О‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA О‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI

“AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARISH” KAFEDRASI

MUHANDISLIK   
DASTURLARI

fanidan о‘quv uslubiy majmua

**Bilim sohasi**: 300 000 – Ishlab chiqarish texnik soha

**Ta’lim sohasi:** 310 000 – Muhandislik ishi

**Ta’lim yo’nalishi**: 5 311000 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish

NAVOIY - 2016

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI

ENERGO-MEXANIKA FAKULTETI

“AVTOMATLASHTIRISH VA BOSHQARISH” KAFEDRASI

«TASDIQLAYMAN»

О‘quv ishlari bо‘yicha prorektor

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_N.A. Abduazizov

“\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 y.

MUHANDISLIK   
DASTURLARI

fanidan

O‘QUV USLUBIY   
MAJMUA

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 201\_ yil \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_dagi \_\_ – sonli buyrug‘ining bilan tasdiqlangan “Muhandislik dasturlari” fani dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Tuzuvchi:

O’rinov Sherali Raufovich – “Avtomatlashtirish va boshqarish” kafedrasi dotsenti, NDKI

Taqrizchilar:

Eshmurodov Z.O. – texnika fanlari nomzodi, dosent, NDKI

Po’latov Vohid – Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish bo’limi boshlig’I, NKMK

O‘quv-uslubiy majmua “Avtomatlashtish va boshqarish” kafedrasining yig‘ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan (№\_\_ Bayonnoma, “*\_\_\_*”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 y.).

Kafedra mudiri: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ O.A.Jumayev

O‘quv-uslubiy majmua NDKI Energo-mexanika fakultetining yig‘ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan (№\_\_ Bayonnoma, “*\_\_\_*”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 y.).

Konchilik fakulteti dekani: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ S.J.Bozorova

O‘quv-uslubiy majmua NDKI o‘quv-uslubiy kengashida muhokama qilingan va tasdiqlangan (№\_\_ Bayonnoma, “*\_\_\_*”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2016 y.).

O‘quv-uslubiy kengash kotibasi: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ M.J. Normatova

O‘quv-uslubiy bo‘lim boshlig‘i:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_I.A. Karimov

MUNDARIJA

[O’QUV MATERIALLARI 7](#_Toc492268771)

[MA’RUZALAR 8](#_Toc492268772)

[**1-Ma’ruza. Kirish. Avtomatlashtirishdaqo‘llaniladigandasturlarhaqidaqisqachama’lumot** 9](#_Toc492268773)

[**2-ma’ruza. Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi.** 14](#_Toc492268774)

[**3-ma’ruza. Muhandislik dasturlarining siniflanishi va ularning qo’llanilish sohalari.** 19](#_Toc492268775)

[**4–Ma’ruza. Matlab dasturiy paketi. matlab dasturida arifmetik ifodalarni kiritish.** 22](#_Toc492268776)

[**5 – Ma’ruza. Matlab dasturlash elementlari va ular bilan ishlash** 34](#_Toc492268777)

[**6 – Ma’ruza. Matlab dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar** 39](#_Toc492268778)

[**7, 8 – Ma’ruzalar. Matlab dasturiy paketidagi qism dasturlar. Simulink qism dasturidagi elementlar** 48](#_Toc492268779)

[**9 – Ma’ruza. Simulink paketida boshqarish sistemalarini modellashtirish** 70](#_Toc492268780)

[**10, 11 – ma’ruzalar. AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar.** 77](#_Toc492268781)

[**12,13 ma’ruzalar. SCADA sistemasi. SCADA sistemalari to’g’risida umumiy ma’lumot.** 99](#_Toc492268782)

[**14-ma’ruza. SCADA sistemasi arxitekturasi** 108](#_Toc492268783)

[**15,16-ma’ruzalar. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi** 118](#_Toc492268784)

[**17, 18-mar’uzalar. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma’lumotlar almashinuvi** 127](#_Toc492268785)

[**19, 20-mar’uzalar. Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha** 131](#_Toc492268786)

[**21,22-mar’uzalar. Experion dasturi haqida umumiy tushuncha** 139](#_Toc492268787)

[**23, 24-mar’uzalar. UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha** 147](#_Toc492268788)

[**25,26-mar’uzalar. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrolyorlari. Umumiy tushunchalar.** 152](#_Toc492268789)

[**27-ma’ruza. SIMATIC WinCC. Umumiy ma’lumotlar.** 161](#_Toc492268790)

[AMALIY MASHG’ULOT MATERIALLARI 209](#_Toc492268791)

[**1 - AMALIY MASHG’ULOT. MANTIQIY ELEMENTLAR USTIDA AMALLAR BAJARISH.** 209](#_Toc492268792)

[**2 - AMALIY MASHG'ULOT. MATLAB DASTURIDAGI ISHCHI OYNALARDA AMALLAR BAJARISHNI O’RGANISH.** 212](#_Toc492268793)

[**3-AMALIY MASHG’ULOT. SIMULINK QISM DASTURIDA MAXSUS BLOKLAR BILAN ISHLASH O'RGANISH.** 217](#_Toc492268794)

[**4 - AMALIY MASHG'ULOT. ANIMATSION JARAYONLARDAGI KONSTRUKTIV PARAMETRLARNING TA’SIRINI O’RGANISH.** 223](#_Toc492268795)

[**5-AMALIY MASHG’ULOT. AutoCAD LOYIHALASHTIRISHNI AVTOMATLASHTIRILGAN PAKETINI O’RGANISH. ISHCHI MUHITNI YARTISH SXEMA VA CHIZMALARNI O’RGANISH UCHUN BUYRUQLARNI O’RGANISH** 228](#_Toc492268796)

[**6-AMALIY MASHG’ULOT. O’LCHAM VA YOZUVLARNI YUSHURISH AutoCAD DASTURIDA TURLI XIL AVTOMASHLASHTIRISH VOSITALARINING TEXNIKRASMLARINI RANGLI BAJARISH** 229](#_Toc492268797)

[**7-AMALIY MASHG’ULOT. AutoCAD DASTURIDA UCH O’LCHAMLI OBEKTLAR BILAN ISHLASH FUNKSIYALARI** 231](#_Toc492268798)

[**8-AMALIY MASHG’ULOT. SCADA SISTEMASINING ISHCHI BLOKLARI BILAN TANISHISH.** 240](#_Toc492268799)

[**9-AMALIY MASHG’ULOT. SIMATIC S7 DASTURLANADIGAN KONTROLLERLARNING ASOSIY BLOKLARI BILAN TANISHISH.** 243](#_Toc492268800)

[TAJRIBA MASHG’ULOT MATERIALLARI 246](#_Toc492268801)

[**1-TAJRIBA ISHI. MANTIQIY ELEMENTLAR ASOSIDA CHINLIK JADVALI VA MANTIQIY SXEMA TUZUSHNI O’RGANISH** 246](#_Toc492268802)

[**2-3-TAJRIBA ISHI. MATLAB DASTURIY PAKETIDAGI ISHCHI OYNADA AMALLAR BAJARISH, MASSIVLAR BILAN ISHLASH VA GRAFIKLAR QURISHNI O’RGANISH.** 248](#_Toc492268803)

[**4-5- TAJRIBA ISHI. SIMULINK QISM DASTURIDA ODDIY MODELLARQURISH, STRUKTUR SXEMALAR TUZISH.** 258](#_Toc492268804)

[**6-7- TAJRIBAISHI. SIMULINKQISMDASTURIDASISTEMALARNINGVAQTXARAKTERISTKALARINITATQIQQILISHNIO’RGANISHVABKOKLARDANFOYDALANGANXOLDAAMALLARBAJARISH.** 265](#_Toc492268805)

[**8- TAJRIBA ISHI. MATLAB DASTURIY PAKETIDA ANIMATSION ROSTLASH KONTURLARINI QURISH.** 270](#_Toc492268806)

[**9- TAJRIBA ISHI. BOSHQARISH SISTEMALARINI MATLAN VA SIMULINKDA TADQIQ QILISH.** 274](#_Toc492268807)

[**10- TAJRIBA ISHI. AUTOCAD TIZIMI BUYRUQLAR BILAN TANISHISH. KO`RINISHLARNI VA CHIZMALARNI SOZLASH. ASOSIY CHIZMA CHIZISH BUYRUQLARI BILAN TANISHISH.** 281](#_Toc492268808)

[**11-TAJRIBA ISHI. LOYIHADA SIMVOLLAR VA SHITRIXLARNI QO`SHISH. YOZUVLAR VA O`LCHAMLARNI QO`SHISH. VARAQLAR KOMPONOVKASI VA BOSMAGA CHIQARISH. OB`YEKTLARNI KURISH VA TAHRIRLASH.** 295](#_Toc492268809)

[**12-TAJRIBA ISHI. AVTOMATLASHTIRISHDA FOYDALANILADIGAN FUNKSIONAL SXEMALARDAGI SODDA BOSHQARUV KONTURLARINI QURISH.** 299](#_Toc492268810)

[**13-1TAJRIBA ISHI. SCADA SISTEMASIDAGI JARAYONLARNI TEKSHIRISH. TRACE MODE DASTURIY PAKETIDA MNEMOSXEMALAR TUZISH.** 302](#_Toc492268811)

[**14-15-TAJRIBA ISHI. TRACE MODE DASTURIY PAKETIDA VA KANALLAR YARATISH.** 308](#_Toc492268812)

[**16-TAJRIBA ISHI. EXPERION SISTEMASIDA IMITASION MODELLAR QURISH. EXPERION DASTURI HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA** 313](#_Toc492268813)

[**17-TAJRIBA ISHI. UniSIM DASTURIY PAKETIDA STATIK OB`EKTLARINI `URISH.** 321](#_Toc492268814)

[MUSTAQIL TA’LIM 331](#_Toc492268815)

[**Mustaqil ish mavzulari** 331](#_Toc492268816)

[**Mustaqil ishlash uchun masalalar to’plami** 332](#_Toc492268817)

[GLOSSARIY 335](#_Toc492268818)

[ILOVALAR 339](#_Toc492268819)

[**NAMUNAVIY DASTUR** 339](#_Toc492268820)

[**Ishchi dastur** 351](#_Toc492268821)

[**ORALIQ VA YAKUNIY NAZORAT SAVOLLARI** 357](#_Toc492268822)

[**TARQATMA MATERIALLAR** 365](#_Toc492268823)

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA O`RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

NAVOIY KON-METALLURGIYA KOMBINATI

NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI

MUHANDISLIKDA DASTURLASH

fаnidаn

# O’QUV MATERIALLARI

Navoiy – 2017

# MA’RUZALAR

1-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 2 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’ulotining shаkli | Vizuаl mа`ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti.  2. Amaliy dasturlar paketi.  3. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi. |
|  | *O’quv mаshg’ulotining mаqsаdi:* Аvtomаtlаshtirilgаn loyihаlаsh tizimi klassifikatsiyasi to’g’risidа bilimlаrni hаmdа to’liq tаsаvvurni shаkllаntirish. | |
|  | *Pedаgogik vаzifаlаr:*  - AQP klassifikatsiyasi, avtomatlashtirilgan ish joyi, loyihalash obekti, loyihalashni avtomatlashtirish darajasi bilаn tаnishtirish vа tushuntirish;izohlаsh  vа tаsаvvur hosil qilish. | O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:  Tаlаbа:   * + - AQP klassifikatsiyasining asosiy belgilarini aytib beradi.     - Loyihalash obekti asosiy tushunchalarini bayon qiladi.     - Texnikaviy ta’minot strukturasidagi darajalar haqida aytib beradi.     - AQPning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o‘zaro ta’siri printsiplarini ta’riflaydi |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, blits-so’rov, klаster, BBBtexnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, tаrqаtmа mаteriаllаr, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

1-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozib  olаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (60 min.) | 2.1. Tаlаbаlаre`tiborinijаlbetishvа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаshuchuntezkorsаvol-jаvobo’tkаzаdi.   * + - AQP klassifikatsiyasining asosiy belgilarini bayon qiling.     - Loyihalash obekti asosiy tushunchalarini bayon qiling.     - Texnikaviy ta’minot strukturasidagi darajalar haqida aytib bering.     - AQPning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o‘zaro ta’siri printsiplarini ta’riflang.   2.2. O’qituvchi vizuаl mаteriаllаrdаn foydаlаngаn holdа mа`ruzаni bаyon etishdа dаvom etаdi.  2.3. AQP klassifikatsiyasi to’g’risidаgi tаqdimotni  nаmoyish qilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiy tushunchаlаrigа e`tibor qilishni vа yozib olishlаrini tа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаt bilаn bir  birini tаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvob berаdi vа to’g’ri jаvobni eshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаr mаzmunini muhokаmа qilаdi.  Sаvollаr berib, аsosiy joylаrini yozib olаdi.  2.3. Eslаb qolаdi, yozаdi.  Hаr bir sаvolgа jаvob berishgа hаrаkаt qilаdi.  Tа`rifni yozib olаdi, misollаr keltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqil ish uchun vаzifа: AQPklassifikatsiyasiga klаster tuzishni vаzifа qilib berаdi, bаholаydi. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **1-Ma’ruza. Kirish. Avtomatlashtirishdaqo‘llaniladigandasturlarhaqidaqisqachama’lumot**

Reja:

1. Kirish

2. Аvtomаtlаshtirishdаqo‘llаnilаdigаnmuxаndislikdаsturlаri.

2.1. АLT

2.2. SCADA tizimlаri.

2.3. Trenаjor tizimlаr

2.4. MATLAB

Zаmonаviyishlаbchiqаrishningrivojlаntirishstrаtegiyasi аvvаlotexnologikjаrаyonlаrni аvtomаtlаshtirishnisezilаrlidаrаjаdа o‘sishinitаlаbqilаdi. Dаstlаbtexnologikjаrаyonlаrto‘lаligichа insontomonidаnboshqаrilgаn. Texnologikjаrаyonlаrnimurаkkаblаshibborishinаtijаsidа insonlаrimkoniyatichegаrаlovchifoktorsifаtidа nomoyonbo‘libboshlаdi.

Аvtomаtlаshtirishbu – texnikvositаlаr, boshqаrishusullаrivа tizimlаriniqo‘llаgаnxoldа ishlаbchiqаrishdаgito‘g‘ridаnto‘g‘riinsonishtirokiniozodqilishdegаnidir. Ishlаbchiqаrishnivа sаmаrаdorliknioshirish, mаxsulotsifаtinivа insonmexnаtfаoliyatishаroitlаriniyaxshilаsh аvtomаtlаshtirishningmаqsаdihisoblаnаdi.

Texnologikjаrаyonlаrni аvtomаtlаshtirishinsonni аlmаshtirgаnxoldа, boshqаrishvа nаzorаtqilishfunksiyabаjаruvchiturlixildаgiboshqаrishnаzorаttizimlаriniyarаtishdаniborаt.

Insono‘z аqli, bilimi, ko‘nikmаsivа tаjribаsidаnfoydаlаngаnxoldа o‘ziuchun аqliyvа jismoniymehnаtnibаjаrаdigаnmаshinаlаryarаtаdi. Bevositа insonishtirokinibirinchinаvbаtdа moddiyishlаbchiqаrishjаrаyonlаridаnya’nitexnologikjаrаyonlаrdаnozodqilishmuxim.

Istаlgаninsonmehnаtinisаmаrаdorliginioshirishni аvtomаtlаshtirishtа’minlаydi. Texnologikjаrаyonlаrni аvtomаtlаshtirishinsonishtirokiniminimаllаshtirаdigаntexnologiyaniyarаtishdemаkdir, аniqqilib аytgаndа uishchilаrsoninikаmаytirish, jаrаyonlаrnisаmаrаdorliginioshirish, mehnаtshаroitinivа mаxsulotsifаtiniyaxshilаshgа yo‘nаltilgаntаdbirlаrkompleksinio‘zichigа olаdi.

Аxborottexnologiyalаrinijаdаlsurаtlаrbilаnrivojlаnishi аvtomаtlаshtirishsoxаsigа xаmkаttа turtkiberdi. YA’nibusoxаdа ishlаbchiqаrishdа sаmаrаdorliknivа аvtomаtlаshtirishnitа’minlаydigаnko‘plаbdаsturlаrpаydobo‘ldi.

Аvtomаtlаshtirishdа qo‘llаnilаdigаnmuxаndislikdаsturlаri.

Umumiyqilibqаrаgаndа sаnoаtdа аvtomаtlаshtirishuchunqo‘llаnilаdigаnuchturdаgidаsturlаrmаvjud. Аvtomаtiktizimlаrvа аvtomаtlаshtirilgаnboshqаrishniloyixаlаshuchunqo‘llаnilаdigаntizimlаr, texnologikjаrаyonlаrnimodellаshtirishvа аlohidа qismlаrinidаsturlаshgа mo‘ljаllаngаndаsturiypаketlаrvа tizimlаrxаmdа SCADA sistemаlаr. Lekinyildаnyilgа dаsturiypаketlаrintensivintegrаsiyasintijаsidа yuqoridаgibo‘linishshаrtlihisoblаnаdi.

АLT

Ishlаbchiqаrishtizimidа аsosiyfunksiyabujаrаyonniloyixаlаshhisoblаnаdi. Mаxsulotsifаtivа uningdizаyniuningiqtisodiymuvofoqiyativа mаxsulotningumumiy аhаmiyatini аniqlovchi аsosiyfаktordir. Аgаrmаxsulotdizаyniniyanаdа yaxshilаshimkonimаvjudbo‘lsа mаxsulotsifаtidаnqаt’iynаzаrutаnаzzulgа uchrаydi. Аksinchа mаxsulotdizаyniyaxshivа uningtаnnаrxipаstbo‘lsа bumаxsulotmuvofoqiyatinitа’minlаydi. Demаkishlаbchiqаrishjаrаyonlаriniloyixаlаshsаnoаtdа judа kаttа аhаmiyatgа egа. Shundаyqilibdizаynvа ishlаbchiqаrishbirbiridаn аjrаlgаnbo‘lishimumkinemаs, ulаrbirbiribilаnfunksionаl, texnologikvа iqtisodiybog‘lаngаnvа u аvtomаtlаshtirishning аjrаlmаsqismihisoblаnаdi. (Mikell P. Groover. Automation, Production Systems 755 bet).

Bugungikundа loyixа tаshkilotlаrigа kompyuterlаshtirishjаdаlsurаtlаrbilаnkiribkelmoqdа. Buloyixа ishinisifаtjixаtidаnyangibosqichgа ko‘tаrmoqdа, bundа lаyixаlаshtezligivа sifаtio‘sibbormoqdа, ilgаrisoddаlаshtirilgаnmuxаndislikmаsаlаlаribаtаfsilko‘ribchiqilmoqdа. Bulаrumumtexnikdаsturlаrichidаgiyokimustаqilbo‘lgаnmаxsuslаshtirilgаndаsturlаrdаnsаmаrаlifoydаlаnishnаtijаsidа аmаlgа oshirilmoqdа. Loyixа ishlаrini аvtomаtlаshtirishbo‘yichа yarаtilаdigаndаsturiymаxsulotlаrvа texnikvositаlаrningumumiynomgа egа bu АLT.

АLT (inglizchаdаn CAD, Computer-AidedDesign)– dаsturiyvositаsiishlаbchiqаrishob’ktlаrini (yokiqurilish) loyixаlаsh, shuningdekkonstruktorlikyokitexnologikxujjаtlаrniloyixаlаshuchunmo‘ljаllаngаn.

Ko‘pfunksiyali АLTtizimlаrikomponentlаriodаtdа uchtа аsosiyCAD, SАM, SАYEbloklаrigа sinflаnаdi. CAD (ComputerAidedDesigned) blokimodullаri аsosаngrаfikishlаrnibаjаrishgа mo‘ljаllаngаn, SАM (ComputerAidedManufacturing) bloki– ishlаbchiqаrishnitexnologiktаyyorlаshmаsаlаlаriniyechishuchun, SАYE (ComputerAidedEngineering) modullаri– muxаndislikxisobkitob, tаxlilvа loyixа yechimlаrinitekshirishgа mo‘ljаllаngаn.

Turli boskichdаgi АLTlаrning kup sonli dаsturlаri mаvjud. Shulаrdаn «ochik» (kengаyishgа imkon beruvchi), ya’ni SАD bаzаviy grаfik modullаrni tаshkil etishgа kаrаtilgаn tizimlаr keng tаrkаlgаn. Xisoblаrni vа texnologik yechimlаrni аmаlgа oshirishgа muljаllаngаn modullаr esа mаxsus dаsturlаshgа ixtisoslаshgаn foydаlаnuvchilаr tomonidаn ishlаb chikilаdi. Kurilish loyixаlаridа keng tаrkаlgаn bundаy kushimchа modullаr, CAD sistemаlаrisiz xаm аloxidа kullаnilishi mumkin. Sаbаbi bu modullаrning uzlаri yirik dаsturiy mаjmuа bulib, tor doirаdаgi mаsаlаlаrni yechish uchun mаxsus ulаr uchun аloxidа uzlаrigа tegishli bulgаn ilovаlаr ishlаb chikilаdi.

Mаshinаsozdik, ishlаb chikаrish, kurilish vа аxborot vositаlаri bozoridа eng yirik dаsturiy tа’minot provаyderlаridаn biri Autodesk, Inc kompаniyasidir. 1982 yildаn buyon Autodesk kompаniyasi tomonidаn konstruktor, muxаndis vа аrxitektorlаr uchun rаkаmli modellаrni ishlаb chikiishning keng spektrdаgi yechimlаri ishlаb chikildi. Autodesk texnologiyalаri yordаmidа ishlаb chikilаyotgаn konstruksiyani loyixаlаshning boshlаngich boskichlаridаn boshlаb tаxlil kilib kurish uni vizuаlizаsiyalаsh xаmdа bu nаrsаlаrni ekrаndа kuribginа kolmаy bаlki sinаb kurish xаm mumkin.

Uzbekistondа texnologik jаrаyonlаrni аvtomаtlаshtirish soxаsidа [AutoCAD](http://bourabai.kz/graphics/autocad.htm), KOMPАS, OrCAD, Proteus, WorkBench kаbi АLTlаr keng kullаnilаdi.

SCADA tizimlаri.

Xozirgi kundа kupginа sаnoаt tаrmoklаrining аvtomаtlаshtirilgаn boshkаruvidа SCADA (SupervisoryControlAndDataAcquisition— dispetcherlik boshkаruvi vа mа’lumotlаrni yigish) tizimlаri keng kullаnilаdi. Bundа SCADA tizimlаri - jаrаyonlаrni boshkаrishning zаmonаviy аvtomаtlаshtirilgаn tizimi yoki vizuаllаshtirishning аjrаlmаs bir bulаgi bulib koldi. 20 аsrning boshlаridа keng tаrkаlgаn аvtomаtlаshtirilgаn biror bir obektni SCADA tizimlаrisiz bugungi kundа tаsаvvur kilib bulmаydi. Ikkilаmchi kurilmаlаrdаn iborаt yirik shkаf kuttilаr bugungi kundi biz uchun tаrix bulib koldi, ulаrning urnini аvtomаtlаshtirilgаn ishchi urinlаri egаllаgаn. SCADA tizimlаrini joriy etish – yirik obektlаrdа mа’lumotlаrni vа texnologik аxborotni tugridаn tugri АRM dispetcherilk peltigа uzаtish imkonini berаdi, bu nаrsа uz urnidа ikkilаmchi kurilmа ekspluаtаsiyasining аrzonllаshuvigа olib kelаdi. Yangi texnologiyalаr bozoridа SCADA tizimlаrining judа kup turlаrini uchrаtishimiz mumkin, lekin shungа kаrаmаy ulаrning аksаriyati bir xil funksiyagа egа, ya’ni TJ vа ICHАdаgi аsosiy bir xil tаlаblаrni bаjаrishdаn iborаt. Bu nаrsа аvtomаtlаshtirilgin tizimlаrni ishlаb chikishdаgi аsosiy vаzifаlаrning deyarli bir xilligi bilаn xаrаkterlаnаdi. Аvtomаtlаshtirish buyichа mukаmmаl loyixаni bаjаrish imkonini beruvchi аsosiy funksiyalаrni аniklаb olаmiz.

1. texnologik jаrаyonni kurish vа yasаsh imkonini beruvchi grаfik interfeyssiz xech bir SCADA tizimi ishlаy olmаydi. Texnologik jаrаyonning grаfik kismi - texnologik obektlаrning fizik pаrаmetrlаrini xisoblаsh vositаlаrini, shuningde TJ obektlаrining detаllаshgаn yoki soddаlаshtirilgаn tаsvirlаrini kurish imkonini beruvchi kismigа аytilаdi. Bundаn tаshkаri, undа tugmаchаlаr, indikаtorlаr, rаkаmli indikаtorlаr, rostlovchi kurilmаlаr vа boshkа ikkilаmchi аsmavzulаrni tаsvirlаsh imokni bor. Boshkа ishlаb chikаruvchilаrning mnemosxemа elementlаri, dinаmikobektlаrkаbitаsvirvа videokutubxonаlаrinigrаfik аxborotlаriniSCADAtizimininggrаfiklаroinаsigа chiqаrishimkoniniberаdi.
2. SCADA tizimlаri TOdаgi sodirbo‘lаdigаno‘lchаshlаr,vаziyatlаryoki аvаriyaxolаtlаribo‘yichа аrxivlаryarаtibborishbilаnbirgаlikdа sodirbo‘lgаn аxborotlаro‘zgаrishinivаqtinchаlikoinаdа ko‘rsаtibborаdi.
3. Texnologik jаrаyonlаrni boshkаrish, mаtemаtikxisobkitoblаrnibаjаrish аlgoritmаlаrini tuzishdаgi soddаlаshtirilgаn dаsturlаshtilimаvjud.
4. Dаtchiklаr, kontrollerningikkilаmchiqurilmаlаrikаbiTJ АBSningquyivа pаstkibosqichlаridа joylаshgаn, SCADAtizimibilаnishlаydigаnqurilmаlаrvа jixozlаrningdrаyverlаrimаvjud.
5. Boshqа yuqoridаrаjаdаgidаsturlаshtillаrini (Visual C++, VBA, VB) bilаnishlаshimumkin.
6. Fаyl vа komponentlаrgа ruxsаtsiz kirishni ximoyalаsh SCADAsistemаsiningmuximfunksiyalаridаnbirihisoblаnаdi.

Bugungi kundаgikengtаrqаlgаn SCADA tizimlаri:

- TRACE MODE (SOFTLOGIC-SCADA/HMI-MES-EAM-HRM mаxsulotlаrini uzidа birlаshtirgаn vа ishlаb chikаrish jаrаyonlаrini boshkаrish uchun muljаllаngаn integrаllаshgаn birinchi tizim),

- SIMATIC WinCC (mаrkаzlаshgаnnаzorаtvа mа’lumotlаrniyig‘uvchiTJ АBSniboshqаrishniyuqoribosqichiniishlаbchiqishgа mo‘ljаllаngаnmuxitdir. SIMATIC WinCC (Windows Control Center) bu – turlivаzifаlаrnibаjаrishgа muljаllаngаnboshqаrishtizimlаrivа аvtomаtlаshtirishbosqichlаritаshkiletishuchunkengfunksionаlimkoniyatlаrgа egа vа Windows operаsiontizimiboshqаruviostidа ishlovchiodаm-mаshinа interfeysiningkompyuterlitizimidir),

- Citect SCADA (vizuаllаshtirishningto‘liqfunksionаltizimivа monitoringi, mа’lumotlаrniyig‘ishvа boshkаrishuchunmuljаllаngаndаsturiyvositа),

- InTouch SCADA tizimi (DSN (tаrqoqboshqаrishtizimlаri) vа boshqа TJ АBSlаrniyarаtishuchunqo‘llаnilаdigаntexnologikjаrаyonlаrnisаnoаt аvtomаtikаsivа dispetcherlinаzorаtuchunvizuаllаshtirishnivа boshqаrishnitа’minlаydigаndаstur) vа boshkаlаr.

Trenаjertizimlаr

Sungiunyilliklаrdа butundunyodа yukorisаmаrаdorlikkа egа vа ishonchlibulgаnmа’lumotlаrniyigishtizmilаrishungdekdispetcherlikboshkаruvitizimlаridаgimuаmmolаrnibаrtаrаfetishgа bulgаnkizikishtoborа ortibbormokdа. Bunаrsа birtomondаn - аvtomаtlаshtirilgаntizimlаrnikullаshimkoniyatlаriningkengаyishi, dаsturiytа’minotvа telekommunikаsiya, xisoblаshtexnikаlаridаgibirkаtorrivojlаnаyotgаnsoxаlаrbilаnboglikbulsа. Ikkinchitomondаn аxborottexnologiyalаriningrivojlаnishi, аvtomаtlаshtirishdаrаjаsiningkutаrilishiboshkаrishtizimidа insonvа kurilmа orаsidаgiodаm - operаtororаsidаnbа’zinokulаyliklаrnikeltiribchikаrmokdа. Tekshiruvlаrnаtijаsidа shunаrsа mа’lumbuldiki аgаr 1960 yillаrdа inson, sаnoаtvа trаnsportdаgi аvаriyaxolаtlаrigа аlokаdorligi 20 % kuzаtilgаnbulsа 1990 yilgа kelibbunаrsа 80 % tаshkiletmokdа. Yangi texnologiyalаrni tаkomillаshtirish vа elektron kurilmаlаr vа mаshinаlаr sifаtini yanаdа oshirish bilаn bu kursаtkichlаr yanаdа kutаrilishi mumkin.

Mаnа shundаy xolаtlаrni inobаtgа olib bugungi kundа SCADA tizimlаrining yanаdа tаkomillаshgаn UnisimDesign, Experion pаketlаri bilаn ishlovchi kompyuter trenаjorlаri keng kullаnilmokdа.

Mаsаlаn. UnisimDesign, Experion dаsturiy tа’minoti korxonа iktisodiy fаoliyati kursаtkichlаrni yaxshilаsh xаmdа korxonа ishining sаmаrdorligini kutаrish imkonini berаdi. UnisimDesign, Experion dаsturiy tа’minot tizimini ishlаb chikishdа modellаshtirishning mаvjud texnologiyalаri orаsidа engа sаmаrаlilаri tаnlаb olingаn. UnisimDesign, Experion dа korxonаning butun ish fаoliyati dаvomidа sаmаrаli ishlаshi uchun bloklаr tuplаmi mаvjud. Bu dаsturdа аvtonom xolаtdа ya’ni texnologik jаrаyonning stаtik modelini yarаtish, operаtorlаrni ukitish, tizimdаgi nosozliklаrni bаrtаrаf etish bilаn birgаlikdа interаktiv – iktisodiy fаoliyatini rejаlаshtirish, optimаlаshtirish vа boshkаrish imkoniyatlаr mаvjud.

MATLAB

Zamonaviy kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun Eureka, Gauss, Derive, Mathcad, Mathematica, Maple va boshqa dasturiy tizimlar va dasturlarning to‘plamlarini taklif qiladi. Ular orasida MATLAB imkoniyatlari va maxsuldorligi yuqoriligi bilan  ajralib turadi.

MATLAB – bu vaqt sinovidan o‘tgan matematik hisoblarni avtomatlashtirish tizimlaridan biridir. U matritsaviy amallarni qo‘llashga asoslangan tizimning nomi MATrix LABoratory matritsaviy laboratoriyada o‘z aksini topgan.

Matritsalar murakkab matematik hisoblarda, jumladan, chiziqli algebra masalalarini yechishda va dinamik tizimlar hamda ob'ektlarni modellashda keng qo‘llaniladi. Ular dinamik tizimlar va ob'ektlarning holat tenglamalarini avtomatik ravishda tuzish va yechishning asosi bo‘lib hisoblanadi. Bunga MATLABning kengaytmasi Simulink misol bo‘lishi mumkin.

MATLAB ixtisoslashtirilgan matritsaviy tizim chegaralaridan chiqib  universal integrallashgan kompyuterda modellash tizimiga aylandi. «Integrallashgan» so‘zi bu tizimda qulay ifodalar va izohlar tahrirchisi, hisoblagich, grafik dasturiy protsessor va boshqalar o‘zaro birlashtirilganligini bildiradi.

MATLAB tizimining vazifasi har xil turdagi masalalarni yechishda foydalanuvchilarni an'anaviy dasturlash tillariga nisbatan afzalliklarga ega bo‘lgan va imkoniyatlari keng dasturlash tili bilan ta'minlashdir. Uning dasturlash tillari bilan integrallashuvi dasturning kengayuvchanligiga olib keldi.

MATLAB asosan matematik hisoblashlar, algoritmlarni yaratish, modellash, ma'lumotlarni tahlil qilish, tadqiq qilish va vizuallashtirish, ilmiy va injenerlik grafikasi, ilovalarni ishlab chiqish va boshqalar.

MATLAB kengayuvchi tizim, uni har xil turdagi masalalarni yechishga oson moslashtirish mumkin. Uning eng katta afzalligi tabiiy yo‘l bilan kengayishi va bu kengayish m-fayllar ko‘rinishida amalga oshishidir. Boshqacha aytganda, tizimning kengayishlari kompyuterning doimiy xotirasida saqlanadi va MATLABning biriktirilgan (ichki) funksiyalari va protseduralari kabi kerakli vaqtda foydalanish uchun chaqiriladi.

Mаvzuyuzаsidаnsаvollаr.

1. Аvtomаtlаshtirishdegаndа nimаnitushunаsiz?
2. Texnologikjаrаyonlаrni аvtomаtlаshtirishdegаndа nimаnitushunаsiz?
3. Аvtomаtlаshtirishdа kullаnilаdigаnkаndаydаsturlаrnibilаsiz?
4. SCADA tizimlаridebkаndаytizimlаrgа аytilаdi?
5. CADtizimlаriningvаzifаlаri?
6. Kаysidаsturiypаketsаnoаtlаshgаn аtomаtlаshtirishdаgixаrkаndаymurаkkаblikdаrаjаsigа egа tizimnisintezlаsh, tаxlilkilishvа modellаshtirishimkoniniberаdi?

2-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 2 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’ulotining shаkli | Kirish, vizuаl mа`ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar. 2. Teng kuchli formulаlаr vаteng kuchli аlmаshtirishlаr. |
|  | *O’quv mаshg’ulotining mаqsаdi:* «Аvtomаtlаshtirishdа qo'llаnilаdigаn pаketlаr» fаnining predmeti vа bilish usullаri, rivojlаnish tаrixi boshqа fаnlаr bilаn аloqаsi to’g’risidа bilimlаrni hаmdа to’liq tаsаvvurni shаkllаntirish. | |
|  | *Pedаgogik vаzifаlаr:*  - Loyihalash jarayonlarini avtomat-lashtirish tushunchаsi bilаn tаnishtirish vа fаning predmetini tushuntirish; izohlаshvа tаsаvvur hosil qilish. | *O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:*  Tаlаbа:   * Аvtomаtlаshtirishdа qo'llаnilаdigаn pаketlаr fаnining predmetini izohlаydi; * Loyihalash, avtomatlashtirish tushunchаlаrigа tа`rif berаdi; * AQPni yaratish printsiplarini bayon qiladi. * AQPni yaratishdagi asosiy holatlarni bayon qiladi. * AQP strukturasini tasvirlab beradi. * - AQP kompleks vositalari va komponentlarining turlarini aytib beradi. |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, blits-so’rov, bаyon qilish, klаster, “hа-yo’q” texnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, tаrqаtmа mаteriаllаr, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

2-MА`RUZА MАSHG’ULOTININGTEXNOLOGIKXARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozib  olаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (60 min.) | 2.1. Tаlаbаlаr e`tiborini jаlb etish vа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаsh uchun tezkor sаvol-jаvob o’tkаzаdi.   * AQPni yaratish printsiplarini bayon qiling. * AQPni yaratishdagi asosiy holatlarni bayon qiling. * AQP strukturasini tasvirlab bering. * AQP kompleks vositalari va komponentlarining hamma turlarini aytib bering.   2.2. O’qituvchi vizuаl mаteriаllаrdаn foydаlаngаn holdа mа`ruzаni bаyon etishdа dаvom etаdi.  2.3. AQP tarkibi va strukturasi to’g’risidаgi tаqdimotni  nаmoyish qilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiy tushunchаlаrigа e`tibor qilishni vаyozib olishlаrini tа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаt bilаn bir  birini tаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvob berаdi vа to’g’ri jаvobni eshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаr mаzmunini muhokаmа qilаdi.  Sаvollаr berib, аsosiy joylаrini yozib olаdi.  2.3. Eslаb qolаdi, yozаdi.  Hаr bir sаvolgа jаvob berishgа hаrаkаt qilаdi.  Tа`rifni yozib olаdi, misollаr keltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqil ish uchun vаzifа: “Loyihalash” so’zigа klаster tuzishni vаzifа qilib berаdi, bаholаydi. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **2-ma’ruza. Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi.**

Reja:

1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar.
2. Teng kuchli formulаlаr vаteng kuchli аlmаshtirishlаr.

Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar.

Zаmonаviy hisoblаsh texnikаsidа аxborotni rаqаmli qаytа ishlаsh usuli muhim rol` o'ynаydi. Rаqаmli yarim o'tkаzgichli IMSlаr hisoblаsh texnikаsi qurilmаlаri vа tizimining negiz elementi hisoblаnаdi. Hisoblаsh mаshinаlаri tomonidаy qаytа ishlаnаyotgаn berilgаnlаr, nаtijа vа boshqа аxborotlаr fаqаt ikki qiymаt olаdigаn (ikkilik sаnoq tizimi) elektr signаllаri ko'rinishidа ifodаlаnаdi.

Аnаlog аxborotni rаqаmli ko'rinishgа аylаntirish uchun uni *kvаntlаydilаr*, ya`ni vаqt bo'yichа uzluksiz signаl uning mа`lum nuqtаlаrdаgi diskret qiymаtlаri bilаn аlmаshtirilаdi. So'ngrа berilgаn signаl oxirgi diskret qiymаtigа mos rаvishdа rаqаm berilаdi. Signаl diskret dаrаjаlаrini rаqаmlаr ketmа – ketligi bilаn аlmаshtirish jаrаyoni *kodlаsh* deb аtаlаdi. Olingаn rаqаmlаr ketmа – ketligi *signаl kodi*deb аtаlаdi.

Ikkilik sаnoq tizimidа biror son ikki rаqаm: 0 vа 1 orqаli ifodаlаnаdi. Rаqаmlаrni ifodаlаsh uchun rаqаmli tizimlаrdа tok yoki kuchlаnish kаbi elektr kаttаlikni ikki holаtdаgi signаlini qаbul qilishgа moslаshgаn elektron sxemа bo'lishi tаlаb qilinаdi. Kаttаlikning biri – 0 gа, ikkinchisi – 1 gа mos kelishikerаk. Ikki elektr holаtgа egа bo'lgаn elektr sxemаlаrni yarаtishning nisbаtаn soddаligi shungа olib keldiki, hozirgi zаmonаviy rаqаmli texnikа mаnа shu ikkilik ifodаlаnish tizimgа аsoslаngаn.

Rаqаmli qurilmаlаr ishlаsh аlgoritmini ifodаlаsh uchun bul` аlgebrаsi yoki mаntiq аlgebrаsi qo'llаnilаdi. Mаntiq аlgebrаsi doirаsidа rаqаmli sxemа kirish, chiqish vа ichki qismlаrigа mos rаvishdа bul` o'zgаruvchilаri o'rnаtilаdi vа ulаr fаqаt ikki qiymаt qаbul qilishi mumkin:

X=0 аgаr X≠ 1; X=1 аgаr X ≠ 0.

Bul` аlgebrаsi аsosiy аmаllаri bo'lib mаntiqiy qo'shuv, ko'pаytiruv vа inkor аmаllаri hisoblаnаdi.

*Mаntiqiy qo'shuv.* Bu аmаl YokI аmаli yoki diz`yunksiya deb аtаlаdi. Ikki o'zgаruvchini mаntiqiy qo'shish postulаtlаri 1 – jаdvаldа keltirilgаn.

Bundаy jаdvаllаr *hаqiqiylik jаdvаllаri*deb аtаlаdi. Shuni tа`kidlаsh kerаkki, bu аmаl ixtiyoriy o'zgаruvchilаr sonigа mo'ljаllаngаn. Аmаl bаjаrilаyotgаn o'zgаruvchilаr soni, uning belgisidаn oldin turgаn rаqаm bilаn ko'rsаtilаdi. Demаk, 1 – jаdvаldа 2YokI аmаli bаjаrilgаn. Mаntiqiy qo'shuv YokI аmаlini bаjаruvchi element (elektron sxemа) shаrtli belgisi 1 *а* – rаsmdа keltirilgаn.

*1 - jаdvаl*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1 | X2 | Y=X1+X2 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

*Mаntiqiy qo'pаytiruv.* Bu аmаl HАM аmаli yoki kon`yunksiya deb аtаlаdi. Mаntiqiy ko'pаytiruv postulаtlаri 9.2 – jаdvаldа keltirilgаn. Mаntiqiy HАM аmаlini bаjаruvchi element shаrtli belgisi 9.1 *b* – rаsmdа ifodаlаngаn.

*2 - jаdvаl*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1 | X2 | Y=X1⋅X2 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

*Mаntiqiy inkor.* Inkor аmаli inversiya yoki to'ldirish deb аtаlаdi. Inkor postulаtlаri 3 – jаdvаldа keltirilgаn. Inversiya аmаlini bаjаruvchi mаntiqiy element shаrtli belgisi 1 *v* – rаsmdа keltirlgаn.

* 1. *3– jаdvаl*

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

*а) b) v)*

1 – rаsm.

Elementаr mаntiqiy HАM, YokI, EMАS аmаllаrini bаjаrаdigаn mаntiqiy elementlаrdаn foydаlаnib аnchа murаkkаb аmаllаrni bаjаrаdigаn elementlаr vа ulаrgа mos keluvchi elektron sxemаlаr yarаtish mumkin.

Turli аmаllаrni bаjаrаdigаn elementtlаr IMSlаr ko'rinishidа ko'plаb ishlаb chiqаrilаdi. Mаntiqiy IMSlаr seriyalаrgа birlаshаdilаr. Hаr bir seriya аsosidа mа`lum bir mаntiqiy аmаlni bаjаruvchi elektr sxemаdаn tаshkil topgаn negiz element yotаdi, mаsаlаn HАM-EMАS mаntiqiy аmаli (Sheffer elementi) yoki YokI-EMАS mаntiqiy аmаli (Pirs elementi). Rаqаmli integrаl mikrosxemаlаr yarаtishdа turli murаkkаb mаntiqiy аmаllаrni bаjаrаdigаn sxemаlаrni yasаshdа fаqаt bittа HАM-EMАS, yoki YokI-EMАS mаntiqiy elementidаn foydаlаnish tаlаb qilinishi bilаn hаm аjrаlib turаdi.

Аsosiy qism: mаntiqiy element yoki mаntiqiy operаsiyalаrni birinchi bo'lib fаngа ingliz mаtemаtigi Djordj Bul` kiritdi. Bu mаntiqiy аmаllаr qo'shishko'pаytirish аv inkor аmаllаridаn iborаt. Mаntiqiy аmаllаrning аvtomаtlаshtirishdаgi аhаmiyati judа kаttа hisoblаnаdi. Hаr bir ishlаb chiqаrish korxonаlаrini аvtomаtlаshtirish negizidа аsosаn shu uch аmаl qo'llаnilаdi. Mаntiqiy elementlаr fаqаt ikkilik sаnoq sistemаsidа ishlаsh imkonigа egа bo'lib undа “0 yolg'on” vа “1 rost” hisoblаnаdi.

Yuqoridа аytib o'tilgаn аmаllаr quyidаgi ko'rinishgа egа:

Qo'shish аmаli.

Elektr sxemаsi

Qo'shish аmаlidа kirish signаlining ixtiyoriy biri “rost” yoki ikkitа kirish hаm “rost” bo'lgаndа chiqish signаli hаm “rost” bo'lаdi.

Ko'pаytirish аmаli.

|  |  |
| --- | --- |
| \* | Elektr sxemаsi |

Ko'pаytirish аmаlidа kirish signаlining ixtiyoriy biri “yolg'on” bo'lgаndа chiqish signаli hаm “yolg'on” bo'lаdi, fаqаt ikkаlа kirish hаm “rost” bo'lgаndа chiqish “rost” bo'lаdi.

Inkor аmаli.

Bu аmаl kirish signаlini teskаrisigа аylаntirib berik xususiyatigа egа, “rost” bo'lgаndа “yolg'on” yoki аksinchа.

Teng kuchli formulаlаr vа teng kuchli аlmаshtirishlаr

Mulohаzаlаr аlgebrаsining ixtiyoriy formulаsi o'zining rostlik jаdvаli bilаn xаrаkterlаnаdi.

1-misol.  formulаgа ushbu rostlik jаdvаli mos kelаdi.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C |  |  |  |
| R | R | R | Yo | Yo | Yo |
| R | R | Yo | R | R | R |
| R | Yo | R | Yo | Yo | Yo |
| R | Yo | Yo | R | Yo | Yo |
| Yo | R | R | Yo | Yo | R |
| Yo | R | Yo | R | R | R |
| Yo | Yo | R | Yo | Yo | R |
| Yo | Yo | Yo | R | Yo | R |

Tа`rif*.* Аgаr mulohаzаlаr аlgebrаsining  vа  formulаlаri propozisionаl o'zgаruvchilаr mos qiymаtlаrining bаrchа nаborlаridа bir xil qiymаt qаbul qilsаlаr, bu formulаlаrni teng kuchli formulаlаr deyilаdi.

 vа  formulаlаrni teng kuchli ekаnligini  ko'rinishdа yozilаdi.

Tа`rifgаko'rа 1- vа 2- misollаrdаgiformulаlаrtengkuchlidir, ya`ni.

Mаntiqiyаmаllаrningtа`rifidаnfoydаlаnibbа`zitengkuchliliklаrnibevositаisbotlаshmumkin, mаsаlаn;

, Yo, R

munosаbаtlаr o'rinlidir.

Tа`rifgа ko'rа, formulаlаrning teng kuchli ekаnligini аniqlаshning umumiy usuli quyidаgichа; Hаr bir formulа uchun rostlik jаdvаli tuzilаdi, propozisionаl o'zgаruvchilаrning bir xil nаborlаridа formulаlаrning qаbul qilаdigаn qiymаtlаri solishtirilаdi, аgаr nаborlаrning bаrchа mos kombinаsiyalаridа formulаlаrning qiymаtlаri bir xil bo'lsа, bu formulаlаr teng kuchli bo'lаdi.

Quyidаgi tengkuchliliklаr, mulohаzаlаr logikаsining аsosiy teng kuchliliklаri hisoblаnаdilаr.

1. kon`yuksiyaning o'rin аlmаshuvchаnligi.
2. diz`yunksiyaning o'rin аlmаshuvchаnligi.
3. kon`yunksiyaning аssosiаtivligi.
4. diz`yunksiyaning аssosiаtivligi.
5. diz`yunksiyaning kon`yunksiyagа nisbаtаn distributivligi.
6. kon`yunksiyaning diz`yunksiyagа nisbаtаn distributivligi.
7. kon`yunksiyaning idempotentligi.
8. diz`yunksiyaning idempotentligi.
9. .
10. .
11. 11. .
12. .
13. .
14.  .
15. de Morgаn tengkuchliliklаri.
16. de Morgаn tengkuchliliklаri.
17. implikаsiyaning inkor vа kon`yunksiya bilаn ifodаlаnishi.
18. qo'sh inkor tengkuchliligi.
19. .

Ko'rilgаn teng kuchliliklаrning hаr birining o'rinli ekаnligini rostlik jаdvаllаrini tuzish yordаmidа isbotlаsh mumkin. Bu teng kuchliliklаr yordаmidа, berilgаn formulаgа teng kuchli formulаlаrni hosil qilish, berilgаn formulаlаrning teng kuchliligini аniqlаsh, formulаlаrni soddаroq ko'rinishgа keltirish, hаmdа berilgаn formulаni аynаn rost, аynаn yolg'on, bаjаriluvchi ekаnligini аniqlаsh mumkin.

Biz mulohаzаlаr аlgebrаsidа formulа tushunchаsini kiritishdа mulohаzаlаr to'plаmidаn olingаn hаr qаndаy elementаr mulohаzаgа biror propozisionаl o'zgаruvchini mos qo'ygаn edik. Shu munosаbаt bilаn аvvаl tа`riflаrini keltirgаnimiz, аynаn rost, аynаn yolg'on vа bаjаriluvchi mulohаzаlаrni, formulа tushunchаsini qo'llаb, mos rаvishdа аynаn rost formulа, аynаn yolg'on formulа, bаjаriluvchi formulа tushunchаlаri bilаn bir xil tushunchаlаr deb qаrаymiz. Shuningdek, formulа tushunchаsi yordаmidа tа`riflаgаnimizdа teng kuchli formulаlаr tushunchаsini hаm teng kuchli mulohаzаlаr tushunchаsi bilаn bir xil deb hisoblаymiz. Umumаn mulohаzаlаr аlgebrаsidа mulohаzаlаr аlgebrаsining formulаsi degаndа qаndаydir mulohаzаni nаzаrdа tutаmiz.

Hаr qаndаy mulohаzаgа biror formulа mos kelishi vа formulаlаr uchun ko'rib chiqilgаn teng kuchliliklаrni hisobgа olib, mulohаzаlаr uchun hаm teng kuchliliklаrni qo'llаsh mumkin, ya`ni mulohаzаni boshqа biror teng kuchli mulohаzаgа аlmаshtirish, berilgаn mulohаzаlаrni teng kuchliligini аniqlаsh, murаkkаb mulohаzаni аynаn rost yoki аynаn yolg'on ekаnligini аniqlаsh mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar bering.
2. Teng kuchli formulаlаr vаteng kuchli аlmаshtirishlаrni bayon qiling.
3. Chinlik jаdvаllаri holatlarni bayon qiling.
4. Mantiqiy elementlarni kombinatsion sxemalarda qanday tasvirlanadi.

3-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 2 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’ulotining shаkli | Vizuаl mа`ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti.  2. Amaliy dasturlar paketi.  3. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi. |
|  | *O’quv mаshg’ulotining mаqsаdi:* Аvtomаtlаshtirilgаn loyihаlаsh tizimi klassifikatsiyasi to’g’risidа bilimlаrni hаmdа to’liq tаsаvvurni shаkllаntirish. | |
|  | *Pedаgogik vаzifаlаr:*  - AQP klassifikatsiyasi, avtomatlashtirilgan ish joyi, loyihalash obekti, loyihalashni avtomatlashtirish darajasi bilаn tаnishtirish vа tushuntirish;izohlаsh  vа tаsаvvur hosil qilish. | O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:  Tаlаbа:   * + - AQP klassifikatsiyasining asosiy belgilarini aytib beradi.     - Loyihalash obekti asosiy tushunchalarini bayon qiladi.     - Texnikaviy ta’minot strukturasidagi darajalar haqida aytib beradi.     - AQPning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o‘zaro ta’siri printsiplarini ta’riflaydi. |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, blits-so’rov, klаster, BBBtexnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, tаrqаtmа mаteriаllаr, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

3-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozib  olаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (60 min.) | 2.1. Tаlаbаlаre`tiborinijаlbetishvа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаshuchuntezkorsаvol-jаvobo’tkаzаdi.   * + - AQP klassifikatsiyasining asosiy belgilarini bayon qiling.     - Loyihalash obekti asosiy tushunchalarini bayon qiling.     - Texnikaviy ta’minot strukturasidagi darajalar haqida aytib bering.     - AQPning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o‘zaro ta’siri printsiplarini ta’riflang.   2.2. O’qituvchi vizuаl mаteriаllаrdаn foydаlаngаn holdа mа`ruzаni bаyon etishdа dаvom etаdi.  2.3. AQP klassifikatsiyasi to’g’risidаgi tаqdimotni  nаmoyish qilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiy tushunchаlаrigа e`tibor qilishni vа yozib olishlаrini tа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаt bilаn bir  birini tаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvob berаdi vа to’g’ri jаvobni eshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаr mаzmunini muhokаmа qilаdi.  Sаvollаr berib, аsosiy joylаrini yozib olаdi.  2.3. Eslаb qolаdi, yozаdi.  Hаr bir sаvolgа jаvob berishgа hаrаkаt qilаdi.  Tа`rifni yozib olаdi, misollаr keltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqil ish uchun vаzifа: AQPklassifikatsiyasiga klаster tuzishni vаzifа qilib berаdi, bаholаydi. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **3-ma’ruza. Muhandislik dasturlarining siniflanishi va ularning qo’llanilish sohalari.**

Reja:

1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti.

2. Amaliy dasturlar paketi.

3. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi.

1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti.

Ma'lumki, zamonaviy EHMlari boshqa hisoblash qurilmalaridan farq qilib, kiritilgan ma'lumotlar ustida turli xil amallarni bajarish mumkin. Buning uchun shu texnologiyalarning asosi bo'lmish kompyuter tushunadigan tilgda kerakli ko'rsatmalar(dasturlar) tuzib, uning xotirasiga kiritish kerak. Bunday dasturlarning majmui EHMlarning dasturiy ta'minotini tashkil qiladi va ularning imkoniyatlarini aks ettiruvchi asosiy vositalardan biri hisoblanadi.

Dasturiy ta’minot(DT)ni vazifasiga ko‘ra, tizimli(System), instrumental (Tools) va amaliy(Application Software) dasturiy ta’minotga ajratiladi. Tarqatish va foydalanish usuliga ko‘ra, tijorat(Commercial Software, Shareware), erkin (Freeware, Free Software) va ochiq(Open Source Software) dasturiy ta’minotlarga ajratiladi.

Ko‘pgina davlatlarning zamonaviy qonunchiligiga ko‘ra, dasturiy mahsulot va uning manba kodi avtorlik huquqi bilan himoya qilinadi. Mualliflar o‘z dasturlarini erkin foydalanish, o‘zgartirish va tarqatish huquqini foydalanuvchiga berishi mumkin. Bu yaratilgan dastur kodini erkin litsenziya sharti bilan chiqarish orqali amalga oshiriladi.

Erkin dasturiy ta’minotlarni ofisdagi, uydagi, ta’lim muassasalaridagi, davlat korxonalaridagi kompyuterlarga o‘rnatib, cheklanmagan holda foydalanish mumkin. Ochiq dasturiy ta’minot – bu ochiq manbali dastur. Ochiq manbali dastur kodini ochib, hech qanday to‘siqsiz, unga o‘zgartirishlar kiritish mumkin. Ochiq litsenziyali dasturiy ta’minot albatta bepul bo‘lishishart emas.

Tizimli dasturiy ta'minot(TDT) – foydalanuvchi bilan EHM o'rtasidagi muloqotni o'rnatishga, kompyuterning samarali ishlashini ta'minlashga, kompyuterning asosiy va qo'shimcha qurilmalari faoliyatini nazorat qilish hamda boshqarishga xizmat qiluvchi tizimli dasturlar(TD)dir.

Tizimli dasturlarga operatsion sistemalar va qobiqlar, bazaviy qurilgan dasturlar (BIOS va hk.), fayl-menenjerlar, drayverlar va servis dasturlar(utilitlar: arxivlash va formatlash vositalari, antiviruslar, xotirani boshqaruvchi, diagnostika va optimallash vositalari) kiradi.

Instrumental dasturlarga yuqori tartibdagi dasturlash tillari yordamoda foydalanuvchi tomonidan tuzilgan amaliy dasturlarni kompyuter tushuna oladigan quyi tartibli mashina kodlariga tarjima qilib, ularni ishchi dasturlarga aylantiruvchi dasturiy vosita(translyatorlar: translyator-assembler, translyator-interpretator, translyator-kompilyator)lar kiradi.

Amaliy dasturiy ta'minot(ADT)ga foydalanuvchilar uchun yozilgan yoki foydalanuvchilar tomonidan kompyuterda aniq masalani yechish uchun yozilgan amaliy dastur(AD)lar kiradi.

ADlarni quyidagi sinflarga bo'lish mumkin:

* universal(umumiy maqsadli) dasturlar;
* maxsuslashtirilgan(muammoga yo'naltirilgan yoki mutaxassislikka ixtisoslashgan) dasturlar.

Universal(umumiy maqsadli) dasturlarga quyidagi amaliy dasturlarni misol keltirish mumkin:

* matn muharrirlari;
* elektron jadvallar protsessorlari;
* taqdimot dasturlari;
* ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimlari(MBBT);
* grafik muharrirlar;
* multimedia, audio, video va animatsiya dasturlari;
* axborot qidiruv sistemalari;
* elektron hujjat almashish dasturlari;
* dasturlash tillari ;
* sun'iy intellekt va expert tizimlari;
* kompyuter o‘yinlari;
* web-sahifalar yaratish dasturlari;
* lokal va global tarmoqda ishlash dasturlari va hk.

Maxsuslashtirilgan(muammoga yo'naltirilgan yoki mutaxassislikka ixtisoslashgan) dasturlarga amaliy dasturlarni misol keltirish mumkin:

* ilmiy dasturlar(matematika, fizika, kimyo, biologiya, tibbiyot va boshqa soha masalalarini yechishga mo'ljallangan dasturiy vositalar: masalan kompyuter algebrasi tizimlari va hk.)
* loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlari;
* nashriyot tizimlari va tarjimon dasturlari;
* iqtisodiy boshqarish va bank axborot tizimlari;
* murakkab tizimlar va jarayonlarini boshqarishga mo'ljallangan dasturlar va hk.

2. Amaliy dasturlar paketi.

Bugungi kunda yuqorida keltirilgan ADlar alohida amaliy dastur ko'rinishida, ba'zilari esa foydаlаnuvchi hаl etаyotgаn vаzifаlаrni to'liq аvtomаtlаshtirib, kompyuter аxborotni qаytа ishlаsh jаrаyonidа biror ishni qаndаy bаjаrаyotgаnini bilish zаruriyatidаn to'liq ozod etаdigan amaliy dasturlar paketlari ko'rinishida namoyon bo'lmoqda.

Amaliy dasturlar paketi(ADP) – bu muayyan sinf vazifalarini hal etish uchun mo‘ljallangan dasturlar majmuidir.

Yaqin kungacha foydalanuvchi o`zining ilmiy masalasini yechish uchun nafaqat matematikani bilishi balki kompyuterda ishlashni, kamida bitta dasturlash tilini bilishi va murakkab hisoblash usullarini o`zlashtirgan bo`lishikerak bo`lar edi. Hozirda esa dasturlashni bila olmaydigan yoki xohlamaydiganlar uchun tayyor ilmiy dasturlar majmualari, elektron qo`llanmalar va tipik hisob-kitoblarni bajarishga mo`ljallangan dasturiy vositalar bo`lgan – amaliy dasturlar paketlari mavjud.

Bu paketlar foydalanuvchi uchun kerakli bo`lgan barcha ishni yoki ishning asosiy kerakli qismini bajarish imkonini beradi: muammoni tadqiq qilish (analitik shaklida ham); ma'lumotlarning tahlili; yechim mavjudligini tekshirish; modellashtirish; optimallash; grafiklarni qurish; natijalarni hujjatlashtirish va shakillantirish; taqdimotlarni yaratish. Bu paketlarni ishlatishda mutaxassis undan ongli foydalanib chegirmalar qilishi mumkin: paketni uning muammosiga rostlashi, dasturni modifikatsiyalash, yangilash, hisoblash vaqtini tejash va h.k.

XX asrning oxirlarida boshlab hozirgi kunga qadar shaxsiy kompyuterlarda juda samarali joriy qilinayotgan kompyuter algebrasi tizimlari muayyan tizimlarni tadqiq etish uchun amaliy dasturlar paketlarini yaratishda yangicha texnologiyalarni qo`llash imkoniyatlarini ochib berdi. Kompyuter algebrasi tizimlari hisoblash tizimlari uchun qo`llaniladigan "kompyuter intellekti" tushunchasini mazmun va mohiyatini amalda namoyish qilish imkoniyatini yaratdi. Bu tizimlar amaliy dasturlar ta’minotini yaratuvchi mutaxassislar uchun quyidagi vositalarni yaratadi:

* yuqori saviyadagi dasturlashtirish tizimi;
* hujjatlar va dasturlarni yaratish hamda tahrirlash imkoniyatini beruvchi redaktorlar;
* foydalanuvchilar uchun bevosita muloqot asosida ishlash imkoniyatini beruvchi zamonaviy ko`p oynali interfeys;
* yuqori saviyadagi ma’lumotnoma tizimi;
* matematik ifodalarni qayta ishlovchi algoritm va qoidalar majmuasi;
* analitik va sonli amallarni bajaruvchi dasturiy protsessor;
* muloqot jarayonida sodir bo`ladigan xatoliklarni ko`rsatuvchi diagnostika tizimi;
* tizimning bevosita yadrosiga biriktirilgan funksiyalar kutubxonasi;
* tizimni qo`llash va matematik usullarni tatbiq qilish uchun kerak bo`ladigan paketlar majmuasi.

Bu vositalar amaliy dasturiy ta’minot yaratishdagi masalaning matematik modelini keltirib chiqarish, hisoblash usullarini tanlash, hisoblash eksperimentlarini o`tkazish va natijalarni tahlil qilish jarayonini to`liq avtomatlashtirish imkonini beradi. Bu esa, amaliy dasturlar ta’minotni tashkil qilishning tamoyillarini va masalalarni EHMda yechishning an’anaviy texnologiya doirasida qo`llanilib kelgan usullarini tubdan o`zgartiradi.

3. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi.

Amaliy dasturiy paketlar ichida turli hisoblash, modellash va loyihalash jarayonlarini hamda boshqarish tizimlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar ko'pchilikni tashlik qiladi. Umuman olganda bunday ADPlarni avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlar(AQP) deb atab, ularning tuzilishi, vazifasi(qaysi jarayonlarga qo'llanilishi) va boshqa xususiyatlariga ko'ra sinflash mumkin.

AQPlarni vazifasi(qaysi jarayonlarga qo'llanilishi)ga qarab quyidagicha sinflash mumkin:

* Hisoblash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar;
* Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar;
* Texnik tizimlarni modellash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar;
* Texnologik jarayonlarini boshqarish tizimini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar va hokazo.

Hisoblash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlarga universal matematik paketlar(kompyuter algebrasi tizimlari: Mathematica, Maple, MathCAD, Matlab, Derive, Reduce, Eureka, Statistica va hk.), turli sohalarga amaliy masalalariga mo'ljallangan paketlar(masalan: buxgalteriya hisoblari uchun mo'ljallangan 1C, 2C va hk.) va murakkab ilmiy tadqiqot muammolariga yo'naltirilgan paketlarni misol qilish mumkin.

Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlarga CAD(Computer aided design – kompyuter yordamida loyihalash) paketlar(masalan AutoCAD, ArchiCAD, OrCAD, PCAD va hk.), CAE(Computer aided engineering – kompyuter muxandisligi(injineriyasi)) paketlarni misol qilish mumkin.

Texnik tizimlarni modellash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlarga strukturali(yoki blokli) modellash paketlari(masalan: Matlab/Simulink – Matlab paketiga biriktirilgan barcha kengaytirilgan paketlar, VisSim, LabView, Classic, MVTU (MVTU – Modelirovаniyevtexnicheskixustroystvаx) va hk.), fizik multidomenli modellash paketlari (masalan: Matlab/SimMechanics, Matlab/SimPowerSystems, Matlab/ SimPowerElectronics, MultiSim, Dymola, DYNAST va hk.) va murakkab gibrid(aralash) tizimlarlarni modellash paketlari(masalan: Model Vision Studium va hk.) misol qilish mumkin.

Texnologik jarayonlarini boshqarish tizimini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlarni uchta sinfga bo'lish mumkin:

* A sinf: Texnologik jarayonlarini boshqarish tizimini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan SCADA paketlar(masalan: Trace Mode va hk.);
* B sinf: Ishlab chiqarish korxonalari resurslari boshqarish tizimini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar(masalan: DRCS (Distributed Resource Control System – Resurslar taqsimlash boshqarish tizimi) va hk.);
* C sinf: Ishlab chiqarish korxonalari rejalashtirish tizimini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar(masalan: MPCS (Manufactoriing Planning Control System – Ishlab chiqarishni rejalashtirish boshqarish tizimi) va hk.);

SCADA(Supervizory Control And Data Acquisition-dispetcherlik boshqаruvi vа mа`lumotlаrni to'plаsh) sinfining dаsturiy mаxsulotlаri jаhon bozoridа keng tаrqаlgаn. Bulаr o'nlаb SCADA- paketlar bo'lib, ulаrning ko'pchiligi O'zbekistondа hаm qo'llаnilmoqdа. Ulаrdаn eng ko'p tarqalganlari quyidа keltirilgаn:

* In Touch (Wonderware) - АQSh;
* Sitect (CI Technologi) - Аvstrаliya;
* FIX (Intelection) - АQSh;
* Genesis (Iconics Co) - АQSh;
* Factory Link (United States Data Co) - АQSh;
* Real Flex (BJ Software Systems) - АQSh;
* Sitex (Jade Software) - Buyuk Britаniya;
* Trace Mode (Ad Astra) - Rossiya;
* Cimplicity (GE Fanuc) - АQSh;
* SАRGON (NTV- Аvtomаtikа)- RossiY.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. AQP klassifikatsiyasining asosiy belgilarini bayon qiling.
2. Loyihalash obekti asosiy tushunchalarini bayon qiling.
3. Texnikaviy ta’minot strukturasidagi darajalar haqida aytib bering.
4. AQPning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o‘zaro ta’siri printsiplarini ta’riflang.

## **4–Ma’ruza.** **Matlab dasturiy paketi. matlab dasturida arifmetik ifodalarni kiritish.**

Reja:

1. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

2. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.

4. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar

5. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

1. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

MathCAD

Zamonaviy kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun butun bir birlashtirilgan dasturiy tizimlar va paketlarni taqdim etadi. Bu tizimlar ichida Mathcad oddiy, yetarlicha qayta ishlangan va tekshirilgan matematik hisoblashlar tizimidir.

Umuman olganda Mathcad – bu kompyuter matematikasining zamonaviy sonli usullarini qo`llashning unikal kollektsiyasidir. U o`z ichiga yillar ichidagi matematikaning rivojlanishi natijasida yig`ilgan tajribalar, qoidalar va matematik hisoblash usullarini olgan.

Mathcad paketi muxandislik hisob ishlarini bajarish uchun dasturiy vosita bo`lib, u professional matematiklar uchun mo`ljallangan. Uning yordamida o`zgaruvchi va o`zgarmas parametrli algebraik va differentsial tenglamalarni yechish, funksiyalarni tahlil qilish va ularning ekstremumini izlash, topilgan yechimlarni tahlil qilish uchun jadvallar va grafiklar qurish mumkin. Mathcad murakkab masalalarni yechish uchun o`z dasturlash tiliga ham ega.

Mathcad interfeysi Windowsning barcha dasturlari intefeysiga o`xshash. Mathcad ishga tushurilgandan so`ng uning oynasida bosh menyu va uchta panel vositasi chiqadi: Standart (Standart), Formatting (Formatlash) va Math (Matematika). Mathcad ishga tushganda avtomatik ravishda uning ishchi hujjat fayli Untitled 1 nom bilan ochiladi va unga Workshet (Ish varag`i) deyiladi. Standart (Standart) vositalar paneli bir necha fayllar bilan ishlash uchun buyruqlar to`plamini o`z ichiga oladi. Formatting (Formatlash) formula va matnlarni formatlash bo`yicha bir necha buyruqlarni o`z ichiga oladi. Math (Matematika) matematik vositalarini o`z ichiga olgan bo`lib, ular yordamida simvollar va operatorlarni hujjat fayli oynasiga joylashtirish uchun qo`llaniladi. Quyidagi rasmda Mathcadning oynasi va uning matematik panel vositalari ko`rsatilgan (1- rasm):

1-rasm. Mathcad paketi oynasi va uning matematik panel vositalari.

Calculator (Kalkulyator) – asosiy matematik operatsiyalar shabloni; Graph (Grafik) – grafiklar shabloni; Matrix (Matritsa) – matritsa va matritsa operatsiyalarini bajarish shabloni; Evluation (Baholash) – qiymatlarni yuborish operatori va natijalarni chiqarish operatori; Colculus (Hisoblash) – differentsiallash, integrallash, summani hisoblash shabloni; Boolean (Mantiqiy operatorlar) – mantiqiy operatorlar; Programming (Dasturlashtirish) – dastur tuzish uchun kerakli modullar yaratish operatorlari; Greek (Grek harflari) -symbolik belgililar ustida ishlash uchun operatorlar.

Matematik ifodalarni qurish va hisoblash

Boshlang`ich holatda ekranda kursor krestik ko`rinishda bo`ladi. Ifodani kiritishda u kiritilayotgan ifodani egallab olgan ko`k burchakli holatga o`tadi. Mathcadning har qanday operatorini kiritishni uchta usulda bajarish mumkin:

* menyu buyrug`idan foydalanib;
* klaviatura tugmalaridan foydalanib;
* matematik paneldan foydalanib.

O`zgauvchilarga qiymat berish uchun yuborish operatori “:=” ishlatiladi. Hisoblashlarni amalga oshirish uchun oldin formuladagi o`zgaruvchi qiymatlari kiritiladi, keyin matematik ifoda yozilib tenglik “=” belgisi kiritiladi, natijada ifoda qiymati hosil bo`ladi (2-rasm).

2-rasm. Oddiy matematik ifodalarni hisoblash.

Mathcad 200 dan ortiq o`zida qurilgan funksiyalariga ega bo`lib, ularni matematik ifodalarda ishlatish uchun standart panel vositasidagi Insert Function (Funksiyani qo`yish) tugmasiga bog`langan muloqot oynasidan foydalaniladi.

Mathcad hujjatiga matn kiritish uchun bosh menyudan Insert →Text Region (Qo`yish→Matn maydoni) buyrug`ini berish yoki yaxshisi klaviaturadan ikkitali kavichka (“) belgisini kiritish kerak. Bunda matn ma'lumotini kiritish uchun ekranda matn kiritish maydoni paydo bo`ladi. Matn kiritish maydoniga matematik ifodani yozish uchun matematik maydonni ham qo`yish mumkin. Buning uchun shu matn maydonida turib Insert→Math Region (Qo`yish→Matematik maydoni) buyrug`ini berish kifoY. Bu maydondagi kiritilgan matematik ifodalar ham oddiy kiritilgan matematik maydon kabi hisoblashni bajaradi.

Mathcadda foydalanuvchi funksiyasini tuzish hisoblashlarda qulaylikni va uning effektivligini oshiradi. Funksiya chap tomonda ko`rsatilib, undan keyin yuborish operatori (:=) va hisoblanadigan ifoda yoziladi. Ifodada ishlatiladigan o`zgaruvchi kattaliklari funksiya parametri qilib funksiya nomidan keyin qavs ichida yoziladi (3-rasm).

3-rasm. Hsoblashlarda foydalanuvchi funksiyasini tuzish.

Maple

Maple sistemasi - kompyuterda turli yo’nalishdagi: iqtisodiyot, mexanika, matematika, fizika, muhandislik masalalarining analitik va sonli yechimlarini aniq, tez, samarali hal etish uchun mo’ljallangan sistemadir. Unda 4000 dan ortiq buyruqlar mavjud bo’lib, bu buyruqlar matematika fanining Algebra, Geometriya, Matematik tahlil, Matematik statistika kabi turli sohalari masalalarini hal etishga mo’ljallangan.

Quyidagi rasmda Maple tizimining asosiy oynasi ko’rsatilgan:

Maplening ish stoli quyidagi bo’limlardan iborat:

|  |  |
| --- | --- |
| Sarlavha satri; | Ishchi soha; |
| Asosiy menyular satri; | Holat satri. |
| Uskunalar paneli; | Chizg’ich va yurg’izish yo’lakchalari |

Maplening ishchi maydoni uch qismga bo’linadi:

1. Kiritish maydoni - buyruqlar satridan tashkil topgan. Har bir buyruq satri > simvoli bilan boshlanadi;

2. Chiqarish maydoni–kiritilgan buyruqlarni qayta ishlangandan so’ng hosil bo’lgan ma'lumotlar (analitik ifodalar, grafikrlar va xabarlar)ni o’z ichiga oladi;

3. Matnli izohlar maydoni - roybergan xatoliklar yoki bajarilgan buyruqlarga izohlar, turli xarakterdagi xabarlar.

Buyruqlar satrini matnl rejimiga o’tkazish uchun uskunalar panelidan sichqonchayordamida ni tanlaymiz.

Buyruqlar satriga o’tish uchun esa uskunalar panelidan tanlaymiz.

Maple-bu komp`yuterdа аnаlitik vа sonli hisoblаshlаrni bаjаruvchi, 2000 dаn ko'proq komаndаlаrni o'z ichigа olgаn vа аlgebrа, geometriya, mаtemаtik аnаliz, differensiаl tenglаmаlаr, diskret mаtemаtikа, fizikа, stаtistikа, mаtemаtik fizikа mаsаlаlаrini dаstur tuzmаsdаn yechish imkoniyatini beruvchi mаtemаtik tizim (sistemа)-pаketdir. Аytish mumkinki, Maple bu yuqoridа sаnаb o'tilgаn sohаlаrdigi mаtemаtik mаsаlаlаrni yechib beruvchi kаttа kаl`kulyatordir. Maple tаkomillаshib bormoqdа, hozir uning Maple 9.5, Maple 11-versiyalаri keng tаrqаlgаn.

Maple-simvolli vа sonli hisoblаshlаrni tez vа effektiv bаjаrish uchun mo'ljаllаngаn hаmdа elektron xujjаtlаrni tаyyorlаsh vа grаfik vizuаllаshtirish, interаktiv vositаlаrigа egа bo'lgаn komp`yuter mаtemаtikаsining yetаkchi tizimlаridаn biridir. Maple tizimidаn jаxondаgi 300dаn ortiq eng kаttа universitetlаrdа o'quv jаrаyonidа foydаlаnilmoqdа vа murаkkаb fizik jаrаyonlаrni, tizimlаrni vа qurilmаlаrni modellаshdа keng qo'llаnilmoqdа. Hozirgi kundа fаqаt hisobgа olingаn, ushbu tizimdаn foydаlаnuvchilаrning soni 1mln dаn ortiq.

Maple yadrosidаn Mathematika, MATLAB, Mathcad vа boshqа tizimlаr simvolli hisoblаrni аmаlgа oshirishdа foydаlаnmoqdаlаr. Marle tizimini Kаnаdаning Waterloo Marle Inc firmаsi yarаtgаn vа u uzoq dаvom etgаn rivojlаnish vа sinovdаn o'tish dаvrini bosib o'tgаn. Аlbаttа, Maple tizimi hаli judа qudrаtli emаs, u аyrim sohаlаrdа boshqаlаr kаbi oqsаmoqdа.

O'zining jiddiy mаtemаtik hisoblаrgа yo'nаltirilgаnligigа qаrаmаsdаn Maple tizimi studentlаr, o'qituvchiаr, аspirаntlаr, ilmiy xodimlаr vа shuningdek mаktаb o'quvchilаri uchun hаm zаrurdir. Maple tizimi mаtemаtikаni o'rgаnishdа interаktiv vositа bo'lib xizmаt qilishi mumkin. Maple tizimining interаktiv imkoniyatlаri Tools>Assistants, Tools>Tutors menyusidа joylаshgаn. Uning Calculus>Single-Variable, Calculus>Multi-Variable, Calculus>Linear Algebra bo'limlаri borki, ulаr yordаmidа bir o'zgаruvchili, ko'p o'zgаruvchili funksiyalаr, differensiаl tenglаmа, chiziqli аlgebrаgа oid ko'pginа mаsаlаlаrni interаktiv usuldа tаlаbаlаrgа o'rgаtish mumkin. Jumlаdаn, hosilаni geometrik mа`nosi yordаmidа tushuntirish mumkin: funksiya, nuqtа berilаdi, komp`yuterkesuvchi o'tkаzаdi, uning limit holаti urinmа bo'lаdi. Yoki, аniq integrаlni integrаl yig'indining limiti sifаtidа аniqlаshdа funksiyani tаnlаsh, nuqtаlаr soni vа ulаrni turli xil usullаrini tаnlаsh, ommаbop tаqribiy usullаrdаn foydаlаnish imkoniyatlаri mаvjud. Komаndа berilgаch integrаl yig'indining qiymаti vа integrаlning аniq qаymаti kelib chiqаdi. Komp`yutersiz bu ishni fаqаt chiziqli funksiyalаr uchun bаjаrish mumkin xolos. Qаnchаlik foydаli vа qulаy imkoniyat. Shuning uchun, Maple-studentpаrvаr dаsturiy tizim.

2. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

MATLAB sistemasi - kompyuterda turli yo’nalishdagi: mexanika, matematika, fizika, muxandislik va boshqaruv masalalarini yechish, turli xil mexanik, energetik va dinamik sistemalarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish masalalarining aniq, tez, samarali hal etish uchun mo’ljallangan sistema va turli xil sohali foydalanuvchilarga muljallangan dasturiy paketi.

MATLAB tizimining yaratilishi professor Kliv B.Mouler (Clive B.Mouler) va MathWorks firmasi prezidenti Djek Litl (Jack Little) lar faoliyati bilan bog’liq. Bir necha yillar Nyu-Mexiko, Michigan va Stenford universitetlarining matematika kafedrasi va kompyuter markazlarida ishlagan Kliv Mouler, keyinchalik faoliyatini MathWorks firmasida davom ettirgan. 1984-yilda u, Fortran tizimida matrisali hisoblashlar va chiziqli algabra masalalarini yechish paketlarini yaratish ishlarida qatnashgan va birinchi marta "MATLAB" atamasini kiritgan. “MATLAB” so’zi inglizcha “Matrix Laboratory” so’zlarining qisqartirilgan ifodasidir.

Dastlab, MATLAB paketi matrisali hisoblashlar, dasturlar kutubxonasi uchun qulay qobiq sifatida qo’llanilgan bo’lsa, keyinchalik yuzlab yuqori malakali matematiklar va injener-texnik dasturchilar tajribasida, o’ziga xos laboratoriya sharoitida uning imkoniyatlari ancha kengaydi va hozirga kelib, ilmiy-texnikaviy dasturlash tili sifatida kompyuter algebrasi tizimlarining ilg’or vakillaridan biriga aylandi.

MATLAB tizimining integrallashgan muhiti(interfeysi) universal-interfaol rejimda ishlaydi. Bir tomondan, MATLAB tizimidan dasturlash tili sifatida foydalanib, hisoblash jarayonlarini o’ta tez va yuqori aniqlikda olish mumkin bo’lsa, ikkinchi tomondan, virtual laboratoriya sifatida yuqoridagi tizimlarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish mumkin. Bundan tashqari, MATLAB dasturiy tizimi bilan Microsoft Office, Maple sistemasi va boshqa bir qancha dasturlarga bevosita bog’lash orqali shu dasturlarda ishchi varag’ida MATLABda mavjud buyruqlardan “jonli” ravishda foydalanish mimkin. Masalan Microsoft Office Excelda MATLAB buyruqlaridan foydalanish orqali undagi ishlarni osonlashtirish mumkin. Microsoft Office Wordda(Word+Notebook) esa MATLAB tizimi buyruqlaridan foydalanib, “jonli” elektron darsliklar, qo’llanmalar, prezentatsiyalar va turli ko’rinishdagi “jonli” elektron hujjatlar yaratish imkoniyatlari mavjud.

1-rasm. MATLAB tizimining asosiy oynasi

MATLAB tizimi interfeysi.

MATLAB tizimining asosiy oynasi quyidagicha ko’rinishda bo’lib, quyidagi bo’limlardan iborat:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Sarlavha satri; | 5. | Komandalar ishchi varag’i; |
|  | Asosiy menyular satri; | 6. | Oxirgi yozilgan komandalar royxati; |
|  | Uskunalar paneli; | 7. | Holat satri. |
|  | Ishchi soha; |  |  |

Asosiy menyular satri quyidagi menyulardan iborat.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| File — fayllar bilan ishlash menyusi | Edit — tahrirlash menyusi | View — uskunalar panelini chiqarish va yopish menyusi |
|  |  |  |
| Web — Internet manbalari menyusi | Windows — oynalar bilan ishlash menyusi | Help — ma’lumotnoma menyusi |
|  |  |  |

Menyu buyruqlari:

Fayllar bilan ishlaydigan standart buyruqlarni o’z ichiga olgan File menyusining 1-bandi New buyrug’i bo’lib, unda M-file, Figure, Model, GUI bandlari mavjud.

* New+M-file – yangi M-file yaratish
* New+Figure – yangi figura(grafik oyna) yaratish
* New+Model – yangi model yaratish
* New+GUI – yangi FGI( Foydalanuvchining Grafikli Interfeysi)ni yaratish
* …

Izoh: Qolgan menyu va menyu bandlaridagi buyruqlarini mustaqil o’rganish, Windows sistmasida ishlay oladigan foydalanuvchilar ixtiyoriga havola qilamiz.

MATLAB ning ishchi varag’i tom ma’noda uch qismga bo’linadi:

1. Buyruqlarni kiritish maydoni – buyruqlar satridan tashkil topgan. Har bir buyruq satri >> simvoli(bu simvol avtomatik tarzda buyruqlar satrining boshida bo’ladi va uni yozish shart emas) bilan boshlanadi;
2. Natijani chiqarish maydoni – kiritilgan buyruqlarni qayta ishlangandan so’ng hosil bo’lgan ma'lumotlar (analitik ifodalar, natijalar va xabarlar) ni o’z ichiga oladi;
3. Matnli izohlar maydoni - roybergan xatoliklar yoki bajarilgan buyruqlarga izohlar, turli xarakterdagi xabarlar.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi.

3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.

MATLAB dasturlash tilida boshqa dasturlash tillari kabi lotin alifbosining A dan Z gacha barcha katta va kichik harflari, 0 dan 9 gacha arab raqamlaridan foydalaniladi. Katta va kichik harflar, xuddi C++ dasturlash tilidagidek, ham o’zgaruvchi sifatida, ham ozgarmas sifatida bir-biridan farq qiladi. Lotin alifbosi harflaridan tashqari, klaviaturadagi barcha maxsus belgilardan foydalaniladi.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi. O'zgaruvchi nomi nechta va qanaqa belgi yoki belgilardan iborat bo'lishidan qat'iy nazar, lotin harflaridan boshlanib, 63 ta belgidan oshmasligi shart. Katta va kichik harflar bir-biridan farq qiladi. Agar buyruq o'zgaruvchi nomi yozilmay bajarilsa, buyruq natijasi maxsus ans(inglizcha answer-javob) o'zgaruvchisi orqali beriladi. Ishchi sohadagi o’zgaruvchilar haqidagi ma’lumotlarni who yoki whos buyruqlari orqali ko’rish mumkin.

MATLAB da barcha ma’lumotlar matritsa yoki massiv ko’rinishida(“MATLAB” so’zi inglizcha “Matrix Laboratory”, yani “Matritsali Laboratoriya” so’zlarining qisqartirilgan ifodasidir) tasvirlanadi. Hattoki, skalyar o’zgaruvchilarni umumiy holda 1x1 o’lchovli massiv(matritsa) deb qarash qabul qilingan. Shuning uchun ham massiv va matritsalar ustida ishlash, MATLAB da samarali ishlashda muhim ahamiyatga ega.

Massiv – bir turdagi ma’lumotlarning raqamlangan va tartiblangan to’plamidir. Massivning nomi bo’lishishart. Massivlar o’lchovi yoki o’lchami bilan bir-biridan farq qiladi: bir o’lchovli,ikki o’lchovli, ko’p o’lchovli. Massiv elementlariga murojaat qilish indekslar orqali amalgam oshriladi. MATLAB da massiv elementlarini raqamlash bir(1)dan boshlangani uchun indekslari birga teng yoki katta bo’ladi.

MATLAB da arifmetik amallar yetarlicha kengaytirilgan, hamda matritsaviy va arifmetik amallarni o’z ichiga oladi. Quyida arifmetik va matritsaviy amallar keltirilgan:

1) o’zgarmaslar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | O’zgarmaslar | O’zgarmaslarning aytilishi |
|  | pi | soni |
|  | i yoki j | mavhum son |
|  | inf | cheksizlik |
|  | NaN | ko’rinishdagi aniqmaslik |
|  | true | mantiqiy rost |
|  | false | mantiqiy yolg’on |

2) arifmetik amallar:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | Arifmetik amal belgilari | Arifmetik amal belgilari aytilishi |
|  | + | Qo’shish(skalyaryoki matritsaviy) |
|  | - | Ayirish(skalyaryoki matritsaviy) |
|  | \* | Ko’paytirish(skalyaryoki matritsaviy) |
|  | / | Bo’lish(skalyar) |
|  | ^ | Darajaga ko’tarish(skalyaryoki matritsaviy) |
|  | .\* | Massiv mos elementlari buyicha ko’paytirish |
|  | ./ | O’lchovlari bir xil massiv mos elementlari buyicha bo’lish |
|  | .^ | Massiv mos elementlari buyicha darajaga ko’tarish |
|  | \ | Martitsaviy chapdan o’ngga bo’lish |
|  | .\ | Massiv mos elementlari bo’yichachapdan o’ngga bo’lish |
|  | ' | Qo’shma matritsani hisoblash |
|  | .' | Transponerlash |

MATLAB da matematik ifodalar ma’lum bir bajarilish tartibiga asosan bajarililadi. Avval mantiqiy amallar, so’ngra arifmetik amallar: avval daraja, keyin ko’paytirish va bo’lish, undan keyin esa qo’shish va ayirish bajariladi. Agar ifodada qavslar bo’lsa, avval qavs ichidagi ifoda yuqoridagi tartibda bajariladi.

3) munosabat amallari:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | Operator(sintaksis) | Amal belgilari aytilishi |
|  | = = ; (x = = u) | Teng |
|  | ~ = ; (x~ = u) | Teng emas |
|  | <; (x<u) | Kichik |
|  | >; (x>u) | Katta |
|  | < = ; (x< = u) | Kichikyoki teng |
|  | > = ; (x> = u) | Katta yoki teng |

4) mantiqiy amallar:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | Operator(sintaksis) | Amal belgilari aytilishi |
|  | &; and (and (a, b)) | va |
|  | ⎢; or (or (a, b)) | yoki |
|  | ~ ; not (not (a, b)) | inkor |
|  | xor (xor (a, b)) |  |
|  | any (any (a)) |  |
|  | all (all (a)) |  |

Butun, ratsional va kompleks sonlar.

MATLABda sonlarni haqiqiy (o’zgarish diapozonlari [10-308; 10308] va [10-4950; 104950], double, real) va kompleks (complex) ko’rinishlarda tasvirlash mumkin. Kompleks sonlar algebraik shaklda yoziladi, ya'ni z=x+iy va u buyruqlar satrida >>z=x+i\*y yoki >>z=x+yi ko’rinishda( ushbu >>z=x+iy buyuq xato hisoblanadi) bo’ladi.

Haqiqiy sonlar esa butun (integer) va ratsional sonlarga bo’linadi. Ratsional sonlar 3 xil ko’rinishda tasvirlanishi mumkin:

* ratsional kasr ko’rinishida, masalan, 35/36;
* qo’zg’aluvchan vergulli (float) ko’rinishida, masalan: 4.5;

ko’rsatkichli shaklda, ya'ni 6,02·10-19 sonni 6.02\*10^19 ko’rinishda tasvirlash mumkin.

Yunon alfavitining harflarini MATLABda yozish uchun esa shu harfning nomini yozish tavsiya etiladi. Masalan, π ni hosil qilish uchun pi yozuvi yoziladi.

4. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar

MATLABning standart buyruqlarining umumiy ko’rinishi quyidagicha:

buyruq(p1, p2, …) yoki buyruq(p1, p2, …);

Bu yerda, buyruqning nomi, p1, p2,… - uning parametrlari. Buyruq yozilgach natijni olish uchun (odatda MATLAB da buyruq oxirida nuqta vergul yoki ikki nuqta kabi belgilar qoyilmaydi) Enter tugmasini bosish (bir marta) yetarli. Har bir buyruq oxirida (;) belgisi bo’lishi, buyruq bajarilsada natijani ekranda namoyon etilmaslikni anglatadi va Enter tugmasi bosilganda jimlik qoidasiga asosan buyruq bajarilib, keyingi buyruqqa o'tiladi. Bunda natija EHM hotirasida qoladi.

MATLAB dasturi buyruqlarni help <buyruq nomi> buyrug’i bilan chaqirib olinishi mumkin. MATLABning asosiy amaliy buyruqlari maxsus kengaytirilgan paketlar(kutubxonalar)ida, yani Toolbox(“Toolbox” inglizcha - “uskunalar qutisi” ma'nosini bildiradi)larida joylashgan bo’ladi.. Bu buyruqlarni MATLAB tizimi ma'lumotnomalaridan yoki help <toolbox nomi> buyrug’i bilan chaqirish mumkin. Masalan: Simvolli hisoblashlarni bajarish paketi buyruqlarini Symbolic Math Toolbox paketini chaqirish orqali ko'rish munkin:

>> help Symbolic Math

Symbolic Math Toolbox.

Version 2.1.3 (R13) 28-Jun-2002

Calculus.

diff - Differentiate.

int - Integrate.

limit - Limit.

taylor - Taylor series.

jacobian - Jacobian matrix.

symsum - Summation of series.

…

Linear Algebra.

diag - Create or extract diagonals.

triu - Upper triangle.

tril - Lower triangle.

inv - Matrix inverse.

det - Determinant.

rank - Rank.

rref - Reduced row echelon form.

null - Basis for null space.

colspace - Basis for column space.

eig - Eigenvalues and eigenvectors.

svd - Singular values and singular vectors.

jordan - Jordan canonical (normal) form.

poly - Characteristic polynomial.

expm - Matrix exponential.

Simplification.

simplify - Simplify.

expand - Expand.

factor - Factor.

collect - Collect.

simple - Search for shortest form.

numden - Numerator and denominator.

horner - Nested polynomial representation.

subexpr - Rewrite in terms of subexpressions.

subs - Symbolic substitution.

Solution of Equations.

solve - Symbolic solution of algebraic equations.

dsolve - Symbolic solution of differential equations.

finverse - Functional inverse.

compose - Functional composition.

Variable Precision Arithmetic.

vpa - Variable precision arithmetic.

digits - Set variable precision accuracy.

Integral Transforms.

fourier - Fourier transform.

laplace - Laplace transform.

ztrans - Z transform.

ifourier - Inverse Fourier transform.

ilaplace - Inverse Laplace transform.

iztrans - Inverse Z transform.

Conversions.

double - Convert symbolic matrix to double.

poly2sym - Coefficient vector to symbolic polynomial.

sym2poly - Symbolic polynomial to coefficient vector.

char - Convert sym object to string.

Basic Operations.

sym - Create symbolic object.

syms - Short-cut for constructing symbolic objects.

findsym - Determine symbolic variables.

pretty - Pretty print a symbolic expression.

latex - LaTeX representation of a symbolic expression.

ccode - C code representation of a symbolic expression.

fortran - FORTRAN representation of a symbolic expression.

…

Access to Maple. (Not available with Student Edition.)

maple - Access Maple kernel.

mfun - Numeric evaluation of Maple functions.

mhelp - Maple help.

procread - Install a Maple procedure. (Requires Extended Toolbox.)

Izoh: MATLAB tizimi ma'lumotnomasida barcha Toolboxlar, ularning buyruqlari va ularni ishlatishga doir ayrim ko'rsatma hamda namunaviy misollar berilgan bo'lib, foydalanuvchini o'ziga kerakli bilimlarni mustaqil egallashida muhim ahamiyatga ega.

Quyidagi jadvalda asosiy standart funksiyalar va ularning MATLABdagi yozilish qoidalari keltirilgan.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MATLABning standart funksiyalari | | | |
| Matematik yozuvda | MATLABdagi yozuvda | Matematik yozuvda | MATLABdagi yozuvda |
|  | exp(x) |  | asin(x) |
|  | log(x) |  | acos(x) |
|  | log10(x) |  | atan(x) |
|  | log2(x) |  | acot(x) |
|  | sqrt(x) |  | sinh(x) |
|  | abs(x) |  | cosh(x) |
|  | sin(x) |  | tanh(x) |
|  | cos(x) |  | coth(x) |
|  | tan(x) | arsch | acosh(x) |
|  | cot(x) | arscth | acoth(x) |
|  | sec(x) | arssosech | acsch(x) |
|  | csc(x) | arssech | asech(x) |

Izoh: MATLABda bundan tashqari turli-tuman maxsus funksiyalarni qiymatlarini hisoblash uchun mo’ljallangan buyruqlar ham mavjud. Bu buyruqlarni hisoblashda MAPLE tizimining maxsus funksiyalaridan(MAPLE tizim yadrosida mavjud) foydalaniladi. Bu buyruqlarni >> help elfun va >> help mfunlist kabi buyruqlarini berish orqali batafsil ko'rish mumkin.

(%) – foiz belgisi izohlarni yozish uchun xizmat qiladi. Agar buyruqlar qisqa bo'lsa, ularni bir qatorga vergul bilan ajratgan holda yozib bajariladi. Agar buyruq yetarlicha uzun bo'lsa, u holda uch nuqta (…) qo'yilib, Enter ni bir marta bosish orqali keyingi qatordan davom ettiriladi va hk.

Masalan:

ifodanix = 0.2 vay = -3.9 dagqiymatinihisoblaymiz:

>>x=0.2;   
>>y=-3.9;   
>>c=sqrt((sin(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y))/(cos(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y)))+...   
((sin(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y))/(cos(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y)))^(1/3)

c =

2.0451

Dasturlashdashundayvaziyatlarbo'ladiki, bundaifodanihisoblashdaoraliqo'zgaruvchilarnikiritib(yokiifodaniqismlargabo'lib) qadamma-qadamhisoblashmumkin. Yuqoridagmisolniqaraymiz:

>>x=0.2;   
>>y=-3.9;   
>>a=sin(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y);   
>>b=cos(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y);   
>>c=sqrt(a/b)+(a/b)^(1/3)

c =

2.0451

O’zgaruvchiberilganqiymatnio’zlashtirishiuchun = belgiqo’llaniladi.

5. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

MATLABda matematik ifodalar ustida shakl almashtirish jarayonida quyidagi amallarni bajarish mumkin:

* O’xshashhadlarniixchamlash;
* Ko’paytuvchilargaajratish;
* Qavslarniochish:
* Ratsionalkasrlarniqisqartirishvashukabilar

Bundaysimvollihisoblashlarnibajarishdanoldinifodadagio'zgaruvchilarsymsyordamchibuyrug'i (symsinglizcha "symbols", ya'ni "simvollar" so'ziningqisqaifodasi)orqalie'lonqilinadi. Masalan:

>>symsxyzabcd

Ifodalarda shakl almashtirishlar.

Ifodalarda qavslarni ochib, ularninghadlarini ixchamlash expand(<ifoda>) buyrug’i bilan amalga oshiriladi:

>> syms x y z a b c d e

>> P=(x+1)\*(x-1)\*(x^2-x+1)\*(x^2+x+1)

P =

(x+1)\*(x-1)\*(x^2-x+1)\*(x^2+x+1)

>>P1=expand(P)

P1 =

x^6-1

Ko’phadlarni ko’paytuvchilarga ajratish uchun esa factor(<ifoda>) buyrug’idanfoydalanamiz. Masalan:

>> factor(P1)

ans =

(x+1)\*(x-1)\*(x^2-x+1)\*(x^2+x+1)

>> factor(x^5-x^4-7\*x^3+x^2+6\*x)

ans =

x\*(x-1)\*(x-3)\*(x+2)\*(x+1)

Ifodalarni soddalashtirish simplify(<ifoda>) yoki simple(<ifoda>) buyrug’i bilan amalga oshiriladi.

Masalan:

>> P2=(cos(x)-sin(x))\*(cos(x)+sin(x))

P2 =

(cos(x)-sin(x))\*(cos(x)+sin(x))

>> simplify(P2)

ans =

2\*cos(x)^2-1

Bundan tashqari, ifodalar ustida shakl almashtirishlarda kerak bo’ladigan collect, numden, horner, subexpr, subs kabi bir qator buyruqlari mavjud va uni mustaqil o’rganishni foydalanuvchiga qoldiramiz.

NAZORAT SAVOLLARI

1. MATLAB sistemasi qanday masalalarni yechishga mo’ljallangan?
2. MATLAB oynasining asosiy elementlarini tushuntiring?
3. MATLABning asosiy menyu bandlari vazifalari qanday?
4. Asosiy matematik o’zgarmaslar MATLABda qanday tasvirlanadi?
5. MATLABda ratsional sonlar qanday ko’rinishda beriladi?
6. MATLAB buyruqlari qanday maxsus belgilar bilan tugaydi ?
7. factor, expand, simplify, collect buyruqlarining vazifalarini tushuntiring.

5-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 2 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’ulotining shаkli | Vizuаl mа`ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. Massiv tushunchasi: 2. MATLAB tizimida arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash: |
|  | O’quv mаshg’ulotining mаqsаdi: MATLAB tizimida arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash to’g’risidа bilimlаrni hаmdа to’liq tаsаvvurni shаkllаntirish. | |
|  | Pedаgogik vаzifаlаr:  - MATLAB tizimida arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash to’g’risidа bilimlаrni hаmdа to’liq tаsаvvurni shаkllаntirish bilаn tаnishtirish vа tushuntirish;izohlаsh  vа tаsаvvur hosil qilish. | O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:  Tаlаbа:   * Massiv tushunchasi: * MATLAB tizimida arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash: * MATLAB tizimi arifmetik ifodalarni hisoblash usullarini ko’rsatib beradi. * MATLAB matritsa va vektorlar qanday kiritiladi. * MATLAB da massivlar uchun ishlatiladigan buyruqlarni sanab beradi. * det, inv, rank buyruqlarining vazifalarini tushuntiradi. |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, blits-so’rov, klаster, FSMU texnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, tаrqаtmа mаteriаllаr, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

5-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozib  olаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (60 min.) | 2.1. Tаlаbаlаr e`tiborini jаlb etish vа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаsh uchun tezkor sаvol-jаvob o’tkаzаdi.   * Massiv tushunchasi: * MATLAB tizimida arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash: * MATLAB matritsa va vektorlar qanday kiritiladi. * MATLAB da massivlar uchun ishlatiladigan buyruqlarni sanang. * det, inv, rank buyruqlarining vazifalarini tushuntiring.   2.2. O’qituvchi vizuаl mаteriаllаrdаn foydаlаngаn holdа mа`ruzаni bаyon etishdа dаvom etаdi.  2.3. MATLAB tizimida arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash to’g’risidаgi tаqdimotni nаmoyish qilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiy tushunchаlаrigа e`tibor qilishni vа yozib olishlаrini tа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаt bilаn bir  birini tаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvob berаdi vа to’g’ri jаvobni eshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаr mаzmunini muhokаmа qilаdi.  Sаvollаr berib, аsosiy joylаrini yozib olаdi.  2.3. Eslаb qolаdi, yozаdi.  Hаr bir sаvolgа jаvob berishgа hаrаkаt qilаdi.  Tа`rifni yozib olаdi, misollаr keltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqil ish uchun vаzifа: MATLABtizimidaarifmetikvamatritsaviyamallargaoid klаster tuzishni vаzifа qilib berаdi, bаholаydi. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **5 – Ma’ruza. Matlab dasturlash elementlari va ular bilan ishlash**

Reja:

1. Massiv tushunchasi.
2. Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash.

MATLAB da barcha ma’lumotlar matritsa yoki massiv ko’rinishida(“MATLAB” so’zi inglizcha “Matrix Laboratory”, yani “Matritsali Laboratoriya” so’zlarining qisqartirilgan ifodasidir) tasvirlanadi. Hattoki, skalyar o’zgaruvchilarni umumiy holda 1x1 o’lchovli massiv(matritsa) deb qarash qabul qilingan. Shuning uchun ham massiv va matritsalar ustida ishlash, MATLAB da samarali ishlashda muhim ahamiyatga ega.

Massiv – bir turdagi ma’lumotlarning raqamlangan va tartiblangan to’plamidir. Massivning nomi bo’lishishart. Massivlar o’lchovi yoki o’lchami bilan bir-biridan farq qiladi:bir o’lchovli, ikki o’lchovli, ko’p o’lchovli. Massiv elementlariga murojaat qilish indekslar orqali amalgam oshriladi. MATLAB da massiv elementlarini raqamlash bir(1)dan boshlangani uchun indekslari birga teng yoki katta bo’ladi.

MATLAB da arifmetik amallar yetarlicha kengaytirilgan, hamda matritsaviy va arifmetik amallarni o’z ichiga oladi. Quyida arifmetik va matritsaviy amallar keltirilgan:

Arifmetik va matritsaviy amallar:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T.R. | Arifmetik amal belgilari | Arifmetik amal belgilari aytilishi |
|  | + | Qo’shish(skalyaryoki matritsaviy) |
|  | - | Ayirish(skalyaryoki matritsaviy) |
|  | \* | Ko’paytirish(skalyaryoki matritsaviy) |
|  | / | Bo’lish(skalyar) |
|  | ^ | Darajaga ko’tarish(skalyaryoki matritsaviy) |
|  | .\* | Massiv mos elementlari buyicha ko’paytirish |
|  | ./ | O’lchovlari bir xil massiv mos elementlari buyicha bo’lish |
|  | .^ | Massiv mos elementlari buyicha darajaga ko’tarish |
|  | \ | Martitsaviy chapdan ungga bo’lish |
|  | .\ | Massiv mos elementlari buyichachapdan ungga bo’lish |
|  | ' | Qo’shma matritsani hisoblash |
|  | .' | Transponerlash |

MATLAB da matematik ifodalar ma’lum bir bajarilish tartibiga asosan bajarililadi. Avval mantiqiy amallar, so’ngra arifmetik amallar: avval daraja, keyin ko’paytirish va bo’lish, undan keyin esa qo’shish va ayirish bajariladi. Agar ifodada qavslar bo’lsa, avval qavs ichidagi ifoda yuqoridagi tartibda bajariladi. Matritsalar ustida amallar bajarishda avval transponerlash, keyin darajaga ko’tarish, keyin ko’paytirish, keyin qo’shish va ayirish tartibi amal qiladi.

MATLAB da massivlarning ustun-vektor, qator-vektor va matritsa ko’rinishlaridan foydalaniladi. Massivlar kvadrat qavslarga olinib yoziladi. Ustun-vektorning har bir elementi, ya’ni har bir qatori nuqtali vergul bilan ajratiladi.

>> a=[1; 3; 8]

a =

1

3

8

Qator-vektorning har bir elementi, ya’ni har bir ustuni vergul yoki bo’sh joy(probel) bilan ajratiladi.

>> b=[2 5 9]

b =

2 5 9

Demak, massivlarnikiritishdaustunlar vergul yoki bo’sh joy(probel) bilanqatorlar esa nuqtali vergul bilan ajratilar ekan.

>> A=[1 -2 3; 2 5 -9]

A =

1 -2 3

2 5 -9

>> B=[1 -2 3; 2 5 -9; 0 7.4 0.56; -8 9 45]

B =

1.0000 -2.0000 3.0000

2.0000 5.0000 -9.0000

0 7.4000 0.5600

-8.0000 9.0000 45.0000

>> C=[1 -2 3 5; 0 7.4 0.56 4; -8 9 45 64]

C =

1.0000 -2.0000 3.0000 5.0000

0 7.4000 0.5600 4.0000

-8.0000 9.0000 45.0000 64.0000

Massiv elementlariga murojaat qilish indekslar orqali amalgam oshriladi. Masalan:

>> a=[1; 3; 8];

>> a(3)

ans =

8

>> b=[2 5 4 7 16 9];

>> b(2:5)=0

b =

2 0 0 0 0 9

A matritsaning  elementiga murojaat qilish:

>> A(1,2)

ans =

-2

B matritsani 6 ga skalyar ko’paytirish:

>> H=6\*B

H =

6.0000 -12.0000 18.0000 30.0000

12.0000 30.0000 -54.0000 42.0000

0 44.4000 3.3600 24.0000

-48.0000 54.0000 270.0000 384.0000

>> F=[1 -2 3; 2 5 -9; 2 5 8]

F =

1 -2 3

2 5 -9

2 5 8

F matritsani 3-jarajaga ko’tarish, ya’ni F\*F\*F:

>> F^3

ans =

99 234 342

-276 -663 -690

200 374 -265

F matritsani elementlari buyicha 3-jarajaga ko’tarish, ya’ni har bir elementini:

>> F.^3

ans =

1 -8 27

8 125 -729

8 125 512

>> G=[2 3 12; 1 3 0; 7 0.5 4]

G =

2.0000 3.0000 12.0000

1.0000 3.0000 0

7.0000 0.5000 4.0000

F va G matritsalarni(matritsalarni ko’paytirish qoidasiga asosan) ko’paytirish:

>> F\*G

ans =

21.0000 -1.5000 24.0000

-54.0000 16.5000 -12.0000

65.0000 25.0000 56.0000

F va G matritsalarni elementlari buyicha ko’paytirish:

>> F.\*G

ans =

2.0000 -6.0000 36.0000

2.0000 15.0000 0

14.0000 2.5000 32.0000

F va G matritsalarni qo’shish va ayirish:

>> F+G

ans =

3.0000 1.0000 15.0000

3.0000 8.0000 -9.0000

9.0000 5.5000 12.0000

>> F-G

ans =

-1.0000 -5.0000 -9.0000

1.0000 2.0000 -9.0000

-5.0000 4.5000 4.0000

Kiritilgan o’zgaruvchilar haqida ma’lumot olish:

>> whos

Name Size Bytes Class

A 2x3 48 double array

B 4x4 128 double array

C 3x4 96 double array

F 3x3 72 double array

G 3x3 72 double array

H 4x4 128 double array

a 3x1 24 double array

ans 3x3 72 double array

b 1x6 48 double array

Grand total is 86 elements using 688 bytes

MATLAB da kvadrat matritsalarning determinantini hisoblash uchun det buyrug’idan foydalaniladi. Masalan:

>> A2=[5 3; 2 8]

A2 =

5 3

2 8

>> det(A2)

ans =

34

K=[2 3 6 ; 1 8 4; 3 6 7]

K =

2 3 6

1 8 4

3 6 7

>> det(K)

ans =

-29

>> K4=[2 3 6 14; 1 8 3 7; 9 6 7 5; 1 2 8 9]

K4 =

2 3 6 14

1 8 3 7

9 6 7 5

1 2 8 9

>> det(K4)

ans =

3250

MATLAB da kvadrat matritsalarning teskari sini hisoblash uchun inv buyrug’idan foydalaniladi. Masalan:

>> A2=[5 3; 2 8]

A2 =

5 3

2 8

>> inv(A2)

ans =

0.2353 -0.0882

-0.0588 0.1471

>> K4=[2 3 6 14; 1 8 3 7; 9 6 7 5; 1 2 8 9]

K4 =

2 3 6 14

1 8 3 7

9 6 7 5

1 2 8 9

MATLAB da kvadrat matritsalarning teskarisini hisoblash uchun inv buyrug’idan foydalaniladi. Masalan:

>> inv(K4)

ans =

0.0892 -0.0865 0.1160 -0.1360

-0.0769 0.1538 0 0

-0.1477 -0.0086 0.0080 0.2320

0.1385 -0.0169 -0.0200 -0.0800

Bundan tashqari, matritsalarni transponerlash, rangi va normasini topish mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. MATLAB matritsa va vektorlar qanday kiritiladi.
2. MATLAB da massivlar uchun ishlatiladigan buyruqlarni sanang.
3. det, inv, rank buyruqlarining vazifalarini tushuntiring.

6-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 2 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’ulotining shаkli | Vizuаl mа`ruzа, muаmmoli mа’ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. MATLAB tizimida ikki o’lchovli grafika. 2. Uch o’lchovli grafika. AnimatsiY. 3. Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari. 4. M-fayllar bilan ishlash. |
|  | O’quv mаshg’ulotining mаqsаdi: MATLAB tizimida ikki va uch o’lchovli grafika hamda animatsiya to’g’risidа bilimlаrni hаmdа to’liq tаsаvvurni shаkllаntirish. | |
|  | Pedаgogik vаzifаlаr:  - MATLAB tizimida ikki va uch o’lchovli grafika hamda animatsiya to’g’risidа bilimlаrni hаmdа to’liq tаsаvvurni shаkllаntirish bilаn tаnishtirish vа tushuntirish;izohlаsh  vа tаsаvvur hosil qilish. | O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:  Tаlаbа:   * MATLAB tizimida ikki o’lchovli grafika elementlarini ko’rsatib beradi. * Uch o’lchovli grafika elementlarini ko’rsatib beradi.. * Animatsiya elementlarini ko’rsatib beradi. * MATLAB da grafik chizish uchun ishlatiladigan buyruqlarni sanab beradi. * plot, mesh, grid buyruqlarining vazifalarini tushuntiradi. |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, aqliyhujum, klаster, “FSMU” texnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

6-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozib  olаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (60 min.) | 2.1. Tаlаbаlаr e`tiborini jаlb etish vа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаsh uchun tezkor sаvol-jаvob o’tkаzаdi.   * Qanday buyruqlar bilan tekislikda va fazoda grafiklarni yasash mumkin? Bubuyruqlarningparametrlarihaqidagapiring. * Oshkormas ko’rinishda berilgan funksiyalarning grafiklari qaysi buyruqlar yordamida yasaladi? Ularning parametrlarini yozing * plot va mesh buyrug’i nima maqsadda ishlatiladi? * Berilgan tengsizliklar sistemasi orqali aniqlanadigan ikki o’lchovli soha qanday buyruq bilan yasaladi? * Fazoviy sirtlar va egri chiziqlarning grafiklari qanday buyruq bilan yasaladi?   2.2. O’qituvchi vizuаl mаteriаllаrdаn foydаlаngаn holdа mа`ruzаni bаyon etishdа dаvom etаdi.  2.3. MATLAB tizimida ikki va uch o’lchovli grafika hamda animatsiya to’g’risidаgi tаqdimotni nаmoyish qilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiy tushunchаlаrigа e`tibor qilishni vа yozib olishlаrini tа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаt bilаn bir  birini tаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvob berаdi vа to’g’ri jаvobni eshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаr mаzmunini muhokаmа qilаdi.  Sаvollаr berib, аsosiy joylаrini yozib olаdi.  2.3. Eslаb qolаdi, yozаdi.  Hаr bir sаvolgа jаvob berishgа hаrаkаt qilаdi.  Tа`rifni yozib olаdi, misollаr keltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqil ish uchun vаzifа: MATLABtizimidaikkivaucho’lchovligrafikagaoid klаster tuzishni vafazodaanimatsiongrafiklarchizishni vаzifа qilib berаdi, bаholаydi. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **6 – Ma’ruza.** **Matlab dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar**

Reja:

1. Ikkio’lchovligrafika.
2. Ucho’lchovligrafika. Animatsiya.
3. Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari.
4. M-fayllar bilan ishlash.

1. Ikki o’lchovli grafika.

MATLAB da ma’lumotlarni vizuallashtirish uchun yuqori darajali grafik imkoniyatlar mavjud. Barcha grafiklar, menyulari va uskunalar paneliga ega alohida grafik oynada tasvirlanadi. Bunda grafiklarni oynadagi menyular va uskunalar paneli elementlari orqali sayqallashtirish, kerakli aniqlikni oshirish hamda foydalanuvchi talabiga ko’ra o’zgartirish mumkin.

MATLAB da ikki o’lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

* loglog, polar, stairs, area, pcolor, line, pie, plot, semilogx, comet, bar, fill, colormap, ribbon, pie3, strips, semilogy, stem, barh, patch, rectangle, scatter, errorbar, imagesc va h.k.;

Chizilgan grafiklar va grafik oynalarni loyihalash va boshqarishda grafik oyna menyu va uskunalar paneli elementlari hamda quyidagi buyruqlar orqali amalgam oshiriladi:

* grid, axis, hold, figure, shg, clf, subplot va h.k.;

Odatda bir o’zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda plot buyrug’i va uning turli xil ko’rinishlaridan foydalaniladi.

|  |  |
| --- | --- |
| Qisqa ko’rinishi | Bajarilishi |
| >>x=[a:h:b];  >>y=f(x);  >>plot(x,y) | Bunda dastlab berilgan h qadam bilan bo’laklarga bo’lingan oraliq kiritiladi, keyin funksiya kiritiladi, undan keyin plot buyrug’i kiritiladi. |

Bundaplot(x,y) buyrug’igauchinchiparametrnikiritish, ya’niplot(x,y,s) burug’inibajarishgrafikdagichiziqlarrangi, tipi, stilivafoydalanuvchitalabigako’raboshqaxususiyatlariniko’rsatishimkoniniberadi. Buxususiyatlarnio’zgartirishgrafikoynamenyubuyruqlari, uskunalarpanelielementlariorqalivagrafikmaydondachichqonchaningungtugmasinibosishorqalihamamalgaoshirsabo’ladi. Agarbittakoordinatasistemasidabirnechgrafiknibirvaqtda(bittaoynada) chizishtalabqilinsa, uholdaplotbuyrug’idaavval 1-oraliqva 1-funksiya, keyin 2- oraliqva 2-funksiyavah.k. kiritiladi.

1-TOPSHIRIQ.

y= e-xsin(4x) funksiya grafigini [-2; 3] oraliqda chizamiz:

|  |  |
| --- | --- |
| >> x=[-2:0.05:3];  >> y=exp(-x).\*sin(4\*x);  >> plot(x,y) |  |

Chiziqrangi, tipivastiliniquyidagijadvaldako’rsatilganbelgilardanyokigrafikmaydonimkoniyatlaridanfoydalanibo’zgartirishmumkin:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Chiziq rangi | | Chiziq nuqtalari tipi | |  |
| y | Sariq | • | Nuqtali chiziq |
| m | Pushtirang | ° | Aylanali |
| c | Havorang | x | Krest(xoch) |
| r | Qizil | + | Qo’shish belgisi |
| g | Yashil | \* | Yulduzcha |
| b | Ko’k | s | Kvadrat |
| w | Oq | d | Romb |
| k | Qora | v | burchakli |
|  | va hokazo | ^ | burchakli |
| Chiziqtipi | | < | burchakli |
| — | Uzluksiz, to’liq | > | burchakli |
| : | Punktli | p | Besh yulduzli |
| -. | Shtrix-punktli | h | Olti yulduzli |
| -- | Shtrixli |  | va hokazo |

Bittagrafikoynadabirvaqtdabiryokibirnechagrafikmaydonqurishmumkin, yokibittagrafikmaydondabiryokibirnechtafunksiyalargrafiklarinibirvaqtdayasashmumkin. Birnechtafunksiyalarbo’laklaridantuzilganfunksiyalarnichizishmumkin:

2-TOPSHIRIQ

|  |  |
| --- | --- |
| >>x1=[-pi:0.01:2\*pi];  >>y1=exp(-0.1\*x1).\*sin(x1).^2;  >> x2=[-2\*pi:0.01:pi];  >>y2=exp(-0.2\*x2).\*sin(x2).^2;  >> plot(x1,y1,x2,y2) |  |

3-TOPSHIRIQ

funksiya grafigini chizamiz:

>> x1=[-4\*pi:pi/10:-pi];

>> y1=sin(x1);

>> x2=[-pi:pi/30:0];

>> y2=3\*(x2/pi+1).^2;

>> x3=[0:0.02:5];

>> y3=3\*exp(-x3);

>> plot(x1,y1,x2,y2,x3,y3)

4-TOPSHIRIQ

Parametrli funksiyalar grafigini chizamiz:, , .

>> t=[0:pi/20:2\*pi];

>> x=cos(t).^3;

>> y=sin(t).^3;

>> plot(x,y)

2. Uch o’lchovli grafika.

MATLAB da uch o’lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

* bar3, plot3, mesh, surf, sphere, cylinder, bar3h, contour, meshgrid, fill3, ellipsoid, logo va h.k.;

Odatda ko’p o’zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda mesh buyrug’i va uning turli xil ko’rinishlaridan foydalaniladi. Misol:

|  |  |
| --- | --- |
| >>[X,Y]=meshgrid(-1:0.1:1, 0:0.1:2);  >> Z = 4\*sin(2\*pi\*X).\*cos(1.5\*  pi\*Y).\*(1-X.^2).\*Y.\*(1-Y);  >> mesh(X,Y,Z) |  |

Fazoda geometrik jismlarni tasvirlashda sphere, cylinder, bar3h, ellipsoid kabi bir qator buyruqlardan foydalaniladi.

|  |  |
| --- | --- |
| >> sphere | >> cylinder |
|  |  |

3. Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari.

MATLAB dasturlash tili sifatida Fortran, Algol, Pascal, C,C++, Visual Basic, Visual C/C++, Borland C/C++ Builder, Delphi kabi dasturlash tillarining ayrim yutuqlari va imkoniyatlarini o’zida saqlab, moslashtirib, ularni yanada qulaylashtirgan. Tizimda 2000 dan ortiq funksiyalar, mavjud bo’lib, hisoblash jarayonlarini tashkil etishda asosan 9 ta operator va 14 ta xizmatchi so’zlardan foydalaniladi. Izohlar % belgisi bilan boshlanadi.

1. O’zlashtirish operatori.

|  |  |
| --- | --- |
| Umumiy ko’rinishi | Bajarilishi |
| <o’zgaruvchi>=<ifoda> | Bunda ifodaning qiymati o’zgaruvchiga beriladi, yani o’zlashtiriladi. |

2. Shartli operator.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umumiy ko’rinishi | Qisqa ko’rinishi | Bajarilishi |
| if <1-shart>  <1-operatorlar>  elseif <2-shart>  <2-operatorlar>  elseif <3-shart>  <3-operatorlar>  …  else  <operatorlar>  end | if <shart>  <operatorlar>  else  <operatorlar>  end | Bunda 1-shart tekshiriladi, agar 1-shart rost bo’lsa(true qiymatni qabul qilsa), u holda 1-operatorlar ketma-ket bajariladi, aks holda 2-shart tekshiriladi, agar 2-shart rost bo’lsa(true qiymatni qabul qilsa), u holda 2-operatorlar ketma-ket bajariladi, aks holda va hk. agar birorta ham shart rost bo’lmasa(false qiymatni qabul qilsa), u holda oxirgi operatorlar ketma-ket bajariladi va tarmoqlanish jarayoni tugaydi. |

3. Tanlash operatori.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umumiy ko’rinishi | Qisqa ko’rinishi | Bajarilishi |
| switch <ifoda>  case <1-qiymat>  <1-operatorlar>  case <2-qiymat>  <2-operatorlar>  …  othervise  <operatorlar>  end | switch <ifoda>  case <1-qiymat>  <1-operatorlar>  case <2-qiymat>  <2-operatorlar>  othervise  <operatorlar>  End | Bunda ifodaning qiymati 1-qitmat bilan ustma-ust tushsa(bir xil bo’lsa), 1-operatorlar ketma-ket bajariladi, aks holda 2-qiymat tekshiriladi va hk. agar ifodaning qiymati sanalgan qiymatlarning birortasi bilan ustma-ust tushmasa, oxirgi operatorlar ketma-ket bajariladi va tanlash jarayoni tugaydi. |

4. Parametrli takrorlash operatori.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umumiy ko’rinishi | Qisqa ko’rinishi | Bajarilishi |
| for<o’zgaruvchi>= <boshlang’ichqiymat>: <qadam>:<oxirgiqiymat>  <operatorlar>  end | for <o’zgaruvchi>= <boshlang’ich qiymat>:<oxirgi qiymat>  <operatorlar>  end | Bunda o’zgaruvchi boshlang’ich qiymatni qabul qiladi va operatorlar ketma-ket 1 marta bajariladi, keyin qadam oshgach operatorlar ketma-ket yana 1 marta bajariladi va hk. o’zgaruvchi oxirgi qiymatni qabul qiladi va operatorlar ketma-ket 1 marta bajariladi va takrorlanish jarayoni tugaydi. |

Izoh: Parametrli takrorlash jarayoni chekli bo’lishi kerak. Agar qadam ko’rsatilmasa avtomatik tarzda qadam 1 ga teng hisoblanadi.

5. Shartli takrorlash operatori.

|  |  |
| --- | --- |
| Umumiy ko’rinishi | Bajarilishi |
| while <shart><operatorlar>  <qadam>  End | Bunda boshlang’ich qiymat tekshiriladi agar rost bo’lsa, operatorlar ketma-ket 1 marta bajariladi va qadam oshadi, keyin yana shart tekshiriladi va hk. bu jarayonshart yolg’on bo’lguncha davom etadi va takrorlanish jarayoni tugaydi. |

Izoh: Bunda takrorlash jarayoni tashkil etishda avval boshlang’ich qiymat kiritilishi kerak.

6. try-catch operatori.

|  |  |
| --- | --- |
| Umumiy ko’rinishi | Bajarilishi |
| try  <1-operatorlar>  catch  <2-operatorlar>  end | Bunda 1-operatorlar ketma-ket 1 marta bajariladi, agar bajarilish jarayonida hatoliklar bo’lsa, u holda 2-operatorlar ketma-ket 1 marta bajariladi va jarayon tugaydi. Agar 1- operatorlar bajarilish jarayonida hatoliklar bo’lmasa, u holda 2-operatorlar bajarilmaydi. |

7. break operatori.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umumiy ko’rinishi | Qisqa ko’rinishi | Bajarilishi |
| break | break | For, while, switch, try-catch konstruksiyalaridan zudlik bilan chiqib ketish uchun foydalaniladi. |

8. MATLABda funksiyalar tuzish operatori( function).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Umumiy ko’rinishi | Misol |
| 1. | function <funksiya nomi><operatorlar> | function f1 |
| 2. | function <funksiya nomi>(<kiritilayotgan parametrlar>) <operatorlar> | function f2(x1,x2,…) |
| 3. | function <chiqarilayotgan parametr>= <funksiya nomi>(<kiritilayotgan parametrlar>) <operatorlar> | function y=f3(x1,x2,…) |
| 2 | function <chiqarilayotgan parametrlar>= <funksiya nomi>(<kiritilayotgan parametrlar>) <operatorlar> | function [y1,y2,…]=f(x1,x2,…) |

9. return operatori.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umumiy ko’rinishi | Qisqa ko’rinishi | Bajarilishi |
| return | return | Funksya konstruksiyasidan zudlik bilan chiqib ketish uchun foydalaniladi. |

Bu operatorlarni mustaqil o’rganishni foydalanuvchiga havola qilamiz.

4. M-fayllar bilan ishlash.

MATLAB tizimida murakkab hisoblash jarayonlarini tashkil qilishda buyruqlar oynasining buyruqlar satri bir qator noqulayliklar tug’dirishi mumkin. Masalan, muayyan masalalarni yechish uchun tuzilgan dasturlarni qayta-qayta yozish, ko’plab buyruqlarni bir vaqtda bajarish va hk. Bunday noqulayliklarni oldini olish uchun MATLABda kengaytmasi m bo’lgan M-fayllardan foydalaniladi.

Umuman olganda,MATLAB tizimidagi deyarli barcha funksiyalar M-fayl(M-file) lar ko’rinishida Toolbox larda saqlangan holda jamlangan. Foydalnuvchi ishlash vaqtida va keyinchalik zarur bo’lganda o’ziga kerakli funksiya va buyruqlarga ham buyruqlar satrida, ham M-fayllarda murojaat qilish orqali ulardan foydalanishi mumkin.

M-fayllar asosan 2 xil: fayl-programma va fayl-funksiya ko’rinishida bo’ladi. Yangi M-faylni yasash va tahrirlash uchun MATLAB tizimi asosiy oynasida File →New→M-file ketma-ketligini bajaramiz. Natijada yangi M-faylni tahrirlash oynasi ochiladi. Foydalanuvch tuzgan fayl-programmani foydalanuvch istalgan nomda saqlash mumkin.

Misol: 5! (besh faktorial) ni hisoblash dasturi tuzilsin. Dasturni fayl-programma ko’rinishda tuzamiz.

Yechish:

* 1. File→New→M-file ketma-ketligini bajaramiz. Bunda yangi M-fayl oynasi ochiladi.
  2. Quyidagi buyruqlarni kiritamiz va faylni saqlaymiz:
  3. Debug→Run buyrug’i (yoki F5 tugmasi)ni bajaramiz yoki uskunalar panelidagi tugmasini bosamiz.

Natijada tizim asosiy oynasidagi buyruqlar satrida

>>

a =

120 natija chiqadi.

Bu natijani tizim asosiy oynasini buyruqlar satrida tuzilgan M-faylni nomiga murojaat qilish orqali ham olsa bo’ladi:  
>> pr1

a =

120

TOPSHIRIQ: n! (n faktorial)ni hisoblash dasturi tuzilsin. Dasturni fayl-funksiya ko’rinishda tuzamiz.

Yechish:

* 1. File→New→M-file ketma-ketligini bajaramiz. Bunda yangi M-fayl ochiladi.
  2. Quyidagi buyruqlarni kiritamiz va faylni saqlaymiz:
  3. Tizim asosiy oynasini buyruqlar satrida tuzilgan M-faylni nomiga murojaat qilish orqali istalgan natural sonning faktorialini olish mumkin bo’ladi:

>> factn(6)

ans =

720  
>> factn(100)

ans =

9.3326e+157

>> h=vpa(factn(100),160)

h= 93326215443944102188325606108575267240944254854960571509166910400407995064242937148632694030450512898042989296944474898258737204311236641477561877016501813248.

Yuqoridagi misollardan ko’rinib turibdiki, fayl-funksiyalarni tuzib, funksiya nomi bilan saqlab, uni foydalanuvchi zarur bo’lganda aynan o’sha nom bilan buyruqlar satrida murojaat qilib, bemalol foydalanish imkoniyatiga ega bo’lar ekan. MATLABda mavjud bo’lmagan funksiya yoki hisoblash algoritmlarni foydalanuvchi o’zi tuzib, ularni mos Toolbox larga yoki yangi papkaga yig’ib, yangi dasturlar kutubxonasini yaratishi tizim imkoniyatlarini yanada oshishini bildiradi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qanday buyruqlar bilan tekislikda va fazoda grafiklarni yasash mumkin? Bu buyruqlarning parametrlari haqida gapiring.

2. Oshkormas ko’rinishda berilgan funksiyalarning grafiklari qaysi buyruqlar yordamida yasaladi? Ularning parametrlarini yozing

4. plot va mesh buyrug’i nima maqsadda ishlatiladi?

5. Berilgan tengsizliklar sistemasi orqali aniqlanadigan ikki o’lchovli soha qanday buyruq bilan yasaladi?

6. Fazoviy sirtlar va egri chiziqlarning grafiklari qanday buyruq bilan yasaladi?

7. bar3 va plot3 buyruqlarining imkoniyatlari haqida so’zlab bering.

8. Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari.

9. M-fayllar bilan ishlash.

7,8-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 4 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’u lotining shаkli | Vizuаl mа`ruzа, Muаmmoli mа’ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar. 2. Boshqaruv masalalari. 3. Model va modellash tushunchasi. Mаtemаtik modellаsh. 4. Tizimlаrni modellash turlаrining tаsnifi. 5. Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha. 6. Simulink kutubxonasi bo'limlari 7. Continuous — аnаlog bloklаr. 8. Discrete — diskret bloklаr |
|  | O’quvmаshg’ulotiningmаqsаdi: Matlabdaboshqaruvsistemalariniloyihalshvamodellashtirish, Simulinkpaketiimkoniyatlarito’g’risidаbilimlаrnihаmdаto’liqtаsаvvurnishаkllаntirish. | |
|  | Pedаgogikvаzifаlаr:  - Matlabdaboshqaruvsistemalariniloyihalshvamodellashtirishto’g’risidаbilimlаrnihаmdаto’liqtаsаvvurnishаkllаntirishvаtushuntirish;izohlаsh  vа tаsаvvur hosil qilish. | O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:  Tаlаbа:   * Uzаtish funksiyasini hаmdа nollаri vа qutblаrini аniqlаydi. * Uzаtish funksiyasini fizik аmаlgа oshirish shаrtini ko'rsаtib beradi. * Ketmа-ket, pаrаllel vа teskаri bog'lаngаn zvenolаrning uzаtish funksiyasini hisoblаsh formulаlаrini sanab beradi. * Tugunlаrni vа summаtorni yelementlаrаro ko'chirish qoidаlаri ko'rsаtib beradi * Berk sistemа uzаtish funksiyasi vа xаtolik signаlini hisoblаsh formulаlаrini keltiring vа tа'rif beradi. * Simulinkpaketiimkoniyatlaritushuntiradi. |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, aqliyhujum, klаster, BBB texnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, tаrqаtmа mаteriаllаr, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

7,8-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozib  olаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (140 min.) | 2.1. Tаlаbаlаr e`tiborini jаlb etish vа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаsh uchun tezkor sаvol-jаvob o’tkаzаdi.   * Uzаtishfunksiyasinihаmdа nollаrivа qutblаrini аniqlаng. * Uzаtishfunksiyasinifizik аmаlgа oshirishshаrtiniko'rsаting. * Ketmа-ket, pаrаllel vа teskаribog'lаngаnzvenolаrninguzаtishfunksiyasinihisoblаshformulаlаrinikeltiring. * Tugunlаrnivа summаtorni yelementlаrаro ko'chirishqoidаlаri. * Berksistemа uzаtishfunksiyasivа xаtoliksignаlinihisoblаshformulаlаrinikeltiringvа tа'rifbаring.   2.2. O’qituvchivizuаlmаteriаllаrdаnfoydаlаngаnholdа mа`ruzаnibаyonetishdа dаvometаdi.  2.3. Matlabdaboshqaruvsistemalariniloyihalshvamodellashtirishto’g’risidаgitаqdimotninаmoyishqilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiytushunchаlаrigа e`tiborqilishnivа yozib olishlаrinitа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаtbilаnbir  birinitаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvobberаdivа to’g’rijаvobnieshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаrmаzmuninimuhokаmа qilаdi.  Sаvollаrberib, аsosiyjoylаriniyozib olаdi.  2.3. Eslаbqolаdi, yozаdi.  Hаrbirsаvolgа jаvobberishgа hаrаkаtqilаdi.  Tа`rifniyozib olаdi, misollаrkeltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqil ish uchun vаzifа: MATLABtizimidagiqo’shimchapeketlargaoid klаster tuzishni va 50 tatestniyechishni vаzifа qilib berаdi, bаholаydi. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **7,8 – Ma’ruzalar. Matlab dasturiy paketidagi qism dasturlar. Simulink qism dasturidagi elementlar**

Reja:

1. Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar.
2. Boshqaruv masalalari.
3. Model va modellash tushunchasi. Mаtemаtik modellаsh.
4. Tizimlаrni modellash turlаrining tаsnifi.
5. Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha.
6. Simulink kutubxonasi bo'limlari
7. Continuous — аnаlog bloklаr.
8. Discrete — diskret bloklаr.

Tizim deb – o’zaro munosabat va aloqada bo’lgan hamda bir-biriga muvofiq ravishda yagona maqsad (reja) boyicha harakat qiluvchi abstrakt yoki moddiy ob’ektlar to’plamiga aytiladi.Agar tizim abstrakt elementlardan(sonlar, atamalar, tushunchalar va h.k.) tashkil topgan bo’lsa, bunday tizim abstract tizim deb ataladi. Agar tizim moddiy elementlardan(odamlar, mashina va mexanizmlar va h.k.) tashkil topgan bo’lsa, bunday tizim moddiy tizim deb ataladi.

Abstrakt tizimlar ob’ektlari o’rtasidagi bog’lanish va aloqa o’zgarmas qonuniyatlar asosida amalga oshirilgani uchun bunday tizimlar ikkinchi tomondan statik tizimlar deb ataladi.

Moddiy tizimlar ob’ektlari o’rtasidagi bo’g’lanish va aloqa ancha murakkab ko’rinishga ega bo’lib, ular vaqt o’tgan sayin o’zgarib, takomillashib boradi. Shuning uchun ham bunday tizimlar dinamik tizimlar deb ataladi.

Boshqarish deb – tizimning faoliyatini meyorida tutib turish hamda maqsadga muvofiq tarzda ishlashini ta’minlash uchun boshqaruvchi organlar tomonidan tizimga ko’rsatiladigan ta’sirga aytiladi.

Boshqarish nuqtai nazaridan qaraganda, dinamik tizimlarni boshqarish eng murakkab boshqarishdir. Chunki bunda dinamik ob’ektlar o’rtasidagi aloqa va bog’lanishlarda roy beradigan o’zgarishlarni, tashqi omillarning hamda boshqa tizimlarning ta’sirlarni hisobga olishga to’g’ri keladi.

Har qanday jarayonni boshqarish quyidagi to'rtta bosqichdan iborat. Buni sxematik tarzda quyidagicha ifodalash mumkin:

I

IV

III

bu erda: BO – boshqarish ob'ekti; I – boshqarish maqsadi; II – boshqarish to'g’risida axborot; III – taqqoslash, tahlil etish va qaror qabul qilish; IV – qabul qilingan xabarni bajarish.

Boshqarish jarayonini hamma bosqichlarini bajarilishini ta'minlaydigan texnik vositalar to’plamiga boshqarish sistemasi (tizimi) deyiladi.

Avtomat grekcha so'z bo'lib, o'zi harakatlanadigan ma'noni anglatadi. Avtomat, odatda, mustaqil, o'zi harakatlanadigan (mashina, apparat, abob, tizim), yani berilgan topshiriq yoki insonni bevosita ishtirokisiz dastur bo'yicha energiya, material yoki axborotni qabul qilish, o'zgarti-rish, uzatish, ishga tushirish kabi ishlarni bajaradigan qurilmadir.

Avtomatika deb–insonni bevosita ishtirokisiz ishlaydigan texnik vosita (jarayon) larning boshqaruv tizimlarini barpo etish nazariyasi va printsiplarini o'z ichiga oladigan fan va texnika soxasiga aytiladi.

Avtomatik boshqaruv deb–insonni bevosita ishtirokisiz, malum maqsadni amalga oshirishga yo'naltirilgan texnik obektni boshqarishga aytiladi. Bunda insonni vazifasi avtomatik boshqarish tizim (ABT) ishlashini kuzatish, uni ishga tushirish va o'chirishdan iborat bo'ladi. Agar boshqarish vazifalarini inson qisman bajaradigan bo'lsa, bunday tizimlarni avtomatlashtirilgan deb atashadi.

Avtomatik boshqarish tizimi (yoki avtomatik tizim), o'zaro hamkor ishlaydigan boshqariladigan obektdan va avtomatik boshqarish quril-masidan (ABQ) tashkil etiladi.

Boshqarish ob'ektiga boshqarish ta'sirini ishlab chiqarishga mo'ljallangan texnik vosita va qurilmalar majmuasi avtomatik boshqarish qurilma deyiladi. Qandaydir texnik jarayonni bajaradigan qurilmaga, boshqariladigan obekt (BO) deb ataladi. Bu jarayonni to'g’ri bajarishlik, ishlash algoritmi deb ataladigan, ko'rsatma (yo'l-yo'riq) larni to'plami bilan aniqlanadi. BO ishlash algoritmini bajarishi uchun ABQ ga tashqaridan maxsus tashkil etilgan tasirlar bo'lishi kerak. Bu tasirlarning xususiyati, boshqaruv algoritmi deb ataladigan ko'rsatma larning to'plami bilan belgilanadi.

Rostlash – boshqarishni bir ko'rinishi bo'lib, u boshqariluvchi ob'ektni chiqish miqdorini ma'lum qiymatini ushlab turishdir.

Avtomatik boshqarish nazariyasi (ABN) – avtomatik bosh?arish sistemalarini qurish usullari, ish tartiblari va sodir bo'ladigan jarayonlar qonuniyatlarini o'rganuvchi fandir. Avtomatik boshqarish sistema (ABS)lari, asosan boshqariluvchi ob'ekt va avtomatik boshqaruvchi qurilma (rostlagichlar)dan iborat.

Boshqaruvchi ob'ektni tashqi qo’zg’atuvchi ta'sirida o’z xarakteristikasi va qiymatlarini o’zgartiruvchi dinamik sistema deb tariflasak bo’ladi. Ob'ekt har qanday tashqi ta'sirga o’zi qarshi tura olmaydi. Halaqit beruvchi ta'sir ob'ektning normal ishlashiga to’sqinlik qiladi. Shuning uchun, ob'ektning xarakteristika qiymatlarini berilgan holda saqlash yoki dasturga muvofiq o’zgartirish maqsadda unga tashqi ta'sir - ya'ni boshqaruvchi ta'sir ko’rsatiladi.

Boshqarish qurilma rostlagich bergan qiymat, dastur yoki funktsiyani boshqaruv ta'sirga aylantirib beradi. Avtomatik boshqarish qurilmasi sezgir element (o’lchash qurilmasi), o’zgartirgich, kuchaytirgich va bajaruvchi qurilmalardan iborat.

Sezgir element berilgan miqdorni yoki berilgan miqdor bilan boshqaruvchi miqdorlar ayirmasini boshqaruvchi ta'siriga aylantirib beradi.

O’zgartirgich ba'zi elementga ta'sir qilish kerak bo’lgan noqulay miqdorni, masalan, tok kuchini elementni ishlashi uchun qulay miqdor (kuchlanishga)ga aylantiradi.

Kuchaytirgich kuchsiz boshqaruvchi ta'sir (signal)ni bajaruvchi (elektr yurituvchi)ning normal ishlay olishi mumkin bo’lgan miqdorgacha kuchaytirib beradi. Bu maqsadda magnit kuchaytirgichlari, eletron yoki yarim o’tkazgichli kuchaytirgichlar ishlatiladi.

Bajaruvchi qurilma sifatida o’zgaruvchan yoki o’zgarmas elektr yurituvchilari, elektrmagnitlar va boshqalar ishlatiladi. Bu qurilma rostlagichlarga o’rnatiladi va boshqariluvchi ob'ektga ta'sir qiladi.

ABN ABSlardagi jarayonlarning dinamik xususiyatlarini tadqiqot qilish uchun ularning struktura va funktsional sxemalari tuziladi. Boshqariluvchi miqdorlar va tashqi ta'sirlar o’z fizik tabiatiga ko’ra har xil, masalan, elektr (elektr kuchlanish, tok kuchi, quvvat, chastota), mexanik (tezlik, tezlanish), issiqlik (temperatura), gidravlik (bosim, suyuqlik balandligi) va boshqa miqdorlar bo’lishi mumkin. Shu sababli ABSning struktura sxemasi va qurilish usuli fizik xususiyatlari turli bo’lgan ob'ekt va agregatlar uchun ham bir xil bo’ladi.

ABSlar funktsional belgilari, ya'ni boshqarish maqsadi, boshqarish usuli, signallarni olish printsipi va ularning o’zaro bog’lanish xususiyatiga qarab turlarga bo’linadi. Oddiy va eng ko’p tarqalgan boshqarish maqsadi: ob'ektning boshqariluvchi miqdorlarini birday ushlab turishdan iborat. Shunga muvofiq qurilgan ABS avtomatik rostlash sistema (ARS) deyiladi. ARSlar sinfiga avtomatik me'yorlash, dasturiy rostlash va kuzatish sistemalar kiradi:

- agar ARS boshqariluvchi parametr miqdorini uzoq vaqt davomida har qanday tashqi kuch ta'sir qilganda ham birday ushlab tursa, u avtomatik me'yorlash sistemasi deb ataladi;

- agar ARS boshqariluvchi parametr miqdorini oldindan ma'lum bo’lgan qonunga ko’ra boshqarsa, dasturiy avtomatik rostlash sistemasi deb ataladi;

- agar ARS boshqariluvchi parametr miqdorini oldindan noma'lum bo’lgan va vaqt jihatdan erkin o’zgaruvchi qonun boyicha boshqarsa, avtomatik kuzatish sistemasi deb ataladi.

ABS o’z boshqarish maqsadi va boshqarish signallarni olish usuliga qarab, moslashuvchi sistemaga; boshqarish usuliga qarab, ochiq va yopiq sistemalarga bo’linadi. Halaqit beruvchi ta'sir kuchli bo’lgan vaqtda ochiq sistemalar turg’unlik holatini saqlay olmaydi, chunki ob'ektda bo’layotgan o’zgarishlar sistemaning boshqarish qurilmasiga ta'sir ko’rsatmaydi. Ana shuboshqaruvchi qurilmaning ob'ektga ta'sir etishi, ammo ob'ektning boshqaruvchi qurilmaga qayta ta'sir eta olmasligi sistemaning ochiq ekanligini bildiradi.

ABSning ishlash printsipi sistema elementlarning chiqish va kirishlari orasida hosil bo’luvchi signallarga qarab aniqlanadi. Shunga ko’ra, ABS uzluksiz va uzlukli (diskret) ta'sir qiluvchi sistemalarga bo’linadi. Uzluksiz sistemalarda boshqariluvchi miqdorni o’zgarishiyopiq zanjir boyicha uzluksiz ta'sir qiluvchi boshqarish miqdorni hosil qiladi. Uzlukli sistemaga releli va impulsli sistemalar kiradi, ularda boshqaruvchi miqdor vaqt-vaqti bilan ta'sir qiladi.

Xulosa qilib aytganda, ABNning vazifalariga sistemaning elementlarning parametrlari va xarakteristikalarini aniqlash, ABSni yasash va uning dinamik xususiyatlarini tekshirish, yaxshilash va hokazolar kiradi.

2. Boshqaruv masalalari.

Tizimlarini boshqarish masalalari ichida boshqarish nuqtai nazaridan qaraganda, dinamik tizimlarni boshqarish eng murakkab boshqarishdir. Chunki bunda dinamik ob’ektlar o’rtasidagi aloqa va bog’lanishlarda roy beradigan o’zgarishlarni, tashqi omillarning hamda boshqa tizimlarning ta’sirlarni hisobga olishga to’g’ri keladi.

Tizimlarini boshqarish masalalarini tahlil qilish uchun boshqarish tizimlarini matematik modeli sxemasini sodda qilib quyidagicha tasvirlab olamiz:

Chiqish signali Y

Kirish signali X

Tizim operatori

Rasm. Boshqarish tizimlarini matematik modeli sxemasi.

Tizimlarini boshqarishda asosan boshqaruvning 3 ta asosiy masalasi qaraladi:

1. Analiz(tahlil qilish) masalasi.
2. Sintez masalasi.
3. Identifikatsiya masalasi.

Analiz masalasi

Chiqish signali Y=?

Kirish signali X

Tizim operatori

Sintez masalasi

Kirish signali X=?

Chiqish signali Y

Tizim operatori=?

Identifikatsiya masalasi

Chiqish signali Y

Kirish signali X

Tizim operatori=?

Rasm. Boshqaruvning 3 ta asosiy masalasi

Boshqarish tizimlarini tahlil(analiz) qilish masalasi quyidagi ko’rinishida formallshtiriladi:

Berilgan:

* tizimning struktur sxemasi;
* tizimning va tizim elementar zvenolarining uzatish funksiyasi;
* uzatishfunksiyasi o’zgaruvchilari qiymatlari.

Aniqlash talab etiladi:

* o’tish jarayonining sifat ko’rsatkichlari tahlili (analizning asosiy masalasi);
* boshqarish tizimi turg’unligi tahlili;
* tizimningsezuvchanligi, boshqaruvchanligivakuzatuvchanligitahlili;
* aniqlikdarajasitahlili.

Boshqarishtizimlarinisintezqilishmasalasi(bundaaksincha) quyidagiko’rinishidaformallshtiriladi: O’tishjarayoniningberilgananiqlikdagisifatko’rsatkichlarinivaturg’unlikshartlariniqanoatlantiruvchitizimni(uzatishfunksiyasiyokiboshqako’rinishda) qurishtalabqilinadi.

Identifikatsiyalash masalasida boshqarish tizimining matematik modelini tajriba natijasida aniqlangan real hayotdagi modellanayotgan tizimga monandligi tekshiriladi.

Analiz va sintezning bunday masalalarini MATLAB tizimida yechish g’oyat maqsadga muvofiqdir. MATLAB tizimida modellashlarning o’ziga xos xarakterli xususiyatlari quyidagicha:

* tizimning qulayligi va soddaligi;
* yuqori darajada aniqligi;
* amalda yetarli darajada murakkab tizimlarning xarakteristikalarini olish imkoniyatlari mavjudligi.

3. Model va modellash tushunchasi. Mаtemаtik modellаsh.

Model – bu hayoliy tasavvurdagi, yoki moddiy amalga oshirilgan tizim bo'lib, ob'ektni aks etishiyoki tadqiqot ob'ektini tiklashi hamda ob'ektni o'rganish va u haqida yangi axborot keltirish maqsadida uni o'rnini bosishi mumkin bo'lgan tizim. Ob'ektni aks ettirish yoki tadqiqot ob'ektini tiklashi hamda ob'ektni o'rganish va u haqida yangi axborot keltirish maqsadida uni o'rnini bosishi mumkin bo'lgan bunday tizimni tuzish(ya’ni modelni tuzish) jarayoni modellash deb ataladi.

Texnologik jаrаyonlаr va tizimlarni boshqarish masalalarini qаndаy o'rgаnish mumkin? Bu muаmmoni yechish kаlitini mаtemаtik modellаsh usuli berаdi. Bu usul tizimli tаhlil strаtegiyasigа аsoslаnаdi. Bu strаtegiyaning mohiyati - jаrаyonni murаkkаb o'zаro tа’sirlаnuvchi iyerаrxik tizim deb, uning strukturаsini sifаtli tаhlillаb, mаtemаtik ifodаsini ishlаb chiqish vа nomа’lum pаrаmetrlаrini bаholаshdаn iborаtdir.

Mаsаlаn, yaxlit suyuq muhitdа zаrrаlаr, tomchilаr yoki gаz pufаkchаlаr аnsаmblini hаrаkаtlаnish jаrаyonidа pаydo bo'lаyotgаn hodisаlаr qаrаlgаndа, sаmаrаlаr iyerаrxiyasining beshtа sаthi аjrаtilаdi: 1) аtomаr-molekulyar sаthdаgi hodisаlаr mаjmui; 2) molekulаlаr tаshqi yoki globulyar strukturаlаr mаsshtаbdаgi sаmаrаlаr; 3) fаzаlаrаro energiya vа moddа olib o'tish hodisаlаri vа kimyoviy reаksiyalаrni inobаtgа olаdigаn, dispersli fаzаni birlik ulаnish hаrаkаtigа bog'liq bo'lgаn ko'p fizikаviy-kimyoviy hodisаlаr to'plаmi; 4) yaxlit fаzаdа ko'chib yurаdigаn аrаlаshmаlаr аnsаmbldаgi fizik-kimyoviy jаrаyonlаr; 5) аppаrаt mаsshtаbidа mаkrogidrodinаmik muhitni аniqlаydigаn jаrаyonlаr mаjmui. Bundаy yondаshuv butun jаrаyonning hodisаlаri vа ulаr orаsidаgi bog'lаnishlаr to'plаmini to'lа o'rnаtishgа imkon berаdi.

Mаtemаtik modelorqаli obyektning xossаlаrini o'rgаnish mаtemаtik modellаsh deb tushunilаdi. Jаrаyon o'tishioptimаl shаroitlаrini аniqlаsh, mаtemаtik model аsosidа uni boshqаrish vа obyektgа nаtijаlаrini olib o'tish uning mаqsаdidir.

Mаtemаtik model tushunchаsi mаtemаtik modellаsh usulining аsosiy tushunchаsidir. Mаtemаtik modeldeb mаtemаtik belgilаsh yordаmidа ifodаlаnuvchi, qаndаydir hodisа yoki tаshqi dunyo jаrаyonini tаxminiy tаvsifigа аytilаdi.

Mаtemаtik modellаsh o'zigа uchtа o'zаro bog'liq bosqichlаrni qаmrаb olаdi:

1) o'rgаnilаyotgаn obyektni mаtemаtik tаvsifini tuzish;

2) mаtemаtik tаvsifi tenglаmаlаr tizimini yechish usulini tаnlаsh vа modellаshtiruvchi dаstur shаklidа uni joriy qilish;

3) modelning obyektgа monаndligi (аdekvаtligi)ni аniqlаsh.

Mаtemаtik tаvsifni tuzish bosqichidа obyektdа аsosiy hodisа vа elementlаri аvvаl аjrаtib olinаdi vа keyin ulаr orsidаgi аloqаlаr аniqlаnаdi. Keyin, hаr bir аjrаtib olingаn element vа hodisа uchun uning funksiyalаnishini аks ettirаdigаn tenglаmа (yoki tenglаmаlаr tizimi) yozilаdi. Bundаn tаshqаri, mаtemаtik tаvsifigа turli аjrаtib olingаn hodisаlаr orаsigа аloqа tenglаmаlаri kiritilаdi. Jаrаyon nisbаtigа qаrаb mаtemаtik tаvsif аlgebrаik, differensiаl, integrаl vа integro-differensiаl tenglаmаlаr sistemаsi ko'rinishidа ifodа etilishi mumkin.

Yechim usulini tаnlаsh vа modellаshtirаdigаn dаsturni ishlаb chiqish bosqichi mаvjud usullаr ichidаn eng sаmаrаli (sаmаrаli degаndа yechimning tezligi vа yechim аniqligi nаzаrdа tutilаdi) yechim usulini tаnlаshni nаzаrdа tutilаdi vа аvvаl yechim аlgoritm shаklidа, keyin esа - uni EHMdа hisoblаshgа yaroqli dаstur shаklidа аmаlgа oshirilаdi.

Reаl jаrаyongа mаtemаtik modelning monаndligini tekshirish uchun jаrаyon o'tishidа obyektdаn olingаn o'lchovlаr nаtijаsini o'xshаsh shаroitlаrdаgi model bаshorаti nаtijаlаri bilаn tаqqoslаsh kerаk.

Modelning monаndligini o'rnаtish bosqichi uni ishlаb chiqish bosqichlаri ketmа-ketligining yakuniysidir. Quyidagi rаsmdа mаtemаtik modelni ishlаb chiqishning umumiy sxemаsi ko'rsаtilgаn.

Mаtemаtik modelni qurilishidа reаl hodisа soddаlаshtirilаdi, sxemаlаshtirilаdi, vа olingаn sxemа hodisаlаr murаkkаbligigа bog'liq holdа u yoki boshqа mаtemаtik аppаrаt yordаmidа tаvsiflаnаdi.

Tаdqiqotning muvаffаqiyatliligi vа olingаn nаtijаlаrning аhаmiyatliligi modeldа o'rgаnilаyotgаn jаrаyonning xаrаkterli xislаtlаrini hisobgа to'g'ri olishgа bog'liq.

Jаrаyongа tа’sir qiluvchi bаrchа eng muhim omillаr modeldа hisobgа olingаn bo'lishi vа shu bilаn birgа u ko'plаb kichik ikkinchi dаrаjаli omillаr bilаn ketmа-ket bo'lmаsligi kerаk, ulаrni hisobgа olish fаqаt mаtemаtik tаhlilni murаkkаblаshtirаdi vа tаdqiqotni o'tа tiqilinch yoki umumаn аmаlgа oshmаydigаn qilib qo'yadi.

Mаtemаtik modelni ishlаb chiqish bosqichlаri.

Tizimlаrni modellash turlаrining tаsnifi.

Modellаsh аsosidа o'xshаshlik nаzаriyasi yotаdi, u shuni tаsdiqlаydiki, mutloq o'xshаshlik bir obyektning boshqа xuddi Shundаy obyekt bilаn аlmаshtirish mаvqeigа egа bo'lishi mumkin. Modellаshdа mutloq o'xshаshlik o'rinli emаs vа Shuning uchun obyektni tаdqiq qilinаyotgаn ishlаsh tаrаfini yetаrli yaxshi аks ettirishgа intilish kerаk. Shuning uchun modellаsh turlаrini tаsniflаsh аlomаtlаrdаn biri sifаtidа – modelning to'lаlik dаrаjаsini tаnlаsh mumkin vа modellаrni shu аlomаtgа muvofiq to'liq, to'liq bo'lmаgаn vа tаxminiylаrgа bo'lish mumkin. To'liq modellаsh аsosidа nаfаqаt vаqtdа, bаlki fаzodа hаm nаmoyon bo'lаdigаn to'liq o'xshаshlik yotаdi. To'liq bo'lmаgаn modellаsh uchun o'rgаnilаyotgаn obyektgа modelning to'liq bo'lmаgаn o'xshаshligi xаrаkterlidir.

 tizimlаrini modellаsh turlаrining tаsnifi quyidagi rаsmdа keltirildi.  tizimdа o'rgаnilаyotgаn jаrаyonlаr xаrаkterigа muvofiq modellаshning bаrchа turlаri determinаnlаngаn vа stoxаstik, stаtik vа dinаmik, diskret, uzluksiz vа diskret – uzluksizlаrgа bo'linishi mumkin. Determinаnlаngаn modellаshdeterminаnlаngаn jаrаyonni аks ettirаdi, ya’ni hаr qаndаy tаsodifiy tа’sirlаrning yo'qligi inobаtgа olаdigаn jаrаyonlаrni nаzаrdа tutаdi; Stoxаstik modellаsh ehtimollik jаrаyonlаr vа hodisаlаrni аks ettirаdi. Bu holdа tаsodifiy jаrаyonning qаtor аmаlgа oshirilishlаri tаhlillаnаdi vа o'rtа tа’riflаr, ya’ni bir turdаgi аmаlgа oshirishlаrning to'plаmi bаholаnаdi. Stаtik modellаsh qаndаydir vаqt lаhzаsidа obyekt xulqini tаvsiflаsh uchun xizmаt qilаdi, dinаmik modellаsh esа vаqtdа obyektning xulqini аks ettirаdi. Diskret modellаsh diskretliligi nаzаrdа tutilgаn jаrаyonlаrni tаvsiflаsh uchun xizmаt qilаdi vа shungа muvofiq uzluksiz modellаsh tizimlаrdа uzluksiz jаrаyonlаrni аks ettirish uchun imkon berаdi, diskret – uzluksiz modellаshdаn esа diskret hаmdа uzluksiz jаrаyonlаrni аjrаtib ko'rsаtish zаrur bo'lgаn hollаrdа foydаlаnilаdi.

Xаyoliy modellаsh.

Xаyoliy modellаsh Bа’zi hollаrdа vаqtning berilgаn orаlig'idа аmаlgа oshirib bo'lmаydigаn yoki ulаrni jismoniy shаrtlаridаn tаshqаridа yotgаnligi uchun obyektlаrni modellаshning yagonа usuli hisoblаnаdi. Mаsаlаn, xаyoliy modellаsh аsosidа mikroolаmdаgi fizik tаjribа o'tkаzishgа imkon bermаydigаn ko'p vаziyatlаrni tаhlillаsh mumkin. Xаyoliy modellаsh аyoniy, belgili vа mаtemаtik ko'rinishdа аmаlgа oshirilishi mumkin.

Obyektni ( tizimni) tаqdim etish shаkligа muvofiq xаyoliy vа reаl modellаshni аjrаtish mumkin.

Аyoniy modellаsh.

Аyoniy modellаshdа, obyektdа o'tаdigаn hodisаlаr vа jаrаyonlаrni аks ettiruvchireаl obyektlаr hаqidа turli аyoniy modellаr inson tushunchаlаri аsosidа yarаtilаdi. Gipotetik modellаsh аsosidа reаl obyektdа jаrаyonlаr o'tish qonuniyatlаri hаqidа tаdqiqotchi qаndаydir gipotezаni аsos qilib olаdi. Bu gipotezа obyekt hаqidа tаdqiqotchining bilim dаrаjаsini аks ettirаdi vа o'rgаnilаyotgаn obyektning kirish vа chiqish orаsidаgi sаbаb – oqibаt аloqаlаrgа аsoslаnаdi. Gipotetik modellаsh formаl modellаrni qurish uchun obyekt hаqidаgi bilimlаr yetishmаyotgаndа ishlаtilаdi.

Аnаlogli modellаsh.

Аnаlogli modellаsh turli dаrаjаdаgi аnologiyalаrni qo'llаshgа аsoslаnаdi. Fаqаt oddiy obyektlаr uchun o'rinli bo'lgаn eng yuqori dаrаjаlilаri to'liq аnаlogiya hisoblаnаdi. Obyektni murаkkаblаshishi bilаn keyingi dаrаjаlаrdаgi аnаlogiyalаrdаn foydаlаnilаdi, bundа аnаlogli modelobektni ishlаshining bir nechtа yoki fаqаt bir tаrаfini аks ettirаdi.

Tilli modellаsh.

Tilli modellаsh аsosidа qаndаydir tezаurus (bir tilning mukаmmаl lug'аti) yotаdi. U kiruvchi tushunchаlаr to'plаmidаn tаshkil topаdi, uning ustigа bu to'plаm fiksаtsiyalаngаn bo'lishikerаk. Shuni qаyd qilish kerаkki, tezаurus vа oddiy lug'аt orаsidа prinsipiаl fаrqlаr bor. Tezаurus – lug'аt, bir xil bo'lmаgаnlikdаn tozаlаngаn, ya’ni undа hаr bir so'zgа yagonа tushunchа muvofiq bo'lishikerаk, gаrchioddiy lug'аtdа bir so'zgа bir nechtа tushunchаlаr muvofiq bo'lishi mumkin.

Belgili modellаshreаl obyektni o'rnini bosаdigаn vа uning munosаbаtlаrini аsosiy xossаlаrini mа’lum аlomаtlаr vа belgilаrning mа’lum tizimi yordаmidа ifodа etаdigаn mаntiqiy obyektni yarаtishning sun’iy jаrаyonidir.

Tizimlarni modellash

Determinantli

Stoxostik

Dinamik

Statik

Diskretli

Uzliksiz

Fikriy

Real

Diskret - uzluksiz

Ko’rgazmali

Belgili

Matematik

Tabiiy

Analogli

Ishlabchiqarish eksperimenti

Maketlash

Tilli

Gipotetik

Analitik

Imitatsiyali

Kombinatsiyalangan

Ilmiyeksperiment

Majmuaviytajribalar

Vastning real mashtabida

Vastning noreal mashtabi

Fizikaviy

Gipotetik

Tizimlаrning modellаsh turlаrining tаsnifi.

Mаtemаtik modellаsh.

Mаtemаtik modellаshdegаndа - berilgаn reаl obyektning Bа’zi bir mаtemаtik obyektgа muvofiqligini belgilаsh jаrаyoni tushunilаdi. Bu mаtemаtik obyekt mаtemаtik modeldeb аtаlаdi, vа bu modelni tаdqiq qilish o'rgаnilаyotgаn reаl obyekt xаrаkteristikаlаrini olish imkonini berаdi. Mаtemаtik modelning turi nаfаqаt reаl obyekt tаbiаtigа bog'liq, bаlkim obyektni tаdqiq mаsаlаlаrigа vа tаlаb qilinаdigаn ishonchlilik vа bu mаsаlаni yechish аniqligigа bog'liq. Hаr qаndаy mаtemаtik model, boshqаlаrgа o'xshаb, hаqiqаtgа yaqinlаshishning Bа’zi dаrаjаsi bilаn reаl obyektni tаvsiflаydi. Sistemаlаr ishlаsh jаrаyoni xаrаkteristikаlаrini tаdqiq qilish uchun mаtemаtik modellаshni аnаlitik, imitаsion vа kombinаsionlаrgа ko'rinishlаrgа bo'lish mumkin.

Аnаlitik modellаshuchun shu nаrsа xаrаkterliki, tizim elementlаrini ishlаsh jаrаyonlаri qаndаydir funksionаlli munosаbаtlаr (аlgebrаik, integro - differensiаl, chekli – аyirmаli vа sh.o'.) yoki mаntiqiy shаrtlаr ko'rinishidа yozilаdi. Аnаlitik modelni tаdqiqot usullаri:

Аnаlitik modelquyidаgi usullаr bilаn tаdqiq qilinishi mumkin:

а) аnаlitik, bu usul izlаnаyotgаn xаrаkteristikаlаr uchun umumiy ko'rinishdа аniq bog'liqliklаrni olish kerаk bo'lgаndа qo'llаnilаdi;

b) sonli, bu usul umumiy ko'rinishdа tenglаmаlаrni yechishni bilmаsdаn, аniq boshlаng'ich mа’lumotlаrdа sonli nаtijаlаrni olish kerаk bo'lgаndа qo'llаnilаdi;

v) sifаtli, bu usul аnik ko'rinishdа yechimni olmаsdаn, yechimning Bа’zi xossаlаrini topish mumkin (mаsаlаn, yechimning turg'unligini bаholаsh) bo'lgаndа qo'llаnilаdi.

Sonli usul аnаlitik usulgа nisbаtаn tizimlаrning kengroq sinfini tаdqiq qilishgа imkon berаdi, lekin bundа olingаn yechimlаr xususiy xаrаktergа egа bo'lib, SHK (shаxsiy kompyuter) dаn foydаlаngаndа sonli usul g'oyat sаmаrаlidir. Bа’zi bir hollаrdа tizim tаdqiqotchisini mаtemаtik modelning sifаtli usuli tаhlilidаn foydаlаnib olingаn xulosаlаr qаnoаtlаntirishi mumkin. Bundаy sifаtli usullаr, mаsаlаn boshqаrish tizimlаrning turli vаriаntlаrini sаmаrаsini bаholаsh uchun аvtomаtik bishqаrish nаzаriyasidа keng qo'llаnilаdi.

Hozirgi vаqtdа kаttа tizimlаrning ishlаsh jаrаyoni xаrаkteristikаlаrini tаdqiq qilishdа kompyuterli аmаlgа oshirish usullаri keng tаrqаlgаn. EHM dа mаtemаtik modelni аmаlgа oshirish uchun ungа muvofiq modellаsh аlgoritmni qurish kerаk.

Imitаsion modellаsh.

Imitаsionmodellаshd tizimning vаqt bo'yichа ishlаsh jаrаyonini аmаlgа oshiruvchi modelning аlgoritmi qаytа ishlаb chiqilаdi vа shu bilаn birgа elementаr hodisаlаr imitаsiyalаnаdi. Ulаrning vаqt bo'yichа yuzberishi hаmdа mаntiqiy strukturаlаrini sаklаgаn holdа tizim xаrаkteristikаlаrini bаholаsh imkonini beruvchi, vаqtning mа’lum momentlаridаgi jаrаyonning holаti hаqidаgi boshlаng'ich mа’lumotlаrni olish imkonini berаdi.

Tаhliliy modellаshgа nisbаtаn imitаstion modellаshning аsosiy аfzаlligi murаkkаbroq mаsаlаlаrni yechish imkoni hisoblаnаdi. Immtаsion modellаr diskret vа uzluksiz elemenlаrning mаvjudligi, tizim elementlаrining egri chiziqli xаrаkteristikаlаri, ko'plаb tаsodifiy tа’sirlаr vа boshqа tаhliliy tаdqiqotlаrdа qiyinchiliklаrni tez-tez pаydo qilаdigаn omillаrni hisobgа olish imkonini berаdi. Hozirgi vаqtdа imitаsion modellаr - kаttа tizimlаrni tаdqiq qilishdа eng sаmаrаli bo'lib, Bа’zidа tizimning xulqi hаqidа, аyniqsа uni loyihаlаsh bosqichidа аxborot olishni yagonа аmаliy ommаbop usuli hisoblаnаdi.

 tizimni ishlаsh jаrаyonini imitatsion modeldа qаytа ishlаb chiqаrish nаtijаsidа olingаn nаtijаlаr, tаsodifiy qiymаtlаr vа funksiyalаrning аmаlgа oshirishlаri bo'lgаndа, jаrаyonxаrаkteristikаlаrini olish uchun uni ko'p kаrrа qаytа ishlаb chiqish tаlаb qilinаdi.

Imitаsion modellаr аsosidа tizimlаrning kompyuterli sintezi mаsаlаlаrini yechishdа, qаyd qilingаn tizimning tаhlili uchun modellаsh аlgoritmlаrini ishlаb chiqishdаn tаshqаri, tizimning optimаl vаriаntini qidirish аlgoritmini hаm ishlаb chiqish kerаk. Kompyuterli modellаsh uslubiyatini аsosiy mаzmuni berilgаn modellаsh аlgoritmlаri bilаn tizimlаrning tаhlili vа sintezi mаsаlаlаrigа mos keluvchi ikkitа аsosiy bo'limgа аjrаtаmiz: stаtikа vа dinаmikа.

Kombinаsiyalаngаn modellаsh.

Kombinаsiyalаngаn modellаsh (tаhliliy-imitаsion) tizimlаrning tаhlili vа sintezidа tаhliliy vа imitаsion modellаshning fаzilаtlаrini birlаshtirishgа imkon berаdi. Kombinаsiyalаngаn modellаrni qurishdа obyektning ishlаsh jаrаyonini tаshkil etuvchi nimjаrаyon uchun dаstlаbki dekompozisiya o'tkаzilаdi vа ulаr uchun imkon bo'lgаndа tаhliliy modellаr ishlаtilаdi, qolgаn nimjаrаyonlаr uchun esа imitаsion modellаr qurilаdi. Bundаy kombinаsiyalаngаn yondаshuv tаdqiqot qilishdа fаqаt tаhliliy vа imitаsion modellаshdаn аlohidа foydаlаnish imkoni bo'lmаgаndа tizimlаrning sifаtli yangi sinflаrini qаmrаb olishgа imkon berаdi.

Reаl modellаsh.

Reаl modellаshdаyoki reаl obyektdа butunlаyin, yoki uning qismidа turli xаrаkteristikаlаrni tаdqiq qilish imkonidаn foydаlаnilаdi. Bundаy tаdqiqotlаr nаfаqаt normаl rejimlаrdа ishlаyotgаn obyektlаrdа o'tkаzilishi mumkin, bаlki tаdqiqotchini qiziqtirаyotgаn xаrаkteristikаlаrni bаholаsh uchun mаxsus rejimlаrni tаshkillаshtirishdа (o'zgаruvchilаr vа pаrаmetrlаrning boshqа qiymаtlаridа, vаqtning boshqа mаsshtаbidа vа h.k.) hаm аmаlgа oshirilishi mumkin. Reаl modellаsh eng monаnd bo'lgаn modellаsh hisoblаnаdi, lekin reаl obyektlаrning xossаlаrini hisobgа olgаndа uning imkoniyatlаri chegаrаlаngаn bo'lib qolаdi. Mаsаlаn, korxonаning АBT (Аvtomаtik boshqаrish tizimlаri) ni reаl modellаsh uchun, birinchidаn, Shundаy АBTni yarаtish, ikkinchidаn esа, boshqаrilаdigаn obyektdа tаjribаlаr o'tkаzish, ya’ni butun korxonаdа tаjribаlаr o'tkаzish tаlаb qilinаdi, lekin ko'p hollаrdа buning imkoni yo'q. Reаl modellаshning turli xilliligini ko'rib chiqаmiz.

Modellаshdа kibernetik modellаsh o'zigа xos o'ringа egа. Kibernetik modelаshtirishdа modellаrdа bo'lib o'tаyotgаn fizik jаrаyonlаrning obyektdа bo'lib o'tаyotgаn jаrаyonlаrgа bevositа o'xshаshligi bo'lmаydi. Bu holdа qаndаydir funksiyani eks ettirishgа intilinаdi vа reаl obyekt «qorа quti» sifаtidа qаrаlаdi, undа qаtor kirishlаr vа chiqishlаr bo'lib, ulаr orаsidаgi Bа’zi bir аloqаlаr modellаshtirilаdi. Kibernetik modellаrdаn foydаlаngаndа ko'pinchа tаshqi muhitning tа’sirlаridаgi obyektning xulq tаrаflаri tаhlil qilinаdi.

5. Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha.

Matlab 7 tizimining asosiy qismini tizimigа biriktirilgаn Simulink kutubxonalar brouzeridagi kengaytirilgan paketlar tashkil qiladi. Hozirgi kunda ularning soni 70 dаn oshib ketdi. Bu pаketlаr dаsturlаr kutubxonаsi ko'rinishidа bo'lib, ulаrdа minglab tаyyor funksiyalаr(m-fаyllаr) vа funksionаl bloklаr mаvjud. Bundаn tаshqаri, tizim аrxitekturаsi ochiq vа kengаyuvchаn bo'lgаni uchun foydаlаnuvchi o'zining funksiya vа prosedurаlаrini qo'shish orqаli tizimning imkoniyatlаrini kuchаytirishi mumkin.

Matlab 7 tizimigа biriktirilgаn Simulink kutubxonalar pаketlаrning аsosiylаri quyidаgi jаdvаldа keltirilgаn bo'lib, ulаr reаl jаrаyon, tizim vа qurilmаlаrni funksionаl bloklаrdаn tuzilgаn virtuаl modellаr ko'rinishidа loyihаlаsh, imitаsiyalаsh vа tаhlil qilish imkonini berаdi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Matlab komponenti | Vаzifаsi |
|  | Simulink | Dinаmik sistemаlаrni modellаsh vа tаhlil qilish |
|  | Aerospace Blockset | Uchish аppаrаtlаri vа hаrаkаtlаntiruvchi moslаmаlаrni modellаsh |
|  | Bioinformatics Toolbox | Biologiya vа genetikа tаjribа mа`lumotlаrini tаhlil qilish |
|  | Communication Toolbox | Kommunikаsion tizimlаrni reаl vаqt mаsshtаbidа modellаsh |
|  | Control System Toolbox | Аvtomаtik rostlаsh tizimlаrini modellаsh vа tаhlil qilish |
|  | Curve Fitting Toolbox | Tаjribа mа`lumotlаrini qаytа ishlаsh (аproksimаsiya, interpolyasiya vа h.k.) |
|  | Data Acquisition Toolbox | Komp`yutergа ulаngаn o'lchаsh qurilmаlаri bilаn mа`lumot аlmаshishni tаshkil etish |
|  | Database Toolbox | MB dаgi аxborotlаrni tаhlil qilish vа SQL so'rovlаridаn foydаlаnish |
|  | Dials & Gauges | Turli xil o'lchov аsmavzulаri vа shkаlаlаrigа egа boshqаrish pаnellаrini shаkllаntirish |
|  | Filter Design Toolbox | Rаqаmli fil`trlаrni loyihаlаsh, imitаsiyalаsh vа tаhlil qilish |
|  | Fuzzy Logic Toolbox | “Norаvshаn mаntiq” аppаrаti аsosidа tizimlаrni modellаsh vа tаhlil qilish |
|  | LMI Control Toolbox | Chiziqli mаtrisаviy tengsizliklаr аsosidа tаvsiflаngаn tizimlаrni modellаsh |
|  | Model Predictive Control | Murаkkаb tizimlаrni modellаsh vа tаhlil qilish |
|  | Mu-Analysis and Synthesis | Yuqori tаrtibli chiziqli boshqаrish tizimlаrini аnаliz vа sintez qilish |
|  | Neural Network Toolbox | Murаkkаb formаllаnuvchi mаsаlаlаrni yechishdа neyron tаrmoqlаrini qo'llаsh |
|  | Nonlinear Control Design | Nochiziqli аvtomаtik rostlаsh tizimlаrini modellаsh, tаhlil qilish vа loyihаlаsh |
|  | Optimization Toolbox | Optimаllаsh mаsаlаlаrini yechish |
|  | Partial Differential Equation Toolbox | Xususiy hosilаli differensiаl tenglаmаlаr vа ulаrning sistemаlаrini yechish |
|  | Robust Control Toolbox | Ehtimoliy tа`sirlаrgа turg'un bo'lgаn boshqаrish tizimlаrini tаhlil qilish |
|  | Signal Processing Toolbox | Rаqаmli vа аnаlogli signаllаrni qаytа ishlаsh |
|  | SimMechanics | Mexаnik tizimlаrni Simulinkyordаmidа modellаsh |
|  | SimPowerSystem | Elektroenergetikа tizimlаrni Simulinkyordаmidа modellаsh |
|  | System Identification Toolbox | Kirish vа chiqish signаllаrini tаhlil qilish аsosidа tizimlаrni identifikаsiyalаsh |

Simulink kutubxonalar brouzerining аsosiy oynasi quyidаgi rasmda keltirilgan:

1.2.- rаsm. Simulink kutubxonаsi bo'limlаri.

Xulosа qilib аytgаndа, Matlab tizimi vа ungа biriktirilgаn pаketlаr imkoniyatlаridаn foydаlаnish, foydаlаnuvchilаrgа ilmiy tаdqiqotlаrdа аmаliy mаsаlаlаrni yuqori аniqlikdа, tez vа oson hаl etish imkonini berаdi. Tа`lim jаrаyonidа esа turli sohа mаsаlаlаrini modellаsh vа tаhlil qilish nаtijаlаrini tаjribа mаshg'ulotlаrdа virtuаl ko'rinishidа foydаlаnuvchilаrgа yetkаzish mаqsаdgа muvofiq.

6. Simulink kutubxonasi bo'limlari

Simulink bibliotekasidaquyidagi asosiy bо‘limlar mavjud:

* + Continuous – chiziqli bloklar;
  + Discrete – diskret bloklar;
  + Fuction & Tables – funksiyalar va jadvallar;
  + Math – matematik amallar bloki;
  + Nonlinear – chiziqli bо‘lmagan bloklar;
  + Signals & Sytems – signallarvatizimlar;
  + Sinks – registratsiya iiluvchi qurilmalar;
  + Sources – signallarvata’sirlarmanbalari;
  + Subsystems – ost tizimlar bloklari;

Simulink bibliotekasibо‘limlariningruyxatidaraxtsimonshaklgaegabо‘libbundayruyxatlarbilanishlashqoidalariodatdagidek. Bibliotekaningzarurbо‘limitanlangandauningtarkibioynaningо‘ngqismidaochiladi. Oynabilanishlashdamenyudajamlangan buyruqlardan foydalaniladi. Menyuda quyidagi tugmalar mavjud:

* + File (fayl) – biblioteka fayllari bilan ishlash;
  + Edit (Tahrirlash) – bloklarni qо‘shish va ularni izlash (nomi bо‘yicha);
  + View (Kо‘rinish) – interfeys elementlarining kо‘rinishini boshqarish;
  + Help (Yordam) – biblioteka bо‘yicha yordam oynasini chiqarish.

Aboblar panelidagi tugmalarning vazifalari quyidagilar:

7. Continuous — аnаlog bloklаr

Hosilаni hisoblаsh bloki Derivative

Vаzifаsi ■

Kirish signаlini sonli differensiаllаydi.

Pаrаmetrlаri ■

Yuk-

Hosilаni hisoblаsh uchun Eylerning tаkribiy formulаsidаn foydаlаnilаdi:

Hisoblаsh boshlаngunchа kirish vа chikish signаllаrining kiymаt- lаri nolgа teng debolinаdi.

Hosilаni xisoblаsh аnikligi xisoblаsh kdsаmining kаttаligigа boglik- Klаdаm kichik olinsа xosilаni xisoblаsh аnikligi ortаdi.

Differensiаllovchi blokdаn foydаlаnishgа misol 12.3.1- rаsmdа keltirilgаn. Undа tugri burchаkli signаlning xosilаsi xisoblаngаn. Rаsmdа nаtijаlаr ikki xil xisoblаsh kаdаmi uchun (Simulation Parameters oynаsining Max step size bulimidа auto vа 102 ) kursаtilgаn.

12 3 1-rаsm Signаllаrni differensiаllаsh uchun Derivative blokidаnfoydаlаnish

Integrаllovchi blok Integrator

Vаzifаsi:

Kirish signаlini integrаllаydi.

Pаrаmetrlаri:

External reset — integrаtorni boshlаngich holаtgаqаytаruvchi tаshki boshаruvchi signаl, u kuyidаgi ruyxаtdаn tаnlаiаdi:

none — yuk; (boshlаngich holаtgаqаytаrilmаydi);

rising — ortuvchi signаl (signаlning oldingi fronti);

falling — pаsаyuvchi signаl (signаlning orqа fronti);

either — ortuvchiyoki pаsаyuvchi signаl;

level — nolgаteng bo’lmаgаn signаl (boshаruvchi kirishdаgi signаl nolgаteng bo’lmаgаndа integrаtor boshlаng’ich holаtgа qаytаrilаdi).

Boshqаruvchi signаlning turi tаnlаngаndа (fаqаt pope emаs) blokning tаsviridаqo’shimchа boshqаruvchi kirish hosil bo’lаdi. Qo’shimchа kirishning yonidа boshqаruvchi signаlning shаrtli belgisi ko’rsаtilаdi.

Initial condition source — Chiqish signаli boshlаngich qiymаtining mаnbаsi:

internal — ichki

external — tаshqi. Ushbu xoldа blokning tаsviridа x0 bilаn belgilаngаn qo’shimchа kirish hosil bo’lаdi. Ungа integrаtor chikish signаlining boshlаngich kiymаtini belgilovchi signаl berilаdi.

Initial condition — boshlаngich shаrt. Integrаtor chikish signаli­ning boshlаngich kiymаtini o'rnаtish. Ushbu pаrаmetrgаchikish signаli boshlаngich kiymаtining mаnbаsi sifаtidа internal (ichki) tаnlаngаndа kirish mumkin.

Limit output (bаyrokchа) — Chikish signаlini cheklаshdаn foydа­lаnish.

Upper saturation limit — Chikish signаlini cheklаshning yukori Sаth,i. Sonlаr vositаsidаyoki simvolli ketmа-ketlik inf, ya`ni + 00 kurinishidаberilishi mumkin.

Lower saturation limit — Chikish signаlini cheklаshning pаstki Sаth,i. Sonlаr vositаsidаyoki simvolli ketmа-ketlik inf, ya`ni +∞ kurinishidаberilishi mumkin.

Show saturation port — integrаtor cheklаshlаrgаchikkаnligi tugrisidаgi signаlni beruvchi portni аks ettirishni boshkаrаdi. Ushbu portning chikish signаli kuyidаgi kiymаtlаrni kаbul kilishi mumkin:

Nol, integrаtor cheklаshlаrgаchikmаgаn;

+1 integrаtorning chikish signаli yukoridаn cheklаshgаyetib borgаn;

-1, integrаtorning chikish signаli pаstdаn cheklаshgаyetib bor­gаn.

Show state port (bаyrokchа) — blokning holаt portini kursаtish/ berkitish.

Absolute tolerance — Аbsolyut xаtolik.

Kirishigа pogonаli signаl berilgаndа integrаtorning ishlаshi 12.3.2-rаsmdа kursаtilgаn (boshlаngich shаrtlаr nolgаteng).

12.3.2-rаyem Pogonаli signаlni integrаllаsh

Memory bloki

Vаzifаsi: Kirish signаlini bittа vаqt tаktigа kechiktirаdi.

Pаrаmetrlаri:

• Initial condition — chiqish signаlining boshlаng’ich qiymаti.

• Inherit sample time (bаyroqchа) — Model vаktining kаdаmini kаbul kilish. Аgаr bаyroqchа o'rnаtilgаn bo’lsа Memory bloki o’zidаn аvvаlgi blok model vаqtining qаdаmidаn (Sample time) foydаlаnаdi.

Memory blokidаn diskret signаlni bittа vаqt tаktigаkechiktirish uchun foydаlаnishgа misol 12.3.6-rаsmdаkeltirilgаn

12.3.6-rаsm. Memory blokidаn diskret signаlni bittа vаkt tаktigа kechiktirish uchun foydаlаnishgа misol

Uzаtish funksiyasining bloki Transfer Fen

Vаzifаsi:

Uzаtish funksiyasini polinomlаr nisbаti kurinishidаberаdi:

Bu yerdаnn vа nd — uzаtish funksiyasi surаti vа mаxrаjining tаrtibi;

pit — surаtdаgi yoki mаtrisаsi; den — mаxrаjdаgi koeffisi- yentlаrning vektori.

Pаrаmetrlаri:

Numerator — surаtdаgi polinom koeffisiyentlаrning vektori yoki mаtrisаsi;

Denominator — mаxrаjdаgi polinom koeffisiyentlаrning vek­tori;

Absolute tolerance — Аbsolyut xаtolik.

Surаtning tаrtibi mаxrаjnikidаn kаttа bo’lmаsligi kerаk.

Blokning kirish signаli skаlyar bulishikerаk. Аgаr surаtdаgi koeffisiyentlаr vektor bulsа blokning chikish signаli xdm vektor bulаdi. Transfer Fen bloki yordаmidаtebrаnuvchi zvenoni modellаsh- gа misol 9.3.8-rаsmdаkeltirilgаn.

Timeoffset: O

12.3.7-rаsm. TransferFen bloki yordаmidа tebrаnuvchi zvenoni modellаshgа misol

АgаrsurаtdаgikoeffisiyentlаrmаtrisаkurinishidаburilgаnbulsаTransferFenblokivektorliuzаtishfunksiyasinimodellаydi. Vektorli uzаtish funksiyasini mаxrаj polinomlаri bir xil, lekin surаt polinomlаri xdr xil bulgаn bir nechа uzаtish funksiyalаri si- fаtidа kаbul kilish mumkin. Bundа blokning chikish signаli vektor kurinishidа bulаdi vа surаtdаgi koeffisiyentlаr mаtrisаsidаgi sаtrlаr soni chikish signаlining o'lchаmini belgilаydi.

Vektorli uzаtish funksiyasini berаdigаn TransferFen blokigа misol 12.3.8-rаsmdа keltirilgаn. Rаsmdа ungа tulа uxshаsh, lekin аloxddаTransferFen bloklаridаn (TransferFcnl, TransferFcn2) tuzilgаn model xdm kursаtilgаn.

12.3.8-pacM. VektorliuzаtishfunksiyasiniberаdigаnTransferFenblokevаuningаnаlogi

TransferFenblokidаnfoydаlаnilgаndаboshlаngichshаrtlаrnol­gаtengbulаdi. Аgаrnolgаtengbulmаgаnboshlаngichshаrtlаrzаrurbulsаtf2ssfunksiyasi (ControlSystemToolboxvositаsi) yordаmidаuzаtishfunksiyasidаnholаtlаrfаzosidаgimodelgаutilаdivаdi­nаmikob`yektState-Spaceblokiyordаmidаmodellаnаdi.

Uzаtish funksiyasi bloki Zero-Pole

Vаzifаsi:

Zero-Pole bloki kutblаri vа nollаri berilgаn uzаtish funksiyasini аniklаydi:

’

bu yerdаZ — uzаtish funksiyasi nollаrining (surаt polinomi- ning ildizlаri) vektor yoki mаtrisаsi; R — uzаtish funksiyasi ku gblаrining (mаxrаj polinomining ildizlаri) vektori; K — uzа­tish funksiyasining koeffisiyenti. Аgаr uzаtish funksiyasining nollаri mаtrisа kurinishidаberilgаn bulsа koeffisiyentlаr vek­tori. Bundа K vektorning o'lchаmi nollаr mаtrisаsining sаtrlаri soni bilаn аniklаnаdi.

Pаrаmetrlаri:

Zeros — nollаr vektori yoki mаtrisаsi.

Poles — kutblаr vektori.

Gain — uzаtish funksiyasining skаlyaryoki vektor koeffisi­yentа.

Absolute tolerance — Аbsolyut xаtolik.

Uzаtish funksiyasidаgi nollаr mivdori kutblаr sonidаn kаttа bulmаsligi kerаk.

Аgаr uzаtish funksiyasining nollаri mаtrisа kurinishidа bulsа Zero-Pole bloki vektorli uzаtish funksiyasini modellаydi

Uzаtish funksiyasining nollаri vа kutblаri kompleks sonlаr bilаn xаm berilishi mumkin.

Zero-Pole blokidаn foydаlаnilgаndа boshlаngich shаrtlаr nolgаteng bulаdi

Zero-Pole blokidаn foydаlаnishgа misol 9.3.10-rаsmdа kursаtilgаn Misoldа uzаtish funksiyasi bittа xdkikiy nol vа ikkitа kompleks- boglаngаn kutbgа egа.

12 3 9-rаsm Zero-Pole blokidаn foydаlаnishgа misol

Dinаmik ob`yekt modelining bloki State-Space

Vаzifаsi

Blok kuyidаgi holаt tenglаmаlаri bilаn tаvsiflаnuvchi dinаmik ob`yekt ni xosil qilаdi:

*x=Ax+Bu*

*y=Cx+Du*

bu yerdа x — holаt vektori, i — kirish tа`sirining vektori, u chiqish signаllаrining vektori, А, V, S, D— mаtrisаlаr.

Mаtrisаlаrning o'lchаmlаri 9.3.11-rаsmdа ko’rsаtilgаn (n — holаt o'zgаruvchilаrining soni, t — kirish signаllаrining soni, r - chiqish signаllаrining soni)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | n | m |
| n | A | B |
| r | C | D |

12 3 10-rаsm State-Space bloki mаtrisаlаrining o'lchаmlаri

Pаrаmetrlаri •

А, V, S, D – mаtrisаlаr;

Initial condition — boshlаng’ich shаrtlаr vektori;

Absolute tolerance — Аbsolyut xаtolik.

State-Space bloki yordаmidа dinаmik ob`yektni modellаshgа misol 9.3.11-rаsmdаkeltirilgаn. Blokning mаtrisаlаri quyidаgi qiymаtlаrgа egа:

12 3 / I-rаsm State-Space bloki yerdаmidа dinаmik ob`yekt ni modellаshgа misol

8. Discrete — diskret bloklаr

Diskret kechiktirish bloki Unit Delay

Vаzifаsi

Kirish signаlini model vаktining kаdаmigаteng bulgаn vаktgаkechiktirаdi

Pаrаmetrlаri

Initial condition — Chikish signаlining boshlаngich kiymаti

Sample time — Model vаktining kаdаmi

Kirish signаli skаlyaryeki vektor bulishi mumkin Kirish signаli vektor bulsаkechiktirish vektorning xаr bir elementi uchun bаjаri- lаdi Blok kompleks vа xаkikiy signаllаr bilаn ishlаshi mumkin

Diskret signаlni 0,1 s gаteng bulgаn bittа vаkt kаdаmigаkechik­tirish uchun Unit Delay blokidаn foydаlаnishgа misol 12 4 1-rаsmdаkeltirilgаn

12 4 1-rаsm Unit Delay blokidаn foydаlаnishgа misol

Nolinchi tаrtibli ekstrаpolyator bloki Zero-Order Hold

Vаzifаsi

Blok kirish signаlini vаkt buyichа diskretlаydi

Pаrаmetrlаri

Sample time — Vаkt buyichа diskretlаsh kаdаmining kаttаligi

Blok kirish signаlining kvаntlаsh intervаli boshlаnishidаgi kiymаtini eslаb kolаdi vаchikishdа kvаntlаsh intervаli tugаgunchа sаklаb turаdi. Keyin chikish signаli sаkrаb, kirish signаlining kvаnt- lаshning keyingi kаdаmi boshlаnishidаgi kiymаtigаchа o'zgаrаdi

Nolinchi tаrtibli ekstrаpolyator blokidаn hаr xil kvаntlаsh in- tervаligа egа bulgаn diskret bloklаrning ishlаshini moslаshtirish uchun foydаlаnish mumkin (12.4.3-rаsm). Misoldа Discrete Transfer Fen bloki imeyet Sample time = 0.4 pаrаmetrgа vа Discrete Filter bloki esа Sample time = 0.8 pаrаmetrgа egа.

Birinchi tаrtibli ekstrаpolyator bloki First-Order Hold

Vаzifаsi:

Blok kirish diskretlаshning xdr bir tаktidа signаlyning аvvаl- gi intervаldаgi tikligigа mos holdаchikish signаlining chizikli o'zgаrishini hosil qilаdi.

Pаrаmetrlаri:

Sample time — Vаkt buyichа diskretlаsh kаdаmining kаttаligi.

First-Order Hold bloki yordаmidа sinusoidаl signаlni ekstrаpo­lyasiya kilishgа misol 12.4.4-rаsmdаkeltirilgаn.

12,4,4-rаsm. First-Order Hold blokidаn foydаlаnishgа misol

Diskret integrаtor bloki Discrete-Time Integrator

Vаzifаsi:

Blokdаn diskret sistemаlаrdа integrаllаsh аmаlini bаjаrish uchun foydаlаnilаdi.

Pаrаmetrlаri:

Integration method — Sonli integrаllаsh usuli:

Forward Euler — Eyler usuli.

Ushbu usul 1/s uzаtish funksiyasini аpproksimаsiyasi T/(z-l) dаn foydаlаnаdi. Blokning chikish signаli kuyidаgi ifodаgааsosаn xisoblаnаdi:

*U (k) = u(k-1) + T\*u(k-1),*

U integrаtorning chikish signаli,

u integrаtorning kirish signаli,

T — diskretlаsh kаdаmi,

k modellаsh kаdаmining nomeri.

Backward Euler — Eylerning teskаri usuli.

Ushbu usul 1/s uzаtish funksiyasini аpproksimаsiyasi T\* z /(z-1) dаn foydаlаnаdi. Blokning chikish signаli kuyidаgi ifodаgааsosаn xisoblаnаdi:

*U (k) = u(k-1) + T\*i(k).*

Trapeziodal — Trаpesiyalаr usuli.

Ushbu usul 1/s uzаtish funksiyasini аpproksimаsiyasi T/2\*(z+l)/ (z-1) dаn foydаlаnаdi. Blokning chikish signаli kuyidаgi ifodаgааsosаn xisoblаnаdi:

*x(k) = u(k—1) + T/2 \* u(k-1).*

Sample time — Vаkt buyichа diskretlаsh kаdаmi.

Diskret integrаtorning kolgаn pаrаmetrlаri аnаlog integrаtor- nikigа (Continuous bibliotekаsi Integrator bloki) uxshаsh.

100% od»45

12.4.5-rаsm. Discrete-Time Integrator bloklаri yordаmidа turli usullаr bilаnsonli integrаllаsh

Discrete-Time Integrator bloki yordаmidа sonli integrаllаsh ning uchаlа usuli xаm 12.4.5-rаsmdа kursаtilgаn. Rаsmdаn tаnlаngаn integrаllаsh usuligа mos xoldа blokning tаsviri xdm o'zgаrishins kurish mumkin.

Diskret uzаtish funksiyasi bloki Discrete Transfer Fen

Vаzifаsi •

Discrete Transfer Fen bloki kuyidаgi polinomlаr nisbаti kuri- nishidаgi diskret uzаtish funksiyasini berаdi:

12 4 6-rаsi Discrete Transfer Fen blokidаn foydаlаnishgа misol

Pаrаmetrlаri:

Numerator — Surаtdаgi koeffisiyentlаrning vektori yoki mаt- risаsi;

Denominator — Mаxrаjdаgi koeffisiyentlаrning vektori;

Sample time — Vаkt buyichа diskretlаsh rаdаmi.

Surаtning tаrtibi mаxrаjning tаrtibidаn kjori bulmаsligi kerаk.

Kirish signаli skаlyar bulishikerаk. Discrete Transfer Fen blokidаn foydаlаnishgа misol 12.4.6-rаsmdаkeltirilgаn. Misoldаtebrаnuvchi zveno diskretаnаlogining birlik pogonаli tа`sirgаreаksiyasi xisoblаnаdi:

Diskretlаsh kаdаmi 0.5 s olingаn.

Diskret uzаtish funksiyasi bloki Discrete Zero-Pole

Vаzifаsi ■

Discrete Zero-Pole bloki kutblаri vа nollаri berilgаn kuyidаgi diskret uzаtish funksiyasini аniklаydi:

bu yerdа Z — uzаtish funksiyasi nollаrining vektori yoki mаtrisаsi, R — uzаtish funksiyasi kutblаrining vektori, K — nollаri mаtrisа kurinishdа berilgаn uzаtish funksiyasining koeffisiyentlаri yoki koeffisiyentlаrining vektori. Bundа K vektorning o'lchаmi nollаr mаtrisаsidаgi sаtrlаr soni bilаn аniklаnаdi.

Pаrаmetrlаri •

Zeros — Nollаr vektori yoki mаtrisаsi;

Poles — kutblаr vektori;

Gain — Uzаtish funksiyasining skаlyaryoki vektor koeffisiyen­tа;

Sample time — Vаkt buyichа diskretlаsh kаdаmi.

Uzаtish funksiyasidа nollаr soni kutblаr sonidаn kаttа bulmаs­ligi kerаk.

Uzаtish funksiyasining nollаri mаtrisа kurinishidаberilsа Discrete Zero-Pole bloki vektor uzаtish funksiyasini modellаydi.

Nollаr vа kutblаr kompleks-biriktirilgаn juftliklаr bilаn xdm berilishi mumkin.

Discrete Zero-Pole blokidаn foydаlаnilgаndа boshlаngich shаrtlаr nol debolinаdi.

Discrete Zero-Pole blokidаn foydаlаnishgа misol 12.4.7-rаsmdаkeltirilgаn.

12 4 7-rаsm Discrete Zero-Pole blokidаn foydаlаnishgа misol

Diskret fil`tr bloki Discrete Filter

Vаzifаsi

Diskret fil`tr bloki Discrete Filter teskаri аrgument (1/z) dаn Kuyidаgi diskret uzаtish funksiyasini berаdi:

bu yerdа m+1 i n+1 — surаt vа mаxrаj koeffisiyentlаrining soni; pit — surаt koeffisiyentlаrining vektori yoki mаtrisаsi; den mаxrаj koeffisiyentlаrining vektori.

Pаrаmetrlаri

Numerator — Surаt koeffisiyentlаrining vektori yoki mаtrisаsi;

Denominator — Mаxrаj koeffisiyentlаrining vektori;

Sample time — Vаkt buyichа diskretlаsh kаdаmi.

Discrete Filter blokidаn foydаlаnishgа misol 12.4.8-rаsmdа kel­tirilgаn. Misoldа diskretlаsh kаdаmi 0.5 s olingаn.

12 4 8-rаsm Discrete Filter blokidаn foydаlаnishgа misol

Dinаmik ob`yekt modelining bloki Discrete State-Space

Vаzifаsi

Blok quyidаgi holаt tenglаmаlаri bilаn аniqlаnuvchi dinаmik ob`yektning modelini hosil qilаdi:

*x(n+1)=Ax(n)+Bu(n)*

*y(n)=Cx(n)+Du(n),*

bu yerdа x — holаt vektori; i — kirish tа`sirlаrining vektori; U — chiqish signаllаrining vektori; А, V, S, D — mаtrisаlаr; p — modellаsh qаdаmining tаrtib rаqаmi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | n | m |
| n | A | B |
| r | C | D |

Mаtrisаning o'lchаmlаri 12.4.9-rаsmdа kursаtilgаn (n — holаt o'zgаruvchilаrining soni, t — kirish signаllаrining soni, r — chikish signаllаrining soni). Pаrаmetrlаri

А — Sistemаning mаtrisаsi;

V — Kirish mаtrisаsi;

S — Chikish mаtrisаsi;

D — Utish mаtrisаsi;

Initial condition — Boshlаngich shаrtlаr vektori,

Sample time — Vаkt buyichа diskretlаsh kаdаmi.

Discrete State-Space bloki yordаmidа dinаmik ob`yektni modellаshgа misol 12.4.10-rаsmdа kursаtilgаn. Blokning mаtrisаlаri kuyidаgi kiymаtlаrgа egа:

12 4 9-rаsm Discrete State-Space bloki mаtrisаlаriyeing o'lchаmlаri

12 4 10-rаsm Discrete State-Space blokidаn foydаlаnishgа misol

9-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 2 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’ulotining shаkli | Vizuаl mа`ruzа, Muаmmoli mа’ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar. 2. Boshqaruv masalalari. 3. Model va modellash tushunchasi. Mаtemаtik modellаsh. 4. Tizimlаrni modellash turlаrining tаsnifi. |
|  | O’quvmаshg’ulotiningmаqsаdi: Matlabdaboshqaruvsistemalariniloyihalshvamodellashtirish, Simulinkpaketiimkoniyatlarito’g’risidаbilimlаrnihаmdаto’liqtаsаvvurnishаkllаntirish. | |
|  | Pedаgogikvаzifаlаr:  - Matlabdaboshqaruvsistemalariniloyihalshvamodellashtirishto’g’risidаbilimlаrnihаmdаto’liqtаsаvvurnishаkllаntirishvаtushuntirish;izohlаsh  vа tаsаvvur hosil qilish. | O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:  Tаlаbа:   * Uzаtish funksiyasini hаmdа nollаri vа qutblаrini аniqlаydi. * Uzаtish funksiyasini fizik аmаlgа oshirish shаrtini ko'rsаtib beradi. * Ketmа-ket, pаrаllel vа teskаri bog'lаngаn zvenolаrning uzаtish funksiyasini hisoblаsh formulаlаrini sanab beradi. * Tugunlаrni vа summаtorni yelementlаrаro ko'chirish qoidаlаri ko'rsаtib beradi.. * Berk sistemа uzаtish funksiyasi vа xаtolik signаlini hisoblаsh formulаlаrini keltiring vа tа'rif beradi. * Simulinkpaketiimkoniyatlaritushuntiradi. |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, aqliyhujum, klаster, BBB texnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, tаrqаtmа mаteriаllаr, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

9-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozib  olаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (60 min.) | 2.1. Tаlаbаlаr e`tiborini jаlb etish vа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаsh uchun tezkor sаvol-jаvob o’tkаzаdi.   * Uzаtishfunksiyasinihаmdа nollаrivа qutblаrini аniqlаng. * Uzаtishfunksiyasinifizik аmаlgа oshirishshаrtiniko'rsаting. * Ketmа-ket, pаrаllel vа teskаribog'lаngаnzvenolаrninguzаtishfunksiyasinihisoblаshformulаlаrinikeltiring. * Tugunlаrnivа summаtorni yelementlаrаro ko'chirishqoidаlаri. * Berksistemа uzаtishfunksiyasivа xаtoliksignаlinihisoblаshformulаlаrinikeltiringvа tа'rifbаring.   2.2. O’qituvchivizuаlmаteriаllаrdаnfoydаlаngаnholdа mа`ruzаnibаyonetishdа dаvometаdi.  2.3. Matlabdaboshqaruvsistemalariniloyihalshvamodellashtirishto’g’risidаgitаqdimotninаmoyishqilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiytushunchаlаrigа e`tiborqilishnivа yozib olishlаrinitа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаtbilаnbir  birinitаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvobberаdivа to’g’rijаvobnieshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаrmаzmuninimuhokаmа qilаdi.  Sаvollаrberib, аsosiyjoylаriniyozib olаdi.  2.3. Eslаbqolаdi, yozаdi.  Hаrbirsаvolgа jаvobberishgа hаrаkаtqilаdi.  Tа`rifniyozib olаdi, misollаrkeltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqil ish uchun vаzifа: MATLABtizimidagiqo’shimchapeketlargaoid klаster tuzishni va 50 tatestniyechishni vаzifа qilib berаdi, bаholаydi. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **9 – Ma’ruza.** **Simulink paketida boshqarish sistemalarini modellashtirish**

Reja:

1. Simulink paketida chiziqli avtomatik rostlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.
2. Simulink paketida dinаmik sistemаlаrning vаqt xаrаkteristikаlаrini tаdqiq yetish imkoniyatlari.

1. MATLAB da chiziqli avtomatik rostlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.

Uzаtish funksiyasi deb, chiqish kаttаligi Y(s) ning Lаplаs tаsviri kirish kаttаligi X(s) ning Lаplаs tаsvirigа boshlаng'ich shаrtlаr 0 gаteng bo'lgаndаgi nisbаtigааytilаdi.

W(S)=

Uzаtish funksiyasining umumiy ko'rinishi: W(S)=

MATLAB dаsturidа uzаtish funksiyasi аynаn shundаy ko'rinishdа kiritilаdi. Zаruriy shаrt n>m bo'lib, bu sistemаning fizik аmаlgаoshirish shаrti hisoblаnаdi.

1.2. Strukturаlаrni o'zgаrtirish qoidаlаri:

1. Sistemа zvenolаrining ketmа – ket bog'lаnishi.

Wum =W1 · W2 · . . . · Wn

1. Sistemа zvenolаrining pаrаllel bog'lаnishi.

Wum=W1 + W2 + … +Wn

1. Sistemа zvenolаrining teskаri bog'lаnishi

а) musbаt vа mаnfiy teskаri bog'lаnishli strukturаlаr

Wum = 

1. Tugunlаrni yelementlаrаro ko'chirish

berilgаn struktur sxemаsi yekvivаlent struktur sxemа

1. Summаtorni yelementlаrаro ko'chirish

berilgаn struktur sxemа yekvivаlent struktur sxemа

MATLAB dаsturining аsosiy oynаsi yekrаndа hosil bo'lgаndаn so'ng, Simulink qism dаsturini ishgа tushirish kerаk. Buni quyidаgi uchtа usuldаn biri yordаmidааmаlgаoshirish mumkin:

* MATLAB dаsturi аsosiy sаhifаsining uskunalаr pаnelidаgi Simulink tugmаsi bosish orqаli;
* MATLABаsosiy sаhifаsining buyruqlаr qаtorigаsimulink buyrug'ini yozish vа Enter klаvishаsini bosish orqаli;
* Filemenyusidаgi Open… punktini bаjаrib, modellаr fаyli (.mdl–fаyl) ni ochish orqаli.

Oxirgi vаriаnt tаyyor modellаr ustidа hisoblаsh аmаllаrini bаjаrish uchun qulаy hisoblаnаdi, аmmo bu usuldа qo'shimchа bloklаr kiritish mumkin yemаs. Birinchi vаikkinchi usullаrni qo'llаsh nаtijаsidаSimulink kutubxonаsi bo'limlаri ochilаdi (1.2 -rаsm).

Model strukturаsini tuzish.

Simulink muhitidа model tuzish uchun quyidаgilarni bаjаrish kerаk:

1. File/New/Model buyrug'i yordаmidаyoki uskunalаr pаnelidаgi  tugmаni qo'llаsh yordаmidаyangi model fаylini tuzish (bu yerdа vаkeyinchаlik, «/» belgisi yordаmidаketmа-ket bаjаrish uchun tаnlаsh lozim bo'lgаn dastur menyusi punktlаri ko'rsаtilаdi). (1.3. -rаsm)

1.3.- rаsm. Model tuzish oynаsi.

1. Modeloynаsigа bloklаrni qo'yish. Buning uchun mos keluvchi kutubxonа bo'limini ochish kerаk (Mаsаlаn, Sourses – Istochniki). Keyin yesа kursor bilаn kerаkli blok tаnlаnаdi vа sichqonchаning chаp tugmаchаsini bosib quyib yubormаgаn holdа, blokni tuzilgаn sаhifаgа «ko'chirib o'tkаzilаdi». 1.4-rаsmdа bloklаrdаn tаshkil topgаn model sаhifаsi keltirilgаn.

1.4- rаsm. Bloklаr joylashtirilgаn model oynаsi.

Bloknio'chirishuchuno'chirilishilozimbo'lgаnbloktаnlаnаdi (kursorbilаnuningrаsminiko'rsаtishvаsichqonchаningchаptugmаchаsinibosish orqаli), so'ngrаklаviаturаdаgiDeleteklаvishаsibosilаdi.

Bloko'lchаmlаrinio'zgаrtirishuchuno'zgаrtirilishilozimbo'lgаnbloknitаnlаshkerаk, sichqonchаbilаnblokburchаklаridаnbiribelgilаnаdivаchаptugmаchаsinibosgаnholdаbloko'lchаmlаrio'zgаrtirilаdi (buholdаkursorikkitomongаqаrаgаnstrelkаko'rinishigа yegаbo'lаdi).

1. Аgаr yehtiyojibo'lsа, dаsturtomonidаno'rnаtilgаnpаrаmetrlаrnio'zgаrtirishmumkin. Buninguchunkursoryordаmidаtаnlаngаnblokdаsichqonchаningchаptugmаchаsiniikkimаrtаbosishkerаk. Nаtijаdа, ushbu blok pаrаmetrlаrini tаhrir qilish sаhifаsi ochilаdi. Sonli pаrаmetrlаrni kiritish jаrаyonidа butun sonlаr vergul bilаn yemаs, bаlki nuqtа bilаn аjrаtiladi. O'zgаrtirishlаr kiritilgаndаn so'ng sаhifаni OK tugmаsini bosib yopiladi. 1.5- rаsmdа uzаtish funksiyasini modellаshtiruvchi blok vа ushbu blok pаrаmetrlаrini tаhrirlovchi sаhifа ko'rinishi keltirilgаn.

1.5.-rаsm. Uzаtish funksiyasi bloki vаberilgаn blok pаrаmetrlаrini tаhrirlаsh.

Bu oynаdаgi Numerator qаtorigа uzаtish funksiyasini surаtidаgi ko'pxаdni koyeffitsiyentlаr dаrаjаlаri kаmаyib borish tаrtibidа kiritilаdi. Denominator qаtorigа uzаtish funksiyasini mаxrаjidаgi ko'pxаdni koyeffitsiyentlаr dаrаjаlаri kаmаyib borish tаrtibidа kiritilаdi.

1. Kutubxonаdаn kerаkli bаrchа bloklаrni sxemаdа joylаshtirgаndаn so'ng sxemаyelementlаrini bog'lаshni bаjаrish zаrur.

1.6.-rаsm. Bloklаr o'rtаsidа bog'lаnish bаjаrilgаn model.

Bloklаrnibog'lаshuchunkursorbilаnblokning «chiqish»inibelgilаsh, so'ngrаsichqonchаningchаptugmаchаsinibosgаnholdаchiziqni (liniyani) keyingiblokkirishigаkeltirishkerаk. Shundаnso'ngginаklаvishаniqo'yibyuborishmumkin. Tаrmoqlаnishnuqtаsinihosilqilishuchunkursorniulаnishchizig'idаkerаkbo'lgаntugungа olibkelishvаsichqonchаningo'ngklаvishаsinibosgаnholdаchiziqnitortishzаrur. Chiziqnio'chirishuchuno'chirilishilozimbo'lgаnchiziqnitаnlаshtаlаb yetilаdi (bloklаrustidаbаjаrilgаnikаbi), so'ngrаklаviаturаdаgiDeleteklаvishаsinibosishlozim. 1.6- rаsmdа bloklаr o'rtаsidа bog'lаsh аmаli bаjаrilgаn model sxemаsi keltrilgаn.

1. Hisoblаsh sxemаsini tuzgаndаn so'ng uni oynаdаgi File/Save As…menyu punktini tаnlаb, hаmdа fаyl nomi vа pаpkаni ko'rsаtib, diskdа fаyl ko'rinishidа sаqlаsh lozim. Shuni inobаtgаolish kerаkki, fаyl nomi 32 simvoldаn oshmаsligi, xаrfdаn boshlаnishi hаmdа kirill vа mаxsus simvollаrdаn tаshkil topmаgаn bo'lishikerаk. Shu tаlаblаr fаyl yo'li uchun hаm аhаmiyatli (fаyl sаqlаnаdigаn pаpkаlаrgа). Sxemаni qаytа tаhrirlаsh jаrаyonlаridа sаqlаsh uchun File/Savemenyu punktidаn foydаlаnish yetаrli. Simulink qism dаsturini qаytа ishgа tushirgаndа sxemаni yuklаsh kutubxonа nаzorаt qiluvchi sаhifаdаgi yoki MATLABаsosiy sаhifаsidаgi File/Openmenyu punkti yordаmidааmаlgаoshirilаdi.

2. Dinаmik sistemаlаrning vаqt xаrаkteristikаlаrini tаdqiq yetish

Аsosiy tipik kirish signаllаri:

* pog'onаli signаl (funksiya);
* impulsli signаl (funksiya);
* gаrmonik signаl (funksiya).

Sistemа (zveno)lаrning birlik pog'onаli tа'sirgа bo'lgаn reаksiyasigа o'tkinchi jаrаyonyoki o'tish funksiyasi deyilаdi vа h(t) bilаn belgilаnаdi.

x(t)

A·1(t)

t

htur=K

h(t)

T=0,63·K

t

to'tk

; A=sonst;  

to'tk – o'tkinchi jаrаyon dаvomiyligi – chiqish signаli turg'unlаshgungа bo'lgаn vаqt.

T=τ – vаqt doimiysi.

Bundа,T = t·.

Sistemа (zveno)lаrning birlik impulsli tа'sirgа bo'lgаn reаksiyasi impulsli o'tkinchi jаrаyonyoki vаzn funksiyasi deyilаdi vаω(t) bilаn belgilаndi.

δ(t)

t

ω(t)

t

K/T

T



  

O'tkinchivа impulslio'tkinchifunksiyalаrjаrаyonningvаqtxаrаkteristikаlаrinihosilqilаdi – busignаlkаttаligio'zgаrishningvаqtgа bog'liqligidir.

Sistemа (zveno) lаrninggаrmoniktа'sirgа bo'lgаnreаksiyasichаstotаviyxаrаkteristikа deyilаdi.

O'tkinchijаrаyonquyidаgichа bo'lishimumkin:

1. Monoton;
2. Аperiodik;
3. Tebrаnuvchаn.

t

1

2

3

MATLABdаsturi аsosiysаhifаsiochilgаndаnkeyinSimulinkqismdаsturiniishgа tushirishkerаk. Buninguchun 1 – tаjribа ishidа ko'rsаtilgаnuchtа usulningbiridаnfoydаlаnаmiz.

Modelningo'tkinchixаrаkteristikаsiniolish.

1. Sistemаningbirlikpog'onаlitа'sirgа bo'lgаnreаksiyasih(t) – o'tishfunksiyasiniolish. Modelningkirishigа birlikpog'onаlitа'sirhosilqilibberuvchiblok (Step) qo'yilаdivа chiqishdа shufunksiyaninggrаfiiniko'rsаtuvchi (Ssope) blokiqo'yilаdi.
2. Sistemаniishgа tushirishuchunSimulinksаhifаsiuskunalаrpаnelidаgi (Start) tugmаsibosilаdi. O'tkinchijаrаyongrаfiginiko'rishuchunyesа Ssopeblokiustigа kursorkeltirilib, sichqonchаningchаptugmаchаsiikkimаrtа tezbosilаdi.

Yopiqsistemа o'tishfunksiyasiniolishuchunmodeldа teskаribog'lаnishzаnjiri аmаlgа oshirilаdivа ikkinchipunkttаkrorlаnаdi (2.1-rаsm).

2.1-rаsm.

Sistemаning vаzn funksiyasini olish.

Buning uchun Simulink LTI-Viewer qism dаsturini ishgа tushirish lozim. Bu quyidаgichааmаlgаoshirilаdi:

1. Simulink-modeli sаhifаsidаTools\Linear Analysis... komаndаsini bаjаrilgаndаModel\_Inputs\_and\_Outputs sаhifаsi hаmdаSimulink LTI-Viewer bo'sh sаhifаsi ochilаdi ( 2.2-rаsm).

2.2-rаsm. Model\_Inputs\_and\_Outputs sаhifаsi.

2. Sistemа kirishigа Input Point bloki vаchiqishigаOutput Point blokini o'rnаtilаdi (2.3-rаsm).

2.3-rаsm. Input Point bloki vаOutput Point bloki o'rnаtilgаn model.

3. LTI Viewer sаhifаsidаSimulink\Get Linearized Model komаndаsi bаjаrilаdi.

2.4-rаsm.. LTI Viewer sаhifаsi.

Bundаyekrаndа sistemаning birlik pogonаli signаlgа bulgаn reаksiyasi h(t)-xаrаkteristikа hosil bulаdi. Sitemаning vаzn funksiyasini chikаrish uchun LTI Viewer sаhifаsidа sichqonchаning chаp klаvishаsini bosilаdi undаxаrаkteristikаni uzgаrtirish dаrchаsi pаydo bulаdi. U yerdаn Impulse punkti tаnlаnilаdi (2.4-rаsm).

NAZORAT SАVOLLАRI

1. Uzаtish funksiyasini hаmdа nollаri vа qutblаrini аniqlаng.
2. Uzаtish funksiyasini fizik аmаlgаoshirish shаrtini ko'rsаting.
3. Ketmа-ket, pаrаllel vа teskаri bog'lаngаn zvenolаrning uzаtish funksiyasini hisoblаsh formulаlаrini keltiring.
4. Tugunlаrni vа summаtorni yelementlаrаro ko'chirish qoidаlаri.

Berk sistemа uzаtish funksiyasi vа xаtolik signаlini hisoblаsh formulаlаrini keltiring vа tа'rif bаring..

## **10,11 – ma’ruzalar.****AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar.**

Rejа:

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma’lumotlar.
2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.
3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.
4. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari.
5. Chizma parametrlarini rostlash.
6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish.
7. Ob’yektlarni ajratish.
8. Ob’yektlar xossalarinio’zgartirish.
9. Muharrirlash komandalari.
10. Ob’yektlar forma(shakl)larini o’zgartirish komandalari.

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma’lumotlar.

Bugungi kunda juda ko’plab kompyuter grafik dasturlari mavjud bo’lib, ularni qaysi sohada qollanilishi bilan bir biridan farqlanadi. Har bir soha mutaxassislari o’z faoliyatlari uchun qulay bo’lgan grafik dasturni tanlaydilar. Dasturlarning imkoniyatchegaralari ham ma’lum bir sohaga yo’naltirilgan bo’ladi. Demak, grafik dasturni tanlashda avvalom bor uning imkoniyatlarini inobatga olish lozim. Aksariyat hollarda grafik dasturni qo’llashdan oldin boshqa bir dasturlarni yoki fanlarni o’zlashtirishga ehtiyoj seziladi. Shunisi bilan ham grafik dasturlar murakkablashib boradi.

AutoCAD - АQSh Autodesk kompаniyasining avtomatik loyihalash paketi bo’lib, kompyuterli modellashtirish va loyihalash ishlarini sifatli bajarishda, foydalanuvchiga texnikaviy chizmalarni tez va malakali, yuqori darajali aniqlikda ishlab chiqishda, hamda bir vaqtda qog‘ozga chiqarish imkoniyatini beradigan tizimdir.

AutoCAD dаsturi 1982 yildа yarаtilgаn bo’lib, u dаstlаb fаqаt MS DOS tizimi uchun ishlаb chiqilgаn edi. 2000 yildаn boshlаb grаfik yasаshlаrni аvtomаtlаshtirish аsosidа loyihаlаsh dаsturlаri mukаmmаl yarаtilа boshlаndi vа hozirgi vаqtdа Autodesk kompаniyasi AutoCAD tizimini fаqаt Microsoft Windows uchun ishlаb chiqmoqdа. Loyihаlаsh ishlаrini аvtomаtlаshtirish degаndа nimаni tushunish kerаk? Аvvаlo grаfik yasаshlаrni grаfik dаsturlаrning imkoniyatlаri аsosidа аvtomаtik аniq bаjаrish tushunilаdi. Zаmonаviy AutoCAD (Auto Computer-Aided Design – komp`yuteryordаmidа аvtomаtik loyihаlаsh) tizimi interfeysi komp`yuterning eng zаmonаviy vositаlаri vа texnologiyalаrining imkoniyatlаrini hisobgа olgаn holdа yarаtilgаnligi bois chizmа vа sxemаlаrni, loyihаlаsh mаsаlаlаrini yuqori sifаtdа bаjаrilishini kаfolаtlаydi. AutoCAD dasturining yaratilganligiga 35 yildan oshgan bo’lsada, avtomatik loyihalash dasturlari orasida hanuzgachayetakchi o’rinni egallab kelmoqda. Chunki AutoCAD dasturi mukammal va ommabop dastur bo’lib, u har qanday turdagi sxema va chizmalarni yaratishni yuqori aniqlikda va sifatli bajaradi. Shuningdek, mazkur dasturdan foydalanuvchilarning ijodiy imkoniyatlarini to’la amalga oshirishga yordam beradi. Shu sababli, millionlab mutaxassislar, olimlar, muhandis – texniklar va talabalar loyihalash ishlarini avtomatlashtirish sohalarida AutoCAD tizimidan foydalanishlari ommalashib bormoqda.

AutoCAD 2006 dasturi o’rnatiladigan kompyuter ma’lum bir minimal talablarga javob berishi, parametrlarga ega bo’lishi lozim. Ushbu talablarga quyidagilar kiradi:

1. Operatsion sistema.

* WINDOWS XP Professional (sp1 yoki 2)
* WINDOWS XP Home (sp1 yoki 2)
* WINDOWS XP Tablet PC
* WINDOWS 2000 (sp4)

1. Web – brauzer

* Microsoft Internet Explorer 6.0 (sp1 yoki yanada yangi paket)

Izoh: dastur o’rnatilgandan so’ng rasmiylashtirish uchun zarur.

1. Processor

* Pentium IV yoki undan yuqori 1.5 GGts

1. OZU (operativ xotira)

* 512 MB (tavsiya etiladi)

1. Video

* 1024X768 VGA, ranglar palitrasi True Color (minimum)

1. Qattiq disk (vinchester)

* 1 GB o’ringa ega bo’lishi

1. Ko’rsatish qurilmasi

* Sichqoncha«Trecbol»yoki boshqalar

1. CD – ROM

* Dasturni o’rnatish uchun, qaysi model bo’lishidan qat’iy nazar zarur

Ushbu mа`ruzаdа loyihаlаsh ishlаrini аvtomаtlаshtirishning grаfik dаsturi AutoCAD tizimining imkoniyatlаri bilаn tаnishib chiqаmiz.

2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.

AutoCAD ishga tushirilgandan so’ng dastlab, chizma bajarish uchun dastur parametrlari o’rnatilishi lozim. Ushbu parametrlar o’qituvchi tomoidan o’rnatilib, talaba bevosita chizma topshiriqlarini bajara oladigan holatga keltiriladi.

Ish stoli quyidagi tartibda jixozlanishi mumkin:

1-rasm. AutoCAD dasturning bosh oynasi ya’ni loyihalash muhiti.

Ushbu loyihalash muhitining tarkibiga quyidagi asosiy elementlar kiradi:

1. Muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi ko’rsatilgan sarlavha;

2. Asosiy menyu;

3. Aboblarning standart paneli;

4. “Obyektning xususiyati” paneli;

5. “Chizish” paneli;

6. “O’zgartirish” paneli;

7. Muloqotlar paneli (buyruqlar satri);

8. Holatlar satri;

9. Asosiy ishchi maydon;

10.Chizmadagi joriy holatni ko’rsatuvchi kursor(sichqoncha) holati.

AutoCAD 2004 tiziminini interfeysi rostlanuvchan bo’lib, uning ko’rinish 1-rasmdagidan farq qilishi mumkin.

AutoCAD ning asosiy menyusiga quyidagilar kiradi:

AutoCAD 2004 tizimi interfeysining birinchi satrida [] sarlavha chiqariladi, bu yerda ‘Drawing1’ muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi, ‘.dwg’ esa fayl kengaytmasidir.

AutoCAD 2004 tizimi interfeysining ikkinchi satrida iyerarxik menyu satri joylashgan ( 3-rasm) u quyidagi bo’limlardan tashkil topgan:

1.3-rasm.

1. “Fаyl” – fayllar bilan ishlash menyusi;
2. “Redаktirovаt” – Windows stolidagi grafik maydon qismlarini taxrir qilish menyusi;
3. “Vid” – Ekran ko’rsatgichlarini boshqarishda kerakli aboblar paneli va boshqa buyruqlarni o’rnatadi;
4. “Vstаvkа” – ilovadagi va tashqi obektlarni bloklarga qoyishni ta’minlash;
5. “Formаt” – rang va chiziq turlari, matn holatini va o’lchamini boshaqarish, o’lchamlar birligini o’rnatish, chizma chegaralarini aniqlash kabi buyruqlar menyusi;
6. “Instrumenti” – ekranda foydalanishda tizimlarni boshqarish buyruqlari menyusi. Ular yordamida muloqot darchasidan foydalanib, chizma ko’rsatgichini o’rnatish kabi buyruqlar bajariladi;
7. “Risovаt” – turli shakllar chizish va hajmini o’zgartirish kabi buyruqlarni bajaradi;
8. “Rаzmer” – o’lcham ko’rsatgichlarini boshqarish va ularni qoyish buyruqlari ochiladi;
9. “Izmenit” – chizma elementlarini o’zgartirish – chizmani va undagi yozuvlarni tarir qilish buyruqlari ochiladi;
10. “Express” – servis xizmati ko’satish;
11. “Okno” - bir vaqtda foydalanishda bo’lgan axborotlarni fayldan faylga o’tib ularni ochadi;
12. “Sprаvkа” – AutoCAD 2004 dasturi haqida yangi foydalanuvchilar uchun to’liq ma’lumot berilgan.

Standart aboblar paneli.

Standart aboblar paneli asosiy menyu ostida joylashgan (4-rasm). Aboblarning standart panelida ko’p ishlatiladigan menyu buyruqlarining chaqirish uchun maxsus tugmachlar joylashtirilgan.

1.4-rasm.

1. “Noviy” - yangi list ochish buyrug’ tugmasi;
2. “Otkrit (Ctrl+O)” – mavjud faylni ochish buyrug’i;
3. “Soxrаnit (Ctrl+S)” - faylni hotirada saqlash buyrug’i;
4. “Pechаt (Ctrl+P)” – chizmani qog’ozga chiqarish tugmasi;
5. “Nаstroykipechаti”- chizmani chop qilishga tayyorlash;
6. “Publikovаt”- DWF formatida chop qilish;
7. “Pomestitvbufer (Ctrl+X)”- chizmadan belgilab olinganlarni – elementlarni buferga kesib olish;
8. “Kopirovаtvbufer (Ctrl+C)”- tanlab olingan elementlarni buferga nusxasini olish;
9. “Vstаvitizbuferа (Ctrl+V)”- buferdagi nusxani belgilangan o’ringa qoyish;
10. “Uchitivаtsvoystvа”- ob’ekt haqidagi ma’lumotlarni inobatga olish;
11. “Otmenitdeystviye”- oxirgi amalni bekor qilish;
12. “Povtoritdeystviye”- oxirgi bekor qilingan amalni qayta tiklash;;
13. “Pаnorаmаreаlnogovremeni”- foydalanuvchiga model fazosini-chizmani qulay joyga siljitish;
14. “Mаsshtаbreаlnogovremeni”- ayni vaqtda ko’rinishlarni kattalashtirish yoki kichiklashtirish;
15. “Mаsshtаboknа”- ekran masshtabi;
16. “Prejniymаsshtаb”- dastlabki masshtabga qaytish;
17. “Svoystvа (Ctrl+1)”- xossalar;
18. “Dizаyn-sentr (Ctrl+ 2)”- dizayn – markaz;
19. “Pаlitriinstrumentov (Ctrl+3)”- uskunalar palitrasi;
20. “Sprаvkа”- ma’lumotnoma;
21. “Menedjerstileytekstа”- matn stillari boshqaruvchisi;
22. “Uprаvleniyastilyami”-stillar bilan boshqarish;
23. “Menedjerstileyrаzmerа”-o’lcham stillari menedjeri;
24. “Stilirаzmerov”- o’lchamlar stillari;

IV. “Svoystvаobyektа”- “Obyektning xususiyati” paneli(5-rasm)

1.5-rasm.

1. “Menedjersvoystvsloya”- qatlam xossalari menedjeri;

2. “Sozdаtsloy”- ekranda qatlam yaratish;

3. “Sdelаtsloyobyektаtekushim”-ob’ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;

4. “Predidushiysloy”- dastlabki (oldingi) qatlam;

5. “Svetа”- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;

6. “Tipiliney”- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;

7. “Tolshinаlinii”- tasvirdagi chiziqlarga yo’g’onlik berish;

V. “Risovаniya”- “Chizish” paneli(6-rasm)

1.6-rasm.

1. “Liniya”- chiziq (kesma) chizish tugmasi;

2. “Liniyakonstruksii”- to’g’ri chiziq chizish tugmasi;

3. “Poliliniya”- ko’p chiziq chizish tugmasi;

4. “Poligon”- ko’p burchak chizish tugmasi;

5. “Pryamougolnik”- to’rtburchak chizish tugmasi;

6. “Dugа”- yoychizish tugmasi;

7. “Okrujnost”- doira chizish tugmasi;

8. “Region”- soha chizish tugmasi;

9. “Splаyn”- egri chiziq chizish tugmasi;

10. “Ellips”- ellips chizish tugmasi;

11. “Ellipsoidnаyadugа”- ellipsoid yoychizish tugmasi;

12. “Vstаvitblok”- blokni qoyish tugmasi;

13. “Sdelаtblok”- blok yaratish tugmasi;

14. “Tochkа”- nuqta qoyish tugmasi;

15. “Shtrix”- kesin va qirqim yuzalarini shtrixlash tugmasi;

16. “Oblаst”- 3D ob’ektiga soha ochish tugmasi;

17. “Mnogostrokoviytekst”- ko’p satrli yozuvlar bajarish tugmasi.

VI. “Izmenit”- “O’zgartirish” paneli (7-rasm)

1.7-rasm.

1. “Steret”- tanlangan ob’ektni o’chirish tugmasi;

2. “Kopirovаtobyekt”- ob’ektdan nusxa olib ko’chrish tugmasi;

3. “Otrаjeniye”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;

4. “Sdvig”- tanlangan ob’ektni siljitish tugmasi;

5. “Mаssiv”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;

6. “Peremestit”- tanlangan ob’ektni ko’chrish tugmasi;

7. “Vrаshаt”- ob’ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;

8. “Mаsshtаb”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;

9. “Rаstyajeniye”- tanlangan ob’ektni uzaytirish tugmasi;

10. “Obrezkа”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;

11. “Rаsshireniye”- tanlangan ob’ektni kengaytirish tugmasi;

12. “Prervаtvtochke”- ob’ektni nuqtada uzish tugmasi;

13. “Prervаt”- ob’ektni nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;

14. “Fаskа”- burchak hosil qilib kesishuvchichziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;

15. “Obod”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;

16. “Vzorvаt(Rаzorvаt)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi.

AutoCAD tizimidа grаfik dаsturlаrning elementlаrini ulаrgа mos bo’lgаn tаyyor buyruqlаr pаketidаn foydаlаnib berilgаn o’llchаmlаrini komp`yutergа kiritib, bevositа muloqotlаr ketmа-ketligi аsosidа tаsvirlаr bаjаrilаdi. Bundаy buyruqlаr tаrkibigа loyihаlаsh ishlаrini аvtomаtlаshtirish uchun qo’shimchа buyruqlаr hаm kiritilаdi.

3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.

Yangi chizmalar yaratishdan oldin mavjud chizmalarni xotiraga yuklash, ushbu chizmani boshqa nom bilan saqlash va AutoCADda ishni yakunlash bilan tanishamiz.

Mavjud chizmani ochish uchun quyidagi usullardan biri qo’llanadi:

* Standart uskunalar panelidagi (Open-Otkrit) tugmani bosish yordamida;
* File menyu bo’limining Open (File-Open) komandasi yordamida;
* Buyruqlar oynasiga Open komandasini kiritish orqali;
* Ctrl va O klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+O) bosish orqali.

Natijada Select File (Viborfаylа) muloqat oynasi ochiladi (1-rasm).

2.1-rasm.

Ochilganmuloqatoynasidantegishlifayltanlanadi, unixotiragayuklamasdanoldinchizmaningko’rinishinioynaning(Prosmotr) qismidako’zdankechirishmumkin, buninguchuntanlanganfaylustidakursortugmasinibosishetarli.

TanlanganfaylnixotiragayuklashuchunfaylnomiustidakusorniikkimartabosiladiyokifaylniajratibkeyinOpentugmasibosiladi, natijadatanlanganchizmaekrandanamayonbo’ladi.

Chizmani saqlashning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalar panelidagi (Save-Soxrаnit) tugmani bosish yordamida;

* File menyu bo’limining Save (File- Save) komandasi yordamida;
* Buyruqlar oynasiga Save komandasini kiritish orqali;
* Ctrl va S klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+S) bosish orqali.

Fayilni saqlashda sistema chizmani avtomatik ravishda DrawingN nom bilan saqlaydi, bu erda N joriy ish seansidagi chizma nomeri. Chizmani boshqa biror nom bilan saqlash uchun Menyu bo’limining Save Drawing As (Soxrаneniyechertejа) bandini tanlaymiz, natijada faylni saqlash muloqat oynasi ochiladi(2-rasm).

2.2-rasm.

File name (Imyafаylа) satriga chizma uchun tanlagan nomni kiritamiz va Save(Soxrаnit) tugmasini bosamiz, natijada fayl tashqi xotirada saqlanadi.

AutoCAD dasturidan chiqishning quyidagi usullari mavjud:

* File- Exit(Fаyl-Vixod);
* Alt+F4 yoki Ctrl +Q;
* Komandalar oynasiga QUIT (Pokinut) yoki EXIT (VIXOD) buyruqlari yordamida;
* AutoCAD dasturining tizimli tugmasini yopish orqali.

4. AutoCAD tizimida chizmalar yaratish usullari.

2.1. Shablon yordamida chizma yaratish.

AutoCAD dasturida har qanday chizma shablon (template) asosida yaratiladi. Chizma tayyorlash jarayonida ushbu shablonlardan foydalanish mumkin, bu loyihalash samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Yangi chizma yaratishning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalar panelidagi (New-Sozdаt) tugmani bosish yordamida;

* File menyu bo’limining New (File- New) komandasi yordamida;
* Buyruqlar oynasiga New (Sozdаt) komandasini kiritish orqali;
* Ctrl va N klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+N) bosish orqali.

Natijada Select template (Viborshаblonа) muloqat oynasi ochiladi(3-rasm).

2.3-rasm.

Yangi chizma yaratish uchun taqdim etilgan shablonlar royxatidan keraklisi tanlab olinadi va chizma sohasiga yuklandi.

5. Chizma parametrlarini rostlash.

3.1. Yangi qatlamlar yaratish.

AutoCADda yaratiladigan chizmalar qatlamlar ko’rinishida amalga oshiriladi. Har bir qatlam umumiy chizmani bir qismini tashkil qiladi. Qatlamlar tizimini yaratish/rostlash uchun Format\Layer(Formаt/Sloy…) komandasi va Layer& Linetype Properties(MenedjerSvoystvSloya) muloqat oynasidan foydalaniladi(4-rasm).

2.4-rasm.

Muloqat oynasida quyidagi komandalardan foydalanish imkoniyati mavjud:

-New(Noviy) – yangi qatlam yaratish;

- Delete(Udаlit) \_ mavjud qatlamni yo’qotish.

Yangi qatlam yaratilayotganda yoki muloqat panelining Details(Podrobnosti) blokida mavjud bo’gan parametrlarni o’zgartirishda quyidagilarni ko’rsatish zarur:

* qatlam nomini(Name-Imya);
* qatlamning joriy rangi (Color-Svet);
* qatlam chizig’ining joriy tipi(Linetype-TipLinii);
* qatlam xarakteristikasi.

Details blokida qatlamning quyidagi xarakteristikasi ko’rsatiladi:

* qatlam qo’shilgan(On); qatlam ko’rinmas holatda(o’chrilgan);
* muzlatilgan-zamorojen (Freeze in all viewports); muzlatilgan qatlam ko’rinmas holatda va undan foydalanish mumkin emas ya’ni uni taxrirlab bo’lmaydi;
* qatlam yopilgan(Lock); yopilgan qatlam ko’rinarli holatda lekin uni taxrirlab bo’lmaydi.

Qatlam bir-biriga bog’lik bo’lmagan holda qo’shilish/o’chrilish, taxrirlanisi mumkin. Tayin vaqtda faqat bitta qatlam-joriy qatlam bilan ishlash mumkin. Joriy qatlamni rostlash (nastroyka) jarayonida tanlash mumkin. Buning uchun muloqat panelining Current tugmasidan foydalaniladi.

Tahrirlash bosqichida qatlam xarakteristikalarini o’zgartirish uchun ob’ektlarning xossalar satridan foydalaniladi. Hossalar satrida qatlamlar ro’xati joylashgan bo’lib, bunda joriy qatlam rang bilan ajralib turadi. Kerakli qatlamni joriy qatlam qilish uchun uni kursor yordamida tanlash kerak.

3.2. Ob’ektning joriy rangini rostlash.

2.5-rasm.

3.3. Chiziqning joriy tipini rostlash.

2.6-rasm.

3.4. Chiziqning joriy qalinligini rostlash.

2.7-rasm.

3.5. O’lchov birligini rostlash.

2.8-rasm.

6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.

4.1. Ekranda AutoCAD dasturida biror kesma chizish buyrug’i quyidagi algoritm asosida amalga oshiriladi:

1. “Liniya”- kesma chizish tugmasi yuklangach, muloqotlar darchasida “Boshlang’ich nuqtani kiriting” so’rovi paydo bo’ladi (9-rasm).

2.9-rasm.

Unga javoban kesmani dastlabki nuqtasining (x1,y1) koordinatalarini terib yoki “Sichqon” yordamida kursor nishoni bilan ixtiyoriy (x1i,y1i) koordinatalar kiritiladi. Shunda navbatdagi, “Keyingi nuqtani kiriting” so’rovi paydo bo’ladi (\_10-rasm).

2.10-rasm

2. Buso’rovgahamdastlabkinuqtaningkoordinatalarinikiritgankabi, (x2,y2) yoki (x2i,y2i) koordinatalarikiritiladivaekrandakesmapaydobo’ladi (11-rasm).

Muloqotlardarchasidayanaikkinchito’g’richiziqnichizishuchunnavbatdaginuqtasinikiritishniso’raydi. Bunday nuqtalarni ketma-ket kiritib, ko’plab kesmalarni hosil qilish mumkin. Kesma chizish buyrug’dan chiqish uchun “Enter” yoki “Esc” tugmasini ketma-ket ikki marta yuklash kerak.

2.11-rasm

Ikkinchi va uchunchi kesmalarni o’tkazgach, keyingi so’rovda, qavs ichida “Close”-“Zаmkni” – “Birlashtir” yoki “Undo”- “Otmeni” – “Bekor qil” qo’shimcha buyruqlari paydo bo’ladi (12-rasm).

“Close”-“Zаmkni” – “Birlashtir” so’zining bosh harfini “C” ni terib, “Enter” yuklansa, oxirgi kesma uchi birinchi kesmaning boshlang’ich nuqtasi bilan birlashib qoladi. “Undo”- “Otmeni” – “Bekor qil” so’zining bosh harfini “U”ni terib, “Enter” bilan qayd etilsa, oxirgi chizilgan kesma ekrandan yo’qoladi. Bunday amallarni ketma-ket bajarib, bir buyruqda chizilgan kesmalarni birin – ketin ekrandan o’chrish ham mumkin.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo’qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan “Sichqon” yordamida ajratib olinadi va “Delete” yoki “Enter” tugmasi bosiladi.

2.12-rasm

Agarekrandachiziqlarko’pbo’lsa, kursorniekranningbirorburchagigakeltirib, “Sichqon”nichaptugmasibosilib, uniikkinchiqarama-qarshiburchagigadioganalchiziqboylabsuriladi. Natijadakattalashibboruvchito’grito’rtburchakpaydobo’ladi. “Sichqon” tugmasiniikkinchimaratobayuklab, barchachiziqlaryokitasvirlarajratiladi, ularshtrixchiziqlarko’rinishida, ko’krangdatasvirlanibqoladi.

“Enter” yoki “Delete” tugmasi bosilib, barchachiziqlar ekrandan yo’qotiladi. Bunda hosil bo’ladigan ajratish to’gri to’rtburchaklari o’ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chaziqlarni ham ekrandan yo’qotish imkoniyatiga ega bo’ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to’gri to’rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to’rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo’qatadi.

4.2. Ekranda kesmani yangi vaziyatga keltirish amali va undan foydalanish algoritmi quyidagicha bo’ladi

1. Kesma ajratiladi: kursorning “+” nishoni “Sichqon” yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi.
2. Kursorni kesmaning biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chiriladi va qayd etiladi (13-rasm). Natijada kesma yangi vaziyatga kelib qoladi.
3. Agar kesma o’rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chrilib qayd etilsa, kesmsning yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

2.13-rasm

4.3. Kesmaga rang berish boyrug’i va foydalanish algorinmi quyidagich bo’ladi

1. Kesma ajratiladi:
2. Birinchi “ByLayer” (posloyu) rang tugmasi yuklanadi: Shunda standart ranglar royxatini taklif qiluvchi darcha paydo bo’ladi (14-rasm). Agar ulardan bo’lak boshqa rang tanlash kerak bo’lsa, “Drugoye” tugmasi yuklanadi va boshqa ranglarni o’ziga jamlagan “Rang tanlash” darchasi paydo bo’lib, unda jamlangan turli xildagi ranglar taklif qilinadi (15-rasm).

2.14-rasm 2.15-rasm

Bu darchadan tanlangan rangni kursor yordamida yuklanadi va ketma-ket ikkita marta “Ok” tugmasi yuklanib, uni standart ranglar royxatiga o’tkaziladi. Shunda “ByLayer” o’rnida yangi rang nomerini yozuvi paydo bo’ladi.

So’ngra “Esc” tugmasini ikki marta ketma-ket yuklansa, kesma chizig’i yangi rangda tasvirlanib qoladi. Agar rang tugmasidagi yozuv yangi rang yozuvi bilan qoldirisca, keyingi chiziladigan kesmalar va chiziqlar tanlangan rangda chiziladi. Bu rangdan chiqish uchun u yuklanadi va ranglar royxatidan “ByLayer” tugmasi yuklanadi.

4.4. Kesmani chiziq turlariga muvofiq chizish buyrug’i va undan foydalanish algoritmi

1. Ikkinchi “ByLayer” (Tipilinii) chiziq turlari tugmasi yuklanadi. Bu buyruqdagi chiziq turlarini royxati taklif etiladi (16-rasm). Agar chiziqlarning boshqa turlari kerak bo’lsa, ro’xatning eng pastida joylashgan “Drugoye” tugmasi yuklanadi.

2.16-rasm

Shunda ekranda “Chiziq turini menedjeri”ning darchasi paydo bo’ladi. Undagi yuqori o’ng tomonda joylashgan “Zаgruzit” qushimcha buyrug’i yuklanadi. Natijada darcha o’rtasida kompyuterga kiritilgan chiziq turlarining nomi va tasviri taklif etiladi (17-rasm).

2.17-rasm

2. Undan istalgan chiziq turini, masalan, “DoshdOOT” yoki “Doshdoot2” sichqon bilan yuklanadi va “Ok” tugmasi bosiladi. Shunda derazani dastlabgi ko’rinishi paydo bo’ladi va yana undagi “Ok” tugmasi yuklanadi.

3. Kesma ajratiladi.

4. “ByLayer” – chiziq turlari tugmasi yuklanadi va royxatdan chiziq turi tanlanib yuklanadi va ekrandagi ajratilgan kesma tanlangan chiziq turida chizilib qoladi.

4.5.Chiziqni yo’g’onlashtirish algoritmi buiyrug’i va undan foydalanish algoritmi

* Kesma ajratiladi;
* Uchinchi “ByLayer” (posloyu) chiziq yo’g’onligi – “Veslin” tugmasi yuklanadi: kompyuterga kiritilgan yog’onliklar royxatining darchasi paydo bo’ladi (18-rasm) ulardan birortasi tanlab yuklnadi;

2.18-rasm

* Ekranda chiziqning yo’g’onligini aniqlash uchun holatlarni boshqarish qatoridagi “Veslin” tugmasi yuklanadi.

Shunda kesma chizig’i tanlab olingan yo’g’onliokda tasvirlanib qoladi. Agar tanlab olingan yo’g’onlik qiymati uchinchi “ByLayer” so’zi o’rnida yozilgan bo’lsa keyingi, chiziladigan chiziqlar yo’g’onligi tanlab olingan yo’g’onlikda chiziladi.

Bu yo’g’onlikdan chiqish uchun tanlab olingan yo’g’onlik yuklanadi va royhatdan “ByLayer” so’zi yuklanadi. Natijada ekrandagi chiziqlar kompyuterda o’rnatilgan standart yo’g’onlikga o’tib qoladi.

7. Ob’ektlarni ajratish.

Muharrirlash komandalarimavjud ob’yektlarningforma(shakl)larini, joylashish holatini, rangini, chiziq tipi kabi va boshqa xarakteristikalarini o’zgartirishga mo’ljallangan. Ularni shartli ravishda ikki guruhga bo’lish mumkin: nisbatan soda bo’lgan muharrirlash komandalari (nusxa olish, o’ektni burish, ob’ektni bir joydan ikkinchi joyga ko’chirish va h.k.z.) va ob’ektlar ustida murakkam o’zgartirishlar bajaradigan (chiziqlarni tutashtirish-sopryajenie, tirajirovanie va boshqalar) komandalar. Muharrirlash komandalari O’zgartirish (Izmenit) menyusida jamlangan \Modify\.

4.1-rasm

1. “Steret”- tanlangan ob’ektni o’chirish tugmasi;

2. “Kopirovаtobyekt”- ob’ektdan nusxa olib ko’chrish tugmasi;

3. “Otrаjeniye”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;

4. “Sdvig”- tanlangan ob’ektni siljitish tugmasi;

5. “Mаssiv”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;

6. “Peremestit”- tanlangan ob’ektni ko’chrish tugmasi;

7. “Vrаshаt”- ob’ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;

8. “Mаsshtаb”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;

9. “Rаstyajeniye”- tanlangan ob’ektni uzaytirish tugmasi;

10. “Obrezkа”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;

11. “Rаsshireniye”- tanlangan ob’ektni kengaytirish tugmasi;

12. “Prervаtvtochke”- ob’ektni nuqtada uzish tugmasi;

13. “Prervаt”- ob’ektni nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;

14. “Fаskа”- burchak hosil qilib kesishuvchichziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;

15. “Obod”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;

16. “Vzorvаt(Rаzorvаt)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi

Muharrirlash komandalarini ishga tushirishning nisbatan qulay usuli bu Modify (O’zgartirish/Izmenit) uskunalar paneli hisoblanadi.

6. Ob’ektlar xossalarini o’zgartirish.

Ob’ektlarni ajratish uchun barcha boshqa komandalar nofaol bo’lish kerak. Videlyat obyekti mojno togdа, kogdа ni odnа drugаya komаndа ne аktivnа. AutoCAD ob’ektlarni ajratish pejimida yoki pejimida emasligini komandalar satrini holatidan aniqlash mumkin. Komanda satrida faqat buyruqlarni kiritish taklifi bo’lish kerak(Command:).

Ajratish uchun ob’ekt konturida sichqonchachap tugmasini bosish kerak. Ikkinchi va undan kiyengi ob’ektlar ham shunday tarzda ajratiladi. Bunda oldin ajratilgan ob’ektlardan, ajratilganlik holati bekor qilinmaydi.

Bundan tashqari ob’ektlar guruhini ramkaga olish orqali ham bajarish mumkin. Drugoy sposob videleniya gruppi obyektov - eto videleniye rаmkoy. Dlya etogo neobxodimo v rejime videleniya ukаzаt mishyu koordinаti dvux uglov pryamougolnikа. Vse obyekti, polnostyu popаvshiye v rаmku, budut videleni.

Ob’ektlardanajratilganliknibekorqilishESCtugmasinibosishorqalibajariladi.

Diqqat!Agarmuharrirlashkomandasiishgatushirilganbo’lsayu, biroqajratilganob’ektlarbo’lmasa, uholdaAutoCADoldinkerakliob’ektlarniajratishnitaklifqiladi. Bunday xolda komanda ENTER tugmasini bosgandan kiyen o’z ishini boshlaydi.

Sichqonchayordamida ob’ektlarni tezkor o’zgartirish.

Muharrirlashning eng muhim komandalarida biri, ob’ektlarni yo’qotish komandasidi hisoblanadi. Ajratilgan ob’ekt DELETE tugmasini bosish bilan yo’qatiladi. DELETE tugmasi \Modify\Erase komandasini vazifasini bajaruvch tezkor klavisha hisoblanadi.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo’qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan “Sichqon” yordamida ajratib olinadi va “Delete” yoki “Enter” tugmasi bosiladi.

Agar ekranda chiziqlar ko’p bo’lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, “Sichqon”ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga dioganal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalasdhib boruvchi to’gri to’rtburchak paydo bo’ladi. “Sichqon” tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barchachiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko’rinishida, ko’k rangda tasvirlanib qoladi.

“Enter” yoki “Delete” tugmasi bosilib, barchachiziqlar ekrandan yo’qotiladi. Bunda hosil bo’ladigan ajratish to’gri to’rtburchaklari o’ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chaziqlarni ham ekrandan yo’qotish imkoniyatiga ega bo’ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to’gri to’rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to’rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo’qatadi.

Ob’ekt ajratilgandan kiyen sichqonchayordamida uning shaklini o’zgartirish mumkin. Buning uchun ob’ekt(kesma) ajratiladi: ya’ni, kursorning “+” nishoni “Sichqon” yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi. Kursorni kesmaning(ob’ekt konturi) biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chiriladi va qayd etiladi (4.2-rasm). Natijada kesma(ob’ekt konturi) yangi vaziyatga kelib qoladi.

Agar kesma(ob’ekt konturi) o’rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chrilib qayd etilsa, kesmasining yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

4.2-rasm.

Amalda yuqorida bajarilgan amallar \Modify\Stretch komandalarni ishga tushishiga olib keladi. Bitta ajratilgab ob’ekt uchun \Modify\Move komandalar bajariladi. Demak ob’ekt holatini ob’ekt konturidagi markaziy markerni sichqoncha bilan ushlab sudrash orqali o’zgartiriladi.

Chizmadagi har qanday ob’ektning parametrlarini \Modify\Properties komandalari yordamida o’zgartirish mumkin:

\Modify\Properties (Svoystvаobyektа/Obyektning xususiyati) paneli

4.3-rasm.

1. “Menedjersvoystvsloya”- qatlam xossalari menedjeri;

2. “Sozdаtsloy”- ekranda qatlam yaratish;

3. “Sdelаtsloyobyektаtekushim”-ob’ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;

4. “Predidushiysloy”- dastlabki (oldingi) qatlam;

5. “Svetа”- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;

6. “Tipiliney”- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;

7. “Tolshinаlinii”- tasvirdagi chiziqlarga yo’g’onlik berish;

Modify muloqat panelida, ajratilgan ob’ektning barcha asosiy parametrlari o’zgartirish uchun imkoniyat mavjud. Har bir ob’ekt tipi uchun muloqat paneli ko’rinishi individual bo’ladi. Misol tariqasida Modify Text paneli ko’rinishini ko’rib chiqamiz (4.4-rasm).

Properties bloki chizmadagi ixtiyoriy ob’ektlarni xossalarini muharrirlashda bir xil tipli bo’ladi. Bu erda ob’ektning ranggi (Color), qatlami (Layer), chiziqlar tipi (Linetype) o’zgaradi, shuningdek chiziqlarning qalinligi (Thickness) va chiziqning umumiy masshtab koeffitsienti o’zgaradi (Linetype scale).

Text blokida matn satrini muharrirlash mumkin. Bundan tashqari, matn stilini rostlashda o’rnatilgan diyarli barcha parametrlarni o’zgartirish imkoniyati mavjud: jumladan, qo’llanilayotgan stilni (Style), balandligini (Height), enini (Width factor), simvollar og’ishini (Obliquing), satr burilishini (Rotation), tekislash turini (Justify) vaboshqalar.

4.4-rasm.

Origin bloki ham barcha ob’ektlarning xossalarini muharrirlashda tipik hisoblanadi. Bu yerda ob’ektning joylashish nuqtalari koordinatalari ko’rsatiladi. Nuqta koordinatalarini klaviatura yordamida (maydon X, Y, Z) yoki sichqonchayordamida, Pick Point tugmani bosish orqali kiritish mumkin. 4.5-rasmda kesma parametrlarini muharrirlashga mo’ljallangan Modify Line muloqat paneli ko’rsatilgan. Uni Modify Text muloqat panelidan farqi kesma uchi koordinatasi bilan ishlashga mo’ljallangan To Point blokidir(4.4-rasm).

4.5-rasm

9. Muharrirlashkomandalari;

Muharrirlashkomandasinimuharrirlashgamo’ljallanganob’ektniajratishdanoldinyokikeyinhamishgatushirishmumkin. Shungako’ramuharrirlashqadamlariketma-ketligaturlichabo’ladi. Quyidaob’ektajratilmaganholuchunmuharrirlashkomandalartavsifikeltirilgan. Agaroldindanob’ektajratilganbo’lsa, uxoldakomandalarnibajarilishivaqtidaob’ektnitanlashbosqichiqatnashmaydi.

Quyidagi muharrirlash komandalaridan foydalanish mumkin:

1. Ob’ektlarni o’chirish  
   \Modify\Erase  
   Komanda satridagi so’rov:  
   Command: Select objects  
   O’chiriladigan ob’ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; ENTER(Delete) tugmasi bosiladi.
2. Ob’ektdan nusxa olish  
   \Modify\Copy  
   Komanda satridagi so’rov:  
   Command: Select objects  
   Nusxa olinadigan ob’ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; ENTER tugmasi bosiladi.

<Base point or displacement\Multiple>  
oldin tayanch nuqtani koordinatasi ko’rsatiladi, so’ngra uning yangi o’rni ko’rsatiladi; M – to’lamiy nusxalash rejimi.  
Izoh: to’plamiy nusxa olashda bir yo’la ob’ektning bir nechta nusxasi olinadi, ish ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.

1. Ko’zgu li akslantirish  
   \Modify\Mirror  
   Komanda satridagi so’rov:  
   Command: Select objects  
   Ko’zgu li akslanishi quriladigan ob’ektlar ketma-ket tanlanadi;

ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.  
First point of mirror line  
birinchi nuqtani koordinatasi ko’rsatilsin,  
Second point  
unga nisbatan ko’zguli akslanadigan chiziqning ikkinchi nuqtasini koordinatasi ko’rsatilsin.   
Delete old objects? <N>  
Y – agar original ob’ekt o’chirilsa; N – agar ob’ekt o’chirilmasa.

1. O’xshash ob’ektni chizish  
   \Modify\Offset  
   Komanda satridagi so’rov:  
   Command: Offset distance or Through  
   o’xshash ob’ekt uchun siljish(smesheniye) ko’rsatiladi (odatda klaviatura orqali);  
   Select object to offset  
   original sifatida faqat bitta ob’ekt tanlanadi; agar ob’ekt tanlangan bo’lmasa, u xolda ENTER bosiladi, komanda o’z ishini yakunlaydi.   
   Side of offset?  
   sichqon yordamida originalga nisbatan o’xshash ob’ektlar quriladigan yo’nalish ko’rsatiladi.
2. Ob’ektlarni ko’chirishv  
   \Modify\Move  
   Komanda satridagi so’rov:  
   Command: Select objects  
   K’chiriladigan ob’ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point or displacement  
oldin tayanch nuqtani koordinatalari ko’rsatiladi;  
Second point of displacement  
tayanch nuqtani yangi joydagi koordinatalari ko’rsatiladi.

1. Ob’ektlarni burish  
   \Modify\Rotate  
   Komanda satridagi so’rov:  
   Command: Select objects  
   Buriladigan ob’ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point  
tayanch nuqtaning koordinatalari ko’rsatiladi -burilish markazi ko’rsatiladi;  
<Rotation angle>\Reference  
burilish burchagi ko’rsatiladi(graduslarda); R – havoladan foydalanib burilish.  
7. Masshtabni o’zgartirish   
\Modify\Scale  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Select objects  
Masshtablanadigan ob’ektlar ketma-ket tanlanadi; ENTER tugmasi bosiladi.  
Base pointtayanch nuqtaning holati ko’rsatiladi.

<Scale factor>\Reference masshtab koeffitsienti ko’rsatiladi (1 sootvetstvuet 100%);R – qiyosiy masshtablashtirish.

10. Ob’ektlar forma(shakl)larini o’zgartirish komandalari.

\Modify, menyuda mujassamlashgan komandalar guruhi ob’ertladni ng forma va o’lchamlarini murakkab o’zgartirishga mo’ljallangan. Ushbu komandalarni bajarishda taxrirlanadigan ob’ektlarni oldindan tanlash shart emas.

Quyidagi komandalaridan foydalanish mumkin:

1. Ko’paytirish(Tirаjirovаniye)  
   \Modify\Array  
   Komanda satridagi so’rov:  
   Command: Select objects  
   Ko’paytiriladigan ob’ektlar ketma-ket tanlanadi; ENTER bosiladi.  
   Rectangular or Polar array (<R>/P)  
   R – to’g’riburchakli to’r boyicha ko’paytirish pejimini tanlash; P – aylana konturi boyicha ko’paytirish pejimini tanlash.  
   To’g’riburchaklito’rboyichajoylashtirish rejimi tanlanganda, quyidagi amallar bajariladi:

Number of rows  
to’g’riburchakli to’rni satrlar soni ko’rsatiladi,  
Number of columns  
to’g’riburchakli to’rni ustunlar soni ko’rsatiladi,  
Unit cell or distance between rows  
to’r satrlari orasidagi masofa, quyidan yuqoriga yunalish musbat hisoblanadi,  
Distance between columns  
to’r ustunlari orasidagi masofa,chapdan o’ngga yunalish musbat hisoblanadi.

Aylana boylab joylashtirish rejimini tanlanganda quyidagi amallar bajariladi:

Base\<Specify center point of array> aylanani markaziy nuqtasi ko’rsatiladi,  
Number of items originalni ham hisobga olganda tirajdagi elementlar soni,  
Angle to fill<360> tirajlanayotgan ob’ektlar bilan to’ldirish uchun yoy burchagi ko’rsatiladi; burchak ngraduslarda beriladi.  
Rotate objects as they are copied? Y - burish bajariladi; N – burish bajarilmaydi.

Izoh: ajratilgan ob’ektlarni ko’paytirish (tirаjirovаniye) tanlangan kontur boyicha bajariladi (to’g’riburchakli to’r yoki aylana boyicha ). 4.6 -rasmda aylanalarni to’g’riburchakli to’r boyicha va to’rtburchaklarni aylana yoyi boyicha ko’paytirish amallari natijalari keltirilgan.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 4.6-rasm | 4.7-rasm. |

1. Ob’ektningbirorqisminiberilganchegaraboyichaqirqish  
   \Modify\Trim  
   Komandasatridagiso’rov:  
   Command: Select cutting edges  
    "kesuvchi" ob’ekttanlanadivaENTER tugmasibosiladi.  
   Select object to trim  
    "kesiluvchi" ob’ekt tanlanadi va ENTER tugmasi bosiladi.

Izoh:ob’ekt bir vaqtning o’zida kesuvchi hamda kesiluvchi bo’lishi mumkin.

4.7.-rasmda Trim amalini bajarilish natijasi keltirilgan.

1. Ob’ektni tarkibiy qismlarga ajratish   
   \Modify\Break  
   Komanda satridagi so’rov:
2. Command: Select object  
   Qisamlarga bo’lish uchun ob’ekt tanlash; ob’ekt tanlangan nuqta, uzish nuqtasi hisoblanadi.  
   Enter second point (or F for first point)  
   ikkinchi nuqtaning koordinatasini kiritish zarur; agar birinchi va ikkinchi nuqtalarni koordinatalari ustma – ust tushmasa, ob’ektning nuqtalar orasida yotgan qismi olib tashlanadi(4.8-rasm); F – birinchi uzilish nuqtani tanlashni takrorlash.  
   Ko’rsatilgan chegaragacha ob’ektni cho’zish  
   \Modify\Extend  
   Komanda satridagi so’rov:  
   Command: Select boundary edge  
   viborobyektа, dogrаnitsikotorogoneobxodimovityanutdrugoyobyekt.  
   Select object to extend  
   vibor toy chаsti obyektа, kotorаya doljnа bit vityanutа. Komаndа zаvershаyetsya povtornim nаjаtiyemENTER.  
   Izoh: komаndu udobno ispolzovаt dlya tochnogo sopryajeniya obyektov. Nа ris. 4.9 privedenrezultаtprimeneniyakomаndi.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 4.8-rasm. | 4.9-rasm. |

1. Faskalarniyo’qotish (ikkitakesishuvchikesmalarnikesish)  
   \Modify\Chamfer  
   Komandasatridagiso’rov:  
   Command: Polyline\Distance\Angle\Trim\<Select first line>  
   birinchichiziqniko’rsatish; D – birinchivaikkinchichiziqlarfaskalaruzunligi ; P – poliliniyanikesishburchaklari.  
   Second line  
   ikkinchichiziqni ko’rsating.  
   Agar D variant tanlangan bo’lsa:

Enter first chamfer distance  
birinchichiziq bo’cha faska uzunligi beriladi,  
Enter second chamfer distance  
ikkinchichiziq bo’cha faska uzunligi beriladi.

Agar P variant tanlangan bo’lsa:

Select 2D polyline  
sichqon bilan poliliniya tanlanadi.

Izoh: komandalar odatda ikki bosqichda bajariladi. Birinchi ishga tushganda faskalar o’lchamlari qoyiladi. Ikkinchi ishga marta tushirilganda burchaklardan faskalar olib tashlanadi. Poliliniyalar oldindan \Draw\Polyline komanda bilan yaratiladi. [4.](file:///C:\Documents%20and%20Settings\M@QSUD.OQ-SAROY\Рабочий%20стол\lab\ulstu\Lab_4.htm#ris4_8#ris4_8)10-rasmda Chamfer komanda ishi natijalari keltirilgan.

1. Bir ob’ektdan boshqasiga silliq o’tishni (skrugleniya) bajarish \Modify\Fillet  
   Komanda satridagi so’rov:  
   Command: Polyline\Radius\:\Select first object  
   silliq o’tishni bajarish uchun birinchi ob’ektni ko’rsatish; R – dumoloqlanish radiusini ko’rsatish; P – poliliniyani dumoloqlanishi.  
   Select second object  
   silliq o’tishni bajarish uchun ikkinchi ob’ektni ko’rsatish.  
   Agar R variant tanlangan bo’lsa:  
   Enter fillet radius  
   dumoloqlanish radiusi beriladi.  
   Agar P variant tanlangan bo’lsa:   
   Select 2D polyline  
   burchaklarni dumoloqlash uchun sichqon bilan poliliniya tanlanadi.  
   Izoh: Ushbu komanda ham ikki bosqichda bajariladi. Birinchi marta ishga tushirilganda dumoloqlanish radiusi tayinlanadi. Ikkinchi marta ishga tushirilganda esa aynan dumoloqlashtirish amalgam oshiriladi. Poliliniyalar oldindan \Draw\Polyline komanda bilan yaratilgan bo’lishi lozim. 4.11-rasmda ikki kesmada silliq o’tishni qurish natijasi keltirilgan.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

NAZORAT SAVOLLARI:

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma’lumotlar aytib bering.
2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli. bayon qiling.
3. Obyektning xususiyati paneli.
4. O’zgartirish” paneli.
5. AutoCADda chizmalarni boshqarish;
6. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari;
7. Chizma parametrlarini rostlash;
8. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.
9. Ob’ektlarni ajratish;
10. Ob’ektlar xossalarini o’zgartirish;
11. Muharrirlash komandalari;
12. Ob’ektlar forma(shakl)larini o’zgartirish komandalari.

12,13-MА`RUZА MАSHG’ULOTLARINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 4 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’ulotining shаkli | Kirish, vizuаl mа`ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. SCADA ning qisqacha tarixi.  2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari  3. SCADA texnik ta’minoti  4. SCADA dasturiy ta’minoti  5. SCADA va mahalliy tarmoq |
|  | *O’quv mаshg’ulotining mаqsаdi:* SCADA tizimlarining asosiy tushunchalari va amaliy masalalarini atroflicha o’rganish. SCADA tizimlarining amaliy jihatlariga qaratilgan. Qo’llanmada formula va tavsilotlar asosiy tushuncha va ta’riflardan keltirib chiqarilgan | |
|  | *Pedаgogik vаzifаlаr:*  - SCADA tizimlarining amaliy jihatlariga qaratilgan. Ma’ruzada formula va tavsilotlar asosiy tushuncha va ta’riflardan keltirib chiqarilgan. | O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:  Tаlаbа:   * SCADA titzimi haqida umumiy ma’lumotlarni bayon qiladi; * SCADA tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi ko’rsatib beradi. * SCADA tizimini ishga tushirishni ko’rsatib beradi. * SCADA da ishlash usullarini ko’rsatib beradi. |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, blits-so’rov, klаster, “BBB” texnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, tаrqаtmа mаteriаllаr, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

12,13-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozibolаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (140 min.) | 2.1. Tаlаbаlаr e`tiborini jаlb etish vа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаsh uchun tezkor sаvol-jаvob o’tkаzаdi.   * SCADA sistemalari qanday kontrollerlar boshqariladi? * SCADA tizimini qanday yuklanadi? * SCADA tizimining texnik ta’minoti nimalardan tashkil topgan? * SCADA dasturiy taminoti nimalardan iborat? * SCADA dasturida tarmoq qanday o’rnatiladi?   2.2. O’qituvchi vizuаl mаteriаllаrdаn foydаlаngаn holdа mа`ruzаni bаyon etishdа dаvom etаdi.  2.3. Kompyuter algebrasi tizimlari haqida umumiy ma’lumotlar va MathCAD, Maple, MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi to’g’risidаgi tаqdimotni nаmoyish qilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiy tushunchаlаrigа e`tibor qilishni vаyozib olishlаrini tа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаt bilаn birbirini tаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvob berаdi vа to’g’ri jаvobni eshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаr mаzmunini muhokаmа qilаdi.  Sаvollаr berib, аsosiy joylаrini yozib olаdi.  2.3. Eslаb qolаdi, yozаdi.  Hаr bir sаvolgа jаvob berishgа hаrаkаt qilаdi.  Tа`rifni yozib olаdi, misollаr keltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqilishuchunvаzifа: SCADAtiziminingqo’shimchaimkoniyatlari. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **12,13 ma’ruzalar. SCADA sistemasi. SCADA sistemalari to’g’risida umumiy ma’lumot.**

Reja:

**1. SCADA ning qisqacha tarixi.**

2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

3. SCADA texnik ta’minoti

4. SCADA dasturiy ta’minoti

5. SCADA va mahalliy tarmoq

[**Practical\_SCADA\_for\_Industry.pdf**](file:///I:\Practical_SCADA_for_Industry.pdf)

**1. SCADA ning qisqacha tarixi**

Ushbu qo’llanma SCADA tizimlarining asosiy tushunchalari va amaliy masalalarini atroflicha o’rganish uchun mo’ljallangan. Asosiy e’tibor SCADA tizimlarining amaliy jihatlariga qaratilgan. Qo’llanmada formula va tavsilotlar asosiy tushuncha va ta’riflardan keltirib chiqarilgan.

Bu mavzuda SCADA sohasida ishlatiladigan asosiy tamoyillar va terminlar bilan tanishtiriladi. Qo’llanmada asosiy fanlarning qisqacha maznuni ham yoritilgan.

SCADA (supervisory control and data acquisition ‒ nazorat qilish va ma’lumot olish) dastlab ham nazorat tizimlari hisoblangan. Birinchi SCADA tizimlari o’lchash aboblari panellari, chiroqlar va tasmali ovoz yozish sxemalari orqali ma’lumot olish uchun foydalanilgan. Bunda operator turli nazorat tugmalari orqali qo’lda nazorat qilgan. Ushbu qurilmalar zavodlar, korxonalar va elektr ishlab chiqarish stansiyalarida ma’lumot olish hamda nazorat qilish uchun qo’llanilgan va hamon qo’llanmoqda. Quyidagi rasmda panel tizimi uchun sezgir element tasvirlangan.

1.1-rasm. 4-20 mA yoki kuchlanishga mo’ljallangan panel uchun sezgir elementlar.

Sezgir element SCADA tizimi panellari uchun quyidagi afzalliklarga ega:

* U oddiy hamda hech qanday CPU, RAM, ROM va boshqa dasturiy ta’minotlar zarur emas.
* Sezgir elementlar bevosita paneldagi o’lchash aboblari, chiroqlar va kalitlar bilan bog’langan.
* Unda tugma yoki indekatorlardek oddiy qurilmalarni kiritish oson va arzondir (ko’p hollarda).

Sezgir element tizimlari uchun to’g’ri panelning noqulayliklari quyidagicha:

* Yuzlab sezgir elementlar o’rnatilgandan keyin noqulay sim o’ramlari paydo bo’ladi
* Ma’lumotlar turi va miqdori minimal va elementardir
* Tizm rivojlantirilgan sari qo’shimcha sezgir elementlarni o’rnatish qiyinlashadi
* Tizimni qayta konfiguratsiya qilish nihoyatda qiyindir
* Real ma’lumotlar yordamida simulyatsiya qilishning imkoni yo’q
* Ma’lumotlar omborini boshqarish qiyindir
* Sistema o’chganda ma’lumotlar monitoringi yoki ogohlantirish signallari bo‘lmaydi
* O‘lchash natijalari va tavsilotlarini 24 soat davomida uzluksiz nazorat qilishga to‘g‘ri keladi

2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

Zamonaviy ishlab chiqarish va sanoatlashgan jarayonlarda, tog‘-kon sanoatida, xalq xo’jaligi va maishiy xizmat sohasida, dam olish va xavfsizlik masalalarida telemetriya ko’pincha uzoq masofada joylashgan uskunalar va tizimlarni bir-biri bilab bog’lash uchun zarurdir. Bu masofa bir metrdan minglab kilometrgacha bo’lishi mumkin. Telemetriya– buyruqlar va dasturlarni yuborish uchun ishlatiladi va monitoring qilingan ma’lumotni olis masofalardan qabul qilib oladi.

SCADA – telemetriya kombinatsiyalari va ma’lumot olishni anglatadi. SCADA barcha to’plangan ma’lumotlarni o’z ichiga olib, ularni markaziy saytga yuboradi hamda zaruriy tahlil va nazoratni amalga oshiradi, so’ngra ma’lumotlar bir necha operator ekranlari yoki diplaylarida namoyon bo’ladi. Zaruriy nazorat signallari keyin jarayonga uzatiladi.

Ma’lumotlarni to’plash, ularni mantiqiy tahlil qilish dastlabki kunlardanoq sanoat tizimlari va nazorat qilishda qo’llanilgan. Shu jumladan, CPU va bir qator elektron qurilmalar kirib kelishi bilan ishlab chiqaruvchilar matiqiy elementlarda raqamli elektronikani qo’lashdi. PLC yoki DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) sanoatda hali hamon keng qo’llaniladigan nazorat tizimlaridan biridir. Zavod va korxonalarda nazorat qilish va tekshirish uskunalari rivojlanishi bilan PLC lar bir necha qismlarga bo’linib, bu tizimlar yanada aqilliroq va kichikroq o’lchaga ega bo’ldi. PLC (programmable logic controller yoki DMK–dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) va DCS (distributed control systems yoki TNT–taqsimlangan nazorat tizimi) quyida ko’rsatilgandek foydalaniladi.

1.2-rasm. Kompyuterning DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolleri) va TNT (taqsimlangan nazorat tizimi) tarmoq va sezgir elementlari bilan.

PLC / DCS SCADA tizimi afzalliklari:

* kompyuter yozib olib va ulkan miqdordagi ma'lumotlarni saqlashi mumkin
* foydalanuvchi talab qilgan ma'lumotlar istalgan tarzda ko'rsatilishi mumkin
* keng maydondagi minglab sezgir elementlar tizimiga ulanishi mumkin
* operator tizimiga real ma'lumotlar kiritishi mumkin
* Ko’plab ma’lumotlar RTU lardan to’planiladi
* ma'lumotlarni nafaqat saytda, balki istalgan joydan ko'rish mumkin

Kamchiliklari:

* Tizim sezgir element panellari uchun murakkabroqdir
* Bunday turli boshqarish usullariga ega bo’lgan tizim tahlilchilar va dasturchilarni talab qiladi
* Minglab sezgir elementlar bo’lishi bilan ko‘plab simlarni taqsimlashga to’g’ri keladi
* Operator faqat PLC ni ko'rishi mumkin

Bugungi kunda kichikroq va aqilliroq bo’lgan sistemalarga talab o’smoqda va sezgir elementlar DMK va TNT ning ma’lumotlari bilan ta’minlanmoqda. Bu qurilmalar IED (intelligentelectronic devices) yoki IEQ (intelektual elektron qurilmaar deyiladi. IED lar Profibus, Devicenet yokiFoundation Fieldbus kabi aloqa kanallari bilan kompyuterga bog’lanadi. Ushbu qurilmalar ma’lumot olish, boshqa qurilmalar bilan muloqot o’rnatish hamda dasturning umumiy qismi bilan ishlash uchun yetarli intelektga egadir. Bunday aqilli sezgir elementlarning har biri bortlarida qo’shimcha bir necha qo’shimcha sezgir elementlarga ega. Odatda, IED analog kirish sezgir elementini, analog chiqishni, PID nazoratini, aloqa tizimini va dasturiy xotirani bitta qurilmaga birlashtiradi.

1.3-rasm. IEQ (intelektual elektron qurilma)dan tarmoqda foydalanuvchi kompyuter.

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning qulayliklari quyidagilar:

* Uzatish simlari tejaladi
* Operator sezgir element qatlamini ko’ra olishi mumkin
* Qurilma haqidagi istalgan ma’lumot olinishi mumkin ya’ni u o'rnatilgan tartib raqami, model raqamlari hamda kim tomonidan berilganligi
* Barcha qurilmalarni ulash va o’rnatish, shuningdek, sozlash hamda qayta joylashtirish osondir
* Ma’lumot olish tizimlari uchun kichikroq qurilmalar kamroq jismoniy mehnatni talab qiladi

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning noqulayliklari quyidagilar:

* Murakkab tizimlar malakali ishchi-xodimlarni talab qiladi
* Sezgir elementlarning narxi qimmatdir (ammo ularning o’rnini PLC lar to’ldiradi)
* IED lar aloqa tizimlariga ko'proq tayanadi

3. SCADA texnik ta’minoti

SCADA tizimi RTU (remote terminal units) masofaviy ternimal uskunalaridan iborat bo’lib, ma’lumotlarni yig’ish va ularni aloqa tizimi hisoblangan master stansiyaga qaytarishni ta’minlaydi. Master stansiya olingan ma’lumotlarni ko’rsatadi va operator uchun masofadan boshqarishni amalga oshirishga imkon beradi.

Zavodni boshqarish va jarayonni optimallashtirish uchun ma’lumotlar aniq va o’z vaqtida bo’lishi kerak. Boshqa afzalliklari tejamkorlik, samaradorlik va eng muhimi xavfsiz boshqarishdan iborat. Bunday natijalar avtomatlashtirilmagan tizimlar bilan taqqoslaganda kam xarajatlidir.

SCADA tizimlarini yanada komplekslashtishning muhim 5 xil darajasi yoki ierarxiyasi mavjud:

* Yo’nalish darajasi abobsozlik va nazorat qilish qurilmalari
* Safarbar etilgan terminallar va RTU lar
* Aloqa tizimi
* Master stantsiyani (lar)
* Tijorat ma'lumotlarni ishlab chiqish bo'limining kompyuter tizimi

RTU interfeysning har bir chekka qismida yo’nalish analogi va raqamli sezgir element bilan ta’minlangan.

Aloqa tizimlari master stansiya va masofaviy maydon o’rtasidagi muloqot uchun yo’lak vazifasini bajaradi. Bu aloqa tizimi simli, optik tolali, radio to’lqinli, telefon liniyali, mikroto'lqinli va hatto sun'iy yo'ldoshli bo'lishi mumkin. Muayyan protokollar va xatoliklarni aniqlash ma'lumotlarni samarali va optimal uzatish uchun foydalaniladi.

Master stantsiya ma’lumotlarni turli RTU lardan yig’adi va odatda, u ma’lumotlarni ko’rsatish hamda masofaviy nazorat uchun operator interfeysi bilan ta’minlangan. Ulkan telemetriya sistemalarida, Sub-masterlar ma’lumotlarni bir-biridan olis masofadan master stantsiyaga qaytarilgani kabi to’playdi.

4. SCADA dasturiy ta’minoti

SCADA tizimlarining dasturiy ta’minoti ikki guruhga bo’linadi: mulikiy va ochiq. Korxonalar o’zlarining texnik ta’minotini ma’lum qilish uchun mulikiy dasturiy ta’minotini rivojlantiryapti. Bunday tizimlar “o’zgarish kaliti” sifatida sotiladi. Ushbu tizim bilan asosiy muammo shundaki, tizimni yetkazib beruvchiga o‘ta ishoniladi. Ochiq dasturiy ta’minot tizimlari sistemaning qobiliyati orqali mashhutlik keltirgan. Sistema qobiliyati ba’zi tizimlarda turli xil ishlab chiqarish aboblarini bir-biri bilan bog’laydi.

SCADA tizimlari uchun dasturlar bozorida ochiq dasturiy paketlarning faqat ikki turi mavjud: Citect va Wonderware. Ba'zi paketlar bugungi kunda SCADA tizimi doirasida integratsiyalashgan boshqarishni o’z ichiga oladi. SCADA tizimining umumiy komponentlari quyidagi diagrammada ko’rsatilgan.

1.4-rasm. Oddiy SCADA sistemasi.

SCADA dasturiy ta'minot asosiy xususiyatlari quyidagilar:

* Foydalanuvchi interfeysi
* Grafik tasvirlar
* Signallar
* Yo’nalishlar
* RTU (va PLC) interfeysi
* O‘lchov birligi
* Ma'lumotlarga kirish
* Ma'lumotlar bazasi
* Tarmoq
* Xatolikka bardoshlilik
* Mijoz /taqsimlangan jarayon serveri

SCADA uchun aloqa yo’li

Garchi, IED tizimlar uchun kompyuterda foydalaniladigan simlar miqdori kamaytirilgan bo’lsada, odatda, umumiy SCADA tizimlarida ko’plab simlar mavjud. Bu simlar asosiy muammo bo’lgan elektr shovqinli ko’plab muammolarni keltirib chiqaradi.

Qo’shimcha signal va shovqinlar muloqot tizimi ma’lumotlarini loyihalash va o’rnatish hamda elektr signallarini bartaraf etish uchun muhim omildir. Shovqin tasodifiy hosil bo’luvchi nomaqbul signal (yoki to’sqinlik signali) va haqiqiy signal sifatida ta’riflanadi. Bunday shovqinlar simlar va kabellarning ichida har xil usullarda hosil bo’ladi. Tizimning boshidan kamroq shovqinga ega bo’lishi dizaynerning salohiyatiga bog’liq. SCADA tizimlari tabiatan shovqinga moyil bo’lganligi uchun odatda ularda kichik kuchlanish foydalaniladi.

Deyarli barcha tizimlarda burama qatlamli himoyalangan cat5 simlari eng ko’p qo’llaniladi. Yaxshi simlardan foydalanish va to’g’ri o’rnatish usullari orqali tizimda shovqin bo’lmasligiga kafolat beradi.

Optik tolali kabellar kam shovqinliligi uchun tobora keng qo’llanmoqda. Bugungi kunda ba’zi sanoat maydonlarida plastik tolali kabellar keng qo’llangan bo’lsada, optik tolali kabellar tobora keng miqyosda ishlatilmoqda.

1.5-rasm. Optik tolali kabellar.

Kelajakda ma’lumotlar almashinish radio to’lqinlar, optik tolali kabellar va ba’zi ko’z ilg’amas sistemalar o’rtasida amalga oshiriladi. Simlar elektronikaning quvvat talabini va quvvat bilan ta’minlanish darajasini minimal ko’rsatkichga yetkazib, hatto quvvat uchun talabni ham kamaytiradi.

5. SCADA va mahalliy tarmoq

Mahalliy tarmoq (MT yoki LAN) barcha ma’lumotlar va resurslarni o’zaro almashinishini ta’minlaydi. SCADA tarmog’ida ma’lumot almashinishi uchun barcha tugunlarni faollashtirish va ular oraliq uzatkichlar orqali o’zaro ulangan bo’lishi kerak.ulanish usullari tarmoq texnologiyasida o’rganiladi. Tugunlarni taqsimlash uchun oraliq uzatkichlar kerak, chunki bu yo’l bilan orqali ma’lumotlarni belgilangan jo’natuvchiga xalaqitlarsiz o’tishiga imkon beradi.

LAN – kompyuterlar, fayl-serverlari, terminallar, ish stantsiyalari, hamda boshqa intelektual abob-uskunalar o’rtasidagi muloqot yo’lagidir va u orqali qurilmalar va ko’rsatkichlardan ma’lumot olinadi. LAN tarmoqdagi butun stantsiya o’rtasida to’liq bog’lanishni o’rnatib, bir necha foydalanuvchiga qurilmalar uchun ma’lumot taqsimlashga imkon beradi. Odatda, LAN mahalliy guruh binolarida joylashgan xususiy egalari tomonidan boshqariladi va egalik qilinadi.

Bugungi kunda Ethernet arzonligi va foydalanishga osonligi uchun LAN (mahalliy tarmoq) keng qo’llaniladi. LAN ga SCADA tarmog’ining bog’lanishi uchun tizimga kirish huquqi kompaniya tomonidan beriladigan to’g’ri dasturiy ta’mimot va uning ruxsatnomasi zarur. Axborot ma’lumotlar omboriga to’langandan buyon foydalanuvchi barcha ma’lumotlarni o’qishi kamaydi. Muammoli jihatlardan biri albatta xavfsizlik masalasidir, ammo uni hal qilsa bo’ladi.

1.6-rasm. SCADA sistemasida ma’lumotlarni Ethernet tarmog’i orqali yuborish.

1.7 SCADA tizimlarida modemdan foydalanish

1.7-rasm. Kompyuterdan RTU ga modemdan foydalanish.

SCADA tizimlarida masofaviy boshqarishni ta’minlash uchun RTU (masofaviy terminal uskunalari (PLC, DCS yoki IED) joylashtirilgan. Bunday masofalar bir necha o’n metrdan minglab kilometrgacha bo’lishi mumkin. Eng maqbul yo’l uzoq masofalarda RTU bilan telefon dialup liniyasi orqali muloqotni o’rnatishdir. Bunday tizimlarni qurish uchun kompyuter, ikkita dialup modem va RTU (COM portga ega bo’lgan RTU) kerak. Modemlar avtomatik javob berish reejimiga o’tkaziladi hamda RTU va kompyuter o’zaro bog’lanadi. Buning uchun dasturiy ta’minot RTU ishlab chiqaruvchilari tomonidan foydalanish uchun tayyor holda ishlab chiqariladi. Bunday modemlarni mahalliy kompyuter rastalaridan sotib olish mumkin.

Chiziqli modemlar RTY larni tarmoqqa simlar jufti orqali bo’g’lash uchun qo’llaniladi. Ushbu tizimlar odatda qisqa (1 kilometrgacha) va muloqo kanalli FSK (frequency shift keying)bo’ladi. Chiziqli modemlar RS-232 yoki RS-485 aloqa tizimlari amaliy bo’lmaganda, RTU lar bilan muloqot o’rnatish uchun foydalaniladi. Bunday tizimlarda to’lqin tezligi kichik bo’ladi, 1200 dan 9600 bit/s.

1.8 Kompyuter saytlar va muammoni bartaraf etish

Agar kompyuter va RTU lar haqida kerakli ma’lumotga ega bo’linsa, ular uzoq vaqt davomida muammosiz xizmat qiladi. Ushbu texnik vazifalar kundalik, haftalik, oylik yoki yillik tekshiruvlarni o’z ichiga oladi. Agar texnik xizmat ko’rsatish zarur bo’lsa, texnik yoki muhandis muntazam ravishda quyidagi uskunalarni nazorat qilish kerak bo'ladi:

* RTU va butlovchi modullar
* Analog kirish modullari
* Raqamli kirish moduli
* RTU dan PLC uchun interfeys (RS-232 / RS-485)
* Xususiy kabellar
* O’zgartirilgan telefon liniyasi
* Analog yoki raqamli ma'lumotlar to’plamlari
* Master saytlar
* Markaziy sayt
* Operator stansiyasi va dasturiy ta’minot

Elektron tizimlarga texnik xizmat ko’rsatish va ularni ta’mirlashda ikki asosiy qoida quyida keltirilgan:

* Agar u sinsa, uni tuzatib bo’lmaydi
* Zararsizlantirish

Texniklar va muhandislar biroz chang dastgohlarni tozalashga qaraganda ko’proq muammolarga sababchi bo’ladi. Buning uchun 0,1 dB dan ortiq radio to’lqinlarning tashqi kuchlanishi va jarayondagi sarflangan kuchlanish zarur.

1.8-rasm. SCADA sistemasida komponentlarga texnik xizmat ko’rsatish.

Tizimni amalga oshirish

SCADA tizimlarini dastlabki rejalashtirish va loyihalashtirishda, yangi infratuzilma va kommunikatsiya obektlarini barpo etishning xarajatlaridan qochish maqsadida yangi SCADA tizimlari integratsiya qilish kerak bo’ladi. Ushbu jarayon LAN (mahalliy tarmoq)lar, mobil aloqa uchun foydalaniladigan xususiy telefon tizimlari yoki radio tizimlar orqali amalga oshirilishi mumkin. SCADA tizimlari va muhandislik tizimlari orasidagi aloqa tarmog’I bir-biriga xalaqit bermasligi lozim.

1.9-rasm. SCADA dasturiy ta’minoti old panel oynasi va uning blok sxemasi.

Agar yangi tizim joriy etilsa, sistema sifatlarini ko’rib chiqish kerak. Chunki hech qaysi kompaniya cheksiz bujetda ega emas. Yuqori iqtisodiy holatga qarshilik hamda yaxlit talablar loyiha oxirida maqbul ish tizimini tashkil etish uchun muhim ahamiyatga ega. Aloqa tizimlari istiqbollari va uskunalar ishonchliligi sistemani ishga tushirishda muhim ahamiyatga ega.

Barchayuqorida ta’kidlangan omillar ushbu kitobda batafsil muhokama qilinadi. Ular orqali o’rganuvchi tizimli yondashuv yordamida o’rnatilgan sanoat muhiti uchun mos bo’lgan loyihalash, o’rnatish, texnik xizmat ko’rsarish hamda telemetriya xususiyatlari va tizimlari haqida ma’lumot olish mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. SCADA sistemalari qanday kontrollerlar boshqariladi?
2. SCADA tizimini qanday yuklanadi?
3. SCADA tizimining texnik ta’minoti nimalardan tashkil topgan?
4. SCADA dasturiy taminoti nimalardan iborat?
5. SCADA dasturida tarmoq qanday o’rnatiladi?

14-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 2 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’ulotining shаkli | Kirish, vizuаl mа`ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish.  2. Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DMK)  3. Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller (DMK yoki PLC)  4. Boshqaruv protsessori (yoki CPU)  5. SCADA tizimining qulayliklari  6. Masofadan boshqarish qurilmalari |
|  | *O’quv mаshg’ulotining mаqsаdi:*SCADA dasturidagi aqlli qurilmalar bilan tanishish va SCADA tizimidagi qulayliklarni o’rganish. Masofadan boshqarish qurilmasida ish ba’jarish.. | |
|  | *Pedаgogik vаzifаlаr:*  - SCADA tizimidagi TNT va DMK qurulmalari bilan tanishish. Tizim qulayliklarini ko’rib chiqish. | O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:  Tаlаbа:  SCADA tizimidagi qurilmalar haqida umumiy ma’lumotlar bayon qiladi;  Boshqaruv protsessori imkoniyatlari va uning ishlashini ko’rsatib beradi.  SCADA tizim qulayliklari haqida so’zlab berish.  Masofadan boshqarish qurilmasini ishga tushirib u bilan ishlash. |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, blits-so’rov, klаster, “BBB” texnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, tаrqаtmа mаteriаllаr, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

14-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozib  olаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (60 min.) | 2.1. Tаlаbаlаr e`tiborini jаlb etish vа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаsh uchun tezkor sаvol-jаvob o’tkаzаdi.   * SCADA tisimida TNT va DMK qurilmalar farqi? * SCADA tisimi uchun boshqaruv protsessorini imkoniyatlari qanday bo’lishi lozim? * SCADA tizimi qanday qulayliklarga ega? * SCADA tizimida masofadan boshqarish qurilmasi qanday ishlaydi?   2.2. O’qituvchi vizuаl mаteriаllаrdаn foydаlаngаn holdа mа`ruzаni bаyon etishdа dаvom etаdi.  2.3. Kompyuter algebrasi tizimlari haqida umumiy ma’lumotlar va MathCAD, Maple, MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi to’g’risidаgi tаqdimotni nаmoyish qilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiy tushunchаlаrigа e`tibor qilishni vаyozib olishlаrini tа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаt bilаn bir  birini tаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvob berаdi vа to’g’ri jаvobni eshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаr mаzmunini muhokаmа qilаdi.  Sаvollаr berib, аsosiy joylаrini yozib olаdi.  2.3. Eslаb qolаdi, yozаdi.  Hаr bir sаvolgа jаvob berishgа hаrаkаt qilаdi.  Tа`rifni yozib olаdi, misollаr keltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqil ish uchun vаzifа: SCADA tizimidagi qurilmalar tahlili. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **14-ma’ruza. SCADA sistemasi arxitekturasi**

Reja:

**1. SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish.**

2. Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)

3. Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollyor (DMK yoki PLC)

4. Boshqaruv protsessori (yoki CPU)

5. SCADA tizimining qulayliklari

6. Masofadan boshqarish qurilmalari

Ushbu mavzu telemetriya tizimi tushunchasi va telemetriya tizimlari asoslarini tekshiradi. Bu o’quv qo’llanmada SCADA atamasi, taqsimlangan nazorat tizimlari (TNT), dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar (DMK), aqlli qurilma tushunchalari keltirilgan.

Mavzu quyidagi bo’limlarga bo’lingan:

* SCADA atmalariga ta’riflar, TNT, DMK va aqlli qurilmalar
* Masofaviy terminal birligi (MTB) tuzilishi
* DMK larni MTB lardan foydalanishi
* Boshqaruv sayti/stansiya tizimi ustasi
* Tizim ishonchliligi va imkoniyati
* Aloqa arxitekturasi va falsafasi
* Stansiyani konfiguratsiyasidagi umumiy xulosalar

Keyingi mavzularda, bunday master stansiyani dasturiy ta’minoti, aloqa protokollari va ularning manbalarini hamda SCADA tizimi bo’limlarini boshqa muhim masalalar sifatida o’rganiladi. Avvalgi mavzuda muhokama qilinganidek, telemetriya so’zi – muloqot tili oqrali bir markaziy nazorat stantsiyasiga masofadan o’lchab ma’lumotlar uzatish ma’nosini anglatadi. Bu o’lchov ma’lumotlar odatda real vaqt rejimida to’plangan (lekin real vaqt rejimida o’tkazilmaydi) bo’ladi. SCADA atamasi, TNT, DMK va aqlli qurilma telemetriya tushunchasining barcha ilovalarida mujassamlashgan.

SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish

SCADA tizimi

SCADA tizimi RTU (remote terminal units) masofaviy ignalli uskunalaridan iborat bo’lib, ma’lumotlarni yig’ish va ularni aloqa tizimi master stansiyaga qaytarishni ta’minlaydi. Master stansiya olingan ma’lumotlarni ko’rsatadi va operator uchun masofadan boshqarishni amalga oshirishga imkon beradi.

Zavodni boshqarish va jarayonni optimallashtirish uchun ma’lumotlar aniq va o’z vaqtida bo’lishi kerak. Boshqa afzalliklari tejamkorlik, samaradorlik va eng muhimi xavfsiz boshqarishdan iborat. Bunday natijalar avtomatlashtirilmagan tizimlar bilan taqqoslaganda kam xarajatlidir.

SCADA tizimlari va jarayon nazorat tizimi tushunchalari o’rtasida yaqqol bog’liqlik mavjud emas. SCADA tizimlari jarayonni masofadan boshqarish xususiyatiga ega. Qurilma qancha masofadan boshqara oladi degan muqarrar savol tug’iladi. Odatda, ushbu qurilmalar boshqaruv joyidan to nazorat joyigacha to’g’ridan-to’g’ri sim orqali masofadan nazorat qilib turiladi (ya’ni aloqa liniyasi tizimning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi).

SCADA mvaffaqiyatli o’rnatilishi uchun ishonchli va isbotlangan tizimdan foydalanishga bog’liq va barcha ishchi xodimlar yetarli va zarur bilimga ega bo’lishlari shart. SCADA tizimi tarixida muvaffaqiyatsizlar ham mavjud bo’lib, bunlar tizimdagi nomuvofiq komponentlari joylashtirilganligi, turli qismlarni yetishmasligi, murakkab keraksiz integratsiyasini hisobiga ishonchsiz qurilma va dasturiy ta’minotning mavjudlig bo’lgan. Bugungi kunda qurilma ishonchliligi muammosi kamroqdir, lekin murakkab dasturlaning rivojlanishiyangi muammolarni keltirib chiqaradi. Shuni ham ta’kidlash kerakki, ko’p operatorlar SCADA tizimini bir maromda ishlashi RTU larni, aloqa darajasi va markaziy stansiyasini (barchasi SCADA tizimi tarkibiga kiradi) shuningdek, foydalaniladigan qurilmalarni (ignallin va nazorat qilish qurilmalari) ishlashi bilan bog’liq. Bu qurilmalar o’quv qo’llanmada keltirilgan SCADA tizimining texnik vositalariga bo‘g‘liq bo’lsada, ular haqida ko’p muhokama qilinmaydi. Quyida SCADA tizimining umumiy diagrammasini ko’rib chiqamiz.

2.1-rasm. *SCADA tizimining umumiy diagrammasi.*

SCADA tizimlarini yanada komplekslashtishning muhim 5 xil darajasi yoki ierarxiyasi mavjud:

* Yo’nalish darajasi abobsozlik va nazorat qilish qurilmalari
* Safarbar etilgan terminallar va RTU lar
* Aloqa tizimi
* Master stantsiyani (lar)
* Tijorat ma’lumotlarni ishlab chiqish bo’limining kompyuter tizimi

RTU interfeysning har bir chekka qismida yo’nalish analogi va raqamli sezgir element bilan ta’minlangan.

Aloqa tizimlari master stansiya va masofaviy maydon o’rtasidagi muloqot uchun yo’lak vazifasini bajaradi. Bu aloqa tizimi simli, igna tolali, radio to’lqinli, telefon liniyali, mikroto’lqinli va hatto sun’iy yo’ldoshli bo’lishi mumkin. Muayyan protokollar va xatoliklarni aniqlash ma’lumotlarni samarali va optimal uzatish uchun foydalaniladi.

Master stantsiya ma’lumotlarni turli RTU lardan yig’adi va odatda, u ma’lumotlarni ko’rsatish hamda masofaviy nazorat uchun operator interfeysi bilan ta’minlangan. Ulkan telemetriya sistemalarida Sub-masterlar ma’lumotlarni bir-biridan olis masofadan (master stantsiyaga qaytarilgani kabi) to’playdi.

SCADA texnologiyalari oltmishinchi yillar boshidan buyon mavjud bo’lib bo’lib bugungi kunda uning ikki raqobatchisi mavjud: Taqsimlangan nazorat tizimlari (DCS yoki TNT) va Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar (PLC yoki DMK). Bundan tashqari, sanoatni rivojlantirish uchun ushbu tizimlarning barchasida kalit komponenti sifatida aqlli qurilmalar qo’llanilmoqda. Albatta real dunyoda, dizayner o’z taqdimotida samarali tizimni yaratish uchun 4 xil yondashuvdan foydalanadi.

2.2-rasm. *SCADA tizimi.*

Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)

DCS larda ma’lumotlar olishi va nazorat funksiyasi boshqaruvchi qurilma yaqinida joylashgan mikroprotsessor yordamida amalga oshiriladi va ma’lumotlar yig’uvchi qurilmaga uzatiladi DCS tizimi juda murakkab analogli boshqarish (xalqali) xususiyatiga ega. Operator interfeysi tizim konfiguratsiyalari bilan ta’minlangan bo’lib jarayonni oson nazorat qilishga imkon beradi. Bu tizimda ma’lumotlar anchayuqori tezlik (odatda 1Mb/s dan 10 Mb/s gacha) da uzatish mumkin.

2.3-rasm. *Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)*

Dasturlashtiriladigan mantiqiy ignalling (DMK yoki PLC)

1970-yil oxirlaridan boshlab, PLC lar mantiqiy elementlarning dasturiy ta’minotiga tayangan holda kirish va chiqish ignalliignalli qurilmalarga almashtirdi. Ular SCADA tizimlarining masofan nazorat qilish (RTU) qurilmalarida foydalanib, iqtisodiy samarador bo’lgan aniq tenxik yechimlarni taklif qiladi.

.

2.4-rasm. *Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollerlar (PLC) tizimi*

Shuni ham takidlash kerakki, boshqa qurilmalar singari PLC lar va DCS aqlli qurilmalar tizimiga ega.

*Aqlli qurilmalar*

Bir muddat ba’zan noto’g’ri bo’lsada, odatda bu intelektual (mikroprotssessor asosli) hisoblanadi, raqamli o’lchash datchigi (masalan meter) kabi raqamli aloqa ma’lumoti ignallingpanelga yoki kompyuet asosli tizimga yuboriladi Garchi ushbu termin noto’g’ri talqin qilinsada, u odatda, raqamli sezgir elementlar (nazorat o’lchov aboblari) yoki intelektual sistema (mikroprotsessor ma’lumotlar bazasi) deyilib, raqamli ma’lumotlar komunikatsiyasi orqali ba’zi tahlil panellari va kompyuter ma’lumotlar tizimidagi o’lchashlarni amalga oshiradi.

2.4-rasm. *Oddiy aqilli qurilma.*

Quyida DCS, PLC hamda intelektual tizimlarning turlari va komponentlari keltirilgan.

SCADA tizimining qulayliklari

SCADA tizimining umumiy ko’rsatmalari:

* Boshqaruvga tegishli barcha talablar
* Mantiqiy ketma-ketlik
* Analog kontur nazorati
* Raqamli nuqtalarga analogning darajasi va soni
* MA’lumot olish va nazorat qilish tezligi
* Master/Operator boshqaruv stantsiyasi
* Kerakli display turlari
* Tarixiy arxivlashtirish talablari
* Tizim ko’rsatmasi
* Ishonchliligi/yaroqliligi
* Aloqa tezligi/yangilash vaqti/tizimni tahliliy baholash
* Tizimning ishdan chiqishi
* Kengayish xususiyati
* Ilovani daturlash va modellashtirish

Ilk SCADA tizimlari kam xarajatli hisoblangan lekin bugungi kunda SCADA tizimilari bilan ishlash uchun quyidagilar zarur:

* Zavod yoki texnologik jarayonlarning takomillashgan operatsion tizimlari yaratish uchun optimallashgan tizimni rivojlantirish zarur
* Xodimlarning salohiyatini oshirish
* Samarali ma’lumot olish orqali xavfsizlikni kuchaytirish va nazoratni yaxshilash
* Zavod qurilmalarini himoya qilish
* Tizimni xato ishlashdan himoya qilish
* Zavodni optimallashtirish uchun energiyani tejashni kuchaytirish
* Mijozga samarali va tezroq ma’lumotlar olishi uchun ma’lumot uzatish tez va aniq bo’lishi kerak
* Xavfsizlik masalalari boyicha hukumat qarorlari (soliqlar, mualliflik huquqi va hokazo).

Masofadan boshqarish qurilmalari

Sarlavhada takidlanganidek, RTU lar (ba’zida masofaviy telemetriya qurilmalari deyiladi) ma’lumot olish va nazorat qilish qurilmalari hamda mikroprotsessorga asoslanib, markaziy stantsiyadan olis masofaga joylashgan nazorat qurilmalari va ekranlarga ma’lumotlar uzatadi. Uning asosiy vazifasi biror bir masofada joylashgan jarayon qurilmalaridan axborot olish, ularni nazorat qilish hamda qayta ishlangan ma’lumotlarni markaziy stantsiyaga uzatishdan iborat. U odatda qo’shimcha imkoniyatlarga ham ega bo’lib, uning konfiguratsiyalari va boshqaruvchi dasturlarini faollashtirish markaziy stantiya orali yuklanadi. Ba’zi dasturlash qurilmalari orqali qo’shimcha qulayliklarni yaratish mumkin. Garchi oddiy RTU lar markaziy stantsiyaga bog’langan bo’lsada, shuningdek, uni boshqa RTU lar bilan guruh-guruh qilib bog’lash mumkin. RTU stantsiyaga tayangan holda markaziy stantsiyadan kirish mumkin bo’lmagan boshqa statsiyaga bog’lana oladi.

Unchaign bo’lmagan RTU o’chagichlarda odatda 10 dan 20 gacha analog va raqamli signallar, o’rtacha kattalikdagi RTUlarda esa 100 ta raqamli va 30 dan 40 gacha analogli kirish signallari mavjud. RTU lar imkoniyati tasniflangandan ko’ra yuqori bo’lishi mumkin.

RTU ning umumiy konfiguratsiyasi quyidagi 2.6 rasmda keltirilgan:

2.6-rasm. *RTU texnik ta’minotining umumiy ko’rinishi.*

Intelektual texnik ta’minot komponentlari to’g’risida qisqacha muhokamalar kelib chiqadi.

RTU texnik ta’minotining umumiy modullari quyidagilarni o’z ichiga oladi.

* Boshqaruv jarayoni va umumlashgan xotira
* Analog kirishlar
* Analog chiqishlar
* Kirish hisoblagichlari
* Raqamli kirishlar
* Raqamli chiqishlar
* Muloqot interfeysi
* Quvvat manbai
* RTU uchun mavjud to’siqlar

Boshqaruv protsessori (yoki CPU)

Bu odatiy mikroprotssessor (16 yoki 32 bitli)dir, masalan 68302 or 80386. Umumiy xotirasi 256 kb(4 Mb gacha kengayadi) gacha bo’lgan uch turni o’z ichiga oladi:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. EPROM (yoki batareyada ishlovchi RAM) | 256 kb |
| 1. RAM | 640 kb |
| 1. Elektron o’chiriluvchi xotira (flash or EEPROM) | 128 kb |

Murakkab matematik amallarni bajarish uchun matematik protsessor foydali xususiyatlarga ega. Bu esa ba’zan “coprocessor” deb ataladi.

Aloqa portlari – odatda RS-232/RS-422/RS-485 uchun ikki yoki uch portlidir:

* Terminal diagnostikasi interfeysi
* Operator stansiyasi interfeysi
* Markaziy saytdagi aloqa kanali (masalan modem orqali)

LED diagnostikasi qurilmaga qulaylik yaratib, paydo bo’lgan muammolarni tahlil qiladi (masalan, I/O modulning CPU dagi xatoliklari).

Boshqa ignallin bo’lgan real-vaqt soati butun ignalli vaqt davomida ma’lum aniqik darajasida ishlashi kerak. Soat quvvat tugashi davri davomida qayda yangilanishi kerak. Real vaqt soati jarayonni aniq boshqarishda juda foydalidir.

Shuningdek, RTU dasturini doimiy tekshirishda sekundomer talab qilinadi. RTU dasturi sekundomerni qayta o’rnatadi. Agar u ma’lum chiqish vaqti davomida baarilmasa, sekundomer xatolikni qayd etadi (CPU ni qayta ishga tushirishi mumkin).

Analog kirish moduli

Analog kirish modullarining asosiy 5 ta komponenti mavjud. Ular quyidagilar:

* Kiritish multipleksori
* Kirish signal kuchaytirgichi
* Eletron ma’lumotlar
* A/D Konvertor
* Tizim interfeysi va davomiylik vaqti

2.7-rasm. *Analog kirish modulining umumiy blok sxemasi.*

Har bir alohida komponentlar signal bo’limlarda ko’rib chiqiladi.

Multipleksorlar

Multipleksor shunday qurilmaki unda bir qancha analog kirish signallari (odatda 16 lik) navbati bilan tekshiriladi va berilgan ketma-ketlikda har bir chiqish signaliga o’tadi. Chiqish signali asosan A/D konvertorga boradi va bunda konvertor har bir kiritish kanali uchun zarur. Bu orqali muhim tejamkorlikka erishish mumkin. Ayrim parametrlar multipleksorlar bilan bog’liq hisoblanadi:

* Aralashish Signallar kirish signallarining bir qismi barcha OFF kanallariga murojat qilgani kabi chiqish signallariga birlashadi.
* Qonunsiz kirish oqimi Maksimal oqim kiritish terminalining OFF kanali ichkarisiga yoki tashqi qismiga oqishi tufayli qonunsiz o’zgarishga sabab bo’ladi.
* Bartaraf etish vaqti Multipleksor chiqish signallarini qabul qilish vaqtining ma’lum bir ulushi (ba’zida 90%i yoki kirish signali ±1 oralig’i) yakka kirish signallar –FS (butun qiymat) dan FS ga o’tganda yoki aksincha +FS dan –FS ga o’tishga sarflanadi. Muhimi shundaki, A/D konvertor analog kirish kuchlanishini o’zgartirishdan oldin chiqish signallari asosan kirish signallarining ±0,5 oralig’ida joylashishi kerak.
* Vaqt kommutatsiyasi Oddiy parametr bartaraf etish vaqti uchun qancha multipleksor zarurligi hamda multipleksorni bir kanaldan boshqa kanalga o’tkazganda o’rnatish uchun qancha kirish kuchlanishini zarurligini belgilaydi.
* Chiqish tezligi Multipleksor yordamida kanaldan-kanalga o’tishning yuqori ko’rsatkichi bilan bog’liq. Bu hodisa o’rnatish vaqti yoki kommunikatsiya vaqti orqali cheklangan.
* Uzatish aniqligi Kirish va chiqish orasidagi xatolik kirish signalining bir qismi sifatida ifodalanadi.

Kuchaytirgich

Past darajadagi kuchlanishni o’zgartirish talab etilganda, A/D konvertor kirish oralig’larini moslashtirish kerak. Agar boardga to’g’ridan-to’g’ri past darajadagi signal uzatilsa, kuchaytirishsiz natijaning aniqligi kamayadi. Ba’zi boardlar kuchaytirgichlar (PGA) bilan ta’minlangan.

Ideal differensial kirish kuchaytirgichlari faqat kki kirish terminali orasidagi kuchlanishlar farqini ta’minlashga javob beradi. Afsuski, real kuchaytirgichlarda kuchlanishi xato chiqish signallarini hosil qiladi. Uning muhim xususiyatlari umumiy nisbat va CMRR bo’lib, u quyidagicha hisoblanadi.

Bu yerda:

* Vcm ikki kirish signali uchun kerakli kuchlanish
* Vdiff – Vcm ikki kirish signaliga tegishli bo’lgandagi chiqish (xato) kuchlanishi
* CMRR uchun ideal qiymat 80 dB yoki undan kattaroq bo’lishi kerak.

Boshqa muhim kuchaytirgichlardan biri bu driftdir va vaqt va haroratga bog’liq. Agar kuchaytirgich muayyan haroratda nol kirish signali uchun nol chiqish signaliga to’g’irlangan bo’lsa, u holda chiqish signali jarayon davomiylik vaqtini ozgartiradi yoki aksincha, temperaturaga bog’liq bo’ladi.

Odatda,vaqt drifti yoki harorat driftlari mos PPM/vaqt o’lchov birligi (sekund) va PPM/°C birligida o’lchanadi. 12 bitli bord uchun zarur bo’lgan 1LSb 4096 yoki 244 PPM ning bir qismiga teng. 0°C dan 50°C gacha bo’lgan haroratni nazorat qilishda 1 LSB quyidagicha bo’ladi:

Kerakli komponentni tanlashda, jarayon vaqti va harorat xususiyatlaridan kelib chiqqan holda ularning nazorat qilinayotgan haroratga mos ekanligiga ishonch hosil qilish kerak hamda RTU ichki muhiti iliq bo’lishini unutmang.

Elektr ta’sirlar

Ko’pchilik A/D konvertorlar A/D konvertatsiyani amalga oshirishda kirish signalini doimiyligini ta’minlash davomida ma’lum bir vaqt talab qilinadi. Bunda A/D konvertor tomonidan konversiya algoritmini talab qiladi. Agar kirish signali belgilangan vaqt oralig’ida o’zgarsa, A/D qayta o’qishga qaytib keladi. Shu sababda, A/D konvertorlar uchun kirish signali sifatida elektr ta’sir qurilmalari foydalaniladi. U chiqish signalini multipleksor yoki kuchaytirgichdan juda tez nusxalaydi va A/D uchun o’zgarmas vaqtni o’rnatadi.

Multipleksor va A/D konvertor o’rtasiga ta’sirlashuv chipi o’rnatilgan.

A/D konvertor

A/D konvertor o’rganilayotgan modulning yuragi hisoblanadi. Uning funksiyasi analog kirish kuchlanishi hamda kirish kuchlanishiga moslashtirilgan raqamli chiqish kodlarni o’lchashdir. Foydalaniladigan A/D konvertorlaning ikki asosiy turi mavjud:

* Integratsiyalashgan A/D lar

Ushbu A/D lar juda past chastotali (bir nechayuz Hz dan yuqori bo’lmagan) qurilmalar uchun foydalaniladi va nihoyatda yuqori bo’lgan aniqlikni ta’minlaydi. Ular RTD modullarida va termojuftlarda mavjud. Boshqa afzalliklari kam xarajatliligi, A/D konvertorning tabiiy qiyaligi evaziga shovqinni yutishidir. Jarayonda belgilangan vaqtni ta’minlash uchun kirish signali bilan kondensator talab qilinadi va hisoblagich kondensatorning qayta zaryadlash vaqtini hisoblaydi. Bunda vaqt davomiyligi kirish kuchlanishiga muttanosib bo’ladi.

* Izchil yondashuvli A/D lar

Izchil yondashuvli A/D balandroq chastotada (bir necha kHzda yuqori bo’lishi mumkin) ishlaganligi sababli uning tan narxida biroz farq mavjud. Konversiya algoritmi ham ikkilik sanoq sistemasida bir xil bo’lib, A/D kirish signalini kuchlanish (ichki D/A konvertor tomonidan hosil qilingan) bilan taqqoslaganda u to’liq qatorning yarmiga mos keladi. Agar kirish signali yarimdan kamroq bo’lsa birinchi raqam nol bo’ladi hamda A/D bu taqqoslashni takrorlashda davom etadi. Agar kuchlanish yarimdan balandroq bo’lsa, birinchi raqam 1 deb qabul qilinadi. Bu bo’linish kirish sigalining har bir fraksiyasida doimiy olib boriladi va kirish kuchlanishini taqqoslash aniq qiymatga erushgunga qadar davom ettiriladi. Bunda shunisi ahamiyatliki, amalga oshirilayotgan jarayonda kirish signali o’zgarmaydi.

A / D konvertor xususiyatlarini quyida muhokama qilamiz:

* Mutlaq aniqlik

Bu qiymat maksimal analog xatolikni aniqlashda yordam beradi; ushbu qiymat xalqaro birliklar sistemasida voltda o’lchanadi.

* Differensial chiziqlantirish

Ushbu konvertor to’liq oralig’I uchun nazariy qiymatdam maksimal haqiqiy bir necha bitgacha og’ishi mumkin.

* Erishilgan xatolik (xatolik omili)

Aniq uzatish funktsiyasi va haqiqiy funksiya o’rtasidagi foizdagi farq.

* Tartibsiz muvozanat

Birinchi o’tish umumiy analog LSB ½ yuqori bo’lishi kerak. Haqiqiy uzatish nuqtasidan aniq uzatish nuqtasiga o’tishdagi og’ish unipolyar muvozanat xatoligi deyiladi. Buda boardagi trimpot va dasturiy ta’minot nol bilan kalibrlanadi. Bu signallinshuningdek harorat drifti xususiyatlari bilan ham bog’liq

* Bipolyar muvozanat

Xuddi shunday, FS / 2-½ LSB FS / 2 ga o’tish (12-bit A / D 800 soat 7 FFH) u ½ LSB dan baland analogda hosil bo’lishi kerak. Bipolyar muvozanat (trimpot bilan birga qo’llanadi) va harorat koeffitsienti boshlang’ich og’ish va harorat ustidagi xatolikning maksimal o’zgarishlarni ko’rsatadi.

* Chiziqli xatoliklar

Ko’pchilik A/D konvertorlarda muvozanat va nol xatoliklar muhim ahamiyatga ega emas. Chiziqli xatoliklar, differensial nochiziqlilik (DNL) va integral nochiziqlilik (INL) ko’proq ahamiyatga egadir, chunki ular qayta olib tashlanmaydi.

* Diffirensial nochiziqlilik

1 LSB ning haqiqiy kengaytmasi va uning aniq kengaytmasi orasidagi farq mavjud. Agar DNL xatoliklar sign bo’lsa, chiqish kodi kengaytmasi haddan tashqari sign va kichik kirish kuchlanishiga ega bo’lishi mumkin. Agar DNL ning hajmi 1 LSB dan kattaroq bo’lsa, o’tkazib yuborilgan kod kengaytmasi kamida bir kodga kamayadi.

* Integral nochiziqlilik

Ideal to’g’ri chiziq boyicha zaruriy uzatish funktsiyasi og’ishi hisoblanadi. Bu chiziq ideal kod kengliklari markazi orqali (markaziy kod yoki CC) yoki kodlari (LST) o’zgartirish boshlanadigan nuqtalar orqali chizilgan bo’lishi mumkin. Ko’pchilik A/D lar LST INL tomonidan maxsuslashtirilgan. Shunday qilib, signalli o’qdagi nol kirish ½ LSB dan 1½ LSB ga tomon chiziladi.

* Qaror

Ushbu A/D signallin bilan juda kichik tafovut ham farqlanadi. Masalan, 12-bitli A/D konvertor uchun 1/4096 = 0.0244% bo’lishi kerak.

* To’liqsiz kod

Keyingi chiqish kodi dastlabki koddan bir yoki bir necha raqamni o’tkazib yuborganda hosil bo’ladi.

* Monotonlilik

Bunda ushbu konvertor butun kirish qatorining o’sishi uchun chiqish signalling davomiy oshishini talab qiladi.

* Miqdoriy noaniqlilik

Shunday qilib, A/D faqat LSB ning cheklangan qarori uchun kirish kuchlanishini bartaraf etishi mumkin, chunki haqiqiy real kuchlanish ½ LSB dan yuqori bo’lishi mumkin. A/D ning miqdoriy noaniqligi ± ½ LSB oralig’ida bo’ladi.

* Nisbiy aniqlik

Bunda kirish va chiqish xatoliklarini o’z ichiga olib xatoliklarni nolga muvozanatlash kabi amalga oshiriladi.

2.8-rasm. *A/D konvertorning uzatish funksiyasi xatolik miqdori bilan.*

Bus interfeysi axborotlarni boarddan kompyuter (PC) xotirasiga uzatish, istalgan konfiguratsiyalashgan ma’lumotlar (masalan erishilgan yoki kanal ma’lumotlari) ni yoki boshqa buyruqlarni yuborish uchun maxsus mexanizm bilan ta’minlangan. Ushbu interfeys 8-bit, 16-bit yoki 32 bit li bo’lishi mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI

1. SCADA tisimida TNT va DMK qurilmalar farqi?
2. SCADA tisimi uchun boshqaruv protsessorini imkoniyatlari qanday bo’lishi lozim?
3. SCADA tizimi qanday qulayliklarga ega?
4. SCADA tizimida masofadan boshqarish qurilmasi qanday ishlaydi?

## **15,16-ma’ruzalar. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi**

Reja:

1. Komplekslarning tarqalgan ideologiyasining SCADA sistemasida qo’llanilishi

2. TRACE MODE ning qurilishi

3. TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari

1. Komplekslarning tarqalgan ideologiyasining SCADA sistemasida qo’llanilishi

SCADA-sistemasi (SupervisoryControlAndDataAcquisition) TJA ni loyihalash va eksplutatsiya qilish uchun mo'ljallangan. nomining so'zma-so'z tarjimasi – masofadan boshqarish va ma'lumotlar yig’ish. Biroq, uning ishlatilish ko’lami so'nggi versiyalarida sezilarli darajada kengaydi. Xususan, mahalliy kompaniya Adastra ishlab chiqarishni boshqarishdagi barcha darajalarini integratsiyalovchi SCADA-tizimi TRACEMODE ning 6- versiyasini ishlab chiqdi(1-rasm)

Ierarxik TJABTlarni yaratishda SCADA-sistemasi TRACE MODE ko’plab manbalari bor(47-rasm), o’zida ierariyani 3 ta darajasini mavjud qilgan: Nazorat darajasi – quyi daraja; operatorlik stansiyalar darajasi – yuqori daraja; Ma’muriyatdarajasi. Darajalarga bo’lish ayrim payt shartlui bo’lishi mumkin. Kichkina sisitemalarda barcha darajadagi funksiyalar ko’pincha bitta operatorlik stansiyasida amalga oshiriladi. Katta sistemalarda har bir daraja uchun alohida ierarxiya ajratilgan bo’lishi mumkin. Bundan tashqari, ko’p holatlarda bunday bo’lish to’gri hisoblanadi. Takidlash lozimki , yirik tarmoqlar sistemasini yaratishda, o’zida o’nlab uzllarni mavjud qilgan, tarmoq uzllarida bir vaqtda ishlovchilar soni bo’yicha limitlovchi element paketning xarakteristikasiga emas, balki aloqa liniyalarining o’tkazuvchanlik qobilyatiga bog’liq. TRACE MODE ijro sistemasining barcha darajadagi boshqaruv uchunmo’ljallangan manitorlari mavjud (48-rasm).

1.1. Nazorat darajasi.

Bu darajada datchiklardan ma’lumot olish amalga oshiriladi, shuningdek qabul qilingan qonunlarga muvofiq to’g’ridan-to’g’ri raqamli boshqaruv(TRB) amalga oshiriladi (PID-, PDD- иSHIM- regulyator, joylashuvli , aniqmas regulyatorlar va boshqalar).

Bu darajani yaratish uchun manitorlar ko’rib chiqilgan:Mikro RVM (real vaqtdagi monitor), Mikro RVM Modem+, Mikro RVMGSM+. Ulardan birinchilari kantrollerlarni ishini boshlash uchun mo’ljallangan, yuqori daraja bilan lokal tarmoq yoki interfeysga ketma-ket ulangan bo’ladi, ikkinchisi – kommutatsiya liniyalariga ulangan bo’ladi, uchinchisi esa –GSM tarmog'i bo'yicha. Belgilangan telefon liniyalari yoki radiokanallardan foydalanishda birinchi mantorni ishlatish lozim.

Bu manitorlar grafik interfeysga ega emas. Lekin matematik funksiyalarga binoan yuqori darajadagi manitorlar bilan bir xil, Bundan tashqari ko’plab,kantrollerlarning ishlashi uchun zarur funksiyalari mavjud (Masalan, qo’riqlovchi taymer bilan ishlash mumkinligi ).

1.2. Operatsion daraja.

TJABT ning yuqori darajasi uchun quyidagi manitorlar ko’rib chiqilgan, RVM, NetLink RVM, NetLink Light. Ular personalning operativ boshqaruvida ishchi stansiyalar yaratishga yo’l qo’yishadi.

RVM TRACE MODE ning boshqa manitorlari bilan ma’lumot almashishi mumkin, bundan tashqari o’rnatilgan protokol yoki drayver yordamida hoxlagan kantroller bilan aloq qilishi mumkin. U quyi darajadan ma’lumotlarni so’raydi va unga boshqaruv komandalarini uzatadi. Qabul qilingan ma’lumotlar ko’rsatilishi, arxiwlanishi va WINDOWSning boshqa dasturlaribo’yicha uzatilishi ODBC, OPC va DDE protokolllari bo’yicha amalga oshadi (49-rasm). NetLink RVM – bu tarmoqning ishchi stansiyasi. Bu manitor operatorning stansiyasi bilan ma’lumot almashishi mumkin (ketma-ket interfeys yoki lokal tarmoq boyicha), bundan tashqari Mikro RVM , PC-based kantrollerida ishlaydi.Vizualizatsiyalash funksiyalari bo’yicha, arxiwlash, ma’lumotlar bazasi va hujjatlarga binoan NetLink RVM RVM ga o’xshaydi. RVM dan farqli ravishda, unda УСО platalarini qo’llash imkoniyati bloklangan, drayver bilan ma’lumot almashish, MODBUS va DCS protokollarini qurish bilan ma’lumot almashish, bundan tashqari xaridorlik funksiyalari OPC va DDE. NetLink Light – bu tarmoqli grafikli terminal. U o’zining matematik qayta ishlovchi serveriga ega emas, lekin boshqa komputerda ishga tushirilgan RVM yoki NetLink RVM serveri bilan aloqa qiladi. NetLink Light operatorga qo’shimcha ish o’rni yaratish imkonini beradi.

1.3. Ma’muriyat darajasi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini nazorat qilish va arxiv ma’lumotlari bo’yicha ishlab chiqarish funksiyalarini analiz qilish bu darajaning bosh masalasi hisoblanadi. Bu darajadagi masalalarni yechish uchun SUPERVISOR manitori ko’rib chiqilgan. U mutaxasislashgan grafik konsul hisoblanadi , qaysiki RVM serveriga ulana oladigan Netlink RVM va GR. Birinchidan ikki holatda lokal SPAD arxivi ko’rib chiqiladi , oxirida esa – umumiy arxiv. Bundan tashqari SUPERVISOR ni real vaqt rejimiga o’tkazish mumkin. Bu holatda u Netlink light konsuli sifatida ishlaydi va jarayonni boshqarish uchun qo’llaniladi. SUPERVISOR arxivlari bilan ishlaganda quyidagi funksiyalar amalga oshiriladi: kanallardagi oxirgi o’zgarishlarni tasviirlanishi;PLAYBACK rejimida arxivlarni ko’rish; berilgan arxiv vaqtida vaqt bo’yicha qadamli o’tishini ko’ra bilish.

Gap bir uzlning komponentlari o’rtasidagi aloqa to’risida ketarkan , shu paytgacha ,qurilma/dasturlar interfeysi haqida savol tug’ilmagan, qaysiki aloqalarni taminlash uchun ishlashi mo’ljallangan. Bu holatda konfiguriyatsiyalangan aloqa/chaqiruv komponentlarini bajarish kifoya. Agar birga ishlayotgan komponentlar boshqa-boshqa uzllarga tegishli bo’lsa, aloq interfeysi, qoida bo’yicha belgilangan va konfiguratsiyalashgan bo’lishi kerak.

* Konsollar
* Kommunikatorlar
* RVM
* Registratorlar
* Hujjatlar serveri
* Konsollar
* RVM
* Mikro RVM

Oxirgi ishlanma TRACE MODE 6 versiyasi integratsiyalashgan sistema hisoblanadi, TJ ni avtomatlashtirish va ABT da ishlab chiqarishini boshqarishdagi masalalarni yechish imkonini beradi. Endi TJABT bo’yicha mutaxasislar ABT bo’yicha masalalarni odatiy va tushinarli aparatlar yordamida yechishlari mumkin.

T-FACTORY MES-boshqaruv sistemasi sharofati bilan ishlab chiqarishda ishni rejalashtirishni , ishni bajarilishini nazoratini , ishni tashkil qilinishini avtomatlashtirish amalga oshirish mumkin.

2. TRACE MODE ning qurilishi

TRACE MODE ichidagi barcha dasturlar 2 guruhga bo’linadi (50-rasm): ishlab chiqishning instrumental tizimiva ijrochi modullar(runtime). 50-rasmda ko’rsatilgandek, ishlab chiqishning instrumental tizimi o’zida 3ta tahrirchini qamrab olgan [76]: kanal bazasini tahriri, ko’rasatilgan ma’lumotlar tahriri, shablonlar tahriri.

Kanal bazasi tahririda boshqaruv sistemasining matematik asosi quriladi: barcha ishchi stansiyalarkonfiguriyatsiyasi ta’riflanadi, kantrollerlar va УСО, o’zaro axborot oqimlari sozlanadi. Shu yerning o’zida kirish va chiqish signallariga va ularning ma’lumotlar bazasi va boshqaruviga ta’rif beriladi; signalning farmirovkasi davrlarda beriladi, boshqarishning va qayta ishlashning birlamchi qonunlari qayta ishlanadi, texnologik chegaralar, ma’lumotlarni qayta ishlash va boshqarish dasturlari, texnologik parametrlarni arxivlash amalga oshiriladi, tarmoq bo’yicha almashinuv, bundan tashqari boshqa masalalar ham yechiladi.

Bu tahrirning ish mahsuli TJABT loyhasining matematik va axborot struktasi hisoblanadi, qaysiki kanallar bazasi va barcha kantrollerlar va operatorlik stansiya loyihalarini fayllar konfiguratsiyasini o’zida mujassam etgan, bundan tashqari fayl konfiguratsiyasi cmt kengaytmada. Qolgan barcha fayl loyihalari ishchi direktoriya katalogida saqlanadi,fayl nomi fayl konfiguratsiyasi nomi bila mos keladi .

Axborotlarni taqdim qilish tahririda Boshqarish tizimining grafik qismi ishlab chiqilmoqda. Oldin texnologik obyektning statik chizmasi yaratiladi, undan keyin esa yuqoridan tasvir va boshqaruvning dinamik formasi joylashtiriladi. Bu formalar ichida quyidagilar yoq, raqamli belgilar kiritish maydoni, grafiklar, gistogrammalar, knopkalar, belgilar kiritish va boshqa grafiklarga o’tish qismi va h.k.

Tasvirlashning standart formalaridan tashqari, TRACE MODEfoydalanuvchilar tomonidan ishlab chiqilgan ma’lumotlarni taqdim qilish va boshqarishda grafikloyiha formalarini qoyish imkonini beradi. Buning uchun ActiveXstandartmexanizmniishlatishimizmumkin (49-rasm).

Все формы отображения информации, управления и анимационные эффекты связываются с информационной структурой, разработанной в редакторе базы каналов.

Hujjatlar shablonlarini ishlab chiqish uchun instrumentlar tizimi tarkibida shablonlar tahriri yoqilgan.

Trace mode ijrochi tizimlarida ijro modullari mavjud(manitorlar, RVM) – har xil turdagi dasturli modullar, ularning boshqaruvida real vaqtdagi loyihaning bajarilishi bo’ladi, alohida komputer yoki kantrollerlarda joylashtriladiganlari esa, yuqorida ayitlganidek barcha darajalardagi boshqaruv tizimlarida ishlash uchun mo’ljallangan

Aytib o’tilgan boshqaruv tizimi darajalari funksiyalariga bog’liq bo’lmagan bir nechta dasturlar moduli mavjud. Bu modullarga tegishli (50-rasm): umumiy registrator; hujjatlar serveri; Web-aktivator; GSM-aktivator. Ular operativ va ma’muriy boshqaruv tizimi darajalarini yaratishda qo’llaniladi [70].

|  |
| --- |
| TRACE MODE |

Instrumental tizim

Ijrochi modullar

Kanal bazalari tahriri

Ma’lumotni taqdim qilish tahriri

Shablonlar tahriri

Serverlar

Kommunikatsiyalar

Konsollar

* RVM WEB aktivatorlar Supervisor
* Mikro RVM GSM aktivatorlar NetLink
* Registratorlar ODBC/OPC/DDE Xavfsizlik konsoli
* Hujjatlar serveri serverlar/klental Tahrirlagich konsoli

Umumiy registrator TJ arxivlarini ishonchli saqlash uchun xizmat qiladi. Unga tarmoqlardan real vaqtdagi monitorlardan yuborilgan axborotlarni arxivlaydi (64 000 parametr diskretligi bilan 0,001 s), tarmoq ishdan chiqqandan keyin ham avtomatik tarzda axborotlarni qayta tiklaydi, bundan tashqari arxivlangan ma’lumotlarni SUPERVISOR manitorlarida ko’rish uchun jo’nata oladi. Umumiy registratorlarОРС- и DDE-serverlari sifatida ishlay olishadi va ODBC yordamida ma’lumotlar bazasi bilan ma’lumot almashinuvini amalga oshirish mumkin.

Texnologik axborotlarni hujjatlashtirish uchun Trace mode da – hujjatlar serveri mavjud.Hujjatlar shablonlar bo’yicha yaratiladi , shablonlar esa shablonlar tahriri yordamida yaratiladi. Hujjat yaratish vaqti yoki sharti, shablon fayl nomi, va bundan tashqari hujjatning mazmun yo’nalishi hujjatlashtirilgan dasturlar- senariylarda yoziladi.

Hisobot tayyorlash ko’pincha astronomik vaqtga qo’yiladi. Masalan, ular soatiga 1 marta yaratishlari mumkin,kun mobaynida 1 marta, oyiga 1 marta yoki 10 miutga 1 marta bo’lishi mumkin. Bundan boshqari, hujjat tayyorlash rejimini sutkda 1marta qilib o’rnatish mumkin va shundan keyin kunlarni smenalarga bo’lib yozish mumkin.

Hujjatlashtirish serveri Netlink Light texnologik axborotlar masalasini kengaytirish uchun qo’llaniladi.U RVM buyrug’iga binoan, o’zining senariysiga yoki operator buyrug’iga binoan shablon yaratilishini integratsiyalashtiradi , RVM dan kerakli ma’lumotlarni so’rashtiradi va u bo’yicha hujjat tayyorlaydi. Bu hujjatlar printrdan chiqrilishi , E-mail dan jo’natilishi yoki web-serverda chop etilishi mumkin.

Utilita konsol xavf bitta loyihadagi har xil turdagi xavflarni RVM da ko’rish imkonini beradi. Har bir ko’rib chiqalayotgan xavf hisoboti uchun alohida oyna yaratiladi. Unga formallashgan RVM dagi xavf hisobotidan yoki xabardan axborot kiritish mumkin. Trace mode ningxohlagan ishchi stansiya tizimi Web-server sifatida kirishi mumkin ,bu texnologik jarayonni Internetdan boshqarish imkonini beradi [70]. Komputerdan uchirilgan bo’lsa faqatgina komputerda Internetga va web-brauzerga ruxsat bo’lishi kerak. Bu jarayonni amalga oshirish uchun Web-aktivator moduli mo’ljallangan, bundan tashqari Trace mode bazsida TJABT lokal tarmog’ida www-shlyuzi sifatida foydalaniladi yoki Web-server funksiyasini real vaqtdagi manitorlarda ishlatilishida Web-aktivatorlar tezda TJABTni TJAB ga aylantirishni amalga oshiradi Internet/Intranet-tizimida axborotni real vaqtda o’zgartirmasdan (kanallarsiz).

Real vaqtdagi ma’lumotlarga Web-aktivator yordamida ruxsat olish oddiy brauzer yordamida amalga oshiriladi, xohlagan operatsion sistemada ishlaydigan, virtual Java qurilmasi ishga tushiriladigan. Texnologik jarayon haqidagi axborotmnemosxemali animatsiya va jadvallar ko’rinishida beriladi.

Trace mode real vaqtdagi tarmoqlar bilan aloqani xohlagan vositalar bilan amalga oshirishi mumkin,masalan GSM telefon tarmoqi bilan, infraqizil port, RS-232/485 interfeysiga asoslangan tarmoq yoki yuqori ishonchli bo’lgan TCP/IP modemi. Ulanishni Internet orqali ham amalga oshirish mumkin. Buning uchun Internetga kirish va Trace mode serverining IP-adresini kiritish yetarli-ulanish avtomatik tarzda amalga oshadi.

Foydalanuvchi ma’lumotlariga kirish uchun aktivatorning Web-adresi va parolini kiritish yetarli, keyin esa butun loyiha komputerga Java-loyiha ko’rinishida yuklanadi [70]. Java tilini ishlatish faqatgian Windowsning uchirilgan komputerlarida emas , balki boshqa operatsion sistemalarda , masalan Unix, Linux, Mac OS va h.k., bundan tashqariОС, qo’l telefonlarida ham ishlatiladi. Trace mode loyihasi foydalanuvchiga Java ko’rinishida keladi, uning o’lchami 300Kbaytdan oshmaydi,bu esa Web-aktivatorni past sifatli tarmoqlarda ham ishlatish imkonini beradi. Java texnologiyasining yuqori xavfsizligi uning asosiy xususiyati hisoblanadi.

Web-aktivatorni ishlatishda boshqa Web-serverlarni o’rnatish shart emas (masalan, MS IE), shuning uchun boshqa SCADA lardan farqini ajratish qiyin emas. TJA ning operativ axborotidan mobil telefonda foydalanuvchilar uchun Trace mode bazasida real vaqt rejimi uchun GSM-aktivator ishlab chiqilgan. U texnologik jarayonni masofadan manitoring qilish va boshqarish uchun mo’ljallangan, bundan tashqari qabul qilingan texniko-iqtisodiy axborotlarga muvofiq handheld PC komputerlari uchun ham ishlab chiqilgan.

Real vaqtda GSM-aktivatori 64000 datchikdan ma’lumot qabul qilishi, supervisor boshqaruvini amalga oshirishi, serverning ma’lumot bazasidan texno-iqtisodiy axborot olishi mumkin. Bunda SQL/ODBC va DDE standart interfeysi qo’llaniladi. Barcha keladigan axborotlar grafik holatdagi mnemosxema va trendalar ko’rinishidagi animatsiya holatida tasvirlanadi.

GSM-aktivatori operativ boshqarishning yangi sinfiga kiradi , komputer tizimida va minyaturlashda tendensiyani o’zida aks ettiradi. GSM-aktivatori personal axborot tizimi boshqaruvchisi sifatida ishlailadi. GSM-aktivatoriga neft korxonalari qiziqish bildirmoqda, elektrik va issiqlik tarmoqlari bo’yicha esa РАО ЕЭС va РАО ГАЗПРОМ, obyektlarni boshqaruvchi kommunal va boshqa xizmat ko’rsatishlar amalga oshirmoqda.

GSM –aktivatori qo’riqlash xizmatida ham ishlatishga mo’njallangan: real vaqtda axborotni qabul qilish qo’riqlanayotgan obektni holatida uning asosiy yutuqlari va xavsizlik bo’yicha chaqiruvda tezkorlik . Aytib o’tish lozimki, TRACE MODE yangi oltinchi versiyasida barcha taxrirlar tizimi bitta dastur yordamida ishga tushiriladi- integratsiyallashgan ishlab chiqish ( I CH ). ICH- loyihani yaratish uchun uzida hamma narsalarni jamlagan yogona dastur hisoblanadi.

Barcha loyihalarni ishlatilishi, nimaga taluqli bo’lmasin – kontrollerga, operatorlik stansiyalariga, boshqaruvni texnik xizmat ko’rsatishiga yoki ishlab chiqarishga bo’lsa ham yogona ma’lumotlar bazasi loyihasida saqlanadi. Yagona loyiha bazasi loyihalavchining ortiqcha ishini, ko’plab bir xil ma’lumotlar bazasida kontrollerlar va EHM lar tizimida ishlashni osonlashtiradi.

Loyihaning logika sutrukturasi butunlay qurilma qismidan ajratilgan. Birlashgan o’zgaruvchi bo’lingan joylar sharofati bilan, har xil uzillarni o’zoro oson bog’lash mumkin, obektga kiritiladigan xohlagan o’zgarish avtomatik tarzda barcha joylarda qo’llaniladi. SCADA tizimining betakrorligi va ishlash prinspini aniqlash maqsadida eski versiyalarning bir nechta ma’lumotlaridan foydalanamiz.

3. TRACE MODE tizimining asosiy tushunchalari

Aniqlash. Boshqaruv tizimining loyihasi- bu barcha matematik va grafik elementlar tizimini o’z ichiga oladi, har xil operatorlik stansiyalari va kantroller larda yagona TJABT larni funksiyallashuvi, axborotlar tarmoqlarini birlashtirish va birlashgan tizimlashgan arxivlashuvi . Loyiha yuqori masshtabli bo’lishi mumkin (yuzlab uzllar), lekin o’zida bitta kantroller yoki bitta operatorlik stansiyasini mujassam qilishi mumkin. Loyiha bo’yicha TRACE MODE 6 da barcha ma’lumotlar va algoritmlarni TRACE MODE ga berilgan ABTlarning (TJABT va / yoki TFACORY), funksiyallashuvini o’z ichiga oladi .

Loyihani yaratishni mahsuli ABT algoritmi haqidagi axborotni qamrab olgan fayl yaratish hisoblanadi Bu fayllar qurilmada joylashtiriladi (komputer va kantroller) vaTRACE MODE ning ijro modullari yordamida boshqariladi. Loyihaning qismlari alohida komputer yoki kantrollerda joylashtiriladi va bir yoki bir nechta TRACE MODE ijrochi modullari bilan boshqarilishi loyiha uzillari deyiladi.

Uzil – Trace mode dasturining ishga tushirilishidagi loyiha qurilmasi serverning funksiyasida amalga oshiriladi.Bu kantroller bo’lishi mumkin, operatorlik stansiyasi yoki arxivlik stansiyasi bo’lishi mumkin Loyiha 128ta uzldan ko’p bo’lmaydi. Umumiy holatda uzllarni qurilmaga joylashtirishda u manitor boshqaruvida bo’lishi muhim emas , chunki monitorlar uchirilgan qurilmalardan ham yuklay olishadi.

Kanallar bazasi – barcha kanallarda o’zini qoplaydi,matematik obektalar, FBD – dasturlar va IL – dasturlar, har bir aniq uzl uchun yaratiladi. Kanallar bazasining obyekti– xohlagan kanalning aniq malumoti hisoblanadi. Oxirgilardan bo’lib quyidagilarni nomini aytib o’tish mumkin, grafik identifikator, bo’sunuvchi bayroq: yaratuvchi, zurriyodi. Kanallar guruhini rasmiylashtirish bir-biriga bo’ysungan holda bo’lishi mumkin va shu holatda ierarxik struktura yaratiladi.

Drayverlar almashinuvi– drayverlar, Trace mode monitorlari quirlma bilan birga ishlashi uchun, monitorga kiritilmagan pratakollar nilan ishlashi uchun kerak bo’ladi.

Kanallar. Knal(tizimning baza tushunchasi) – bu struktura, o’zgaruvchan amallardan tuzilgan,tashqi ma’lumotlar sozlamalariga,idintifikatorlar va ularni o’zgaruvchiklarini hisoblash davriga ega. Kanallar identifikatorlari:nomi,ma’lumot va kodlash. Masalan , kanal nomi,analog beshinchi kanal platasi bilan bog’liq , kantrollerning birinchi ishlatiladigan joyida joylashgan AI\_-pp01-0005 bo’ladi. Bundan tashqari, har bir kanalning raqamli identifikatori bor,ular tizim ichidagi kanal ssilkalari uchun ishlatiladi.Ishlatiladigan kanallardan 4 ta asosiysi:kirish (In), qurilma (A), real (R) va chiqish (Q). Sozlamalar yordamida kanalning kirish ma’lumotlari ma’lumotlar manbasi bilan bog’lanadi, chiqish ma’lumotlari esa – qaabul qilgich bilan bog’lanadi.

Axborotning harakatlanish yo’nalishiga bog’liq bo’lmagan holda, tashqi manbalardan (kantroller ma’lumotlari, УСО yoki tizimli o’zgartirishlar) kanalga yoki teskarisi, kanallar kirish (INPUT tipidagi) (51-rasm) va chiqish (тип OUTPUT) ga bo’linadi (52-rasm).

Kirish kanali (51-rasm) tashqi manbadan ma’lumot so’raydi (kantroller, boshqa RVM.) yoki tizimli ma’lumotlarni qabul qiladi (xatoliklar hisoblagichi,arxivning uznligi).

Qabul qilingan ma’lumotlar kanalning kirishiga boradi va qurilma va real ma’lumotlarga ajratiladi . INPUT tipidagi kanallarning qurilma ma’lumotlarini kirish ma’lumotlariga masshtablashtiradi. Qo’llanilayotgan jarayonlar birinchi ma’lumotlar qayta ishlanishini ta’minalaydi (datchiklar xatoligini to’g’irlash, masshtablashtirish,sovuq spayli temperaturalarni korreksiya qilish).INPUT tipidagi kanallarda chiqish amallari bajarilmaydi.

Chiqish kanali ma’lumotlarni qabul qilgichga uzatadi (52-rasm). Qabul qilgich tashqi bo’lishi mumkin (ma’lumotlar kantrollerga uzatiladi, boshqasida esa RVM ga.) yoki ichki bo’lishi mumkin – tizimli o’zgaruvchilardan biri (tovushli fayl nomeri, ekran nomeri,va boshqalar). Tashqi va ichki qabul qilgichlar ham kanalning chiqish ma’lumotlariga bog’lanadi. OUTPUT tipidagi kanallarda kirish ma’lumotlari quyidagicha ifodalanadi:berilgan kanalni boshqaruv protsedurasi; boshqa kanallarni olib borish yoki boshqarish protseduralari; Техно IL dasturlash tilidagi metadastur bilan; o’chirilgan kanal uzillari bilan (masalan tarmoq bo’yicha); grafik formalar bilan boshqaruvchi operator bilan. OUTPUT tipidagi kanallarida qurilma ma’lumotlari real protseduraning olib borilishi bilan amalga oshiriladi. Kanalning qurilma ma’lumotlari yaxshi nomga ega bo’ladi, chunki unda unifikatsiyalashgan signalni qabul qilish qulay, unda qurilmaning kirish/kirg’izish bilan ishlaydi (4-20 мА, 0-10 Вva boshqalar.). Real ma’lumotlar nazorat qilinuvchi parametrlarni saqlash uchun yoki boshqaruv signallarini real birliklarida bo’lishi uchun ishlatiladi. (masalan, kg/h, оS, % va boshqalar.). Chiqish ma’lumotlari faqat OUTPUT tipidagi kanallar uchun mo’jallangan.

Tashqi qurilmalardagi ma’lumotlar kanallarga yoziladi, kanallardagi ma’lumotlar esa tashqi qurilmalarga jo’natiladi. Kanallarga operator boshqaruv signallarini jo’natadi. Kanallardagi ma’lumotlar arxivga yoziladi, operator hisoboti va boshqalar.Kanallarda ma’lumotlarni o’zgartirish amalga oshiriladi. Kanallar tizimida ma’lumotlarni o’zgartirib, ekranga chiqadigan axborotni, tizimdagi barcha tovishli signallar va boshqalar ni boshqarish mumkin.

Input Turidagi

manba

kirish

masshtabl

qurilma

Olib borish

filtrlash

real

boshqaruv

manba

kirish

Qayta ishlash logikasi

qurilma

Olib borish

real

boshqaruv

Diskret(HEX)

Analog(Float)

OUTPUT turidagi

Protseduralar.

Protseduralar yordaamida kanalning kirish ma’lumotlari

qurilma, real va chiqish ma’lumptlariga o’zgartiriladi.

Kanalning protseduralari:

- masshtablashtirish(kattalashtirish va kichiklashtirish);

- filtrlash(piklarni yo’qatish, to’g’rlash);

- logik qayta ishlash(qayta yuklash, teskari aloqa, to’g’ri kelishini nazorat qilish);

- oilb borish (tashqi dasturni chaqirish);

-boshqaruv(tashqi dasturni chaqirish).

Kanalning tipiga qarab protseduralar ketma-ketligi o’zgarishi mumkin (chiqish yoki kirish,analog yoki diskret). Masshtablashtirish protsedurasi faqatgina analog o’zgaruvchi kanallarda ishlovchilar uchun mo’ljallangan. U o’zida ikkita jarayonni jalb qilgan: ko’paytirish va aralashtirish. Bu jarayonlarning ketma-ketligi kanal tipiga qarab o’zgaradi:

- INPUT tipidagi kanalda berilgan hisoblagichda ma’lumotlar ko’paytiriladi va olingan natija joylashuv kattaligi qo’shiladi, natija qurilmaning kanal ma’lumotlarida o’zlashtiriladi;

- OUTPUT tipidagi kanalda qurilmaning joylashuv kattaligi qo’shiladi, keyin esa qo’shilma berilgan ko’paytmaga ko’paytiriladi, natija esa kanalning chiqish ma’lumotlarida o’zlashtiriladi.

Olib borish protsedurasi kanalning turi va ko’rinishidan qati nazar barcha kanallar uchun aniqlangan bo’ladi. Kirish kanallaridagi olib borish pratseduralari quirlma ma’lumotlarini real ma’lumotlarga aylantiradi, chiqishda esa – teskarisi. FBD-dasturiga kiriladi. Kiriladigan dasturni protseduraning sozlamalaridan tanlanadi. Sozlashda kirish va chiqish protseduralarining argumenti tanlangan dastur bilan berilgan kanal yordamida bog’lanadi, bundan tashqaribazadagi xohlagan kanal bilan bog’lanishi mumkin. Shuning uchun ham bitta kanalning protsedurasi boshqa kanalning formirivkasi uchun ishlatilishi mumkin.

Olib borish pratsedurasiga misol ko’rib chiqamiz [76].Trubaprovodlardan uztilayotgan narsalarning sarfini o’lchash zarur,va texnik-iqtisodiy ko’rsatkichlarni olish uchun vaqt bo’yicha integrallashimiz kerak.Trubaprovodda oqim tezligini o’lchaydigan datchik qo’yilgan.

Yechim. Bu masalani yechish uchun bitta INPUT tipidagi kanal kerak bo’ladi.Uning qurilma ma’lumotlarini oqim tezligi datchiki ma’lumotlari bilan bog’lash lozim , Masshtablash koeffisentini sozlash va nolning dreyfini trubaprovodning geometrik xarakteristikalari va oqimning fizik xossalarida kelib chiqqan holda sarfning qiymati aniqlanadi. Keyin esa FBD-dasturni yaratish lozim, unda kirish signalini integrallaydi va o’zgaruvchi chiqish natijalarini yozib oladi. Undan keyin esa dasturni olib borish protsedura kanali uchun o’rnatiladi (yozilgan dastu pasroqda ko’rib chiqiladi). Bunday konfiguryatsiyadagi kirish kanalidagi ma’lumotlar oqim tezligi bo’yicha axborot beradi, qurilmada - sarf kattaligi, realda es trubadan oqib o’tganlar soni beriladi.

Kanalda protseduralarini yig’ish ma’lumotlarni formatiga bog’liq. Kanallar ,o’zgaruvchi analoglarda ishlovchi,masshtablashtirish protseduralarini, olib borish, filtrlash va boshqaruvni qo’llashadi. Kanallarda diskret parametrlarni qayta ishlashda logik qayta ishlash, olib borish va boshqaruvni qo’llashadi.

Filtrlash –faqatgina analog kanallarda bo’lmaydigan protsedura. U bilan bajariladigan operatsiyalar kirish va chiqish kanallari uchun ajratilgan.INPUT tipidagi kanallarda filtrlash olib borish protsedurasidan keyin real belgilarni farmirovkasidan oldin bajariladi. Filtrlash uzida quyidagilarni mujassam etgan: o’lchash traktidaixtiyoriy qo’zg’alishlarni yoq qilish;kanaldagi kichkina tebranishlarini yoq qilish; to’g’irlash; shkala nazorati – o’rnatilgan shkala chegarasida kanaldan real ma’lumotlar chiqishini kuzatish. OUTPUT tipidagi kanallar real ma’lumotlarni kirish ma’lumotlari bo’yicha farmirovka qiladi. Bunda quyidagi jarayonlar amalga oshadi: real ma’lumot kelish tezligining kamayishi; kanaldagi kichik tebranishlarni yoq qilinishi; eksponensial to’g’rlash; shkala nazorati – kanal shkala chegarasigacha bo’lgan boshqaruv kattaligining kesilishi.

Boshqaruv– barcha kanallar uchun aniqlangan va boshqaruv dunksiyalarini amalga oshiruvchi protsedura. Uning yordamida FBD- dasturini chaqirish mumkin, unda talab qilingan boshqaruv algoritmini dasturlash mumkin. Dasturga argument sifatida bazadagi xohlagan kanaldan ma’lumotlar berilishi mumkin.

Bu argumentlar kirish yoki formallashgan argumentlar bo’lishi mumkin. Rasman boshqaruv protsedurasi qayta hisoblash kanali bilan bog’langan. U umuman ma’lumotlarni formallashda ishtrok etmasligi mumkin, lekin boshqa kanallarni boshqarishi mumkin. Bunaqa holatlar ko’pincha INPUT tipidagi kanallarning boshqaruv protsedurasida kuzatiladi.

Asosiy belgilardan tashqari kanallarda qo’shimchalari ham mavjud: oltita chegara, gisterezis, protseduralarni qayta ishlash sozlamalari, arxivlash bayroq;ari va boshqalar. Ishlatilishi , kanalning sozlamalari va identifikatorlari narsalar ro’yxatini shakllantiradi.

Ularning ayrim qismi kanal bazasining tahririda beriladi va real vaqtda o’zgartirib bo’lmaydi. Boshqalarida esa boshlang’ich ma’lumoti bo’ladi va o’zgartirishga ham ruxsat bo’ladi.

5.3.4 Kanal tipi. Kanal tipi bog’lanadigan manba sinflari yoki ma’lumot qabul qilgichlarga ko’rsatadi.INPUT tipidagi kanallarga kanal tipi ular qabul qiladigan axborotni xarakterlaydi. (АНАЛОГ – belgilanishi ASO’ plata bilan bog’langan USO, aloqa- loyihaning o’chirilgan uzillaridagi ma’lumotlar). OUTPUT kanallari ham, INPUT kanallari kabi kanal tipiga ega.lekin ular uchun kanal tipi ma’lumotlar manbaini emas qabul qilish sinfini aniqlaydi. (ANALOG – belgilanishi SAO”, tizimli- tizim holati, aloqa- kanalning boshqaruvchi belgilarini loyiha uzillaridagi o’rni.) bor yog’i 16 ta kanal tipi mavjud. Ularning barchasi kirish yoki chiqish kanallarida berilishi mumkin. Kanal tipi manba sinfi yoki ma’lumot qabul qilgich sifatida ishlashi mumkin. Bundan tashqari kanal tipi qo’shimcha sozlamalar sonini aniqlashga ham xizmat qiladi.

Manbani aniqlash yoki qabul qilgichning ramkada berilgan tip sinfi qo’shimcha tip yordamida amalgam oshiriladi. Oxirgi manbaning manzil darajasi yoki qabul qilgich ma’lumotlari kanal sozlamalari yordamida amalgam oshiriladi.

8. misol. Kanalni RVMning M\_LINK pratokoli bo’yicha sozlash kerak bo’lsin. Kanalning tipini INPUT ko’rinishida saqlash kerak bo’lsin. Buning uchun TRACE MODE manitori bilan ma’lumotlar almashuvida hohlagan aloqa lenyalarini aloqa kanal tipi sifatida ishlatish mumkin. Tipga qo’shimcha ravishda InM\_Link berilgan bo’lishi kerak. Bunday kanallar beshta sozlamaga ega bo’ladi. Ularda ketma ket portlarning raqamlari, o’chirilgan manetor nomi, kanal bazasining obekti nomi, kanal nomi va uning atributlari ko’rsatilgan bo’ladi.

## **17, 18-mar’uzalar. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma’lumotlar almashinuvi**

Reja:

1. TRACE MODE tizimi strukturasi
2. Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari
3. IQ larda ishlab chiqruvchi proektni texnologiyalari
4. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma’lumotlar almashinuvi.

* SCADA tizimidagi TRACE MODE dasturi turli xil tashqi grafiklarning formati, animatsiya hamda tasvirlar yordamida har xil ko’rinishli (aylantirish va boshqa xil ko’rinishlar), faqatgina tasvirlashda emas, balki dinamik holatda ishlash uchun qo’llab-quvvatlangan.
* TRACE Mode6- bu dasturiy kompleks hisoblanib, real vaqtda keng tarqalgan texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishni qayta ishlash va ishga tushirish va berilgan qator topshiriqlarini yechimini topish uchun mo’ljallangan. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishni TRACE Mode 6 da yechishda T-Faktoriy paketida integratsiya qilingan.
* Trace Mode 6 –bu dasturiy kompleks hozirgi vaqtda texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish (TJAvaB)boshqarilayotgan korxonada qator topshiriqlarni yechishda.
* Texnologik jarayonlarni yechimi uchun Trace Mode 6 uchun T-Factory integrallangan paketidan foydalaniladi.
* Trace Mode 6 dasturiy kompleksi 3qisimga bo’linadi.
* Integrallashgan qism proektni ishlab chiqrishda
* Yagona dasturiy muqova,proektni ishlab chiqarish uchun hamma zaruruy vositalar bor.
* Proektni ishlab chiqargandan so’ng TJA uchun zaruriy malumotlarni ishlar uchun fayllarni yaratish kerak.
* Trace Mode 6 integrallashgan qismida 10 dan ortiq muharrirlar qurilgan o’sha yoki boshqa proektning komponentlari chaqiruvida avtomatik ochiladi.
* Ekran formalari uchun garafik muharrir
* Ko’rilayotgan tildagi dasturiy redaktor Techno FBD dasturiy muharriri.
* Ko’rilayotgan tildagi dasturiy redaktor Techno SFC dasturiy muharriri.
* Ko’rilayotgan tildagi dasturiy redaktor Techno LD dasturiy muharriri.
* Protsedura tildagi dasturiy redaktor Techno ST dasturiy muharriri.
* Protsedura tildagi dasturiy redaktor TechnoIL
* dasturiy muharriri.
* Namunaviy hujjatlar muharriri
* SQL so’rovlar muharriri
* Jihozlar pasport muharriri (EAM)
* Shaxs muharriri (HRM)
* Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari
* IQ larda yagona muqovada navigator va muharrirlar to’plami proektni barcha tashkil etuvchilarini tashkil etish.IQ da ko’p tarmoqli interfeys.
* Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari
* IQ larda yagona muqovada navigator va muharrirlar to’plami proektni barcha tashkil etuvchilarini tashkil etish.IQ da ko’p tarmoqli interfeys.
* IQ da standar operatsiyalar va oyna o’lchamlari o’zgarishi va uni ko’chirish mumkin.
* Navigatorda proektni strukturasi daraxt ko’rinishida keltirilgan.
* Komponentlar gruppasi proekt strukturasida tashkil qilib bo’ladigan proekt strukturasiga bog’liq bo’lsin.
* Holatlar qatoridagi guruh boshqau to’la-to’kis aniqlangan masalan-fikr, proektning tizim tugunlari xuddi gruhning ildiz qatlamlari kabi tashkil qilinadi. Navigatorning o’ng oynasida saqlangan qatlam (guruh)ning ko’rinadi,chap oynada belgilangan,-bu ko’rinishidagi komponentlarni faqat o’ng oynada ko’rishimiz mumkin.
* IQ larda ishlab chiqruvchi proektni texnologiyalari
* Ishlab chiqrish proektlari IQ larda keyingi protsedurani yoqadi
* Navigatorda proekt strukturasini tashkil qilish
* Konfiguratsiyalashyokiishlabchiqarishstrukturasinitashkiletish- masalanoperatorningekrandagigrafiklarganusxalarishlabchiqish , dasturiynusxalarishlabchiqish.
* Malumotlar dastasi uchun konfiguratsiyalat.
* TJA uchun qurulmalarni tanlash (kompyuter , kontroller)
* Tizim va uning konfiguratsiyasi qatlamlarida tugun hosil qilish
* Keyingi muharrir uchun proektni yagona faylga saqlab qo’yish kerak.(Сохранитьyoki Сохранитькакkomandalari yordamida).
* Fayillar to’plamida tugunlar eksporti TRACE MODE monitordagi boshqaruvining oxirgi yuklanishidan oldin.(СохранитьдляМРВkomandasi bilan)
* Qayta sanalgan protsedurala (ikkita yakunlanuvchi qisimdan mustasno)
* Ularning tarkibiga kirishda operatsiyalar ixtiyoriy tartibda bajarilishi mumkin. Masalan proektni ishlab chiqarishni operator ekrnidagi grafik nusxalarni ishlab chiqishdan boshlash mumkin,tizim qatlamlarida tugunlar va ularni kanallarini tashkil qilish, tugunlar bo’yicha kanallarni taqsimlab bo’lgandan keyin malimotlar dastasi va kanallarni konfiguratsiya qilish mumkin.
* SCADA konsepsiyasi – dispecherlik boshqaruvi hamda berilgan. Ma’lumotlarni yig’ish, boshqaruv tizimini rivojlantirish va ilmiy-texnik faoliyat (jarayon) ning natijalari bilan boyitilgan. SCADA- texnologiyalarini qo’llash – boshqaruv tizimidagi ishlab chiqarish, qayta ishlash, uzatishlar, saqlash hamda ma’lumotlarni uzatishning yuqori darajasini siljishiga imkon beradi. Hozirgi vaqtda SCADA tizimi murakkab dinamika tizimlarini (jarayonlarni) avtomatik boshqarishning asosiy va perspektiv metodlaridan biri bo’lmoqda.

## **19, 20-mar’uzalar. Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha**

Reja:

1. Texnik progress
2. Trenajyor haqida ummumiy tushuncha va malumotlari.
3. Trenajor komleksining ko’rinishi va tuzilishi.
4. Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.
5. Kompyuter trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi.
6. Kompyuter trenajor arxitekturasi.
7. Trenajor talablari.
8. UNITRAIN – l tizimi.
9. Uni – Train tizimining texnik ta’minoti.

Trenajor tizimlar - jangovor texnikalarning yangi va zamonaviy avlodlarini boshqarish qobiliyatining mavjudligi, jamiyatga zarur mutaxassislarni tayyorlash bo’yicha imkoniyatini hayotga tatbiq etish, trenajorlarni yetkazib berish va ishlab chiqarish, o’quv xonalari, o’rgatadigan dasturlar va boshqa turli xil murakkablikdagi elementlar tizimini yo’lga qo’yadi.

Trenajor tizimlar zamonaviy hamda ilg’or texnologiyalarni, eng yangi abob uskuna hamda mexanizmlarni, bundan tashqari, yuqori malakali mutaxassislar va xodimlarni, kompleks tekshirishlar va sinovlar, ishlab chiqarishning har qanday sohasiga tatbiq etish, ishlab chiqarilayotgan mahsulotning yuqori sifat hamda ishonchliligini ta’minlovchi dasturlar kompleksi hisoblanadi.

1. Texnik progress

Texnika avtomatlashtirish yuqori ko’lamli, keng tarqalgan texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish sohasida o’z ahamiyatiga ega. Kuzatishlarga qaraganda, boshqa texnik sohalar bilan, masalan, o’tkazgichlar tizimlari, boshqarish, nazorat qilish hamda kompyuterdan turib boshqarish tizimlari bilan yaqindan aloqa qilib turadilar.

Texnika avtomatlashtirishning rivojlanishiga muvofiq, u innovatsion hamda Elektrotexnika sohasida tez sur’atlarda o’zgaradigan yo’nalish sifatida o’z o’rniga ega bo’ldi.

Tadbirkorlik sohasidagi yangi paydo bo’layotgan muammolar va kamchiliklarni bartaraf etish yangi trenajor tizimlarni talab etadi.

Markazlashtirish hamda vizualizatsiya tizimlaridagi yangiliklar, biror bir raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishda dunyoda hammaga ma’lum bo’lgan IEC1131 – 3 standarti, boshqariladigan kontrollerlarni yagona bir standartlar hamda qonun – qoidalar asosida dasturlash - bu yuqoridagi aytib o’tilganlar bir nechta o’zgarishlarga misollar bo’la oladi.

Bu talablar zamonaviy texnika darajalarini o’zlashtirish imkoniyatini o’rganish hamda trenajor tizimlarini hayotga tatbiq etish - texnika avtomatlashtirish sohasida yangidan-yangi malakali mutaxassislar, kadrlar va hodimlarni ishlab chiqishni talab etadi.

2.Trenajyor haqida ummumiy tushuncha va malumotlari.

Trenajyor insonning texnik tayyorgarligidek aniqlanadi, o’quvchilarning bilim va ko’nikma malakalarining tegishli bo’lib,unga kerakli material obyektni boshqarish uchun ko’p o’rgatish yo’li bilan haqiqiy obyektni amaliy xususiyatlarini boshqarish uchun mo’ljallangan.

Mashq bajaruvchi shu qatorda turgan elementlarni bilishi shart;

* Operatorning ishchi o’rinlari
* Modelning tamirlanishi
* Instruktorning ishchi o’rni
* Operatorning harakatlari tamirlanishnig nazorat qilinishi va baholanishi

Maxsus adabiyotlarda ‘mashgulotlar’ ‘kompyuter treninglar’ ‘kompyuter bo’yicha talim berish’ yetarli darajada keng matndan iborat bo’lib mashg’ulot sistemalari elementlari yoki kasbiy ishlab chiqarish bilan bog’liq.

Trenajyor modellari tomonidan simulator so’zi, imitator ma’nosini anglatadi, shunisi ma’lumki barcha imitatolar trenning uchun mo’ljallangan. Tasodifan shu yo’nalishda ingliz tili adabiyotida bir vaqtning o’zida ikkita termin qabul qilingan *computer-based training vasimulation* kompyuter treningi uchun asosan real vaqt va imutatsion modellash uchun mo’ljallangan. Trenajyor platformalarini qayta ishlovchilar kompyuter trenajyor sistemalari operatsiyalarini olib boradi dastur apparatlari vositalari tushunchasi modellashni ta’minlash real vaqtda uzluksiz jarayonda o’rganish maqsadlarida qo’llaniladi.KOMPLEKS so’zining mavjudligi muhim masalalarni yechishda muhim barcha komponentlar aniqlashda jarayinni midellashdagi dastur aparat platformasida muhim ish jarayonlarida foydalanuvchi interteyslar ishlatiladi. Bunday yondashish muhim talablarni belgilaydi trenajyor modellarida va foydalanuvchilar o’rtasidagi muloqotda tehnologik masalalarni va tehnologik injeneringdagi ishga tushiradi lekin amaliy injener – psixologik aspekt treningda hisobga olinmaydi.

Boshqa tomonda GOST 21036-75 inson-operator tayyorgarligini texnik vositalarini mavjud professional bilimlar va materiyal ob’ektlarni ko’p qirrali yo’nalishda boshqarishni belgilaydi. Bunday tassavur trenajorlarni ko’rib chiqishda instrumental vositalar ierarxik sistemalarning modelida va boshqaruvni ta’minlash sifatida qaraladi. Ko’rsatiladiki fenomenal aspekt kompyuter trenajor o’rganish sistemalarida quyidagi 4 ta ketma-ketlik amalga oshiriladi. “Trenajor”, “trenajor operator (o’rgatish uchun)”, “trenajor operator TP”, “kompyuter operatori trenajori TP”. Bunday yuqori malakali tushunchalar bir tomondan trenajor sistemalarining bazasini tushunishda 2- tomondan KTOC ning morfologik harakteristikasini yozishda yordam beradi. Analizni bazaviy tushunchalaridan “trenajor” boshlaymiz,formirovka vositalari va mavjud sub’ekt bilimlarini o’rganishda sub’ektlar trenigida va keyin tushunishimiz mumkin o’rganuvchilarni predmet treyning ob’ekt real o’rganishi sohalarida. Shunday qilib ob’ekt treningi formirovka va o’rganishga yo’naltirilgan bilim va ko’nikmalar. Shu rejada muhim talablarni aniqlash shu o’rinda jarayonni o’rganishni trening sifatida qarash mumkin.

Birinch navbatda treningda predmet bo’lishi kerak, trenajor o’rganishlar aniq bir nechta operator yo’nalishlarni ajoyib jarayon o’rganishida belgilanadi.

Ikkinchidan trening predmeti mavjud trenajor sistemalari uchun yetarli emas.Qachonki predmet o’quv jarayonining jihozlari hisoblansa. Agar jonglyor o’zining snaryad nomeri uchun ishlatilsa ,ko’rsatish jarayonida uning harakati trenajor ishi deb qaralmaydi. Lekin mashqlar real ob’ektda imkonsiz iqtisod yoki xavsizlik bo’yicha trenajor o’rnini bosuvchi ob’ektning maxsus trenajori paydo bo’ladi. Shuning uchun mavjud ushlar trenajor modeliga-fizik,matematik va h/k larga bog’liq emas.

Ko’rsatilgan yoziluvchi ko’rinishlar, trenajorlarni qayta ishlovchilar tomonidan prensipial harakterga ega bo’lgan holda fenomen treningni eng pastki holatini ko’rib chiqadilar. Bu maxsus trenajor konstruksiyalarining ramkalarida belgilanadi. Trenajor o’zida “jihozlarni modellash ilmiy ish va trenarovka uchun” ko’rsatadi. Analogli chet adabiyotlarda trenajorning umumiy ma’nosi “mashina yoki boshqa jihozlar, nazoratli o’rganishlarni qamrab olish holatini” tushiniladi. Psixologik adabiyotlarda aniqlangan trenajorlarni aniqlash “apparat nazorati trening real imitatsion holat uchun” mumkin. Barcha yuqori yondashishlarda mavjud avtonom trening predmeti va muhim trenajor mo’ljali aniq ko’rinadi. Mana shu birinchi pog’ona analizi yuzaga keladi va boshqa trenajor strukturasi morfologik elementi, trening sub’ektlari aloqasi va trenajor modeli – malumot modeli yoki qabul qilingan zamonaviy adabiyotlarda o’rgatuvchi interfeys mavjud. Shunday qilib o’rgatuvchi element trenajor modelining holati va unga ta’sirni yuzaga keltirsin, shu o’rinda interfeys tipi oddiy aboblar panelidan siljuvchi virtual jihozlardan tuzilgan.

Trenajor strukturasining uchinchi elementi o’rgatish modeli, jihozlar egaligi (nazorat va trening tashkiloti), metodik (didaktika mashg’uloti ), va baholovchi (natijalar va o’rgatishlar soni ), treningni tashkil etuvchilari. Hattoki bugungi trenajor sistemalari odatda mashg’ulotlardan instruksiya va mashg’ulotlarni tashkil etish mehanizmlaridan tashkil topgan. Agar kichik konstruktorni qarab chiqsak trenajor ilmlari yig’indisi bo’yicha, taklif etuvchi modellar yig’indisi element modeli o’rganish.

Keyingi xizmat izlanishlar tushinchasi darajasi trenajor (o’rganish uchun ) operatorlari “maxsus trening sub’ektining ko’rinishni va turli xil ob’ektlar boshqaruvining trening predmetlarini chegaralaydi. Katta pog’onali o’tish operator trenajorlariga malumotlar modeli va o’rganuvchi model murakkab ilmiy operator spetsifikatsiyasini ko’rsatuvchi. Hatto bu tushunchalar birinchi navbatda texnik sistemalarining trenajor modeli harakteristikasining almashinishi bilan bog’liq.

Va nixoyat, tugallanuvchi tushuncha “operatorlarning kompyuter trenajori” bir qanch texnologik sistemalar elementlar tarkibi bilan haqiqatdan revolyutsion imkoniyatlar ya’ni ular trenajor qurilish inflatsion tehnalogiyaning rivojlanish bosqichlarida ko’rsatiladi. Bunday imkoniyatlar keyingilar bilan aniqlanadi:

Birinchidan, ishlatiladigan zamonaiy kompyuter trenajorining matematik modeli aniq jarayonlar tarkibini fundamental prinsiplarga ularning funksiyasini yuzaga keltiradi va modellashgan ob’ektning dinamik reaksiyasini operatorlar harakati oqimida ta’minlaydi. Ikkinchidan, zamonaviy trenajorlar albatta o’zining tarkibiga o’rgatuvchi instruktor ish o’rnini ishga tushiradi.

Trenajor modeli quyidagi zanjirga ega: trening imitator predmeti – ob’ekt boshqaruvi imetatori (texnik sistema ) , TP imetatori – kompyuter imitation modeli. Shu bilan birga, malumotlar modeli ham quyidagi sxemaga ega: trening predmetining malumotlar sistemasi – odam- mashina interfeys operatori va texnik sistema- inson- mashina interfeys operatori TP kompyuter interfeys operatori TP.

3.Trenajor komleksining ko’rinishi va tuzilishi.

Trenajor komleksi tuzilishi uchta darajaga ega: korxona darajasi, o’rta daraja va o’rnatish darajasi.

* Korxona darajasi – aniqlash va ishlab chiqarish rejasi, umumiy sistemaning strategiyasini boshqarish: supervizar boshqarish va barcha sistemalar monitoringi administrator information sistemasining malumotlarini qayta ishlash.
* O’rta daraja – rejalashtirish optimizatsiya jarayonini jarayoni yuqori o’rinli; funksiyani aniqlash va alohida kontrollerlar uchun o’lchovlar yig’indisi, superviza kontroli va jarayon monitoring.
* O’rnatish darajasi – raqamli boshqarish ikstrimal parametrlar nazaroti: oddiy hisoblashlar.

Trenajor darajasini o’rnatish kengaytirish va o’zining ishida intensi harakatlar apparat – programma platformasi: Honeywell Plant Scape, Honeywell TPS, ABBMOD-300, Yokogawa Centum CS3000, InvensysI\ASeries, SCADA Citect, SCADA InTouch va boshqalar.

* Maxsuslashtirilgan trenajorlar.
* Tuzilishli trenajor .
* Bazaviy trenajorlar.

Maxsus trenajorlar yuqori aniqlikda real dinamik texnologik o’rnatishlarda RSU ni o’rnatishda bajarish tartibi ko’rsatiladi.

Ko’rsatilishi bo’yicha trenajor kompleksi quyidagilarga ajratiladi.

* Trenajorlar geologik-fizik izlanishlar va konlar razvetkasi.
* Trenajor quduqlarini burg’ulash.
* Trenajor transporti neft va gaz.
* Trenajor texnologik jarayonini qayta ishlash.

Trenajor darajasini o’rnatish konsepsiyasi.

Maqsadli ishchi kursida trenajorni to’rt guruhga bo’lish mumkin:

* Ob’ektlar tanishuvi .
* Metodlar bo’yicha bashorat “nima? agar?”
* Tuzatishlar sababini izlash.

Standart, tuzilishli va avareniy protsedura harakati.

O’rganish effekti yuqori bo’ladi trenajor kompleksi kirishi yuqori bo’lsa va real ASUTP. Trenajorning matematik modeliyarim masshtabli bo’lishi kerak, real dinamik xususiyatlarga ega bo’lishi kerak va barcha texnologik qurilma elementlariga va boshqarish sistemalarini o’rganish uchun muhim ahamiyatga ega.

4.Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.

Train so’zi ingliz tilidan olingan bo’lib – shug’ullanmoq , o’rganish degan ma’noni bildiradi. Rus ensklopedist slovarida 1890-yilda "БрокгаузиЕфрон": trenarovka : organizmni tarbiyalash deb nomlanadi, aniq maqsadga qaratilgan harakat. Yuz yil o’tgandan so’ng 1990- yil rus enskliopedik slovari : trenajor – o’qish shug’ullanish qurilmasi ilmlar va zamonaviy mashinalarni boshqarish tehnikasini qayta ishlash. Bilim- harakat, takrorlash o’rganishning yuqori darajasini belgilaydi.

Birinchi trenajorlar aviatsiya bilan bog’liq. Kamchilik xatolikni yuqori ekanligi,va mashina boshqaruvi avtomtlashtirishga yetkazilgan ixtiyoriy jihozga yerga joylashganlarini talab qiladi. Aviatsion trenajorlar- elektron yoki mehanik sistema trenajor o’quvchi uchun yoki umumiyimitatsiya uchishini bajaruvchi kosmonovtlar. Birinchi aviatsion trenajor 1910-yil Angliyada qurilgan .effekt trenajor esa Edvin A.linkolin tomonidan 1927-yil qurilgan bo’lib o’rgatishlar AQSH Nyu-Yorkda amalga oshirilgan.

Komer aviatsiyasi ochishidan so’ng AQSHda 1934-yil linko trenajori keng tarqaladi.

Yuqori turtkini trenajor – qurilishi bo’yicha 2-jahon urushi berdi va Angliya va AQSHda trenajorning yaqin real modeli yaratiladi.

Angliya olimlari tomonidan amalga oshirilgan statik izlanishlar, urush vaqtlarida tekshirilgan tajriba shuni ko’rsatadiki 85% Angliyalik va Nemis uchuvchilari snaryad to’qnashuvidan emas balki samalayotlarni noto’g’ri boshqarishida halok bo’ldi.

Hech qanday bahslarsiz trenajorlarning yuqori effekti shuni ko’rsatadiki AQSH da 2- jahon urushi foydalanish vaqtida haryili 524 hayotni , 133mln AQSH $ ni vaboshqa harbiy topshiriqlardagi insonlarni saqlab qolgan.

Shunday qilib aviatsion-trenajor qurilishi Angliya va AQSH da Rossiyada aviatsion trenajorlar 30- yillarning o’rtalarida paydo bo’lgan.

Energetikaga trenajornikirib kelishi 60-70- yillar boshlariga, atom energetikasidan keyin zamonaviy energetikada qo’llanilgan.

Mosenergo ishini trenajor qurilisglari bo’yicha 1979- yilda boshlandi. Buyruq esa 1979-yilning oxirigacha ishga tushurilishi kerak deb berilgan.

5.Kompyuter trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi.

Kompyuter trenajorlari harakteristikasini belgilash kerak, qaysinki imkoniyat beradi. Bir o`rinda idintifikatsiya qilish barcha mashg`ulot jihozlari va qurilmalarida.

1. Suniylashtirish-trenajorlar suniy obyekt hisoblanadi va ular ma`lumotlarni qayta ishlash bo`yicha ilmlar orqali belgilangan vazifalarni aniqlash real sistemada.
2. Ma`lumotlarni sozlash va qayta ishlash trenajor sistemalarida ma`lumotlar saqlanadi, imityur obyekt dinamikasini yozish va ichki dalillar qayta ishlash ishlash vazifalarida ma`lumotlarning asosiy diski EHM xotirasida matematik ko`rinishida saqlanadi.
3. Dinamik sistmalar. Kirish boshqaruvining xarakati ko`pgina funksional faktorlarning, aniqlanishlar ma`lumotlar sistemasini qurish prinsplarini o`rganishda muhim hisoblanadi.
4. Boshqaruv organi va ko`rinishlar. Trenajorning asosiy ko`rinishlaridan ma`lumotlar sistemaning reaksiya harakteristikasi boshqaruviga ta`sir o`tkazadi. Jarayonni o`rganishni ta`minlash uchun trenajor o`zidagi yoqish organini va ko`rinishini haqiqatga yaqinroq bo`lishi kerak.
5. Kompleks trenajorlar. Trenajrlar qonun kabi, o`rganish maqsadlariga qaratilgan aniq imkoniyatlarga xizmat qiladi.
6. O`rganish jarayonini boshqarish trenajorlar boshqa ma`lumotlarni boshqarish oqimlariga ega ekanligi bilan imitatorlardan ajralib turadi. Trenajorlar imitator sistemasining matematik modeli va o`rgatuvchi model qaysiki boshqaruvchi ta`minlaydigan tashkil topgan bo`lib, unda o`rganish effekti juda yuqori bo`ladi.

Qoida kabi, struktur turli trenajor mahsulotlari, predmet kengligida yaratilgan “Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va sanoatda ishlab chiqarish” texnologik obyekt imitatori ekspluatatsiyadagi barcha obyekt reaksiyasini ishlab chiqarish; funksional blok o`rgatuvchi yo`lini boshqarishni ta`minlash; deklorativ model bilimlar ko`rgazmasi protsedurasi; obyektni yozish va predmetni o`rganish bloki; o`rgatuvchi interfeys va o`rgatuvchi instruktor.

Texnologik obyektning imitatori o`zida real obyektning trenajor almashinuvi ko`rsatiladi, busiz trening mavjud emas. Imitator realizatsiyasi uchun texnologik sistemasinining modeli qo`yilishi ko`rsatiladi. Shu bilan birga texnologik jarayon modeli o`zida ijro mexanizm modelini qamrab oladi.

Shuni belgilash kerakki boshqa muhim ko`rinishlar, boshlanuvchi qayta ishlashga qaratilgan standart trenajor maxsulotlari va trenajor sistemalari birlashmalari imkoniyatini taminlash ular maxsulotlar turli ishlab chiqaruvchilar modellar kutubxonasi , operator interfeysi, va boshqalar. Bu ko`rinish o`zining mavjud taniqli texnologiyasi ya`niy texnologiya OLE (Object Linkingand Embedding) bilan ajralib turadi.

Hozirgi kunda multemediya va gipermediya texnologiyalari o`zining rivojlanishi va electron darsliklarda axborotli kompyuter ma`lumotnomalarida, o`rgatuvchi sistema avtomtlashtirishida ,gipermediyali trenajor komplekslarini ishlab chiiqishning ma`lumotlar texnologiyasida, ularni qurishning metodik qurilmasida, keng qo`llanilada.

Konsepsiya yakunlanishi quyidagi harakatlarda belgilanadi:

1. Iteratsion jarayon ilmiy multemedik yaratilishi dasturiy kompleks kompyuter ma`lumotlarini qayta ishlash uchun.
2. Ko’pgina o’rgatuvchi effect metodik aniqlik kompyuter tarmog’ida teskari aloqa orqali amalga oshiriladi.
3. Ochiq dastur strukturasi va multimediyasini yaratish-dastur kompleksida multimediya komponentlarini o’rganish.
4. Kompyuter savodxonligi multimediya qismini tashkil qiluvchi turli xil ko`rinishlar .

Trenajor komplekslar namunasi.

Bugungi kunda zamonaviy muxitda zamonaviy uch trenajor platformalarini ishlab chiqish va asosiy qo`llab –quvvatlovchi jahon kompyuter trenajor komplekslari (КТК) (ABB Simeon, Inc., Honeywell, Inc., CAE Link, Inc. va boshqalar).

Trenajor sistemalarini yaratishning dispetcher boshqaruvchi bilan rossiyalik mutaxasislar shug`ullanishadi.

O`z davrida shu mavzuga oid ilmiy ishlarni Grigoryev L.I. va Mitichkin C.K. lar olib borishgan.

Shuning bilan birga trenajor sistemalari OOO ”Energo avtomatika” tomonidan ishlab chiqladi. Ular tomonidan trenajor operatori magestrali – o`zgarish sistemasi, mahsulotlar , qayta ishlab va ma`lumotlarni uzatish ishlab chiqilgan. Bu trenajor yuqori o`rindagi bazaviy ma`lumotlarni qayd qilish vazifasini bajaradi bu Micro SCADA Germaniya firmasi ABB tomonidan boshqariladi. Xususan, bu kopyaning boshqa ishlab chiqarishlari ham mavjud SCADA: MOTOROLA SCADA, MMG SCADA, Infinity SCADA.

Rossiyalik ishlab chiqaruvchilar orasida trenajor kompleksida quyidagilarni qayd etish lozim ЗАО «Транзас» va ЗАО «АвтоматизацияМониторингаТехнологий» kompaniyalari.

6.Kompyuter trenajor arxitekturasi.

Trenajor sistemalarini qo`llash malakasi o`rganish effekti trenajor sistemalarining real uzviylik operatori trenajor formasi davomiyligida amaliy masalalar uzviyligi masalasi yechiladi.

Ularning eksplutatsiyasi shuni ko`rsatadiki yuqori baholanish .

Effekt qo`llanishi uchun operatorlarning tayyorgarligi yetarli emas.

Aniq ishlab chiqarish spesifikatsiyasi, operator – texnolog analizi uzviyligi va ASUTP da texnologik jarayonni boshqarish usullari trenajor operatorlar o`rganishini tashkil qilishda muhim hisoblanadi ASUTP da o`rganish operatorlari belgilangan arxetekturasi bilan mavjud komponentlar sistemasi almashinuvini oson amalga oshiradi.

ASUTP qo`llash sifati, rejalashtirilgan arxetekturasi, DNA firma Metso Automation ga boshqaruv sistemasiga o`tkazish mumkin.

Trenajorlarning asosiy xarakteristkalari.

Quyidagilar trenajor sistemalarining asosiy xarakteristkalari xisoblanadi.

* *To`liqmasshtabli;*
* *Umumtartibliligi;*
* *Adekvatliligi;*
* *Optemizatsiyasi;*
* *Ekologik ekanligi;*
* *Ilmiy asos va yuridik ximoyalanganligi;*
* *Yangilanganligi;*
* *Ichki va tashqi xotira, grafik qurish;*
* *Masshtab vaqti;*
* *Display hajm ma`lumotlari.*
* *Aloqa imkoniyatlari (сет).*
* *Operator ishini avtomatik nazorat qilish.*
* *Operator sistemasini qo`llab – quvvatlash;*
* *Trenirovka va avariya xolatlari uchun masalalar to`plami.*

**7.Trenajor talablari.**

* Sistema real fizik jarayonlar matematik metodini qo’llashni modellash.
* Trenajor TP fizik jarayonlarning modelini ishga tushuradi, real jarayon topshiriqlarini amalga oshiradi.
* Instructor sistemasini ishlash vaqtini kamaytirish uchun avtomatik rejim trenirovkasini qo’llab-quvvatlash.
* Trenajor malumotlar yig’indisini, operator harakati, imkoniyatlari, hisoblar tuzulishini amalga oshirishi kerak.
* Sistema bir nechta trenirovkali stansiyalarga ajratilishi bir vaqtning o’zida bir necha o’rgatuvchi operatorlar imkoniyatini taminlashi kerak.
* Sistema konfiguratsiya imkoniyatlarini, mashg’ulotlar yig’indisini o’rganish obyekti modelini ko’rsatib turishi kerak.

Trenajyorni yaratish bosqichlari.

* Injener-texnolog hujjatlarini va bo’lajak trenajor funksiyasi spetsifikatsiyasini o’rganish.
* Ishlab chiqarishdagi malumotlar yig’indisi, personal savol-javobi va malumotlar sitemasi.
* DFC mavjud modelini kutubxona modelidan, yangi modellar orqali qayta ishlash.
* Modellar tekshiruvi va naladkasi.
* RCU malumotlar tashkiloti xajmi.
* Trenajor proyektining metodik bazasini o`zida mavjud maxsus trenirovkali mashg`ulotlarni qayta ishlash.
* Bo`lajak instruktorlarni o`rganish, ishni uzatish va metodik hujjatlarni o`rganish.

Operator jarayoni trenirofkasi.

Trenajyor kompleksida ASUTP trenirofka operatorini ta’minlanishi quyidagicha:

* ASUTP operatori jixozlari yig`indisini o`rganish.
* Texnalogik jarayon va jixozlarini o`rganish.
* Ko`pgina kunlik gruppalar operatsiyasini qayta ishlash.
* Avariya holatlari harakatlarini qayta ishlash.

*8. UNITRAIN – l tizimi.*

*UNITRAIN - l tizimi* - multimediyali, eksperimental hamda trenajor tizimi bo’lgan bu tizim o’zida bilimlaringizni aniqlashning hamda tekshirishning animatsiyalari hamda modullari, grafik chizmalari, matnlarini ko’rish, tasvirlarni ko’rishning aniq strukturasiga ega bo’lgan trenajorli kompyuter dasturlariga hamda turli xil tajriba va amaliyotlarni o’tkazishda o’quvchi hamda endigina o’rganishni endigina boshlagan (talabalar, xodimlar va hokazolar)ga boshliq sifatida, rahbarlik qiladi yoki xizmat qiladi desak adashmagan bo’lamiz.

Bu o’quv dasturiy ta’minotdan tashqari, har bir kursda tajribalar o’tkazish uchun pullik kurslar tashkil qilingan.

Texnika avtomatlashtirish kurslarida biz bilim, tajriba hamda malaka oshirishingiz mumkin, avtomatlashtirish hamda boshqarish sohasida yangi va zamonaviy vositalarga xizmat ko’rsatish imkoniyatini o’zingizda mujassamlashtira olasiz.

Biz turli xil kurslarda haqiqiy tizimlarda bu tizimning animatsion kliplar bo’limi yordamida avtomatlashtirilgan texnologik komponentlarning hamda ishlab chiqarish agregatlarining xarakteristikasi va ma’lumotnomasi hamda ishlab chiqarishning asosi va uni tashkil etgan ishning prinsiplari haqida ma’lumotlar olishdan foydalanamiz.

Trenajor tizimlar quyidagi mavzuli komplekslarni o’z ichiga qamrab oladi:

* Sensorli texnika;
* O’lchovchi texnika va abob - uskunalar;
* Boshqarish va nazorat qilish tizim laridan iborat.

*O’lchovchi texnika va abob - uskunalar.*

Analogli va noelektr kattaliklarni o’lchash har bir texnika avtomatlashtirish sohasida eng asosiy qism bo’lib hisoblanadi.

Faqatgina fizik kattaliklar hamda o’zgartirishlarni elektr signali sifatida qayd etish, umuman, avtomatik boshqariladigan tizimlarga o’tadi.

*Boshqarish va nazorat qilish tizimi.*

Trenajor tizimlar doirasida o’quvchi tizimni boshqarishning usul va uslublarini, amaliy bilim, malaka hamda tajriba orttirishi va ishlab chiqarayotgan mahsulotning sifati, ishonchliligi va raqobatbardoshliligi bo’yicha barcha kerakli ma’lumotlarga ega bo’lib oladi.

*Sensorli texnika.*

1-rasm.

Avtomatlashtirish va boshqarish sohasidagi asosiy funksiyalar, albatta, jarayonning borish holati va jarayonda kechayotgan (borayotgan) kattaliklar va o’zgarishlar shu tizim asosida yotadi. Misol qilib aytganda, sensorli texnika tizimi bo’yicha har bir insonda bilimlarning mavjudligi, avtomatlashtirish va boshqarishda texnika va vositalar bilan ishlay olishini aytsa bo’ladi

9. Uni – Train tizimining texnik ta’minoti.

*Uni - Train tizimi:*

* Olib va ko’chib yuriladigan komplekt laboratoriya;
* Multimediyali kurslarning mavjudligi;
* Yuqori texnologik o’lchovli va boshqaruvchi interfeysga ega ekanligi;
* Ayni bir vaqtning o’zida nazariy ma’lumotlar va tajriba ishlari bilan tanishish qobiliyati.

2-rasm. Uni – Train tizimi interfeysi (USB ajratmasi bilan)

*Uni – Train tizimi interfeysi:*

* Ossilloskop (2 ta analogli differentsial kirishlar bilan);
* So’roqlar sonining tezligi 40 MCample/s (sekundiga millionlab so’rovlar);
* O’lchashlar uchun 9 ta diapazonning mavjudligi (100mv – 50v);
* 22 ta vaqt diapazonlari (1mks – 10 s);
* 16 raqamli kirishlar va chiqishlarning mavjudligi;
* Funksiyalarning 1Mgs gacha ishlashini ta’minlab beruvchi generatorning borligi;
* Xatolar hamda kamchiliklarni aniqlash va tuzatish uchun 8 ta re’lening mavjudligi.

3 – rasm.

Uni – Train - l

trenajori:

Bunda platalar

uchun ajratma

(ya’ni, joy).

*Uni – Train - l trenajori:*

* Tajribalar o’tkazish uchun turli xil platalar uchun ajratma o’rinlarning borligi;
* Turli xil tajribalar o’tkazish uchun kuchlanish (± 15 v, 400 мА);
* Turli xil tajribalar o’tkazish uchun kuchlanish (5 v, 1 A);
* O’zgaruvchi manba o’zgarmas yoki uch fazali tok (0 ... 20 v, 1 А);
* Multimediyalar uchun IrDa interfeysining mavjudligi;
* Platalarni uchun qo’shimcha ketma-ket interfeyslarning borligi.

4 – rasm. Turli xil abob-uskunalar bilan o’rnatilganligi;

*Tayyor o’rnatilgan o’lchovchi abob-uskunalarva ta’minlovchi bloki:*

* Multimetr, ampermetr hamda voltmetr aboblarining mavjudligi;
* 2 ta kanallardan iborat xotirada eslab qoluvchi ossilograf;
* Funksiyalar generatori hamda funksiyalar impulslarining mavjudligi;
* PROFIBUS tarmog’ining monitori (ekrani);
* PROFIBUS tarmog’ining tester abobi;
* ... va boshqa ko’pgina abob-uskunalar.

*5 – rasm. LabSoft*

*LabSoft ilmiy – tajribaviy dasturiy ta’minoti:*

* Kurslarning kattakon bir tanlovi;
* Har tomonlama nazariy qism (ma’lumotlar, nazariya va boshqa ko’rsatmalarning) mavjudligi;
* Animatsion kliplar;
* Yo’riqnoma va ko’rsatmalar (instruktaj) dan foydalangan holda ikki tomonlama (o’zaro) tajribalardan o’tkazish;
* Erkin navigatsiya tizimining mavjudligi;
* O’tkazilgan tajribada olingan natija va xulosalarni tizim xotirasida alohida bir fayl sifatida saqlash hamda hujjatlashtirish;
* Bilimlarni tekshirish.

Loyiha – oriyentatsiya media komplekslari barcha turdagi trenajor tizimlari uchun to’g’ri (mos) keladi.

Nazorat savollari.

1. Trenajyor qanday funksiyani bajaradi.
2. Trenajor klasifikatsiyasi.
3. Trenajor arxitekturasi.
4. Trenajor va trenirofka jarayoni.

**Adabiyotlar**

1. In bro automattechnik (rus tilida) 4-to’plam.

2. Muhandislik dasturlari fanidan o’quv mashg’ulotlarini loyihalashtirish va o’quv jarayoniga tatbiq etish.

3. google.com

## **21,22-mar’uzalar. Experion dasturi haqida umumiy tushuncha**

Reja:

1. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi

2.Tizimining tuzilishi.

3.Dasturiy ta'minot

4.Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari

5.Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

6.Xafsizlik darajasi.

7. Operator bo’yicha xavfsizlik

1. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi

1974 yildan boshlab Honeywell kompaniyasi CSF yaratish texnologiyasini qilmoqda. (TDC 2000, TDC 3000, TPS, undagi Plan manzarasi) evolyutsiya izchil bosqichlarida o'tib so'ng, yanvar 2003 yilda texnologiya rivojlanishi yangi darajaga yetdi. Experion platforma ishlab chiqarish jarayoni to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash uchun tizimlar yangi avlod tomonidan ishlab chiqildi. Va yangi platformasi asosida yaratilgan ilk tizimi, allaqachon butun dunyo bo'ylab neft-gaz, kimyo va qog'oz sanoatida bir qator ishlar amalga oshirilmoqda DCS Experion PKS bo'ldi. (1-rasm)

1-rasm. Operatsion tizimi Arxitektura Experion PKS

Har qanday tekshiruvi va har qanday tizim tarixiy ma'lumotlarga har bir ish stantsiyasi tomonidan to'g'ridan-to'g'ri kirish ta'minlash, individual tizimlari Experion PKS yagona kompleks sifatida ishlashga imkon beradi maxsus DCS arxitekturasini berib keng imkon berishi mumkin. Bu Experion PKS alohida to nazorat qilish va butun ishlab chiqarish kompleksi avtomatlashtirish uchun foydalanish mumkin.

Bir martalik ma'lumotlarni kiritishni ega va boshqaruv turli darajalarda turli foydalanuvchilar tomonidan bitta bazasida turli tizimli resurslar ma'lumotlarni birlashtirib foydalanish imkonini beradi.

Tizimining yuqori darajada, barcha dastur sifatida Internet / Intranet orqali tizim tomonidan hosil qilingan barcha ma'lumotlar, darhol mavjudligi HMI XML formatlash ma'lumotlarni (gipermatnli belgilash, ularga) amalga oshirish patentlangan texnologiya Firma Honeywell HMI Webga asoslangan.

Quyi darajada (datchiklar va boshqalar) har qanday vositalar bilan signal uzatish usuli qabul qilish orqali tarmoqlarini iqtisodiy amaliyot: signallari o'zgartirishga uzatiladi. Bu sezilarli tarmoq yukinini kamaytiradi va tizim ish faoliyatini yaxshilaydi.

Tizimining keng qamrovli, sanoat OPC interfeysi (OPC mijoz / server) foydalanishni ta'minlaydi; ma'lumotlar bazalari (SQL tili va ODBC drayveri) bilan aloqa turlari; OLE, ActiveX, shu jumladan, COM / DCOM standart dasturiy ta'minot interfeyslarni va Microsoft dasturiy ta'minot yig'ish standartlari; eng keng tarqalgan tizim) formatsiyanal sanoat va tarmoqlarining bir qismini foydalanish; avtomatlashtirish mahsulotlar apparat dunyodagi yetakchi ishlab chiqaruvchilari uchun haydovchilar mavjudligi. Honeywell Avtomatlashtirish chiziq va mavjud korporativ tizimlar, komplekslari, Honeywell dispetcherlarini ishlab chiqarish bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqa va integratsiya amalga oshirish imkonini beradi.

2.Tiziminingtuzilishi.

Experion tarmoq platforma turli mexanizmlar, tarmoq modelida ham amalga oshirilishi mumkin. (2-rasm) Har birining uch darajasini bor. Yuqori darajada, ikki yo'l bilan tipik Ethernet tarmog'i yordamida, korporativ korxona tarmog'iga serverlarga bir-biri bilan ish to'lqinlar aloqasishakllantirish.

- Nerezersiz tarmoq Ethernet / Fast Ethernet: ma'lumotlar uzatish stavkalari - 10/100 Mbit/s, tarmoq segmentining maksimal uzunligi - 1 km, segmentlari soni - 6 ta. (5 takrorlashli), tarmoq ustida tugunlari soni - 12 ta.

- Fault Tolerant Ethernet (отказоустойчивый Ethernet) - Honeywell rivojlantirishni litsenziyaga, keng tarqalgan, arzon Ethernet axborot tarmog'i bilan va sanoat tarmoqlari afzalliklarini birlashtiradi. Bu ortiqcha kabellar negizidagi va yagona obligatsiyalar asrab-avaylash va hatto tarmoqda bir necha uzilishlar olib keladi (har bir tugun ustida to'rt tarmoq portlariga qadar). Tarmoq tugunlari o'rtasida bir nechta ulanish beradi. individual tugunlari va an'anaviy Ethernet tarmoq tugunlariishlatilishi mumkin. Har qanday mahalliy tarmoq xatolarni bir vaqt ~ 1 soniya ichida va mavjud bir necha ulanish bir hil yo'ldan orqali axborot uzatish orqali aksariyat hollarda aniqlash. Tarmoq tezligi - 100 va 1000 Mbit/s, va uning boshqa xususiyatlari, odatda, bir Ethernet tarmog'iga 1 xil bo'ladi. serverlar va ish stansiyalari, bir-biri bilan bog'lovchi kontrolleryorlari, Ethernet, Fault Tolerant Ethernet, ControlNetdan sanoat tarmog'laridanfoydalanishingiz mumkun.

Uzatish tezligini - 5 Mbit/s, maksimal tarmoq segment uzunligi - 1 km, segmentlari soni - 6 dona: ControlNet tarmoq quyidagi xususiyatlarga ega. (5 takrorlash), yagona va ortiqcha muhitini qo'llab-quvvatlaydi, tarmoq ustida tugunlari soni - 32 ta.

Har qanday sanoat tarmog'i orqali bir xil server uchun 10 nodavlat ortiqcha yoki keraksiz nazoratchilar ulangan bo'lishi mumkin.

Modullar va aqlli qurilmalar masofadan tekshiruv bog'lovchi tarmoqlar sohasida, bu darajada, keng tarqalgan raqamli protokollar har qanday foydalanishni imkonini beradi: Foundation Fieldbus, PROFIBUS D.P.Makovitskiy, HART) protokoli, shuningdek, ControlNet tarmog'i. sohasida asosiy xususiyatlari jadval tarmoqlarda ko'rsatilgan. 1-rasm.

1-jadval.

Tizimining asosiy controlleri Experion PKS C200 hisoblanadi. Bu tezlik bir keraksiz yoki ortiqcha konfiguratsiya vaqt bazasi ishlash funktsional modul (50 yoki 5 ms) bilan xarakterlanadi, ikki O'zgarishlardan biri faol bo’ladi, foydalanuvchi dasturlari uchun 4 Mb ega bo'lishi mumkin xotiramavjud (jadval A 2).

Controller kirish/chiqish modullari aqlli hisoblanadi: ular protsessor, Sensor o'tskazilayotgan nazorat qiymati konvertatsiya raqamli shaklda o'lchanadi va bajaradi, matematik va mantiqiy operatsiyalar uchun ma'lumotlarni ishlab chiqaradi belgilangan. kirish/chiqish modul optik texnologiyalar yordamida faoliyat ControlNet tarmog'i orqali ularga to'g'ridan-to'g'ri taqdim etilgan va ulangan tekshiruvi bir xil ramkadagi yoki individual doirasida bo'ladi. Ortiqcha kirish/chiqish moduli. Bir tekshiruvi maksimal soni -64 ta. ijro doirasida, bloklar iqtisodiy samarasi, turli kirish/chiqish modullari o'zgartirishlar bor.

CSF quyidagi kirish/chiqish modullardan foydalanishni beradi:

-Moduli Analog kirishlar 8, parametrlari 0 ... 16 kanal 5 V, 4 ... 20 mA, 14-bit so'z uzunligi, 0.075% aniqligi;

-Moduli MV kirish signallari, termopara va Termistorli 16, 32 kanalli, 15-bit razryadli;

-Moduli Analog chiqishi 8, parametrlari 4 16 kanal ... 20 mA;

Moduli raqamli yozuvlari 32 kanalli;

-Moduli Raqamli 16, 32-kanal; kirish signali 265 V va 2,5 A

Eng galvanik xavfsiz holatda qilingan.

tizimda asosiy tekshiruvdan tashqari u bir PLC-5 nazoratchilar va kompaniya tomonidan ishlab Allen-Bradley, Rockwell Avtomatlashtirish 5550 LC oilasida to'liq integratsiyalashgan.

to'rt ishdan biri markaziy protsessor ega, xavfsiz Controller (FSC) - favqulodda himoya tizimini yaratish uchun kompaniya favqulodda himoya Honeywell maxsus tekshiruvi foydalanadi. controller sinf AK 6 uchun Rossiya va Germaniya TUV nemis komissiyasi ham sertifikatlangan, SIL3, DIN V 19250 standart; Bu Ethernet tarmoqlari uchun ikki mustaqil interfeysi ega; to'g'ridan-to'g'ri yuqori darajali Experion PKS tizimi muassasalari ulangan.

O’chirish modulida kirish/chiqish mavjud: namlik, atmosfera ifloslanishi, korroziyaga, atrof-muhitni ekologik agressiyasiya uchun Amerika standart NEMA 4X himoyasiga ega. (normal G1 yoki G3 standart Ansi / Iso) S71 / 04) bilanbirgalikda.

Experion PKS tizimi avtomatlashtirilgan ish bir necha turda faoliyat ko'rsatishi mumkin. (3-jadval) Workstation turi Flex eng katta salohiyatga ega.

mijoz sifatida, u Experion PKS Ethernet tarmog'i orqali serverga, Internet, yoki radio orqali ulanishi mumkin. Flex turi Station yoki doimiy foydalanuvchi (korxona muhandislik xodimlari) tomonidan ayrim davrlarida unga (operator preseed TA ishlatganda) serverga ulangan. Barcha xavfsizlik mexanizmlari va ulanish Avtorizatsiya uning ulanish usuli qat'iy nazar saqlanadi.

Workstation turining Consoledan bir muhim farqi bor: nazoratchilar kirishi (server orqaliemas) bevosita amalga oshiriladi xatto Ethernet foydalanuvchilari ham. stantsiyalar bu turini foydalanish foydali bo'lsa jarayonlarni tez avtomatlashtiradi.

Workstation Extension Console Console ishchi stantsiyasinig kengaytmasi bo'lib, bardoshli Ethernet tarmog'i orqali server sifatida, unga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo’ladi.

Bundan tashqari, Experion PKS tizimi mobil ish stantsiyalari Mobile PKSdan simsiz foydalanish mumkin.

avtomatlashtirilgan ish barcha turlari quyidagi tavsiya xususiyatlarga ega: Pentium IV protsessor yoki 2,5 gigagerts chastota bilan yuqori 512 MB RAM; kesh xotira 512 kilobaytlar mavjud holda; qattiq disk makonini 10 GB; Windows 2000 Professional / XP Professional.

Experion PKS tizimi server bir ma'lumotlar bazasi va RV ilovalarni o'z ichiga oladi. ma'lumotlar bazasi bir daqiqalik o'rtacha va 6 daqiqa va 1, 8, 24 soat o'lchanadigan qadriyatlar oniy qiymatlarni qayd etishi mumkin; va vaqt markalari bilan signal 15 asosiy darajagaa bo'linadi. Experion PKS Server quyidagi standart konfiguratsiyaga ega: ikki protsessor Pentum III Xeon yoki undan yuqori va 2,0 gigagerts chastota bilan; RAM 2 Gb; kesh xotira 512 kilobaytlar mavjud holda; qattiq disk xotirasi 36 GB; Windows 2000 Server.

murakkab tizimlarida ishlab chiqarishni boshqarish avtomatlashtirishning o'z ob'ektiga xizmat, uning serverlari bilan bir necha Experion Pks dan foydalanish mumkin. Bu holda, u korxonaning bir markaziy server xizmati nazorat nuqtasini belgilab beradi va bu barcha serverlar yagona ma'lumotlar bazasini yaratishni taminlaydi. Bu holda, har qanday operator stansiyasida ma'lumotlar, xabarlar, signallarni, yo'nalishlar ro'yxatida ishlab chiqarish Experion PKS tizimlari bilan qoplangan turli avtomatlashtirish ob'ektlari o'lchanadigan kattaliklar hosil bo'lishi mumkin. Serverlar va ish stantsiyalari tez zaxiralangan bo’lishi mumkin.

3.Dasturiy ta'minot

Experion ON PKS tizimini nazorat qilish, monitoring, tashxis, tahlil qilish, hujjatlar va ilg'or nazorat turli jihatlarini qamrab oladi va presed ob'ekt muayyan xususiyatlarini o'rganish asosida bir qator original algoritmlarni o'z ichiga oladi.Umumiy dasturiy ta'minot, atrof-muhit CEE (Control ijrosi Environment) ishlashi monitoring va nazorat algoritmlarni o'z ichiga oladi:

- C200 past darajadagi nazorat va boshqaruv standart funktsiyalarni amalga oshiradi .

- Server Experion PKS, yanada murakkab va katta hajmni amalga oshiradi (nazorat) dastur boshqarish vazifalari, chiqish qaysi quyi darajadagi nazorat aylanishi yoki to'g'ridan-to'g'ri buyruqlarga mo'ljallangan bo'ladi;

- Kompyuter modellashtirish tekshiruvi va monitoringi nazorat qilishni dasturiy ishlab chiqadi. sinash uchun zarur bo'lgan server (ikkinchisi kompyuterga hech aloqasi yo’q), shuningdek o'quv va mashqlar uchun operatorlarni amalga oshiradi.

umumiy dasturiy ta'minot muhitga turli texnik vositalar to'g'risidagi Shu dasturni ma'lum dasturiy vazifalarini qo'shadi, shuning uchun tekshiruvi, server dastur vazifalar uchun nazorat atrof-muhit, kompyuter modelini amalga oshirish uchun modellashtirish boshqarish atrof-muhit uchun muhim bir nazorat muhitda bo'linadi dasturi muhitini foydalanish uchun.

Boshqaruv hal qiluvchi controller muhit ikkita variantlarda ishlaydi: funktsional moduli 5 va 50-milodiy asosiy ishlash vaqti. 50-milodiy tanlangan dastur modul ijro etish muddati 50, 100, 200, 1000, tez aylanishi davomida 2000 msec va tanlangan dastur modul ijrosini 5ms davri bo'lishi mumkin, 5, 10, 20, 100, 200, milodiy bo'lishi mumkin.

4.Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari

Barcha uch dasturiy muhitda monitoring va nazorat qilish vazifalar uchun vositalarni dasturlash Control Builder bo'ladi - nazorat qilish, nazorat, ketma-ketlikdagi nazorat modul guruhlangan standart algoritmlar, matematik, mantiqiy, ma'muriy vazifalari, keng kutubxonaga asoslangan grafik konfiguratsiya vositasi. standart dasturiy ta'minot modullar kutubxonasini o'z ichiga oladi:

- Mantiq va keyingi nazorat qilish mexanizmlari funktsiyasi. individual dastur modul guruh boshqarish mexanizmlari favqulodda hodisalar ehtimoli oldini ketma-ket harakatlar jarayonida favqulodda vaziyatlar chog'ida turli xil imkoniyatlari ta'sirini amalga oshirildi. avtomatik ta'sir o'tkazish va izchil nazorat mexanizmlarini jarayonida qo'lda harakatlarini ta'minlash modullar ham bor;

- Standart algoritmlar PID PID feedforward, kaskad nazorat qilish, munosabatlarni tartibga solish, shu jumladan, dasturning Nizomini ham.

Bundan tashqariturli gaz oqim tezligi, bosim va gaz tarkibi harorati atrof-muhit bilan hisob-kitoblar bo'yicha interfeysi kabi o'ziga xos modulni o'z ichiga oladi.

nazorat va nazorat qilish algoritmlari Control Builder loyihalaydi, documenting va monitoringdan foydalanadi. Bu boshqa bir arxaik dasturiy modul Ilovasi qo'llab-quvvatlaydi; Bu mo'ljallangan bir necha nusxasi va foydalanish imkonini beradi; bir necha foydalanuvchilar sozlash va turli stantsiyalarda yuk dasturlari qachon ko'p foydalanuvchi dizayni amalga oshiradi.

Foydalanuvchi ilovalar C / C ++ tillari, Visal Basic, Visial C / C ++ tilida yozilgan va server, ish stantsiyalarini amalga oshirilishi mumkin.

5.Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

Ish har qanday ish stantsiyasi har qanday Foydalanuvchi bilan aloqa (tendentsiyalari, hisobotlar, protokollar) texnologik va iqtisodiy ma'lumotlar integratsiyasi yordam beradi va kirish vaqtini qisqartiradi XML hujjat formatlash tili yordamida) Veb (boshqa tizimlardan farqli o'laroq) texnologiyasi amalga oshiriladi tezkor ishlab chiqarish ma'lumotga foydalaniladi.

Web ish stantsiyalari uchun muhandislik dizayn vositasi dasturiy ta'minot) texnologiyasi qurilish, modifikatsiya va displey doirasida barcha turdagi saqlash imkonini beradi.

vositalari stantsiyalarda barcha ma'lumotlarni an'anaviy taqdimot ishlab: animatsiya bilan taqlid diagramma, bir necha kameralar video ekranning har xil turlari, boshqaruv individual mikrosxemalar joriy holati grafik panellari bilan ramka oyna (ramkaning oynasini bo’lishi mumkin), grafik va joriy va tarixiy ma'lumotlar, signal va favqulodda vaziyatlar yagona va guruh xabarlarni tendentsiyalari.

Signal xabarlar avtomatik tarzda taklif aboblari xodimlar uchun yuborilishi mumkin va e-mail manzillari belgilash uchun (100 taklif aboblari qadar ma'lum bir vaqt jadvalida xabarlarni qabul qilish uchun tuzilishi mumkin).

Xususan odatda hisobot, hisobotlar, ma'ruzalar quyidagi shakllarini o'z ichiga oladi:

ma'lum bir vaqt oralig'ida butun signallar va voqealar -Protocoli;

ularning yuzaga chiqarish bilan ba'zi tadbirlarni va ularning tegishli guruhlar, ekranga -Protocol;

O'lchagan qadriyatlar, hisoblab ko'rsatkichlari, belgilangan vaqt oralig'ida statistik xususiyatlarini o'z ichiga oladi .

Ma'lumotlar ma'lum bir guruh bilan ma'lum bir ish stantsiyasi, ish turiga kirish ustida ishlash uchun qabul qilinadi: majmua xavfsizlik foydalanuvchilar bardoshligi ikki turi taqdim etiladi. ish oldin kompleksi fosh etgan har bir foydalanuvchi aniqlanadi va (stendlari uning uchun vazifalar to'plamini ruxsat) bo'ladi. har qanday nazorat funktsiyalari umumiy monitoring va amalga oshirish uchun faqat signallarni kuzatib borish va shu bir ish stantsiyasi ustida ma'lum vazifalarni nazorat qilish kirish darajalari bor. xodimlarni tartibga faoliyati ostida elektron imzo qo'llab-quvvatlash mumkin.

raqamli televizion kuzatuv tizimiga

Experion PKS tizimi to'liq to'rt kameralar (ehtimol, uning kengaytmasi) tashkil topgan sanoat telemetriya tizimi, integratsiya qilingan. Kamera ishlashi individual dasturlar Experion Pks tomonidan ulanish mumkin: belgilangan vaqt, o'ziga xos voqealar tizimi operator buyrug'i aniqlab keladi. Tasvirlar bazasi SQL Server qayd etiladi. , Zoom, PAN kamera joyda ovoz o'z ichiga oladi: bir ish stantsiyasi orqali maxsus dasturlar operatorlari masofadan video kameralar ishlashini nazorat qilish imkonini beradi. Operatorlar joriy va oldindan saqlangantasvirlarni, ham ko'rishi mumkin.

Dasturning favqulodda vaziyat tahlili.

Chuqur monitoring va dasturlar amalga oshirilayotgan operatorlari va texnologiyalarni bilimga asoslangan avtomatlashtirilgan jarayonlarni tashxislash:

- Bir soat va 10 daqiqa maksimal soni individual voqealar va ular bilan bog'liq guruhlar sonini belgilaydi. qayd tadbirlar tizimini tahlil qilish; intervallarni o'zi bayonoti va uning tovon nazorat harakatlarini tasdiqlash uchun Tadbir yuzaga kundan boshlab hisoblanadi; vaqt davomida avtomatlashtirilgan jarayonlarni o'zgarishlarni aniqlasa muayyan voqealar va ular bilan bog'liq guruhlar yuzaga keladi, vaqti statistik xususiyatlarini harakatini hisoblab chqiladi.

- Mos yozuvlar belgilangan joriy O'lchangan ma'lumotlar solishtirsa jarayonlarni oqimi, tahlili va oldingi davrlarda tegishli yo'nalishlari bilan o'lchanadigan joriy tendentsiyalar solishtirsa; operator ta'siri bilan jarayonining standart yo'nalishidan og'ish nomoyon bo’ladi, kirishlar sifati o'zgarishlar, uskunalar yomonlashadi..

uskunalar dasturi tahlili va uning xizmati.

ish monitoringini, tahlil qilish va uskunalar qulaylik dasturlarini amalga oshiradi:

- Uskunalar statistik modellashtirish ish sharoitlari amalga oshiriladi uskunalar, holati o'zgarishlar erta aniqlanadi. etishmovchiligi (operator tajribasi), shuningdek, tebranish avtomatlashtirilgan jarayonlarni o'zgarishi kuzatuvlar va individual o'lchanadigan kattaliklar dasturi egri bo'lmagan rivojlanayotgan mantiqiy modellari to'plami asosida uskunalar muvaffaqiyatsizliklar yuzaga keladi.

- (Texnik avtomatlashtirish, shu jumladan) abob-uskunalar bilan sodir barcha o'zgarishlar tarixi ma'lumotlarni saqlaydi Documentation; abob-uskunalarni saqlash va avtomatlashtirilgan abob tarixini tartibini nazorat qiladi.

tashqi agentlari bilan tizimi o'zaro dasturlashtirishingiz mumkun.

dasturiy paketlar bir qator hujjatlar tizimi imkoniyatlarini kengaytirish va katta korxonaning tashkiliy) iqtisodiy bo'linmalari bilan munosabatlarni soddalashtirish mumkun:

- Ishlab chiqarish operatorlari uchun atrof-muhit nazorati va boshqaruvi yaxlitligini saqlab EServer paketi, veb-) texnologiyasidan foydalanish kompaniya xodimlari va axborot tizimi (Experion Pks) uchun har qanday uchinchi tomon vositalari asosida ta'minlaydi;

- Markaziy tarixiy ma'lumotlar bazasi (Uniformance) korxona va OPC serverlar orqali boshqa vositalari va tizimlari barcha Experion PKS tizimlari ma'lumotlarni kontsentratlaydi. Belgilangan ma'lumotlarning algoritmlarni siqish va uning ishlatish yo'q.

topilmalar

• Arxitektura va Experion PKS tizimlari xususiyatlari to'liq ochiqligi va ishlab chiqarish boshqa ishlab chiqarish, ERP) tizimlari, biznes-jarayonlarni boshqarish uchun alohida dasturiy paketlar vositalar va avtomatlashtirish tizimlari bilan integratsiya qilish uchun qobiliyati bilan ajralib turadi; allaqachon har qanday holatda bor.

• sezilarli darajada rivojlangan xususiyatlar Experion platformasi: ob'ekt funktsiyasi va qo'shimcha avtomatlashtirish texnikasi xizmat vazifalari bilan qoplangan jarayoni to'liq avtomatlashtirish mavjud.

• (Web) texnologiyasi yordamida, tizim tomonidan hosil bo’lgan barcha ma'lumotlar uchun Access operatorga u bilan ishlash uchun emas, balki faqat yoqilgan, balki korxonaning har bir xodimi, Nomidan qat'i nazar joyning, bu ma'lumotlarni olish uchun vakolatli bo'ladi.

• nazorat vazifalari aniqlash shart va sezilarli darajada kengaytiriladi va avtomatlashtirilgan ob'ekt bilan ishlash operatorlari va texnologlar, ularning bilimi foydalanish orqali chuqurlashtirdi.

dasturiy paketlar Experion PKS xavfsizlik darajadasidagi Tavsif.

U erda bir necha xavfsizlik darajalari bor, va har bir darajada, bu darajada amalga oshirilishi mumkin vazifalarni belgilaydi.

Operator asoslangan xavfsizlik - operatorlari uchun xavfsizlik - bizning stantsiyasi Windows tizimiga kirish uchun foydalanuvchi nomi va parol bilan bir xil edi, bu holatda, biz tizim uchun foydalanuvchi nomi va parol tayinlangan.

Station asoslangan xavfsizlik - stansiyasida xavfsizlik - bu holda, siz bir foydalanuvchi nomi bilan atalasiz. Keyinchalik, biz ma'lum bir stantsiya uchun tegishli darajaga parolni bilish, va kirish holatini o'zgartirish mumkin.

6.Xafsizlik darajasi.

Xavfsizlik darajasi siz bajarishingiz uchun qaysi vazifalari belgilab beradi. Bizga ma'lum bir vazifani amalga oshirish uchun ruxsat berilgan bo'lsa ham, ammo, ba'zi bir shartlar ostida bu vazifani amalga oshirish uchun ruxsat bo'lishi mumkin emas.

Xavfsizlik Bizning Holat panelidagi o'ng tomonda ko'rsatiladi. Quyidagi misolda, station- MNGR (direktori) xavfsizlik darajasi.

(Eng past eng yuqori uchun) Xavfsizlik darajasi

VIEW Faqat (view faqat)

ACK Faqat (faqat tasdiqlash)

OPER (operator)

SUPV

ENGR (muhandis)

MNGR (direktori)

Uchastkalarida va operatorlari xavfsizlik o'rtasidagi farqlar

Ikki xavfsizlik turi stantsiyalar Experion PKS:

Stantsiyasida Xavfsizlik. stantsiyaga kirish standart darajasi.

Operatorlar uchun Xavfsizlik. Bu stansiyalarda xavfsizlik ortiq xavfsizlik yuqori darajasini ta'minlaydi.

7. Operator bo’yicha xavfsizlik

operatorlar uchun xavfsizlik uchastkalarida xavfsizlikni yuqori darajada ta'minlash uchun.

operatorlar uchun xavfsizlik ikki turi mavjud:

An'anaviy Account Operator - qaydnomasi Operator Experion PKS bog'liq Windows hisob yo'q.

Integrated hisob - Windows hisob ro'yxati maqsadida sistemeExperion Pks foydalanuvchilariga aniqlash uchun ishlatiladi.

quyidagicha Umuman, an'anaviy hisob operator xavfsizligi ko'ra, bo'ladi:

Har bir operatorga xavfsizlik darajasi beriladi.

Foydalanuvchi to'g'ri IP va parolni termasdan , stantsiyalar barcha vazifalarni bajarish mumkin emas.

Ayni paytda ishlatiladigan kimsadan xavfsizlik yuqori darajada kirish uchun, foydalanuvchilar off kirish va xavfsizlik yuqori darajasiga ega boshqa foydalanuvchi sifatida qaytib tizimga kirishingiz kerak.

Hududlar operatorlari uchun qat'iy nazar, ular ayni paytda nima bor, stantsiyasi ustida tayinlanadi. Agar nazorat qilishingiz mumkin joylar mavjud bo’lsa, mavjudligini bildiradi.

Punktlarida xavfsizlik

Zavodning xavfsizligi stantsiyaga kirish uchun sukut ishlatiladi. quyidagicha zavodning xavfsizligi ishlari:

operator identifikator yoki parolning ba'zi formasini kiritish talab etilmaydi. dastlabki o'rnatish xavfsizligi sathi foydalanuvchilar OPER foydalanuvchi darajasi (masalan, signal tasdiqlash va nazorat nuqtalari) bilan bog'liq asosiy texnologik vazifalarni amalga oshirish uchun imkon beradi.

xavfsizlik darajasi yuqori o'zgartirish uchun, faqat paroldan foydalanish bo’ldi.

Tayinlangan hududlarga emas operatorga, stantsiyalar uchun amal qiladi.

Recognition bo'lish oyna stantsiyalari va ularning vazifalari.

Experion PKS Station jarayoni yanada samarali monitoring qiladi ekran tuzumining bir tuzilgan sxemasini ega

## **23, 24-mar’uzalar. UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha**

Reja:

1. UniSim sistemasi

2. Modellash jarayoni muhiti

3. UniSim sistemasi afzalliklari

UniSim sistemasini Honeywell ishlab chiqqan bo’lib, unda unifitsirlangan modellash vositalari to’plamini taqdim etadi. Statik va dinamik modellarni ishlatish bilan texnologik jarayonlarni loyihalashdan hamma hayotiy sikl borishida korxonaning funksionallashganligini rivojlanishi, boshqarish sistemalarini tekshirish va real vaqt rejimida ishlatishigacha operatorlarni o’qitish uchun optimallashtirish va boshqarish, korxona ishlarini rejalashtirish va tekshirishga ruxsat etiladi. UniSim texnologik jarayonlar xodini optimallash va operatorlarni o’qitish, ihjenering, loyihalash uchun “off-line” va “on line” modellashtirish imkoniyatlarining yaxshilanishini ta’minlaydi. Bu korxonani rentabilligini oshiradi va modellashtirish texnologiyalarida investitsiya kelishi sharoitlarini maksimal foydani ta’minlaydi.

UniSim Design imitatsion modellashtirish sistemasi va UniSim Operations o’zgarish personali va texnologik jarayonlarni boshqarishning effektivligini oshirish uchun dinamik modellashtirish sistemasi mashq qilish va o’rganishda ishlatilib yuqoridagilarni UniSim taklif qiladi. UniSim Operations dasturlash paketi o’zi uchun eng yaxshi tomonlari avvalgi Honeywell yechimini tanlagan, Shadow Plant, imitatsion modellashtirish uchun dasturiy ta’minot ham Aspen Tech kompaniyalariga ega bo’ladi.dasturiy paketning bo’linish arxitekturalari, chegaralanishni olib tashlash, hisoblanuvchi resurslarini yetishmovchiligi bilan aloqadorligida ishlatiladi. Modellash jarayonida bu quyidagilarni ta’minlashga ruxsat etiladi:

* Juda yuqori aniqlik;
* Operatorlarni o’qitish maqsadi;
* Injenerlik;
* Murakkab texnologik ob’yektlarni modellashtirishni olib boorish imkoniyatlari;
* Bir qancha o’rnatmalarni tekshirilishi;
* Murakkab ilovalarini tasvirlanishining imkoniyati mavjudligi.

UniSim trenajyorining asosiy komponentlari quyidagilar hisoblanadi:

* UniSim platformasi;
* Instruktorning ishchi joyi;
* Operatorlarning ishchi joyi.

UniSim platformasi – bu mexanizm bazasi bo’lib, boshqarishni ta’minlovchi va turli xil masalalarni sinxronlanlashtirishi va amaliy ilovalar uchun real vaqt rejimida yirik masshtabli imitatsion modellashtirish yuqori aniqlikdagi o’tkazishlardir. Odatda masalalar va ilovalar bir qancha shaxsiy kompyuterlar bo’yicha taqsimlanadi.

Instruktorning ishchi joyi – bu jarayoni boshqarishni o’rganish uchun asosiy interfeys hisoblanadi. Instruktor grafik interfeyslarni sozlashdan quyidagi keng imkoniyatlarni ta’minlaydi:

* Trening sessiyasini boshqarish;
* Modellar tanlash, “Tayyolab beriladigan fotosur’at” ni yuklash / tuzish (boshlang’ich holat), tayyorlab beriladigan fotosur’atlarni avtomatik ravishda va qo’lbola holida xotirada saqlanib qolishi, avvalgi boshlang’ich holatga qaytarish, texnologik o’rnatmalardan ma’lumotlarni talab qilish;
* Vaqtlarni boshqarish – modellashtirishni to’xtatish, yangilash, tezlashtirish va sekinlashtirish;
* Instruktor aboblari – jarayon dinamikalarini tekshirish uchun ekranlar, o’zgaruvchan instruktorlar, maydonli operator funksiyalari, ko’p o’zgaruvchi trendlar ekrani, hodisalarni modellashga video bilan bog’lash, o’zgaruvchilarni modellashga ruxsat berishlar, texnologik o’tishlar parametrlarining ekranlari, boshqarish protseduralari;
* Natijalarning baholari – avtomatik trenirli mashqlar, bilimlarni baholash va nazorat qilish, hisoblar va protokollar;
* Modellashtirish jarayonining muhiti va mexanizmi;
* Boshqarish muhitlarini qayta tiklash.

Rasm 1. UniSim Operations interfeysi.

Modellashtirish jarayonlari muhiti rasm 2 da ko’rsatilgan. UniSim Design standart foydalanuvchi interfeysni ta’minlaydi. Bu texnologik jarayonlar namoyishi uchun yaqol interaktiv instrument, jarayonlar palitralari bilan modul qo’shish yo’llari grafik ko’rinishga modullar ko’rinishini sozlashini bildiradi, aks holda modellash elementi jihozlarini boshqarish, parametrlar miqdorini aniqlash va kiritish va chiqarishlar ularning o’tishlarini ulash. Bundan tashqari, UniSim Design – bu modellashtirish jarayonini imitatsionli mexanizm bo’lib, qayta ishlash uchun va statik to’ldirish hisoblanadi. Kengaytirilgan sistemaning fizik xossalari va termodinamik materiallar va moddalar xossalarini ushlab turadi.

Rasm 2. UniSim Operations foydalanuvchisining interfeysi.

UniSim Design dasturiy ta’minoti (oxirgi versiyasi R390 2009 yil bahorida chiqqan) HYSYS oxirgi versiyasiga qaraladi va UniSim Operations tarkibida standart operatorlar interfeysi kabi bo’lmagan holda ishlatilib, kinyo sanoatlari korxonalari uchun hamda gaz va neftni qayta ishlashi va qazib olish bo’yicha korxona uchun biznes rejalashtirshlar va optimallashtirsh, ishlar sifatini nazorat qilish, dizayn, dinamik va statik modellashtirishni namoyish etadi.

UniSim Design kalitli xarakteristikalarini quyidagilar tashkil etadi:

* Texnologik jarayoni namoyishi aniq grafikli texnologik sxemalari Windows muhiti ko’p oynali ishlatilishida qulayligini ta’minlaydi;
* Katta termodinamik paket: neft gazlar, neftni qayta ishlash va neft kimyoviy jarayonlari uchun issiqlik xossalari va massa almashinish. Fizik xossalarning aniq hisoblashlarini ta’minlaydi;
* ActivcX (OLE Automation) protokoli: Fizik – kimyoviy xossalar maxsus paketlar bilan foydalanuvchilar tuzishi, kinetik reaksiya ta’rifi va texnologik modul bilan integressiya imkoniyati mavjud. VBA orqali MS Office dasturlari bilan oson aloqani ta’minlaydi;
* Texnologik modulni boy kutubxonasi, turli xil dinamik va static rejimdagi jarayonlarni taqsimlash amalga oshirilib, kimyoviy reaksiyalar, rotatsionli jihozlar, mantiqiy operatsiyalar kiradi. Trenajyor kutubxonasida esa – ko’plab maxsus modular neftni qayta ishlash texnologik o’rnatmalari, neft kimyoviy va kimyo, gidrotozalashlar kiradi;
* UOP kompaniyasi – Honeywell kompaniyasiga qarashli bo’lib, UOP (Unionfining, Platforming, Totaray, Isomar, Parex, Molex, CycleMAX, Unioncracking, Penex, Alkylation va boshqalar) qayta ishlab chiqarishlar texnologik jarayonning dinamik modullari UniSim Design kutubxonasiga kiradi. Shuningdek, UniSim Designda rotatsionli jihozlar, issiqlik almashinuvchi jihozlar, reatorlar, distilyatsion kallonalar, texnologik apparatlar modullarini to’plami to’liq tutib turadi. Boshqarish sistemalarining joylashgan elementlari, mantiqiy elementlarini kata tanlash mumkin. Turli xil texnologik vaziyatlarni modellashtirish amalga oshiriladi.

UniSim Design termodinamikani hisoblovchi maxsus paketiga ega bo’ladi. Yangi model joyida ftor – vodorodli UniSimda ulanish va uni termodinamik xossasini paketida qo’shiladi. Dasturiy paket modellashtirish uchun elektrolitlar gipotik komponentlar bilan ishlaydi. UniSim Designda har qanday modellashtirish fayllarini, Aspen HYSYS 2006 formatida saqlangan yoki undan eski versiyalari o’qishini ko’tarib boradi. Shuningdek, HYSYS 2006 formatida UniSim Design modellashtirish fayllari saqlanadi. Yuqori aniqlikdagi dinamik modellar real topshiriqqa jarayon o’zgarishini maksimal yaqinlashtirishga ruxsat etiladi.

UniSim ni ishlatishda quyidagi afzalliklar taqdim etiladi:

* Ishlab chiqarishni effektivligi va boshqaruvchanlikni oshirish uchun boshqarish va rostlashni oshirish;
* Optimal darajada va xavfsizlikda ishlab chiqarish vazifalarini ko’tarish va avariya holatida mos reaksiyalarni ta’minlash uchun korxona personallarini o’qitish;
* Optimal loyihalarni idintifikatsiyalari uchun aniq analiz va What of (Nima sodir bo’ldi, agarda?) senariyalarini ishlatish;
* Texnik sharoitlarga rioya qilish va talab qilingan unumdorlikni ta’minlash uchun texnologik jihozlar ishonchli to’g’ri saralash;
* Ishlab chiqarish ishonchliligi va xafvsizligida jihozlarni qaytarish va rejimni buzish, xomashyo o’zgarishi bahosigabta’sir o’tkazish.

UniSim texnologik jarayonlarning xodlarini optimallashtirish va loyihalash uchun modellashtirish “off - line” va “on line” imkoniyatlarining kengayishi jiddiy ravishda taqdim etadi. UniSim Experion PKS sistemasi bilan oson ulanishi mumkin, shuningdek, ishlab chiqaruvchi tomonlari boshqarish sistemalari bilan Invensys, ABB, Emerson va boshqalar mavjud.

UniSimning kalitli xossalari. Windows muhitida ko’p oynali ishlatishda qulayligi:

* Texnologik sxemalar texnologik jarayoni namoyish etish uchun grafikli qulay hisoblanadi. Misoluchun «вырезать», «копировать», «вставить», «автоматически связать», «создать подсхему» vaboshqalar.
* Ulkantermodinamikpaketi: Neftgazlar, neftniqaytaishlashvaneftkimyoviyjarayonlaruchunissiqliko’tkazish, sistemaxossalarinianiqhisoblashnita’minlaydi;
* OLE Automation ko’tarishi: fizik – kimyoviy xossalari maxsuslashgan paketlar bilan shuningdek, kinetic reaksiyalar ta’rifi va texnologik modular bilan integratsiyani imkoniyatining mavjudligi.



UniSim Design dasturi texnologik apparatlar modellarini quyidagicha tuzgan:

* Distilyatsiya kalonnalari;
* Absorberlar, adsorberlar, desorberlar;
* Reaktorlar;
* Issiqlik almashgichlar, muzlatgichlar va pechlar;
* Rotatsion jihozlar (nasoslar, kompressorlar);
* Qattiq moddalar bilan ishlash uchun jihozlar. (vibratsiyali elak, sentrifuga, konveyer, drobilka va rotatsion maydalagich).

Bundan tashqari, maxsus modellar quyidagi texnologik o’rnatmalar neftni qayta ishlash, neft kimyo va kimyo sanoatida mavjud:

* Izomerlashtirish;
* Neftni birinchi bo’lish;
* Gidro tazalash;
* Katalitik reforming;
* Sulfat kislota ishlab chiqarish;
* Ammiak ishlab chiqarish va boshqalar.

UniSim Operations: Process Sync.

* PHD arxivlaridan o’rnatishlar bilan real ma’lumotlarni trenajyor dinamik modelini talab etish: rostlagichlargavazifa, klapanlar holati, datchiklar ko’rsatishi, qo’lbola armaturalari va jihozlarining holatlari.
* O’quv dasturida operatorlarni o’qitish holati;
* Operatorlar orasida o’qish va tajriba almashish, analiz qilish uchun to’qnashuvlarni arxivlash;
* Boshqarishni har xil variantlarini effektiv tekshirish va “oldinga yurish” modelarida operatorlarga qulay sharoit berish;
* Agarda qaralgan holatlarga e’tibor berilsa, uni keying o’qishlarda saqlash va ishlatish mumkin. Bu esa quyidagilarni ta’minlaydi:
* O’qitishning sifatini oshirish;
* Jarayoni boshqarishni yaxshilash;
* O’quv dasturlarini kengaytirish;
* Trenajor loyihada investitsiyani maksimal ishlatish;
* Takrorlanuvhi xatoliklar uchun yo’l qo’ymaslik.

Trenajorlarni tipik o’rnatmalari:

* Aspirantlar, magistrlar, texnologlar va talabalar uchun kurs ishlari va seminarlar;
* Moskva, Solavate, Achinskiydagi oliy o’quv yurtlari va kollejlari.

UniSim Design sistemasi:

* Magistrlar, texnologlar va talabalar uchun tajriba (laboratoriya) va kurs ishlari;
* Moskva, Sankt – Peterburg, Ufa, Omskiy, Irnutskiydagi oliy o’quv yurtlari.

Virtualli NPZ loyihasi :

* NPZni to’liq holda modellashtirish texnologik o’rnatmalar, optimal boshqarish sistemalari, rejalashtirsh sistemalari, tajriba, ekologik sistemalar, koorporativ boshqarish va boshqalar;
* Rossiya davlat universiteti neft va gaz ishlab chiqarish yo’nalishi Gupkina.

KTK – M trenajyor kompleksi.

Ko’p funksionalli kompyuterli trenajyor kompleksi KTK – M (POCC0001.04.RA.747 2003 yil 14 fevraldan sertifikat). Universal kompyuterli trenajyorli kompleks KTK – M modellash kompyuteridan tuziladi va tarmoq arxitekturasi mavjud, o’rganuvchi operatorlar ishchi stansiyalari bir qancha yoki bir va Windows NT/2000/XP operatsion muhitida ishlaydi.

Instruktorning ishchi stansiyalarining asosiy funksiyalari quyidagicha:

* Operator interfeysi va modellarini tanlash;
* Modellashtirishning boshlang’ich sharoitlarini tanlash;
* Jihozlarni inkor qilishi imitatsiyasi;
* O’zgaruvchilarni diskretli va analogli boshqarish va holatlarini o’zgarishi va kirishi;
* O’qitish seanslarini protokollashtirish;
* Protokollarini pechat qilish, saqlash va yozish, tipik hodisalar bo’yicha filtrlash;
* O’qitish senariyalarini aktivlashtirish va tuzish.

Sistemaga talablar: Pentium 800MHz, operativ xotira 256Mb, video 32Mb RAM, CD – ROM: 8x

25,26-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 4 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’ulotining shаkli | Kirish, vizuаl mа`ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi.  2. Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimi |
|  | *O’quv mаshg’ulotining mаqsаdi:* Step 7 dasturi haqida umumiy ma’lumotlar va Step 7 tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi to’g’risidа bilimlаrni hаmdа to’liq tаsаvvurni shаkllаntirish. | |
|  | *Pedаgogik vаzifаlаr:*  - S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerning tarkibi va Step 7 dagi loyihlashni boshqaruv tizimlari haqida tushunchalar. | O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:  Tаlаbа:   * Step 7 dasturi haqida umumiy ma’lumotlar bayon qiladi; * S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarini tarkibi, imkoniyatlari va uning interfeysi ko’rsatib beradi. * Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimini tushuntirib berish. * Step 7 komponentalari haqida tushunchalarni sozlab berish. |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, blits-so’rov, klаster, “BBB” texnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, tаrqаtmа mаteriаllаr, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

25,26-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozib  olаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (140 min.) | 2.1. Tаlаbаlаr e`tiborini jаlb etish vа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаsh uchun tezkor sаvol-jаvob o’tkаzаdi.   * S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibiga qaysi komponentalar kiradi? * Step 7 oynasining asosiy elementlarini tushuntiring? * Step 7 dagi funksiyalarni aytib bering? * Step 7 loyihlash nimalardan tuzilgan? * Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimi qandash ishlaydi?   2.2. O’qituvchi vizuаl mаteriаllаrdаn foydаlаngаn holdа mа`ruzаni bаyon etishdа dаvom etаdi.  2.3. Kompyuter algebrasi tizimlari haqida umumiy ma’lumotlar va MathCAD, Maple, MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi to’g’risidаgi tаqdimotni nаmoyish qilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiy tushunchаlаrigа e`tibor qilishni vаyozib olishlаrini tа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаt bilаn bir  birini tаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvob berаdi vа to’g’ri jаvobni eshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаr mаzmunini muhokаmа qilаdi.  Sаvollаr berib, аsosiy joylаrini yozib olаdi.  2.3. Eslаb qolаdi, yozаdi.  Hаr bir sаvolgа jаvob berishgа hаrаkаt qilаdi.  Tа`rifni yozib olаdi, misollаr keltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqil ish uchun vаzifа: Kompyuteralgebrasitizimlarigaoid klаster tuzishni vаzifа qilib berаdi, bаholаydi. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **25,26-mar’uzalar. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrolyorlari. Umumiy tushunchalar.**

Reja:

**1. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi.**

2. Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimi

S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi

S7-300/S7-400 kontrollerlar oilasi oddiy va murakkab elementlarni o‘z ichiga oladigan mantiqiy dasturiy kontrollerlardan tashkil topadi. Hajmi va umumiy imkoniyatlari har xil bo‘lgan bu kontrollerlarning qo‘llash xarakteristikasi, xotirasi, ma’lumotlar tarkibi, manzillari (adresslari), dasturiy tili va qo‘llanilish to‘plami bir xil. Ular, lokal hisoblash tarmoqlarini qo‘llab, oddiy tizimlar (operator paneli, kiritish/chiqarish qurilmalari) bilan oson integrallashadigan Step 7 dasturlash vositalari orqali farqlanadi.

Komponentlari

S7-300 va S7-400 kontrollerlari modulli bo‘lib, har biri asosiy komponentlardan tashkil topadi. Bu komponentlar keyingi 4-mavzuda bayon etiladi. Dasturlash qurilmasi umumiy foydalanuvchi interfeysini yaratish, saqlash, xatoliklarni qidirish va dasturni boshqarishni ta’minlaydi. Ushbu komponentlarni har biri S7-300/S7-400 kontrollerlarini sozlash uchun qo‘llaniladi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Component nomi | O‘zbek tilida | Belgisi | Vazifasi |
| Racks | Karkas | - | Foydalanuvchi tomonidan tanlanadigan turli modullar o‘rnatiladigan montaj asosi |
| Power Supply | Ta’minot manbai | PS | Karkas va modullarga kuchlanish berish manbai |
| Central Processor | Markaziy Protsessor | CPU | Foydalanuvchi dasturlari va ma’lumotlarini nazorat qilish jarayonini boshqaradi |
| Signal Modules | Signallar modullari | SM | O ‘lchash qurilmalari va datchiklardan olinadigan raqamli/analog I/O signallari interfeysi |
| Function Modules | Funksional modular | FM | CPU dan mustaqil bo ‘lgan nazorat qiluvchi intellektual modullar |
| Communication Processors | Kommunikatsiya protsessori | CP | S7 DMK va boshqa qismlar o‘rtasida o‘zaro aloqani tashkil etish uchun ishlatiladi |
| Interface Modules | Modul interfeyslari | IM | markaziy va yordamchi karkasning S7-300 va S7-400 lari o‘rtasidagi local va nolokal bog‘lanishlarni amalga oshiradi |
| Programming Device | Dasturlash qurilmasi | PG/PC | PG o‘zida Step7/Step5 dasturlarini ishlab chiqishga moslashgan shaxsiy kompyuterlarni namoyon etadi; PC foydalanuvchi tomonidan tuziladigan dasturlash tizimi hisoblanadi |
| Multi-point Interfeys | Ko’p nuqtali interfeys | MPI | MPI ning komponentlari (CPUs, CPs, FMs, operator paneli (OPs)) bilan quyi tarmoqdagi qurilmalarni ulovchi tarmoq |
| Distributed I/O | Taqsimlangan I/O (kirish/chiqish) | DP | I/O (kirish/chiqish) qurilmalari (yoki DP-yordamchi qurilmalar) DP-master bilan standart EN50170 Volume ProfiBus DP orqali ulanadi |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Component nomi | S7-300 | S7-400 |
| Rail/Rack  (karkas) |  |  |
| Power Supply  (Ta’minot manbai) |  |  |
| Interface Modules  (Modul interfeyslari) |  |  |
| CPUs |  |  |
| CPs |  |  |
| FMs |  |  |
| SMs |  |  |
| S7 Station |  |  |

STEP 7 LOYIHLASHNI BOSHQARUV TIZIMI

STEP 7 yangi yaratilgan mahsulot bo‘lib, SIMATIC avtomatik boshqaruv tizimlari uchun asos bo‘ladigan ko‘plab komponentlarni o‘z ichiga oladi. Bu tizimlar DMK (dasturlanadigan mantiqiy kontrollerlar), HMI, raqamli kontrollerlar, elektr uzatkichlar, tarmoqlar va boshqalardan iborat. Bundan tashqari, STEP 7 boshqaruvchi dasturlash tili, qism dasturlar, tekshirish va tashxislash qurilmalarining konfiguratsiyalari, masofadan boshqarish xizmatlari, tarmoq konfiguratsiyasi va boshqa ko‘plab vazifalarni o‘zida birlashtiruvchi ko‘plab standartlar va ixtiyoriy uskunalar bilan ta’minlangan.

Standart uskunalar va qism dasturlar

STEP 7 Basic dasturiy paketi yuklangandan keyin standart dasturiy ta’minoti uskunalari va qism dasturlari bevosita foydalanish uchun yaroqli hisoblanadi. Uskunalarning ko‘pchiligi STEP 7 Windows dasturlash guruhining tarkibiy qismi bo‘lib, Start Menu tugmasi orqali boshlanadi hamda STEP 7 tanlanadi va nihoyatyuqorida keltirilgan uskunalardan keraklisi tanlanadi. Boshqa standart uskunalarni SIMATIC Manager orqali, yuqorida keltirilgani kabi, to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishga tushirish mumkin.

1.2-rasm. SIMATIC Start Menu standart dasturiy ta’minot uskunalari

|  |  |
| --- | --- |
|  | Simatic Manejer  Simatic Manajer avtomatlashtirishdagi Simatic loyihalarni boshqaradigan yuqori toifadagi uskuna hisoblanadi. Dasturiy ta’minot uchun qolgan standart komponentlar, masalan apparat va tarmoq konfigurasiyasi uskunalari va dastur o‘rnatilgandan so‘ng, qo‘shimcha til tahrirlagichlar Simatic Manajer orqali ishga tushiriladi. |
|  | Simatic ishchi sohasini sozlash  Simatic ishchi sohasi Utilitli ko‘p foydalanuvchili Step7 dasturidagi zaruriy ishchi parametrlarni ishga tushirish uchun ishlatiladi |
|  | Tarmoqni sozlash  NetPro konfiguratsiya vositasi MPI, Profibus va Ethernet sanoat tarmog‘ini grafik konfiguratsiyalash imkonini beradi. Uskunada tarmoq stansiyasi, komunikatsion interfeys va jismoniy ulanish tasvirlangan. Uskuna modul va tarmoq parametrlarini sozlash va kanallarni bir-biri bilan ulashni imkonini beradi. |
|  | S5 fayllarini konvertatsiyalash  Step5 Step7 konvertatsiyalash Utilitli mavjud Step5 dasturini Step7 dasturiga mos keluvchi kodlar bilan konvertatsiyalaydi. Utilitni maqsadi Step5 dasturidagi mavjud buyruqlar to‘plamini katta qismini Step7 ga to‘g‘ri kelishini konvertatsiyalaydi. Konvertatsiya natijasida buyruqlar ro‘yxat (STL) ko‘rinishidagi yo‘riqnomaga keltiriladi. |
|  | LAD/FBD/STL dastur tahrirlagichi  LAD/FBD/STL S7-300/S7-400 CPU uchun standart dasturlash vositasi hisoblanadi. Bu uchtasi birdagi muharrir har qanday uch tildagi yoki shu tillar kombinatsiyasi bilan ishlash vakolatini beradi. LAD ya’ni diagrammalar zinapoyasi, FBD yoki funksiyalar bloklari diagrammasining grafik tili bo‘lib mantiqiy elementlarni qurishda ishlatiladi va STL esa assembler yoki shunga o‘xshash til matnidagi buyruqlar ro‘yxatini o’z ichiga oladi. |
|  | Xotira xaritasining parametrik vazifasi  Xotira xaritasining parametri Utiliteli vazifasi Step7 dasturidagi qo’shimcha xotira xaritasini sozlashdan iborat. Foydalanuvchi qanday EPROM yoki flash-fayl drayveri ishlatilishini yoki EPROM uchun LPT port ishlatillayotganligini aniqlaydi. |
|  | PID rostlagich parametrining vazifasi  Bu Utilitel S7-300/S7-400 standart PID funksiyasi (FB41, FB42), uzluksiz va qadamli kontrollerdagi bloklar uchun PID rostlagichishablonini taqdim etadi. |
|  | PG-PC interfeysini sozlash  Bu Utilitel interfeys parametrlarini tanlash, sozlash, sozlangan S7 dasturini onlayn ulash hamda protokol va tarmoq adapterini sozlash va o‘chirish imkonini beradi. |
|  | Ti 405 fayllarini aylantirish  Ti 405 Utiliteli SIMATIC 405 dasturiy kodlarini Step7 dasturi yoki bloklariga bir xil aylantirib berish imkonini beradi. Utilitel bir yoki bir qancha tahrirlangan yoki jamlangan Step7 buyruqlari ro‘yxatini matnli fayl ko‘rinishiga aylantiradi. |
|  | Ti 505 fayllarini aylantirish  Ti 505 Utiliteli SIMATIC 505 dasturiy kodlarini Step7 dasturi yoki bloklariga bir xil aylantirib berish imkonini beradi. Utilitel bir yoki bir qancha tahrirlangan yoki komplitasiya qilingan Step7 buyruqlari ro‘yxatini matnli fayl ko‘rinishiga aylantiradi. |

Dasturlashdaqo‘llanilishimumkinbo‘lganqo‘shimchadasturlashta’minotlaribazasi

STEP 7 dasturidaavtomatlashtirishtiziminiyaratishuchungrafikelementlaryokio‘quvqo‘lanmalariorqalita’minlashqo’shimchadasturiyta’minlashtillariorqaliamalgaoshiriladi. Dasturiboshqariladigantizimniyaratishdakeraklifunksiyalarbilanta’minlash, ya’niboshqaruvidagiikkilikkodlisignallardama’lumotuzatuvchihisoblagich, taymer, hamdaboshqastandartfunksiyalarbir-biribilanbog’lovchihamdaolinganma’lumotlarniboshqarishda (LAD/FBD/STL) standartmuharrirlariorqaliamalgaoshirishmumkin.

Buqo‘shimchadasturlarmuharrirlarningmohiyati, foydalanuvchiningmalakasigaqarabdasturlarnitanlashimkoniyatiniberadi. Odatda bu qo‘shimcha dasturiy muharrirlar STEP 7 dasturi menyusida hamda SIMATIC Manager dasturining ichiga joylashtirilishi mumkin.

**1.3-rasm**. SIMATIC dasturining standart va qo‘shimcha vositali asosiy menyusi

|  |  |
| --- | --- |
|  | S7-CFG  S7-CFG yoki uzluksizli funksional sxemalar o‘zidan tizim kodi uchun to‘g‘ri keladigan grafik dasturiy vositalarni yozish uchun xizmat qiladi.  Bundan tashqari, CFG dasturlari diagrammalar amalidagi kirish/chiqish signallarini ulashni ham tashkil qiladi.  Yangi funksiyalar yaratilishi mumkin, lekin ko’p ishlatiladigan arifmetik va mantiqiy ifodalar, taymer va hisoblagichlar, taqqoslash va o‘zgartirish, trigonometrik funksiyalar va boshqalar keng tarqalgan. CFC dasturlash usuli detallariga e’tibor bergan holda jarayon amallarini murakkab dastur sifatida beriladi. |

**1.4-rasm**. Dasturlashning uzluksiz diagrammalar funksiyasi (CFC) ko‘rsatilgan oyna

|  |  |
| --- | --- |
|  | S7 Graph  S7 Graph o‘zida mashina yoki jarayon amalini bosqichma-bosqich o‘tish imkonini beradigan til ko‘rinishini tashkil etadi. U amallarni ketma-ket boshqarishda juda mos keladi. Ketma-ketlik, ikkita ketma-ket yoki parallel yo‘llardan tashkil topishi mumkin. Tavsiflangan bosqich kodi yoki bosqichdan-bosqichga o‘tish tanlangan dasturlash tilida dasturlanishi mumkin (misol uchun LAD, FBD, STL yoki SCL). |

1.5-rasm. S7 Graph li oyna

|  |  |
| --- | --- |
|  | SCL  Structured Control Language (SCL-strukturalangan nazorat tili) matnli dasturlash tilinig yuqori toifasi hisoblanib, PASCAL dasturlash buyruqlarini, ya’ni FOR-NEXT LOOP, IF-THEN-ELSE, CASE, DO-WHILE qiymatlar bilan ishlashni qo‘llab-quvvatlaydi. S7-SCL sikllarni dasturlashni yengillashtirib, shartlarni to‘g‘ri qo‘yish va hisob-kitoblarni to‘g‘ri qilish, qiyin algoritimlarni optimallashtirib, katta ma’lumotlar bazasi bilan ishlashni osonlashtiradi. S7-SCL boshqa bloklarni S7 dasturida birlashtirib, bloklardan olingan fayllarni rivojlanishini qo‘llab-quvvatlaydi. |

1.6-rasm. S7-SCL (strukturalangan nazorat tili) ning matnli til oynasi.

|  |  |
| --- | --- |
|  | S7-HiGraph  S7-HiGraph mashinali usuli yoki diagramma holatida dasturlash asosidagi grafik til hisoblanadi. HiGrapha sinxron jarayonga judayam to‘g‘ri keladi. Bu usul yordamida tizim ichki holatidan kelib chiqqan holda alohida-alohida avtanom funksional bloklarga ajratiladi.  Har bir funksional blokning holatidan kelib chiqqan holda blok holat grafi deb tafsivlanadi, o‘tish esa holatlar grafi bo‘yicha aniqlanadi. |

1.7-rasm. S7-HiGraph mashinali dasturlash tili oynasi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibiga qaysi komponentalar kiradi?
2. Step 7 oynasining asosiy elementlarini tushuntiring?
3. Step 7 dagi funksiyalarni aytib bering?
4. Step 7 loyihlash nimalardan tuzilgan?
5. Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimi qandash ishlaydi?

7-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING O’QITISH TEXNOLOGIYASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Vаqti – 2 soаt | Tаlаbаlаr soni: 40-45 nаfаr |
|  | O’quv mаshg’ulotining shаkli | Kirish, vizuаl mа`ruzа |
|  | Mа`ruzа mаshg’ulotining rejаsi | 1. Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o’rnatish va o’chirish.  2. Step 7 dasturini yuklash va ishlash.  3. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish |
|  | *O’quv mаshg’ulotining mаqsаdi:* Step 7 dasturi haqida umumiy ma’lumotlar va Step 7 tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi to’g’risidа bilimlаrni hаmdа to’liq tаsаvvurni shаkllаntirish. | |
|  | *Pedаgogik vаzifаlаr:*  -S7-300/S7-400 dasturlana- digan kontrollerning tarkibi va Step 7 dagi loyihlashni boshqaruv tizimlari haqida tushunchalar. | O’quv fаoliyatining nаtijаlаri:  Tаlаbа:   * Step 7 dasturi haqida umumiy ma’lumotlar bayon qiladi; * S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarini tarkibi, imkoniyatlari va uning interfeysi ko’rsatib beradi. * Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimini tushuntirib berish. * Step 7 komponentalari haqida tushunchalarni sozlab berish. |
|  | O’qitish uslubi vа texnikаsi | Vizuаl mа`ruzа, blits-so’rov, klаster, “BBB” texnikаsi |
|  | O’qitish vositаlаri | Mа`ruzаlаr mаtni, proyektor, tаrqаtmа mаteriаllаr, grаfik orgаnаyzerlаr. |
|  | O’qitish shаkli | Jаmoа, guruh vа juftlikdа ishlаsh. |
|  | O’qitish shаrt-shаroiti | Proyektor, kompyuter bilаn jihozlаngаn аuditoriya |

7-MА`RUZА MАSHG’ULOTINING TEXNOLOGIK XARITASI

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bosqichlаr,  vаqti | Fаoliyat mаzmuni | |
| O’qituvchi | Tаlаbа |
| 1-bosqich.  Kirish  (10 min.) | 1.1. Mаvzu, uning mаqsаdi, o’quv mаshg’ulotidаn  kutilаyotgаn nаtijаlаr mа`lum qilinаdi. | 1.1. Eshitаdi, yozib  olаdi. |
| 2-bosqich.  Аsosiy  (60 min.) | 2.1. Tаlаbаlаr e`tiborini jаlb etish vа bilim  dаrаjаlаrini аniqlаsh uchun tezkor sаvol-jаvob o’tkаzаdi.   * Step 7 dasturi qanday o’rnatiladi? * Step 7 dasturi qanday yuklanadi? * SIMATIC dasturi asosiy elementlarini tushuntiring? * SIMATIC dasturiy komponentlarini ochishni tushuntiring.   2.2. O’qituvchi vizuаl mаteriаllаrdаn foydаlаngаn holdа mа`ruzаni bаyon etishdа dаvom etаdi.  2.3. Kompyuter algebrasi tizimlari haqida umumiy ma’lumotlar va MathCAD, Maple, MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi to’g’risidаgi tаqdimotni nаmoyish qilаdi.  2.4. Tаlаbаlаrgа mаvzuning аsosiy tushunchаlаrigа e`tibor qilishni vаyozib olishlаrini tа`kidlаydi | 2.1. Eshitаdi. Nаvbаt bilаn bir  birini tаkrorlаmаy аtаmаlаrni аytаdi.  Oylаydi, jаvob berаdi vа to’g’ri jаvobni eshitаdi.  2.2. Sxemа vа jаdvаllаr mаzmunini muhokаmа qilаdi.  Sаvollаr berib, аsosiy joylаrini yozib olаdi.  2.3. Eslаb qolаdi, yozаdi.  Hаr bir sаvolgа jаvob berishgа hаrаkаt qilаdi.  Tа`rifni yozib olаdi, misollаr keltirаdi. |
| 3-bosqich.  Yakuniy  (10 min.) | 3.1. Mаvzugа yakun yasаydi vа tаlаbаlаr e`tiborini аsosiy mаsаlаlаrgа qаrаtаdi.  3.2. Fаol ishtirok etgаn tаlаbаlаrni rаg’bаtlаntirаdi. Mustаqil ish uchun vаzifа: Kompyuteralgebrasitizimlarigaoid klаster tuzishni vаzifа qilib berаdi, bаholаydi. | 3.1. Eshitаdi, аniqlаshtirаdi.  3.2. Topshiriqni yozib olаdi. |

## **27-ma’ruza. SIMATIC WinCC. Umumiy ma’lumotlar.**

Reja:

**1. Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o’rnatish va o’chirish.**

2. Step 7 dasturini yuklash va ishlash.

3. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

Asosiy tushunchalar

STEP7 dasturi oldindan SIMATIC PGS ustida o'rnatilgan bo'ladi, buning uchun bir dasturlash tizimi sifatida foydalanish uchun mo'ljallangan kompyuterlar o'rnatilgan bo'lishi kerak. Mos PC lar Windows operatsion tizimi (95 / 98 / NT / 2000 / XP / ME) dan iborat. STEP7 asosiy paketi LAD/IFBD /STL dasturiy muharriri,funksional blok diagrammmasi,Blok-sxema faoliyatini va S7 nazorat panelini o'z ichiga oladi. STEP 7 qo'shimcha tillar va vositalar o'rnatilgan bo'lishi kerak.

Muhim elementlar

Asosiy STEP 7 dasturi quyidagilardan iborat:

1) Acrobat reader: boshqa tegishli hujjatlarni ochish va ko'rish uchun ta'minot. NCM sanoatlashgan Ethernet windows Foydalanuvchi 2) NCM Sanoat cheklangan, Ethernet konfiguratsiya dasturi uchun; (3) NCM. Profibus konfiguratsiya dasturiy ta'minot; va (4) AufhorsWINDOWS, standart va ixtiyoriy 10015 uchun o'rnatish va chetlashtirish uchun Window'NS dasturi.

1.8-rasm. O‘rnatiladigan komponentlarni tanlash uchun STEP 7 ning muloqot oynasi.

1.9-rasm. STEP 7 ni o‘rnatish uchun foydalanish tilini tanlashga mo‘ljallangan muloqot oynasi

STEP7 dasturini tez o‘rnatish bosqichlarini qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | STEP 7 dasturini o‘rnatishni boshqarish uchun Windows NT/2000 operatsion tizimiga admin yoki Power User korinishida kirish |
| 2. | Agardastur STEP 7 V3.2 versiyasi yoki undan yuqori versiyalar bo‘lsa, oldingi qo‘shimcha paketlarni o‘chirib tashlash lozim |
| 3. | Kompyuteringiz qattiq diskida dasturni sozlash uchun yetarli joy borligiga ishonch hosil qiling. Siz tanlagan komponentlar uchun yana 200-380 Mb joy kerak bo‘ladi. |
| 4. | Dasturni o‘rnatish uchun Windows uzatuvchisi orqali kompakt diskdagi Step7 papkasidan dastur o‘rnatiladigan setup.exe faylini tanlab, sichqoncha tugmasini 2 marta bosing. |
| 5. | Step7 dagi Setup muloqot oynasi yordamida o‘rnatilish tilini tanlang. |
| 6. | Step7 dagi Setup muloqot oynasi orqali kerakli komponentlarni sozlang. |
| 7. | Step7 dagi Setup muloqot oynasidagi kerakli oynalardan kerakli tillarni tanlang. |
| 8. | Step7 dagi Setup muloqot oynasidagi Start-up Language oynasini tanlab, uni ishga tushiring. |
| 9. | Qolgan savollarga qolgan oynalardan javob topishingiz mumkin. |
| 10. | Sozlash so‘nggida dasturni faollashtirish imkoni tug‘iladi, buning uchun kompakt diskni qurilmaga qo‘yish lozim. |

Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o’rnatish va o’chirish

Asosiy konsepsiyalar

STEP 7 dasturi va boshqa tegishli paketlarni to’xtovsiz o’rnatishni davom ettirish uchun maxsus ruxsatnomani qo’llash kerak bo’ladi. STEP 7 dasturini qo’lllashdan oldin hamma komputerlarda ushbu ruxsatnoma o’rnatilishi zarur. Step 7 ruxsatnomasi dasturini o’rnatish va o’chirish uchun turli komputerlarda STEP 7 licenziyasining yagona nusxasi“AUTHORS W”o’rnatiladi.

Boshqa yangi komputerga Step 7 yagona litsenziya nusxasini ishlatish uchun, yangi kompyuter Avtorizatsiyani diskka litsenziya o'tkazish kerak.

Quyida ko'rsatilgandek STEP7 taqdimoti STEP7 Avtorizatsiya diski, bir necha authorizalion tugmalar boshqarishni ta'minlaydi. Har bir ixtiyoriy paketi authorizatiya talab qiladi va alohida Avtorizatsiya disk bilan taqdim etiladi. Agar avthorizatiya uskunasidagi bir marta o'rnatilgan keyinchalik olib, u qaytib markaziy boshqarish uchun STEP7 mulli-aulhorization diskka ko'chirish mumkin.

*Taqdimot maslahatlari*

Ruxsatnomalar yashirin papkada C joylashtiriladi: \ AX NFZZ. Bu papkadan nusxa ko'chirish, yoki o’chirish mumkin emas. Disk operatsiyalarini amalga oshirishdan oldin Authorizatsiya olinib tashlanishi kerak. Disk siqilgan bo'lsa, STEP7 ASOSI uchun tizimga ulanadi.Agar authorizatsiya dasturi komputerdan o’chsa, 14-kun ichida sariq diskda Favqulodda tugmasi qo’llaniladi .Bu diskda Authorizatsiya qayta joylashtirilgandan so’ng ishlatiladi.

1.10-rasm. Dasturni ishga tushirish va qayta ishga tushirish uchun muloqot oynasi

Yuklash va ko’chirishni STEP 7 ruxsatnomalarining qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Yuklash avtorizatsiyasi |
| 1. | STEP 7 avtorizatsiya diskini disk yuritgichga joylashtiring |
| 2. | WINDOWS START tugmasidan SIMATIC-> AUTHORSW papkasi AUTHORSW ni tanlang. |
| 3. | Agar u ko’rsatilmagan bo’lsa disketda topilgan avtorizatsiya kalitlarini royxat qilish uchun TRANSFER TAB ni tanlang. Kalit uchun qiymat hisoblagichi disketda “1” bo’lishi kerak. |
| 4. | Qattiq diskga avtorizatsiyasyuklash uchun , Windows displeyidan avtorizatsiyalar va cheklanmagan foydalanish uchun BASIC7 to’liq varsiyasi toping va tanlang. |
| 5. | Qattiq diskga avtorizatsiya joylashtrish uchun tanlangan kalitlar yordamida yuklash tugmasi(->) ni bosing. |
| 6. | Disk yuritgichdan avtorizatsiya diskni ko’chiring va yana kerak bo’lgunga qadar saqlang. |
|  | Avtorizatsiya ko’chirish |
| 1. | STEP 7 avtorizatsiya diskini disk yuritgichga joylashtiring |
| 2. | WINDOWS START tugmasidan SIMATIC-> AUTHORSW ni tanlang. |
| 3. | Agar u ko’rsatilmagan bo’lsa avtorizatsilarni royxatlash uchun Transfer tab ni tanlang. |
| 4. | Disk yuritgichdan avtorizatsiyalrni ko’chirishdan disk yuritgichda yaratilgan avtorizatsiyalar oynasi displeyidan STEP 7 BASIS kalitini tanlang. Kalit uchun qiymat hisoblagichi disketda “0” va disk yuritgichda “1” bo’lishishart. |
| 5. | Avtorizatsiyani avtorizatsiya diskiga qaytarish uchun qayta ko’chirish tugmasi“<-“ ni bosing. |
| 6. | Disk yuritgichdan avtorizatsiya diskni ko’chiring va yana kerak bo’lgunga qadar saqlang. |

SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

Asosiy tushunchalar

Step7 dasturi o‘rnatilgandan so‘ng SIMATIC dasturi Windows dasturini Pusk menyusiga joylashtiriladi va unga Pusk orqali kirish imkoni yaratiladi. SIMATIC papkasi tarkibiga STEP7 BASIC paketining tanlangan asosiy menyu elementlarini komponentlari kiritiladi. Bu elementlar papkalar, Authors W, Documentlar, komponentlar, SIMATIC NET va hokazolarni o‘z ichiga oladi.

Asosiy elementlar

SlMATIC menyusining Authors W papkasi standart va qo‘shimcha uskunalarni faollashtirish imkonini beradi. Documentation papkasi ishchi dokumentlarga va tillar haqidagi ma’lumotlarga murojaat qilish imkonini beradi. SIMATIC NET, Ethernet va Profibus sanoat konfiguratsiyalarini SHK uchun tanlash imkonini beradi.

1.11-rasm. Windows Start menyusidan SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

1.12-rasm. S7/STEP7 documentation ni o‘rnatish tartibi

SIMATIC dasturidagi komponentalarni ochishning qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Ustanofka qilish uchun START->Simatic-> Authorsw komponentasidan foydalaniladi va softwarega ko’chirishga ruxsat beradi. |
| 2. | STEP 7 mahalliy tiliga ustanofka qilish uchun START->Simatic->Dacumantation->English(yoki fransuz Italian ispaniya). |
| 3. | START ->SIMATIC->PRUDUCT NOTES->ENGLISH(yoki Fransiya ,Ispaniya Italiya)bu buyruqlar ketma-ketligi yaratilgan NOTElarni joylashtiradi va mahalliy ekranga chiqaradi. |
| 4. | START->SIMATIC NET->bu yo`l konfiguratsiyasi yoki aboblarni diognostik qiladi va ishlab chiqarish Ethernet,Profibus yoki boshqa simatik NET ga restarofka qiladi. |
| 5. | START ->SIMATIC->STEP 7->bu standart muharrirga kirish va foydalanish (LAD/FBD/STL)yoki umumiy muharriri(CFC) va ularni ustanofka qilish |
| 6. | START ->SIMATIC ->simatic manager->bu simatic meneger uskunalari ochish va sizning desktopni dasturga kiritish. |
| 7. | START ->SIMATIC ->S7 Mannals->bu boshqa bir yaratilgan ustaxonalari ustanofka qilish (masalan mahalliy tugunlarni). |

NAZORAT SAVOLLARI

1. Step 7 dasturi qanday o’rnatiladi?
2. Step 7 dasturi qanday yuklanadi?
3. SIMATIC dasturi asosiy elementlarini tushuntiring?
4. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochishni tushuntiring.

SIMATIC ishchi stansiyasining konfiguratsiyasi va arxiflash komponentalari

Ma’ruza rejasi:

1. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash

2. Step 7 dasturida til afzalliklarini aniqlash.

3. Arxivlash afzalliklarini aniqlash

SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash

Asosiy tushunchalar

Siz bir yoki bir nechta foydalanuvchi muhiti uchun STEP7 ish stantsiyasini moslashtirishingiz mumkin. Bir foydalanuvchi rejimini sozlash STEP7 o‘rnatilgandan so‘ng amalga oshiriladi. Ko‘p foydalanuvchi muhitidagi ish stantsiyalarining ko‘rinishi bir nechta foydalanuvchilar kirishi va bir loyiha ustida bir vaqtning o‘zida ishlashlari uchun imkon yaratadi.

Qollashga tavsiyalar

Har bir ish stantsiyasi ko‘p foydalanuvchi muhitida faoliyatyuritishi uchun S/MATIC konfiguratsiyasi ishchi maydon dasturi yordamida tuzilganidan keyin ko‘p foydalanuvchi konfiguratsiyasi NT va Novell tarmoqlar orqali ishlatilishi mumkin. Birgalikda bir loyiha ustida barcha foydalanuvchilar tomonidan ishlash davomida tarmoq server orqali barcha boshqa ishchi stantsiyalarga kirish va topshiriqni mahalliy hisoblash mashinalariga yoki bir nechta tarmoq serverlari o‘rtasida taqsimlash va loyihalardan foydalanish imkonini beradi.

1.13-rasm. Bir/ko‘p foydalanuvchili muloqot ishchi stansiyasining konfiguratsiyasi

1.14-rasm. IP manzilli muloqot ishchi stansiyasining konfiguratsiyasi

SIMATIC ishchi sohasining konfiguratsiyasi.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Windows Start oynasidan SIMATIC > STEP 7 > Configure SIMATIC Workspace ni tanlangan holda bu yerdan ishchi stolini oching. |
| 2. | Konfiguratsiya ishchi stol dialogidan Workstation Configuration tugmasini tanlang. |
| 3. | Markaziy server yoki boshqa ish stansiyalari loyihalariga kirish. Mahaliy yo’lda STEP 7 loyohasi ish stansiyasida yolg`iz ishlaganda SINGLE NODE SISTEM tanlanadi. |
| 4. | Mahalliy yo`l yoki markaziy serverda ko`p sonly ish stansiyalari loyihasiga kirish bo`lganda , ish stansiyasidan MULTIPLE NODE SYSTEM tanlanib , amalga oshiriladi. |
| 5. | Pratakol aloqasi tugmasidan ishchi stansiyasi orqali tanlab oling. |
| 6. | Agar TCP/IP foydalansangiz, TCP/IP CONFIGURATION FOR MULTIPLE NODE SYSTEMS tugmasini tanlang va tizim adapterni ham birgalikda tanlang, agarda raqamlar kartalari o`rnatilgan va aloqa ish stansiyalarida IP manzili bo`lsa. |
| 7. | Raqamli foydalanish muhitida DB(DATA BLOCK) serverining aloqa tizimi yordamida STEP 7 mijozlari o`rtasida va boshqa ishchi stansiyalaridan foydalaning. Agar bittadan ortiq o’zgartiruvchilar bo’lsa , siz tayinlashingiz kerak bo`ladi aloqa tizimining manzilini DB (DATA BLOCK) dan, faqatgina DB (DATA BLOCK) dagi server ishlashishart. DB serveri ostida baholarni tekshirish qutisidan ONLY USE THIS HOST ADDRESS dan tayinlashingiz kerak bo`ladi aloqa tizimi manzilini. Boshqa tomondan olganda DB servirida foydalanish hamma a’loqa ishi adaptorlarni majburiyatlarini bajarmasligi mumkin. |
| 8. | DB Client qutisi ostidan Find setting from IP parameters tarmog’ini tanlang. IP parametrlari faol ish stansiyasi mijozlariga ruhsat oling; yoki foydalanish sohasi dizaynidan USE FOLLOWING ADDRESS ni tanlang IP manzili mijozlari uchun . Siz bu a’loqada tayinlashingiz kerak bo’ladi efirga uzatish manzili foydalanib bo’lgandan keyin. Bittadan ko’p kelgan pastki a’loqa mavjud bo’lgan hollarda. Agar bir qancha kataloglar mavjud bo’lsa , belgilab ko’rsatilgan adresdagi adapter 0 dan foydalaning. |

Asosiy tushunchalar

Step7 bilan ishlaganda lohyalar va dasturlar, bloklarning kutubxonalarini yaratishingiz mumkin. Step7 hamma loyihalarni S7Proj papkasida, dastur kutubxonasini esa S7 libs nomli papkada saqlaydi. Bu ikkala papka ham Step7 papkalariga joylashgan. Loyihalaringiz va kutubxonangiz avtomatik ravishda tanlangan joyda saqlanishi uchun oldin saqlab, keyin unga yo‘l ko‘rsatishingiz lozim.

Asosiy elementlar

Step7 loyihalari kutubxonasini yaratish uchun bir qancha elentlar mavjud. STEP 7 doim loyihalarni Siemens\STEP7\S7\_Proj papkasiga va kutubxonani esa Siemens\ STEP 7\S7\_Lib papkasida saqlaydi.

Qo‘llashga tavsiyalar

Step 7 dasturlarini saqlashdan oldin, loyihalarni yo‘qotib qoymaslik uchun ularni ma’lum yo‘l bo‘yicha saqlash lozim. Windows papkasiga murojaat qilib, ularni ochish mumkin.

1.15-rasm. STEP7 ning Project/Library papkalariga saqlashni muloqot oynasi

Saqlashning afzal yollarini aniqlashning qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | O’zingizning Step7 loyihangiz uchun loyiha papkasini yarating (mn: C:\S7\_Loyihalar). Har bitta yaratilgan loyiha kichik papka ichiga joylashtiriladi, o’z navbatida kichik papka asosiy loyiha papkasining ichiga joylashtiriladi. |
| 2. | O’zingizning Step7 loyihangiz uchun kutubxona papkasini yarating (mn: C:\S7\_Kutubxona). Har bitta yaratilgan kutubxona kichik papka ichiga joylashtiriladi, o’z navbatida kichik papka asosiy kutubxona papkasining ichiga joylashtiriladi. |
| 3. | SIMATIC menegerni ishga tushurib, optsii →ishga tushurishni tanlang. |
| 4. | Umumiy yorlig’ini ochib, saqlash yo’li nastroykasini aniqlang. |
| 5. | “Loyihalar uchun saqlash joyi” qismiga papkani kiriting, yoki, brouser tugmasidan foydalangan holda, yangi loyihalarni saqlab qolish uchun yangi papkalarni toping va tanlang. (mn: 1 -qadamda yaratilgan papka) |
| 6. | “Kutubxonalar uchun saqlash joyi” qismiga papkani kiriting, yoki, brouser tugmasidan foydalangan holda, yangi kutubxonalarni saqlab qolish uchun yangi papkalarni toping va tanlang. (mn: 2- qadamda yaratilgan papka) |
| 7. | Agar siz har bir yangi yaratilgan obektni (mn: stansiya, blok yoki kichik tarmoq)avtomatik tarzda ochilishini xoxlasangiz, tekshirish qutisida Yangi obektlarni avtomatik tarzda ochish funksiyasini avtomatlashtiring. |
| 8. | Agar siz har bitta yaratilgan loyiha va kutubxonaning oldingi to’g’irlangan versiyasiga ega bo’lishni xoxlasangiz, bayroqcha oynasiga avtomatik tarzda arxivlash belgisini qoying. |
| 9. | O’zgarishlar o’z kuchiga kirishi uchun barcha o’zgarishlarni amalga oshirgach, umumiy zakladkadagi barcha 7 qadam aboblarini yoping; so’ng 7Qadamni qaytib oching. |

Til afzalliklarini aniqlash

Umumiy tushunchalar

Step 7 kopgina mahalliy tillarni kompyuterga kiriyishni ta’minlaydi, ularning barchasi yagona CD diskda mavjuddir. Diskni yuklash davrida bitta yoki bir nechta tillar to’plamini ham kompyuterga o’rnatish mumkin. Tilni o’rnatish komyuterdagi til va programmadagi har xil dialog va sxemalarga ham ko’rish mumkin bo’ladi. Xoxlagan vaqtda kerakli tilni tanlab yoqishingiz mumkin bo’ladi.

Asosiy elementlar

Bu topshiriq, ko’pgina o’rnatilgan tillar ichidan mahalliy tilni tanlash uchun va programmadagi adres mnemonikalari to’g’ri qabul qilinganiga amin bo’lish uchun kerak bo’ladi. Mnemonika nastriykalari ingliz yoki nemis instruksiyalari qo’llanilayotganini aniqlaydi, adres aniqlovchilari siz programmani yaratib, uni ishga tushirganingizdan keyin ko’rinadi. Agar mnemonikalar har xil o’rnatilagan bo’lsa, programma ishga tushgandan so’ng har xil xatoliklar kelib chiqadi.

Qo’llash uchun maslahatlar

O’z-o’zidan, programmani ilk o’rnatishdan so’ng, programma mnemonikalarining til nastroykasi nemis tilida bo’ladi. Ingliz tili esa, ikkinchiyagona tanlov. Agar til o’zgartirilgan bo’lsa, til ishga kirishi uchun programmani o’chirib, qaytadan yoqish kerak bo’ladi.

Rasm1-16. Step 7 Til afzalliklarini aniqlash dialogini ishga tushurish.

Til afzalliklarini aniqlashning qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Sematik boshqaruvni yoqib, menyudan optsii→ishga tushurishni tanlang. |
| 2. | Tillar bo’limini ochib, step 7 tillar afzalliklarini aniqlang. |
| 3. | Milliy til ro’xati ostida, agar ko’p tillik nastroyka tanlangan bo’lsa, ro’xatning yuqori qismida qo’llanilayotgan tilni ko’rishingiz mumkin. |
| 4. | Step 7 da qo’laniluvchi ,mahalliy tildan birini tanlang (mn: Ingliz tili) |
| 5. | Mnemonikalar degan bo’limdan,mnemonikalar qay tilda belgilarni ifoda etayotganligini aniqlash uchun ingliz yoki nemis tilini tanlang (mn:ingliz tilidagi belgilar uchun I=kiritish, Q=chiqarish, nemis tilidagi belgilar esa E=kiritish, A=chiqarish ma’nolarini bildiradi ). |
| 6. | Dialog oynasini yopish uchun ok tugmasini bosing. |
| 7. | Barcha til bo’limidagi o’zgarishlar amalga oshishi uchun, kerakli tilni tanlab bo’lganingizdan so’ng step 7 programmasini o’chirib, qayta yoqing. |

Arxivlash afzalliklarini aniqlash

Asosiy tushunchalar

Step 7 sizga arxivlash deb nomlanadigan jarayon orqali, loyihalaringiz va kutubxonalaringizni rezerv kopiyasini avtomatik yoki ixtiyoriiy usulda amalga oshirishingizga ruxsat beradi. Arxivlash degani shunday qulay vositaki WinZip va PKZip kabi programmalar yordamida hujjatlar kompyuter xotirasida kamroq joyni egallashi uchun ularni hajmini kamaytiradi. Step 7 kursining rivojlanishining xoxlagan bosqichida arxivlashni qo’llashingiz mumkin bo’ladi. Arxivlash afzalliklari nastroykalari, aynan shu Step 7 programmasi bu usulni qanday qo’llashini aniqlashtirib beradi.

Asosiy elementlar

Arxivlash afzalliklari nastroykasi o’z ichiga, agar kerak bo’lsa, Step 7dagi loyihalar va kutubxonalarning rezerv nusxasini yaratish uchun arxivlash boshlovchi yo’lini aniqlash va yaratishni talab etadi. Bundan tashqari, nusxa qiladigan programma oldindan aniqlashtirilgan bo’lishi zarur (mn: WinZip programmasi kabi).

Qo’llash uchun maslahatlar

Barcha o’zgartirishlar amalga oshishi uchun, barcha nastroukalar aniqlashtirilgandan so’ng, Step 7 va uning barcha komponentlari o’chirib, qayta yoqilishi zarur.

Rasm 1-17 loyiha/kutubxonani arxivlash afzalliklarini amalga oshirish oynasi.

Arxivlash afzalliklarini aniqlashning qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Agar siz step 7 programmasi loyihalaringizni avtomatik tarzda arxivlashini xoxlasangiz, unda hali bu ishni bajarmagan bo’lsangiz yangi papka yaratishingiz kerak bo’ladi. (mn: S7\_archive\_proj) |
| 2. | Simatik menejerni ishga tushurib, menyudan optsii→qo’llashni tanlang. |
| 3. | Arxivlash bo’limini ochib, step7 ning arxivlash afzalliklarini aniqlang. |
| 4. | “Afzalroq arxiv programmasidan ” arxivlarni yaratuvchi programmani tanlang. O’zgartirish tugmasi yordamida uni toping va joyini ko’rsating. |
| 5. | Arxivlash bo’limida maqsadli katalogni topib, erkin tugma yordamida uni arxivlashtirasiz. Agar arxivlash joyi ko’rsatilmagan bo’lsa arxivlar ilgarigi joyda saqlanishi mumkin. |
| 6. | Qayta topish bo’limida maqsadli katalogni aniqlab, foydalanish tugmasi yordamida arxivlanayotgan loyihani qidirish boshlanadi. Agar qo’llash tugmasi aktivatsiya qilinmagan bo’lsa, unda programma loyihalarni ilgarigi joyidan qidirishni boshlaydi. |
| 7. | Tekshirish bo’limidagi tekshirish opsiyalarini ishga tushuring, bu har bitta faylni arxivlashtirganingizda arxivlash oynasining ekranda paydo bo’lishiga sabab bo’ladi. |
| 8. | Maqsadli katalogni ishga tushurish uchun erkin tugmani aktivasiya qilish kerak bo’ladi, bu arxivlarni izlagan paytda ekranda shu oynaning paydo bo’lishiga yordam beradi. Oyna sizga arxivlashtirilgan va qayta topilgan loyixalarni qayerda joylashganini aniqlashda yordam bo’ladi. Yoki arxivlashtirlgan loyiha/kutubxonalar ilgarigi papkasida avtomatik tarzda saqlanadi. |
| 9. | Arxivni avtomatik tarzda yaratish tugmasini aktivlashtiring, bu arxivlanayotgan loyihaning nomi avtomatik tarzda arxivga o’tishiga yordam beradi. Spravochnik oynasi ko’rsatilmagan. |

To’g’ri markaziy prosessorli bo’limining programmali boglanishini yaratish.

Asosiy tushunchalar

Step 7 programmalash tizimida, personal kompyuterdan foydalanayotgan bo’lsangiz, agar bog’lanish birinchi marta sodir bo’layotgan bo’lsa, unda sizga to’g’ridan-to’g’ri ulanish uchun PC adapter kerak bo’ladi. Bu ulanish nafaqat offlayn rejimidagi kompyuteringiz uchun, balki asosiy qattiq diskni MPB ga uzatish uchun ham muhimdir. Komputeringizning seriyali porti bilan S7-300 va S7-400 MPB larning DP/MPI porti orqali amalga oshiriladi. Barcha S7 MPB lar MPI portga ega.

Asosiy elementlar

Faqatgina (PN 6ES7-972-00A22-0X) PK adapter va standart seriyali (PN 6ES7-901-1BF00-0X) kabellari yordamida MPBning DP/MPI portlariga onlayn ulanishingizga yo’l ochadi. 9 ta pin bog’lovchili standart kabellar va ularning mos keluvchi ko’rinishi, ilgarigi aytib o’tilgan seriyali kabellarni o’rnini bemalol bosa oladi. Pk adapterlar PK kompyuteringizning seriyali RS232 portiga S7-300 va S7-400 MPB larning MPI/Profibus DP portlari orqali o’tishni to’liq ta’minlash uchun xizmat qiladi.

Qo’llash uchun tavsiyalar

PK adapterining interfeys parametrlari nastroykasi (mn: protocol drayveri) Step7 ni kompyuterga o’rnatganimizda u ham avtomatik tarzda o’rnatiladi. Bu esa o’z navbatida S7 onlayn ulanishni amalga oshiruvchi interfeyslardan biridir. Bularning barchasi S7 onlayn ulanishni amalga oshirish uchun PK adapterini interfeys kabi qo’llash uchun talab etiladi. Nastroykalar “PG/PC interfeys nastroykasi” xizmati orqali amalga oshiriladi. Step7b ning PG si MPI karta bilan jixozlangan holda keladi, bu esa PK adapterlarga bo’lgan ehtiyojni so’ndiradi. Chunki ular to’g’ridan-to’g’ri PK adaptersiz onlayn tarmoqqa ulanishi mumkin.

Rasm 1-18. PK adapteridan foydalangan holda PG/PC dan MPB programmali ulanish

To’g’ri markaziy prosessorli bo’limining programmali boglanishini yaratish ning qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | PK adapterining kerakli o’tish tezligi asosida 19.2 yoki 38,4 tezliklarni ta’minotini belgilab oling. Bu bog’lam MPI parametrlariga to’gri kelishi kerak. |
| 2. | Seriyali kabelning bir uchini PK adapterining RS-232 konnektoriga tutashtiring. |
| 3. | Seriyali kabelning ikkinchi uchini PK ning RS-232 portiga tutashtiring. |
| 4. | Pk adapter kabelining qarama-qarshi MPI/DP deb belgilangan tomonini MPB ning MPI/DP tomoniga onlayn ulanihni ta’minlash uchun tutashtiramiz. |
| 5. | Step 7 ning kabeli yordamida PK adapterini qo’llash uchun onlayn interfeys nastroyka qilingan bo’lishi zarur. |
| 6. | Simatik menejer menyusidan Optsii→PG/PC nastroykasi orqali PG/PC programmalash tizimining onlayn interfaysini ishga tushuramiz. |
| 7. | “Qo’llash nuqtasi dostupi” degan bo’lim quyidagicha to’ldirilganiga e’tibor bering: S7ONLINE (Step7)→PC adapter. |

PK adapter uchun PG/PC interfeysini sozlash

Asosiy tushunchalar

S7 MPBga standart to’g’ri ulanish Pk adapter va kompyuterning seriyali kabelining MPB MPI/DP portini o’z ichiga oladi. To’g’ri o’rnatilgan kabel va adapterdagi kerakli nastroykalar yordamida Step 7 ning “PG/PC interfeys nastroykalari” xizmatidan to’g’ri va qulay foydalanishni ta’minlaydi. Bunday xizmat turi shu interfeyslarning maxsus protokolini aniqlashga ham yordam beradi.

Asosiy elementlar

PG/PC interfaysining nastroykalari S7 online tutash nuqtasiga “Interfeys nastroykalari” xizmatini aniqlab ko’rsatishga xizmat qiladi. “Tutashish nuqtasini qo’llash” bu yagona antic nomlanish bo’lib, online tutashishda axborotlarni yetkazib beruvchi vositadir. Tutashuv nuqtasi interfeys parametrlariga ulanib, maxsus interfeysni aniqlab beradi. Bunda interfeys paratmetrlari PK adapter hisoblanadi. Bu yo’nalish keyinchalik S7online (Step 7) orqali PK (MPI) adapterga ulangan bo’ladi. Tanlov quyidagivcha bo’ladi: S7online(Step7→PK adapter MPI)

Qo’llash usullari

To’g’ridan-to’g’ri ulanish imkoniyati ham mavjud, agar MPB uzoqdan tarmoqqa ulanishga ruxsat beruvchi aloqa yo’qolgan bo’lsa. To’g’ridan-to’g’ri ulanish nafaqat PK adapter yordamida amalga oshiriladi hatto MPB ning MPI porti bilan ulanishga ruxsat beruvchi PG/PC o’rnatilgan MPI kartasi yordamida ham amalga oshiriladi.

Rasm 1-19. PG/PC interfeys bog’lanishni aniqlovchi oyna.

PK adapter uchun PG/PC interfeys nastroykalarining qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Simatik menejer menyusidan “PG/PC interfeys nastroykalarini” yoqib, optsii→PG/PC interfeys nastroykasini tanlang. |
| 2. | PG/PC interfeys oynasi ochilgandan so’ng S7online (Step7)tutashish nuqtasi “Tutashuv nuqtasini qo’llash” joyida ko’rsatilganiga ishonch hosil qiling. |
| 3. | S7online (Step7) tutashish nuqtasining o’ng qismida Interfeys parametrlari (→ ) belgisidan so’ng, ko’rsatmasi hozirgi nastroykada turgan bo’ladi. Agar hech qanday interfeys tanlanmagan bo’lsa, S7online(Step7)→hech qaysi degan yozuvlar bo’lishi kerak bo’ladi. |
| 4. | Interfeys parametrlari ko’rsatmalarini qo’llash oynasidan Pk adapter MPIni S7online(Step7) interfeys parametri kabi tanlang. |
| 5. | Bir marta tanlov amalga oshirilgandan so’ng tutashuv nuqtasi ko’rsatmalari yangi interfeysni ko’rsatishi zarur. Nastroykalar quyidagini ko’rsatishi kerak: S7online(Step7)→PK adapter MPI. |
| 6. | Xususiyatlar tugmasini bosgan holda, PK adapterining ishlash xususiyatlarini tanlang. Bu nastroyka adapterdagi yonish nastroykasi bilan tutashishi kerak. Agar siz adapterni 38.4 bo’glamga tayyorlasangiz, oynadagi nastroykalar ham bunga to’g’ri kelishi kerak. |
| 7. | Ok tugmasini bosib, xususiyatlarni saqlab olib, S7online aloqani yangi interfeys uchun tanlang. |

NAZORAT SAVOLLARI

1. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash qay tariqa amalga oshiriladi?
2. SIMATIC dastur oybasini tili qanday o’zgartiladi?
3. Step 7 da Arxivlash qanday bajariladi?
4. To’g’ri markaziy prosessorli bo’limning programmali boglanishini yaratish qanday amalga oshiriladi?

Step 7ningloyihalarivakutubxonalaribilanishlash

Ma’ruza rejasi:

1. SIMATIC Menejeri

2. Loyiha menejeri va kutubxonasi

3. Step 7 kutubxonasi

SIMATIC Menejeri

SIMATIC Manager - yuqori darajali dastur Step 7 loyihalari S7-300 va S7-400 rivojlantirish va boshqarishni, barcha jihatlarini ishlatiladigan asosiy vositasidir. Step 7 uchun asosiy vosita sifatida, siz boshqa standart va qo'shimcha vositalarni (masalan, LAD / FBD / ommaviy muharrir va dasturiy vositasi NetPro dan foydalanish imkoniyatiga ega bo'lasiz. Bu asosiy vosita Step 7 bilan ishni katta qismi uchun SIMATIC Manageri tarmoq Konfiguratsiya yoki SIMATIC Manager menyusi aboblar panelidan foydalanish mumkin.

Loyiha menejeri va kutubxonasi

SIMATIC Manager u fayllarni boshqarish va saqlashni qo'llab-quvvatlaydi va dasturiy vositalarni turli xil usullarda ishlatishni o’z ichiga oladi huddi Windows Explorer ga o'xshab. Bu ish loyiha fayllari. Buning o'rniga fayllar bilan bevosita ishlash, SIMATIC menejeri bilan ishning haqiqiy tizimini tashkil etadi. Turli qismlarga mos mantiqiy ob'ektlarni qayta ishlash uchun Step 7, ish yoki loyihaning asosiy ob'ektlarni yoki kutubxonani o'z ichiga oladi. Windows Explorer loyihalar va kutubxonalari uchun saqlash yo'llarini yaratish sizning ishingiz Step 7da qilish hisoblanadi.

Step 7 loyihasi

Sizning ish Step 7 asosiy mavzu sifatida loyiha [PLC uchun 2 apparat konfiguratsiya ma'lumotlarni (1) o'z ichiga oladi |va modul parametrlarini sozlaydi. (2) Hujjatlar va nazorat qilish dasturlari va ma'lumotlari (4] tarmoq konfiguratsiya ma'lumotlari operatsion parametrlarni va aloqa liniyasi. Agar SIMATIC menejeri bilan ishlashda, har bir loyiha oynada ochiladi loyiha ob'ektlari o’chdi va o'rganib chiqildi.

SIMATIC menejeri, ko'plab loyihalarni bir vaqtning o'zida ochishi mumkin. STEP 7 loyihasi ikki windows quyida ochishni ko'rsatadi. Bu ikki derazalar ko'rinib turganidek loyiha PLC iborat, bir mashina kattaligida farq qilishi mumkin. Ko'p PLC tarmoqlar tashkil topgan. Agar [masalan, SIMATIC PLC bilan SIMATIC menejer ishlaydi, bir necha ob'ektlar, shuningdek, ko'rsatilgan  dasturlash PG / kompyuter va tarmoq tizimlarida.

Rasm 2-1 loyihadan (A) yagona PLC Bir necha PLC va tarmoqlar bilan (B) loyiha.

Loyiha obekti

SIMATIC menejeri, har bir loyiha ob'ektlarni bir necha panellar bilan oynada taqdim etadi. Kontent to'g'ri sohasida ekranda, bir loyiha chap bo'lmasiga ulangan boshqa moslamalarni o'z ichiga olgan. Ob'ektlar ierarxik ular real loyiha bo’lib, barcha boshqa moslamalarni o'z ichiga olgan loyihani. So'ngra PLC SIMATIC stantsiyasi, deb. A loyiha bir necha stantsiyalarini o'z ichiga olishi mumkin. Har bir stantsiya bir CPU o'z ichiga oladi; va har bir CPU S7 dasturini o'z ichiga oladi. Har bir dastur manba fayl va papka bloklarini o'z ichiga oladi. Manba papkani foydalanuvchi tomonidan yaratilgan manba matnli fayllarini o'z ichiga oladi; Bloklari papkani foydalanuvchi dasturi bloklari o'z ichiga oladi.

Rasm 2-2. Ierarxiya STEP 7 loyiha saytlari.

Step 7 kutubxonasi

Ob'ekt kutubxonasini saqlash va mohiyatiga ko'ra qayta foydalanish mumkin Step 7 dasturini o’chirish uchun ishlatiladi, kutubxona S7 dasturi papka tashqarisida, bir loyihaga o'xshash emasligi. S7 dastur ob'ekt kutubxona dasturi protsessor bilan bog'liq emas, faqat loyihada dastur bilan bir vaqtga to'g'ri keladi. Kutubxonasida Programs - saqlash va ehtimol, boshqa paytda foydalanmoqchi bo'lgan kodni saqlash usuli. SIMATIC menejeri kutubxona tomonidan ishlab chiqilgan loyiha sifatida. qayerda zarur dastur sifatida ko'p papkalarga qo'yish mumkin. Dastur papkalar ham kutubxona loyiha nusxasiga ko'chirish mumkin.

Rasm 2-3. STEP7 ikki S7 dasturini o'z ichiga olgan kutubxona.

Agar yaratish mumkin kutubxonalar tashqarisida konserva vazifalari S7 foydalanuvchilar uchun mavjud bo'ladi. STEP 7 asosiy to'plamga kiritilgan Standard Kutubxona, ham bor.standart kutubxona quyidagi oynada ochib ko'rsatilgan. kutubxonaStep 7 papkalarni, har birini o'z ichiga olgan birliklar turiga ko'ra o'zgartiriladi qilingan dasturlar bor.

Rasm 2-4. STEP 7 Standart kutubxona, STEP 7 asosiy paketi bilan.

S7 bloklari CPU kabi tashkiliy bloklar bir qismi sifatida integratsiya qilingan va ular nazorat dasturini loyihalashtirish bilan aloqadan foydalanish mumkin. Tizim bloklari Standard kutubxonaga kiritilgan.S7 CPU operatsion tizimi, shu jumladan, bu bloklar kutubxona versiyalarida kod bor. Kutubxona tashkiliy birliklar taqdirida tizim funktsiyalari (SFCs) va tizim funktsiya bloklari (SFBs) va jadvallar interfeysi mavjud.

Jadval 2-1. Step 7 standard kutubxonalari.

|  |  |
| --- | --- |
| Kutubxona dasturi | Qisqacha ta’rifi |
| Aloqa bloklari | Ko'chirish vazifalari aloqa modulini nazorat qilish. |
| Funktsiya bloklari IEC | Murakkab ma'lumotlar turlari (turlar. DATE\_AND\_TIME) bilan tartibga solish, o'zgaruvchilar uchun ko'chirish vazifalari. |
| Tashkilot bloklari | Standart tashkiliy birliklar uchun andozalar: har bir OB ma'lumot ishga tushirilishi uchun aslida 20-baytda o'zgaruvchan deklaratsiya zarur. Haqiqiy kodi S7 operatsion tizimida OB hisoblanadi. |
| PID bloklar nazorati | Ko'chirish vazifalari yopiq-halqa nazoratini amalga oshirish uchun. |
| S5-S7 bloklarga aylantirish | S7 ni o'zgartirish "uchun" S5 uchun ko'chirish vazifalari. Bloklar ham konvertatsiya qismi sifatida muntazam S5 vazifalar bilan birligida o'zgartiring. |
| Sistema bloklari | Bu off-line rivojlanishi davomida foydalanuvchiga dasturiga ulanish imkonini berish uchun, S7 tizimi vazifalari (SFCs) va tizim funktsiya bloklari (SFBs) uchun qo'ng'iroq interfeyslarni o'z ichiga oladi. |
| Power konvertatsiya TI-S7 | S7 o'zgartirish uchun TI 505 ko'chirish vazifalari konvertatsiya qismi sifatida bloklar o'zgartirilishi standart Tl funktsiyasida. |

NAZORAT SAVOLLARI

1. SIMATIC Menejeri dasturi qanday dastur?
2. Step 7 loyihasi haqida ma’lumot bering?
3. Step 7 loyihasi obekti haqida ma’lumoti?
4. To’g’ri markaziy prosessorli bo’limning programmali boglanishini yaratish qanday amalga oshiriladi?

SIMATIC Manager menyu va aboblar paneli

Ma’ruza rejasi:

1. SIMATIC Manager menyu va aboblar paneli

2. Off-line oyna

3. Online oyna

4. STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash

5. STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi

SIMATIC Manager menyu va aboblar paneli

SIMATIC menejeri Windowsga o'xshash dastur sifatida menyu deyarli bir xil aboblar paneli uslublari bo'ladi. Yangi faylni o'z ichiga oladi. Open saqlash va olib tashlash. Fayl har doim S7 loyihani yoki kutubxonasi shuningdek, Fayl menyusida kiritilgan yangi loyiha ustasi, tanlangan bo'lsa Edit menyu tanlangan ob'ekt Step 7 da, nusxa olish va joylashtirish ishlarini imkoniyatini beradi va Edit menyuiyordamida yangi loyiha tashkil qilish imkonini beradi.

Stantsiya joylashtirilgan nusxani ko'chirish mumkin bo’lgan loyihalar mavjud. joylashtiring yoki masofadan. quyidagi keltirilgan aboblar panelida, Step 7, tugmalari, eng tez-tez ishlatiladigan operatsiyalar yoki SIMATIC menejeri vositalari mavjud. Aboblar panelida tugmalar faylni amalga oshirish uchun mavjud. PLC. Tartibga solish va amaliyot View oynasida. Bunday tarmoq konfiguratsion va NetPro Active tudmalari MPI da toppish mumikin.

Jadval 2-2 SIMATIC menejeri panelida Icons.

Windows loyihasi

SIMATIC Manager STEP 7 loyihasiga imkon beradi va uning ob'ektlarini ekranga ochib beradi.Pastga STEP 7 ob'ekt orqali boshqa ob'ektlarni o'z ichiga olgan navigatsiyani, ob'ekt bir papkani ochganda, to'g'ri sohasida ekranda ko’rsatadi. Eng past darajasi konteyner ob'ektda ob'ekt har doim o'ng sohada o'tkazilmaydi boshqa moslamalarni o'z ichiga olgan. konteyner eng past darajada loyiha ustida ikki marta bosing, uning bog'liq muharririni ochish ob'ektini saqlash mumkin. Blok manba kodi muharriri olingan bo'lsa bloklar mavjud bo'lgan blok ob'ektlar, masalan, muharrir LAD ochiq / FBD / ommaviy, bu holatda,muharrir ochiladi.

Off-line oyna

Foydalanuvchi bilan aloqa loyiha oynasi PG / kompyuterda saqlangan aloqa fayllar mavjud bo'lgan loyiha, komponentlarini ko'rsatadi. Dastur va loyiha konfiguratsiya ma'lumotlar bilan bog'liq barcha hujjatlar aloqa loyiha fayllarida saqlanadi. Shuning uchun, siz loyihani off-line izoh yordamida CPU dasturiga onlayn ma'lumotlar mavjud emas. Keyinchalik protsessorda manzil izoh va belgilar haqida ma'lumot saqlanishi mumkin.

Rasm 2-5. Offline oyna loyihasida foydalanuvchining profile.

Online oyna

Onlayn loyiha oynasida - joriy tanlangan PLC stantsiyani o'z ichiga komponentlarni alohida oynada ko’rsatadi. Onlayn aloqa protsessorini ko'rish uchun talab qilinadi. yoki, onlayn loyiha bilan ishlaydi. Ba'zi off-line ob'ektlar protsessor emas va (masalan, manba fayllari) onlayn oynada ko'rinmaydi. Onlayn birligi yoki apparat ob'ektga bog'liq va o'rganib chiqib hujjatlar, off-line loyiha fayllarda saqlanadi. Agar loyiha yordamida protsessor uchun onlayn borganimizda off-line izoh va ma'lumotlar mavjud bo’lmaydi.So'nggi CPUba'zi off-line hujjatlar protsessor ustida saqlanishi mumkin.

Rasm 2-6. Online oyna loyihasi

STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash

Uskunalar S7 bilan dizayn ishida boshlang'ich vazifa dasturiy ta'minotni Software loyihasida yaratiladi. Loyiha S7 ga bog'liq avtomatlashtirish tizimlarining barcha komponentlari uchun konteyner ob'ekt amalga oshirish kerak. Har bir CPU ob'ektni o'z ichiga oladi. Stantsiyalar ob'ekti sifatida ko'rsatiladi loyiha bir yoki bir necha SIMATIC S7 PLC, va har bir CPU S7 dastur obektini o'z ichiga oladi.

 Loyihada aslida asosiy konteyner ob'ekt bir platformani yaratish, bunday tarmoq apparat konfiguratsiya, dasturiy ta'minot va ta'rifi kabi vazifalarni bajarish. Ushbu qadamlar quyidagicha keltirilgan.Bu mavzuda berilgan misollar. Agar loyiha va o'z ichiga asosiy komponentlarni apparat konfiguratsion, S7 loyihasida rivojlanishi bilan ishlashda davom etadi.

Ko'rsatmalar: Step 7 loyihalari va kutubxonalardan foydalanish

* Agar mavjud loyiha bilan ishlash uchun katalogni ko'rishingiz mumkin, STEP 7 loyihasi ochilish, menyusida yoki SIMATIC menejeri aboblar panelidagi Open buyrug'idan foydalanishingiz mumkin.
* Agar STEP 7 loyihani yaratish uchun, loyihalar va S7 kutubxonasi saqlanadi dasturiy tizim (PG / PC), bir papkani yaratish bilan boshlash mumkin. Bu harakat, bundan tashqari, Siemens \ Step 7 ostida joylashgan «S7Proj» papkani va STEP7 «S7Libs», va mavjud standart papkalardan foydalanishingiz mumkin.
* Bundan tashqari, arxivlangan loyihalar va kutubxonalarni saqlashuchun alohida papka yaratish mumkin.
* Agar o'z loyihangizni yaratish bilan ishlashni boshlasangiz, birinchi qadam SIMATIC Manager konteynirida yangi loyihadan iborat.
* SIMATIC menejeri, deb loyihalar va kutubxonalarni S7da saqlash uchun yo'lni aniqlash uchun menyuni moslashtiring option/customize foydalaning.
* Yangi loyiha ustasi (New Project Wizard) yoki yangi buyrug'ini (New command) yordamida loyihani yaratish.
* Yangi buyruq (new command) dan foydalanib, loyiha yaratish bo'lsa, ob'ektni yoki S7-300 S7-400v menyu SIMATIC Managerga kiritish kerak; Master (Project Wizard) loyihalar taqdirda, birinchi elementni tanlang.
* Apparat konfiguratsiya vositasi (Hardware Configuration Tool) oching va, boshlash uchun,CPUni joylashtiring.
* CPU joylashtirgandan so'ng S7 dasturi yaratiladi.
* Project asoslari aslida bir element (Station), CPU va S7 dasturi mavjud bo'lsa, tugallangan hisoblanadi; keyin apparat konfiguratsion bilan boshlash mumkin.

STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi

Asosiy tushuncha

Navigatsiya ko'p Windows Explorer dan biriga o'xshaydi qancha panellar SIMATIC menejeri oynasida ko'rsatilgan tahrir qilishi mumkin, STEP 7 ob'ekt ishning SIMATIC menejeri dan Step 7 bilan amalga oshiradi, chunki, to'liq loyihani ierarxiyasi ob'ektlarni soddalashtirish va ishingizni tezlashtiradi.

Asosiy element

Loyihaning yuqori loyihasi ob'ekt apparatlar stantsiyalari va PLC bo'lgan stantsiyasi, apparat uchun konfiguratsiya ma'lumotlarini o'z ichiga oladi. Tarmoqlarni o'z ichiga oladi. CPU boshqa dasturlashtiriladigan modullar (masalan, markasi / C va FMS) bilan birga stantsiya mavjud. Har bir CPU S7 dasturini o'z ichiga oladi: har bir S7 dastur manbalar papkani, blok papkani va blok ob'ektini o'z ichiga oladi. Blok papkani individual bloklar (kodi bloklar va ma'lumotlar bloklarini) o'z ichiga oladi foydalanuvchi dasturi uchun yaratilgan: Manbalar papka yaratish uchun matn manba fayllarini o'z ichiga oladi. Dasturda ishlatiladigan mutlaq manzillarni tayinlangan ramziy manzillar jadval ochish ramzlari bo’ladi.

Qo’llash uchun maslahatlar

Konteyner eng past darajada loyiha ustiga ikki marta bosing, uning bog'liq muharrir obektini ochadi. Quyidagi oyna, dastur blok papka darajasida ko'rsatilganidek ob'ektlarni blokirovka qiladi. Keyingi mavzuda tasvirlangan bloklar, kod ma'lumotlarini, yoki Step7ni o'z ichiga oladi. blok (masalan, LAD / FBD / ommaviy) yaratilgan, muharriri ochiladi.

Rasm 2-7. Project offline, ikki stantsiyalari; Blok papkani SIMATIC 300 (1) tanlab oladi.

Tezkor qadamlar: STEP 7 loyihasida navigatsiya harakat tuzilishi

1. Bosing {+) belgisini Project ekranni S7-3O0 ko'rsatadi yoki loyihaga kiritilgan stantsiyalar S7-40O, ob'ektlari; Stantsiyalari ham ob'ektlarni o'z ichiga olgan.
2. Agar ob'ekt stantsiyalari, boshqa dasturlashtiriladigan CPU modullar (+) belgisini bosing stantsiya dasturlashtiriladigan modul CPUni o'z ichiga oladi. Markasi. / C va vazifasi modul (FMS).
3. Agar (+) belgisi ob'ekt CPU S7 dastur ob'ektini bildiradi tugmasini bosing.Har bir CPU va boshqa dasturlashtiriladigan modul dasturini o'z ichiga oladi. CPU dasturlari bilan, birinchi navbatda, ishlaydi.
4. Dastur ob'ekt (+) belgisini bosing qachon S7 manbai va birligi uchun bir papkani ko'rsatsa. Manbalar papkani (Ommaviy yoki matn muharrirlari SCL foydalanish orqali hosil qiladi, masalan) uncompiled manba fayllarini o'z ichiga oladi;Bloklar papkani dastur kodini va ma'lumotlar bloklarini o'z ichiga oladi.
5. Bloklar dasturi to'g'ri sohasida ko'rsatadi papkani tanlash, har qanday bloklarda; OBI dasturi birinchi hosil bo'lsa; Agar asta-sekin STEP 7 dasturi yaratish kabi boshqa bloklarni ishlatadi.
6. To'g'ri sohada papkani manbalar dasturi ekranda, ishlab chiqilgan har qanday manba fayllarini tanlash; Ushbu papka dastlab bo'sh va standart yoki ixtiyoriy matn muharriri yordamida matn manba fayllarini yaratish mumkin, bo'sh qoldirgan bo'ladi.
7. O'ng sohada S7 dasturining ekranini tanlash, papkan manbalari. Folder bloklari belgilar va ob'ektini ikki marta bosing manzillar uchun ramziy nomlar yaratilgan va tahrir qilingan belgilar Symbol muharririda, ochiladi.
8. Ob'ekt ko'rinishida CPU tanlash S7 dastur papkani va o'ng sohada ulanish ob'ektini ko'rsatadi. Connections ob'ekt ustida ikki marta bosing, aloqa ulanishlari yaratilgan yoki tanlangan protsessor uchun tahrir qilingan tarmoq konfiguratsiya vositasi, ochiladi.
9. Ob'ekt stantsiya tanlash stantsiya joylashtirganda apparat konfiguratsiya ob'ekt stantsiya va har qanday dasturlashtiriladigan modul (masalan, CPU. markasi. / C va FMS), ko'rsatadi. Bir ob'ekt ustida ikki marta bosish yaratish yoki konfiguratsiya stantsiyalari tahrir qilish imkonini beradi, stantsiya apparat konfiguratsiyani ochadi.
10. Project tanlash o'ng sohada o'z mazmunini ko'rsatadi. SIMATIC 300/400 stantsiyasi, H-stantsiyasi; S5 stantsiyasi, PG / kompyuterlari, boshqa stantsiyalari va boshqa aloqalar ham ko'rsatilishi mumkin.
11. Biron-bir ob'ekt nomi ob'ekt ustida o'ng tugmani bosing va tanlab Rename tomonidan o'zgartirilishi mumkin. Bu ajratilgan bo'lsa klaviatura kiritish bilan nomini o'zgartiring.
12. Har qanday ob'ektga umumiy ma'lumotlar ob'ekt ustida o'ng tugmasini bosing va ob'ekt xususiyatlarini tanlang.
13. Agar ko'rish tanlasangiz View> Expand all kengaytirish. menyudan loyihani barcha konteyner ob'ektlari ro'yxatini oching; Agar ko’rish View> Collapse all konteyner ob'ekt papkani yopadi.

SIMATIC Manager menyusi va aboblar panelida navigatsiya

Asosiy tushuncha

Asosan Windows Explorer saytda harakatlanish sifatida kerak menyular Hardware Konfiguratsiya vositachi navigatsiya uslubi bir xil. Buning o'rniga, oddiygina fayllar bilan birga, SIMATIC menejer - PLC ob'ektlar - bir ob'ekt yo'naltirilgan vositasi, osongina dunyoning ob'ektlari bilan ishlash imkonini beruvchi Step7. CPU modul tarmoq, va hokazo Konfiguratsiya NetPro tarmoq ham va apparat konfiguratsiya vositalari yordamida yaratilgan loyiha, ikkini-kliklang va avtomatik ravishda ochiladi.

Asosiy element

SIMATIC menejeri to'liq ishlashi uchun fayl, dan foydalanish mumkin.Edit.Insert  PLC. View. Option, Window va Help. aboblar paneli, to'g'ridan-to'g'ri menyu quyidagi tugmalar pozitsiyalari bir qator tez-tez ishlatiladigan operatsiyalar uchun tez foydalanish imkonini beradi. Agar loyiha orqali harakat, turli xil buyruqlar va imkoniyatlar menyusiga tanlash aks ettirish uchun o'zgartirish sezasiz.

Qo’llash uchun maslahatlar

Bir necha loyihalar har biri o'z oynasida joylashtirilgan, bir vaqtning o'zida ochilishi mumkin. , Ekrandagi gorizontal yoki vertikal bir necha oyna ochish, buyruqlar ko'chirish foydalanish, soddalashtirish. Bitta loyihani ko'chirib olish uchun, moslamalarni foydalanish o'rnatish / kamaytirish mumkin. Agar qo'shish kerak bo’lsa to'g'ri ob'ektni tanlang, oldin ishonch hosil qiling. Misol uchun, stansiya loyihasi mavjud va faqat loyihaga nusxa ko'chirish mumkin, deb stantsiya, har ikki qutilarga Project ob'ektini tanlaydi nusxa olish uchun. Programmable modul (masalan, bir CPU. CP, FM). loyiha ko'rilgan, u faqat ko'chiriladi va konfiguratsion apparat vositalari kabi, yopishtirish mumkin.

Icon View tugmasini ustida sichqonchani bosing, Post maslahatlar belgilaydi. moslamalarni ko'rsatish: Katta belgilarda; a kichik belgilar; ro'yxat sifatida; yoki details sifatida bo’ladi.

Rasm 2-8. SIMATIC Manager aboblar paneli.

Rasm 2-9. Project online oyna ko’rinishi.

Tezkor qadamlar: Menyular va panellar SIMATIC Manager vositalar navigatsiyasi

Fayl menyusi va qo'shimcha aboblar paneli xususiyatlari, mavjud loyihalar va kutubxonalari bilan ishlash, shuningdek, yaratish va yangi loyihalar va kutubxonalarni boshqarish imkonini beradi.

1. Open → faylni tanlab, standart loyiha bilan katalogni ochish mumkin, loyiha yoki kutubxonani izlash uchun kompyuteringizdan boshqa joy topishingiz kerak.
2. Yangi → Fayl odatiy loyiha yoki kutubxona yo'lini saqlab, yangi tarzda yaratish.

Edit menyu va qo'shimcha aboblar paneli xususiyatlarini, tartibga solish va nusxa tanlangan nuqtalar sifatida ob'ektlar va tarmoq bloklar xususiyatlarini joylashtirish imkonini beradi.

1. Mahsulot ob'ektni tanlab ko'chirib olish uchun, keyin Copy ni bosing; Edit menyudan loyiha yoki boshqa loyihani tanlang loyiha oynasida yoki sichqonchaning o'ng tugmasini bosing.
2. Har qanday ob'ektni tanlang sichqonchani o'ng tugmasini bosing va uning xususiyatlarini ko'rish uchun ob'ekt xususiyatlari-ni tanlang.

View menyu (View) oyna (Window) qo'shimcha aboblar paneli xususiyatlari Windows, shuningdek, tanlangan obektlar tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlarni, online va offline usullari loyihalarini ko'rish belgilarning hajmini rostlash va tashkil qilish imkonini beradi.

1. Tanlangan oyna NewProj bilan, onlayn oyna ochish uchun View → Onlayn bosing.
2. Tugmasini bosib, Window→Arrange→Vertical da (Window→Arrange→Vertical) yonma loyiha tomonida bir oyna bor; Gorizontal Windows boshqa yuqorida bor, Cascade (Cascade) har bir oynadan ko'rinib harakatlanadi.

Insert menyu tanlagan konteyner ob'ekt yangi ob'ektlarni kiritish imkonini beradi. Tanlangan konteyner ob'ekt uchun mos bo'lgan ob'ektlarni yopish.

1. Tarmoq osti loyiha, yangi mahsulot (stantsiyalar) yaratish imkonini beradi, bir papka tanlash (Pastki) dasturlar.
2. Bloklar ob'ektini tanlash yangi dastur bloklar yaratish imkonini beradi (masalan, FB, FC).

PLC menyu va aboblar paneli onlayn qo'llab-quvvatlash CPU / PLC amaliyot.

1. Papka bilan aloqa bloklari bilan S7 dasturini tanlash, keyin tanlash PLC → download tegishli protsessor bilan aloqa foydalanuvchining bloklar harakati.

Options menu standart va ixtiyoriy vositalar funktsional SIMATIC Manager konfiguratsiyani sozlash va ishga tushirish imkonini beradi.

1. Misol uchun, tanlab, option → Network Configuration (option → Configure Network) grafik tarmoq konfiguratsiya vositasi ochiladi.
2. Tanlash Options → Settings (Option → Sozlash), (masalan, saqlash yo'llar, va til sozlash uchun) turli SIMATIC Manager funksional parametrlarini sozlash uchun muloqot oynasi.

STEP7 loyihalar va kutubxonalarni izlash

Asosiy tushuncha

Loyiha yoki kutubxona ochilganda, SIMATIC Manager ro'yxatiga qo'shimchalar Open → Buyruqning File foydalanish, ro'yxatini ko'rsatadi. Loyihalar va S7 kutubxona kompyuterda saqlanishi mumkin, lekin ular ochililishi mumkin emas; Ular boshqarish → variant File yordamida yashirin qilingan bo'lsa, loyihalar yoki kutubxonalar ro'yxati paydo bo’lmaydi (Fayl → Manage). Siz loyihalar yoki kutubxonalar ro'yxati paydo bo'lmasa amaldagi loyihalar yoki kutubxona, S7, topish uchun papkalarni diskini butun qidiruv yoki tanlashingiz mumkin.

Qo’llash uchun maslahatlar

(Loyihalar o'zlari yoki kutubxonalar namunalari farqli o'laroq) faqat berilgan qidiruv imkoniyatlari va bu holatda dasturchilar uchun muharrir (masalan, LAD / FBD / ommaviy), yordami bilan foydalanish topish, foydalanuvchi loyiha qidiruv bo'lsa. Siz SIMATIC Manager maxsus loyihalar, namuna loyihalar va kutubxonalari uchun, qo'ng'iroq qilish mumkin. Custom loyihalar o'zingiz yaratgan loyihalarni; namuna loyihalar, xohlasangiz Step 7. Dastlabki o'rnatish vaqtida tashkil etiladi loyihalar agar moslashtirish yoki misol loyihalarni har qanday uzaytirish va maxsus loyiha sifatida saqlashingiz mumkin.

Rasm 2-10. Dialog oynasida Step7 loyihalari va kutubxonalarini ochish.

Rasm 2-11. Dialog oynasida STEP 7 loyiha va kutubxonalar uchun qo'ng'iroq qilish.

Tezkor qadamlar: Step 7 loyihalari va kutubxonalar uchun qidiruv

1. SIMATIC Managerni yoqingva Open → Fayl ni bosing. Custom ko'rinishida loyiha ro'yxatida mavjud SIMATIC menejeri ma'lum loyihalar ro'yxati.
2. Ma'lum bo'lgan barcha kutubxonalar S7 yoki misol loyihalarni namoyish qilish uchun tegishli yorlig'ini tanlang.
3. Ro'yxat emas maxsus dizaynlashtirilgan, kutubxonalar va namuna loyihalar qidirish uchun Browse tugmasini (Browse) bosing.
4. Browse muloqot oynasidagi siz qo'ng'iroq qilmoqchi bo'lgan ma'lum bir shaxs yoki papkani tanlash uchun.
5. Izlash Start tugmasini bosing.
6. Qidiruv jarayoni tugagandan so'ng, foydalanuvchi loyihalar, kutubxonalar va namuna loyihalar soni ustuni ostida topiladi.
7. Topilgan Custom loyihalar, kutubxona va namuna loyihalarini namoyish qilish uchun kerakli yorlig'ini tanlang.
8. √loyihalar yoki kutubxonalar ro'yxati topilgan Project / kutubxonasi chap tomonida paydo bo'ladi "galochka".
9. Loyiha / kutubxonasi chapda ko'rsatilgan belgi topildi entry "yashirin" deb belgilanganini bildiradi, lekin bu loyihalar yoki kutubxonalar ro'yxatiga qo'shishingiz mumkin.
10. Loyihalar yoki kutubxonalar ro'yxatiga qo'shish uchun bir yoki bir nechayozuvlarni tanlang; tanlash tasdiqlash va OK bosish aloqa qutisini yopish uchun.

Yangi loyiha ustasi yordamida bir loyihasi yaratish

Asosiy tushuncha

Sizning apparat konfiguratsion bilan ishlashdan oldin, yangi loyiha Step 7 loyiha ustasi yordamida yaratilgan loyiha istagingizga asoslangan S7-300 yoki S7-400 stantsiyani o'z ichiga oladi, yangi loyiha yaratadi yaratish kerak.yangi stantsiya tanlagan, Step asosiy tashkiliy birligi (OBI), va tanlagan boshqa har qanday tashkilot bloklari bilan 7 dasturi CPU o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, (FBD tillarida. yoki ommaviy ya'ni) bir dastur blok yaratish uchun standart tilini o'rnatish mumkin bo'ladi.

Asosiy element

Yangi loyihalar Step 7 uchun standart loyiha yo'lga qoyiladi yoki path hozirda standart yo'liga sifatida o'rnatiladi. Siz yangi STEP 7 loyiha papkani yaratish yoki sukut yangi loyiha holati, loyiha yaratish taqdim qilish mumkin. Agar o'tgan muloqot bajarishdan oldin, ko'chirish va qarorlarni har qanday o'zgartirish mumkin. Loyiha hosilbo’lsa o'zgartirishlar keyinchalik Step 7 ham mumkin.

Rasm 2-12. Project ustasi, 2-bosqich; CPU, CPU nomini va MPI manzilini aniqlash.

Tezkor qadamlar: Yangi loyiha ustasi yordamida loyiha yaratish

1. SIMATIC Managerni boshlang va har qanday ochiq loyihalarni yoping.
2. Yangi loyiha ustasi menyudan avtomatik ravishda boshlanadi, yangi loyiha usta faylni tanlang.
3. SIMATIC Manager boshlash va oldindan ko'rish oynasini ochish uchun, tugmasini bosing oldindan ko'rish ochib Masterni o'chirish uchun muloqot maydoniga √ olib tashlang.
4. Yangi loyiha tartibini davom ettirish uchun Next tugmasini bosing.
5. CPU turlari, S7-300 yoki S7-400 protsessor ro'yxatidan tanlang, bu loyihadan foydalanish uchun. CPU default nomini o'zgartirishingiz mumkin. Protsessor sohasida ko'rsatiladi nomi.
6. Protsessor, ularning ko'p interfeysi ulanish uchun MPI manzilni tanlang yoki standart manzil, vaqtincha, 2 keyinchalik manzilini o'zgartirish mumkin.
7. Yangi loyiha tartibini davom ettirish uchun Next tugmasini bosing.
8. Bloklar oynasidan tashkilot bloklarini tanlang, birinchi dastur uchun OBI (asosiy blok sikli dastur Step 7) tasdiqlangan.
9. Til vakilligini (LAD Ladder) ni tanlang. Agar Obs yaratish foydalanmoqchi bo'lgan (ommaviy, Operator ro'yxati), yoki (FBD. Function blok sxemasi) tanlagan.
10. Yangi loyiha tartibini davom ettirish uchun Next tugmasini bosing.
11. Final muloqot maydoniga, loyiha uchun nom kiriting. Dasturiy ta'minot Step 7 tomonidan ishlatiladigan sakkiz belgilar ko'proq vaqt nomlari, lekin Windows sakkiz belgilar kamayadi.
12. Yangi loyiha yaratish uchun finish tugmasini bosing, yoki orqaga harakat va o'zgartirish yoki yangi loyihani bekor qilish uchun bekor qilish uchun "Orqaga" tugmasini bosishingiz mumkin.
13. Agar loyiha papkasi tomonidan yaratilgan tekshirish uchun Project papkani topish uchun Windows Explorerdan foydalaning.

«NEW» Command yordamida loyihani yaratish

Asosiy tushuncha

STEP 7 loyiha avtomatik ravishda yangi loyiha ustasi yordamida yoki qo'lda yangi buyruq yordamida hosil bo'ladi. Qo'lda yaratish, loyiha zarur ob'ektlar ishlashi kerak. Yangi buyruq loyihaning asosiy ob'ektlarni kiritish kerak bo'lgan bo'sh loyiha tashkil qiladi. Agar ushbu ob'ektlar aslida bunday konfiguratsion va dizayn dasturi kabi turli ma'lumotlarni o'z ichiga oladi konteyner ham kiradi. Tugagandan so'ng, bir loyihani, stantsiya va konteyner dastur yaratadi. Konteyner bir konteyner dasturi manba faylni va blok konteyner o'z ichiga oladi.

Asosiy element

Loyiha yangi, pastki tarmog'i ob'ekt MPL odatiy tashqarida bo'sh. Insert> Station jamoa yordamida kamida PLC stantsiyani joylashtiring kerak. Joylashtirilgan S7-300 yoki S7-400 stantsiyasi bir CPU ob'ektni yaratish emas tegishli hisoblagich CPU (ya'ni, markazi ustuni) o'z ichigaoladi. Kamida qisman apparat konfiguratsiya vositasi ochish va stantsiyani modernizatsiya qilish uchun kerak bo'ladi. CPU konfiguratsion joylashtirgandan so'ng manba faylni va aloqa blok papkani ichiga olgan ob'ekt dasturi, avtomatik ravishda hosil qilinadi.

Qo’llash uchun maslahatlar

Yangi loyihalar ayni paytda loyihaning standart yo'li sifatida belgilangan.Loyiha yaratish uchun standart qiymat sifatida yangi STEP 7 loyiha katalogini yaratish yoki o'rnatish mumkin. bo'lsa-da, STEP 7 ichki nomini qo'llab-quvvatlaydi, deb, Windows Explorer bir fayl nomi sifatida loyiha birinchi sakkiz belgilar foydalanishi mumkin bo'lgan muammolarni oldini olish uchun, Step 7 barcha nomi o'zgarishi kerak.

Rasm 2-13. NEW Command bo'sh loyiha ob'ekti.

Rasm 2-14. Qo'shish stantsiyasi va protsessor, loyiha tugagandan so'ng tuzilishi.

Tezkor qadamlar: «NEW» Command yordamida loyihani yaratish

1. SIMATIC Manager boshlang va har qanday ochiq loyihalarni yoping.
2. Yangi Faylni tanlang aboblar paneli menyusida Yangi loyiha ni bosing.
3. (Masalan, moddiy) yangi loyihasi uchun nomidan kiriting. STEP 7 uzoq nomlarini qo'llab-quvvatlaydi, lekin Windows Explorer dolzarb loyiha fayl nomi uchun faqat 8 belgidan foydalanadi.
4. Tanlang Insert menyu • Stantsiyani> SIMATIC 300 Station (SIMATIC 400 for S7-400).
5. Loyiha papkaning (+) belgisini bosing, keyin S7-300 tugmalarni bosing. Uskuna ob'ekt tanlangan stansiya loyiha oynaning o'ng sohasida.
6. Uskuna Konfiguratsiya vositasi ochish Hardware ob'ektini ikki marta bosing.
7. Apparat katalogi ekranda nuqta sohasida bo'lmasa > katalogini Ko'rish-ni tanlang.
8. Katalog ob'ektini (SIMATIC S7-400 uchun 400) SIMATIC 300 belgisini (+) tugmasini bosing.
9. Ochish uchun 300 (S7-400 400 tur) papkani turadi (+) belgisini bosing.
10. Ob'ekt, Rail (S7-400 uchun CR yokiUR)ni tanlang va konfiguratsiya oynasining yuqori maydoniga bosing.
11. CPU papka qismlarini ko'rish uchun, CPU 300 (CPU 400 S7-400) katalog ob'ektini (+) belgisini bosing.
12. CPU apparatga mos CPU papkani toping va papkani ochish uchun (+) belgisini bosing. Apparat uchun dolzarb qismi raqamiga mos keladigan CPU batafsil sonini tanlang, so'ngra konfiguratsiya oynasida slot 2 toping.
13. Station > menyudan, saqlash konfiguratsiyani saqlash uchun tanlang.
14. Loyiha bilan ishlashni boshlash uchun SIMATIC menejeriga qaytish.

Loyiha uchun yangi stantsiya qo'shilishi

Asosiy tushuncha

Loyihani ishlab yoki loyiha yordamchidan foydalanishingizdan so'ng, loyihaga har bir qo'shimchayangi stantsiya Insert Station SIMATIC Manager yordamida ilova qilish lozim. Stansiya agar apparat konfiguratsiya dasturi yordamida yaratishingiz mumkin.

Asosiy element

S7 loyiha qo'shilgan bo'lishi mumkin stantsiyalarni ob'ektlar, SIMATIC-stantsiyani 300 yoki SIMATIC-400ni o'z ichiga oladi; konfiguratsiyalar uchun SIMATIC H-stantsiyasi: PC yoki dasturlash tizimi Siemens PG berish SIMATIC PC stantsiyasi: Yana bir stantsiyani yoki STEP 7 loyiha doirasida, har qanday tizim emas-Siemens: S5 stantsiyasi, har bir S5 PLC vakillik qilish uchun.

Qo’llash uchun maslahatlar

Bir xil turdagi bir necha obektlar talab qilinadi, foydalanish va joylashtirilgan SIMATIC Manager vazifalari ishingizni kamaytiradi. Sodda qilib, bir stantsiyani tanlash va stantsiya juda o'xshash yoki bir xil bo'ladi loyiha oynasiga o'ng maydoni joylashtirish, bir stantsiya konfiguratsiya yangi stantsiyalar uni ko'chirib olish mumkin.

Rasm 2-15. SIMATIC Manager menyudan loyiha uchun yangi stantsiya qo'shilishi.

Rasm 2-16. Loyiha oynasi, SIMATIC menejeri to'rt yangi stansiyalarni o'rnatish keyin.

NAZORAT SAVOLLARI

1. SIMATIC Menejer menyu va aboblar panelining asosiy elementlarini tushuntiring?
2. Windows loyihasi asosiy oynalari vazifalari qanday?
3. STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash haqida qisqacha ma’lumot bering.
4. STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi yo’llari

Step 7 apparatli ta’minot konfiguratsiyalari bilan ishlash

Ma’ruza rejasi:

1. S7-300 / S7-400 Qurilma komponentlari haqida umumiy ma’lumot

2. S7-400 markaziy, universal va kengaytirish qurilmalari

3. S7-300, S7-400 Interfeys modullari (IM)

S7-300 / S7-400 Qurilma komponentlari haqida umumiy ma’lumot

S7-300 va S7-400 kontrollerlari modullari tabiiy bo‘lib, xar biri bir turdagi komponentlar asosida qurilgan. Ushbu qismlar markaziy qurilmalar, quvvat manbalari, markaziy protsessor qurilmalari, interfeys modullari, aloqa protsessorlari, signal modullari vafunksional modullardan tashkil topgan. Ushbu komponentlarning har biri haqida to‘liq ma’lumot S7-300 va S7-400 tizimlarini konfiguratsiyalaganda ko‘rib chiqilgan.

Qurilmalar

Har bir S7-300 yoki S7-400 bir yoki bir nechta modullar uchun montaj mexanizmi qurilmalaridan tashkil topgan. Tizimni kengaytirish qurilmalari shina, kabellari va interfeys modullari (IM) orqali o‘zaro bog‘lanadi. S7 tizimlari qurilmalarida ikkita shina ishlatiladi: yuqori tezlik kirish/chiqish signalishinasi (P-shina) va ma’lumot etkazish, kommunikatsiya modullari va dasturlash interfeysini MPbilan dasturlash modullari orqali bog‘laydi (masalan, MP bilan funksional modullarni) kommunikatsion shina (S-shina yoki K-shina asosan hujjatlar uchun). Signal modullarini (SM) o‘rnatish uchun faqat P-shinaga ega qurilmalardan foydalanish mumkin.

Jadval 3-1. S7-400 kontrollerining (CR) universal (UR) va mahsuslashtirilganqurilmalari (ER)

|  |  |
| --- | --- |
| Qurilmaning qisqartirilgan nomi | Qurilmaning ta’rifi |
| Rail (UR) | S7-300 universal qurilmasi; DIN standarti barcha modullarni montaji uchun |
| CR2 | S7-400 kontroller qurilmasi; ikki segmentga ega 18 slot (10 slot/8 slot) |
| CR3 | S7-400 kontroller qurilmasi; PK uchun to‘g‘ri kelmaydi |
| ER1 | S7-400 mahsuslashtirilgan qurilmasi; 18-slot, S-shinasiz |
| ER2 | S7-400 mahsuslashtirilgan qurilmasi; 9-slot, S-shinasiz |
| UR1 | S7-400 universal qurilmasi; 18-slot; barcha modullarni uchun mos |
| UR2 | S7-400 universal qurilmasi; 9-slot; barcha modullarni uchun mos |
| UR2-H | S7-400 universal qurilmasi; ikki 9-slotli segment (18-slot); standart yoki ortiqcha dasturlanuvchi mantiqiy kontroller (PLC) tizimiga ega kompakt konfiguratsiyalar uchun mos. |

Eslatma: C-shinasiz qurilmalar faqat signalizatsiya modullarida qo‘llanilishi nazarda tutilgan. CR2, ER1, ER2, UR1. va UR2 lar zaxira elektr ta’minotsiz ham qo‘llanilishi mumkin.

S7-300 qurilmalari

S7-300 qurilmalari DIN standarti asosida rels ko‘rinishida qo‘llaniladi. Markaziy va kengaytirilgan qurilmalarni konfiguratsiyalash uchun relslar turli uzunlikda bo‘lishi mumkin. Modulni o‘rnatishdan oldin har bir modul uchun ajratilgan va o‘ng tomoniga o‘rnatiladigan U-sifat shinali birlashtirgichni o‘rnatish lozim. Har bir modul asosiy reysga o‘rnatiladi, har bir modulning o‘ng tomondagi birlashtirgich keyingi modulning chap tomoniga o‘rnatiladi va shu tarzda S7-300 ning montaj shinasi shakllanadi. Shinalar bir zanjir bo‘lib rozetka orqali ishga tushirish modulidan MP moduligacha ulanadi. S7-300 da markaziy qurilma va uch kengaytma qurilmasi tegishlicha interfeys modullari orqali ulanishlari mumkin.

S7-400 markaziy, universal va kengaytirish qurilmalari

S7-400 uch turdagi qurilma orasidan tanlash imkonini beradi. Kontroller qurilmalari (CR) markaziy protsessorning barcha turdagi modullariga o‘rnatilishlari mumkin. Kengaytirilgan qurilmalar (ER) faqat bir R-shinaga ega va signal modullariga o‘rnatilishlari mumkin. Universal qurilmalar (UR) nomiga ko‘ra barcha turdagi modullarga o‘rnatilishlari mumkin, shuning dek ham kontrollerlar qurilmalari ham kengaytirilgan qurilmalar sifatida qo‘llanilishlari mumkin. Kontroller qurilmalari har biri to‘qqiz slotga ega ikki segmentga bo‘lingan plata sifatida ishlab chiqilgan. P va S shinalari bilan ishlaydigan kontroller qurilmasi (CR2) MP ga ikkala segmentda joylashgan kirish/chiqish modullarini parallel va mustaqil ravishda ishlash imkonini beradi. Universal qurilmalarjavonlar UR1, UR2 va UR2-H faqat S7-400H tizimlarida qo‘llanilishishart, ammo S7-400 standart tizimlar uchun ham foydalanish mumkin.

Interfeys modullari (IM)

*Interfeyc modullari (*IM*)* S7-300/S7-400 tizimlarini markaziy qurilmalardan tashqari mahalliy yoki uzoqlashtirilgan konfiguratsiyalarni shakllantirib kengaytirish imkonini beradilar. Quyidagi jadvalda keltirilgani kabi IMni tanlash uchun uzatuvchi/qabul quluvchi juftligi kerak. Uztuvchi interfeys moduli doim MP qurilmalariga joylashtirilgan bo‘lsa, qabul qiluvchi interfeys modullari kengaytirish qurilmalariga o‘rnatiladilar. Interfeys modullarining har bir juftligi kommunikatsion modullari (kommunikatsion shinalar) o‘rnatilganliri va qurilmalar orasidagi masofani inobotga olib tanlanishlari kerak..

Jadval 3-2. Lokal va uzoqlashtirilgan axborotni kiritish/chiqarishga mo‘ljallangan S7-300/S7-400ninginterfeysmodullari (IM).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Interfeys modullari juftligi | | Ta’rif | Masofa |
| MP IM | Keng. Qur. IM |
| IM 365 | IM 365 | S7-300 mahalliy kengaytmalari (maksimal kengaytirish 1 qator) | 1 m |
| IM 360 | IM 361 | S7-300 mahalliy kengaytmalari (maksimal kengaytirish 3 qator) | 10 m |
| IM 460-0 | IM 461-0 | S7-400 mahalliy kengaytmalari; 5 voltli uzatmalar mumkin emas; S-shina | 5 m |
| IM 460-1 | IM 461-1 | S7-400 mahalliy kengaytmalari; 5 voltli uzatmali; S-shina mumkin emas | 1.5 m |
| IM 460-3 | IM 461-3 | S7-400 uzoqlashtirilgan kengaytmalari; 5 voltli uzatmalar mumkin emas; S-shina | 100 m |
| IM 460-4 | IM 461-4 | S7-400 uzoqlashtirilgan kengaytmalari; 5 voltli uzatmalar mukin emas; S-shina mumkin emas | 600 m |
| IM 463-2 | IM 314 | S5 qurilmalari va kirish/chiqishdan foydalanadigan S7-400 uzoqlashtirilgan kengaytmalari | 600 m |

Eslatma: Faqat C-shinasiz signalli modullarni qo‘llash mumkinligi nazarda tutiladi.

S7-300 Interfeys modullari (IM)

S7-300 maksimal uch qo‘shimchaqurilmaga, jami to‘rtgacha kengaytirilishi mumkin. Maksimal bir qo‘shimcha qatorga (jami 2) kengaytirilishi IM 365 -1metrli kabel bilan birlashtirilgan ikki modulli interfeys – yordamida amalga oshirish mumkin. Interfeysning bir moduli markaziy qurilmaga (SR), ikkinchisi – kengaytirish qurilmasiga (ER) o‘rnatilgan. Kengayish qurilmasiga maksimal sakkiz modulgacha o‘rnatilishi mumkin. Uch qo‘shimcha qatorga (jami 4) kengaytirilishi IM 360/IM 361 yordamida amalga oshirish mumkin. Yagona IM 306 markaziy qurilmaga (SR) va yagona IM 361– kengaytirish qurilmasining (ER) har bir qo‘shimcha qurilmasiga o‘rnatilgan. Maksimal bo‘lib uch kengayish qurimalari va unga ko‘pi bilan sakkiz modul o‘rnatilishi mumkin.

S7-400 Interfeys modullari (IM)

S7-400 da markazlashgan kirish/chiqish orsasidagi masofa 1.5 metrdan 3 metrgacha lokal qurilmalar uchun va uzoqlashtirilgan qurilma uchun 100 metrgacha kengaytirish uchun interfeys modullaridan foydalanish mumkin. Jadval 3-2 da 460-0/IM 461-0 va IM 460-1/IM 461-1 - uzatuvchi/qabul qiluvchi juftliklar mahalliy ya’ni lokal kengayish bilan ishlaydi. IM 460-3/IM 461-3 juftligi va IM 460-4/IM 461-4 juftligi – ikkisi ham uzoqlashtirilgan kengayish bilan ishlaydilar. 600 metrgacha bo‘lgan S7-400 ning kirish/chiqish kengaytmalari IM 463-2dan foydalanib mavjud bo‘lgan yoki yaqinda o‘rnatilgan S5 qurilmalari yordamida konfiguratsiya qilinishlari mumkin. Umuman olganda, markaziy qurilmaga turli kombinatsiyada olti modulgacha o‘rnatilishi mumkin. IM 460-3 umumiy olti modullardan biri bo‘lib mahalliy yoki uzoqlashtirilgan kirish/chiqish kengaytmalaridan kombinatsiyani tuzish uchun markaziy qurilmaga o‘rnatilishi mumkin.

Elektr ta’minot (PS)

Elektrta’minot qurilma va unga o‘rnatilgan modullar talab qiladigan ichki operatsion kuchlanishni ta’minlash uchun hizmat qiladi. Elektrta’minot ning qisqartirilgan nomi S7-300 uchun – PS 307, S7-400 da esa PS 405 va PS 407 mavjud. Ushbu qisqartmalar boshqalar kabi bir necha qismdan iborat. PS 307ning kirish kuchlanishi 120/230 V o‘zgaruvchan toki va chiqish sinali sifatida 24 V doimiy tokni MP va boshqa modullarga etkazib berish uchun talab qiladi. Har bir elektrta’minot manbasining o‘ziga hos hususiyatlari apparat vositalari katalogian tanlab olinishlari mumkin. Agar S7-400 ning elektrta’minoti ortiqcha bilan tanlangan bo‘lsa, demak ushbu funksiyani bajaradigan qurilmaga o‘rnatilishi kerak. Apparat vositalari katalogida S7-300/S7-400 uchun ushbu modullar tegishlicha PS 300 va PS 400 papkalarida joylashtirilgan.

Jadval 3-3. S7-300/S7-400 energiya ta’minot modullari (PS).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Modul | Oila | Kirish | Chiqish |
| PS 307 | S7-300 | 120/230 V o‘zgaruvchan tok | 24 V o‘zgarmas tok/2 A |
| PS 307 | S7-300 | 120/230 V o‘zgaruvchan tok | 24 V o‘zgarmas tok/5 A |
| PS 307 | S7-300 | 120/230 V o‘zgaruvchan tok | 24 V o‘zgarmas tok/10 A |
| PS 407 | S7-400 | 120/230 V o‘zgaruvchan tok | 24 V o‘zgarmas tok/5 A;  5 V o‘zgarmas tok/4 A; |
| PS 407 | S7-400 | 120/230 V o‘zgaruvchan tok | 24 V o‘zgarmas tok/1 A;  5 V o‘zgarmas tok/10 A |
| PS 407 | S7-400 | 120/230 V o‘zgaruvchan tok | 24 V o‘zgarmas tok/1 A;  5 V o‘zgarmas tok/20 A |
| PS 405 | S7-400 | 24 V o‘zgarmas tok | 24 V o‘zgarmas tok/5 A;  5 V o‘zgarmas tok/4 A |
| PS 405 | S7-400 | 24 V o‘zgarmas tok | 24 V o‘zgarmas tok/1 A;  5 V o‘zgarmas tok/10 A |
| PS 405 | S7-400 | 24 V o‘zgarmas tok | 24 V o‘zgarmas tok/1 A;  5 V o‘zgarmas tok/20 A |

Step 7 dasturining markaziy protsessor qurilmasi (CPU)

Ma’ruza rejasi:

1. Markaziy protsessor qurilmasi (CPU)

2. Signal modullari (SM)

3. Funksional modullar (FM)

4. Ko‘p nuqtali dasturlash interfeysi (MPI)

5. Texnik ta’minotning (apparat vositalarini) konfiguratsiya

Markaziy protsessor qurilmasi (CPU)

Markasiy protsessor (CPU) modullari S7-300/S7-400 kontrollerlarni boshqaruvchi dasturini saqlashga javob beradi va shu tarzda tegishli mashinani yoki jarayonni boshqaradi. Qurilmalar katalogida S7-300 / S7-400 uchun ush bu modullar tegishlichaCPU-300 va CPU-400papkalarida saqlanadi. S7-300 / S7-400 markaziy protsessor bloklari keyinchalik quyidagi jadvalda keltirilgani kabi turli hususiyatlarga ko‘ra kategoriyalarga guruhlashtirilgan.

Jadval 3-4.S7-300/S7-400 markaziy protsessor modullari

|  |  |
| --- | --- |
| Qisqartirilgan nomi | Ta’rifi |
| CPU 31x-x | C7-300 standart markaziy protsessor qurilmasi |
| CPU 31x-x IFM | Kirish/chiqish funksiyalarini o‘z ichiga qamrab olgan markaziy protsessor qurilmasi (masalan raqamli/analog, hisoblagichlar ) |
| CPU 31x-x DP | Profibus DPo‘z ichiga qamrab olgan kompakt markaziy protsessor qurilmasi (O‘rnatish-masteri va qo‘lda qilinadigan o‘rnatish) |
| CPU 31xC | C7-300; Kirish/chiqish funksiyalarini o‘z ichiga qamrab olgan kompakt markaziy protsessor qurilmasi |
| CPU 31xF | C7-300; Kirish/chiqish funksiyalarini o‘z ichiga qamrab olgan halaqitlarga chidamli markaziy protsessor qurilmasi |
| CPU 41x-x | C7-400 standart markaziy protsessor qurilmasi |
| CPU 31x-x DP | C7-400 markaziy protsessorning Profibus DP o‘rnatmalari; Profibus DPo‘z ichiga qamrab olgan kompakt markaziy protsessor qurilmasi |

Signal modullari (SM)

Signal modullari turli xil raqamli va analogli kirishlarni o‘z ichmga qamrab olib S7-300/S7-400ning standart oqimlari va signallarini interfeys bilan bog‘lash uchun foydalaniladigan sxemalarning kartalarini chiqaradilar. Umumiy olganda, signal modullari kirish va chiqish signallarini tegishli darajalarga moslab beradi. S7-300 va S7-400da (DI-300/DI-400) modullari raqamli kirish, (DO-300/DO-400) modullari raqamli chiqish, (AI-300/AI-400) modullari analogli kirish va (AO-300/AO-400) modullari analogli chirishni ta’minlaydilar. S7-300da shuning dek ikki kirishga ega bo‘lgan va sxemalarnio‘sha modulda chiqaradigan analogli va raqamli modullarni taqdim etadi. Apparatli vositalar katalogida ushbu modullar DI/DO-300 va AI/AO-300 papkalarda joylashtirilgan.

Funksional modullar (FM)

Funktsiya modul – bu markaziy protsessorga bog‘liq bo‘lmagan murakkab yoki darhol bajariladigan kirish/chiish masalarini echish uchun ishlab chiqilgan kirish/chiqishning intellektual modullaridir. standart va haroratssikllarini bajarish uchun mo‘ljallangan teskari aloqaga ega PID-rostlagichlari; servomotor holatini boshqarish va yuqori tezlik funksiyalarda - pozitsion rostlagichlar kabilar tipik funksional bloklar tarkibiga kiradi. Funksional modullarni dasturlash soddalashtirilgan, ammo avval qo‘shimcha dasturiy ta’minot, standart funksiyalar bloki (FB) va foydalanuvchi dasturidan foydalanilgan. Apparat vositalari katalogdagiS7-300 / S7-400 uchun ushbu modullar FM-300 va FM-400 pakkalarga joylangan.

Kommunikatsiya protsessorlari (CP)

PLC va boshqa intellektual qurilmalar, shu orada boshqa PLK bilan ham aloqalarni o‘rnatish uchun ikki kommunikatsiya protsessori mavjud. Kommunikatsiya protsessorlarning birinchi turi PLS va boshqa qurilmalar o‘rtasidagi lokal tarmoq bo‘yicha ko‘p marotabali aloqani ta’minlaydi (Masalan, sanoat Etherne,. PROFIBUS va AS-I). Ikkinchi turdagi kommunikatsiya protsessori S7-300 yoki S7-400 va boshqa qurilma orasidagi uzluksiz kema-ket aloqani o‘rnatish uchun hizmat qiladi. Ularni ikki nuqtali SPlar deb nomlanadi va ushbu habarlarni ishchi stansiyalar, shtrix kodni o‘qiydigan qurilmalar, printerlar yoki boshqa qurilmalarning ekranlariga namoyon etiladi. Apparat vositalari katalogdagiS7-300 / S7-400 uchun ushbu modullar CP-300 va CP-400 pakkalarga joylangan.

Ko‘p nuqtali dasturlash interfeysi (MPI)

Ko‘p-nuqtali dasturlash interfeysi (MPI) ikki vazifalarni bajaradi: birinchidan, u barcha S7ning markaziy protsessori (CPU), kommunikatsion protsessori (SP), va funksional modullari (FM) uchun asosiy dasturiy interfeys hisoblanadi. Har bir S7ning CPU, CP, FM va operator paneli (UP) integratsiya uchun dasturlashtiriladigan modul dasturlash uchun to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘lilaydigan MPI port mavjud. Dasturlash interfeysi bilan bir qatorda, MPI interfeysi past xarajatli tarmoq sifatida xizmat qilishi mumkin, u holda, ulangan MPI tugunlari orasida ma’lumotlar almashishini ta’minlash uchun modullarga ehtiyoj tug‘iladi. MPI 32 tugungcha foydalangani bois RS – 485kabel komponentlari, mediya va Profibus kabi ulanish usullaridan foydalanadi. Joylashuv tomonidan dasturlash tizimi MPI pastki tarmoqda (PG/PC) joylashib, MPI interfeysi bilan barcha tugunlardan kirib, dasturlanishlari mumkin.

Rasm 3-1. Ko‘p nuqtali interfeysni dasturlash interfeysi va tarmog‘i.

Texnik ta’minotning konfiguratsiya vositalari

STEP 7da texnik ta’minotning konfiguratsiyaS 7 tizimida apparat vositalarining kerakli komponentlarini ta’minlash uchun dasturiy ta’minot modeli ratilishi kerak. Konfiguratsiya mahalliy va uzoq qurilmalar, ularning biriga bog‘lash interfeys modullari (IM), shu bilan birga CPU, SP, SM, FM va kirish/chiqishni taqsimlash uchun Profibus kabi modullarni o‘z ichiga qamrab oladi. Konfiguratsiya shuning dek modulningadresatsiyasi va modul parametrlarini o‘rnatilishini o‘z ichiga oladi.

Texnik ta’minotning (apparat vositalarini) konfiguratsiya

STEP 7da texnik ta’minotning konfiguratsiyalarini yaratish uchun Simatic Manager’da boshlanadigan texnik ta’minotning konfiguratsiya vositalaridan foydalanish kerak. Stansiya yaratilganidan so‘ng, konfiguratsiya vositasini boshlash uchun Station papkasini ochib apparat vositalari ob’ekti ustidan ikki marta bosish kerak. Apparat vositalarini konfiguratsiya vositalari bilan Sizning modelining apparat vossitalari konfiguratsiyasida ob’ekt mavjud bo‘lgan har bir qo‘shilgan komponent yordamida takomillashtirilib boradi. Takomillashgan konfiguratsiyalar STEP 7 ning boshqa loyihalariga ko‘chirili o‘zgartirilishi mumkin.

Xatolarga tekshirilgan va yakunlangan konfiguratsiya saqlanadi. Konfiguratsiya Blocks nomli oflayn papkadagi tizimli ma’lumotlar ob’ektida saqlanadi. Tizimli ma’lumotlar ob’ekti CPUga yuklanishi mumkin va shu tarzda CPU apparat vositalari konfiguratsiyalari to‘g‘risida to‘liq ma’lumotlarni taqdim etishi mumkin. CPU o‘z navbat konfiguratsiya parametrlarini o‘rnatilgan modullarga uzatadi. Bir marta yaratgan va yuklab olingan qurilma konfiguratsiya kuchli diagnostik vosita bo‘lib hisoblanadi. Barcha tuzilgan komponentlar holati to‘g‘ri yoki noto‘g‘ri ishlashini ko‘rsatib, onlayn ko‘rish mumkin.

Menyular va panellar

Apparat vositalarini konfiguratsi uchun menyu satrlari quyidagilarni qamrab oladi: Station (stansiya), Edit (tahrirlash), Insert (qo‘shish), PLC (dasturlanuvchi mantiqiy kontroller), View (ko‘rinish), Options (tanlash), Window (oyna), va Help (yordam)*.* Station menyusida konfiguratsiyalarni o‘zgartirish (create), ochish (open), saqlash (save), to‘plash (compile) va hatoliklarga tekshirishi (check for errors) mumkin. Standard Cut (qirqib tashlamoq), Copy (nusha ko‘chirmoq) va Paste (qo‘shmoq) operatsiyalari Edit menyusida yoki qurilma, modul va boshqa stansiyaga sichqonchaning o‘ng tug‘machasini bosish bilan chiqqan menyuda joylangan. Yuklash va yuklab solishtirish kabi standart onlayn operatsiyalari, monitoring va diagnostik vositalari PLC menyusiga joylangan. View va Window operatsiyalari Sizga qulaylik yaratish uchun konfiguratsiyalarni oynaning qismlarida maxfiy yoki ruxsat bilan ko‘rsatish imkonini beradi. Quyida keltirilgan apparat vositalarining keng qo‘llaniladigan panellari va tugmalari, hamda STEP 7 dasturiy ta’minotning utilitalari keltirilgan.

Jadval 3-5. Apparat vositalarinikonfiguratsiyasi uchun panel tugmalari

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Yangi loyiha yoki kutubxona yaratish |  |  | Project Window Online ochish |
| Mavjud loyiha yoki kutubxonani ochish | Obektlarni katta o’lchamda ko’rsatish |
| Faol MPI nuqtalarini topish | Obektlarni kichik belgilarda ko’rsatish |
| Xotira kartasi oynasini ochish | Obektlarni royhat shaklida ko’rsatish |
| Tanlangan obektni kesish | Obektlarni detal ma’lumotnomasi bilan ko’rsatish |
| Obektni planshetga ko’chirish | Loyiha obektlarini filtrlash |
| Obektni planshetga qoyish | Network Configura tionni ochish |
| CPU ga yuklab olish | Simulyatsiya uskunalarini YOQISH/O’CHIRISH |
| Project Window Offline ochish | STEP7 yordami |

Apparat vositalari katalogi oynasi

Apparat vositalari katalogi oynasi Sizning avtomatlashtirish uchuechimingiz konfiguratsiyalariniyaratish uchun ishlatiladigan turli xil butlovchiob’ektlarni o‘z ichiga olgan. Konfiguratsiya vositasi ochilganda, maxfiy bo‘lishi mumkin katalogni View Catalog menyudan tanlab ekranda ko‘rish mumkin. Kataloglarni birlashtirish yoki ajratishish mumkin "Profile" so‘zidan yuqoriga ikki marta tugmachani bosib oyna birlashtirilgan bo‘lsa yoki sarlavha satrida, agar ajratilgan bo‘lsa. Shuning dek, siz o‘z hohishingizga ko‘ra oyna o‘lchamlarini o‘zgartirib, ko‘chirishiz mumkin. Shuning dek siz kataloglarni oynaning o‘ng yoki chap tomoni bo‘ylab kataloglarni birlashtirishingiz mumkin. Kataloglarning asosiy komponentlari Profibus DP, Profibus PA, SIMATIC 300, SIMATIC 400, SIMATIC PCBased Control va SIMATIC PC Station daraxt ko‘rinishida keltirilgan. Profibus-DP va Profibus-PA komponentlari DP yoki PA qurilmalarining qismlarini o‘z ichiga oladi. SIMATIC 300 va SIMATIC 400 komponentlari avval S7-300 yoki S7-400 konfiguratsiyani yaratish uchun ishlatiladi har qurilmasi uchun turli raqamlar papkalarni va modullarni o‘z ichiga olgan. S7-300 va S7-400 papkalar ichiga kommunikatsiya protsessorlari (SP), markaziy protsessor (CPU), funksional modullar (FM), interfeys modullari (IM), quvvat manbalari (PS), modul qurilmalarini (shina), va signal modullarini (SM) o‘z ichiga qamrab olgan.

Rasm 3-2 (a) Uskuna katalogi chap tomonda joylashgan

(b) Uskuna katalogi erkin foydalanish oynasi

Shinaning stansiya oynasi- tartibga solishpaneli

Agar konfiguratsiyangiz rivojlanayotgan bo‘lsa Profibus-DP belgilagani kabi, stantsiyasi oynasining yuqori bo‘lmasidastansiyaning markaziyshinalari va kengaytirish shinalariga ega bo‘ladi. Stantsiyani konfiguratsiya davomida shinalar tokchalar (shu jumladan, DP/PA ham) katalogdan tanlanadi va stantsiyasi oynasiga sudrab olib kelinadi. Jadvalda ko‘rsatilgani kabi har bir shina modullar o‘rnatilishi mumkin bo‘lgan bo‘sh uyasi ko‘rsatgan 2-ustundan tashkil topgan jadval bo‘lib taqdim etiladi. Profibus-DP simvol obektlari turlari bo‘yicha taqsimlanganini ko‘rsatadi(masalan, modulli yoki kompleks).

Konfiguratsiya ishlab chiqilgan va tugallangan bo‘lib, shartnoma panelda markaziy shina va har bir kengaytirish shinaning interfeysi modullari orasida o‘zaro aloqa ko‘rsatadi. Konfiguratsiya, rivojlangani sari yangi stantsiyasi alohida stansion oynada ochiladi. Multipleksorli stantsiyalari bir vaqtning o‘zida ochilishlpri mumkin va ularning komponentlari stantsiyalar orasidagi ko‘chirilishlari va qo‘shilishlari mumkin.

Stansiya oynasi –jadvallar konfiguratsiyasi sohasi

Markaziy shina, kengaytirish shinasi, yoki DP stantsiyasi oynasining yuqori panelida tanlangan bo‘lsa, stansiya oynasining pastgi panelida uning batafsil ko‘rinishi konfiguratsiya jadvalda aks ettiriladi. Har bir slot va modul jadvalda aytib o‘tilgani kabi shina sloti, moduli, tartib raqami, adresi va izohi kabi ma’lumotlarni o‘z ichiga oladi.

Rasm 3-3. Qurilma vositalarning texnik ta’minotli konfiguratsiyasidan tezkor foydalanish oynasi: Loyiha oynasi yuqori panelda qurilma ustuniga va quyi panelda tanlangan ustunning konfiguratsiyasining jadvaliga ega.

Step 7 texnik ta’minoti katalogi bo‘yicha navigatsiyalari

Ma’ruza rejasi:

1. Texnik ta’minoti katalogi bo‘yicha navigatsiyasi

2. Stansiya konfiguratsiyasini qurish, yuklash

3. Kirish / Chiqish moduli uchun simvolli manzilni tayinlash

4. S7-300 Bir pog‘onali S7-300 ning kirish/chiqish kengaytmasini rostlash

5. S7-300 ni DP Master Basic tushunchasi kabi konfiguratsiyalash

Texnik ta’minoti katalogi bo‘yicha navigatsiyasi

Asosiy tushuncha

Qurilma katalogi modernizatsiya qilish uchun ishlatiladigan komponent ob’ektlarni o‘z ichiga olgan S7-300 / S7-400tizimlari. Agar dastlabki konfiguratsiyani yaratishda mos apparat vositalarni tanlash uchun yoki konfiguratsiyaga yangilik kiritish uchun uni tahrirlashda komponentlar texnik ta’minoti katalogidan tanlab olinadi. Katalogda har bir ob’ekt noyob qismi raqam bilan belgilanadi. Katalogda harakat qilish uchun o‘rganganda, tobora S7-300 / S7-400 komponentlarining qo‘llanilishi, spetsifikatsiyasi va ilovalari bilan tanish mumkin.

Asosiy elementlar

Loyiha komponentlariga kabi, SIMATIC Managerda texnik ta’minot katalogi komponentlari bir daraxt tuzilishi keltirilgan. Asosiy komponentlar Proflbus DP, Proflbus PA. SIMATIC 300, SIMATIC 400, SIMATIC PC Based Control va SIMATIC PC Stationni o‘z ichiga qamrab oladi. Komponentlar ochiqligida ularning tarkibi ekranga papka ko‘rinishida namoyon etilgan. Masalan SIMATIC 300 komponentida CP 300, CPU 300, FM - 300, IM-300, PS 300, Rack-300 va SM-300 papkalar mavjud. Asosan bir hil kategoriyalarga ega bo‘lganlari sababli SIMATIC-400 papkalarining shu nomlanishlari 400 bilan tugaydi (masalan, CPU 400). Ma’lum qismni qidirayotganiz bois, siz ikki yoki undan ortiq keyinchalik kategoriyalarga bo‘linib ketadigan papkalar darajalarini o‘tishiz mumkin. Katalogdagi papka yoki uning bir qismi tanlangan katalog oynasining pastki bo‘limida qisqa tushuntirish ko‘rsatiladi.

Rasm 3-4. Texnik ta’minoti katalogi, chapda komponentning asosiy elementlari, o‘ngda SIMATIC 300 va SIMATIC 400 komponentning elementlari ochiq holda ko‘rsatilgan.

Texnik ta’minoti katalogi bo‘yicha navigatsiyasi ning qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Agar katalog ayni paytda ekranda bo‘lmasa qurilmakonfiguratsiyasi vositalari yordamidauni ochib, tanlash View *>*Catalog bilanekranda ko‘rish mumkin. |
| 2. | Katalogi birlashtirilganyoki ajralgan bo‘lishi mumkin va uni va qulay bo‘lishi uchun katalog oynasining sarlavha satrida ikki marta bosib o‘zgartirish mumkin. |
| 3. | Katalogni chap tomani bo‘yicha birlashtirish uchun uni bosh oynaning chap tomoniga o‘tkazing. |
| 4. | Katalogni o‘ng tomani bo‘yicha birlashtirish uchun uni bosh oynaning o‘ng tomoniga o‘tkazing. |
| 5. | Qurilma katalogidanSIMATIC 300 yoki SIMATIC 400 tarkibidagi ob’ektlari va papkalariga kirish uchun to‘g‘risidagi “plyus” belgisini (+) bosish kerak. |
| 6. | Ba’zi papkalar, masalan CP-300 va CP-400 uchun keyinchalik kategoriyalarini ajratish uchun ikki yoki undan ko‘p darajali papkalar bor. CP papkalari tarkibida Profibus, sanoat Ethernet va ikki nuqtali kommunikatsiya protsessorlari uchun tub papkalar mavjud. |
| 7. | Har qanday papkani tanlash, katalog oynasining pastki bo‘lmasiga qisqacha mazmunini ko‘rsatilishiga olib keladi. |
| 8. | Katalog oynasining pastki bo‘lmasiga qisqacha mazmunini ko‘rish uchun biror bir komponentini tanlang. |
| 9. | Rack 300 yoki Rack 400 papkasini ochib, modul qurilmalarini ko‘rib chiqing va tanlangang. S7-400 quyidagilarni turdagi qurilmalar o‘z ichiga oladi: CR markaziy qurilmalar uchun; ER kengaytirish qurilmalar uchun; va UR, universal qurilmalar uchun (ham markaziyham kengaytirish qurilmalari sifatida foydalanish). |
| 10. | PS-300yoki PS-400 papkasida elektr ta’minoti modulini tanlang. S7-400da standart va zaxira elektr ta’minoti uchun papkalar mavjud: uning DC quvvat manbalari bor PS-405 va AC elektr ta’minoti PS-407 bilan o‘rnatilgan. |
| 11. | CPU-300 yoki CPU-400 papkani ochish CPU ni tanlash mumkin. Tub papkalarda standart va Profibus DP kabi CPU modullari mavjud. S 7-300 shuning dek ikkinuqtali (PtP) va integrallashtirilgan funkiyalar moduli (IFM) ham bor. |
| 12. | S7- uchun mahalliy va uzoqlashtirilgan interfeys modullarini S7-400 uchun IM-400 papkasida, va S7-300 uchun IM-300 papkasida ko‘rish mumkin. |
| 13. | FM-300 yoki FM-400 papkasini ochib funktsional modullarni ko‘rish mumkin. Ularning tub papkalarida kulachokli, PID, yuqori tezlik schyotchigi va pozitsion boshqaruv bo‘yicha modullar bor. |
| 14. | Signalli modullarni ko‘rish uchun SM-300 yoki SM-400 papkasini tanlash lozim. Har ikki papka ichiga raqamli kiritish (DI), raqamli chiqish (DO), analog kirish (AL) va analog chiqish (AO) modullar bor. |

Texnik ta’minot konfiguratsiyasinavigatsiyasining menyu va panellari

Asosiy tushuncha

Texnik ta’minot konfiguratsiyasi vositasi apparat vositalari stansiyalarining oson konfiguratsiyasini ta’minlaydigan ob’ektga asoslangan qurilmadir. Foydalanish chog‘ida bir yoki bir necha stantsiyalari bir vaqtning o‘zida ko‘rish yoki tahrirlash uchun ochiq turishi mumkin. Oflayn stansiyasi konfiguratsiyani engillashtirish uchun o‘rnatilgan konfiguratsiyalar monitoring va diagnostika maqsadlar uchun onlaynda ham ochilishi mumkin. Dasturlanuvchi modullar shu jumladan, SPU, SP va FM bo‘yicha ma’lumotlarni stansiya onlaynda bo‘lganida ochilishi va tahrirlanishi mumkin.

Asosiy elementlari

Texnik ta’minot konfiguratsiyasi vositalarining to‘liq operatsiyalariga asosiy menyu ya’ni Station, Edit, Insert, PLC, View, Options, Window, va Helporqali kirish mumkin. Instrumental panelidagi tugmalar tez-tez ishlatiladigan buyruqlarga tezkor kirish imkoni beradi. Edit menyusi modullar va qurilmalardan nusxa ko‘chirish va qo‘shish, hamda ob’ektning boshqa xususiyatlarini tahrirlash imkonini beradi. PLC menyusi CPU va boshqa dasturlashtiriladigan modullari orasida onlayn rejimini ta’minlaydi. View va Window menyulari yordamida asosiy va statsionar oynalarni manipulyasiya qilish imkonini beradi va har bir stansiyaning kirish/chiqish adresini qo‘llashga imkon berishni ta’minlaydi. Nihoyat, Options menyusi konfiguratsiya vositalarini va ixtiyoriy kirish vositalarini xususiylashtirishini ta’minlaydi (masalan. Symbols Editor (simvollar muharriri) va Network Configuration (Tarmoq konfiguratsiyasi)).

Qo‘llash bo‘yicha maslahatlar

Gorizontal yoki vertikal bir necha oynalar bilan ishlash va foydalanishni soddalashtirish uchun Copy va Paste funksiyalaridan foydalaniladi. Misol uchun bir qurilmani yoki statsionar oynani tanlab va shu joydan boshqa joyga ko‘chirish imkoni beradi. Modullar (masalan, CPU, CP. FM. SM. va PS) ham ko‘chirilishi va shu qurilma yoki boshqa qurilmaga (ya’ni, jadval sifatida) nusha kuyishi mumkin.

Rasm 3-5.Qurilmaning konfiguratsiya menyusi va texnik ta’minoti paneli

Rasm 3-6. Qurilmaning rostlash texnik ta’minotsi: stansiya oynasining katalogi va konfiguratsiyasi.

Texnik ta’minot konfiguratsiyasining navigatsiya menyusi va paneli

|  |  |
| --- | --- |
|  | Station menyusi yoki instrumentlar paneli onlayn yoki oflaynda mavjud bo‘lgan stansiyalar bilan ishlash; yangi stansiyalarni yaratish va saqlash, hamda tugallangan konfiguratsiyalarni birlashtirish imkonini beradi |
| 1 | Station > Open protsedurasini tanlash joriy loyihadan stansiya konfiguratsiyasini ochish, yoki boshqa loyihadan stansiya konfiguratsiyasini ochib ko‘rish imkonini beradi |
| 2 | Station > New tanlash joriy loyihada yoki boshqa loyihada yangi stansiyani yaratish imkonini beradi |
| 3 | Online <> Offline tugmasini bosib onlayn va oflayn stansiyalardan bir biriga o‘tish imkonini beradi |
|  | Edit menyusi va instrumentlar paneli qurilma va modullardan nusha ko‘chirish, qo‘shish, shuning dek tanlangan ob’ektning hususiyatlarini tahrirlash imkonini beradi |
| 4 | Bir yoki bir necha modullardan nusha ko‘chirish uchun ushbu modullarni tanlab Copy tanlanadi; qo‘shish uchun joriy yoki boshqa qurilmada slotni tanlab menyudan yoki sichqonchaning o‘ng tugmasini bosib Paste tanlanadi |
| 5 | Butun qurilmadan nusha ko‘chirish uchun uning sarlavhasiga bosib Copy tanlanadi; stansiyaning joriy oynaning yoki boshqa oynaning konfiguratsiya sohasiga bosib menyudan yoki sichqonchaning o‘ng tugmasini bosib Paste tanlash mumkin. |
| 6 | Biror bir ob’ektni tanlab, uncha o‘ng tugmasi bilan bosib Object Properties tanlab, ob’ektning hususiyatlarini ko‘rish mumkin |
|  | PLC menyusi va instrumentlar paneli konfiguratsiyalarni yuklash imkonini beradi |
| 7 | Stansiya konfiguratsiyalanganidan va hatoliklarsiz birlashtirilganidan so‘ng PLC > Download buyrug‘i stansiyani yuklash imkonini beradi |
| 8 | Konfiguratsiyalarni dasturlash tizimiga yuklash uchun PLC> Upload buyrug‘i tanlanadi |
|  | View va Window menyulari ishlash qulayligini ta’minlash uchun stansiyalar oynalarining joylashuvini ko‘rish va stansiyaga biriktirilgan manzirllarni ko‘rish imkonini beradi |
| 9 | Agar stansiyaning ko‘pmarotabali oynalari ochiq bo‘lsa, ularni tanlov asosida joylashtirish mumkin Window > Arrange (Cascade (kaskad), Vertically (vertikal), yoki Horizontally (gorizontal) |
| 10 | View tanlab konfiguratsiya vositalarining apparatli katalogini ko‘rsatish yoki yashirish imkonini beradi |
|  | Options va instrumental konfiguratsiya vositalari Symbol Editor va Network Configuration kabi vositalar bilan ishlash imkonini beradi |
| 11 | Options > Customize tanlash instrumental konfiguratsiya vositalari displey orasida dialog hosil qilish va bog‘lash imkonini beradi |
| 12 | Options > Configure Network tarmoqni konfiguratsiyasi uchun instrumentlarni ochadi; Options > Symbol simvolik manzil tahririni ochadi. |

Stansiya konfiguratsiyasi detallarining obzori

Asosiy tushuncha

Stansiya konfiguratsiya markaziy va kengaytirish qurilmalarini va modullarni, adresli qurilmalarini va modullarni hamda har bir modul uchun standart deb olingan parametrlar olinmaganida, ushbu parametrlarining qiymatlarini o‘z ichiga oladi. Yakunlangan konfiguratsiya haqiqiy va real qurilma va modullarini aks ettirishi lozim. Loyiha qurilma detallari konfiguratsiya obzori modul-modul bilan, qurilma- qurilma bilan, stantsiya-stantsiya bilan ko‘rish imkoni bo‘lishi kerak.

Asosiy elementlari

Texnik ta’minot konfiguratsiya vositalarining har bir alohida oynada ochiq stantsiya sifatida ko‘rsatadi.Har birmarkaziy qurilma, mahalliy va uzoqlashtirilgan, kengaytirilgan qurilma, yoki stansiyaning tarqalgan kirish/chiqishi(DP etaklanuvchi)konfiguratsiya oynasida yuqori qismidagi panelda tasvirlangan. Har bir qurilma jadvalning ustuni va so‘z boshining satri bilan nomlanadi. Har bir DP etaklanuvchi qurilma etaklovchi ob’ekt turi, uning Profibus tomonidan tayinlangan manzili bilan belgilangan va u etaklovchi qurilmaga biriktirilgan yoki biriktirilmagan bo‘ladi. Etaklanuvchi qurilma yoki DP yuqori tanlangan bo‘lsa, uning detallari stantsiya oynaning pastki bo‘lmasida, bir jadval sifatida ko‘rsatiladi. Har bir jadval qatorlariga mavjud real slot bo‘yicha modullar joylashtiriladi.

Qo‘llash bo‘yicha maslahatlar

Obektning belgilangan xususiyatlarini ko‘rish uchun shu obektni belgilab keyin sichqonchani o‘ng tugmasini bosib u erdan obektning xususiyatlarini tanlash kifoY. Qurilmaning konfiguratsiyasidan CPU ning belgilangan adreslarini ko‘rish uchun View > Address > Overview ketma-ketlikni bajarish kerak.

Rasm 3-7. S7 konfiguratsiyasi; ustun-2 yuqori paneldan tanlangan, ustun 2-moduli quyi panelidan tanlanadi.

Stansiya konfiguratsiyasini qurish

Asosiy tushunchalar

Stantsiyasi konfiguratsiyasi – bu S7-300 / S7-400 har bir stantsiyasi uchun yaratilgan loyihadir. Oxir-oqibatda ishlab chiqilgan konfiguratsiya ma’lumotlar PLC ga yuklanib, har bir modul uchun o‘rnatilgan parametrlarini o‘z ichiga oladi. Protsessor o‘rnatilgan so‘ng, konfiguratsiya diagnostika maqsadlari uchun qo‘llanilishi mumkin.S7-400 va ba’zi S7-300s (masalan. CPU 318-2)da har bir konfiguratsiya har bir nosozlik bo‘yicha taqqoslanilishi mumkin.

Asosiy elementlari

Har bir PLC uchun konfiguratsiyani qurish (1) katalogdan komponentni tanlash, va (2) statsion oynasiga komponentini tushirishni o‘z ichiga oladi.

Odatda konfiguratsiya markaziy ustun va ehtimol, ba’zi tartibdagi modullar bilan konfiguratsiyalangan kengaytirish qurilmalarini o‘z ichiga oladi. Modullar elektr ta’minoti (PS), raqamli/analog signal modul (SM), kommunikatsiya protsessorlari (CP) va funksional modullarni (FM) o‘z ichiga olishi mumkin. Har bir moduli konfiguratsiya jadvalda o‘ziga taalukli yacheyka raqamiga katalogdan sudrab kelinadi.

Qo‘llash bo‘yichamaslahatlar

Qurilmalar konfiguratsiya qilinganidan va saqlangandan so‘ng uni ishlatish uchun buyruq tanlab uni tizimli ma’lumotlar blokida (SDB) saqlash lozim. olingan konfiguratsiY. Ushbu konfiguratsiyalar oxir-oqibat PLC yuklanib va tizimli ma’lumotlar bloklarida S7 dasturining oflayn papkasida saqlanadi.

Rasm 3-8. Ustun yuqori panelda tanlanadi, quyidagi panelda aks etilgan modullarni ko‘rsatadi.

Stansiya konfiguratsiyasini yuklash

Asosiy tushuncha

Stansiya konfiguratsiya hosil bo‘lgandan so‘ng, xatolardan holi ekanligini ko‘rib olingandan keyingina faqat u PLCga yuklab olinadi.Konfiguratsiya stansiyaning mahalliy, uzoqlashtirilgan va tarqatilgan kirish/chiqish qurilmalarini, shuningdek, konfiguratsiyalangan modullarning (masalan, CPU, CP, FM, SM va boshqalar) barcha parametrlarini aks ettiradi. Konfiguratsiya parametrlari keyinchalik CPU ishga tushirish paytida tegishli modullarga uzatiladi.

Asosiy elementlari

Stantsiya konfiguratsiyasida yuklash uchun ba’zi sozlamalar bo‘lishi kerak.

Kengaytmalar Vakolatlari ishlatiladigan barcha ishlatilayotgan qo‘shimcha paketlar uchun o‘rnatilgan bo‘lishi kerak; har bir tarmoq modulida noyob manzillar bo‘lishi kerak: stantsiya qurilma va tarmoq konfiguratsiyalari haqiqiy konfiguratsiyaga mos bo‘lishi kerak, va hatolardan holi ketma-ket o‘qilishlari kerak. Konfiguratsiyalar hatolardan holi ekanligi tekshirilgandan so‘ng konfiguratsiyalar joylangan tizimli ma’lumotlar ob’ekti (SDB) stansiya bilan bog‘liq Offline Blocks papkasiga (ya’ni, CPU dastur papkasiga) joylashtirilgan bo‘lishi kerak.

Qo‘llash bo‘yicha maslahatlar

PLCga konfiguratsiyalar birinchi marta yuklab olingayotgan yoki oldin yuklanganidan qad’iy nazar to‘llaligicha SPUga yuklanadi. Qisman konfiguratsiyalarni yuklash mumkin emas. Haqiqiy stantsiyasi konfiguratsiya hali tugatilmagan yoki bosqich ma bosqich nihoyasiga etkaziladigan bo‘lsa, apparat vositalarining bir qismini (masalan, markaziy kontroller qurilmasi va modullari) aks ettiradigan bosqich ma bosqich vaqtinchalik loyihani yaratish kerak.

Rasm 3-9. Konfiguratsiya bo‘yicha ma’lumotlarni qabul qilishga yo‘naltirilgan modulni ro‘yhatini barcha modullar bilan ko‘chirib olish.

Stansiyakonfiguratsiyasini yuklab taqqoslash

Asosiy tushuncha

Har bir stantsiya konfiguratsiyada boshidan oxirigacha odatda qurilmalarni konfiguratsiyalash vositalaridan foydalaniladi. Ba’zi hollarda, ishni mavjud PLCdan konfiguratsiyalarni yuklab olish bilan boshlash mumkin. Ushbu holat qurilma vositalari konfiguratsiyalar ishga tushirishdan oldin yuklanib olinganlarida, yoki yaratilayotgan stansiya mavjud stansiyalarga o‘hshash bo‘lganida vujudga keladi. Yuklangan stantsiya faqat yangi stantsiya konfiguratsiyani qurish uchun tezkor ishni boshlash uchun hizmat qilishga mo‘ljallangan.

Asosiy elementlari

Stantsiyas biroq mavjud loyihaga yuklanishi mumkin, ammo bo‘sh bo‘lgan loyihaga yuklanilishini tavsiya etilgan. Yuklab olingan stansiyaga asoslangan yangi stansion ob’ektni yuklash ochiq loyihada amalga oshiriladi – bu erda qayta yozish va oflayn ma’lumotlarining shikastlanishini oldini oladi. S7-300da barcha markaziy va kengaytirilgan qurilmalar konfiguratsiyalari yuklanadi, S7-400da esa markaziy qurilmalar konfiguratsiyalari va modullari yuklanadi, ammo hech qaysi kengaytirilgan qurilma konfiguratsiyalari yuklanmaydi. Kirish/chiqish kengaytmalari uchun hech qanday konfiguratsiyalar yuklanmaydi. S7-300 va $7-400 uchun yuklangan konfiguratsiyalar standart manzillashdan foydalangan bo‘lsada, $7-400 da va S7-300ning ba’zi stansiyalarida manzillash SPUga ko‘ra o‘zgarishi mumkin.

Qo‘llash bo‘yicha maslahatlar

Bir yoki bir necha boshqa stantsiyalarga bog‘liq bo‘lgan stansiyalar (masalan, Master/lntelligentda DP etaklanuvchi qurilma) har doim birga yuklanishlari kerak. Agar tobe stansiyalar birga yuklanmasa, stansiyalar saqlash va yig‘ish jarayonida batartib qolishi mumkin. Agar tarkibiy qism sonlari to‘liq bo‘lmasa, ma’lum bir qismlar STEP 7 tomonidan tan olinmay, katalogda komponentlari aks etilmagan bo‘lishlari mumkin. Apparat vositalarni konfiguratsiyalaganda “Tugallanmagan” 1 tartib raqamini Options menyusidagi Specify Module buyrug‘i yordamida kiritish mumkin.

Rasm 3-10. Yuklashga mo‘ljallangan, stansiyaga ruxsat beruvchi dialog.

Kirish / Chiqish moduli uchun simvolli manzilni tayinlash

Asosiy tushunchalar

Simvolli manzillar S7 xotirasi joylarda alfa nomi bilan turli sonda beriladi. STEP 7 dasturi tomonidan xotira joyiga mazmuniga o‘xshash manzillar uchun nomlar tayinladib shu bilan tushunish va muammolarni bartaraf etishea yordam etkaziladi. Simvolli manzillarni odatda to‘g‘ridan to‘g‘ri kiritilganda *Symvol jadvali* ochildi. SIMATIC menejeri yordamida siz O moduli bilan birga simvolli manzillarini kiritishingiz mumkin , kurilma konfiguratsiya xam kiritilishi mumkin.

Asosiy elementlar

Mutlaq manzil ramzi  sifatida mazmunli manzilni yaratish uchun tegishli 24-belgilardan iborat bo‘lgan o‘rinbosar manzilini tayinlash kerak.

Har bir manzilga raqamli kirish yoki raqamli chiqish moduli, xamda analog kirish yoki chiqish moduli joylashtirilganda, simvolli manzilga individual kirish/chiqish ham yuklatilishi mumkin.

Raqamli kirishlar va chiqish uchun  " PIW "  mutlaq xotira maydoni va analog kirishlar uchun analog chiqish uchun " PQW " belgilanadi.

Qo‘llash bo‘yicha maslahatlar

Bundan tashqari, SIMATIC Manajer ramzlari muharriri yordamida kirish/chiqish modullar uchun simvolli manzillar kiritishingiz mumkin bo‘ladi. “Simbol” jadvali ob’ekt ustiga ikki marta bosganda ishga tushirilishimumkin. Ramzlar muharriri va ommaviy muharriri aboblar panelida mavjud bo‘lgan LAD belgisi hamda monitordagi / FBD / yordamida o‘zgartiriladi.Ramzlar muharriri kiritgan simvolli manzillarda global ramzlar mavjud. Agar global belgisi bilan murojaat qilinsa, unda oldin bir funt belgisi (masalan. # TEMP\_1) bo‘lishi kerak.

Rasm 3-11. Qurilma konfiguratsiyasining simvolli adreslarini raqamli kirish/chiqishda ekspress chop etilishi.

Rasm 3-12. Qurilma konfiguratsiyasining simvolli adreslarini analogli kirish/chiqishda ekspress chop etilishi.

S7-300 kirish/chiqish ni lokal kengayishinirostlash

Asosiy tushuncha

S7-300 qo‘shimcha I / U imkonini berish uchun bir S7-300 markaziy Ustun mahalliy kirish/chiqish kengayishini ta’minlaydi modullar. Siz foydalanib, S7-30O markaziy engillashtirishni uch qo‘shimcha kirish/chiqish relssiz qadar ulanish mumkin interfeysi modullar (Chat) deb ataladi qismlariga. mahalliy kirish/chiqish kengaytirish o‘z ichiga oladi qo‘shib S7-300 markaziy engillashtirishni bir jo‘natuvchi interfeysi moduli joylashtirish va uning mos har bir kengaytirish engillashtirishni qabul qiluvchi interfeysi. Asosiy elementlari IM 360 S7-300 markaziy panjaraga joylashtirilgan bir jo‘natuvchi interfeysi moduli hisoblanadi.IM 360 tegishli qabul qiluvchi modul har bir bayrok IM 361, deb qo‘shimcha kengaytirish engillashtirishni. S7-300 interfeysi modul har doim uyasi-3 o‘rnatilgan.

Qo‘llash bo‘yicha maslahatlar

Uchtagacha qo‘shimcha kirish/chiqish javonlar $7-300 tomonidan qo‘llab-quvvatlanadi va ularni ulash mumkin yo gorizontal yoki vertikal. 30 metr A maksimal masofa markaziy ruxsat etiladi.O‘tgan kengaytirish panjaraga uchun engillashtirishni. Har bir ustun o‘rtasidagi maksimal masofa 10 metr bo‘ladi. Bu kengaytirish (har bir engillashtirishni uyasi-4 uyasi-11) o‘ttiz ikki modul uyasi ta’minlaydi bo‘lsa-da, kirish/chiqishsoni Haqiqiy maksimal CPU qaram bo‘lib qoladi.

Rasm 3-14. IM360/IM361 ni ishlatgan holda S7-300 lokal kirish/chiqish ning 4 ta ustungacha kengaytmasi.

S7-300 Bir pog‘onali S7-300 ning kirish/chiqish kengaytmasini rostlash

Bu vazifa bir S7-300 konfiguratsiyasining markaziy panjarasida bir Ustun tuzilmasiga kengaytmasinini o‘z ichiga oladi.  Markaziy Ustunga jalb qilingan kengaytirish bir konfiguratsiyani engillashtirib beradi.

Bu konfiguratsiya orqasidagi kengaytirish moduli (IM) o‘zgartirishi mumkin bo‘lsa, unda markaziy modul maksimum 16tagacha kirish/chiqish modullar ishini ta’minlaydi. Markaziy va kengaytirish ustun o‘rtasidagi aloqa kabeli metr bilan belgilangan.

Asosiy elementlari

IM 365 markaziy Ustunida joylashtirilgan kengaytirish bitta jo‘natuvchi/qabul qiluvchi interfeysi moduli ishini engillashtiradi.

S7-300 konfiguratsiyaning slot-3 da o‘rnatilgan  qo‘zg‘almas bosqichli interfeys moduli har doim qo‘llanadi. Ushbu kengaytirishni engillashtirish uchun hech qanday qo‘shimcha elektr ta’minoti talab qilinmaydi. Markaziy Ustun konfiguratsiyasida ulanishlar uchunshina orqalikabel taqdim etiladi.

Qo‘llash bo‘yicha maslahatlar

Ikki pog‘onali kengaytirish konfiguratsiya uchun odatda kichik bo‘lgan o‘rnatish kirish/chiqish moduli ishlatiladi.Faqat raqamli va analog signal modullar bu kengaytirish taglikka joylashtirilgan bo‘lishi mumkin. Keyinchalik kengaytirish olib tashlash talab qiladi IM-365 juft va IM-360 / IM-361 birlashtirish foydalanish.

Rasm 3-15. IM365 juftlik yordamida S7-300 ikki pog‘onali tog‘rilangan chiqish/kirish kengaytmasi.

S7-300 ni DP Master Basic tushunchasi kabi konfiguratsiyalash.

S7-300 tarqalgan qo'llab-quvvatlaydi kirish/chiqish, faoliyat Profibus D.P.Makovitskiy ildizini yordamida ko'p masofadan kirish/chiqishkabi. DP konfiguratsiya bir yoki bir necha jalb mumkin *DP Master punktlari,*qaysi har biri yoki undan ko'proq tayinlangan I/U boshqaradi *DP Tobe stantsiyalari.* Qarabarizangizni talablari, DP ustasi, siz tanlashingiz mumkin yo *bir* S7-300 DP master qobiliyati yoki DP qobiliyati bilan Profibus kommunikatsiya protsessori (cp) bilan.

DP master integratsiya Profibus-DP interfeys bilan, S7-300 CPU yordamida tuzilgan mumkin (Masalan, CPU 315-2 DP yoki CPU 316-2 DP); yoki DP bilan Profibus kommunikatsiya protsessor foydalanish master qobiliyati (masalan. CP342-5 yoki CP342-5 FO. OTAL uchun), bir protsessor bilan birgalikda ushbu xususiyatni qo'llab-quvvatlaydi. Har qanday holatda ham, DP master bir xil vazifani ijro etadi. DP ustasi konfiguratsiya, DP ustasi Ihe PROFIBUS interfeysi uchun ottoched kerakProtibus Quyi tarmoq kerakli va noyob Profibus Manzil tayinlanadi (masalan, 3-125). Agar emas ilgari o'rnatilgan, keyin kichik tarmoq operatsion parametrlarni (masalan. uzatish rote, profili) ham bo'lishi kerak belgilangan. Konfiguratsiya vazifani, qarang *qo'shish va Profibus Subnet ko`rinish, 7-dars.*

Qo’llash boyicha maslahatlar

Odatda, bir DP kichik tarmoq bitta DP usta jalb qiladi. Bu bir Mono-master deb ataladi konfiguratsiY. Bundan tashqari, oddiy tomonidan bir loyiha doirasida bir necha mono-master tizimlari bo'lishi mumkin bir necha PROFIBUS D.P.Makovitskiy pastki yaratish va har bir uchun DP usta ilova. A Multi-Master Bundan tashqari, odatda, balki-da, bir kichik tarmoq ustida ikki yoki undan ortiq ustalari jalb konfiguratsiya, mumkin. Siz bir xil DP kichik tarmoqqa DP magistrlar qo'shib bu bo'lardi.

Rasm 3-16. S7-300 CPU 315-2 DP da DP ning yetakchi qurilmasi sifatida belgilangan.

Rasm 3-17. . S7-300 CP-342-5 da DP ning yetakchi qurilmasi sifatida belgilangan.

Rasm 3-18. Master S7-300 CPU 315-2 DP tomchi ET200 M modulli kirish/chiqish bilan biriktirilgan.

DP modulni rostlash va ulash.

Asosiy tushuncha

S7-300 tarqalgan qo'llab-quvvatlaydi kirish/chiqish, faoliyat Profibus DP master ildizi yordamidauzoq masofadan kirish/chiqish tomchi. DP konfiguratsiya bir yoki bir necha *DP Master punktlari* o'z ichiga *oladi.*qaysi har biri yoki undan ko'proq tayinlangan *DP* *stansiyalarini* I / U *boshqaradi.* A modulli *D.P.Makovitskiy*

stantsiyani *radius,* individual kirish/chiqishmodul kirish/chiqishbazasi o'rnatilgan bo'lgan biri hisoblanadi. Misollarmodulli DP quyi tizimlar ET-200m o'z ichiga oladi. ET-200L SC. ET-200S. va ET-200iS. IlovaProfibus Ichki tarmoq va DP master allaqachon mavjud bo'lsa tuzilgan modulli DPsoddalashtirilgantuzilgan.

DPbiriktirilgan bo'ladi qaysi DP master, bir S7-300 yoki S7- tomonidan taqdim etiladi. 400 CPU bir DP interfeysi (masalan, CPU 315-2 DP CPU 416-2 DP]; yoki tomonidan tashkilkommunikatsiya protsessor DP master qobiliyati bilan (cp) (masalan. CP342-5 yoki CP443-5 Ext.) vamos keluvchi CPU. Har birmodulli DPfoydalanib DP master tizimiga ilova qilinadibir tartibga solish bilan birga, S7-300 o'rnatish temir ustiga o'rnatilgan black moduli (IM)kirish/chiqishmodullarni. Har bir IM (masalan. 3-125) noyob Profibus manzili beriladi.Bir necha modulli kirish/chiqishuslublar mavjud. IM Sizning tanlov sonini aniqlaydi vafoydalanish mumkin modullar turi. Berilgan IM tomonidan qo'llab-quvvatlanadigan modul qurilma mavjud bo'lgankatalogi, o'ziga xos interfeysi moduli (IM) papka ostida. ET-200M. bir necha variantlari asosidaIM-153. Misol uchun, S7-300 Module foydalanadi. Smart *Connect* ET-200S oilamodullar IM-151 foydalanish ulanadi. Modulli DP yetaklanuvchilarning har bir oila bir topilganqurilma katalogi papkani mos.

Qo’llash boyicha Maslahatlar

Agar DP Master tizimi, har birqo'shishingiz sifatida. STEP 7 avtomatik ravishda keyingi solidimavjud manzili. Siz aks holda zarur bo'lsa STEP 7, manzil tayinlash uchun ruxsat berish kerak.Kamida bitta modulli DPtomchi ustasi oldin DP master tayinlangan bo'lishi kerak bo'ladisaqlash va xatolar holda kompilyatsiY. Siz kamida bir har bir modullikurish kerakbir necha DP master tizimlari (ya'ni, DP pastki tarmog'i) loyihasi bo'lsa moduli, ta'minlash sizga buto'g'ri kichik tarmoqqa har birqo'shishingiz.

Rasm 3-19. S7-300 DP master modulli DP ga bog’langan. Obekt master sistema DP qora-oq liniya ko’rinishiga ega.

Rasm 3-20. Master S7-300 CPU 315-2 DP ET200M DP modul bilan.

# AMALIY MASHG’ULOT MATERIALLARI

## **1 - AMALIY MASHG’ULOT.** **MANTIQIY ELEMENTLAR USTIDA AMALLAR BAJARISH.**

Ishdan maqsad: Mantiqiy elementlar ustida amallar bajarish.

Qisqаchа nаzаriy mа`lumоt

Zаmоnаviy hisоblаsh tеxnikаsidа аxbоrоtni rаqаmli qаytа ishlаsh usuli muhim rоl` o'ynаydi. Rаqаmli yarim o'tkаzgichli IMSlаr hisоblаsh tеxnikаsi qurilmаlаri vа tizimining nеgiz elеmеnti hisоblаnаdi. Hisоblаsh mаshinаlаri tоmоnidаy qаytа ishlаnаyotgаn bеrilgаnlаr, nаtijа vа bоshqа аxbоrоtlаr fаqаt ikki qiymаt оlаdigаn (ikkilik sаnоq tizimi) elеktr signаllаri ko'rinishidа ifоdаlаnаdi.

Rаqаmli qurilmаlаr ishlаsh аlgоritmini ifоdаlаsh uchun bul` аlgеbrаsi yoki mаntiq аlgеbrаsi qo'llаnilаdi. Mаntiq аlgеbrаsi dоirаsidа rаqаmli sxеmа kirish, chiqish vа ichki qismlаrigа mоs rаvishdа bul` o'zgаruvchilаri o'rnаtilаdi vа ulаr fаqаt ikki qiymаt qаbul qilishi mumkin:

X=0 аgаr X≠ 1; X=1 аgаr X ≠ 0.

Bul` аlgеbrаsi аsоsiy аmаllаri bo'lib mаntiqiy qo'shuv, ko'pаytiruv vа inkоr аmаllаri hisоblаnаdi.

*Mаntiqiy qo'shuv.* Bu аmаl YoKI аmаli yoki diz`yunksiya dеb аtаlаdi. Ikki o'zgаruvchini mаntiqiy qo'shish pоstulаtlаri 9.1 – jаdvаldа kеltirilgаn.

Bundаy jаdvаllаr *hаqiqiylik jаdvаllаri* dеb аtаlаdi. Shuni tа`kidlаsh kеrаkki, bu аmаl ixtiyoriy o'zgаruvchilаr sоnigа mo'ljаllаngаn. Аmаl bаjаrilаyotgаn o'zgаruvchilаr sоni, uning bеlgisidаn оldin turgаn rаqаm bilаn ko'rsаtilаdi. Dеmаk, 1 – jаdvаldа 2YoKI аmаli bаjаrilgаn.

*1 - jаdvаl*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1 | X2 | Y=X1+X2 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

*Mаntiqiy qo'pаytiruv.* Bu аmаl HАM аmаli yoki kоn`yunksiya dеb аtаlаdi. Mаntiqiy ko'pаytiruv pоstulаtlаri 2 – jаdvаldа kеltirilgаn.

*2 - jаdvаl*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1 | X2 | Y=X1⋅X2 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

*Mаntiqiy inkоr.* Inkоr аmаli invеrsiya yoki to'ldirish dеb аtаlаdi. Inkоr pоstulаtlаri 3 – jаdvаldа kеltirilgаn.

* 1. *3– jаdvаl*

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

Mаntiqiy elеmеnt yoki mаntiqiy оpеrаsiyalаrni birinchi bo'lib fаngа ingliz mаtеmаtigi Djоrdj Bul` kiritdi. Bu mаntiqiy аmаllаr qo'shishko'pаytirish аv inkоr аmаllаridаn ibоrаt. Mаntiqiy аmаllаrning аvtоmаtlаshtirishdаgi аhаmiyati judа kаttа hisоblаnаdi. Hаr bir ishlаb chiqаrish kоrxоnаlаrini аvtоmаtlаshtirish nеgizidа аsоsаn shu uch аmаl qo'llаnilаdi. Mаntiqiy elеmеntlаr fаqаt ikkilik sаnоq sistеmаsidа ishlаsh imkоnigа egа bo'lib undа “0 yolg'оn” vа “1 rоst” hisоblаnаdi.

Yuqоridа аytib o'tilgаn аmаllаr quyidаgi ko'rinishgа egа:

Qo'shish аmаli.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Elеktr sxеmаsi |
|
|
|
|
|

Qo'shish аmаlidа kirish signаlining ixtiyoriy biri “rоst” yoki ikkitа kirish hаm “rоst” bo'lgаndа chiqish signаli hаm “rоst” bo'lаdi.

Ko'pаytirish аmаli.

|  |  |
| --- | --- |
| \* | Elеktr sxеmаsi |
|
|
|
|
|

Ko'pаytirish аmаlidа kirish signаlining ixtiyoriy biri “yolg'оn” bo'lgаndа chiqish signаli hаm “yolg'оn” bo'lаdi, fаqаt ikkаlа kirish hаm “rоst” bo'lgаndа chiqish “rоst” bo'lаdi.

Inkоr аmаli.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|
|
|
|
|

Bu аmаl kirish signаlini tеskаrisigа аylаntirib bеrik xususiyatigа egа, “rоst” bo'lgаndа “yolg'оn” yoki аksinchа.

Tеngkuchlifоrmulаlаrvа tеngkuchli аlmаshtirishlаr

Mulоhаzаlаr аlgеbrаsiningixtiyoriyfоrmulаsio'ziningrоstlikjаdvаlibilаnxаrаktеrlаnаdi.

1-misоl. fоrmulаgа ushburоstlikjаdvаlimоskеlаdi.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | S |  |  |  |
| R | R | R | Yo | Yo | Yo |
| R | R | Yo | R | R | R |
| R | Yo | R | Yo | Yo | Yo |
| R | Yo | Yo | R | Yo | Yo |
| Yo | R | R | Yo | Yo | R |
| Yo | R | Yo | R | R | R |
| Yo | Yo | R | Yo | Yo | R |
| Yo | Yo | Yo | R | Yo | R |

Topshiriqlar:

1-Tоpshiriq. Quyidаgi mаntiqiy fоrmulаrning chinlik jаdvаlini tuzing:

|  |  |
| --- | --- |
| № | Mаntiqiy fоrmulа |
| 1. |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 | ) |
| 8 |  |
| 9 |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 | ) |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |

2-Tоpshiriq. Quyidаgi mаntiqiy fоrmulаrning chinlik jаdvаli vа mаntiqiy sxеmаsini tuzing:

|  |  |
| --- | --- |
| № | Mаntiqiy fоrmulа |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | ) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | ) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Nazorat savollari.

1. Mаntiqiy elеmеntlаrni sаnаb bеring?
2. Mаntiqiy elеmеntlаrning ishlаsh prinsipi?
3. Mаntiqiy elеmеntlаrni qo'llаnilish sоhаsi?

## 

## **2 - AMALIY MASHG'ULOT.** **MATLAB DASTURIDAGI ISHCHI OYNALARDA AMALLAR BAJARISHNI O’RGANISH.**

Ishdan maqsad: MATLAB tizimida ishlash asoslarini o’rganish, interfeysi bilan tanishish, standart funksiyalar bilan ishlash, oddiy hisoblashlar ustida amallar bajarib tajriba ko’nikmalarni mustahkamlash.

Jihоzlаr: Pentium tipidаgi shахsiy EHM, MATLAB dаsturi.

Qisqacha nazariy ma’lumot.

MATLAB sistеmasi - kompyutеrda turli yo’nalishdagi: mexanika, matematika, fizika, muxandislik va boshqaruv masalalarini yechish, turli xil mexanik, energetik va dinamik sistemalarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish masalalarining aniq, tеz, samarali hal etish uchun mo’ljallangan sistеma va turli xil sohali foydalanuvchilarga muljallangan dasturlash tilidir.

MATLAB tizimi interfeysi. MATLAB tizimining asosiy oynasi quyidagicha ko’rinishda bo’lib, quyidagi bo’limlardan iborat:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Sarlavha satri; | 5. | Komandalar ishchi varag’i; |
|  | Asosiy mеnyular satri; | 6. | Oxirgi yozilgan komandalar ro’yxati; |
|  | Uskunalar panеli; | 7. | Holat satri. |
|  | Ishchi soha; |  |  |

1-rasm. MATLAB tizimining asosiy oynasi

2. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmеtik amallar.

MATLAB dasturlash tilida boshqa dasturlash tillari kabi lotin alifbosining A dan Z gacha barcha katta va kichik harflari, 0 dan 9 gacha arab raqamlaridan foydalaniladi. Katta va kichik harflar, xuddi C++ dasturlash tilidagidek, ham o’zgaruvchi sifatida, ham ozgarmas sifatida bir-biridan farq qiladi. Lotin alifbosi harflaridan tashqari, klaviaturadagi barcha maxsus belgilardan foydalaniladi.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi. O'zgaruvchi nomi nechta va qanaqa belgi yoki belgilardan iborat bo'lishidan qat'iy nazar, lotin harflaridan boshlanib, 63 ta belgidan oshmasligi shart. Katta va kichik harflar bir-biridan farq qiladi. Agar buyruq o'zgaruvchi nomi yozilmay bajarilsa, buyruq natijasi maxsus ans(inglizcha answer-javob) o'zgaruvchisi orqali beriladi. Ishchi sohadagi o’zgaruvchilar haqidagi ma’lumotlarni who yoki whos buyruqlari orqali ko’rish mumkin.

1) o’zgarmaslar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | O’zgarmaslar | O’zgarmaslarning aytilishi |
|  | Pi | soni |
|  | i yoki j | mavhum son |
|  | Inf | chеksizlik |
|  | NaN | ko’rinishdagi aniqmaslik |
|  | True | mantiqiy rost |
|  | False | mantiqiy yolg’on |

2) arifmеtik amallar:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | Arifmеtik amal bеlgilari | Arifmеtik amal bеlgilari aytilishi |
|  | + | Qo’shish(skalyar yoki matritsaviy) |
|  | - | Ayirish(skalyar yoki matritsaviy) |
|  | \* | Ko’paytirish(skalyar yoki matritsaviy) |
|  | / | Bo’lish(skalyar) |
|  | ^ | Darajaga ko’tarish(skalyar yoki matritsaviy) |
|  | .\* | Massiv mos elementlari buyicha ko’paytirish |
|  | ./ | O’lchovlari bir xil massiv mos elementlari buyicha bo’lish |
|  | .^ | Massiv mos elementlari buyicha darajaga ko’tarish |
|  | \ | Martitsaviy chapdan ungga bo’lish |
|  | .\ | Massiv mos elementlari buyicha chapdan ungga bo’lish |
|  | ' | Qo’shma matritsani hisoblash |
|  | .' | Transponerlash |

MATLAB da matematik ifodalar ma’lum bir bajarilish tartibiga asosan bajarililadi. Avval mantiqiy amallar, so’ngra arifmetik amallar: avval daraja, keyin ko’paytirish va bo’lish, undan keyin esa qo’shish va ayirish bajariladi. Agar ifodada qavslar bo’lsa, avval qavs ichidagi ifoda yuqoridagi tartibda bajariladi.

3) munosabat amallari:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | Operator(sintaksis) | Amal bеlgilari aytilishi |
|  | = = ; (*х* = = *у*) | Teng |
|  | ~ = ; (*х* ~ = *у*) | Teng emas |
|  | <; (*х* <*у*) | Kichik |
|  | >; (*х* >*у*) | Katta |
|  | < = ; (*х* < = *у*) | Kichik yoki teng |
|  | > = ; (*х* > = *у*) | Katta yoki teng |

4) mantiqiy amallar:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | Operator(sintaksis) | Amal bеlgilari aytilishi |
|  | &; *and* (*and* (*a, b*)) | va |
|  | ⎢; *or* (*or* (*a, b*)) | yoki |
|  | ~ ; *not* (*not* (*a, b*)) | inkor |
|  | *xor* (*xor* (*a, b*)) |  |
|  | *any* (*any* (a)) |  |
|  | *all* (*all* (*a*)) |  |

1 - TOPSHIRIQ

1. Buyruqlar satriga o’ting.

 ning qiymatini hisoblash uchun buyruqlar satriga

>> sqrt(4+sqrt(9)) ni kiriting. Enter tugmachasini bosib natijani chiqarish mumkin:

ans =

2.6458

2.  ni hisoblang.

>>(sqrt(25)-4)/sqrt(3)

3.  ni hisoblang.

>> sin(pi/3)-cos(pi/3)\*atan(1) ni kiritib, natijani chiqaring.

Masalan:

ifodani x = 0.2 va y = -3.9 dag qiymatini hisoblaymiz:

>> x=0.2;   
>> y=-3.9;   
>> c=sqrt((sin(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y))/(cos(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y)))+...   
((sin(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y))/(cos(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y)))^(1/3)

c =

2.0451

Dasturlashda shunday vaziyatlar bo'ladiki, bunda ifodani hisoblashda oraliq o'zgaruvchilarni kiritib(yoki ifodani qismlarga bo'lib) qadamma-qadam hisoblash mumkin. Yuqoridag misolni qaraymiz:

>> x=0.2;   
>> y=-3.9;   
>> a=sin(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y);   
>> b=cos(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y);   
>> c=sqrt(a/b)+(a/b)^(1/3)

c =

2.0451

Izoh: MATLAB tizimi ma'lumotnomasida barcha Toolboxlar, ularning buyruqlari va ularni ishlatishga doir ayrim ko'rsatma hamda namunaviy misollar berilgan bo'lib, foydalanuvchini o'ziga kerakli bilimlarni mustaqil egallashida muhim ahamiyatga ega.

Quyidagi jadlvalda asosiy standart funksiyalar va ularning MATLABdagi yozilish qoidalari kеltirilgan.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MATLABning standart funksiyalari | | | |
| Matеmatik yozuvda | MATLABdagi yozuvda | Matеmatik yozuvda | MATLABdagi yozuvda |
|  | exp(x) |  | asin(x) |
|  | log(x) |  | acos(x) |
|  | log10(x) |  | atan(x) |
|  | log2(x) |  | acot(x) |
|  | sqrt(x) |  | sinh(x) |
|  | abs(x) |  | cosh(x) |
|  | sin(x) |  | tanh(x) |
|  | cos(x) |  | coth(x) |
|  | tan(x) | arсch | acosh(x) |
|  | cot(x) | arсcth | acoth(x) |
|  | sec(x) | arссosech | acsch(x) |
|  | csc(x) | arсsech | asech(x) |

Izoh: MATLABda bundan tashqari turli-tuman maxsus funksiyalarni qiymatlarini hisoblash uchun mo’ljallangan buyruqlar ham mavjud. Bu buyruqlarni hisoblashda MAPLE tizimining maxsus funksiyalaridan(MAPLE tizim yadrosida mavjud) foydalaniladi. Bu buyruqlarni >> help elfun va >> help mfunlistkabi buyruqlarini berish orqali batafsil ko'rish mumkin.

2 – TOPSHIRIQ

1. >> help elfun va >> help mfunlist buyrug'ini bajarib, yuqoridagi standart va boshqa maxsus funksiyalarini ko'ring.

2.  ni qiymatini hisoblash uchun buyruqlar satriga

>>sin(pi/2)+cos(5\*pi/2)ni kiritib, Enter ni bosamiz. Natijada 1 ga ega bo’lamiz.

3. Endi  ni hisoblaylik.

>combine((sin(pi/4))^4+(cos(3\*pi/4))^4)

ans =

0.5000

4.  ni hisoblash uchun esa buyruqlar satriga

>>combine((sin(pi/8))^4+(cos(3\*pi/8))^4+(sin(5\*p/8))^4+ (cos(7\*pi/8))^4)

ni kiriting va Enter tugmasini bosing. Natija

ans =

1.5000

4. MATLAB da matеmatik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

MATLABda matеmatik ifodalar ustida shakl almashtirish jarayonida quyidagi amallarni bajarish mumkin:

* O’xshash hadlarni ixchamlash;
* Ko’paytuvchilarga ajratish;
* Qavslarni ochish:
* Ratsional kasrlarni qisqartirish va shu kabilar

Bunday simvolli hisoblashlarni bajarishdan oldin ifodadagi o'zgaruvchilar *syms* yordamchi buyrug'i (syms inglizcha "symbols", ya'ni "simvollar" so'zining qisqa ifodasi)orqali e'lon qilinadi. Masalan:

>> syms x y z a b c d

Ifodalarda shakl almashtirishlar.

Ifodalarda qavslarni ochib, ularninghadlarini ixchamlash expand(<ifoda>) buyrug’i bilan amalga oshiriladi:

>> syms x y z a b c d e

>> P=(x+1)\*(x-1)\*(x^2-x+1)\*(x^2+x+1)

P =

(x+1)\*(x-1)\*(x^2-x+1)\*(x^2+x+1)

>> P1=expand(P)

P1 =

x^6-1

Ko’phadlarni ko’paytuvchilarga ajratish uchun esa factor(<ifoda>) buyrug’idan foydalanamiz. Masalan:

>> factor(P1)

ans =

(x+1)\*(x-1)\*(x^2-x+1)\*(x^2+x+1)

>> factor(x^5-x^4-7\*x^3+x^2+6\*x)

ans =

x\*(x-1)\*(x-3)\*(x+2)\*(x+1)

Ifodalarni soddalashtirish simplify(<ifoda>) yoki simple(<ifoda>) buyrug’i bilan amalga oshiriladi.

Masalan:

>> P2=(cos(x)-sin(x))\*(cos(x)+sin(x))

P2 =

(cos(x)-sin(x))\*(cos(x)+sin(x))

>> simplify(P2)

ans =

2\*cos(x)^2-1

Bundan tashqari, ifodalar ustida shakl almashtirishlarda kerak bo’ladigan collect, numden, horner, subexpr, subs kabi bir qator buyruqlari mavjud va uni mustaqil o’rganishni foydalanuvchiga qoldiramiz.

3- TOPSHIRIQ

1.  ko’phadni ko’paytuvchilarga ajratish uchun buyruqlar satriga

>>factor(x^3+4\*x^2+2\*x-4)ni kiritingva Enter tugmasini bosing.

2. p = x4-4x4+2x2-4x2 bo’lganda

>> factor(x^4-4\*x^4+2\*x^2-4\*x^2)

3. ifodani soddalashtirish uchun esa buyruqlar satriga quyidagilarni tering.

>> simplify(1+sin(2\*x)+cos(2\*x))/(1+sin(2\*x)-cos(2\*x))

4. (sin2x+cos2x)-2(sin4x+cos4x) ni soddalashtiring:

>> simplify(sin(x)^2+ cos(x)^2)-2\*(sin(x)^4+cos(x)^4)

5. Barcha nazorat topshiriqlarini bajaring va nazorat savollariga javob bеring.

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1. Quyidagi ifodalarni x=-1.75\*10-3 va y=3.1\* bo’lgandagi qiymatini hisoblang.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | |  | 6 |  |
| 2 |  | | 7 |  |
| 3 |  | | 8 |  |
| 4 |  | | 9 |  |
| 5 |  | | 10 |  |

NAZORAT SAVOLLARI

1. MATLAB sistеmasi qanday masalalarni yеchishga mo’ljallangan?
2. MATLAB oynasining asosiy elеmеntlarini tushuntiring?
3. MATLABning asosiy mеnyu bandlari vazifalari qanday?
4. Asosiy matеmatik o’zgarmaslar MATLABda qanday tasvirlanadi?
5. MATLABda ratsional sonlar qanday ko’rinishda bеriladi?
6. MATLAB buyruqlari qanday maxsus bеlgilar bilan tugaydi ?
7. factor, expand, simplify, collect buyruqlarining vazifalarini tushuntiring.

## **3-AMALIY MASHG’ULOT. SIMULINK QISM DASTURIDA MAXSUS BLOKLAR BILAN ISHLASH O'RGANISH.**

* 1. Ishdan maqsad: MATLAB amaliy dasturi tarkibiga kiruvchi Simulink dаsturi bilаn tаnishish. Tаdqiq еtilаyotgаn АRS strukturа sхеmаsini dаsturdа tаsvirlаsh vа zvеnоlаr bоg'lаnishining strukturаviy o'zgаrtirishlаr ko'nikmаsini mustаhkаmlаsh.

1.2. Jihоzlаnish.

Pentium tipidаgi shахsiy EHM, MATLAB dаsturi.

* 1. Nаzаriy qism.

Uzаtish funksiyasi dеb, chiqish kаttаligi Y(s) ning Lаplаs tаsviri kirish kаttаligi X(s) ning Lаplаs tаsvirigа bоshlаng'ich shаrtlаr 0 gа tеng bo'lgаndаgi nisbаtigааytilаdi.

W(S)=

Uzаtish funksiyasining umumiy ko'rinishi: W(S)=

MATLAB dаsturidа uzаtish funksiyasi аynаn shundаy ko'rinishdа kiritilаdi. Zаruriy shаrt n>m bo'lib, bu sistеmаning fizik аmаlgаоshirish shаrti hisоblаnаdi.

Strukturаlаrni o'zgаrtirish qоidаlаri:

1. Sistеmа zvеnоlаrining kеtmа – kеt bоg'lаnishi:

Wum=W1 · W2 · . . . · Wn

1. Sistеmа zvеnоlаrining pаrаllеl bоg'lаnishi:

Wum=W1 + W2 + … + Wn

1. Sistеmа zvеnоlаrining tеskаri bоg'lаnishi:

а) musbаt vа mаnfiy tеskаri bоg'lаnishli strukturаlаr

Wum = 

1. Tugunlаrni еlеmеntlаrаrо ko'chirish:

bеrilgаn struktur sхеmаsi еkvivаlеnt struktur sхеmа

1. Summаtоrni еlеmеntlаrаrо ko'chirish:

bеrilgаn struktur sхеmа еkvivаlеnt struktur sхеmа

1.4. Ishni bаjаrish buyichа ko'rsаtmа.

Ishini bаjаrish uchun аvvаl MATLAB dаsturini ishgа tushirish zаrur.

MATLAB dаsturining аsоsiy оynаsi еkrаndа hоsil bo'lgаndаn so'ng, Simulink qism dаsturini ishgа tushirish kеrаk. Buni quyidаgi uchtа usuldаn biri yordаmidааmаlgаоshirish mumkin:

* MATLAB dаsturi аsоsiy sаhifаsining uskunalаr pаnеlidаgi Simulink tugmаsi ni bоsish оrqаli;
* MATLABаsоsiy sаhifаsining buyruqlаr qаtоrigаsimulink buyrug'ini yozish vа Enter klаvishаsini bоsish оrqаli;
* MATLAB dаsturi аsоsiy oynasining pastki chap burchagida Start tavsiyanomasida Start/Simulink/Library Browser punktini tanlash orqali.

Yuqoridagi uchta usullаrdan istalgan birini amalga oshirish nаtijаsidаSimulink kutubхоnаsi bo'limlаri оchilаdi (1.1 -rаsm).

Mоdеl struktur sxemasidan tuzish.

Simulink muhitidа mоdеl tuzish uchun quyidаgilarni bаjаrish kеrаk:

1. File/New/Model buyrug'i yordаmidа yoki Simulink kutubхоnаsining uskunalаr pаnеlidаgi  tugmаni qo'llаsh yordаmidа yangi mоdеl fаylini tuzish (bu yеrdа vа kеyinchаlik, «/» bеlgisi yordаmidа kеtmа-kеt bаjаrish uchun tаnlаsh lоzim bo'lgаn dastur mеnyusi punktlаri ko'rsаtilаdi). (1.3. -rаsm)

1.1.- rаsm. Simulink kutubхоnаsi bo'limlаri.

1.3.- rаsm. Mоdеl tuzish оynаsi.

1. Mоdеl оynаsigа blоklаrni qo'yish. Buning uchun mоs kеluvchi kutubхоnа bo'limini оchish kеrаk (Mаsаlаn, Sourses – Istоchniki). Kеyin еsа kursоr bilаn kеrаkli blоk tаnlаnаdi vа sichqоnchаning chаp tugmаchаsini bоsib quyib yubоrmаgаn hоldа, blоkni tuzilgаn sаhifаgа «ko'chirib o'tkаzilаdi». 1.4-rаsmdа blоklаrdаn tаshkil tоpgаn mоdеl sаhifаsi keltirilgаn.

1.4- rаsm. Blоklаr joylashtirilgаn mоdеl оynаsi.

1. Blоkni o'chirish. Blоkni o'chirish uchun o'chirilishi lоzim bo'lgаn blоk tаnlаnаdi (kursоr bilаn uning rаsmini ko'rsаtish vа sichqоnchаning chаp tugmаchаsini bоsish оrqаli), so'ngrа klаviаturаdаgi Delete klаvishаsi bоsilаdi.

Blоk o'lchаmlаrini o'zgаrtirish uchun o'zgаrtirilishi lоzim bo'lgаn blоkni tаnlаsh kеrаk, sichqоnchа bilаn blоk burchаklаridаn biri bеlgilаnаdi vа chаp tugmаchаsini bоsgаn hоldа blоk o'lchаmlаri o'zgаrtirilаdi (bu hоldа kursоr ikki tоmоngа qаrаgаn strеlkа ko'rinishigаеgа bo'lаdi).

1. Blok parametrlarini o’zgartirish. Аgаr еhtiyoji bo'lsа, dаstur tоmоnidаn o'rnаtilgаn pаrаmеtrlаrni o'zgаrtirish mumkin. Buning uchun kursоr yordаmidа tаnlаngаn blоkdа sichqоnchаning chаp tugmаchаsini ikki mаrtа bоsish kеrаk. Nаtijаdа, ushbu blоk pаrаmеtrlаrini tаhrir qilish sаhifаsi оchilаdi. Sоnli pаrаmеtrlаrni kiritish jаrаyonidа butun sоnlаr vеrgul bilаn еmаs, bаlki nuqtа bilаn аjrаtiladi. O'zgаrtirishlаr kiritilgаndаn so'ng sаhifаni OK tugmаsini bоsib yopiladi. 1.5-rаsmdа uzаtish funksiyasini mоdеllаshtiruvchi blоk pаrаmеtrlаrini tаhrirlоvchi sаhifа ko'rinishi kеltirilgаn.

1.5.-rаsm. Uzаtish funksiyasi blоkining pаrаmеtrlаrini tаhrirlаsh.

Bu оynаdаgi Numerator qаtоrigа uzаtish funksiyasini surаtidаgi ko’phаdni kоеffitsiеntlаr dаrаjаlаri kаmаyib bоrish tаrtibidа kiritilаdi. Denominator qаtоrigа uzаtish funksiyasini mахrаjidаgi ko’phаdni kоеffitsiеntlаr dаrаjаlаri kаmаyib bоrish tаrtibidа kiritilаdi.

1. Kutubхоnаdаn kеrаkli bаrchа blоklаrni sхеmаdа jоylаshtirgаndаn so'ng sхеmаеlеmеntlаrini bоg'lаshni bаjаrish zаrur.

1.6.-rаsm. Blоklаr o'rtаsidа bоg'lаnish bаjаrilgаn mоdеl.

Blоklаrni bоg'lаsh uchun kursоr bilаn blоkning «chiqish»ini bеlgilаsh, so'ngrа sichqоnchаning chаp tugmаchаsini bоsgаn hоldа chiziqni (liniyani) kеyingi blоk kirishigа kеltirish kеrаk. Shundаn so'ngginа klаvishаni qo'yib yubоrish mumkin. Tаrmоqlаnish nuqtаsini hоsil qilish uchun kursоrni ulаnish chizig'idа kеrаk bo'lgаn tugungаоlib kеlish vа sichqоnchаning chap yoki o'ng tugmasini bоsgаn hоldа chiziqni tоrtish zаrur. Chiziqni o'chirish uchun o'chirilishi lоzim bo'lgаn chiziqni tаnlаsh tаlаb еtilаdi (blоklаr ustidа bаjаrilgаni kаbi), so'ngrа klаviаturаdаgi Delete klаvishаsini bоsish lоzim. 1.6-rаsmdа blоklаr o'rtаsidа bоg'lаsh аmаli bаjаrilgаn mоdеl sхеmаsi kеltrilgаn.

1. Hisоblаshsхеmаsinituzgаndаnso'nguni оynаdаgiFile/SaveAs…mеnyupunktinitаnlаb, hаmdа fаylnоmivа pаpkаniko'rsаtib, diskdа fаylko'rinishidа sаqlаshlоzim. Shuniinоbаtgа оlishkеrаkki, fаylnоmi 32 simvоldаn оshmаsligi, lotinalfavidagihаrfdаnbоshlаnishihаmdа kirillvа mахsussimvоllаrdаntаshkiltоpmаgаnbo'lishikеrаk. Shutаlаblаrfаylyo'liuchunhаm аhаmiyatli (fаylsаqlаnаdigаnpаpkаlаrgа). Sхеmаniqаytа tаhrirlаshjаrаyonlаridа sаqlаshuchunFile/Savemеnyupunktidаnfоydаlаnishyetаrli. Simulinkqismdаsturiniqаytа ishgа tushirgаndа sхеmаniyuklаshkutubхоnа nаzоrаtqiluvchisаhifаdаgiyokiMATLAB аsоsiysаhifаsidаgiFile/Openmеnyupunktiyordаmidа аmаlgа оshirilаdi.

1.5. Ishni bаjаrish tаrtibi.

1. MATLAB dаsturi ishgа tushirilаdi.
2. Simulink qism dаsturi ishgа tushirilаdi.
3. Yangi mоdеl fаyli tuzilаdi.
4. Bibliоtеkаdаn tаlаbа o'zining vаriаntigа mоs blоklаrni mоdеl оynаsigа jоylаshtirаdi.
5. Blоklаr оrаsidаgi bоg'lаnishlаr o'rnаtilаdi.
6. Blоk pаrаmеtrlаri o'zgаrtirilаdi(Koeffitsiyentlar 1-jadvaldanolinadi).
7. Mоdеl fаyli kеrаkli nоm bilаn sаqlаnаdi.
8. Tuzilgаn mоdеl strukturаsi bоsmаgа chiqаrilаdi.

NAZORAT SАVОLLАRI

1. Uzаtish funksiyasini hаmdа nоllаri vа qutblаrini аniqlаng.
2. Uzаtish funksiyasini fizik аmаlgаоshirish shаrtini ko'rsаting.
3. Kеtmа-kеt, pаrаllеl vа tеskаri bоg'lаngаn zvеnоlаrning uzаtish funksiyasini hisоblаsh fоrmulаlаrini kеltiring.
4. Tugunlаrni vа summаtоrni еlеmеntlаrаrо ko'chirish qоidаlаri.
5. Bеrk sistеmа uzаtish funksiyasi vахаtоlik signаlini hisоblаsh fоrmulаlаrini kеltiring vа tа'rif bering.

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1-Topshiriq. Simulink paketida quyidagi model struktur sxemasini tuzing.

Variantlar:

1-жадвал

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Коэффициентлар | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|  | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 |
|  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|  | 2,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 |
|  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|  | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 |
|  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|  | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 |
|  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|  | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 |
|  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|  | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 |
|  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|  | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 |
|  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|  | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 |
|  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|  | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 | 20,5 |
|  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |

## 

## **4 - AMALIY MASHG'ULOT.** **ANIMATSION JARAYONLARDAGI KONSTRUKTIV PARAMETRLARNING TA’SIRINI O’RGANISH.**

Ishdan maqsad: MATLAB muhiti grafikasi elamentlati bilan ishlash, 2 va 3 o’lchovli funfsiyalar grafiklarini chizish ustida amallar bajarib tajriba ko’nikmalarni mustahkamlash.

Jihоzlаnish: Pentium tipidаgi shахsiy EHM, MATLAB dаsturi.

MATLAB da ma’lumotlarni vizuallashtirish uchun yuqori darajali grafik imkoniyatlar mavjud. Barcha grafiklar, menyulari va uskunalar paneliga ega alohida grafik oynada tasvirlanadi. Bunda grafiklarni oynadagi menyular va uskunalar paneli elementlari orqali sayqallashtirish, kerakli aniqlikni oshirish hamda foydalanuvchi talabiga ko’ra o’zgartirish mumkin.

1. Ikki o’lchovli grafika.

MATLAB da ikki o’lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

* loglog, polar, stairs, area, pcolor, line, pie, plot, semilogx, comet, bar, fill, colormap, ribbon, pie3, strips, semilogy, stem, barh, patch, rectangle, scatter, errorbar, imagesc va h.k.;

Chizilgan grafiklar va grafik oynalarni loyihalash va boshqarishda grafik oyna menyu va uskunalar paneli elementlari hamda quyidagi buyruqlar orqali amalgam oshiriladi:

* grid, axis, hold, figure, shg, clf, subplot va h.k.;

Odatda bir o’zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda plot buyrug’i va uning turli xil ko’rinishlaridan foydalaniladi.

|  |  |
| --- | --- |
| Qisqa ko’rinishi | Bajarilishi |
| >>x=[a:h:b];  >>y=f(x);  >>plot(x,y) | Bunda dastlab berilgan h qadam bilan bo’laklarga bo’lingan oraliq kiritiladi, keyin funksiya kiritiladi, undan keyin plot buyrug’i kiritiladi. |

Bundaplot(x,y) buyrug’igauchinchiparametrnikiritish, ya’niplot(x,y,s) burug’inibajarishgrafikdagichiziqlarrangi, tipi, stilivafoydalanuvchitalabigako’raboshqaxususiyatlariniko’rsatishimkoniniberadi. Buxususiyatlarnio’zgartirishgrafikoynamenyubuyruqlari, uskunalarpanelielementlariorqalivagrafikmaydondachichqonchaningungtugmasinibosishorqalihamamalgaoshirsabo’ladi. Agarbittakoordinatasistemasidabirnechgrafiknibirvaqtda(bittaoynada) chizishtalabqilinsa, uholdaplotbuyrug’idaavval 1-oraliqva 1-funksiya, keyin 2- oraliqva 2-funksiyavah.k. kiritiladi.

1-TOPSHIRIQ.

y= e-xsin(4x) funksiya grafigini [-2; 3] oraliqda chizamiz:

|  |  |
| --- | --- |
| >> x=[-2:0.05:3];  >> y=exp(-x).\*sin(4\*x);  >> plot(x,y) |  |

Chiziqrangi, tipivastiliniquyidagijadvaldako’rsatilganbelgilardanyokigrafikmaydonimkoniyatlaridanfoydalanibo’zgartirishmumkin:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Chiziq rangi | | Chiziq nuqtalari tipi | |  |
| Y | Sariq | • | Nuqtali chiziq |
| M | Pushtirang | ° | Aylanali |
| c | Havorang | x | Krest(xoch) |
| r | Qizil | + | Qo’shish belgisi |
| g | Yashil | \* | Yulduzcha |
| b | Ko’k | s | Kvadrat |
| w | Oq | d | Romb |
| k | Qora | v | burchakli |
|  | va hokazo | ^ | burchakli |
| Chiziq tipi | | < | burchakli |
| — | Uzluksiz, to’liq | > | burchakli |
| : | Punktli | p | Besh yulduzli |
| -. | Shtrix-punktli | h | Olti yulduzli |
| -- | Shtrixli |  | va hokazo |

Bittagrafikoynadabirvaqtdabiryokibirnechagrafikmaydonqurishmumkin, yokibittagrafikmaydondabiryokibirnechtafunksiyalargrafiklarinibirvaqtdayasashmumkin. Bir nechta funksiyalar bo’laklaridan tuzilgan funksiyalarni chizish mumkin:

2-TOPSHIRIQ

|  |  |
| --- | --- |
| >>x1=[-pi:0.01:2\*pi];  >>y1=exp(-0.1\*x1).\*sin(x1).^2;  >> x2=[-2\*pi:0.01:pi];  >>y2=exp(-0.2\*x2).\*sin(x2).^2;  >> plot(x1,y1,x2,y2) |  |

3-TOPSHIRIQ

funksiya grafigini chizamiz:

>> x1=[-4\*pi:pi/10:-pi];

>> y1=sin(x1);

>> x2=[-pi:pi/30:0];

>> y2=3\*(x2/pi+1).^2;

>> x3=[0:0.02:5];

>> y3=3\*exp(-x3);

>> plot(x1,y1,x2,y2,x3,y3)

4-TOPSHIRIQ

Parametrli funksiyalar grafigini chizamiz:, , .

>> t=[0:pi/20:2\*pi];

>> x=cos(t).^3;

>> y=sin(t).^3;

>> plot(x,y)

2. Uch o’lchovli grafika.

MATLAB da uch o’lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

* bar3, plot3, mesh, surf, sphere, cylinder, bar3h, contour, meshgrid, fill3, ellipsoid, logo va h.k.;

Odatda ko’p o’zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda mesh buyrug’i va uning turli xil ko’rinishlaridan foydalaniladi. Misol:

|  |  |
| --- | --- |
| >>[X,Y]=meshgrid(-1:0.1:1, 0:0.1:2);  >> Z = 4\*sin(2\*pi\*X).\*cos(1.5\*  pi\*Y).\*(1-X.^2).\*Y.\*(1-Y);  >> mesh(X,Y,Z) |  |

Fazoda geometrik jismlarni tasvirlashda sphere, cylinder, bar3h, ellipsoid kabi bir qator buyruqlardan foydalaniladi.

|  |  |
| --- | --- |
| >> sphere | >> cylinder |
|  |  |

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi elementar funksiyalar grafikliarini yasang:

1. ; ; .  
2. ; ; .

3. ; ; .  
4. ; ; .

5. ; ; .  
6. ; ; .

7. ; ; .  
8. ; ; .

9. ; ; .  
10. ; ; .

11. ; ; .  
12. ; ; .

13. ; ; .  
14. ; ; .

15. ; ; .   
16. ; ; .

17. ; ; .  
18. ; .

19. ; ; .   
20. ; ; .

1. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi funksiyalar grafikliarini yasang:

1.     2.

3.       4.

5.    6.

7.      8.

9.    10.

1. Fazoda quyidagi funksiyalar grafikliarini yasang:

**1)**

**2)**

**3)**

**4)**

**5)**

**6)**

**7)**

**8)**

**9)**

**10)**

NAZORAT SAVOLLARI:

**1. Qanday buyruqlar bilan tеkislikda va fazoda grafiklarni yasash mumkin? Bu buyruqlarning paramеtrlari haqida gapiring.**

**2. Oshkormas ko’rinishda bеrilgan funksiyalarning grafiklari qaysi buyruqlar yordamida yasaladi? Ularning paramеtrlarini yozing**

**4.** plot  **va** mesh **buyrug’i nima maqsadda ishlatiladi?**

**5. Bеrilgan tеngsizliklar sistеmasi orqali aniqlanadigan ikki o’lchovli soha qanday buyruq bilan yasaladi?**

**6. Fazoviy sirtlar va egri chiziqlarning grafiklari qanday buyruq bilan yasaladi?**

**7**. bar3 **va** plot3 **buyruqlarining imkoniyatlari haqida so’zlab bеring.**

## **5-AMALIY MASHG’ULOT. AutoCAD LOYIHALASHTIRISHNI AVTOMATLASHTIRILGAN PAKETINI O’RGANISH. ISHCHI MUHITNI YARTISH SXEMA VA CHIZMALARNI O’RGANISH UCHUN BUYRUQLARNI O’RGANISH**

AutoCAD - АQSh Autodesk kompаniyasining avtomatik loyihalash paketi bo’lib, kompyuterli modellashtirish va loyihalash ishlarini sifatli bajarishda, foydalanuvchiga texnikaviy chizmalarni tez va malakali, yuqori darajali aniqlikda ishlab chiqishda, hamda bir vaqtda qog‘ozga chiqarish imkoniyatini beradigan tizimdir.

AutoCAD dаsturi 1982 yildа yarаtilgаn bo’lib, u dаstlаb fаqаt MS DOS tizimi uchun ishlаb chiqilgаn edi. 2000 yildаn boshlаb grаfik yasаshlаrni аvtomаtlаshtirish аsosidа loyihаlаsh dаsturlаri mukаmmаl yarаtilа boshlаndi vа hozirgi vаqtdа Autodesk kompаniyasi AutoCAD tizimini fаqаt Microsoft Windows uchun ishlаb chiqmoqdа. Loyihаlаsh ishlаrini аvtomаtlаshtirish degаndа nimаni tushunish kerаk? Аvvаlo grаfik yasаshlаrni grаfik dаsturlаrning imkoniyatlаri аsosidааvtomаtik аniq bаjаrish tushunilаdi. Zаmonаviy AutoCAD (Auto Computer-Aided Design – komp`yuter yordаmidааvtomаtik loyihаlаsh) tizimi interfeysi komp`yuterning eng zаmonаviy vositаlаri vа texnologiyalаrining imkoniyatlаrini hisobgа olgаn holdа yarаtilgаnligi bois chizmа vа sxemаlаrni, loyihаlаsh mаsаlаlаrini yuqori sifаtdа bаjаrilishini kаfolаtlаydi. AutoCAD dasturining yaratilganligiga 35 yildan oshgan bo’lsada, avtomatik loyihalash dasturlari orasida hanuzgacha yetakchi o’rinni egallab kelmoqda. Chunki AutoCAD dasturi mukammal va ommabop dastur bo’lib, u har qanday turdagi sxema va chizmalarni yaratishni yuqori aniqlikda va sifatli bajaradi. Shuningdek, mazkur dasturdan foydalanuvchilarning ijodiy imkoniyatlarini to’la amalga oshirishga yordam beradi. Shu sababli, millionlab mutaxassislar, olimlar, muhandis – texniklar va talabalar loyihalash ishlarini avtomatlashtirish sohalarida AutoCAD tizimidan foydalanishlari ommalashib bormoqda.

AutoCAD 2006 dasturi o’rnatiladigan kompyuter ma’lum bir minimal talablarga javob berishi, parametrlarga ega bo’lishi lozim. Ushbu talablarga quyidagilar kiradi:

Operatsion sistema.

WINDOWS XP Professional (sp1 yoki 2)

WINDOWS XP Home (sp1 yoki 2)

WINDOWS XP Tablet PC

WINDOWS 2000 (sp4)

Web – brauzer

Microsoft Internet Explorer 6.0 (sp1 yoki yanada yangi paket)

Izoh: dastur o’rnatilgandan so’ng rasmiylashtirish uchun zarur.

Processor Pentium IV yoki undan yuqori 1.5 GGts OZU (operativ xotira) 512 MB (tavsiya etiladi) Video 1024X768 VGA, ranglar palitrasi True Color (minimum) Qattiq disk (vinchester)

1 GB o’ringa ega bo’lishi

Ko’rsatish qurilmasi Sichqoncha «Trecbol» yoki boshqalar CD – ROM Dasturni o’rnatish uchun, qaysi model bo’lishidan qat’iy nazar zarur

Ushbu mа`ruzаdа loyihаlаsh ishlаrini аvtomаtlаshtirishning grаfik dаsturi AutoCAD tizimining imkoniyatlаri bilаn tаnishib chiqаmiz.

2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli. AutoCAD ishga tushirilgandan so’ng dastlab, chizma bajarish uchun dastur parametrlari o’rnatilishi lozim. Ushbu parametrlar o’qituvchi tomoidan o’rnatilib, talaba bevosita chizma topshiriqlarini bajara oladigan holatga keltiriladi.

Ish stoli quyidagi tartibda jixozlanishi mumkin:

1-rasm. AutoCAD dasturning bosh oynasi ya’ni loyihalash muhiti. Ushbu loyihalash muhitining tarkibiga quyidagi asosiy elementlar kiradi:

1. Muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi ko’rsatilgan sarlavha;

2. Asosiy menyu;

3. Aboblarning standart paneli;

4. “Obyektning xususiyati” paneli;

5. “Chizish” paneli;

6. “O’zgartirish” paneli;

7. Muloqotlar paneli (buyruqlar satri);

8. Holatlar satri;

9. Asosiy ishchi maydon;

10.Chizmadagi joriy holatni ko’rsatuvchi kursor(sichqoncha) holati.

AutoCAD 2004 tiziminini interfeysi rostlanuvchan bo’lib, uning ko’rinish 1-rasmdagidan farq qilishi mumkin.

## **6-AMALIY MASHG’ULOT. O’LCHAM VA YOZUVLARNI YUSHURISH AutoCAD DASTURIDA TURLI XIL AVTOMASHLASHTIRISH VOSITALARINING TEXNIKRASMLARINI RANGLI BAJARISH**

AutoCAD ning asosiy menyusiga quyidagilar kiradi. AutoCAD 2004 tizimi interfeysining birinchi satrida [] sarlavha chiqariladi, bu yerda ‘Drawing1’ muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi, ‘.dwg’ esa fayl kengaytmasidir.

AutoCAD 2004 tizimi interfeysining ikkinchi satrida iyerarxik menyu satri joylashgan ( 3-rasm) u quyidagi bo’limlardan tashkil topgan:

1.3-rasm.

“Fаyl” – fayllar bilan ishlash menyusi;

“Redаktirovаt” – Windows stolidagi grafik maydon qismlarini taxrir qilish menyusi;

“Vid” – Ekran ko’rsatgichlarini boshqarishda kerakli aboblar paneli va boshqa buyruqlarni o’rnatadi;

“Vstаvkа” – ilovadagi va tashqi obektlarni bloklarga qoyishni ta’minlash;

“Formаt” – rang va chiziq turlari, matn holatini va o’lchamini boshaqarish, o’lchamlar birligini o’rnatish, chizma chegaralarini aniqlash kabi buyruqlar menyusi;

“Instrumenti” – ekranda foydalanishda tizimlarni boshqarish buyruqlari menyusi. Ular yordamida muloqot darchasidan foydalanib, chizma ko’rsatgichini o’rnatish kabi buyruqlar bajariladi;

“Risovаt” – turli shakllar chizish va hajmini o’zgartirish kabi buyruqlarni bajaradi;

“Rаzmer” – o’lcham ko’rsatgichlarini boshqarish va ularni qoyish buyruqlari ochiladi;

“Izmenit” – chizma elementlarini o’zgartirish – chizmani va undagi yozuvlarni tarir qilish buyruqlari ochiladi;

“Express” – servis xizmati ko’satish;

“Okno” - bir vaqtda foydalanishda bo’lgan axborotlarni fayldan faylga o’tib ularni ochadi;

“Sprаvkа” – AutoCAD 2004 dasturi haqida yangi foydalanuvchilar uchun to’liq ma’lumot berilgan.

Standart aboblar paneli.

Standart aboblar paneli asosiy menyu ostida joylashgan (4-rasm). Aboblarning standart panelida ko’p ishlatiladigan menyu buyruqlarining chaqirish uchun maxsus tugmachlar joylashtirilgan.

1.4-rasm.

“Noviy” - yangi list ochish buyrug’ tugmasi;

“Otkrit (Ctrl+O)” – mavjud faylni ochish buyrug’i;

“Soxrаnit (Ctrl+S)” - faylni hotirada saqlash buyrug’i;

“Pechаt (Ctrl+P)” – chizmani qog’ozga chiqarish tugmasi;

“Nаstroyki pechаti”- chizmani chop qilishga tayyorlash;

“Publikovаt”- DWF formatida chop qilish;

“Pomestit v bufer (Ctrl+X)”- chizmadan belgilab olinganlarni – elementlarni buferga kesib olish;

“Kopirovаt v bufer (Ctrl+C)”- tanlab olingan elementlarni buferga nusxasini olish;

“Vstаvit iz buferа (Ctrl+V)”- buferdagi nusxani belgilangan o’ringa qoyish;

“Uchitivаt svoystvа”- ob’ekt haqidagi ma’lumotlarni inobatga olish;

“Otmenit deystviye”- oxirgi amalni bekor qilish;

“Povtorit deystviye”- oxirgi bekor qilingan amalni qayta tiklash;;

“Pаnorаmа reаlnogo vremeni”- foydalanuvchiga model fazosini-chizmani qulay joyga siljitish;

“Mаsshtаb reаlnogo vremeni”- ayni vaqtda ko’rinishlarni kattalashtirish yoki kichiklashtirish;

“Mаsshtаb oknа”- ekran masshtabi;

“Prejniy mаsshtаb”- dastlabki masshtabga qaytish;

“Svoystvа (Ctrl+1)”- xossalar;

“Dizаyn-sentr (Ctrl+ 2)”- dizayn – markaz;

“Pаlitri instrumentov (Ctrl+3)”- uskunalar palitrasi;

“Sprаvkа”- ma’lumotnoma;

“Menedjer stiley tekstа”- matn stillari boshqaruvchisi;

“Uprаvleniya stilyami”-stillar bilan boshqarish;

“Menedjer stiley rаzmerа”-o’lcham stillari menedjeri;

“Stili rаzmerov”- o’lchamlar stillari;

IV. “Svoystvа obyektа”- “Obyektning xususiyati” paneli(5-rasm)

1.5-rasm.

1. “Menedjer svoystv sloya”- qatlam xossalari menedjeri;

2. “Sozdаt sloy”- ekranda qatlam yaratish;

3. “Sdelаt sloy obyektа tekushim”-ob’ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;

4. “Predidushiy sloy”- dastlabki (oldingi) qatlam;

5. “Svetа”- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;

6. “Tipi liney”- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;

7. “Tolshinа linii”- tasvirdagi chiziqlarga yo’g’onlik berish;

V. “Risovаniya”- “Chizish” paneli(6-rasm)

1.6-rasm.

1. “Liniya”- chiziq (kesma) chizish tugmasi;

2. “Liniya konstruksii”- to’g’ri chiziq chizish tugmasi;

3. “Poliliniya”- ko’p chiziq chizish tugmasi;

4. “Poligon”- ko’p burchak chizish tugmasi;

5. “Pryamougolnik”- to’rtburchak chizish tugmasi;

6. “Dugа”- yoy chizish tugmasi;

7. “Okrujnost”- doira chizish tugmasi;

8. “Region”- soha chizish tugmasi;

9. “Splаyn”- egri chiziq chizish tugmasi;

10. “Ellips”- ellips chizish tugmasi;

11. “Ellipsoidnаya dugа”- ellipsoid yoy chizish tugmasi;

12. “Vstаvit blok”- blokni qoyish tugmasi;

13. “Sdelаt blok”- blok yaratish tugmasi;

14. “Tochkа”- nuqta qoyish tugmasi;

15. “Shtrix”- kesin va qirqim yuzalarini shtrixlash tugmasi;

16. “Oblаst”- 3D ob’ektiga soha ochish tugmasi;

17. “Mnogostrokoviy tekst”- ko’p satrli yozuvlar bajarish tugmasi.

VI. “Izmenit”- “O’zgartirish” paneli (7-rasm)

1.7-rasm.

1. “Steret”- tanlangan ob’ektni o’chirish tugmasi;

2. “Kopirovаt obyekt”- ob’ektdan nusxa olib ko’chrish tugmasi;

3. “Otrаjeniye”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;

4. “Sdvig”- tanlangan ob’ektni siljitish tugmasi;

5. “Mаssiv”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;

6. “Peremestit”- tanlangan ob’ektni ko’chrish tugmasi;

7. “Vrаshаt”- ob’ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;

8. “Mаsshtаb”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;

9. “Rаstyajeniye”- tanlangan ob’ektni uzaytirish tugmasi;

10. “Obrezkа”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;

11. “Rаsshireniye”- tanlangan ob’ektni kengaytirish tugmasi;

12. “Prervаt v tochke”- ob’ektni nuqtada uzish tugmasi;

13. “Prervаt”- ob’ektni nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;

14. “Fаskа”- burchak hosil qilib kesishuvchi chziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;

15. “Obod”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;

16. “Vzorvаt(Rаzorvаt)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi.

## **7-AMALIY MASHG’ULOT. AutoCAD DASTURIDA UCH O’LCHAMLI OBEKTLAR BILAN ISHLASH FUNKSIYALARI**

AutoCAD tizimidа grаfik dаsturlаrning elementlаrini ulаrgа mos bo’lgаn tаyyor buyruqlаr pаketidаn foydаlаnib berilgаn o’llchаmlаrini komp`yutergа kiritib, bevositа muloqotlаr ketmа-ketligi аsosidа tаsvirlаr bаjаrilаdi. Bundаy buyruqlаr tаrkibigа loyihаlаsh ishlаrini аvtomаtlаshtirish uchun qo’shimchа buyruqlаr hаm kiritilаdi.

3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.

Yangi chizmalar yaratishdan oldin mavjud chizmalarni xotiraga yuklash, ushbu chizmani boshqa nom bilan saqlash va AutoCADda ishni yakunlash bilan tanishamiz.

Mavjud chizmani ochish uchun quyidagi usullardan biri qo’llanadi:

Standart uskunalar panelidagi (Open-Otkrit) tugmani bosish yordamida;

File menyu bo’limining Open (File-Open) komandasi yordamida;

Buyruqlar oynasiga Open komandasini kiritish orqali;

Ctrl va O klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+O) bosish orqali.

Natijada Select File (Vibor fаylа) muloqat oynasi ochiladi (1-rasm).

2.1-rasm.

Ochilganmuloqatoynasidantegishlifayltanlanadi, unixotiragayuklamasdanoldinchizmaningko’rinishinioynaning(Prosmotr) qismidako’zdankechirishmumkin, buninguchuntanlanganfaylustidakursortugmasinibosishyetarli.

TanlanganfaylnixotiragayuklashuchunfaylnomiustidakusorniikkimartabosiladiyokifaylniajratibkeyinOpentugmasibosiladi, natijadatanlanganchizmaekrandanamayonbo’ladi.

Chizmani saqlashning bir nechta usullari mavjud:

Standart uskunalar panelidagi (Save-Soxrаnit) tugmani bosish yordamida;

File menyu bo’limining Save (File- Save) komandasi yordamida;

Buyruqlar oynasiga Save komandasini kiritish orqali;

Ctrl va S klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+S) bosish orqali.

Fayilni saqlashda sistema chizmani avtomatik ravishda DrawingN nom bilan saqlaydi, bu erda N joriy ish seansidagi chizma nomeri. Chizmani boshqa biror nom bilan saqlash uchun Menyu bo’limining Save Drawing As (Soxrаneniye chertejа) bandini tanlaymiz, natijada faylni saqlash muloqat oynasi ochiladi(2-rasm).

2.2-rasm.

Filename (Imyafаylа) satrigachizmauchuntanlagannomnikiritamizvaSave(Soxrаnit) tugmasinibosamiz, natijadafayltashqixotiradasaqlanadi.

AutoCAD dasturidan chiqishning quyidagi usullari mavjud:

File- Exit(Fаyl-Vixod);

Alt+F4 yoki Ctrl +Q;

Komandalar oynasiga QUIT (Pokinut) yoki EXIT (VIXOD) buyruqlari yordamida;

AutoCAD dasturining tizimli tugmasini yopish orqali.

4. AutoCAD tizimida chizmalar yaratish usullari.

2.1. Shablon yordamida chizma yaratish.

AutoCAD dasturida har qanday chizma shablon (template) asosida yaratiladi. Chizma tayyorlash jarayonida ushbu shablonlardan foydalanish mumkin, bu loyihalash samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Yangi chizma yaratishning bir nechta usullari mavjud:

Standart uskunalar panelidagi (New-Sozdаt) tugmani bosish yordamida;

File menyu bo’limining New (File- New) komandasi yordamida;

Buyruqlar oynasiga New (Sozdаt) komandasini kiritish orqali;

Ctrl va N klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+N) bosish orqali.

Natijada Select template (Vibor shаblonа) muloqat oynasi ochiladi(3-rasm).

2.3-rasm.

Yangichizmayaratishuchuntaqdimetilganshablonlarroyxatidankeraklisitanlabolinadivachizmasohasigayuklandi.

5. Chizma parametrlarini rostlash.

3.1. Yangi qatlamlar yaratish.

AutoCADda yaratiladigan chizmalar qatlamlar ko’rinishida amalga oshiriladi. Har bir qatlam umumiy chizmani bir qismini tashkil qiladi. Qatlamlar tizimini yaratish/rostlash uchun Format\Layer(Formаt/Sloy…) komandasi va Layer & Linetype Properties(Menedjer Svoystv Sloya) muloqat oynasidan foydalaniladi(4-rasm).

2.4-rasm.

Muloqat oynasida quyidagi komandalardan foydalanish imkoniyati mavjud:

New(Noviy) – yangi qatlam yaratish;

Delete(Udаlit) \_ mavjud qatlamni yo’qotish.

Yangi qatlam yaratilayotganda yoki muloqat panelining Details(Podrobnosti) blokida mavjud bo’gan parametrlarni o’zgartirishda quyidagilarni ko’rsatish zarur:

-qatlam nomini(Name-Imya);

-qatlamning joriy rangi (Color-Svet);

-qatlam chizig’ining joriy tipi(Linetype-Tip Linii);

-qatlam xarakteristikasi.

Details blokida qatlamning quyidagi xarakteristikasi ko’rsatiladi:

qatlam qo’shilgan(On); qatlam ko’rinmas holatda(o’chrilgan);

muzlatilgan-zamorojen (Freeze in all viewports); muzlatilgan qatlam ko’rinmas holatda va undan foydalanish mumkin emas ya’ni uni taxrirlab bo’lmaydi;

qatlam yopilgan(Lock); yopilgan qatlam ko’rinarli holatda lekin uni taxrirlab bo’lmaydi.

Qatlam bir-biriga bog’lik bo’lmagan holda qo’shilish/o’chrilish, taxrirlanisi mumkin. Tayin vaqtda faqat bitta qatlam-joriy qatlam bilan ishlash mumkin. Joriy qatlamni rostlash (nastroyka) jarayonida tanlash mumkin. Buning uchun muloqat panelining Current tugmasidan foydalaniladi.

Tahrirlash bosqichida qatlam xarakteristikalarini o’zgartirish uchun ob’ektlarning xossalar satridan foydalaniladi. Hossalar satrida qatlamlar ro’xati joylashgan bo’lib, bunda joriy qatlam rang bilan ajralib turadi. Kerakli qatlamni joriy qatlam qilish uchun uni kursor yordamida tanlash kerak.

3.2. Ob’ektning joriy rangini rostlash.

2.5-rasm.

3.3. Chiziqning joriy tipini rostlash.

2.6-rasm.

3.4. Chiziqning joriy qalinligini rostlash.

2.7-rasm.

3.5. O’lchov birligini rostlash.

2.8-rasm.

6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.

4.1. Ekranda AutoCAD dasturida biror kesma chizish buyrug’i quyidagi algoritm asosida amalga oshiriladi:

1. “Liniya”- kesma chizish tugmasi yuklangach, muloqotlar darchasida “Boshlang’ich nuqtani kiriting” so’rovi paydo bo’ladi (9-rasm).

2.9-rasm.

Unga javoban kesmani dastlabki nuqtasining (x1,y1) koordinatalarini terib yoki “Sichqon” yordamida kursor nishoni bilan ixtiyoriy (x1i,y1i) koordinatalar kiritiladi. Shunda navbatdagi, “Keyingi nuqtani kiriting” so’rovi paydo bo’ladi (\_10-rasm).

2.10-rasm

2. Bu so’rovga ham dastlabki nuqtaning koordinatalarini kiritgan kabi, (x2,y2) yoki (x2i,y2i) koordinatalari kiritiladi va ekranda kesma paydo bo’ladi (11-rasm).

Muloqotlar darchasida yana ikkinchi to’g’ri chiziqni chizish uchun navbatdagi nuqtasini kiritishni so’raydi. Bunday nuqtalarni ketma-ket kiritib, ko’plab kesmalarni hosil qilish mumkin. Kesma chizish buyrug’dan chiqish uchun “Enter” yoki “Esc” tugmasini ketma-ket ikki marta yuklash kerak.

2.11-rasm

Ikkinchi va uchunchi kesmalarni o’tkazgach, keyingi so’rovda, qavs ichida “Close”-“Zаmkni” – “Birlashtir” yoki “Undo”- “Otmeni” – “Bekor qil” qo’shimcha buyruqlari paydo bo’ladi (12-rasm).

“Close”-“Zаmkni” – “Birlashtir” so’zining bosh harfini “C” ni terib, “Enter” yuklansa, oxirgi kesma uchi birinchi kesmaning boshlang’ich nuqtasi bilan birlashib qoladi. “Undo”- “Otmeni” – “Bekor qil” so’zining bosh harfini “U”ni terib, “Enter” bilan qayd etilsa, oxirgi chizilgan kesma ekrandan yo’qoladi. Bunday amallarni ketma-ket bajarib, bir buyruqda chizilgan kesmalarni birin – ketin ekrandan o’chrish ham mumkin.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo’qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan “Sichqon” yordamida ajratib olinadi va “Delete” yoki “Enter” tugmasi bosiladi.

2.12-rasm

Agar ekranda chiziqlar ko’p bo’lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, “Sichqon”ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga dioganal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalashib boruvchi to’gri to’rtburchak paydo bo’ladi. “Sichqon” tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko’rinishida, ko’k rangda tasvirlanib qoladi.

“Enter” yoki “Delete” tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo’qotiladi. Bunda hosil bo’ladigan ajratish to’gri to’rtburchaklari o’ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chaziqlarni ham ekrandan yo’qotish imkoniyatiga ega bo’ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to’gri to’rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to’rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo’qatadi.

4.2. Ekranda kesmani yangi vaziyatga keltirish amali va undan foydalanish algoritmi quyidagicha bo’ladi

Kesma ajratiladi: kursorning “+” nishoni “Sichqon” yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi.

Kursorni kesmaning biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chiriladi va qayd etiladi (13-rasm). Natijada kesma yangi vaziyatga kelib qoladi.

Agar kesma o’rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chrilib qayd etilsa, kesmsning yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

2.13-rasm

4.3. Kesmaga rang berish boyrug’i va foydalanish algorinmi quyidagich bo’ladi

Kesma ajratiladi:

Birinchi “ByLayer” (po sloyu) rang tugmasi yuklanadi: Shunda standart ranglar royxatini taklif qiluvchi darcha paydo bo’ladi (14-rasm). Agar ulardan bo’lak boshqa rang tanlash kerak bo’lsa, “Drugoye” tugmasi yuklanadi va boshqa ranglarni o’ziga jamlagan “Rang tanlash” darchasi paydo bo’lib, unda jamlangan turli xildagi ranglar taklif qilinadi (15-rasm).

2.14-rasm 2.15-rasm

Bu darchadan tanlangan rangni kursor yordamida yuklanadi va ketma-ket ikkita marta “Ok” tugmasi yuklanib, uni standart ranglar royxatiga o’tkaziladi. Shunda “ByLayer” o’rnida yangi rang nomerini yozuvi paydo bo’ladi.

So’ngra “Esc” tugmasini ikki marta ketma-ket yuklansa, kesma chizig’i yangi rangda tasvirlanib qoladi. Agar rang tugmasidagi yozuv yangi rang yozuvi bilan qoldirisca, keyingi chiziladigan kesmalar va chiziqlar tanlangan rangda chiziladi. Bu rangdan chiqish uchun u yuklanadi va ranglar royxatidan “ByLayer” tugmasi yuklanadi.

4.4. Kesmani chiziq turlariga muvofiq chizish buyrug’i va undan foydalanish algoritmi

1. Ikkinchi “ByLayer” (Tipi linii) chiziq turlari tugmasi yuklanadi. Bu buyruqdagi chiziq turlarini royxati taklif etiladi (16-rasm). Agar chiziqlarning boshqa turlari kerak bo’lsa, ro’xatning eng pastida joylashgan “Drugoye” tugmasi yuklanadi.

2.16-rasm

Shunda ekranda “Chiziq turini menedjeri”ning darchasi paydo bo’ladi. Undagi yuqori o’ng tomonda joylashgan “Zаgruzit” qushimcha buyrug’i yuklanadi. Natijada darcha o’rtasida kompyuterga kiritilgan chiziq turlarining nomi va tasviri taklif etiladi (17-rasm).

2.17-rasm

2. Undan istalgan chiziq turini, masalan, “DoshdOOT” yoki “Doshdoot2” sichqon bilan yuklanadi va “Ok” tugmasi bosiladi. Shunda derazani dastlabgi ko’rinishi paydo bo’ladi va yana undagi “Ok” tugmasi yuklanadi.

3. Kesma ajratiladi.

4. “ByLayer” – chiziq turlari tugmasi yuklanadi va royxatdan chiziq turi tanlanib yuklanadi va ekrandagi ajratilgan kesma tanlangan chiziq turida chizilib qoladi.

4.5.Chiziqni yo’g’onlashtirish algoritmi buiyrug’i va undan foydalanish algoritmi

Kesma ajratiladi;

Uchinchi “ByLayer” (po sloyu) chiziq yo’g’onligi – “Veslin” tugmasi yuklanadi: kompyuterga kiritilgan yog’onliklar royxatining darchasi paydo bo’ladi (18-rasm) ulardan birortasi tanlab yuklnadi;

2.18-rasm

Ekrandachiziqningyo’g’onliginianiqlashuchunholatlarniboshqarishqatoridagi “Veslin” tugmasiyuklanadi.

Shunda kesma chizig’i tanlab olingan yo’g’onliokda tasvirlanib qoladi. Agar tanlab olingan yo’g’onlik qiymati uchinchi “ByLayer” so’zi o’rnida yozilgan bo’lsa keyingi, chiziladigan chiziqlar yo’g’onligi tanlab olingan yo’g’onlikda chiziladi.

Bu yo’g’onlikdan chiqish uchun tanlab olingan yo’g’onlik yuklanadi va royhatdan “ByLayer” so’zi yuklanadi. Natijada ekrandagi chiziqlar kompyuterda o’rnatilgan standart yo’g’onlikga o’tib qoladi.

7. Ob’ektlarni ajratish.

Muharrirlash komandalari mavjud ob’yektlarning forma(shakl)larini, joylashish holatini, rangini, chiziq tipi kabi va boshqa xarakteristikalarini o’zgartirishga mo’ljallangan. Ularni shartli ravishda ikki guruhga bo’lish mumkin: nisbatan soda bo’lgan muharrirlash komandalari (nusxa olish, o’ektni burish, ob’ektni bir joydan ikkinchi joyga ko’chirish va h.k.z.) va ob’ektlar ustida murakkam o’zgartirishlar bajaradigan (chiziqlarni tutashtirish-sopryajenie, tirajirovanie va boshqalar) komandalar. Muharrirlash komandalari O’zgartirish (Izmenit) menyusida jamlangan \Modify\.

4.1-rasm

1. “Steret”- tanlangan ob’ektni o’chirish tugmasi;

2. “Kopirovаt obyekt”- ob’ektdan nusxa olib ko’chrish tugmasi;

3. “Otrаjeniye”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;

4. “Sdvig”- tanlangan ob’ektni siljitish tugmasi;

5. “Mаssiv”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;

6. “Peremestit”- tanlangan ob’ektni ko’chrish tugmasi;

7. “Vrаshаt”- ob’ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;

8. “Mаsshtаb”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;

9. “Rаstyajeniye”- tanlangan ob’ektni uzaytirish tugmasi;

10. “Obrezkа”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;

11. “Rаsshireniye”- tanlangan ob’ektni kengaytirish tugmasi;

12. “Prervаt v tochke”- ob’ektni nuqtada uzish tugmasi;

13. “Prervаt”- ob’ektni nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;

14. “Fаskа”- burchak hosil qilib kesishuvchi chziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;

15. “Obod”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;

16. “Vzorvаt(Rаzorvаt)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi

Muharrirlash komandalarini ishga tushirishning nisbatan qulay usuli bu Modify (O’zgartirish/Izmenit) uskunalar paneli hisoblanadi.

6. Ob’ektlar xossalarini o’zgartirish.

Ob’ektlarni ajratish uchun barcha boshqa komandalar nofaol bo’lish kerak. Videlyat obyekti mojno togdа, kogdа ni odnа drugаya komаndа ne аktivnа. AutoCAD ob’ektlarni ajratish pejimida yoki pejimida emasligini komandalar satrini holatidan aniqlash mumkin. Komanda satrida faqat buyruqlarni kiritish taklifi bo’lish kerak(Command:).

Ajratish uchun ob’ekt konturida sichqoncha chap tugmasini bosish kerak. Ikkinchi va undan kiyengi ob’ektlar ham shunday tarzda ajratiladi. Bunda oldin ajratilgan ob’ektlardan, ajratilganlik holati bekor qilinmaydi.

Bundan tashqari ob’ektlar guruhini ramkaga olish orqali ham bajarish mumkin. Drugoy sposob videleniya gruppi obyektov - eto videleniye rаmkoy. Dlya etogo neobxodimo v rejime videleniya ukаzаt mishyu koordinаti dvux uglov pryamougolnikа. Vse obyekti, polnostyu popаvshiye v rаmku, budut videleni.

Ob’ektlardan ajratilganlikni bekor qilish ESC tugmasini bosish orqali bajariladi.

Diqqat! Agar muharrirlash komandasi ishga tushirilgan bo’lsayu, biroq ajratilgan ob’ektlar bo’lmasa, u holda AutoCAD oldin kerakli ob’ektlarni ajratishni taklif qiladi. Bunday xolda komanda ENTER tugmasini bosgandan kiyen o’z ishini boshlaydi.

Sichqoncha yordamida ob’ektlarni tezkor o’zgartirish.

Muharrirlashning eng muhim komandalarida biri, ob’ektlarni yo’qotish komandasidi hisoblanadi. Ajratilgan ob’ekt DELETE tugmasini bosish bilan yo’qatiladi. DELETE tugmasi \Modify\Erase komandasini vazifasini bajaruvch tezkor klavisha hisoblanadi.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo’qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan “Sichqon” yordamida ajratib olinadi va “Delete” yoki “Enter” tugmasi bosiladi.

Agar ekranda chiziqlar ko’p bo’lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, “Sichqon”ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga dioganal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalasdhib boruvchi to’gri to’rtburchak paydo bo’ladi. “Sichqon” tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko’rinishida, ko’k rangda tasvirlanib qoladi.

“Enter” yoki “Delete” tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo’qotiladi. Bunda hosil bo’ladigan ajratish to’gri to’rtburchaklari o’ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chaziqlarni ham ekrandan yo’qotish imkoniyatiga ega bo’ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to’gri to’rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to’rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo’qatadi.

Ob’ekt ajratilgandan kiyen sichqoncha yordamida uning shaklini o’zgartirish mumkin. Buning uchun ob’ekt(kesma) ajratiladi: ya’ni, kursorning “+” nishoni “Sichqon” yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi. Kursorni kesmaning(ob’ekt konturi) biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chiriladi va qayd etiladi (4.2-rasm). Natijada kesma(ob’ekt konturi) yangi vaziyatga kelib qoladi.

Agar kesma(ob’ekt konturi) o’rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chrilib qayd etilsa, kesmasining yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

4.2-rasm.

Amalda yuqorida bajarilgan amallar \Modify\Stretch komandalarni ishga tushishiga olib keladi. Bitta ajratilgab ob’ekt uchun \Modify\Move komandalar bajariladi. Demak ob’ekt holatini ob’ekt konturidagi markaziy markerni sichqoncha bilan ushlab sudrash orqali o’zgartiriladi.

Chizmadagi har qanday ob’ektning parametrlarini \Modify\Properties komandalari yordamida o’zgartirish mumkin:

\Modify\Properties (Svoystvа obyektа/Obyektning xususiyati) paneli

4.3-rasm.

1. “Menedjer svoystv sloya”- qatlam xossalari menedjeri;

2. “Sozdаt sloy”- ekranda qatlam yaratish;

3. “Sdelаt sloy obyektа tekushim”-ob’ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;

4. “Predidushiy sloy”- dastlabki (oldingi) qatlam;

5. “Svetа”- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;

6. “Tipi liney”- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;

7. “Tolshinа linii”- tasvirdagi chiziqlarga yo’g’onlik berish;

Modify muloqat panelida, ajratilgan ob’ektning barcha asosiy parametrlari o’zgartirish uchun imkoniyat mavjud. Har bir ob’ekt tipi uchun muloqat paneli ko’rinishi individual bo’ladi. Misol tariqasida Modify Text paneli ko’rinishini ko’rib chiqamiz (4.4-rasm).

Properties bloki chizmadagi ixtiyoriy ob’ektlarni xossalarini muharrirlashda bir xil tipli bo’ladi. Bu erda ob’ektning ranggi (Color), qatlami (Layer), chiziqlar tipi (Linetype) o’zgaradi, shuningdek chiziqlarning qalinligi (Thickness) va chiziqning umumiy masshtab koeffitsienti o’zgaradi (Linetype scale).

Text blokida matn satrini muharrirlash mumkin. Bundan tashqari, matn stilini rostlashda o’rnatilgan diyarli barcha parametrlarni o’zgartirish imkoniyati mavjud: jumladan, qo’llanilayotgan stilni (Style), balandligini (Height), enini (Width factor), simvollar og’ishini (Obliquing), satr burilishini (Rotation), tekislash turini (Justify) va boshqalar.

4.4-rasm.

Origin bloki ham barcha ob’ektlarning xossalarini muharrirlashda tipik hisoblanadi. Bu yerda ob’ektning joylashish nuqtalari koordinatalari ko’rsatiladi. Nuqta koordinatalarini klaviatura yordamida (maydon X, Y, Z) yoki sichqoncha yordamida, Pick Point tugmani bosish orqali kiritish mumkin. 4.5-rasmda kesma parametrlarini muharrirlashga mo’ljallangan Modify Line muloqat paneli ko’rsatilgan. Uni Modify Text muloqat panelidan farqi kesma uchi koordinatasi bilan ishlashga mo’ljallangan To Point blokidir(4.4-rasm).

4.5-rasm

## **8-AMALIY MASHG’ULOT. SCADA SISTEMASINING ISHCHI BLOKLARI BILAN TANISHISH.**

**1. SCADA ning qisqacha tarixi**

Ushbu qo’llanma SCADA tizimlarining asosiy tushunchalari va amaliy masalalarini atroflicha o’rganish uchun mo’ljallangan. Asosiy e’tibor SCADA tizimlarining amaliy jihatlariga qaratilgan. Qo’llanmada formula va tavsilotlar asosiy tushuncha va ta’riflardan keltirib chiqarilgan.

Bu mavzuda SCADA sohasida ishlatiladigan asosiy tamoyillar va terminlar bilan tanishtiriladi. Qo’llanmada asosiy fanlarning qisqacha maznuni ham yoritilgan.

SCADA (supervisory control and data acquisition ‒ nazorat qilish va ma’lumot olish) dastlab ham nazorat tizimlari hisoblangan. Birinchi SCADA tizimlari o’lchash aboblari panellari, chiroqlar va tasmali ovoz yozish sxemalari orqali ma’lumot olish uchun foydalanilgan. Bunda operator turli nazorat tugmalari orqali qo’lda nazorat qilgan. Ushbu qurilmalar zavodlar, korxonalar va elektr ishlab chiqarish stansiyalarida ma’lumot olish hamda nazorat qilish uchun qo’llanilgan va hamon qo’llanmoqda. Quyidagi rasmda panel tizimi uchun sezgir element tasvirlangan.

1.1-rasm. 4-20 mA yoki kuchlanishga mo’ljallangan panel uchun sezgir elementlar.

Sezgir element SCADA tizimi panellari uchun quyidagi afzalliklarga ega:

* U oddiy hamda hech qanday CPU, RAM, ROM va boshqa dasturiy ta’minotlar zarur emas.
* Sezgir elementlar bevosita paneldagi o’lchash aboblari, chiroqlar va kalitlar bilan bog’langan.
* Unda tugma yoki indekatorlardek oddiy qurilmalarni kiritish oson va arzondir (ko’p hollarda).

Sezgir element tizimlari uchun to’g’ri panelning noqulayliklari quyidagicha:

* Yuzlab sezgir elementlar o’rnatilgandan keyin noqulay sim o’ramlari paydo bo’ladi
* Ma’lumotlar turi va miqdori minimal va elementardir
* Tizm rivojlantirilgan sari qo’shimcha sezgir elementlarni o’rnatish qiyinlashadi
* Tizimni qayta konfiguratsiya qilish nihoyatda qiyindir
* Real ma’lumotlar yordamida simulyatsiya qilishning imkoni yo’q
* Ma’lumotlar omborini boshqarish qiyindir
* Sistema o’chganda ma’lumotlar monitoringi yoki ogohlantirish signallari bo‘lmaydi
* O‘lchash natijalari va tavsilotlarini 24 soat davomida uzluksiz nazorat qilishga to‘g‘ri keladi

2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

Zamonaviy ishlab chiqarish va sanoatlashgan jarayonlarda, tog‘-kon sanoatida, xalq xo’jaligi va maishiy xizmat sohasida, dam olish va xavfsizlik masalalarida telemetriya ko’pincha uzoq masofada joylashgan uskunalar va tizimlarni bir-biri bilab bog’lash uchun zarurdir. Bu masofa bir metrdan minglab kilometrgacha bo’lishi mumkin. Telemetriya– buyruqlar va dasturlarni yuborish uchun ishlatiladi va monitoring qilingan ma’lumotni olis masofalardan qabul qilib oladi.

SCADA – telemetriya kombinatsiyalari va ma’lumot olishni anglatadi. SCADA barcha to’plangan ma’lumotlarni o’z ichiga olib, ularni markaziy saytga yuboradi hamda zaruriy tahlil va nazoratni amalga oshiradi, so’ngra ma’lumotlar bir necha operator ekranlari yoki diplaylarida namoyon bo’ladi. Zaruriy nazorat signallari keyin jarayonga uzatiladi.

Ma’lumotlarni to’plash, ularni mantiqiy tahlil qilish dastlabki kunlardanoq sanoat tizimlari va nazorat qilishda qo’llanilgan. Shu jumladan, CPU va bir qator elektron qurilmalar kirib kelishi bilan ishlab chiqaruvchilar matiqiy elementlarda raqamli elektronikani qo’lashdi. PLC yoki DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) sanoatda hali hamon keng qo’llaniladigan nazorat tizimlaridan biridir. Zavod va korxonalarda nazorat qilish va tekshirish uskunalari rivojlanishi bilan PLC lar bir necha qismlarga bo’linib, bu tizimlar yanada aqilliroq va kichikroq o’lchaga ega bo’ldi. PLC (programmable logic controller yoki DMK–dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) va DCS (distributed control systems yoki TNT–taqsimlangan nazorat tizimi) quyida ko’rsatilgandek foydalaniladi.

1.2-rasm. Kompyuterning DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolleri) va TNT (taqsimlangan nazorat tizimi) tarmoq va sezgir elementlari bilan.

PLC / DCS SCADA tizimi afzalliklari:

* kompyuter yozib olib va ulkan miqdordagi ma'lumotlarni saqlashi mumkin
* foydalanuvchi talab qilgan ma'lumotlar istalgan tarzda ko'rsatilishi mumkin
* keng maydondagi minglab sezgir elementlar tizimiga ulanishi mumkin
* operator tizimiga real ma'lumotlar kiritishi mumkin
* Ko’plab ma’lumotlar RTU lardan to’planiladi
* ma'lumotlarni nafaqat saytda, balki istalgan joydan ko'rish mumkin

Kamchiliklari:

* Tizim sezgir element panellari uchun murakkabroqdir
* Bunday turli boshqarish usullariga ega bo’lgan tizim tahlilchilar va dasturchilarni talab qiladi
* Minglab sezgir elementlar bo’lishi bilan ko‘plab simlarni taqsimlashga to’g’ri keladi
* Operator faqat PLC ni ko'rishi mumkin

Bugungi kunda kichikroq va aqilliroq bo’lgan sistemalarga talab o’smoqda va sezgir elementlar DMK va TNT ning ma’lumotlari bilan ta’minlanmoqda. Bu qurilmalar IED (intelligentelectronic devices) yoki IEQ (intelektual elektron qurilmaar deyiladi. IED lar Profibus, Devicenet yokiFoundation Fieldbus kabi aloqa kanallari bilan kompyuterga bog’lanadi. Ushbu qurilmalar ma’lumot olish, boshqa qurilmalar bilan muloqot o’rnatish hamda dasturning umumiy qismi bilan ishlash uchun yetarli intelektga egadir. Bunday aqilli sezgir elementlarning har biri bortlarida qo’shimcha bir necha qo’shimcha sezgir elementlarga ega. Odatda, IED analog kirish sezgir elementini, analog chiqishni, PID nazoratini, aloqa tizimini va dasturiy xotirani bitta qurilmaga birlashtiradi.

1.3-rasm. IEQ (intelektual elektron qurilma)dan tarmoqda foydalanuvchi kompyuter.

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning qulayliklari quyidagilar:

* Uzatish simlari tejaladi
* Operator sezgir element qatlamini ko’ra olishi mumkin
* Qurilma haqidagi istalgan ma’lumot olinishi mumkin ya’ni u o'rnatilgan tartib raqami, model raqamlari hamda kim tomonidan berilganligi
* Barcha qurilmalarni ulash va o’rnatish, shuningdek, sozlash hamda qayta joylashtirish osondir
* Ma’lumot olish tizimlari uchun kichikroq qurilmalar kamroq jismoniy mehnatni talab qiladi

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning noqulayliklari quyidagilar:

* Murakkab tizimlar malakali ishchi-xodimlarni talab qiladi
* Sezgir elementlarning narxi qimmatdir (ammo ularning o’rnini PLC lar to’ldiradi)
* IED lar aloqa tizimlariga ko'proq tayanadi

3. SCADA texnik ta’minoti

SCADA tizimi RTU (remote terminal units) masofaviy ternimal uskunalaridan iborat bo’lib, ma’lumotlarni yig’ish va ularni aloqa tizimi hisoblangan master stansiyaga qaytarishni ta’minlaydi. Master stansiya olingan ma’lumotlarni ko’rsatadi va operator uchun masofadan boshqarishni amalga oshirishga imkon beradi.

Zavodni boshqarish va jarayonni optimallashtirish uchun ma’lumotlar aniq va o’z vaqtida bo’lishi kerak. Boshqa afzalliklari tejamkorlik, samaradorlik va eng muhimi xavfsiz boshqarishdan iborat. Bunday natijalar avtomatlashtirilmagan tizimlar bilan taqqoslaganda kam xarajatlidir.

SCADA tizimlarini yanada komplekslashtishning muhim 5 xil darajasi yoki ierarxiyasi mavjud:

* Yo’nalish darajasi abobsozlik va nazorat qilish qurilmalari
* Safarbar etilgan terminallar va RTU lar
* Aloqa tizimi
* Master stantsiyani (lar)
* Tijorat ma'lumotlarni ishlab chiqish bo'limining kompyuter tizimi

RTU interfeysning har bir chekka qismida yo’nalish analogi va raqamli sezgir element bilan ta’minlangan.

Aloqa tizimlari master stansiya va masofaviy maydon o’rtasidagi muloqot uchun yo’lak vazifasini bajaradi. Bu aloqa tizimi simli, optik tolali, radio to’lqinli, telefon liniyali, mikroto'lqinli va hatto sun'iy yo'ldoshli bo'lishi mumkin. Muayyan protokollar va xatoliklarni aniqlash ma'lumotlarni samarali va optimal uzatish uchun foydalaniladi.

Master stantsiya ma’lumotlarni turli RTU lardan yig’adi va odatda, u ma’lumotlarni ko’rsatish hamda masofaviy nazorat uchun operator interfeysi bilan ta’minlangan. Ulkan telemetriya sistemalarida, Sub-masterlar ma’lumotlarni bir-biridan olis masofadan master stantsiyaga qaytarilgani kabi to’playdi.

## **9-AMALIY MASHG’ULOT. SIMATIC S7 DASTURLANADIGAN KONTROLLERLARNING ASOSIY BLOKLARI BILAN TANISHISH.**

Asosiy tushunchalar

STEP7 dasturi oldindan SIMATIC PGS ustida o'rnatilgan bo'ladi, buning uchun bir dasturlash tizimi sifatida foydalanish uchun mo'ljallangan kompyuterlar o'rnatilgan bo'lishi kerak. Mos PC lar Windows operatsion tizimi (95 / 98 / NT / 2000 / XP / ME) dan iborat. STEP7 asosiy paketi LAD/IFBD /STL dasturiy muharriri,funksional blok diagrammmasi,Blok-sxema faoliyatini va S7 nazorat panelini o'z ichiga oladi. STEP 7 qo'shimcha tillar va vositalar o'rnatilgan bo'lishi kerak.

Muhim elementlar

Asosiy STEP 7 dasturi quyidagilardan iborat:

1) Acrobat reader: boshqa tegishli hujjatlarni ochish va ko'rish uchun ta'minot. NCM sanoatlashgan Ethernet windows Foydalanuvchi 2) NCM Sanoat cheklangan, Ethernet konfiguratsiya dasturi uchun; (3) NCM. Profibus konfiguratsiya dasturiy ta'minot; va (4) AufhorsWINDOWS, standart va ixtiyoriy 10015 uchun o'rnatish va chetlashtirish uchun Window'NS dasturi.

1.8-rasm. O‘rnatiladigan komponentlarni tanlash uchun STEP 7 ning muloqot oynasi.

1.9-rasm. STEP 7 ni o‘rnatish uchun foydalanish tilini tanlashga mo‘ljallangan muloqot oynasi

STEP7 dasturini tez o‘rnatish bosqichlarini qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | STEP 7 dasturini o‘rnatishni boshqarish uchun Windows NT/2000 operatsion tizimiga admin yoki Power User korinishida kirish |
| 2. | Agar dastur STEP 7 V3.2 versiyasi yoki undan yuqori versiyalar bo‘lsa, oldingi qo‘shimcha paketlarni o‘chirib tashlash lozim |
| 3. | Kompyuteringiz qattiq diskida dasturni sozlash uchun yetarli joy borligiga ishonch hosil qiling. Siz tanlagan komponentlar uchun yana 200-380 Mb joy kerak bo‘ladi. |
| 4. | Dasturni o‘rnatish uchun Windows uzatuvchisi orqali kompakt diskdagi Step7 papkasidan dastur o‘rnatiladigan setup.exe faylini tanlab, sichqoncha tugmasini 2 marta bosing. |
| 5. | Step7 dagi Setup muloqot oynasi yordamida o‘rnatilish tilini tanlang. |
| 6. | Step7 dagi Setup muloqot oynasi orqali kerakli komponentlarni sozlang. |
| 7. | Step7 dagi Setup muloqot oynasidagi kerakli oynalardan kerakli tillarni tanlang. |
| 8. | Step7 dagi Setup muloqot oynasidagi Start-up Language oynasini tanlab, uni ishga tushiring. |
| 9. | Qolgan savollarga qolgan oynalardan javob topishingiz mumkin. |
| 10. | Sozlash so‘nggida dasturni faollashtirish imkoni tug‘iladi, buning uchun kompakt diskni qurilmaga qo‘yish lozim. |

Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o’rnatish va o’chirish

Asosiy konsepsiyalar

STEP 7 dasturi va boshqa tegishli paketlarni to’xtovsiz o’rnatishni davom ettirish uchun maxsus ruxsatnomani qo’llash kerak bo’ladi. STEP 7 dasturini qo’lllashdan oldin hamma komputerlarda ushbu ruxsatnoma o’rnatilishi zarur. Step 7 ruxsatnomasi dasturini o’rnatish va o’chirish uchun turli komputerlarda STEP 7 licenziyasining yagona nusxasi “AUTHORS W” o’rnatiladi.

Boshqa yangi komputerga Step 7 yagona litsenziya nusxasini ishlatish uchun, yangi kompyuter Avtorizatsiyani diskka litsenziya o'tkazish kerak.

Quyida ko'rsatilgandek STEP7 taqdimoti STEP7 Avtorizatsiya diski, bir necha authorizalion tugmalar boshqarishni ta'minlaydi. Har bir ixtiyoriy paketi authorizatiya talab qiladi va alohida Avtorizatsiya disk bilan taqdim etiladi. Agar avthorizatiya uskunasidagi bir marta o'rnatilgan keyinchalik olib, u qaytib markaziy boshqarish uchun STEP7 mulli-aulhorization diskka ko'chirish mumkin.

*Taqdimot maslahatlari*

Ruxsatnomalar yashirin papkada C joylashtiriladi: \ AX NFZZ. Bu papkadan nusxa ko'chirish, yoki o’chirish mumkin emas. Disk operatsiyalarini amalga oshirishdan oldin Authorizatsiya olinib tashlanishi kerak. Disk siqilgan bo'lsa, STEP7 ASOSI uchun tizimga ulanadi.Agar authorizatsiya dasturi komputerdan o’chsa, 14-kun ichida sariq diskda Favqulodda tugmasi qo’llaniladi .Bu diskda Authorizatsiya qayta joylashtirilgandan so’ng ishlatiladi.

1.10-rasm. Dasturni ishga tushirish va qayta ishga tushirish uchun muloqot oynasi

Yuklash va ko’chirishni STEP 7 ruxsatnomalarining qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Yuklash avtorizatsiyasi |
| 1. | STEP 7 avtorizatsiya diskini disk yuritgichga joylashtiring |
| 2. | WINDOWS START tugmasidan SIMATIC-> AUTHORSW papkasi AUTHORSW ni tanlang. |
| 3. | Agar u ko’rsatilmagan bo’lsa disketda topilgan avtorizatsiya kalitlarini royxat qilish uchun TRANSFER TAB ni tanlang. Kalit uchun qiymat hisoblagichi disketda “1” bo’lishi kerak. |
| 4. | Qattiq diskga avtorizatsiyas yuklash uchun , Windows displeyidan avtorizatsiyalar va cheklanmagan foydalanish uchun BASIC7 to’liq varsiyasi toping va tanlang. |
| 5. | Qattiq diskga avtorizatsiya joylashtrish uchun tanlangan kalitlar yordamida yuklash tugmasi(->) ni bosing. |
| 6. | Disk yuritgichdan avtorizatsiya diskni ko’chiring va yana kerak bo’lgunga qadar saqlang. |
|  | Avtorizatsiya ko’chirish |
| 1. | STEP 7 avtorizatsiya diskini disk yuritgichga joylashtiring |
| 2. | WINDOWS START tugmasidan SIMATIC-> AUTHORSW ni tanlang. |
| 3. | Agar u ko’rsatilmagan bo’lsa avtorizatsilarni royxatlash uchun Transfer tab ni tanlang. |
| 4. | Disk yuritgichdan avtorizatsiyalrni ko’chirishdan disk yuritgichda yaratilgan avtorizatsiyalar oynasi displeyidan STEP 7 BASIS kalitini tanlang. Kalit uchun qiymat hisoblagichi disketda “0” va disk yuritgichda “1” bo’lishi shart. |
| 5. | Avtorizatsiyani avtorizatsiya diskiga qaytarish uchun qayta ko’chirish tugmasi“<-“ ni bosing. |
| 6. | Disk yuritgichdan avtorizatsiya diskni ko’chiring va yana kerak bo’lgunga qadar saqlang. |

SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

Asosiy tushunchalar

Step7 dasturi o‘rnatilgandan so‘ng SIMATIC dasturi Windows dasturini Pusk menyusiga joylashtiriladi va unga Pusk orqali kirish imkoni yaratiladi. SIMATIC papkasi tarkibiga STEP7 BASIC paketining tanlangan asosiy menyu elementlarini komponentlari kiritiladi. Bu elementlar papkalar, Authors W, Documentlar, komponentlar, SIMATIC NET va hokazolarni o‘z ichiga oladi.

Asosiy elementlar

SlMATIC menyusining Authors W papkasi standart va qo‘shimcha uskunalarni faollashtirish imkonini beradi. Documentation papkasi ishchi dokumentlarga va tillar haqidagi ma’lumotlarga murojaat qilish imkonini beradi. SIMATIC NET, Ethernet va Profibus sanoat konfiguratsiyalarini SHK uchun tanlash imkonini beradi.

1.11-rasm. Windows Start menyusidan SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

1.12-rasm. S7/STEP7 documentation ni o‘rnatish tartibi

SIMATIC dasturidagi komponentalarni ochishning qisqacha bayoni.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | Ustanofka qilish uchun START->Simatic-> Authorsw komponentasidan foydalaniladi va softwarega ko’chirishga ruxsat beradi. |
| 2. | STEP 7 mahalliy tiliga ustanofka qilish uchun START->Simatic->Dacumantation->English(yoki fransuz Italian ispaniya). |
| 3. | START ->SIMATIC->PRUDUCT NOTES->ENGLISH(yoki Fransiya ,Ispaniya Italiya)bu buyruqlar ketma-ketligi yaratilgan NOTElarni joylashtiradi va mahalliy ekranga chiqaradi. |
| 4. | START->SIMATIC NET->bu yo`l konfiguratsiyasi yoki aboblarni diognostik qiladi va ishlab chiqarish Ethernet,Profibus yoki boshqa simatik NET ga restarofka qiladi. |
| 5. | START ->SIMATIC->STEP 7->bu standart muharrirga kirish va foydalanish (LAD/FBD/STL)yoki umumiy muharriri(CFC) va ularni ustanofka qilish |
| 6. | START ->SIMATIC ->simatic manager->bu simatic meneger uskunalari ochish va sizning desktopni dasturga kiritish. |
| 7. | START ->SIMATIC ->S7 Mannals->bu boshqa bir yaratilgan ustaxonalari ustanofka qilish (masalan mahalliy tugunlarni). |

NAZORAT SAVOLLARI

1. Step 7 dasturi qanday o’rnatiladi?
2. Step 7 dasturi qanday yuklanadi?
3. SIMATIC dasturi asosiy elementlarini tushuntiring?
4. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochishni tushuntiring.

# TAJRIBA MASHG’ULOT MATERIALLARI

## **1-TAJRIBA ISHI. MANTIQIY ELEMENTLAR ASOSIDA CHINLIK JADVALI VA MANTIQIY SXEMA TUZUSHNI O’RGANISH**

Ishdan maqsad: Mantiqiy elementlar ustida amallar bajarish.

Qisqаchа nаzаriy mа`lumоt

Zаmоnаviy hisоblаsh tеxnikаsidа аxbоrоtni rаqаmli qаytа ishlаsh usuli muhim rоl` o'ynаydi. Rаqаmli yarim o'tkаzgichli IMSlаr hisоblаsh tеxnikаsi qurilmаlаri vа tizimining nеgiz elеmеnti hisоblаnаdi. Hisоblаsh mаshinаlаri tоmоnidаy qаytа ishlаnаyotgаn bеrilgаnlаr, nаtijа vа bоshqа аxbоrоtlаr fаqаt ikki qiymаt оlаdigаn (ikkilik sаnоq tizimi) elеktr signаllаri ko'rinishidа ifоdаlаnаdi.

Rаqаmli qurilmаlаr ishlаsh аlgоritmini ifоdаlаsh uchun bul` аlgеbrаsi yoki mаntiq аlgеbrаsi qo'llаnilаdi. Mаntiq аlgеbrаsi dоirаsidа rаqаmli sxеmа kirish, chiqish vа ichki qismlаrigа mоs rаvishdа bul` o'zgаruvchilаri o'rnаtilаdi vа ulаr fаqаt ikki qiymаt qаbul qilishi mumkin:

X=0 аgаr X≠ 1; X=1 аgаr X ≠ 0.

Bul` аlgеbrаsi аsоsiy аmаllаri bo'lib mаntiqiy qo'shuv, ko'pаytiruv vа inkоr аmаllаri hisоblаnаdi.

*Mаntiqiy qo'shuv.* Bu аmаl YoKI аmаli yoki diz`yunksiya dеb аtаlаdi. Ikki o'zgаruvchini mаntiqiy qo'shish pоstulаtlаri 9.1 – jаdvаldа kеltirilgаn.

Bundаy jаdvаllаr *hаqiqiylik jаdvаllаri* dеb аtаlаdi. Shuni tа`kidlаsh kеrаkki, bu аmаl ixtiyoriy o'zgаruvchilаr sоnigа mo'ljаllаngаn. Аmаl bаjаrilаyotgаn o'zgаruvchilаr sоni, uning bеlgisidаn оldin turgаn rаqаm bilаn ko'rsаtilаdi. Dеmаk, 1 – jаdvаldа 2YoKI аmаli bаjаrilgаn.

*1 - jаdvаl*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1 | X2 | Y=X1+X2 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

*Mаntiqiy qo'pаytiruv.* Bu аmаl HАM аmаli yoki kоn`yunksiya dеb аtаlаdi. Mаntiqiy ko'pаytiruv pоstulаtlаri 2 – jаdvаldа kеltirilgаn.

*2 - jаdvаl*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1 | X2 | Y=X1⋅X2 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

*Mаntiqiy inkоr.* Inkоr аmаli invеrsiya yoki to'ldirish dеb аtаlаdi. Inkоr pоstulаtlаri 3 – jаdvаldа kеltirilgаn.

* 1. *3– jаdvаl*

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

Topshiriqlar:

1-Tоpshiriq. Quyidаgi mаntiqiy fоrmulаrning chinlik jаdvаlini tuzing:

|  |  |
| --- | --- |
| № | Mаntiqiy fоrmulа |
| 1. |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 | ) |
| 8 |  |
| 9 |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 | ) |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |

2-Tоpshiriq. Quyidаgi mаntiqiy fоrmulаrning chinlik jаdvаli vа mаntiqiy sxеmаsini tuzing:

|  |  |
| --- | --- |
| № | Mаntiqiy fоrmulа |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | ) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | ) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Nazorat savollari.

1. Mаntiqiy elеmеntlаrni sаnаb bеring?
2. Mаntiqiy elеmеntlаrning ishlаsh prinsipi?
3. Mаntiqiy elеmеntlаrni qo'llаnilish sоhаsi?

## **2-3-TAJRIBA ISHI. MATLAB DASTURIY PAKETIDAGI ISHCHI OYNADA AMALLAR BAJARISH, MASSIVLAR BILAN ISHLASH VA GRAFIKLAR QURISHNI O’RGANISH.**

Reja:

1. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

2. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.

4. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar

5. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

1. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

MathCAD

Zamonaviy kompyuter matematikasi matematik hisoblarni avtomatlashtirish uchun butun bir birlashtirilgan dasturiy tizimlar va paketlarni taqdim etadi. Bu tizimlar ichida Mathcad oddiy, yetarlicha qayta ishlangan va tekshirilgan matematik hisoblashlar tizimidir.

Umuman olganda Mathcad – bu kompyuter matematikasining zamonaviy sonli usullarini qo`llashning unikal kollektsiyasidir. U o`z ichiga yillar ichidagi matematikaning rivojlanishi natijasida yig`ilgan tajribalar, qoidalar va matematik hisoblash usullarini olgan.

Mathcad paketi muxandislik hisob ishlarini bajarish uchun dasturiy vosita bo`lib, u professional matematiklar uchun mo`ljallangan. Uning yordamida o`zgaruvchi va o`zgarmas parametrli algebraik va differentsial tenglamalarni yechish, funksiyalarni tahlil qilish va ularning ekstremumini izlash, topilgan yechimlarni tahlil qilish uchun jadvallar va grafiklar qurish mumkin. Mathcad murakkab masalalarni yechish uchun o`z dasturlash tiliga ham ega.

Mathcad interfeysi Windowsning barcha dasturlari intefeysiga o`xshash. Mathcad ishga tushurilgandan so`ng uning oynasida bosh menyu va uchta panel vositasi chiqadi: Standart (Standart), Formatting (Formatlash) va Math (Matematika). Mathcad ishga tushganda avtomatik ravishda uning ishchi hujjat fayli Untitled 1 nom bilan ochiladi va unga Workshet (Ish varag`i) deyiladi. Standart (Standart) vositalar paneli bir necha fayllar bilan ishlash uchun buyruqlar to`plamini o`z ichiga oladi. Formatting (Formatlash) formula va matnlarni formatlash bo`yicha bir necha buyruqlarni o`z ichiga oladi. Math (Matematika) matematik vositalarini o`z ichiga olgan bo`lib, ular yordamida simvollar va operatorlarni hujjat fayli oynasiga joylashtirish uchun qo`llaniladi. Quyidagi rasmda Mathcadning oynasi va uning matematik panel vositalari ko`rsatilgan (1- rasm):

1-rasm. Mathcad paketi oynasi va uning matematik panel vositalari.

Calculator (Kalkulyator) – asosiy matematik operatsiyalar shabloni; Graph (Grafik) – grafiklar shabloni; Matrix (Matritsa) – matritsa va matritsa operatsiyalarini bajarish shabloni; Evluation (Baholash) – qiymatlarni yuborish operatori va natijalarni chiqarish operatori; Colculus (Hisoblash) – differentsiallash, integrallash, summani hisoblash shabloni; Boolean (Mantiqiy operatorlar) – mantiqiy operatorlar; Programming (Dasturlashtirish) – dastur tuzish uchun kerakli modullar yaratish operatorlari; Greek (Grek harflari) -symbolik belgililar ustida ishlash uchun operatorlar.

Matematik ifodalarni qurish va hisoblash

Boshlang`ich holatda ekranda kursor krestik ko`rinishda bo`ladi. Ifodani kiritishda u kiritilayotgan ifodani egallab olgan ko`k burchakli holatga o`tadi. Mathcadning har qanday operatorini kiritishni uchta usulda bajarish mumkin:

menyu buyrug`idan foydalanib;

klaviatura tugmalaridan foydalanib;

matematik paneldan foydalanib.

O`zgauvchilarga qiymat berish uchun yuborish operatori “:=” ishlatiladi. Hisoblashlarni amalga oshirish uchun oldin formuladagi o`zgaruvchi qiymatlari kiritiladi, keyin matematik ifoda yozilib tenglik “=” belgisi kiritiladi, natijada ifoda qiymati hosil bo`ladi (2-rasm).

2-rasm. Oddiy matematik ifodalarni hisoblash.

Mathcad 200 dan ortiq o`zida qurilgan funksiyalariga ega bo`lib, ularni matematik ifodalarda ishlatish uchun standart panel vositasidagi Insert Function (Funksiyani qo`yish) tugmasiga bog`langan muloqot oynasidan foydalaniladi.

Mathcad hujjatiga matn kiritish uchun bosh menyudan Insert →Text Region (Qo`yish→Matn maydoni) buyrug`ini berish yoki yaxshisi klaviaturadan ikkitali kavichka (“) belgisini kiritish kerak. Bunda matn ma'lumotini kiritish uchun ekranda matn kiritish maydoni paydo bo`ladi. Matn kiritish maydoniga matematik ifodani yozish uchun matematik maydonni ham qo`yish mumkin. Buning uchun shu matn maydonida turib Insert→Math Region (Qo`yish→Matematik maydoni) buyrug`ini berish kifoY. Bu maydondagi kiritilgan matematik ifodalar ham oddiy kiritilgan matematik maydon kabi hisoblashni bajaradi.

Mathcadda foydalanuvchi funksiyasini tuzish hisoblashlarda qulaylikni va uning effektivligini oshiradi. Funksiya chap tomonda ko`rsatilib, undan keyin yuborish operatori (:=) va hisoblanadigan ifoda yoziladi. Ifodada ishlatiladigan o`zgaruvchi kattaliklari funksiya parametri qilib funksiya nomidan keyin qavs ichida yoziladi (3-rasm).

3-rasm. Hsoblashlarda foydalanuvchi funksiyasini tuzish.

Maple

Maple sistemasi - kompyuterda turli yo’nalishdagi: iqtisodiyot, mexanika, matematika, fizika, muhandislik masalalarining analitik va sonli yechimlarini aniq, tez, samarali hal etish uchun mo’ljallangan sistemadir. Unda 4000 dan ortiq buyruqlar mavjud bo’lib, bu buyruqlar matematika fanining Algebra, Geometriya, Matematik tahlil, Matematik statistika kabi turli sohalari masalalarini hal etishga mo’ljallangan.

Quyidagi rasmda Maple tizimining asosiy oynasi ko’rsatilgan:

Maplening ish stoli quyidagi bo’limlardan iborat:

|  |  |
| --- | --- |
| Sarlavha satri; | Ishchi soha; |
| Asosiy menyular satri; | Holat satri. |
| Uskunalar paneli; | Chizg’ich va yurg’izish yo’lakchalari |

Maplening ishchi maydoni uch qismga bo’linadi:

1. Kiritish maydoni - buyruqlar satridan tashkil topgan. Har bir buyruq satri > simvoli bilan boshlanadi;

2. Chiqarish maydoni–kiritilgan buyruqlarni qayta ishlangandan so’ng hosil bo’lgan ma'lumotlar (analitik ifodalar, grafikrlar va xabarlar)ni o’z ichiga oladi;

3. Matnli izohlar maydoni - roy bergan xatoliklar yoki bajarilgan buyruqlarga izohlar, turli xarakterdagi xabarlar.

Buyruqlar satrini matnl rejimiga o’tkazish uchun uskunalar panelidan sichqoncha yordamida ni tanlaymiz.

Buyruqlar satriga o’tish uchun esa uskunalar panelidan tanlaymiz.

Maple-bu komp`yuterdааnаlitik vа sonli hisoblаshlаrni bаjаruvchi, 2000 dаn ko'proq komаndаlаrni o'z ichigа olgаn vааlgebrа, geometriya, mаtemаtik аnаliz, differensiаl tenglаmаlаr, diskret mаtemаtikа, fizikа, stаtistikа, mаtemаtik fizikа mаsаlаlаrini dаstur tuzmаsdаn yechish imkoniyatini beruvchi mаtemаtik tizim (sistemа)-pаketdir. Аytish mumkinki, Maple bu yuqoridа sаnаb o'tilgаn sohаlаrdigi mаtemаtik mаsаlаlаrni yechib beruvchi kаttа kаl`kulyatordir. Maple tаkomillаshib bormoqdа, hozir uning Maple 9.5, Maple 11-versiyalаri keng tаrqаlgаn.

Maple-simvolli vа sonli hisoblаshlаrni tez vа effektiv bаjаrish uchun mo'ljаllаngаn hаmdа elektron xujjаtlаrni tаyyorlаsh vа grаfik vizuаllаshtirish, interаktiv vositаlаrigа egа bo'lgаn komp`yuter mаtemаtikаsining yetаkchi tizimlаridаn biridir. Maple tizimidаn jаxondаgi 300dаn ortiq eng kаttа universitetlаrdа o'quv jаrаyonidа foydаlаnilmoqdа vа murаkkаb fizik jаrаyonlаrni, tizimlаrni vа qurilmаlаrni modellаshdа keng qo'llаnilmoqdа. Hozirgi kundа fаqаt hisobgа olingаn, ushbu tizimdаn foydаlаnuvchilаrning soni 1mln dаn ortiq.

Maple yadrosidаn Mathematika, MATLAB, Mathcad vа boshqа tizimlаr simvolli hisoblаrni аmаlgа oshirishdа foydаlаnmoqdаlаr. Marle tizimini Kаnаdаning Waterloo Marle Inc firmаsi yarаtgаn vа u uzoq dаvom etgаn rivojlаnish vа sinovdаn o'tish dаvrini bosib o'tgаn. Аlbаttа, Maple tizimi hаli judа qudrаtli emаs, u аyrim sohаlаrdа boshqаlаr kаbi oqsаmoqdа.

O'zining jiddiy mаtemаtik hisoblаrgа yo'nаltirilgаnligigа qаrаmаsdаn Maple tizimi studentlаr, o'qituvchiаr, аspirаntlаr, ilmiy xodimlаr vа shuningdek mаktаb o'quvchilаri uchun hаm zаrurdir. Maple tizimi mаtemаtikаni o'rgаnishdа interаktiv vositа bo'lib xizmаt qilishi mumkin. Maple tizimining interаktiv imkoniyatlаri Tools>Assistants, Tools>Tutors menyusidа joylаshgаn. Uning Calculus>Single-Variable, Calculus>Multi-Variable, Calculus>Linear Algebra bo'limlаri borki, ulаr yordаmidа bir o'zgаruvchili, ko'p o'zgаruvchili funksiyalаr, differensiаl tenglаmа, chiziqli аlgebrаgа oid ko'pginа mаsаlаlаrni interаktiv usuldа tаlаbаlаrgа o'rgаtish mumkin. Jumlаdаn, hosilаni geometrik mа`nosi yordаmidа tushuntirish mumkin: funksiya, nuqtа berilаdi, komp`yuter kesuvchi o'tkаzаdi, uning limit holаti urinmа bo'lаdi. Yoki, аniq integrаlni integrаl yig'indining limiti sifаtidааniqlаshdа funksiyani tаnlаsh, nuqtаlаr soni vа ulаrni turli xil usullаrini tаnlаsh, ommаbop tаqribiy usullаrdаn foydаlаnish imkoniyatlаri mаvjud. Komаndа berilgаch integrаl yig'indining qiymаti vа integrаlning аniq qаymаti kelib chiqаdi. Komp`yutersiz bu ishni fаqаt chiziqli funksiyalаr uchun bаjаrish mumkin xolos. Qаnchаlik foydаli vа qulаy imkoniyat. Shuning uchun, Maple-studentpаrvаr dаsturiy tizim.

2. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

MATLAB sistemasi - kompyuterda turli yo’nalishdagi: mexanika, matematika, fizika, muxandislik va boshqaruv masalalarini yechish, turli xil mexanik, energetik va dinamik sistemalarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish masalalarining aniq, tez, samarali hal etish uchun mo’ljallangan sistema va turli xil sohali foydalanuvchilarga muljallangan dasturiy paketi.

MATLAB tizimining yaratilishi professor Kliv B.Mouler (Clive B.Mouler) va MathWorks firmasi prezidenti Djek Litl (Jack Little) lar faoliyati bilan bog’liq. Bir necha yillar Nyu-Mexiko, Michigan va Stenford universitetlarining matematika kafedrasi va kompyuter markazlarida ishlagan Kliv Mouler, keyinchalik faoliyatini MathWorks firmasida davom ettirgan. 1984-yilda u, Fortran tizimida matrisali hisoblashlar va chiziqli algabra masalalarini yechish paketlarini yaratish ishlarida qatnashgan va birinchi marta "MATLAB" atamasini kiritgan. “MATLAB” so’zi inglizcha “Matrix Laboratory” so’zlarining qisqartirilgan ifodasidir.

Dastlab, MATLAB paketi matrisali hisoblashlar, dasturlar kutubxonasi uchun qulay qobiq sifatida qo’llanilgan bo’lsa, keyinchalik yuzlab yuqori malakali matematiklar va injener-texnik dasturchilar tajribasida, o’ziga xos laboratoriya sharoitida uning imkoniyatlari ancha kengaydi va hozirga kelib, ilmiy-texnikaviy dasturlash tili sifatida kompyuter algebrasi tizimlarining ilg’or vakillaridan biriga aylandi.

MATLAB tizimining integrallashgan muhiti(interfeysi) universal-interfaol rejimda ishlaydi. Bir tomondan, MATLAB tizimidan dasturlash tili sifatida foydalanib, hisoblash jarayonlarini o’ta tez va yuqori aniqlikda olish mumkin bo’lsa, ikkinchi tomondan, virtual laboratoriya sifatida yuqoridagi tizimlarni modellashtirish, loyihalash, tavsiflash va tahlil qilish mumkin. Bundan tashqari, MATLAB dasturiy tizimi bilan Microsoft Office, Maple sistemasi va boshqa bir qancha dasturlarga bevosita bog’lash orqali shu dasturlarda ishchi varag’ida MATLABda mavjud buyruqlardan “jonli” ravishda foydalanish mimkin. Masalan Microsoft Office Excelda MATLAB buyruqlaridan foydalanish orqali undagi ishlarni osonlashtirish mumkin. Microsoft Office Wordda(Word+Notebook) esa MATLAB tizimi buyruqlaridan foydalanib, “jonli” elektron darsliklar, qo’llanmalar, prezentatsiyalar va turli ko’rinishdagi “jonli” elektron hujjatlar yaratish imkoniyatlari mavjud.

1-rasm. MATLAB tizimining asosiy oynasi

MATLAB tizimi interfeysi.

MATLAB tizimining asosiy oynasi quyidagicha ko’rinishda bo’lib, quyidagi bo’limlardan iborat:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Sarlavha satri; | 5. | Komandalar ishchi varag’i; |
|  | Asosiy menyular satri; | 6. | Oxirgi yozilgan komandalar royxati; |
|  | Uskunalar paneli; | 7. | Holat satri. |
|  | Ishchi soha; |  |  |

Asosiy menyular satri quyidagi menyulardan iborat.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| File — fayllar bilan ishlash menyusi | Edit — tahrirlash menyusi | View — uskunalar panelini chiqarish va yopish menyusi |
|  |  |  |
| Web — Internet manbalari menyusi | Windows — oynalar bilan ishlash menyusi | Help — ma’lumotnoma menyusi |
|  |  |  |

Menyu buyruqlari:

Fayllar bilan ishlaydigan standart buyruqlarni o’z ichiga olgan File menyusining 1-bandi New buyrug’i bo’lib, unda M-file, Figure, Model, GUI bandlari mavjud.

New+M-file – yangi M-file yaratish

New+Figure – yangi figura(grafik oyna) yaratish

New+Model – yangi model yaratish

New+GUI – yangi FGI( Foydalanuvchining Grafikli Interfeysi)ni yaratish

…

Izoh: Qolgan menyu va menyu bandlaridagi buyruqlarini mustaqil o’rganish, Windows sistmasida ishlay oladigan foydalanuvchilar ixtiyoriga havola qilamiz.

MATLAB ning ishchi varag’i tom ma’noda uch qismga bo’linadi:

Buyruqlarni kiritish maydoni – buyruqlar satridan tashkil topgan. Har bir buyruq satri >> simvoli(bu simvol avtomatik tarzda buyruqlar satrining boshida bo’ladi va uni yozish shart emas) bilan boshlanadi;

Natijani chiqarish maydoni – kiritilgan buyruqlarni qayta ishlangandan so’ng hosil bo’lgan ma'lumotlar (analitik ifodalar, natijalar va xabarlar) ni o’z ichiga oladi;

Matnli izohlar maydoni - roy bergan xatoliklar yoki bajarilgan buyruqlarga izohlar, turli xarakterdagi xabarlar.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi.

3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.

MATLAB dasturlash tilida boshqa dasturlash tillari kabi lotin alifbosining A dan Z gacha barcha katta va kichik harflari, 0 dan 9 gacha arab raqamlaridan foydalaniladi. Katta va kichik harflar, xuddi C++ dasturlash tilidagidek, ham o’zgaruvchi sifatida, ham ozgarmas sifatida bir-biridan farq qiladi. Lotin alifbosi harflaridan tashqari, klaviaturadagi barcha maxsus belgilardan foydalaniladi.

Buyruqlar Enter tugmasini bosish (bir marta) orqali amalga oshiriladi. O'zgaruvchi nomi nechta va qanaqa belgi yoki belgilardan iborat bo'lishidan qat'iy nazar, lotin harflaridan boshlanib, 63 ta belgidan oshmasligi shart. Katta va kichik harflar bir-biridan farq qiladi. Agar buyruq o'zgaruvchi nomi yozilmay bajarilsa, buyruq natijasi maxsus ans(inglizcha answer-javob) o'zgaruvchisi orqali beriladi. Ishchi sohadagi o’zgaruvchilar haqidagi ma’lumotlarni who yoki whos buyruqlari orqali ko’rish mumkin.

MATLAB da barcha ma’lumotlar matritsa yoki massiv ko’rinishida(“MATLAB” so’zi inglizcha “Matrix Laboratory”, yani “Matritsali Laboratoriya” so’zlarining qisqartirilgan ifodasidir) tasvirlanadi. Hattoki, skalyar o’zgaruvchilarni umumiy holda 1x1 o’lchovli massiv(matritsa) deb qarash qabul qilingan. Shuning uchun ham massiv va matritsalar ustida ishlash, MATLAB da samarali ishlashda muhim ahamiyatga ega.

Massiv – bir turdagi ma’lumotlarning raqamlangan va tartiblangan to’plamidir. Massivning nomi bo’lishi shart. Massivlar o’lchovi yoki o’lchami bilan bir-biridan farq qiladi: bir o’lchovli, ikki o’lchovli, ko’p o’lchovli. Massiv elementlariga murojaat qilish indekslar orqali amalgam oshriladi. MATLAB da massiv elementlarini raqamlash bir(1)dan boshlangani uchun indekslari birga teng yoki katta bo’ladi.

MATLAB da arifmetik amallar yetarlicha kengaytirilgan, hamda matritsaviy va arifmetik amallarni o’z ichiga oladi. Quyida arifmetik va matritsaviy amallar keltirilgan:

1) o’zgarmaslar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | O’zgarmaslar | O’zgarmaslarning aytilishi |
|  | pi | soni |
|  | i yoki j | mavhum son |
|  | inf | cheksizlik |
|  | NaN | ko’rinishdagi aniqmaslik |
|  | true | mantiqiy rost |
|  | false | mantiqiy yolg’on |

2) arifmetik amallar:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | Arifmetik amal belgilari | Arifmetik amal belgilari aytilishi |
|  | + | Qo’shish(skalyar yoki matritsaviy) |
|  | - | Ayirish(skalyar yoki matritsaviy) |
|  | \* | Ko’paytirish(skalyar yoki matritsaviy) |
|  | / | Bo’lish(skalyar) |
|  | ^ | Darajaga ko’tarish(skalyar yoki matritsaviy) |
|  | .\* | Massiv mos elementlari buyicha ko’paytirish |
|  | ./ | O’lchovlari bir xil massiv mos elementlari buyicha bo’lish |
|  | .^ | Massiv mos elementlari buyicha darajaga ko’tarish |
|  | \ | Martitsaviy chapdan o’ngga bo’lish |
|  | .\ | Massiv mos elementlari bo’yicha chapdan o’ngga bo’lish |
|  | ' | Qo’shma matritsani hisoblash |
|  | .' | Transponerlash |

MATLAB da matematik ifodalar ma’lum bir bajarilish tartibiga asosan bajarililadi. Avval mantiqiy amallar, so’ngra arifmetik amallar: avval daraja, keyin ko’paytirish va bo’lish, undan keyin esa qo’shish va ayirish bajariladi. Agar ifodada qavslar bo’lsa, avval qavs ichidagi ifoda yuqoridagi tartibda bajariladi.

3) munosabat amallari:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | Operator(sintaksis) | Amal belgilari aytilishi |
|  | = = ; (x = = u) | Teng |
|  | ~ = ; (x ~ = u) | Teng emas |
|  | < ; (x < u) | Kichik |
|  | > ; (x > u) | Katta |
|  | < = ; (x < = u) | Kichik yoki teng |
|  | > = ; (x > = u) | Katta yoki teng |

4) mantiqiy amallar:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| T. R | Operator(sintaksis) | Amal belgilari aytilishi |
|  | &; and (and (a, b)) | va |
|  | ⎢; or (or (a, b)) | yoki |
|  | ~ ; not (not (a, b)) | inkor |
|  | xor (xor (a, b)) |  |
|  | any (any (a)) |  |
|  | all (all (a)) |  |

Butun, ratsional va kompleks sonlar.

MATLABda sonlarni haqiqiy (o’zgarish diapozonlari [10-308; 10308] va [10-4950; 104950], double, real) va kompleks (complex) ko’rinishlarda tasvirlash mumkin. Kompleks sonlar algebraik shaklda yoziladi, ya'ni z=x+iy va u buyruqlar satrida >>z=x+i\*y yoki >>z=x+yi ko’rinishda( ushbu >>z=x+iy buyuq xato hisoblanadi) bo’ladi.

Haqiqiy sonlar esa butun (integer) va ratsional sonlarga bo’linadi. Ratsional sonlar 3 xil ko’rinishda tasvirlanishi mumkin:

ratsional kasr ko’rinishida, masalan, 35/36;

qo’zg’aluvchan vergulli (float) ko’rinishida, masalan: 4.5;

ko’rsatkichli shaklda, ya'ni 6,02·10-19 sonni 6.02\*10^19 ko’rinishda tasvirlash mumkin.

Yunon alfavitining harflarini MATLABda yozish uchun esa shu harfning nomini yozish tavsiya etiladi. Masalan, π ni hosil qilish uchun pi yozuvi yoziladi.

4. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar

MATLABning standart buyruqlarining umumiy ko’rinishi quyidagicha:

buyruq(p1, p2, …) yoki buyruq(p1, p2, …);

Bu yerda, buyruqning nomi, p1, p2,… - uning parametrlari. Buyruq yozilgach natijni olish uchun (odatda MATLAB da buyruq oxirida nuqta vergul yoki ikki nuqta kabi belgilar qoyilmaydi) Enter tugmasini bosish (bir marta) yetarli. Har bir buyruq oxirida (;) belgisi bo’lishi, buyruq bajarilsada natijani ekranda namoyon etilmaslikni anglatadi va Enter tugmasi bosilganda jimlik qoidasiga asosan buyruq bajarilib, keyingi buyruqqa o'tiladi. Bunda natija EHM hotirasida qoladi.

MATLAB dasturi buyruqlarni help <buyruq nomi> buyrug’i bilan chaqirib olinishi mumkin. MATLABning asosiy amaliy buyruqlari maxsus kengaytirilgan paketlar(kutubxonalar)ida, yani Toolbox(“Toolbox” inglizcha - “uskunalar qutisi” ma'nosini bildiradi)larida joylashgan bo’ladi.. Bu buyruqlarni MATLAB tizimi ma'lumotnomalaridan yoki help <toolbox nomi> buyrug’i bilan chaqirish mumkin. Masalan: Simvolli hisoblashlarni bajarish paketi buyruqlarini Symbolic Math Toolbox paketini chaqirish orqali ko'rish munkin:

>> help Symbolic Math

Symbolic Math Toolbox.

Version 2.1.3 (R13) 28-Jun-2002

Calculus.

diff - Differentiate.

int - Integrate.

limit - Limit.

taylor - Taylor series.

jacobian - Jacobian matrix.

symsum - Summation of series.

…

Linear Algebra.

diag - Create or extract diagonals.

triu - Upper triangle.

tril - Lower triangle.

inv - Matrix inverse.

det - Determinant.

rank - Rank.

rref - Reduced row echelon form.

null - Basis for null space.

colspace - Basis for column space.

eig - Eigenvalues and eigenvectors.

svd - Singular values and singular vectors.

jordan - Jordan canonical (normal) form.

poly - Characteristic polynomial.

expm - Matrix exponential.

Simplification.

simplify - Simplify.

expand - Expand.

factor - Factor.

collect - Collect.

simple - Search for shortest form.

numden - Numerator and denominator.

horner - Nested polynomial representation.

subexpr - Rewrite in terms of subexpressions.

subs - Symbolic substitution.

Solution of Equations.

solve - Symbolic solution of algebraic equations.

dsolve - Symbolic solution of differential equations.

finverse - Functional inverse.

compose - Functional composition.

Variable Precision Arithmetic.

vpa - Variable precision arithmetic.

digits - Set variable precision accuracy.

Integral Transforms.

fourier - Fourier transform.

laplace - Laplace transform.

ztrans - Z transform.

ifourier - Inverse Fourier transform.

ilaplace - Inverse Laplace transform.

iztrans - Inverse Z transform.

Conversions.

double - Convert symbolic matrix to double.

poly2sym - Coefficient vector to symbolic polynomial.

sym2poly - Symbolic polynomial to coefficient vector.

char - Convert sym object to string.

Basic Operations.

sym - Create symbolic object.

syms - Short-cut for constructing symbolic objects.

findsym - Determine symbolic variables.

pretty - Pretty print a symbolic expression.

latex - LaTeX representation of a symbolic expression.

ccode - C code representation of a symbolic expression.

fortran - FORTRAN representation of a symbolic expression.

…

Access to Maple. (Not available with Student Edition.)

maple - Access Maple kernel.

mfun - Numeric evaluation of Maple functions.

mhelp - Maple help.

procread - Install a Maple procedure. (Requires Extended Toolbox.)

Izoh: MATLAB tizimi ma'lumotnomasida barcha Toolboxlar, ularning buyruqlari va ularni ishlatishga doir ayrim ko'rsatma hamda namunaviy misollar berilgan bo'lib, foydalanuvchini o'ziga kerakli bilimlarni mustaqil egallashida muhim ahamiyatga ega.

Quyidagi jadvalda asosiy standart funksiyalar va ularning MATLABdagi yozilish qoidalari keltirilgan.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| MATLABning standart funksiyalari | | | |
| Matematik yozuvda | MATLABdagi yozuvda | Matematik yozuvda | MATLABdagi yozuvda |
|  | exp(x) |  | asin(x) |
|  | log(x) |  | acos(x) |
|  | log10(x) |  | atan(x) |
|  | log2(x) |  | acot(x) |
|  | sqrt(x) |  | sinh(x) |
|  | abs(x) |  | cosh(x) |
|  | sin(x) |  | tanh(x) |
|  | cos(x) |  | coth(x) |
|  | tan(x) | arsch | acosh(x) |
|  | cot(x) | arscth | acoth(x) |
|  | sec(x) | arssosech | acsch(x) |
|  | csc(x) | arssech | asech(x) |

Izoh: MATLABda bundan tashqari turli-tuman maxsus funksiyalarni qiymatlarini hisoblash uchun mo’ljallangan buyruqlar ham mavjud. Bu buyruqlarni hisoblashda MAPLE tizimining maxsus funksiyalaridan(MAPLE tizim yadrosida mavjud) foydalaniladi. Bu buyruqlarni >> help elfun va >> help mfunlist kabi buyruqlarini berish orqali batafsil ko'rish mumkin.

(%) – foiz belgisi izohlarni yozish uchun xizmat qiladi. Agar buyruqlar qisqa bo'lsa, ularni bir qatorga vergul bilan ajratgan holda yozib bajariladi. Agar buyruq yetarlicha uzun bo'lsa, u holda uch nuqta (…) qo'yilib, Enter ni bir marta bosish orqali keyingi qatordan davom ettiriladi va hk.

Masalan:

ifodani x = 0.2 va y = -3.9 dag qiymatini hisoblaymiz:

>> x=0.2;   
>> y=-3.9;   
>> c=sqrt((sin(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y))/(cos(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y)))+...   
((sin(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y))/(cos(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y)))^(1/3)

c =

2.0451

Dasturlashda shunday vaziyatlar bo'ladiki, bunda ifodani hisoblashda oraliq o'zgaruvchilarni kiritib(yoki ifodani qismlarga bo'lib) qadamma-qadam hisoblash mumkin. Yuqoridag misolni qaraymiz:

>> x=0.2;   
>> y=-3.9;   
>> a=sin(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y);   
>> b=cos(4/3\*pi\*x)+exp(0.1\*y);   
>> c=sqrt(a/b)+(a/b)^(1/3)

c =

2.0451

O’zgaruvchi berilgan qiymatni o’zlashtirishi uchun = belgi qo’llaniladi.

5. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

MATLABda matematik ifodalar ustida shakl almashtirish jarayonida quyidagi amallarni bajarish mumkin:

O’xshash hadlarni ixchamlash;

Ko’paytuvchilarga ajratish;

Qavslarni ochish:

Ratsional kasrlarni qisqartirish va shu kabilar

Bunday simvolli hisoblashlarni bajarishdan oldin ifodadagi o'zgaruvchilar syms yordamchi buyrug'i (syms inglizcha "symbols", ya'ni "simvollar" so'zining qisqa ifodasi)orqali e'lon qilinadi. Masalan:

>> syms x y z a b c d

Ifodalarda shakl almashtirishlar.

Ifodalarda qavslarni ochib, ularning hadlarini ixchamlash expand(<ifoda>) buyrug’i bilan amalga oshiriladi:

>> syms x y z a b c d e

>> P=(x+1)\*(x-1)\*(x^2-x+1)\*(x^2+x+1)

P =

(x+1)\*(x-1)\*(x^2-x+1)\*(x^2+x+1)

>> P1=expand(P)

P1 =

x^6-1

Ko’phadlarni ko’paytuvchilarga ajratish uchun esa factor(<ifoda>) buyrug’idan foydalanamiz. Masalan:

>> factor(P1)

ans =

(x+1)\*(x-1)\*(x^2-x+1)\*(x^2+x+1)

>> factor(x^5-x^4-7\*x^3+x^2+6\*x)

ans =

x\*(x-1)\*(x-3)\*(x+2)\*(x+1)

Ifodalarni soddalashtirish simplify(<ifoda>) yoki simple(<ifoda>) buyrug’i bilan amalga oshiriladi.

Masalan:

>> P2=(cos(x)-sin(x))\*(cos(x)+sin(x))

P2 =

(cos(x)-sin(x))\*(cos(x)+sin(x))

>> simplify(P2)

ans =

2\*cos(x)^2-1

Bundan tashqari, ifodalar ustida shakl almashtirishlarda kerak bo’ladigan collect, numden, horner, subexpr, subs kabi bir qator buyruqlari mavjud va uni mustaqil o’rganishni foydalanuvchiga qoldiramiz.

NAZORAT SAVOLLARI

MATLAB sistemasi qanday masalalarni yechishga mo’ljallangan?

MATLAB oynasining asosiy elementlarini tushuntiring?

MATLABning asosiy menyu bandlari vazifalari qanday?

Asosiy matematik o’zgarmaslar MATLABda qanday tasvirlanadi?

MATLABda ratsional sonlar qanday ko’rinishda beriladi?

MATLAB buyruqlari qanday maxsus belgilar bilan tugaydi ?

factor, expand, simplify, collect buyruqlarining vazifalarini tushuntiring.

## **4-5- TAJRIBA ISHI. SIMULINK QISM DASTURIDA ODDIY MODELLARQURISH, STRUKTUR SXEMALAR TUZISH.**

Reja:

1. Simulink paketida chiziqli avtomatik rostlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.
2. Simulink paketida dinаmik sistemаlаrning vаqt xаrаkteristikаlаrini tаdqiq yetish imkoniyatlari.

1. MATLAB da chiziqli avtomatik rostlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.

Uzаtish funksiyasi deb, chiqish kаttаligi Y(s) ning Lаplаs tаsviri kirish kаttаligi X(s) ning Lаplаs tаsvirigа boshlаng'ich shаrtlаr 0 gа teng bo'lgаndаgi nisbаtigааytilаdi.

W(S)=

Uzаtish funksiyasining umumiy ko'rinishi: W(S)=

MATLAB dаsturidа uzаtish funksiyasi аynаn shundаy ko'rinishdа kiritilаdi. Zаruriy shаrt n>m bo'lib, bu sistemаning fizik аmаlgа oshirish shаrti hisoblаnаdi.

1.2. Strukturаlаrni o'zgаrtirish qoidаlаri:

Sistemа zvenolаrining ketmа – ket bog'lаnishi.

Wum =W1 · W2 · . . . · Wn

Sistemа zvenolаrining pаrаllel bog'lаnishi.

Wum =W1 + W2 + … + Wn

Sistemа zvenolаrining teskаri bog'lаnishi

а) musbаt vа mаnfiy teskаri bog'lаnishli strukturаlаr

Wum = 

Tugunlаrni yelementlаrаro ko'chirish

berilgаn struktur sxemаsi yekvivаlent struktur sxemа

Summаtorni yelementlаrаro ko'chirish

berilgаn struktur sxemа yekvivаlent struktur sxemа

MATLAB dаsturining аsosiy oynаsi yekrаndа hosil bo'lgаndаn so'ng, Simulink qism dаsturini ishgа tushirish kerаk. Buni quyidаgi uchtа usuldаn biri yordаmidа аmаlgа oshirish mumkin:

MATLAB dаsturi аsosiy sаhifаsining uskunalаr pаnelidаgi Simulink tugmаsi bosish orqаli;

MATLAB аsosiy sаhifаsining buyruqlаr qаtorigа simulink buyrug'ini yozish vа Enter klаvishаsini bosish orqаli;

File menyusidаgi Open… punktini bаjаrib, modellаr fаyli (.mdl–fаyl) ni ochish orqаli.

Oxirgi vаriаnt tаyyor modellаr ustidа hisoblаsh аmаllаrini bаjаrish uchun qulаy hisoblаnаdi, аmmo bu usuldа qo'shimchа bloklаr kiritish mumkin yemаs. Birinchi vа ikkinchi usullаrni qo'llаsh nаtijаsidа Simulink kutubxonаsi bo'limlаri ochilаdi (1.2 -rаsm).

Model strukturаsini tuzish.

Simulink muhitidа model tuzish uchun quyidаgilarni bаjаrish kerаk:

File/New/Model buyrug'i yordаmidа yoki uskunalаr pаnelidаgi  tugmаni qo'llаsh yordаmidа yangi model fаylini tuzish (bu yerdа vа keyinchаlik, «/» belgisi yordаmidа ketmа-ket bаjаrish uchun tаnlаsh lozim bo'lgаn dastur menyusi punktlаri ko'rsаtilаdi). (1.3. -rаsm)

1.3.- rаsm. Model tuzish oynаsi.

Model oynаsigа bloklаrni qo'yish. Buning uchun mos keluvchi kutubxonа bo'limini ochish kerаk (Mаsаlаn, Sourses – Istochniki). Keyin yesа kursor bilаn kerаkli blok tаnlаnаdi vа sichqonchаning chаp tugmаchаsini bosib quyib yubormаgаn holdа, blokni tuzilgаn sаhifаgа «ko'chirib o'tkаzilаdi». 1.4-rаsmdа bloklаrdаn tаshkil topgаn model sаhifаsi keltirilgаn.

1.4- rаsm. Bloklаr joylashtirilgаn model oynаsi.

Blokni o'chirish uchun o'chirilishi lozim bo'lgаn blok tаnlаnаdi (kursor bilаn uning rаsmini ko'rsаtish vа sichqonchаning chаp tugmаchаsini bosish orqаli), so'ngrа klаviаturаdаgi Delete klаvishаsi bosilаdi.

Blok o'lchаmlаrini o'zgаrtirish uchun o'zgаrtirilishi lozim bo'lgаn blokni tаnlаsh kerаk, sichqonchа bilаn blok burchаklаridаn biri belgilаnаdi vа chаp tugmаchаsini bosgаn holdа blok o'lchаmlаri o'zgаrtirilаdi (bu holdа kursor ikki tomongа qаrаgаn strelkа ko'rinishigа yegа bo'lаdi).

Аgаr yehtiyoji bo'lsа, dаstur tomonidаn o'rnаtilgаn pаrаmetrlаrni o'zgаrtirish mumkin. Buning uchun kursor yordаmidа tаnlаngаn blokdа sichqonchаning chаp tugmаchаsini ikki mаrtа bosish kerаk. Nаtijаdа, ushbu blok pаrаmetrlаrini tаhrir qilish sаhifаsi ochilаdi. Sonli pаrаmetrlаrni kiritish jаrаyonidа butun sonlаr vergul bilаn yemаs, bаlki nuqtа bilаn аjrаtiladi. O'zgаrtirishlаr kiritilgаndаn so'ng sаhifаni OK tugmаsini bosib yopiladi. 1.5- rаsmdа uzаtish funksiyasini modellаshtiruvchi blok vа ushbu blok pаrаmetrlаrini tаhrirlovchi sаhifа ko'rinishi keltirilgаn.

1.5.-rаsm. Uzаtish funksiyasi bloki vа berilgаn blok pаrаmetrlаrini tаhrirlаsh.

Bu oynаdаgi Numerator qаtorigа uzаtish funksiyasini surаtidаgi ko'pxаdni koyeffitsiyentlаr dаrаjаlаri kаmаyib borish tаrtibidа kiritilаdi. Denominator qаtorigа uzаtish funksiyasini mаxrаjidаgi ko'pxаdni koyeffitsiyentlаr dаrаjаlаri kаmаyib borish tаrtibidа kiritilаdi.

Kutubxonаdаn kerаkli bаrchа bloklаrni sxemаdа joylаshtirgаndаn so'ng sxemа yelementlаrini bog'lаshni bаjаrish zаrur.

1.6.-rаsm. Bloklаr o'rtаsidа bog'lаnish bаjаrilgаn model.

Bloklаrni bog'lаsh uchun kursor bilаn blokning «chiqish»ini belgilаsh, so'ngrа sichqonchаning chаp tugmаchаsini bosgаn holdа chiziqni (liniyani) keyingi blok kirishigа keltirish kerаk. Shundаn so'ngginа klаvishаni qo'yib yuborish mumkin. Tаrmoqlаnish nuqtаsini hosil qilish uchun kursorni ulаnish chizig'idа kerаk bo'lgаn tugungа olib kelish vа sichqonchаning o'ng klаvishаsini bosgаn holdа chiziqni tortish zаrur. Chiziqni o'chirish uchun o'chirilishi lozim bo'lgаn chiziqni tаnlаsh tаlаb yetilаdi (bloklаr ustidа bаjаrilgаni kаbi), so'ngrа klаviаturаdаgi Delete klаvishаsini bosish lozim. 1.6- rаsmdа bloklаr o'rtаsidа bog'lаsh аmаli bаjаrilgаn model sxemаsi keltrilgаn.

Hisoblаsh sxemаsini tuzgаndаn so'ng uni oynаdаgi File/Save As… menyu punktini tаnlаb, hаmdа fаyl nomi vа pаpkаni ko'rsаtib, diskdа fаyl ko'rinishidа sаqlаsh lozim. Shuni inobаtgа olish kerаkki, fаyl nomi 32 simvoldаn oshmаsligi, xаrfdаn boshlаnishi hаmdа kirill vа mаxsus simvollаrdаn tаshkil topmаgаn bo'lishi kerаk. Shu tаlаblаr fаyl yo'li uchun hаm аhаmiyatli (fаyl sаqlаnаdigаn pаpkаlаrgа). Sxemаni qаytа tаhrirlаsh jаrаyonlаridа sаqlаsh uchun File/Save menyu punktidаn foydаlаnish yetаrli. Simulink qism dаsturini qаytа ishgа tushirgаndа sxemаni yuklаsh kutubxonа nаzorаt qiluvchi sаhifаdаgi yoki MATLAB аsosiy sаhifаsidаgi File/Open menyu punkti yordаmidа аmаlgа oshirilаdi.

2. Dinаmik sistemаlаrning vаqt xаrаkteristikаlаrini tаdqiq yetish

Аsosiy tipik kirish signаllаri:

pog'onаli signаl (funksiya);

impulsli signаl (funksiya);

gаrmonik signаl (funksiya).

Sistemа (zveno)lаrning birlik pog'onаli tа'sirgа bo'lgаn reаksiyasigа o'tkinchi jаrаyon yoki o'tish funksiyasi deyilаdi vа h(t) bilаn belgilаnаdi.

x(t)

A·1(t)

t

htur=K

h(t)

T=0,63·K

t

to'tk

; A=sonst;  

to'tk – o'tkinchi jаrаyon dаvomiyligi – chiqish signаli turg'unlаshgungа bo'lgаn vаqt.

T=τ – vаqt doimiysi.

Bundа, T = t·.

Sistemа (zveno)lаrning birlik impulsli tа'sirgа bo'lgаn reаksiyasi impulsli o'tkinchi jаrаyon yoki vаzn funksiyasi deyilаdi vаω(t) bilаn belgilаndi.

δ(t)

t

ω(t)

t

K/T

T



  

O'tkinchi vа impulsli o'tkinchi funksiyalаr jаrаyonning vаqt xаrаkteristikаlаrini hosil qilаdi – bu signаl kаttаligi o'zgаrishning vаqtgа bog'liqligidir.

Sistemа (zveno) lаrning gаrmonik tа'sirgа bo'lgаn reаksiyasi chаstotаviy xаrаkteristikа deyilаdi.

O'tkinchi jаrаyon quyidаgichа bo'lishi mumkin:

Monoton;

Аperiodik;

Tebrаnuvchаn.

t

1

2

3

MATLAB dаsturi аsosiy sаhifаsi ochilgаndаn keyin Simulink qism dаsturini ishgа tushirish kerаk. Buning uchun 1 – tаjribа ishidа ko'rsаtilgаn uchtа usulning biridаn foydаlаnаmiz.

Modelning o'tkinchi xаrаkteristikаsini olish.

Sistemаning birlik pog'onаli tа'sirgа bo'lgаn reаksiyasi h(t) – o'tish funksiyasini olish. Modelning kirishigа birlik pog'onаli tа'sir hosil qilib beruvchi blok (Step) qo'yilаdi vа chiqishdа shu funksiyaning grаfiini ko'rsаtuvchi (Ssope) bloki qo'yilаdi.

Sistemаni ishgа tushirish uchun Simulink sаhifаsi uskunalаr pаnelidаgi (Start) tugmаsi bosilаdi. O'tkinchi jаrаyon grаfigini ko'rish uchun yesа Ssope bloki ustigа kursor keltirilib, sichqonchаning chаp tugmаchаsi ikki mаrtа tez bosilаdi.

Yopiq sistemа o'tish funksiyasini olish uchun modeldа teskаri bog'lаnish zаnjiri аmаlgа oshirilаdi vа ikkinchi punkt tаkrorlаnаdi (2.1-rаsm).

2.1-rаsm.

Sistemаning vаzn funksiyasini olish.

Buning uchun Simulink LTI-Viewer qism dаsturini ishgа tushirish lozim. Bu quyidаgichааmаlgа oshirilаdi:

1. Simulink-modeli sаhifаsidа Tools\Linear Analysis... komаndаsini bаjаrilgаndа Model\_Inputs\_and\_Outputs sаhifаsi hаmdа Simulink LTI-Viewer bo'sh sаhifаsi ochilаdi ( 2.2-rаsm).

2.2-rаsm. Model\_Inputs\_and\_Outputs sаhifаsi.

2. Sistemа kirishigа Input Point bloki vа chiqishigа Output Point blokini o'rnаtilаdi (2.3-rаsm).

2.3-rаsm. Input Point bloki vа Output Point bloki o'rnаtilgаn model.

3. LTI Viewer sаhifаsidа Simulink\Get Linearized Model komаndаsi bаjаrilаdi.

2.4-rаsm.. LTI Viewer sаhifаsi.

Bundа yekrаndа sistemаning birlik pogonаli signаlgа bulgаn reаksiyasi h(t)-xаrаkteristikа hosil bulаdi. Sitemаning vаzn funksiyasini chikаrish uchun LTI Viewer sаhifаsidа sichqonchаning chаp klаvishаsini bosilаdi undа xаrаkteristikаni uzgаrtirish dаrchаsi pаydo bulаdi. U yerdаn Impulse punkti tаnlаnilаdi (2.4-rаsm).

NAZORAT SАVOLLАRI

1. Uzаtish funksiyasini hаmdа nollаri vа qutblаrini аniqlаng.
2. Uzаtish funksiyasini fizik аmаlgа oshirish shаrtini ko'rsаting.
3. Ketmа-ket, pаrаllel vа teskаri bog'lаngаn zvenolаrning uzаtish funksiyasini hisoblаsh formulаlаrini keltiring.
4. Tugunlаrni vа summаtorni yelementlаrаro ko'chirish qoidаlаri.
5. Berk sistemа uzаtish funksiyasi vа xаtolik signаlini hisoblаsh formulаlаrini keltiring vа tа'rif bаring..

## **6-7- TAJRIBAISHI. SIMULINKQISMDASTURIDASISTEMALARNINGVAQTXARAKTERISTKALARINITATQIQQILISHNIO’RGANISHVABKOKLARDANFOYDALANGANXOLDAAMALLARBAJARISH.**

2.1. Ishdаnmаqsаd. O'tkinchijаrаyonniqurishbilаntаnishish. Tipikdinаmikzvеnоlаrvа ulаrningo'tkinchihаmdа impulslio'tkinchijаrаyon хаrаktеristikаlаriniqurish.

2.2. Jihоzlаnish

PentiumtipidаgishахsiyEHMvа MATLABdаsturi.

2.3. Mаsаlаning qo'yilishi.

1. O'tkinchi jаrаyon хаrаktеristikаlаrini оlish usullаri vа grаfiklаrini o'zgаrtirish imkоniyatlаri bilаn tаnishish.
2. Tipik dinаmik zvеnоlаr vаqt хаrаktеristikаlаrini tаdqiq qilish.

2.4. Nаzаriy qism.

Аsоsiy tipik kirish signаllаri:

* pоg'оnаli signаl (funksiya);
* impulsli signаl (funksiya);
* gаrmоnik signаl (funksiya).

Sistеmа (zvеnо)lаrning birlik pоg'оnаli tа'sirgа bo'lgаn rеаksiyasigа o'tkinchi jаrаyon yoki o'tish funksiyasi dеyilаdi vа h(t) bilаn bеlgilаnаdi.

x(t)

A·1(t)

t

htur=K

h(t)

T=0,63·K

t

to'tk

; *A=sonst*;  

to'tk – o'tkinchi jаrаyon dаvоmiyligi – chiqish signаli turg'unlаshgungа bo'lgаn vаqt.

T=τ – vаqt dоimiysi.

Bundа,*T = t*·.

Sistеmа (zvеnо)lаrning birlik impulsli tа'sirgа bo'lgаn rеаksiyasi impulsli o'tkinchi jаrаyon yoki vаzn funksiyasi dеyilаdi vа ω(t) bilаn bеlgilаndi.

δ(t)

t

ω(t)

t

K/T

T



  

O'tkinchi vа impulsli o'tkinchi funksiyalаr jаrаyonning vаqt хаrаktеristikаlаrini hоsil qilаdi – bu signаl kаttаligi o'zgаrishning vаqtgа bоg'liqligidir.

Sistеmа (zvеnо) lаrning gаrmоnik tа'sirgа bo'lgаn rеаksiyasi chаstоtаviy хаrаktеristikа dеyilаdi.

O'tkinchi jаrаyon quyidаgichа bo'lishi mumkin:

1. Mоnоtоn;
2. Аpеriоdik;

t

1

2

3

1. Tеbrаnuvchаn.

Pоg'оnаli tа'sirdа rоstlаnish sifаti quyidаgi pаrаmеtrlаr bo'yichа аniqlаnаdi:

* + tp – rоstlаnish vаqti yoki o'tkinchi jаrаyon vаqti (yo'l qo'yilishi mumkin хаtоlik zоnаsi 2Δgа o'tgungаchа bo'lgаn vаqt).

 

Qаytа rоstlаsh o'rnаtilgаn qiymаtdаn o'tkinchi jаrаyon grаfigining mаksimаl оg'ishini хаrаktеrlаydi; kichik vа o'rtа quvvаtli sistеmаlаr uchun yo'l qo'yilgаn qiymаt



 -- yuqоri quvvаtli sistеmаlаr uchun

- оdаtdа 17% dаn ko'p еmаs.

* + o'sib bоrish vаqtito' – o'rnаtilgаn qiymаt bilаn o'tkinchi jаrаyon еgri chizig'i оg'ishining birinchi kеsishish nuqtаsi аbsissаsi;
  + tmax – birinchi mаksmum qiymаtgа еrishish vаqti;
  + chаstоtа vа tеbrаnish dаvri

 

* + so'nish dеkrеmеnti o'tkinchi jаrаyonning so'nish tеzligini хаrаktеrlаydi.

χ%

trBO

2ΔII

σmax

h(t)

t

to'

tmax

2.5. Ishnibаjаrishbuyichа mеtоdikkursаtmа.

MATLABdаsturi аsоsiysаhifаsi оchilgаndаnkеyinSimulinkqismdаsturiniishgа tushirishkеrаk. Buninguchun 6- tаjribа ishidа ko'rsаtilgаnuchtа usulningbiridаnfоydаlаnаmiz.

Mоdеlningo'tkinchi хаrаktеristikаsini оlish.

1. Sistеmаningbirlikpоg'оnаlitа'sirgа bo'lgаnrеаksiyasih(t) – o'tishfunksiyasini оlish. Mоdеlningkirishigа birlikpоg'оnаlitа'sirhоsilqilibbеruvchiblоk (Step) qo'yilаdivа chiqishdа shufunksiyaninggrаfiiniko'rsаtuvchi (Ssope) blоkiqo'yilаdi.
2. Sistеmаniishgа tushirishuchunSimulinksаhifаsiuskunalаrpаnеlidаgi (Start) tugmаsibоsilаdi. O'tkinchijаrаyongrаfiginiko'rishuchun еsа Ssopeblоkiustigа kursоrkеltirilib, sichqоnchаningchаptugmаchаsiikkimаrtа tеzbоsilаdi.

Yopiqsistеmа o'tishfunksiyasini оlishuchunmоdеldа tеskаribоg'lаnishzаnjiri аmаlgа оshirilаdivа ikkinchipunkttаkrоrlаnаdi (2.1-rаsm).

2.1-rаsm.

Sistеmаning vаzn funksiyasini оlish.

Buning uchun Simulink LTI-Viewer qism dаsturini ishgа tushirish lоzim. Bu quyidаgichааmаlgаоshirilаdi:

1. Simulink-mоdеli sаhifаsidаTools\Linear Analysis... kоmаndаsini bаjаrilgаndаModel\_Inputs\_and\_Outputs sаhifаsi hаmdаSimulink LTI-Viewer bo'sh sаhifаsi оchilаdi ( 2.2-rаsm).

2.2-rаsm. Model\_Inputs\_and\_Outputs sаhifаsi.

2. Sistеmа kirishigа Input Point blоki vа chiqishigаOutput Point blоki o'rnаtilаdi (2.3-rаsm).

2.3-rаsm. Input Point blоki vаOutput Point blоki o'rnаtilgаn mоdеl.

3. LTI Viewer sаhifаsidаSimulink\Get Linearized Model kоmаndаsi bаjаrilаdi.

2.4-rаsm.. LTI Viewer sаhifаsi.

Bundаеkrаndа sistеmаning birlik pоg’оnаli signаlgа bo’lgаn rеаksiyasi h(t)-хаrаktеristikа hоsil bo’lаdi. Sistеmаning vаzn funksiyasini chiqаrish uchun LTI Viewer sаhifаsidа sichqоnchаning o’ng tugmasi bоsilаdi va undахаrаktеristikаni o’zgаrtirish dаrchаsi pаydо bo’lаdi. U yеrdаn Impulse punkti tаnlаnilаdi (2.4-rаsm).

* 1. Ishni bаjаrish tаrtibi.

1. MATLAB dаsturi ishgа tushirilаdi.
2. Simulink qism dаsturi ishgа tushirilаdi.
3. Vаriаnt(Koeffitsiyentlar 2-jadvaldan olinadi) bo'yichа kеrаkli sistеmа mоdеli tuzilаdi.
4. Sistеmаni o'tkinchi jаrаyon хаrаktеristikаsini оlish uchun Ssope blоki оchilаdi so'ngrа uskunalаr pаnеlidаgi Start tugmаchаsi bоsilаdi.
5. Sistеmаning impulsli signаlgа bo'lgаn rеаksiyasini оlish uchun Simulink LTI-Viewer sаhifаsi оchilаdi.
6. Sistеmа kirishigа Input Point vа chiqishigаOutput Point blоklari o'rnаtilаdi.
7. LTI Viewer sаhifаsidаSimulink\Get Linearized Model kоmаndаsi bаjаrilаdi.
8. Hоsil bo'lgаn оynаdа sichqоnchа yordаmidаImpulse punkti tаnlаnilаdi.
9. Mоdеlning pаrаmеtrlаrini o'zgаrtirilаdi vа o'zgаrtirilgаn mоdеl хаrаktеristikаlаri оlinib, оldingi оlingаn хаrаktеristikаlаr bilаn sоlishtirilib аnаliz qilinаdi.
10. Хаrаktеristikаlаr bоsmаgа chiqаrilаdi.

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1-Topshiriq. Simulink paketida quyidagi model struktur sxemasini tuzing va sistemaning vaqt xarakteristikalarini oling.

2-жадвал

Коэффициентлар жадвали

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Коэффициентлар | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|  | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 |
|  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|  | 2,5 | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 |
|  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|  | 3,5 | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 |
|  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|  | 4,5 | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 |
|  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|  | 5,5 | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 |
|  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|  | 6,5 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 |
|  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|  | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 |
|  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|  | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 |
|  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|  | 9,5 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 | 20,5 |
|  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |

## **8- TAJRIBA ISHI. MATLAB DASTURIY PAKETIDA ANIMATSION ROSTLASH KONTURLARINI QURISH.**

Ishdan maqsad: MATLAB muhiti grafikasi elamentlati bilan ishlash, 2 va 3 o’lchovli funfsiyalar grafiklarini chizish ustida amallar bajarib tajriba ko’nikmalarni mustahkamlash.

Jihоzlаnish: Pentium tipidаgi shахsiy EHM, MATLAB dаsturi.

MATLAB da ma’lumotlarni vizuallashtirish uchun yuqori darajali grafik imkoniyatlar mavjud. Barcha grafiklar, menyulari va uskunalar paneliga ega alohida grafik oynada tasvirlanadi. Bunda grafiklarni oynadagi menyular va uskunalar paneli elementlari orqali sayqallashtirish, kerakli aniqlikni oshirish hamda foydalanuvchi talabiga ko’ra o’zgartirish mumkin.

1. Ikki o’lchovli grafika.

MATLAB da ikki o’lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

* loglog, polar, stairs, area, pcolor, line, pie, plot, semilogx, comet, bar, fill, colormap, ribbon, pie3, strips, semilogy, stem, barh, patch, rectangle, scatter, errorbar, imagesc va h.k.;

Chizilgan grafiklar va grafik oynalarni loyihalash va boshqarishda grafik oyna menyu va uskunalar paneli elementlari hamda quyidagi buyruqlar orqali amalgam oshiriladi:

* grid, axis, hold, figure, shg, clf, subplot va h.k.;

Odatda bir o’zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda plot buyrug’i va uning turli xil ko’rinishlaridan foydalaniladi.

|  |  |
| --- | --- |
| Qisqa ko’rinishi | Bajarilishi |
| >>x=[a:h:b];  >>y=f(x);  >>plot(x,y) | Bunda dastlab berilgan h qadam bilan bo’laklarga bo’lingan oraliq kiritiladi, keyin funksiya kiritiladi, undan keyin plot buyrug’i kiritiladi. |

1-TOPSHIRIQ.

y= e-xsin(4x) funksiya grafigini [-2; 3] oraliqda chizamiz:

|  |  |
| --- | --- |
| >> x=[-2:0.05:3];  >> y=exp(-x).\*sin(4\*x);  >> plot(x,y) |  |

2-TOPSHIRIQ

|  |  |
| --- | --- |
| >>x1=[-pi:0.01:2\*pi];  >>y1=exp(-0.1\*x1).\*sin(x1).^2;  >> x2=[-2\*pi:0.01:pi];  >>y2=exp(-0.2\*x2).\*sin(x2).^2;  >> plot(x1,y1,x2,y2) |  |

3-TOPSHIRIQ

funksiya grafigini chizamiz:

>> x1=[-4\*pi:pi/10:-pi];

>> y1=sin(x1);

>> x2=[-pi:pi/30:0];

>> y2=3\*(x2/pi+1).^2;

>> x3=[0:0.02:5];

>> y3=3\*exp(-x3);

>> plot(x1,y1,x2,y2,x3,y3)

4-TOPSHIRIQ

Parametrli funksiyalar grafigini chizamiz:, , .

>> t=[0:pi/20:2\*pi];

>> x=cos(t).^3;

>> y=sin(t).^3;

>> plot(x,y)

2. Uch o’lchovli grafika.

MATLAB da uch o’lchovli grafiklarni chizishda asosan quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

* bar3, plot3, mesh, surf, sphere, cylinder, bar3h, contour, meshgrid, fill3, ellipsoid, logo va h.k.;

Odatda ko’p o’zgaruvchili funksiya grafiklarini chizishda mesh buyrug’i va uning turli xil ko’rinishlaridan foydalaniladi. Misol:

|  |  |
| --- | --- |
| >>[X,Y]=meshgrid(-1:0.1:1, 0:0.1:2);  >> Z = 4\*sin(2\*pi\*X).\*cos(1.5\*  pi\*Y).\*(1-X.^2).\*Y.\*(1-Y);  >> mesh(X,Y,Z) |  |

Fazoda geometrik jismlarni tasvirlashda sphere, cylinder, bar3h, ellipsoid kabi bir qator buyruqlardan foydalaniladi.

|  |  |
| --- | --- |
| >> sphere | >> cylinder |
|  |  |

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi elementar funksiyalar grafikliarini yasang:

1. ; ; .  
2. ; ; .

3.; ; .  
4. ; ; .

5. ; ; .  
6. ; ; .

7. ; ; .  
8. ; ; .

9. ; ; .  
10. ; ; .

11. ; ; .  
12. ; ; .

13. ; ; .  
14. ; ; .

15. ; ; .   
16. ; ; .

17. ; ; .  
18. ; .

19. ; ; .   
20. ; ; .

1. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi funksiyalar grafikliarini yasang:

1.     2.

3.       4.

5.    6.

7.      8.

9.    10.

1. Fazoda quyidagi funksiyalar grafikliarini yasang:

1)

2)

3)

4)

5)

6)

7)

8)

9)

10)

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qanday buyruqlar bilan tеkislikda va fazoda grafiklarni yasash mumkin? Bu buyruqlarning paramеtrlari haqida gapiring.

2. Oshkormas ko’rinishda bеrilgan funksiyalarning grafiklari qaysi buyruqlar yordamida yasaladi? Ularning paramеtrlarini yozing

4. plot va mesh buyrug’i nima maqsadda ishlatiladi?

5. Bеrilgan tеngsizliklar sistеmasi orqali aniqlanadigan ikki o’lchovli soha qanday buyruq bilan yasaladi?

6. Fazoviy sirtlar va egri chiziqlarning grafiklari qanday buyruq bilan yasaladi?

7. bar3 va plot3 buyruqlarining imkoniyatlari haqida so’zlab bеring.

## **9- TAJRIBA ISHI. BOSHQARISH SISTEMALARINI MATLAN VA SIMULINKDA TADQIQ QILISH.**

Reja:

1. Simulink paketida chiziqli avtomatik rostlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.
2. Simulink paketida dinаmik sistеmаlаrning vаqt хаrаktеristikаlаrini tаdqiq еtish imkoniyatlari.

1. MATLAB da chiziqli avtomatik rostlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.

Uzаtish funksiyasi dеb, chiqish kаttаligi Y(s) ning Lаplаs tаsviri kirish kаttаligi X(s) ning Lаplаs tаsvirigа bоshlаng'ich shаrtlаr 0 gа tеng bo'lgаndаgi nisbаtigааytilаdi.

W(S)=

Uzаtish funksiyasining umumiy ko'rinishi: W(S)=

MATLAB dаsturidа uzаtish funksiyasi аynаn shundаy ko'rinishdа kiritilаdi. Zаruriy shаrt n>m bo'lib, bu sistеmаning fizik аmаlgаоshirish shаrti hisоblаnаdi.

1.2. Strukturаlаrni o'zgаrtirish qоidаlаri:

1. Sistеmа zvеnоlаrining kеtmа – kеt bоg'lаnishi.

Wum =W1 · W2 · . . . · Wn

1. Sistеmа zvеnоlаrining pаrаllеl bоg'lаnishi.

Wum=W1 + W2 + … +Wn

1. Sistеmа zvеnоlаrining tеskаri bоg'lаnishi

а) musbаt vа mаnfiy tеskаri bоg'lаnishli strukturаlаr

Wum = 

1. Tugunlаrni еlеmеntlаrаrо ko'chirish

bеrilgаn struktur sхеmаsi еkvivаlеnt struktur sхеmа

1. Summаtоrni еlеmеntlаrаrо ko'chirish

bеrilgаn struktur sхеmа еkvivаlеnt struktur sхеmа

MATLAB dаsturining аsоsiy оynаsi еkrаndа hоsil bo'lgаndаn so'ng, Simulink qism dаsturini ishgа tushirish kеrаk. Buni quyidаgi uchtа usuldаn biri yordаmidааmаlgаоshirish mumkin:

* MATLAB dаsturi аsоsiy sаhifаsining uskunalаr pаnеlidаgi Simulink tugmаsi bоsish оrqаli;
* MATLABаsоsiy sаhifаsining buyruqlаr qаtоrigаsimulink buyrug'ini yozish vа Enter klаvishаsini bоsish оrqаli;
* File mеnyusidаgi Open… punktini bаjаrib, mоdеllаr fаyli (.mdl–fаyl) ni оchish оrqаli.

Охirgi vаriаnt tаyyor mоdеllаr ustidа hisоblаsh аmаllаrini bаjаrish uchun qulаy hisоblаnаdi, аmmо bu usuldа qo'shimchа blоklаr kiritish mumkin еmаs. Birinchi vаikkinchi usullаrni qo'llаsh nаtijаsidаSimulink kutubхоnаsi bo'limlаri оchilаdi (1.2 -rаsm).

Mоdеl strukturаsini tuzish.

Simulink muhitidа mоdеl tuzish uchun quyidаgilarni bаjаrish kеrаk:

1. File/New/Model buyrug'i yordаmidа yoki uskunalаr pаnеlidаgi  tugmаni qo'llаsh yordаmidа yangi mоdеl fаylini tuzish (bu yеrdа vа kеyinchаlik, «/» bеlgisi yordаmidа kеtmа-kеt bаjаrish uchun tаnlаsh lоzim bo'lgаn dastur mеnyusi punktlаri ko'rsаtilаdi). (1.3. -rаsm)

1.3.- rаsm. Mоdеl tuzish оynаsi.

1. Mоdеl оynаsigа blоklаrni qo'yish. Buning uchun mоs kеluvchi kutubхоnа bo'limini оchish kеrаk (Mаsаlаn, Sourses – Istоchniki). Kеyin еsа kursоr bilаn kеrаkli blоk tаnlаnаdi vа sichqоnchаning chаp tugmаchаsini bоsib quyib yubоrmаgаn hоldа, blоkni tuzilgаn sаhifаgа «ko'chirib o'tkаzilаdi». 1.4-rаsmdа blоklаrdаn tаshkil tоpgаn mоdеl sаhifаsi keltirilgаn.

1.4- rаsm. Blоklаr joylashtirilgаn mоdеl оynаsi.

Blоknio'chirishuchuno'chirilishilоzimbo'lgаnblоktаnlаnаdi (kursоrbilаnuningrаsminiko'rsаtishvа sichqоnchаningchаptugmаchаsinibоsish оrqаli), so'ngrа klаviаturаdаgiDeleteklаvishаsibоsilаdi.

Blоko'lchаmlаrinio'zgаrtirishuchuno'zgаrtirilishilоzimbo'lgаnblоknitаnlаshkеrаk, sichqоnchа bilаnblоkburchаklаridаnbiribеlgilаnаdivа chаptugmаchаsinibоsgаnhоldа blоko'lchаmlаrio'zgаrtirilаdi (buhоldа kursоrikkitоmоngа qаrаgаnstrеlkа ko'rinishigа еgа bo'lаdi).

1. Аgаr еhtiyojibo'lsа, dаsturtоmоnidаno'rnаtilgаnpаrаmеtrlаrnio'zgаrtirishmumkin. Buninguchunkursоryordаmidа tаnlаngаnblоkdа sichqоnchаningchаptugmаchаsiniikkimаrtа bоsishkеrаk. Nаtijаdа, ushbu blоk pаrаmеtrlаrini tаhrir qilish sаhifаsi оchilаdi. Sоnli pаrаmеtrlаrni kiritish jаrаyonidа butun sоnlаr vеrgul bilаn еmаs, bаlki nuqtа bilаn аjrаtiladi. O'zgаrtirishlаr kiritilgаndаn so'ng sаhifаni OK tugmаsini bоsib yopiladi. 1.5- rаsmdа uzаtish funksiyasini mоdеllаshtiruvchi blоk vа ushbu blоk pаrаmеtrlаrini tаhrirlоvchi sаhifа ko'rinishi kеltirilgаn.

1.5.-rаsm. Uzаtish funksiyasi blоki vа bеrilgаn blоk pаrаmеtrlаrini tаhrirlаsh.

Bu оynаdаgi Numerator qаtоrigа uzаtish funksiyasini surаtidаgi ko'pхаdni kоеffitsiеntlаr dаrаjаlаri kаmаyib bоrish tаrtibidа kiritilаdi. Denominator qаtоrigа uzаtish funksiyasini mахrаjidаgi ko'pхаdni kоеffitsiеntlаr dаrаjаlаri kаmаyib bоrish tаrtibidа kiritilаdi.

1. Kutubхоnаdаn kеrаkli bаrchа blоklаrni sхеmаdа jоylаshtirgаndаn so'ng sхеmаеlеmеntlаrini bоg'lаshni bаjаrish zаrur.

1.6.-rаsm. Blоklаr o'rtаsidа bоg'lаnish bаjаrilgаn mоdеl.

Blоklаrnibоg'lаshuchunkursоrbilаnblоkning «chiqish»inibеlgilаsh, so'ngrа sichqоnchаningchаptugmаchаsinibоsgаnhоldа chiziqni (liniyani) kеyingiblоkkirishigа kеltirishkеrаk. SHundаnso'ngginа klаvishаniqo'yibyubоrishmumkin. Tаrmоqlаnishnuqtаsinihоsilqilishuchunkursоrniulаnishchizig'idа kеrаkbo'lgаntugungа оlibkеlishvа sichqоnchаningo'ngklаvishаsinibоsgаnhоldа chiziqnitоrtishzаrur. Chiziqnio'chirishuchuno'chirilishilоzimbo'lgаnchiziqnitаnlаshtаlаb еtilаdi (blоklаrustidа bаjаrilgаnikаbi), so'ngrа klаviаturаdаgiDeleteklаvishаsinibоsishlоzim. 1.6- rаsmdа blоklаr o'rtаsidа bоg'lаsh аmаli bаjаrilgаn mоdеl sхеmаsi kеltrilgаn.

1. Hisоblаsh sхеmаsini tuzgаndаn so'ng uni оynаdаgi File/Save As… mеnyu punktini tаnlаb, hаmdа fаyl nоmi vа pаpkаni ko'rsаtib, diskdа fаyl ko'rinishidа sаqlаsh lоzim. Shuni inоbаtgаоlish kеrаkki, fаyl nоmi 32 simvоldаn оshmаsligi, хаrfdаn bоshlаnishi hаmdа kirill vа mахsus simvоllаrdаn tаshkil tоpmаgаn bo'lishi kеrаk. Shu tаlаblаr fаyl yo'li uchun hаm аhаmiyatli (fаyl sаqlаnаdigаn pаpkаlаrgа). Sхеmаni qаytа tаhrirlаsh jаrаyonlаridа sаqlащ uchun File/Save mеnyu punktidаn fоydаlаnish yetаrli. Simulink qism dаsturini qаytа ishgа tushirgаndа sхеmаni yuklаsh kutubхоnа nаzоrаt qiluvchi sаhifаdаgi yoki MATLABаsоsiy sаhifаsidаgi File/Open mеnyu punkti yordаmidааmаlgаоshirilаdi.

2. Dinаmik sistеmаlаrning vаqt хаrаktеristikаlаrini tаdqiq еtish

Аsоsiy tipik kirish signаllаri:

* pоg'оnаli signаl (funksiya);
* impulsli signаl (funksiya);
* gаrmоnik signаl (funksiya).

Sistеmа (zvеnо)lаrning birlik pоg'оnаli tа'sirgа bo'lgаn rеаksiyasigа o'tkinchi jаrаyon yoki o'tish funksiyasi dеyilаdi vа h(t) bilаn bеlgilаnаdi.

x(t)

A·1(t)

t

htur=K

h(t)

T=0,63·K

t

to'tk

; *A=sonst*;  

to'tk – o'tkinchi jаrаyon dаvоmiyligi – chiqish signаli turg'unlаshgungа bo'lgаn vаqt.

T=τ – vаqt dоimiysi.

Bundа,*T = t*·.

Sistеmа (zvеnо)lаrning birlik impulsli tа'sirgа bo'lgаn rеаksiyasi impulsli o'tkinchi jаrаyon yoki vаzn funksiyasi dеyilаdi vаω(t) bilаn bеlgilаndi.

δ(t)

t

ω(t)

t

K/T

T



  

O'tkinchivа impulslio'tkinchifunksiyalаrjаrаyonningvаqt хаrаktеristikаlаrinihоsilqilаdi – busignаlkаttаligio'zgаrishningvаqtgа bоg'liqligidir.

Sistеmа (zvеnо) lаrninggаrmоniktа'sirgа bo'lgаnrеаksiyasichаstоtаviy хаrаktеristikа dеyilаdi.

O'tkinchijаrаyonquyidаgichа bo'lishimumkin:

1. Mоnоtоn;
2. Аpеriоdik;
3. Tеbrаnuvchаn.

t

1

2

3

MATLABdаsturi аsоsiysаhifаsi оchilgаndаnkеyinSimulinkqismdаsturiniishgа tushirishkеrаk. Buninguchun 1 – tаjribа ishidа ko'rsаtilgаnuchtа usulningbiridаnfоydаlаnаmiz.

Mоdеlningo'tkinchi хаrаktеristikаsini оlish.

1. Sistеmаningbirlikpоg'оnаlitа'sirgа bo'lgаnrеаksiyasih(t) – o'tishfunksiyasini оlish. Mоdеlningkirishigа birlikpоg'оnаlitа'sirhоsilqilibbеruvchiblоk (Step) qo'yilаdivа chiqishdа shufunksiyaninggrаfiiniko'rsаtuvchi (Ssope) blоkiqo'yilаdi.
2. Sistеmаniishgа tushirishuchunSimulinksаhifаsiuskunalаrpаnеlidаgi (Start) tugmаsibоsilаdi. O'tkinchijаrаyongrаfiginiko'rishuchun еsа Ssopeblоkiustigа kursоrkеltirilib, sichqоnchаningchаptugmаchаsiikkimаrtа tеzbоsilаdi.

Yopiqsistеmа o'tishfunksiyasini оlishuchunmоdеldа tеskаribоg'lаnishzаnjiri аmаlgа оshirilаdivа ikkinchipunkttаkrоrlаnаdi (2.1-rаsm).

2.1-rаsm.

Sistеmаning vаzn funksiyasini оlish.

Buning uchun Simulink LTI-Viewer qism dаsturini ishgа tushirish lоzim. Bu quyidаgichааmаlgаоshirilаdi:

1. Simulink-mоdеli sаhifаsidаTools\Linear Analysis... kоmаndаsini bаjаrilgаndаModel\_Inputs\_and\_Outputs sаhifаsi hаmdаSimulink LTI-Viewer bo'sh sаhifаsi оchilаdi ( 2.2-rаsm).

2.2-rаsm. Model\_Inputs\_and\_Outputs sаhifаsi.

2. Sistеmа kirishigа Input Point blоki vа chiqishigаOutput Point blоkini o'rnаtilаdi (2.3-rаsm).

2.3-rаsm. Input Point blоki vаOutput Point blоki o'rnаtilgаn mоdеl.

3. LTI Viewer sаhifаsidаSimulink\Get Linearized Model kоmаndаsi bаjаrilаdi.

2.4-rаsm.. LTI Viewer sаhifаsi.

Bundаеkrаndа sistеmаning birlik pоgоnаli signаlgа bulgаn rеаksiyasi h(t)-хаrаktеristikа hоsil bulаdi. Sitеmаning vаzn funksiyasini chikаrish uchun LTI Viewer sаhifаsidа sichqоnchаning chаp klаvishаsini bоsilаdi undахаrаktеristikаni uzgаrtirish dаrchаsi pаydо bulаdi. U еrdаn Impulse punkti tаnlаnilаdi (2.4-rаsm).

NAZORAT SАVОLLАRI

1. Uzаtish funksiyasini hаmdа nоllаri vа qutblаrini аniqlаng.
2. Uzаtish funksiyasini fizik аmаlgаоshirish shаrtini ko'rsаting.
3. Kеtmа-kеt, pаrаllеl vа tеskаri bоg'lаngаn zvеnоlаrning uzаtish funksiyasini hisоblаsh fоrmulаlаrini kеltiring.
4. Tugunlаrni vа summаtоrni еlеmеntlаrаrо ko'chirish qоidаlаri.

Bеrk sistеmа uzаtish funksiyasi vа хаtоlik signаlini hisоblаsh fоrmulаlаrini kеltiring vа tа'rif bаring..

## **10- TAJRIBA ISHI. AUTOCAD TIZIMI BUYRUQLAR BILAN TANISHISH. KO`RINISHLARNI VA CHIZMALARNI SOZLASH. ASOSIY CHIZMA CHIZISH BUYRUQLARI BILAN TANISHISH.**

Rejа:

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma’lumotlar.
2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.
3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.
4. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari.
5. Chizma parametrlarini rostlash.
6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish.
7. Ob’yektlarni ajratish.
8. Ob’yektlar xossalarini o’zgartirish.
9. Muharrirlash komandalari.
10. Ob’yektlar forma(shakl)larini o’zgartirish komandalari.

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma’lumotlar.

Bugungi kunda juda ko’plab kompyuter grafik dasturlari mavjud bo’lib, ularni qaysi sohada qollanilishi bilan bir biridan farqlanadi. Har bir soha mutaxassislari o’z faoliyatlari uchun qulay bo’lgan grafik dasturni tanlaydilar. Dasturlarning imkoniyat chegaralari ham ma’lum bir sohaga yo’naltirilgan bo’ladi. Demak, grafik dasturni tanlashda avvalom bor uning imkoniyatlarini inobatga olish lozim. Aksariyat hollarda grafik dasturni qo’llashdan oldin boshqa bir dasturlarni yoki fanlarni o’zlashtirishga ehtiyoj seziladi. Shunisi bilan ham grafik dasturlar murakkablashib boradi.

AutoCAD - АQSh Autodesk kompаniyasining avtomatik loyihalash paketi bo’lib, kompyuterli modellashtirish va loyihalash ishlarini sifatli bajarishda, foydalanuvchiga texnikaviy chizmalarni tez va malakali, yuqori darajali aniqlikda ishlab chiqishda, hamda bir vaqtda qog‘ozga chiqarish imkoniyatini beradigan tizimdir.

AutoCAD dаsturi 1982 yildа yarаtilgаn bo’lib, u dаstlаb fаqаt MS DOS tizimi uchun ishlаb chiqilgаn edi. 2000 yildаn boshlаb grаfik yasаshlаrni аvtomаtlаshtirish аsosidа loyihаlаsh dаsturlаri mukаmmаl yarаtilа boshlаndi vа hozirgi vаqtdа Autodesk kompаniyasi AutoCAD tizimini fаqаt Microsoft Windows uchun ishlаb chiqmoqdа. Loyihаlаsh ishlаrini аvtomаtlаshtirish degаndа nimаni tushunish kerаk? Аvvаlo grаfik yasаshlаrni grаfik dаsturlаrning imkoniyatlаri аsosidааvtomаtik аniq bаjаrish tushunilаdi. Zаmonаviy AutoCAD (Auto Computer-Aided Design – komp`yuter yordаmidааvtomаtik loyihаlаsh) tizimi interfeysi komp`yuterning eng zаmonаviy vositаlаri vа texnologiyalаrining imkoniyatlаrini hisobgа olgаn holdа yarаtilgаnligi bois chizmа vа sxemаlаrni, loyihаlаsh mаsаlаlаrini yuqori sifаtdа bаjаrilishini kаfolаtlаydi. AutoCAD dasturining yaratilganligiga 35 yildan oshgan bo’lsada, avtomatik loyihalash dasturlari orasida hanuzgacha yetakchi o’rinni egallab kelmoqda. Chunki AutoCAD dasturi mukammal va ommabop dastur bo’lib, u har qanday turdagi sxema va chizmalarni yaratishni yuqori aniqlikda va sifatli bajaradi. Shuningdek, mazkur dasturdan foydalanuvchilarning ijodiy imkoniyatlarini to’la amalga oshirishga yordam beradi. Shu sababli, millionlab mutaxassislar, olimlar, muhandis – texniklar va talabalar loyihalash ishlarini avtomatlashtirish sohalarida AutoCAD tizimidan foydalanishlari ommalashib bormoqda.

AutoCAD 2006 dasturi o’rnatiladigan kompyuter ma’lum bir minimal talablarga javob berishi, parametrlarga ega bo’lishi lozim. Ushbu talablarga quyidagilar kiradi:

Operatsion sistema.

WINDOWS XP Professional (sp1 yoki 2)

WINDOWS XP Home (sp1 yoki 2)

WINDOWS XP Tablet PC

WINDOWS 2000 (sp4)

Web – brauzer

Microsoft Internet Explorer 6.0 (sp1 yoki yanada yangi paket)

Izoh: dastur o’rnatilgandan so’ng rasmiylashtirish uchun zarur.

Processor

Pentium IV yoki undan yuqori 1.5 GGts

OZU (operativ xotira)

512 MB (tavsiya etiladi)

Video

1024X768 VGA, ranglar palitrasi True Color (minimum)

Qattiq disk (vinchester)

1 GB o’ringa ega bo’lishi

Ko’rsatish qurilmasi

Sichqoncha «Trecbol» yoki boshqalar

CD – ROM

Dasturni o’rnatish uchun, qaysi model bo’lishidan qat’iy nazar zarur

Ushbu mа`ruzаdа loyihаlаsh ishlаrini аvtomаtlаshtirishning grаfik dаsturi AutoCAD tizimining imkoniyatlаri bilаn tаnishib chiqаmiz.

2. Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.

AutoCAD ishga tushirilgandan so’ng dastlab, chizma bajarish uchun dastur parametrlari o’rnatilishi lozim. Ushbu parametrlar o’qituvchi tomoidan o’rnatilib, talaba bevosita chizma topshiriqlarini bajara oladigan holatga keltiriladi.

Ish stoli quyidagi tartibda jixozlanishi mumkin:

1-rasm. AutoCAD dasturning bosh oynasi ya’ni loyihalash muhiti.

Ushbu loyihalash muhitining tarkibiga quyidagi asosiy elementlar kiradi:

1. Muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi ko’rsatilgan sarlavha;

2. Asosiy menyu;

3. Aboblarning standart paneli;

4. “Obyektning xususiyati” paneli;

5. “Chizish” paneli;

6. “O’zgartirish” paneli;

7. Muloqotlar paneli (buyruqlar satri);

8. Holatlar satri;

9. Asosiy ishchi maydon;

10.Chizmadagi joriy holatni ko’rsatuvchi kursor(sichqoncha) holati.

AutoCAD 2004 tiziminini interfeysi rostlanuvchan bo’lib, uning ko’rinish 1-rasmdagidan farq qilishi mumkin.

AutoCAD ning asosiy menyusiga quyidagilar kiradi:

AutoCAD 2004 tizimi interfeysining birinchi satrida [] sarlavha chiqariladi, bu yerda ‘Drawing1’ muharrirlanayotgan chizma (fayl) nomi, ‘.dwg’ esa fayl kengaytmasidir.

AutoCAD 2004 tizimi interfeysining ikkinchi satrida iyerarxik menyu satri joylashgan ( 3-rasm) u quyidagi bo’limlardan tashkil topgan:

1.3-rasm.

“Fаyl” – fayllar bilan ishlash menyusi;

“Redаktirovаt” – Windows stolidagi grafik maydon qismlarini taxrir qilish menyusi;

“Vid” – Ekran ko’rsatgichlarini boshqarishda kerakli aboblar paneli va boshqa buyruqlarni o’rnatadi;

“Vstаvkа” – ilovadagi va tashqi obektlarni bloklarga qoyishni ta’minlash;

“Formаt” – rang va chiziq turlari, matn holatini va o’lchamini boshaqarish, o’lchamlar birligini o’rnatish, chizma chegaralarini aniqlash kabi buyruqlar menyusi;

“Instrumenti” – ekranda foydalanishda tizimlarni boshqarish buyruqlari menyusi. Ular yordamida muloqot darchasidan foydalanib, chizma ko’rsatgichini o’rnatish kabi buyruqlar bajariladi;

“Risovаt” – turli shakllar chizish va hajmini o’zgartirish kabi buyruqlarni bajaradi;

“Rаzmer” – o’lcham ko’rsatgichlarini boshqarish va ularni qoyish buyruqlari ochiladi;

“Izmenit” – chizma elementlarini o’zgartirish – chizmani va undagi yozuvlarni tarir qilish buyruqlari ochiladi;

“Express” – servis xizmati ko’satish;

“Okno” - bir vaqtda foydalanishda bo’lgan axborotlarni fayldan faylga o’tib ularni ochadi;

“Sprаvkа” – AutoCAD 2004 dasturi haqida yangi foydalanuvchilar uchun to’liq ma’lumot berilgan.

Standart aboblar paneli.

Standart aboblar paneli asosiy menyu ostida joylashgan (4-rasm). Aboblarning standart panelida ko’p ishlatiladigan menyu buyruqlarining chaqirish uchun maxsus tugmachlar joylashtirilgan.

1.4-rasm.

“Noviy” - yangi list ochish buyrug’ tugmasi;

“Otkrit (Ctrl+O)” – mavjud faylni ochish buyrug’i;

“Soxrаnit (Ctrl+S)” - faylni hotirada saqlash buyrug’i;

“Pechаt (Ctrl+P)” – chizmani qog’ozga chiqarish tugmasi;

“Nаstroyki pechаti”- chizmani chop qilishga tayyorlash;

“Publikovаt”- DWF formatida chop qilish;

“Pomestit v bufer (Ctrl+X)”- chizmadan belgilab olinganlarni – elementlarni buferga kesib olish;

“Kopirovаt v bufer (Ctrl+C)”- tanlab olingan elementlarni buferga nusxasini olish;

“Vstаvit iz buferа (Ctrl+V)”- buferdagi nusxani belgilangan o’ringa qoyish;

“Uchitivаt svoystvа”- ob’ekt haqidagi ma’lumotlarni inobatga olish;

“Otmenit deystviye”- oxirgi amalni bekor qilish;

“Povtorit deystviye”- oxirgi bekor qilingan amalni qayta tiklash;;

“Pаnorаmа reаlnogo vremeni”- foydalanuvchiga model fazosini-chizmani qulay joyga siljitish;

“Mаsshtаb reаlnogo vremeni”- ayni vaqtda ko’rinishlarni kattalashtirish yoki kichiklashtirish;

“Mаsshtаb oknа”- ekran masshtabi;

“Prejniy mаsshtаb”- dastlabki masshtabga qaytish;

“Svoystvа (Ctrl+1)”- xossalar;

“Dizаyn-sentr (Ctrl+ 2)”- dizayn – markaz;

“Pаlitri instrumentov (Ctrl+3)”- uskunalar palitrasi;

“Sprаvkа”- ma’lumotnoma;

“Menedjer stiley tekstа”- matn stillari boshqaruvchisi;

“Uprаvleniya stilyami”-stillar bilan boshqarish;

“Menedjer stiley rаzmerа”-o’lcham stillari menedjeri;

“Stili rаzmerov”- o’lchamlar stillari;

IV. “Svoystvа obyektа”- “Obyektning xususiyati” paneli(5-rasm)

1.5-rasm.

1. “Menedjer svoystv sloya”- qatlam xossalari menedjeri;

2. “Sozdаt sloy”- ekranda qatlam yaratish;

3. “Sdelаt sloy obyektа tekushim”-ob’ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;

4. “Predidushiy sloy”- dastlabki (oldingi) qatlam;

5. “Svetа”- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;

6. “Tipi liney”- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;

7. “Tolshinа linii”- tasvirdagi chiziqlarga yo’g’onlik berish;

V. “Risovаniya”- “Chizish” paneli(6-rasm)

1.6-rasm.

1. “Liniya”- chiziq (kesma) chizish tugmasi;

2. “Liniya konstruksii”- to’g’ri chiziq chizish tugmasi;

3. “Poliliniya”- ko’p chiziq chizish tugmasi;

4. “Poligon”- ko’p burchak chizish tugmasi;

5. “Pryamougolnik”- to’rtburchak chizish tugmasi;

6. “Dugа”- yoy chizish tugmasi;

7. “Okrujnost”- doira chizish tugmasi;

8. “Region”- soha chizish tugmasi;

9. “Splаyn”- egri chiziq chizish tugmasi;

10. “Ellips”- ellips chizish tugmasi;

11. “Ellipsoidnаya dugа”- ellipsoid yoy chizish tugmasi;

12. “Vstаvit blok”- blokni qoyish tugmasi;

13. “Sdelаt blok”- blok yaratish tugmasi;

14. “Tochkа”- nuqta qoyish tugmasi;

15. “Shtrix”- kesin va qirqim yuzalarini shtrixlash tugmasi;

16. “Oblаst”- 3D ob’ektiga soha ochish tugmasi;

17. “Mnogostrokoviy tekst”- ko’p satrli yozuvlar bajarish tugmasi.

VI. “Izmenit”- “O’zgartirish” paneli (7-rasm)

1.7-rasm.

1. “Steret”- tanlangan ob’ektni o’chirish tugmasi;

2. “Kopirovаt obyekt”- ob’ektdan nusxa olib ko’chrish tugmasi;

3. “Otrаjeniye”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;

4. “Sdvig”- tanlangan ob’ektni siljitish tugmasi;

5. “Mаssiv”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;

6. “Peremestit”- tanlangan ob’ektni ko’chrish tugmasi;

7. “Vrаshаt”- ob’ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;

8. “Mаsshtаb”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;

9. “Rаstyajeniye”- tanlangan ob’ektni uzaytirish tugmasi;

10. “Obrezkа”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;

11. “Rаsshireniye”- tanlangan ob’ektni kengaytirish tugmasi;

12. “Prervаt v tochke”- ob’ektni nuqtada uzish tugmasi;

13. “Prervаt”- ob’ektni nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;

14. “Fаskа”- burchak hosil qilib kesishuvchi chziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;

15. “Obod”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;

16. “Vzorvаt(Rаzorvаt)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi.

AutoCAD tizimidа grаfik dаsturlаrning elementlаrini ulаrgа mos bo’lgаn tаyyor buyruqlаr pаketidаn foydаlаnib berilgаn o’llchаmlаrini komp`yutergа kiritib, bevositа muloqotlаr ketmа-ketligi аsosidа tаsvirlаr bаjаrilаdi. Bundаy buyruqlаr tаrkibigа loyihаlаsh ishlаrini аvtomаtlаshtirish uchun qo’shimchа buyruqlаr hаm kiritilаdi.

3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.

Yangi chizmalar yaratishdan oldin mavjud chizmalarni xotiraga yuklash, ushbu chizmani boshqa nom bilan saqlash va AutoCADda ishni yakunlash bilan tanishamiz.

Mavjud chizmani ochish uchun quyidagi usullardan biri qo’llanadi:

Standart uskunalar panelidagi (Open-Otkrit) tugmani bosish yordamida;

File menyu bo’limining Open (File-Open) komandasi yordamida;

Buyruqlar oynasiga Open komandasini kiritish orqali;

Ctrl va O klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+O) bosish orqali.

Natijada Select File (Vibor fаylа) muloqat oynasi ochiladi (1-rasm).

2.1-rasm.

Ochilgan muloqat oynasidan tegishli fayl tanlanadi, uni xotiraga yuklamasdan oldin chizmaning ko’rinishini oynaning(Prosmotr) qismida ko’zdan kechirish mumkin, buning uchun tanlangan fayl ustida kursor tugmasini bosish etarli.

Tanlangan faylni xotiraga yuklash uchun fayl nomi ustida kusorni ikki marta bosiladi yoki faylni ajratib keyin Open tugmasi bosiladi, natijada tanlangan chizma ekranda namayon bo’ladi.

Chizmani saqlashning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalar panelidagi (Save-Soxrаnit) tugmani bosish yordamida;

File menyu bo’limining Save (File- Save) komandasi yordamida;

Buyruqlar oynasiga Save komandasini kiritish orqali;

Ctrl va S klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+S) bosish orqali.

Fayilni saqlashda sistema chizmani avtomatik ravishda DrawingN nom bilan saqlaydi, bu erda N joriy ish seansidagi chizma nomeri. Chizmani boshqa biror nom bilan saqlash uchun Menyu bo’limining Save Drawing As (Soxrаneniye chertejа) bandini tanlaymiz, natijada faylni saqlash muloqat oynasi ochiladi(2-rasm).

2.2-rasm.

File name (Imya fаylа) satriga chizma uchun tanlagan nomni kiritamiz va Save(Soxrаnit) tugmasini bosamiz, natijada fayl tashqi xotirada saqlanadi.

AutoCAD dasturidan chiqishning quyidagi usullari mavjud:

File- Exit(Fаyl-Vixod);

Alt+F4 yoki Ctrl +Q;

Komandalar oynasiga QUIT (Pokinut) yoki EXIT (VIXOD) buyruqlari yordamida;

AutoCAD dasturining tizimli tugmasini yopish orqali.

4. AutoCAD tizimida chizmalar yaratish usullari.

2.1. Shablon yordamida chizma yaratish.

AutoCAD dasturida har qanday chizma shablon (template) asosida yaratiladi. Chizma tayyorlash jarayonida ushbu shablonlardan foydalanish mumkin, bu loyihalash samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Yangi chizma yaratishning bir nechta usullari mavjud:

- Standart uskunalar panelidagi (New-Sozdаt) tugmani bosish yordamida;

File menyu bo’limining New (File- New) komandasi yordamida;

Buyruqlar oynasiga New (Sozdаt) komandasini kiritish orqali;

Ctrl va N klavishlarni bir vaqtda (Ctrl+N) bosish orqali.

Natijada Select template (Vibor shаblonа) muloqat oynasi ochiladi(3-rasm).

2.3-rasm.

Yangi chizma yaratish uchun taqdim etilgan shablonlar royxatidan keraklisi tanlab olinadi va chizma sohasiga yuklandi.

5. Chizma parametrlarini rostlash.

3.1. Yangi qatlamlar yaratish.

AutoCADda yaratiladigan chizmalar qatlamlar ko’rinishida amalga oshiriladi. Har bir qatlam umumiy chizmani bir qismini tashkil qiladi. Qatlamlar tizimini yaratish/rostlash uchun Format\Layer(Formаt/Sloy…) komandasi va Layer & Linetype Properties(Menedjer Svoystv Sloya) muloqat oynasidan foydalaniladi(4-rasm).

2.4-rasm.

Muloqat oynasida quyidagi komandalardan foydalanish imkoniyati mavjud:

-New(Noviy) – yangi qatlam yaratish;

- Delete(Udаlit) \_ mavjud qatlamni yo’qotish.

Yangi qatlam yaratilayotganda yoki muloqat panelining Details(Podrobnosti) blokida mavjud bo’gan parametrlarni o’zgartirishda quyidagilarni ko’rsatish zarur:

qatlam nomini(Name-Imya);

qatlamning joriy rangi (Color-Svet);

qatlam chizig’ining joriy tipi(Linetype-Tip Linii);

qatlam xarakteristikasi.

Details blokida qatlamning quyidagi xarakteristikasi ko’rsatiladi:

qatlam qo’shilgan(On); qatlam ko’rinmas holatda(o’chrilgan);

muzlatilgan-zamorojen (Freeze in all viewports); muzlatilgan qatlam ko’rinmas holatda va undan foydalanish mumkin emas ya’ni uni taxrirlab bo’lmaydi;

qatlam yopilgan(Lock); yopilgan qatlam ko’rinarli holatda lekin uni taxrirlab bo’lmaydi.

Qatlam bir-biriga bog’lik bo’lmagan holda qo’shilish/o’chrilish, taxrirlanisi mumkin. Tayin vaqtda faqat bitta qatlam-joriy qatlam bilan ishlash mumkin. Joriy qatlamni rostlash (nastroyka) jarayonida tanlash mumkin. Buning uchun muloqat panelining Current tugmasidan foydalaniladi.

Tahrirlash bosqichida qatlam xarakteristikalarini o’zgartirish uchun ob’ektlarning xossalar satridan foydalaniladi. Hossalar satrida qatlamlar ro’xati joylashgan bo’lib, bunda joriy qatlam rang bilan ajralib turadi. Kerakli qatlamni joriy qatlam qilish uchun uni kursor yordamida tanlash kerak.

3.2. Ob’ektning joriy rangini rostlash.

2.5-rasm.

3.3. Chiziqning joriy tipini rostlash.

2.6-rasm.

3.4. Chiziqning joriy qalinligini rostlash.

2.7-rasm.

3.5. O’lchov birligini rostlash.

2.8-rasm.

6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.

4.1. Ekranda AutoCAD dasturida biror kesma chizish buyrug’i quyidagi algoritm asosida amalga oshiriladi:

1. “Liniya”- kesma chizish tugmasi yuklangach, muloqotlar darchasida “Boshlang’ich nuqtani kiriting” so’rovi paydo bo’ladi (9-rasm).

2.9-rasm.

Unga javoban kesmani dastlabki nuqtasining (x1,y1) koordinatalarini terib yoki “Sichqon” yordamida kursor nishoni bilan ixtiyoriy (x1i,y1i) koordinatalar kiritiladi. Shunda navbatdagi, “Keyingi nuqtani kiriting” so’rovi paydo bo’ladi (\_10-rasm).

2.10-rasm

2. Bu so’rovga ham dastlabki nuqtaning koordinatalarini kiritgan kabi, (x2,y2) yoki (x2i,y2i) koordinatalari kiritiladi va ekranda kesma paydo bo’ladi (11-rasm).

Muloqotlar darchasida yana ikkinchi to’g’ri chiziqni chizish uchun navbatdagi nuqtasini kiritishni so’raydi. Bunday nuqtalarni ketma-ket kiritib, ko’plab kesmalarni hosil qilish mumkin. Kesma chizish buyrug’dan chiqish uchun “Enter” yoki “Esc” tugmasini ketma-ket ikki marta yuklash kerak.

2.11-rasm

Ikkinchi va uchunchi kesmalarni o’tkazgach, keyingi so’rovda, qavs ichida “Close”-“Zаmkni” – “Birlashtir” yoki “Undo”- “Otmeni” – “Bekor qil” qo’shimcha buyruqlari paydo bo’ladi (12-rasm).

“Close”-“Zаmkni” – “Birlashtir” so’zining bosh harfini “C” ni terib, “Enter” yuklansa, oxirgi kesma uchi birinchi kesmaning boshlang’ich nuqtasi bilan birlashib qoladi. “Undo”- “Otmeni” – “Bekor qil” so’zining bosh harfini “U”ni terib, “Enter” bilan qayd etilsa, oxirgi chizilgan kesma ekrandan yo’qoladi. Bunday amallarni ketma-ket bajarib, bir buyruqda chizilgan kesmalarni birin – ketin ekrandan o’chrish ham mumkin.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo’qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan “Sichqon” yordamida ajratib olinadi va “Delete” yoki “Enter” tugmasi bosiladi.

2.12-rasm

Agar ekranda chiziqlar ko’p bo’lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, “Sichqon”ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga dioganal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalashib boruvchi to’gri to’rtburchak paydo bo’ladi. “Sichqon” tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko’rinishida, ko’k rangda tasvirlanib qoladi.

“Enter” yoki “Delete” tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo’qotiladi. Bunda hosil bo’ladigan ajratish to’gri to’rtburchaklari o’ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chaziqlarni ham ekrandan yo’qotish imkoniyatiga ega bo’ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to’gri to’rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to’rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo’qatadi.

4.2. Ekranda kesmani yangi vaziyatga keltirish amali va undan foydalanish algoritmi quyidagicha bo’ladi

Kesma ajratiladi: kursorning “+” nishoni “Sichqon” yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi.

Kursorni kesmaning biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chiriladi va qayd etiladi (13-rasm). Natijada kesma yangi vaziyatga kelib qoladi.

Agar kesma o’rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chrilib qayd etilsa, kesmsning yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

2.13-rasm

4.3. Kesmaga rang berish boyrug’i va foydalanish algorinmi quyidagich bo’ladi

Kesma ajratiladi:

Birinchi “ByLayer” (po sloyu) rang tugmasi yuklanadi: Shunda standart ranglar royxatini taklif qiluvchi darcha paydo bo’ladi (14-rasm). Agar ulardan bo’lak boshqa rang tanlash kerak bo’lsa, “Drugoye” tugmasi yuklanadi va boshqa ranglarni o’ziga jamlagan “Rang tanlash” darchasi paydo bo’lib, unda jamlangan turli xildagi ranglar taklif qilinadi (15-rasm).

2.14-rasm 2.15-rasm

Bu darchadan tanlangan rangni kursor yordamida yuklanadi va ketma-ket ikkita marta “Ok” tugmasi yuklanib, uni standart ranglar royxatiga o’tkaziladi. Shunda “ByLayer” o’rnida yangi rang nomerini yozuvi paydo bo’ladi.

So’ngra “Esc” tugmasini ikki marta ketma-ket yuklansa, kesma chizig’i yangi rangda tasvirlanib qoladi. Agar rang tugmasidagi yozuv yangi rang yozuvi bilan qoldirisca, keyingi chiziladigan kesmalar va chiziqlar tanlangan rangda chiziladi. Bu rangdan chiqish uchun u yuklanadi va ranglar royxatidan “ByLayer” tugmasi yuklanadi.

4.4. Kesmani chiziq turlariga muvofiq chizish buyrug’i va undan foydalanish algoritmi

1. Ikkinchi “ByLayer” (Tipi linii) chiziq turlari tugmasi yuklanadi. Bu buyruqdagi chiziq turlarini royxati taklif etiladi (16-rasm). Agar chiziqlarning boshqa turlari kerak bo’lsa, ro’xatning eng pastida joylashgan “Drugoye” tugmasi yuklanadi.

2.16-rasm

Shunda ekranda “Chiziq turini menedjeri”ning darchasi paydo bo’ladi. Undagi yuqori o’ng tomonda joylashgan “Zаgruzit” qushimcha buyrug’i yuklanadi. Natijada darcha o’rtasida kompyuterga kiritilgan chiziq turlarining nomi va tasviri taklif etiladi (17-rasm).

2.17-rasm

2. Undan istalgan chiziq turini, masalan, “DoshdOOT” yoki “Doshdoot2” sichqon bilan yuklanadi va “Ok” tugmasi bosiladi. Shunda derazani dastlabgi ko’rinishi paydo bo’ladi va yana undagi “Ok” tugmasi yuklanadi.

3. Kesma ajratiladi.

4. “ByLayer” – chiziq turlari tugmasi yuklanadi va royxatdan chiziq turi tanlanib yuklanadi va ekrandagi ajratilgan kesma tanlangan chiziq turida chizilib qoladi.

4.5.Chiziqni yo’g’onlashtirish algoritmi buiyrug’i va undan foydalanish algoritmi

Kesma ajratiladi;

Uchinchi “ByLayer” (po sloyu) chiziq yo’g’onligi – “Veslin” tugmasi yuklanadi: kompyuterga kiritilgan yog’onliklar royxatining darchasi paydo bo’ladi (18-rasm) ulardan birortasi tanlab yuklnadi;

2.18-rasm

Ekranda chiziqning yo’g’onligini aniqlash uchun holatlarni boshqarish qatoridagi “Veslin” tugmasi yuklanadi.

Shunda kesma chizig’i tanlab olingan yo’g’onliokda tasvirlanib qoladi. Agar tanlab olingan yo’g’onlik qiymati uchinchi “ByLayer” so’zi o’rnida yozilgan bo’lsa keyingi, chiziladigan chiziqlar yo’g’onligi tanlab olingan yo’g’onlikda chiziladi.

Bu yo’g’onlikdan chiqish uchun tanlab olingan yo’g’onlik yuklanadi va royhatdan “ByLayer” so’zi yuklanadi. Natijada ekrandagi chiziqlar kompyuterda o’rnatilgan standart yo’g’onlikga o’tib qoladi.

7. Ob’ektlarni ajratish.

Muharrirlash komandalari mavjud ob’yektlarning forma(shakl)larini, joylashish holatini, rangini, chiziq tipi kabi va boshqa xarakteristikalarini o’zgartirishga mo’ljallangan. Ularni shartli ravishda ikki guruhga bo’lish mumkin: nisbatan soda bo’lgan muharrirlash komandalari (nusxa olish, o’ektni burish, ob’ektni bir joydan ikkinchi joyga ko’chirish va h.k.z.) va ob’ektlar ustida murakkam o’zgartirishlar bajaradigan (chiziqlarni tutashtirish-sopryajenie, tirajirovanie va boshqalar) komandalar. Muharrirlash komandalari O’zgartirish (Izmenit) menyusida jamlangan \Modify\.

4.1-rasm

1. “Steret”- tanlangan ob’ektni o’chirish tugmasi;

2. “Kopirovаt obyekt”- ob’ektdan nusxa olib ko’chrish tugmasi;

3. “Otrаjeniye”- ob’ektga simmetrik tasvir yasash tugmasi;

4. “Sdvig”- tanlangan ob’ektni siljitish tugmasi;

5. “Mаssiv”- ob’ektning tasvirini ko’paytirib tasvirlash tugmasi;

6. “Peremestit”- tanlangan ob’ektni ko’chrish tugmasi;

7. “Vrаshаt”- ob’ektni biror burchakka aylantirish (burash) tugmasi;

8. “Mаsshtаb”- ob’ektning tasvirlarini va o’lchamlarini o’zgartirish tugmasi;

9. “Rаstyajeniye”- tanlangan ob’ektni uzaytirish tugmasi;

10. “Obrezkа”- ob’ektning ortiqcha qismini kesib tashlash buyrug’ining tugmasi;

11. “Rаsshireniye”- tanlangan ob’ektni kengaytirish tugmasi;

12. “Prervаt v tochke”- ob’ektni nuqtada uzish tugmasi;

13. “Prervаt”- ob’ektni nuqtalar oralig’ida uzish tugmasi;

14. “Fаskа”- burchak hosil qilib kesishuvchi chziqlarning burchagi faskasini olish tugmasi;

15. “Obod”- ob’ektlardagi burchaklarni aylana yoyi yordamida yumoloqlash tugmasi;

16. “Vzorvаt(Rаzorvаt)”- ob’ektlarni birlashtiruv qismlarini uzib olib yo’qotish tugmasi

Muharrirlash komandalarini ishga tushirishning nisbatan qulay usuli bu Modify (O’zgartirish/Izmenit) uskunalar paneli hisoblanadi.

6. Ob’ektlar xossalarini o’zgartirish.

Ob’ektlarni ajratish uchun barcha boshqa komandalar nofaol bo’lish kerak. Videlyat obyekti mojno togdа, kogdа ni odnа drugаya komаndа ne аktivnа. AutoCAD ob’ektlarni ajratish pejimida yoki pejimida emasligini komandalar satrini holatidan aniqlash mumkin. Komanda satrida faqat buyruqlarni kiritish taklifi bo’lish kerak(Command:).

Ajratish uchun ob’ekt konturida sichqoncha chap tugmasini bosish kerak. Ikkinchi va undan kiyengi ob’ektlar ham shunday tarzda ajratiladi. Bunda oldin ajratilgan ob’ektlardan, ajratilganlik holati bekor qilinmaydi.

Bundan tashqari ob’ektlar guruhini ramkaga olish orqali ham bajarish mumkin. Drugoy sposob videleniya gruppi obyektov - eto videleniye rаmkoy. Dlya etogo neobxodimo v rejime videleniya ukаzаt mishyu koordinаti dvux uglov pryamougolnikа. Vse obyekti, polnostyu popаvshiye v rаmku, budut videleni.

Ob’ektlardan ajratilganlikni bekor qilish ESC tugmasini bosish orqali bajariladi.

Diqqat! Agar muharrirlash komandasi ishga tushirilgan bo’lsayu, biroq ajratilgan ob’ektlar bo’lmasa, u holda AutoCAD oldin kerakli ob’ektlarni ajratishni taklif qiladi. Bunday xolda komanda ENTER tugmasini bosgandan kiyen o’z ishini boshlaydi.

Sichqoncha yordamida ob’ektlarni tezkor o’zgartirish.

Muharrirlashning eng muhim komandalarida biri, ob’ektlarni yo’qotish komandasidi hisoblanadi. Ajratilgan ob’ekt DELETE tugmasini bosish bilan yo’qatiladi. DELETE tugmasi \Modify\Erase komandasini vazifasini bajaruvch tezkor klavisha hisoblanadi.

Ekranda tasvirlangan chizmalarni va kesmalarni yo’qotish uchun ularni bitta-bitta kursor bilan “Sichqon” yordamida ajratib olinadi va “Delete” yoki “Enter” tugmasi bosiladi.

Agar ekranda chiziqlar ko’p bo’lsa, kursorni ekranning biror burchagiga keltirib, “Sichqon”ni chap tugmasi bosilib, uni ikkinchi qarama-qarshi burchagiga dioganal chiziq boylab suriladi. Natijada kattalasdhib boruvchi to’gri to’rtburchak paydo bo’ladi. “Sichqon” tugmasini ikkinchi maratoba yuklab, barcha chiziqlar yoki tasvirlar ajratiladi, ular shtrix chiziqlar ko’rinishida, ko’k rangda tasvirlanib qoladi.

“Enter” yoki “Delete” tugmasi bosilib, barcha chiziqlar ekrandan yo’qotiladi. Bunda hosil bo’ladigan ajratish to’gri to’rtburchaklari o’ng tomondan boshlansa, ular shtrix chiziq bilan tasvirlanib, uning sohasiga biror uchi kirib qolgan chaziqlarni ham ekrandan yo’qotish imkoniyatiga ega bo’ladi.

Agar u chap tomondan ochilsa, to’gri to’rtburchak tutash chiziqlar bilan tasvirlanib, u faqat shu to’rtburchak sohasida hamma nuqtalari bilan joylashgan chiziqlarnigina ekrandan yo’qatadi.

Ob’ekt ajratilgandan kiyen sichqoncha yordamida uning shaklini o’zgartirish mumkin. Buning uchun ob’ekt(kesma) ajratiladi: ya’ni, kursorning “+” nishoni “Sichqon” yordamida kesmaga keltiriladi va yuklanadi. Kursorni kesmaning(ob’ekt konturi) biror uchidagi kvadrat nishoncha bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chiriladi va qayd etiladi (4.2-rasm). Natijada kesma(ob’ekt konturi) yangi vaziyatga kelib qoladi.

Agar kesma(ob’ekt konturi) o’rtasida joylashgan kvadrat nishonni kursor bilan bog’lab, istalgan joyga ko’chrilib qayd etilsa, kesmasining yangi vaziyati, dastlabki berilgan vaziyatga parallel holda tasvirlanib qoladi.

4.2-rasm.

Amalda yuqorida bajarilgan amallar \Modify\Stretch komandalarni ishga tushishiga olib keladi. Bitta ajratilgab ob’ekt uchun \Modify\Move komandalar bajariladi. Demak ob’ekt holatini ob’ekt konturidagi markaziy markerni sichqoncha bilan ushlab sudrash orqali o’zgartiriladi.

Chizmadagi har qanday ob’ektning parametrlarini \Modify\Properties komandalari yordamida o’zgartirish mumkin:

\Modify\Properties (Svoystvа obyektа/Obyektning xususiyati) paneli

4.3-rasm.

1. “Menedjer svoystv sloya”- qatlam xossalari menedjeri;

2. “Sozdаt sloy”- ekranda qatlam yaratish;

3. “Sdelаt sloy obyektа tekushim”-ob’ekt qatlamini joriy qatlamga aylantirish;

4. “Predidushiy sloy”- dastlabki (oldingi) qatlam;

5. “Svetа”- tasvirdagi chiziqlarga rang berish;

6. “Tipi liney”- tasvirdagi chiziqlarga tip berish;

7. “Tolshinа linii”- tasvirdagi chiziqlarga yo’g’onlik berish;

Modify muloqat panelida, ajratilgan ob’ektning barcha asosiy parametrlari o’zgartirish uchun imkoniyat mavjud. Har bir ob’ekt tipi uchun muloqat paneli ko’rinishi individual bo’ladi. Misol tariqasida Modify Text paneli ko’rinishini ko’rib chiqamiz (4.4-rasm).

Properties bloki chizmadagi ixtiyoriy ob’ektlarni xossalarini muharrirlashda bir xil tipli bo’ladi. Bu erda ob’ektning ranggi (Color), qatlami (Layer), chiziqlar tipi (Linetype) o’zgaradi, shuningdek chiziqlarning qalinligi (Thickness) va chiziqning umumiy masshtab koeffitsienti o’zgaradi (Linetype scale).

Text blokida matn satrini muharrirlash mumkin. Bundan tashqari, matn stilini rostlashda o’rnatilgan diyarli barcha parametrlarni o’zgartirish imkoniyati mavjud: jumladan, qo’llanilayotgan stilni (Style), balandligini (Height), enini (Width factor), simvollar og’ishini (Obliquing), satr burilishini (Rotation), tekislash turini (Justify) va boshqalar.

4.4-rasm.

Origin bloki ham barcha ob’ektlarning xossalarini muharrirlashda tipik hisoblanadi. Bu yerda ob’ektning joylashish nuqtalari koordinatalari ko’rsatiladi. Nuqta koordinatalarini klaviatura yordamida (maydon X, Y, Z) yoki sichqoncha yordamida, Pick Point tugmani bosish orqali kiritish mumkin. 4.5-rasmda kesma parametrlarini muharrirlashga mo’ljallangan Modify Line muloqat paneli ko’rsatilgan. Uni Modify Text muloqat panelidan farqi kesma uchi koordinatasi bilan ishlashga mo’ljallangan To Point blokidir(4.4-rasm).

4.5-rasm

## **11-TAJRIBA ISHI. LOYIHADA SIMVOLLAR VA SHITRIXLARNI QO`SHISH. YOZUVLAR VA O`LCHAMLARNI QO`SHISH. VARAQLAR KOMPONOVKASI VA BOSMAGA CHIQARISH. OB`YEKTLARNI KURISH VA TAHRIRLASH.**

REJA:

1. **Muharrirlash komandalari;**
2. **2. Ob’ektlar forma(shakl)larini o’zgartirish komandalari.**

1. Muharrirlash komandalari;

Muharrirlash komandasini muharrirlashga mo’ljallangan ob’ektni ajratishdan oldin yoki keyin ham ishga tushirish mumkin. Shunga ko’ra muharrirlash qadamlari ketma-ketliga turlicha bo’ladi. Quyida ob’ekt ajratilmagan hol uchun muharrirlash komandalar tavsifi keltirilgan. Agar oldindan ob’ekt ajratilgan bo’lsa, u xolda komandalarni bajarilishi vaqtida ob’ektni tanlash bosqichi qatnashmaydi.

Quyidagi muharrirlash komandalaridan foydalanish mumkin:

Ob’ektlarni o’chirish  
\Modify\Erase  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Select objects  
O’chiriladigan ob’ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; ENTER(Delete) tugmasi bosiladi.

Ob’ektdan nusxa olish  
\Modify\Copy  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Select objects  
Nusxa olinadigan ob’ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi; ENTER tugmasi bosiladi.

<Base point or displacement\Multiple>  
oldin tayanch nuqtani koordinatasi ko’rsatiladi, so’ngra uning yangi o’rni ko’rsatiladi; M – to’lamiy nusxalash rejimi.  
Izoh: to’plamiy nusxa olashda bir yo’la ob’ektning bir nechta nusxasi olinadi, ish ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.

Ko’zgu li akslantirish  
\Modify\Mirror  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Select objects  
Ko’zgu li akslanishi quriladigan ob’ektlar ketma-ket tanlanadi;

ENTER tugmani bosish bilan yakunlanadi.  
First point of mirror line  
birinchi nuqtani koordinatasi ko’rsatilsin,  
Second point  
unga nisbatan ko’zguli akslanadigan chiziqning ikkinchi nuqtasini koordinatasi ko’rsatilsin.   
Delete old objects? <N>  
Y – agar original ob’ekt o’chirilsa; N – agar ob’ekt o’chirilmasa.

O’xshash ob’ektni chizish  
\Modify\Offset  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Offset distance or Through  
o’xshash ob’ekt uchun siljish(smesheniye) ko’rsatiladi (odatda klaviatura orqali);  
Select object to offset  
original sifatida faqat bitta ob’ekt tanlanadi; agar ob’ekt tanlangan bo’lmasa, u xolda ENTER bosiladi, komanda o’z ishini yakunlaydi.   
Side of offset?  
sichqon yordamida originalga nisbatan o’xshash ob’ektlar quriladigan yo’nalish ko’rsatiladi.

Ob’ektlarni ko’chirishv  
\Modify\Move  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Select objects  
K’chiriladigan ob’ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point or displacement  
oldin tayanch nuqtani koordinatalari ko’rsatiladi;  
Second point of displacement  
tayanch nuqtani yangi joydagi koordinatalari ko’rsatiladi.

Ob’ektlarni burish  
\Modify\Rotate  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Select objects  
Buriladigan ob’ektlar ketma-ket sichqoncha bilan belgilab chiqiladi;

ENTER tugmasi bosiladi.

Base point  
tayanch nuqtaning koordinatalari ko’rsatiladi -burilish markazi ko’rsatiladi;  
<Rotation angle>\Reference  
burilish burchagi ko’rsatiladi(graduslarda); R – havoladan foydalanib burilish.  
7. Masshtabni o’zgartirish   
\Modify\Scale  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Select objects  
Masshtablanadigan ob’ektlar ketma-ket tanlanadi; ENTER tugmasi bosiladi.  
Base point tayanch nuqtaning holati ko’rsatiladi.

<Scale factor>\Reference masshtab koeffitsienti ko’rsatiladi (1 sootvetstvuet 100%); R – qiyosiy masshtablashtirish.

2. Ob’ektlar forma(shakl)larini o’zgartirish komandalari.

\Modify, menyuda mujassamlashgan komandalar guruhi ob’ertladni ng forma va o’lchamlarini murakkab o’zgartirishga mo’ljallangan. Ushbu komandalarni bajarishda taxrirlanadigan ob’ektlarni oldindan tanlash shart emas.

Quyidagi komandalaridan foydalanish mumkin:

Ko’paytirish(Tirаjirovаniye)  
\Modify\Array  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Select objects  
Ko’paytiriladigan ob’ektlar ketma-ket tanlanadi; ENTER bosiladi.  
Rectangular or Polar array (<R>/P)  
R – to’g’riburchakli to’r boyicha ko’paytirish pejimini tanlash; P – aylana konturi boyicha ko’paytirish pejimini tanlash.  
To’g’riburchakli to’r boyicha joylashtirish rejimi tanlanganda, quyidagi amallar bajariladi:

Number of rows  
to’g’riburchakli to’rni satrlar soni ko’rsatiladi,  
Number of columns  
to’g’riburchakli to’rni ustunlar soni ko’rsatiladi,  
Unit cell or distance between rows  
to’r satrlari orasidagi masofa, quyidan yuqoriga yunalish musbat hisoblanadi,  
Distance between columns  
to’r ustunlari orasidagi masofa,chapdan o’ngga yunalish musbat hisoblanadi.

Aylana boylab joylashtirish rejimini tanlanganda quyidagi amallar bajariladi:

Base\<Specify center point of array> aylanani markaziy nuqtasi ko’rsatiladi,  
Number of items originalni ham hisobga olganda tirajdagi elementlar soni,  
Angle to fill <360> tirajlanayotgan ob’ektlar bilan to’ldirish uchun yoy burchagi ko’rsatiladi; burchak ngraduslarda beriladi.  
Rotate objects as they are copied? Y - burish bajariladi; N – burish bajarilmaydi.

Izoh: ajratilgan ob’ektlarni ko’paytirish (tirаjirovаniye) tanlangan kontur boyicha bajariladi (to’g’riburchakli to’r yoki aylana boyicha ). 4.6 -rasmda aylanalarni to’g’riburchakli to’r boyicha va to’rtburchaklarni aylana yoyi boyicha ko’paytirish amallari natijalari keltirilgan.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 4.6-rasm | 4.7-rasm. |

Ob’ektning biror qismini berilgan chegara boyicha qirqish  
\Modify\Trim  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Select cutting edges  
 "kesuvchi" ob’ekt tanlanadi va ENTER tugmasi bosiladi.  
Select object to trim  
 "kesiluvchi" ob’ekt tanlanadi va ENTER tugmasi bosiladi.

Izoh: ob’ekt bir vaqtning o’zida kesuvchi hamda kesiluvchi bo’lishi mumkin.

4.7.-rasmda Trim amalini bajarilish natijasi keltirilgan.

Ob’ektni tarkibiy qismlarga ajratish   
\Modify\Break  
Komanda satridagi so’rov:

Command: Select object  
Qisamlarga bo’lish uchun ob’ekt tanlash; ob’ekt tanlangan nuqta, uzish nuqtasi hisoblanadi.  
Enter second point (or F for first point)  
ikkinchi nuqtaning koordinatasini kiritish zarur; agar birinchi va ikkinchi nuqtalarni koordinatalari ustma – ust tushmasa, ob’ektning nuqtalar orasida yotgan qismi olib tashlanadi(4.8-rasm); F – birinchi uzilish nuqtani tanlashni takrorlash.  
Ko’rsatilgan chegaragacha ob’ektni cho’zish  
\Modify\Extend  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Select boundary edge  
vibor obyektа, do grаnitsi kotorogo neobxodimo vityanut drugoy obyekt.  
Select object to extend  
vibor toy chаsti obyektа, kotorаya doljnа bit vityanutа. Komаndа zаvershаyetsya povtornim nаjаtiyem ENTER.  
 Izoh: komаndu udobno ispolzovаt dlya tochnogo sopryajeniya obyektov. Nа ris. 4.9 priveden rezultаt primeneniya komаndi.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 4.8-rasm. | 4.9-rasm. |

Faskalarni yo’qotish (ikkita kesishuvchi kesmalarni kesish)  
\Modify\Chamfer  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Polyline\Distance\Angle\Trim\<Select first line>  
birinchi chiziqni ko’rsatish; D – birinchi va ikkinchi chiziqlar faskalar uzunligi ; P – poliliniyani kesish burchaklari.  
Second line  
ikkinchi chiziqni ko’rsating.  
Agar D variant tanlangan bo’lsa:

Enter first chamfer distance  
birinchi chiziq bo’cha faska uzunligi beriladi,  
Enter second chamfer distance  
ikkinchi chiziq bo’cha faska uzunligi beriladi.

Agar P variant tanlangan bo’lsa:

Select 2D polyline  
sichqon bilan poliliniya tanlanadi.

Izoh: komandalar odatda ikki bosqichda bajariladi. Birinchi ishga tushganda faskalar o’lchamlari qoyiladi. Ikkinchi ishga marta tushirilganda burchaklardan faskalar olib tashlanadi. Poliliniyalar oldindan \Draw\Polyline komanda bilan yaratiladi.  [4.](file:///C:\Documents%20and%20Settings\M@QSUD.OQ-SAROY\Рабочий%20стол\lab\ulstu\Lab_4.htm#ris4_8#ris4_8)10-rasmda Chamfer komanda ishi natijalari keltirilgan.

Bir ob’ektdan boshqasiga silliq o’tishni (skrugleniya) bajarish \Modify\Fillet  
Komanda satridagi so’rov:  
Command: Polyline\Radius\:\Select first object  
silliq o’tishni bajarish uchun birinchi ob’ektni ko’rsatish; R – dumoloqlanish radiusini ko’rsatish; P – poliliniyani dumoloqlanishi.  
Select second object  
silliq o’tishni bajarish uchun ikkinchi ob’ektni ko’rsatish.  
Agar R variant tanlangan bo’lsa:  
Enter fillet radius  
dumoloqlanish radiusi beriladi.  
Agar P variant tanlangan bo’lsa:   
Select 2D polyline  
burchaklarni dumoloqlash uchun sichqon bilan poliliniya tanlanadi.  
Izoh: Ushbu komanda ham ikki bosqichda bajariladi. Birinchi marta ishga tushirilganda dumoloqlanish radiusi tayinlanadi. Ikkinchi marta ishga tushirilganda esa aynan dumoloqlashtirish amalgam oshiriladi. Poliliniyalar oldindan \Draw\Polyline komanda bilan yaratilgan bo’lishi lozim. 4.11-rasmda ikki kesmada silliq o’tishni qurish natijasi keltirilgan.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

NAZORAT SAVOLLARI:

AutoCAD tizimi haqida umumiy ma’lumotlar aytib bering.

Foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli. bayon qiling.

Obyektning xususiyati paneli.

O’zgartirish” paneli.

AutoCADda chizmalarni boshqarish;

AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari;

Chizma parametrlarini rostlash;

Ekranda AutoCAD dasturi yordamida soda chizmalar yaratish.

Ob’ektlarni ajratish;

Ob’ektlar xossalarini o’zgartirish;

Muharrirlash komandalari;

Ob’ektlar forma(shakl)larini o’zgartirish komandalari.

## **12-TAJRIBA ISHI. AVTOMATLASHTIRISHDA FOYDALANILADIGAN FUNKSIONAL SXEMALARDAGI SODDA BOSHQARUV KONTURLARINI QURISH.**

REJA:

1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti.

2. Amaliy dasturlar paketi.

3. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi.

1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti.

Ma'lumki, zamonaviy EHMlari boshqa hisoblash qurilmalaridan farq qilib, kiritilgan ma'lumotlar ustida turli xil amallarni bajarish mumkin. Buning uchun shu texnologiyalarning asosi bo'lmish kompyuter tushunadigan tilgda kerakli ko'rsatmalar(dasturlar) tuzib, uning xotirasiga kiritish kerak. Bunday dasturlarning majmui EHMlarning dasturiy ta'minotini tashkil qiladi va ularning imkoniyatlarini aks ettiruvchi asosiy vositalardan biri hisoblanadi.

Dasturiy ta’minot(DT)ni vazifasiga ko‘ra, tizimli(System), instrumental (Tools) va amaliy(Application Software) dasturiy ta’minotga ajratiladi. Tarqatish va foydalanish usuliga ko‘ra, tijorat(Commercial Software, Shareware), erkin (Freeware, Free Software) va ochiq(Open Source Software) dasturiy ta’minotlarga ajratiladi.

Ko‘pgina davlatlarning zamonaviy qonunchiligiga ko‘ra, dasturiy mahsulot va uning manba kodi avtorlik huquqi bilan himoya qilinadi. Mualliflar o‘z dasturlarini erkin foydalanish, o‘zgartirish va tarqatish huquqini foydalanuvchiga berishi mumkin. Bu yaratilgan dastur kodini erkin litsenziya sharti bilan chiqarish orqali amalga oshiriladi.

Erkin dasturiy ta’minotlarni ofisdagi, uydagi, ta’lim muassasalaridagi, davlat korxonalaridagi kompyuterlarga o‘rnatib, cheklanmagan holda foydalanish mumkin. Ochiq dasturiy ta’minot – bu ochiq manbali dastur. Ochiq manbali dastur kodini ochib, hech qanday to‘siqsiz, unga o‘zgartirishlar kiritish mumkin. Ochiq litsenziyali dasturiy ta’minot albatta bepul bo‘lishi shart emas.

Tizimli dasturiy ta'minot(TDT) – foydalanuvchi bilan EHM o'rtasidagi muloqotni o'rnatishga, kompyuterning samarali ishlashini ta'minlashga, kompyuterning asosiy va qo'shimcha qurilmalari faoliyatini nazorat qilish hamda boshqarishga xizmat qiluvchi tizimli dasturlar(TD)dir.

Tizimli dasturlarga operatsion sistemalar va qobiqlar, bazaviy qurilgan dasturlar (BIOS va hk.), fayl-menenjerlar, drayverlar va servis dasturlar(utilitlar: arxivlash va formatlash vositalari, antiviruslar, xotirani boshqaruvchi, diagnostika va optimallash vositalari) kiradi.

Instrumental dasturlarga yuqori tartibdagi dasturlash tillari yordamoda foydalanuvchi tomonidan tuzilgan amaliy dasturlarni kompyuter tushuna oladigan quyi tartibli mashina kodlariga tarjima qilib, ularni ishchi dasturlarga aylantiruvchi dasturiy vosita(translyatorlar: translyator-assembler, translyator-interpretator, translyator-kompilyator)lar kiradi.

Amaliy dasturiy ta'minot(ADT)ga foydalanuvchilar uchun yozilgan yoki foydalanuvchilar tomonidan kompyuterda aniq masalani yechish uchun yozilgan amaliy dastur(AD)lar kiradi.

ADlarni quyidagi sinflarga bo'lish mumkin:

* universal(umumiy maqsadli) dasturlar;
* maxsuslashtirilgan(muammoga yo'naltirilgan yoki mutaxassislikka ixtisoslashgan) dasturlar.

Universal(umumiy maqsadli) dasturlarga quyidagi amaliy dasturlarni misol keltirish mumkin:

* matn muharrirlari;
* elektron jadvallar protsessorlari;
* taqdimot dasturlari;
* ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimlari(MBBT);
* grafik muharrirlar;
* multimedia, audio, video va animatsiya dasturlari;
* axborot qidiruv sistemalari;
* elektronhujjatalmashishdasturlari;
* dasturlash tillari ;
* sun'iy intellekt va expert tizimlari;
* kompyuter o‘yinlari;
* web-sahifalar yaratish dasturlari;
* lokal va global tarmoqda ishlash dasturlari va hk.

Maxsuslashtirilgan(muammoga yo'naltirilgan yoki mutaxassislikka ixtisoslashgan) dasturlarga amaliy dasturlarni misol keltirish mumkin:

* ilmiy dasturlar(matematika, fizika, kimyo, biologiya, tibbiyot va boshqa soha masalalarini yechishga mo'ljallangan dasturiy vositalar: masalan kompyuter algebrasi tizimlari va hk.)
* loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish tizimlari;
* nashriyot tizimlari va tarjimon dasturlari;
* iqtisodiy boshqarish va bank axborot tizimlari;
* murakkab tizimlar va jarayonlarini boshqarishga mo'ljallangan dasturlar va hk.

2. Amaliy dasturlar paketi.

Bugungi kunda yuqorida keltirilgan ADlar alohida amaliy dastur ko'rinishida, ba'zilari esa fоydаlаnuvchi hаl etаyotgаn vаzifаlаrni to'liq аvtоmаtlаshtirib, kоmpyutеr аxbоrоtni qаytа ishlаsh jаrаyonidа birоr ishni qаndаy bаjаrаyotgаnini bilish zаruriyatidаn to'liq оzоd etаdigan amaliy dasturlar paketlari ko'rinishida namoyon bo'lmoqda.

Amaliy dasturlar paketi(ADP) – bu muayyan sinf vazifalarini hal etish uchun mo‘ljallangan dasturlar majmuidir.

Yaqin kungacha foydalanuvchi o`zining ilmiy masalasini yеchish uchun nafaqat matеmatikani bilishi balki kompyutеrda ishlashni, kamida bitta dasturlash tilini bilishi va murakkab hisoblash usullarini o`zlashtirgan bo`lishi kеrak bo`lar edi. Hozirda esa dasturlashni bila olmaydigan yoki xohlamaydiganlar uchun tayyor ilmiy dasturlar majmualari, elеktron qo`llanmalar va tipik hisob-kitoblarni bajarishga mo`ljallangan dasturiy vositalar bo`lgan – amaliy dasturlar pakеtlari mavjud.

Bu pakеtlar foydalanuvchi uchun kеrakli bo`lgan barcha ishni yoki ishning asosiy kеrakli qismini bajarish imkonini bеradi: muammoni tadqiq qilish (analitik shaklida ham); ma'lumotlarning tahlili; yеchim mavjudligini tеkshirish; modеllashtirish; optimallash; grafiklarni qurish; natijalarni hujjatlashtirish va shakillantirish; taqdimotlarni yaratish. Bu pakеtlarni ishlatishda mutaxassis undan ongli foydalanib chеgirmalar qilishi mumkin: pakеtni uning muammosiga rostlashi, dasturni modifikatsiyalash, yangilash, hisoblash vaqtini tеjash va h.k.

XX asrning oxirlarida boshlab hozirgi kunga qadar shaxsiy kompyuterlarda juda samarali joriy qilinayotgan kompyuter algebrasi tizimlari muayyan tizimlarni tadqiq etish uchun amaliy dasturlar paketlarini yaratishda yangicha texnologiyalarni qo`llash imkoniyatlarini ochib berdi. Kompyuter algebrasi tizimlari hisoblash tizimlari uchun qo`llaniladigan "kompyuter intellekti" tushunchasini mazmun va mohiyatini amalda namoyish qilish imkoniyatini yaratdi. Bu tizimlar amaliy dasturlar ta’minotini yaratuvchi mutaxassislar uchun quyidagi vositalarni yaratadi:

* yuqori saviyadagi dasturlashtirish tizimi;
* hujjatlar va dasturlarni yaratish hamda tahrirlash imkoniyatini beruvchi redaktorlar;
* foydalanuvchilar uchun bevosita muloqot asosida ishlash imkoniyatini beruvchi zamonaviy ko`p oynali interfeys;
* yuqori saviyadagi ma’lumotnoma tizimi;
* matematik ifodalarni qayta ishlovchi algoritm va qoidalar majmuasi;
* analitik va sonli amallarni bajaruvchi dasturiy protsessor;
* muloqot jarayonida sodir bo`ladigan xatoliklarni ko`rsatuvchi diagnostika tizimi;
* tizimning bevosita yadrosiga biriktirilgan funksiyalar kutubxonasi;
* tizimni qo`llash va matematik usullarni tatbiq qilish uchun kerak bo`ladigan paketlar majmuasi.

Bu vositalar amaliy dasturiy ta’minot yaratishdagi masalaning matematik modelini keltirib chiqarish, hisoblash usullarini tanlash, hisoblash eksperimentlarini o`tkazish va natijalarni tahlil qilish jarayonini to`liq avtomatlashtirish imkonini beradi. Bu esa, amaliy dasturlar ta’minotni tashkil qilishning tamoyillarini va masalalarni EHMda yechishning an’anaviy texnologiya doirasida qo`llanilib kelgan usullarini tubdan o`zgartiradi.

3. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi.

Amaliy dasturiy paketlar ichida turli hisoblash, modellash va loyihalash jarayonlarini hamda boshqarish tizimlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar ko'pchilikni tashlik qiladi. Umuman olganda bunday ADPlarni avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlar(AQP) deb atab, ularning tuzilishi, vazifasi(qaysi jarayonlarga qo'llanilishi) va boshqa xususiyatlariga ko'ra sinflash mumkin.

AQPlarni vazifasi(qaysi jarayonlarga qo'llanilishi)ga qarab quyidagicha sinflash mumkin:

* Hisoblash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar;
* Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar;
* Texnik tizimlarni modellash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar;
* Texnologik jarayonlarini boshqarish tizimini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar va hokazo.

Hisoblash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlarga universal matematik paketlar(kompyuter algebrasi tizimlari: Mathematica, Maple, MathCAD, Matlab, Derive, Reduce, Eureka, Statistica va hk.), turli sohalarga amaliy masalalariga mo'ljallangan paketlar(masalan: buxgalteriya hisoblari uchun mo'ljallangan 1C, 2C va hk.) va murakkab ilmiy tadqiqot muammolariga yo'naltirilgan paketlarni misol qilish mumkin.

Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlarga CAD(Computer aided design – kompyuter yordamida loyihalash) paketlar(masalan AutoCAD, ArchiCAD, OrCAD, PCAD va hk.), CAE(Computer aided engineering – kompyuter muxandisligi(injineriyasi)) paketlarni misol qilish mumkin.

Texnik tizimlarni modellash jarayonlarini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlarga strukturali(yoki blokli) modellash paketlari(masalan: Matlab/Simulink – Matlab paketiga biriktirilgan barcha kengaytirilgan paketlar, VisSim, LabView, Classic, MVTU (МВТУ – Моделирование в технических устройствах) va hk.), fizik multidomenli modellash paketlari (masalan: Matlab/SimMechanics, Matlab/SimPowerSystems, Matlab/ SimPowerElectronics, MultiSim, Dymola, DYNAST va hk.) va murakkab gibrid(aralash) tizimlarlarni modellash paketlari(masalan: Model Vision Studium va hk.) misol qilish mumkin.

Texnologik jarayonlarini boshqarish tizimini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlarni uchta sinfga bo'lish mumkin:

* A sinf: Texnologik jarayonlarini boshqarish tizimini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan SCADA paketlar(masalan: Trace Mode va hk.);
* B sinf: Ishlab chiqarish korxonalari resurslari boshqarish tizimini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar(masalan: DRCS (Distributed Resource Control System – Resurslar taqsimlash boshqarish tizimi) va hk.);
* C sinf: Ishlab chiqarish korxonalari rejalashtirish tizimini avtomatlashtirishga xizmat qiladigan paketlar(masalan: MPCS (Manufactoriing Planning Control System – Ishlab chiqarishni rejalashtirish boshqarish tizimi) va hk.);

SCADA(Supervizory Control And Data Acquisition-dispеtchеrlik bоshqаruvi vа mа`lumоtlаrni to'plаsh) sinfining dаsturiy mаxsulоtlаri jаhоn bоzоridа kеng tаrqаlgаn. Bulаr o'nlаb SCADA- paketlar bo'lib, ulаrning ko'pchiligi O'zbеkistоndа hаm qo'llаnilmоqdа. Ulаrdаn eng ko'p tarqalganlari quyidа kеltirilgаn:

* In Touch (Wonderware) - АQSh;
* Sitect (CI Technologi) - Аvstrаliya;
* FIX (Intelection) - АQSh;
* Genesis (Iconics Co) - АQSh;
* Factory Link (United States Data Co) - АQSh;
* Real Flex (BJ Software Systems) - АQSh;
* Sitex (Jade Software) - Buyuk Britаniya;
* Trace Mode (Ad Astra) - Rоssiya;
* Cimplicity (GE Fanuc) - АQSh;
* SАRGОN (NTV- Аvtоmаtikа)- Rоssiya.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. AQP klassifikatsiyasining asosiy belgilarini bayon qiling.
2. Loyihalash ob’yekti asosiy tushunchalarini bayon qiling.
3. Texnikaviy ta’minot strukturasidagi darajalar haqida aytib bering.
4. AQPning boshqa avtomatlashtirilgan tizimlar bilan o‘zaro ta’siri printsiplarini ta’riflang.

## **13-1TAJRIBA ISHI. SCADA SISTEMASIDAGI JARAYONLARNI TEKSHIRISH. TRACE MODE DASTURIY PAKETIDA MNEMOSXEMALAR TUZISH.**

Reja:

1. SCADA ning qisqacha tarixi.

2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

3. SCADA texnik ta’minoti

4. SCADA dasturiy ta’minoti

5. SCADA va mahalliy tarmoq

[Practical\_SCADA\_for\_Industry.pdf](file:///I:\Practical_SCADA_for_Industry.pdf)

1. SCADA ning qisqacha tarixi

Ushbu qo’llanma SCADA tizimlarining asosiy tushunchalari va amaliy masalalarini atroflicha o’rganish uchun mo’ljallangan. Asosiy e’tibor SCADA tizimlarining amaliy jihatlariga qaratilgan. Qo’llanmada formula va tavsilotlar asosiy tushuncha va ta’riflardan keltirib chiqarilgan.

Bu mavzuda SCADA sohasida ishlatiladigan asosiy tamoyillar va terminlar bilan tanishtiriladi. Qo’llanmada asosiy fanlarning qisqacha maznuni ham yoritilgan.

SCADA (supervisory control and data acquisition ‒ nazorat qilish va ma’lumot olish) dastlab ham nazorat tizimlari hisoblangan. Birinchi SCADA tizimlari o’lchash aboblari panellari, chiroqlar va tasmali ovoz yozish sxemalari orqali ma’lumot olish uchun foydalanilgan. Bunda operator turli nazorat tugmalari orqali qo’lda nazorat qilgan. Ushbu qurilmalar zavodlar, korxonalar va elektr ishlab chiqarish stansiyalarida ma’lumot olish hamda nazorat qilish uchun qo’llanilgan va hamon qo’llanmoqda. Quyidagi rasmda panel tizimi uchun sezgir element tasvirlangan.

1.1-rasm. 4-20 mA yoki kuchlanishga mo’ljallangan panel uchun sezgir elementlar.

Sezgir element SCADA tizimi panellari uchun quyidagi afzalliklarga ega:

* U oddiy hamda hech qanday CPU, RAM, ROM va boshqa dasturiy ta’minotlar zarur emas.
* Sezgir elementlar bevosita paneldagi o’lchash aboblari, chiroqlar va kalitlar bilan bog’langan.
* Unda tugma yoki indekatorlardek oddiy qurilmalarni kiritish oson va arzondir (ko’p hollarda).

Sezgir element tizimlari uchun to’g’ri panelning noqulayliklari quyidagicha:

* Yuzlab sezgir elementlar o’rnatilgandan keyin noqulay sim o’ramlari paydo bo’ladi
* Ma’lumotlar turi va miqdori minimal va elementardir
* Tizm rivojlantirilgan sari qo’shimcha sezgir elementlarni o’rnatish qiyinlashadi
* Tizimni qayta konfiguratsiya qilish nihoyatda qiyindir
* Real ma’lumotlar yordamida simulyatsiya qilishning imkoni yo’q
* Ma’lumotlar omborini boshqarish qiyindir
* Sistema o’chganda ma’lumotlar monitoringi yoki ogohlantirish signallari bo‘lmaydi
* O‘lchash natijalari va tavsilotlarini 24 soat davomida uzluksiz nazorat qilishga to‘g‘ri keladi

2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

Zamonaviy ishlab chiqarish va sanoatlashgan jarayonlarda, tog‘-kon sanoatida, xalq xo’jaligi va maishiy xizmat sohasida, dam olish va xavfsizlik masalalarida telemetriya ko’pincha uzoq masofada joylashgan uskunalar va tizimlarni bir-biri bilab bog’lash uchun zarurdir. Bu masofa bir metrdan minglab kilometrgacha bo’lishi mumkin. Telemetriya– buyruqlar va dasturlarni yuborish uchun ishlatiladi va monitoring qilingan ma’lumotni olis masofalardan qabul qilib oladi.

SCADA – telemetriya kombinatsiyalari va ma’lumot olishni anglatadi. SCADA barcha to’plangan ma’lumotlarni o’z ichiga olib, ularni markaziy saytga yuboradi hamda zaruriy tahlil va nazoratni amalga oshiradi, so’ngra ma’lumotlar bir necha operator ekranlari yoki diplaylarida namoyon bo’ladi. Zaruriy nazorat signallari keyin jarayonga uzatiladi.

Ma’lumotlarni to’plash, ularni mantiqiy tahlil qilish dastlabki kunlardanoq sanoat tizimlari va nazorat qilishda qo’llanilgan. Shu jumladan, CPU va bir qator elektron qurilmalar kirib kelishi bilan ishlab chiqaruvchilar matiqiy elementlarda raqamli elektronikani qo’lashdi. PLC yoki DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) sanoatda hali hamon keng qo’llaniladigan nazorat tizimlaridan biridir. Zavod va korxonalarda nazorat qilish va tekshirish uskunalari rivojlanishi bilan PLC lar bir necha qismlarga bo’linib, bu tizimlar yanada aqilliroq va kichikroq o’lchaga ega bo’ldi. PLC (programmable logic controller yoki DMK–dasturlashtiriladigan mantiqiy kontroller) va DCS (distributed control systems yoki TNT–taqsimlangan nazorat tizimi) quyida ko’rsatilgandek foydalaniladi.

1.2-rasm. Kompyuterning DMK (dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrolleri) va TNT (taqsimlangan nazorat tizimi) tarmoq va sezgir elementlari bilan.

PLC / DCS SCADA tizimi afzalliklari:

* kompyuter yozib olib va ulkan miqdordagi ma'lumotlarni saqlashi mumkin
* foydalanuvchi talab qilgan ma'lumotlar istalgan tarzda ko'rsatilishi mumkin
* keng maydondagi minglab sezgir elementlar tizimiga ulanishi mumkin
* operator tizimiga real ma'lumotlar kiritishi mumkin
* Ko’plab ma’lumotlar RTU lardan to’planiladi
* ma'lumotlarni nafaqat saytda, balki istalgan joydan ko'rish mumkin

Kamchiliklari:

* Tizim sezgir element panellari uchun murakkabroqdir
* Bunday turli boshqarish usullariga ega bo’lgan tizim tahlilchilar va dasturchilarni talab qiladi
* Minglab sezgir elementlar bo’lishi bilan ko‘plab simlarni taqsimlashga to’g’ri keladi
* Operator faqat PLC ni ko'rishi mumkin

Bugungi kunda kichikroq va aqilliroq bo’lgan sistemalarga talab o’smoqda va sezgir elementlar DMK va TNT ning ma’lumotlari bilan ta’minlanmoqda. Bu qurilmalar IED (intelligentelectronic devices) yoki IEQ (intelektual elektron qurilmaar deyiladi. IED lar Profibus, Devicenet yokiFoundation Fieldbus kabi aloqa kanallari bilan kompyuterga bog’lanadi. Ushbu qurilmalar ma’lumot olish, boshqa qurilmalar bilan muloqot o’rnatish hamda dasturning umumiy qismi bilan ishlash uchun yetarli intelektga egadir. Bunday aqilli sezgir elementlarning har biri bortlarida qo’shimcha bir necha qo’shimcha sezgir elementlarga ega. Odatda, IED analog kirish sezgir elementini, analog chiqishni, PID nazoratini, aloqa tizimini va dasturiy xotirani bitta qurilmaga birlashtiradi.

1.3-rasm. IEQ (intelektual elektron qurilma)dan tarmoqda foydalanuvchi kompyuter.

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning qulayliklari quyidagilar:

* Uzatish simlari tejaladi
* Operator sezgir element qatlamini ko’ra olishi mumkin
* Qurilma haqidagi istalgan ma’lumot olinishi mumkin ya’ni u o'rnatilgan tartib raqami, model raqamlari hamda kim tomonidan berilganligi
* Barcha qurilmalarni ulash va o’rnatish, shuningdek, sozlash hamda qayta joylashtirish osondir
* Ma’lumot olish tizimlari uchun kichikroq qurilmalar kamroq jismoniy mehnatni talab qiladi

IED aloqa tizimi uchun kompyuterning noqulayliklari quyidagilar:

* Murakkab tizimlar malakali ishchi-xodimlarni talab qiladi
* Sezgir elementlarning narxi qimmatdir (ammo ularning o’rnini PLC lar to’ldiradi)
* IED lar aloqa tizimlariga ko'proq tayanadi

3. SCADA texnik ta’minoti

SCADA tizimi RTU (remote terminal units) masofaviy ternimal uskunalaridan iborat bo’lib, ma’lumotlarni yig’ish va ularni aloqa tizimi hisoblangan master stansiyaga qaytarishni ta’minlaydi. Master stansiya olingan ma’lumotlarni ko’rsatadi va operator uchun masofadan boshqarishni amalga oshirishga imkon beradi.

Zavodni boshqarish va jarayonni optimallashtirish uchun ma’lumotlar aniq va o’z vaqtida bo’lishi kerak. Boshqa afzalliklari tejamkorlik, samaradorlik va eng muhimi xavfsiz boshqarishdan iborat. Bunday natijalar avtomatlashtirilmagan tizimlar bilan taqqoslaganda kam xarajatlidir.

SCADA tizimlarini yanada komplekslashtishning muhim 5 xil darajasi yoki ierarxiyasi mavjud:

* Yo’nalish darajasi abobsozlik va nazorat qilish qurilmalari
* Safarbar etilgan terminallar va RTU lar
* Aloqa tizimi
* Master stantsiyani (lar)
* Tijorat ma'lumotlarni ishlab chiqish bo'limining kompyuter tizimi

RTU interfeysning har bir chekka qismida yo’nalish analogi va raqamli sezgir element bilan ta’minlangan.

Aloqa tizimlari master stansiya va masofaviy maydon o’rtasidagi muloqot uchun yo’lak vazifasini bajaradi. Bu aloqa tizimi simli, optik tolali, radio to’lqinli, telefon liniyali, mikroto'lqinli va hatto sun'iy yo'ldoshli bo'lishi mumkin. Muayyan protokollar va xatoliklarni aniqlash ma'lumotlarni samarali va optimal uzatish uchun foydalaniladi.

Master stantsiya ma’lumotlarni turli RTU lardan yig’adi va odatda, u ma’lumotlarni ko’rsatish hamda masofaviy nazorat uchun operator interfeysi bilan ta’minlangan. Ulkan telemetriya sistemalarida, Sub-masterlar ma’lumotlarni bir-biridan olis masofadan master stantsiyaga qaytarilgani kabi to’playdi.

4. SCADA dasturiy ta’minoti

SCADA tizimlarining dasturiy ta’minoti ikki guruhga bo’linadi: mulikiy va ochiq. Korxonalar o’zlarining texnik ta’minotini ma’lum qilish uchun mulikiy dasturiy ta’minotini rivojlantiryapti. Bunday tizimlar “o’zgarish kaliti” sifatida sotiladi. Ushbu tizim bilan asosiy muammo shundaki, tizimni yetkazib beruvchiga o‘ta ishoniladi. Ochiq dasturiy ta’minot tizimlari sistemaning qobiliyati orqali mashhutlik keltirgan. Sistema qobiliyati ba’zi tizimlarda turli xil ishlab chiqarish aboblarini bir-biri bilan bog’laydi.

SCADA tizimlari uchun dasturlar bozorida ochiq dasturiy paketlarning faqat ikki turi mavjud: Citect va Wonderware. Ba'zi paketlar bugungi kunda SCADA tizimi doirasida integratsiyalashgan boshqarishni o’z ichiga oladi. SCADA tizimining umumiy komponentlari quyidagi diagrammada ko’rsatilgan.

1.4-rasm. Oddiy SCADA sistemasi.

SCADA dasturiy ta'minot asosiy xususiyatlari quyidagilar:

* Foydalanuvchi interfeysi
* Grafik tasvirlar
* Signallar
* Yo’nalishlar
* RTU (va PLC) interfeysi
* O‘lchov birligi
* Ma'lumotlarga kirish
* Ma'lumotlar bazasi
* Tarmoq
* Xatolikka bardoshlilik
* Mijoz /taqsimlangan jarayon serveri

SCADA uchun aloqa yo’li

Garchi, IED tizimlar uchun kompyuterda foydalaniladigan simlar miqdori kamaytirilgan bo’lsada, odatda, umumiy SCADA tizimlarida ko’plab simlar mavjud. Bu simlar asosiy muammo bo’lgan elektr shovqinli ko’plab muammolarni keltirib chiqaradi.

Qo’shimcha signal va shovqinlar muloqot tizimi ma’lumotlarini loyihalash va o’rnatish hamda elektr signallarini bartaraf etish uchun muhim omildir. Shovqin tasodifiy hosil bo’luvchi nomaqbul signal (yoki to’sqinlik signali) va haqiqiy signal sifatida ta’riflanadi. Bunday shovqinlar simlar va kabellarning ichida har xil usullarda hosil bo’ladi. Tizimning boshidan kamroq shovqinga ega bo’lishi dizaynerning salohiyatiga bog’liq. SCADA tizimlari tabiatan shovqinga moyil bo’lganligi uchun odatda ularda kichik kuchlanish foydalaniladi.

Deyarli barcha tizimlarda burama qatlamli himoyalangan cat5 simlari eng ko’p qo’llaniladi. Yaxshi simlardan foydalanish va to’g’ri o’rnatish usullari orqali tizimda shovqin bo’lmasligiga kafolat beradi.

Optik tolali kabellar kam shovqinliligi uchun tobora keng qo’llanmoqda. Bugungi kunda ba’zi sanoat maydonlarida plastik tolali kabellar keng qo’llangan bo’lsada, optik tolali kabellar tobora keng miqyosda ishlatilmoqda.

1.5-rasm. Optik tolali kabellar.

Kelajakda ma’lumotlar almashinish radio to’lqinlar, optik tolali kabellar va ba’zi ko’z ilg’amas sistemalar o’rtasida amalga oshiriladi. Simlar elektronikaning quvvat talabini va quvvat bilan ta’minlanish darajasini minimal ko’rsatkichga yetkazib, hatto quvvat uchun talabni ham kamaytiradi.

5. SCADA va mahalliy tarmoq

Mahalliy tarmoq (MT yoki LAN) barcha ma’lumotlar va resurslarni o’zaro almashinishini ta’minlaydi. SCADA tarmog’ida ma’lumot almashinishi uchun barcha tugunlarni faollashtirish va ular oraliq uzatkichlar orqali o’zaro ulangan bo’lishi kerak.ulanish usullari tarmoq texnologiyasida o’rganiladi. Tugunlarni taqsimlash uchun oraliq uzatkichlar kerak, chunki bu yo’l bilan orqali ma’lumotlarni belgilangan jo’natuvchiga xalaqitlarsiz o’tishiga imkon beradi.

LAN – kompyuterlar, fayl-serverlari, terminallar, ish stantsiyalari, hamda boshqa intelektual abob-uskunalar o’rtasidagi muloqot yo’lagidir va u orqali qurilmalar va ko’rsatkichlardan ma’lumot olinadi. LAN tarmoqdagi butun stantsiya o’rtasida to’liq bog’lanishni o’rnatib, bir necha foydalanuvchiga qurilmalar uchun ma’lumot taqsimlashga imkon beradi. Odatda, LAN mahalliy guruh binolarida joylashgan xususiy egalari tomonidan boshqariladi va egalik qilinadi.

Bugungi kunda Ethernet arzonligi va foydalanishga osonligi uchun LAN (mahalliy tarmoq) keng qo’llaniladi. LAN ga SCADA tarmog’ining bog’lanishi uchun tizimga kirish huquqi kompaniya tomonidan beriladigan to’g’ri dasturiy ta’mimot va uning ruxsatnomasi zarur. Axborot ma’lumotlar omboriga to’langandan buyon foydalanuvchi barcha ma’lumotlarni o’qishi kamaydi. Muammoli jihatlardan biri albatta xavfsizlik masalasidir, ammo uni hal qilsa bo’ladi.

1.6-rasm. SCADA sistemasida ma’lumotlarni Ethernet tarmog’i orqali yuborish.

1.7 SCADA tizimlarida modemdan foydalanish

1.7-rasm. Kompyuterdan RTU ga modemdan foydalanish.

SCADA tizimlarida masofaviy boshqarishni ta’minlash uchun RTU (masofaviy terminal uskunalari (PLC, DCS yoki IED) joylashtirilgan. Bunday masofalar bir necha o’n metrdan minglab kilometrgacha bo’lishi mumkin. Eng maqbul yo’l uzoq masofalarda RTU bilan telefon dialup liniyasi orqali muloqotni o’rnatishdir. Bunday tizimlarni qurish uchun kompyuter, ikkita dialup modem va RTU (COM portga ega bo’lgan RTU) kerak. Modemlar avtomatik javob berish reejimiga o’tkaziladi hamda RTU va kompyuter o’zaro bog’lanadi. Buning uchun dasturiy ta’minot RTU ishlab chiqaruvchilari tomonidan foydalanish uchun tayyor holda ishlab chiqariladi. Bunday modemlarni mahalliy kompyuter rastalaridan sotib olish mumkin.

Chiziqli modemlar RTY larni tarmoqqa simlar jufti orqali bo’g’lash uchun qo’llaniladi. Ushbu tizimlar odatda qisqa (1 kilometrgacha) va muloqo kanalli FSK (frequency shift keying)bo’ladi. Chiziqli modemlar RS-232 yoki RS-485 aloqa tizimlari amaliy bo’lmaganda, RTU lar bilan muloqot o’rnatish uchun foydalaniladi. Bunday tizimlarda to’lqin tezligi kichik bo’ladi, 1200 dan 9600 bit/s.

1.8 Kompyuter saytlar va muammoni bartaraf etish

Agar kompyuter va RTU lar haqida kerakli ma’lumotga ega bo’linsa, ular uzoq vaqt davomida muammosiz xizmat qiladi. Ushbu texnik vazifalar kundalik, haftalik, oylik yoki yillik tekshiruvlarni o’z ichiga oladi. Agar texnik xizmat ko’rsatish zarur bo’lsa, texnik yoki muhandis muntazam ravishda quyidagi uskunalarni nazorat qilish kerak bo'ladi:

* RTU va butlovchi modullar
* Analog kirish modullari
* Raqamli kirish moduli
* RTU dan PLC uchun interfeys (RS-232 / RS-485)
* Xususiy kabellar
* O’zgartirilgan telefon liniyasi
* Analog yoki raqamli ma'lumotlar to’plamlari
* Master saytlar
* Markaziy sayt
* Operator stansiyasi va dasturiy ta’minot

Elektron tizimlarga texnik xizmat ko’rsatish va ularni ta’mirlashda ikki asosiy qoida quyida keltirilgan:

* Agar u sinsa, uni tuzatib bo’lmaydi
* Zararsizlantirish

Texniklar va muhandislar biroz chang dastgohlarni tozalashga qaraganda ko’proq muammolarga sababchi bo’ladi. Buning uchun 0,1 dB dan ortiq radio to’lqinlarning tashqi kuchlanishi va jarayondagi sarflangan kuchlanish zarur.

1.8-rasm. SCADA sistemasida komponentlarga texnik xizmat ko’rsatish.

Tizimni amalga oshirish

SCADA tizimlarini dastlabki rejalashtirish va loyihalashtirishda, yangi infratuzilma va kommunikatsiya obektlarini barpo etishning xarajatlaridan qochish maqsadida yangi SCADA tizimlari integratsiya qilish kerak bo’ladi. Ushbu jarayon LAN (mahalliy tarmoq)lar, mobil aloqa uchun foydalaniladigan xususiy telefon tizimlari yoki radio tizimlar orqali amalga oshirilishi mumkin. SCADA tizimlari va muhandislik tizimlari orasidagi aloqa tarmog’I bir-biriga xalaqit bermasligi lozim.

1.9-rasm. SCADA dasturiy ta’minoti old panel oynasi va uning blok sxemasi.

Agar yangi tizim joriy etilsa, sistema sifatlarini ko’rib chiqish kerak. Chunki hech qaysi kompaniya cheksiz bujetda ega emas. Yuqori iqtisodiy holatga qarshilik hamda yaxlit talablar loyiha oxirida maqbul ish tizimini tashkil etish uchun muhim ahamiyatga ega. Aloqa tizimlari istiqbollari va uskunalar ishonchliligi sistemani ishga tushirishda muhim ahamiyatga ega.

Barcha yuqorida ta’kidlangan omillar ushbu kitobda batafsil muhokama qilinadi. Ular orqali o’rganuvchi tizimli yondashuv yordamida o’rnatilgan sanoat muhiti uchun mos bo’lgan loyihalash, o’rnatish, texnik xizmat ko’rsarish hamda telemetriya xususiyatlari va tizimlari haqida ma’lumot olish mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. SCADA sistemalari qanday kontrollerlar boshqariladi?
2. SCADA tizimini qanday yuklanadi?
3. SCADA tizimining texnik ta’minoti nimalardan tashkil topgan?
4. SCADA dasturiy taminoti nimalardan iborat?
5. SCADA dasturida tarmoq qanday o’rnatiladi?

## **14-15-TAJRIBA ISHI. TRACE MODE DASTURIY PAKETIDA VA KANALLAR YARATISH.**

REJA:

1. TRACE MODE ning qurilishi

2. TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari

1. TRACE MODE ning qurilishi

TRACE MODE ichidagi barcha dasturlar 2 guruhga bo’linadi (50-rasm): ishlab chiqishning instrumental tizimiva ijrochi modullar(runtime). 50-rasmda ko’rsatilgandek, ishlab chiqishning instrumental tizimi o’zida 3ta tahrirchini qamrab olgan [76]: kanal bazasini tahriri, ko’rasatilgan ma’lumotlar tahriri, shablonlar tahriri.

Kanal bazasi tahririda boshqaruv sistemasining matematik asosi quriladi: barcha ishchi stansiyalarkonfiguriyatsiyasi ta’riflanadi, kantrollerlar va УСО, o’zaro axborot oqimlari sozlanadi. Shu yerning o’zida kirish va chiqish signallariga va ularning ma’lumotlar bazasi va boshqaruviga ta’rif beriladi; signalning farmirovkasi davrlarda beriladi, boshqarishning va qayta ishlashning birlamchi qonunlari qayta ishlanadi, texnologik chegaralar, ma’lumotlarni qayta ishlash va boshqarish dasturlari, texnologik parametrlarni arxivlash amalga oshiriladi, tarmoq bo’yicha almashinuv, bundan tashqari boshqa masalalar ham yechiladi.

Bu tahrirning ish mahsuli TJABT loyhasining matematik va axborot struktasi hisoblanadi, qaysiki kanallar bazasi va barcha kantrollerlar va operatorlik stansiya loyihalarini fayllar konfiguratsiyasini o’zida mujassam etgan, bundan tashqari fayl konfiguratsiyasi cmt kengaytmada. Qolgan barcha fayl loyihalari ishchi direktoriya katalogida saqlanadi,fayl nomi fayl konfiguratsiyasi nomi bila mos keladi .

Axborotlarni taqdim qilish tahririda Boshqarish tizimining grafik qismi ishlab chiqilmoqda. Oldin texnologik obyektning statik chizmasi yaratiladi, undan keyin esa yuqoridan tasvir va boshqaruvning dinamik formasi joylashtiriladi. Bu formalar ichida quyidagilar yoq, raqamli belgilar kiritish maydoni, grafiklar, gistogrammalar, knopkalar, belgilar kiritish va boshqa grafiklarga o’tish qismi va h.k.

Tasvirlashning standart formalaridan tashqari, TRACE MODEfoydalanuvchilar tomonidan ishlab chiqilgan ma’lumotlarni taqdim qilish va boshqarishda grafikloyiha formalarini qoyish imkonini beradi. Buning uchun ActiveXstandartmexanizmniishlatishimizmumkin (49-rasm).

Все формы отображения информации, управления и анимационные эффекты связываются с информационной структурой, разработанной в редакторе базы каналов.

Hujjatlar shablonlarini ishlab chiqish uchun instrumentlar tizimi tarkibida shablonlar tahriri yoqilgan.

Trace mode ijrochi tizimlarida ijro modullari mavjud(manitorlar, RVM) – har xil turdagi dasturli modullar, ularning boshqaruvida real vaqtdagi loyihaning bajarilishi bo’ladi, alohida komputer yoki kantrollerlarda joylashtriladiganlari esa, yuqorida ayitlganidek barcha darajalardagi boshqaruv tizimlarida ishlash uchun mo’ljallangan

Aytib o’tilgan boshqaruv tizimi darajalari funksiyalariga bog’liq bo’lmagan bir nechta dasturlar moduli mavjud. Bu modullarga tegishli (50-rasm): umumiy registrator; hujjatlar serveri; Web-aktivator; GSM-aktivator. Ular operativ va ma’muriy boshqaruv tizimi darajalarini yaratishda qo’llaniladi [70].

|  |
| --- |
| TRACE MODE |

Instrumental tizim

Ijrochi modullar

Kanal bazalari tahriri

Ma’lumotni taqdim qilish tahriri

Shablonlar tahriri

Serverlar

Kommunikatsiyalar

Konsollar

* RVM WEB aktivatorlar Supervisor
* Mikro RVM GSM aktivatorlar NetLink
* Registratorlar ODBC/OPC/DDE Xavfsizlik konsoli
* Hujjatlar serveri serverlar/klental Tahrirlagich konsoli

Umumiy registrator TJ arxivlarini ishonchli saqlash uchun xizmat qiladi. Unga tarmoqlardan real vaqtdagi monitorlardan yuborilgan axborotlarni arxivlaydi (64 000 parametr diskretligi bilan 0,001 s), tarmoq ishdan chiqqandan keyin ham avtomatik tarzda axborotlarni qayta tiklaydi, bundan tashqari arxivlangan ma’lumotlarni SUPERVISOR manitorlarida ko’rish uchun jo’nata oladi. Umumiy registratorlarОРС- и DDE-serverlari sifatida ishlay olishadi va ODBC yordamida ma’lumotlar bazasi bilan ma’lumot almashinuvini amalga oshirish mumkin.

Texnologik axborotlarni hujjatlashtirish uchun Trace mode da – hujjatlar serveri mavjud.Hujjatlar shablonlar bo’yicha yaratiladi , shablonlar esa shablonlar tahriri yordamida yaratiladi. Hujjat yaratish vaqti yoki sharti, shablon fayl nomi, va bundan tashqari hujjatning mazmun yo’nalishi hujjatlashtirilgan dasturlar- senariylarda yoziladi.

Hisobot tayyorlash ko’pincha astronomik vaqtga qo’yiladi. Masalan, ular soatiga 1 marta yaratishlari mumkin,kun mobaynida 1 marta, oyiga 1 marta yoki 10 miutga 1 marta bo’lishi mumkin. Bundan boshqari, hujjat tayyorlash rejimini sutkda 1marta qilib o’rnatish mumkin va shundan keyin kunlarni smenalarga bo’lib yozish mumkin.

Hujjatlashtirish serveri Netlink Light texnologik axborotlar masalasini kengaytirish uchun qo’llaniladi.U RVM buyrug’iga binoan, o’zining senariysiga yoki operator buyrug’iga binoan shablon yaratilishini integratsiyalashtiradi , RVM dan kerakli ma’lumotlarni so’rashtiradi va u bo’yicha hujjat tayyorlaydi. Bu hujjatlar printrdan chiqrilishi , E-mail dan jo’natilishi yoki web-serverda chop etilishi mumkin.

Utilita konsol xavf bitta loyihadagi har xil turdagi xavflarni RVM da ko’rish imkonini beradi. Har bir ko’rib chiqalayotgan xavf hisoboti uchun alohida oyna yaratiladi. Unga formallashgan RVM dagi xavf hisobotidan yoki xabardan axborot kiritish mumkin. Trace mode ningxohlagan ishchi stansiya tizimi Web-server sifatida kirishi mumkin ,bu texnologik jarayonni Internetdan boshqarish imkonini beradi [70]. Komputerdan uchirilgan bo’lsa faqatgina komputerda Internetga va web-brauzerga ruxsat bo’lishi kerak. Bu jarayonni amalga oshirish uchun Web-aktivator moduli mo’ljallangan, bundan tashqari Trace mode bazsida TJABT lokal tarmog’ida www-shlyuzi sifatida foydalaniladi yoki Web-server funksiyasini real vaqtdagi manitorlarda ishlatilishida Web-aktivatorlar tezda TJABTni TJAB ga aylantirishni amalga oshiradi Internet/Intranet-tizimida axborotni real vaqtda o’zgartirmasdan (kanallarsiz).

Real vaqtdagi ma’lumotlarga Web-aktivator yordamida ruxsat olish oddiy brauzer yordamida amalga oshiriladi, xohlagan operatsion sistemada ishlaydigan, virtual Java qurilmasi ishga tushiriladigan. Texnologik jarayon haqidagi axborotmnemosxemali animatsiya va jadvallar ko’rinishida beriladi.

Trace mode real vaqtdagi tarmoqlar bilan aloqani xohlagan vositalar bilan amalga oshirishi mumkin,masalan GSM telefon tarmoqi bilan, infraqizil port, RS-232/485 interfeysiga asoslangan tarmoq yoki yuqori ishonchli bo’lgan TCP/IP modemi. Ulanishni Internet orqali ham amalga oshirish mumkin. Buning uchun Internetga kirish va Trace mode serverining IP-adresini kiritish yetarli-ulanish avtomatik tarzda amalga oshadi.

Foydalanuvchi ma’lumotlariga kirish uchun aktivatorning Web-adresi va parolini kiritish yetarli, keyin esa butun loyiha komputerga Java-loyiha ko’rinishida yuklanadi [70]. Java tilini ishlatish faqatgian Windowsning uchirilgan komputerlarida emas , balki boshqa operatsion sistemalarda , masalan Unix, Linux, Mac OS va h.k., bundan tashqariОС, qo’l telefonlarida ham ishlatiladi. Trace mode loyihasi foydalanuvchiga Java ko’rinishida keladi, uning o’lchami 300Kbaytdan oshmaydi,bu esa Web-aktivatorni past sifatli tarmoqlarda ham ishlatish imkonini beradi. Java texnologiyasining yuqori xavfsizligi uning asosiy xususiyati hisoblanadi.

Web-aktivatorni ishlatishda boshqa Web-serverlarni o’rnatish shart emas (masalan, MS IE), shuning uchun boshqa SCADA lardan farqini ajratish qiyin emas. TJA ning operativ axborotidan mobil telefonda foydalanuvchilar uchun Trace mode bazasida real vaqt rejimi uchun GSM-aktivator ishlab chiqilgan. U texnologik jarayonni masofadan manitoring qilish va boshqarish uchun mo’ljallangan, bundan tashqari qabul qilingan texniko-iqtisodiy axborotlarga muvofiq handheld PC komputerlari uchun ham ishlab chiqilgan.

Real vaqtda GSM-aktivatori 64000 datchikdan ma’lumot qabul qilishi, supervisor boshqaruvini amalga oshirishi, serverning ma’lumot bazasidan texno-iqtisodiy axborot olishi mumkin. Bunda SQL/ODBC va DDE standart interfeysi qo’llaniladi. Barcha keladigan axborotlar grafik holatdagi mnemosxema va trendalar ko’rinishidagi animatsiya holatida tasvirlanadi.

GSM-aktivatori operativ boshqarishning yangi sinfiga kiradi , komputer tizimida va minyaturlashda tendensiyani o’zida aks ettiradi. GSM-aktivatori personal axborot tizimi boshqaruvchisi sifatida ishlailadi. GSM-aktivatoriga neft korxonalari qiziqish bildirmoqda, elektrik va issiqlik tarmoqlari bo’yicha esa РАО ЕЭС va РАО ГАЗПРОМ, obyektlarni boshqaruvchi kommunal va boshqa xizmat ko’rsatishlar amalga oshirmoqda.

GSM –aktivatori qo’riqlash xizmatida ham ishlatishga mo’njallangan: real vaqtda axborotni qabul qilish qo’riqlanayotgan obektni holatida uning asosiy yutuqlari va xavsizlik bo’yicha chaqiruvda tezkorlik . Aytib o’tish lozimki, TRACE MODE yangi oltinchi versiyasida barcha taxrirlar tizimi bitta dastur yordamida ishga tushiriladi- integratsiyallashgan ishlab chiqish ( I CH ). ICH- loyihani yaratish uchun uzida hamma narsalarni jamlagan yogona dastur hisoblanadi.

Barcha loyihalarni ishlatilishi, nimaga taluqli bo’lmasin – kontrollerga, operatorlik stansiyalariga, boshqaruvni texnik xizmat ko’rsatishiga yoki ishlab chiqarishga bo’lsa ham yogona ma’lumotlar bazasi loyihasida saqlanadi. Yagona loyiha bazasi loyihalavchining ortiqcha ishini, ko’plab bir xil ma’lumotlar bazasida kontrollerlar va EHM lar tizimida ishlashni osonlashtiradi.

Loyihaning logika sutrukturasi butunlay qurilma qismidan ajratilgan. Birlashgan o’zgaruvchi bo’lingan joylar sharofati bilan, har xil uzillarni o’zoro oson bog’lash mumkin, obektga kiritiladigan xohlagan o’zgarish avtomatik tarzda barcha joylarda qo’llaniladi. SCADA tizimining betakrorligi va ishlash prinspini aniqlash maqsadida eski versiyalarning bir nechta ma’lumotlaridan foydalanamiz.

2. TRACE MODE tizimining asosiy tushunchalari

Aniqlash. Boshqaruv tizimining loyihasi- bu barcha matematik va grafik elementlar tizimini o’z ichiga oladi, har xil operatorlik stansiyalari va kantroller larda yagona TJABT larni funksiyallashuvi, axborotlar tarmoqlarini birlashtirish va birlashgan tizimlashgan arxivlashuvi . Loyiha yuqori masshtabli bo’lishi mumkin (yuzlab uzllar), lekin o’zida bitta kantroller yoki bitta operatorlik stansiyasini mujassam qilishi mumkin. Loyiha bo’yicha TRACE MODE 6 da barcha ma’lumotlar va algoritmlarni TRACE MODE ga berilgan ABTlarning (TJABT va / yoki TFACORY), funksiyallashuvini o’z ichiga oladi .

Loyihani yaratishni mahsuli ABT algoritmi haqidagi axborotni qamrab olgan fayl yaratish hisoblanadi Bu fayllar qurilmada joylashtiriladi (komputer va kantroller) vaTRACE MODE ning ijro modullari yordamida boshqariladi. Loyihaning qismlari alohida komputer yoki kantrollerda joylashtiriladi va bir yoki bir nechta TRACE MODE ijrochi modullari bilan boshqarilishi loyiha uzillari deyiladi.

Uzil – Trace mode dasturining ishga tushirilishidagi loyiha qurilmasi serverning funksiyasida amalga oshiriladi.Bu kantroller bo’lishi mumkin, operatorlik stansiyasi yoki arxivlik stansiyasi bo’lishi mumkin Loyiha 128ta uzldan ko’p bo’lmaydi. Umumiy holatda uzllarni qurilmaga joylashtirishda u manitor boshqaruvida bo’lishi muhim emas , chunki monitorlar uchirilgan qurilmalardan ham yuklay olishadi.

Kanallar bazasi – barcha kanallarda o’zini qoplaydi,matematik obektalar, FBD – dasturlar va IL – dasturlar, har bir aniq uzl uchun yaratiladi. Kanallar bazasining obyekti– xohlagan kanalning aniq malumoti hisoblanadi. Oxirgilardan bo’lib quyidagilarni nomini aytib o’tish mumkin, grafik identifikator, bo’sunuvchi bayroq: yaratuvchi, zurriyodi. Kanallar guruhini rasmiylashtirish bir-biriga bo’ysungan holda bo’lishi mumkin va shu holatda ierarxik struktura yaratiladi.

Drayverlar almashinuvi– drayverlar, Trace mode monitorlari quirlma bilan birga ishlashi uchun, monitorga kiritilmagan pratakollar nilan ishlashi uchun kerak bo’ladi.

Kanallar. Knal(tizimning baza tushunchasi) – bu struktura, o’zgaruvchan amallardan tuzilgan,tashqi ma’lumotlar sozlamalariga,idintifikatorlar va ularni o’zgaruvchiklarini hisoblash davriga ega. Kanallar identifikatorlari:nomi,ma’lumot va kodlash. Masalan , kanal nomi,analog beshinchi kanal platasi bilan bog’liq , kantrollerning birinchi ishlatiladigan joyida joylashgan AI\_-pp01-0005 bo’ladi. Bundan tashqari, har bir kanalning raqamli identifikatori bor,ular tizim ichidagi kanal ssilkalari uchun ishlatiladi.Ishlatiladigan kanallardan 4 ta asosiysi:kirish (In), qurilma (A), real (R) va chiqish (Q). Sozlamalar yordamida kanalning kirish ma’lumotlari ma’lumotlar manbasi bilan bog’lanadi, chiqish ma’lumotlari esa – qaabul qilgich bilan bog’lanadi.

Axborotning harakatlanish yo’nalishiga bog’liq bo’lmagan holda, tashqi manbalardan (kantroller ma’lumotlari, УСО yoki tizimli o’zgartirishlar) kanalga yoki teskarisi, kanallar kirish (INPUT tipidagi) (51-rasm) va chiqish (тип OUTPUT) ga bo’linadi (52-rasm).

Kirish kanali (51-rasm) tashqi manbadan ma’lumot so’raydi (kantroller, boshqa RVM.) yoki tizimli ma’lumotlarni qabul qiladi (xatoliklar hisoblagichi,arxivning uznligi).

Qabul qilingan ma’lumotlar kanalning kirishiga boradi va qurilma va real ma’lumotlarga ajratiladi . INPUT tipidagi kanallarning qurilma ma’lumotlarini kirish ma’lumotlariga masshtablashtiradi. Qo’llanilayotgan jarayonlar birinchi ma’lumotlar qayta ishlanishini ta’minalaydi (datchiklar xatoligini to’g’irlash, masshtablashtirish,sovuq spayli temperaturalarni korreksiya qilish).INPUT tipidagi kanallarda chiqish amallari bajarilmaydi.

Chiqish kanali ma’lumotlarni qabul qilgichga uzatadi (52-rasm). Qabul qilgich tashqi bo’lishi mumkin (ma’lumotlar kantrollerga uzatiladi, boshqasida esa RVM ga.) yoki ichki bo’lishi mumkin – tizimli o’zgaruvchilardan biri (tovushli fayl nomeri, ekran nomeri,va boshqalar). Tashqi va ichki qabul qilgichlar ham kanalning chiqish ma’lumotlariga bog’lanadi. OUTPUT tipidagi kanallarda kirish ma’lumotlari quyidagicha ifodalanadi:berilgan kanalni boshqaruv protsedurasi; boshqa kanallarni olib borish yoki boshqarish protseduralari; Техно IL dasturlash tilidagi metadastur bilan; o’chirilgan kanal uzillari bilan (masalan tarmoq bo’yicha); grafik formalar bilan boshqaruvchi operator bilan. OUTPUT tipidagi kanallarida qurilma ma’lumotlari real protseduraning olib borilishi bilan amalga oshiriladi. Kanalning qurilma ma’lumotlari yaxshi nomga ega bo’ladi, chunki unda unifikatsiyalashgan signalni qabul qilish qulay, unda qurilmaning kirish/kirg’izish bilan ishlaydi (4-20 мА, 0-10 Вva boshqalar.). Real ma’lumotlar nazorat qilinuvchi parametrlarni saqlash uchun yoki boshqaruv signallarini real birliklarida bo’lishi uchun ishlatiladi. (masalan, kg/h, оS, % va boshqalar.). Chiqish ma’lumotlari faqat OUTPUT tipidagi kanallar uchun mo’jallangan.

Tashqi qurilmalardagi ma’lumotlar kanallarga yoziladi, kanallardagi ma’lumotlar esa tashqi qurilmalarga jo’natiladi. Kanallarga operator boshqaruv signallarini jo’natadi. Kanallardagi ma’lumotlar arxivga yoziladi, operator hisoboti va boshqalar.Kanallarda ma’lumotlarni o’zgartirish amalga oshiriladi. Kanallar tizimida ma’lumotlarni o’zgartirib, ekranga chiqadigan axborotni, tizimdagi barcha tovishli signallar va boshqalar ni boshqarish mumkin.

Input Turidagi

manba

kirish

masshtabl

qurilma

Olib borish

filtrlash

real

boshqaruv

manba

kirish

Qayta ishlash logikasi

qurilma

Olib borish

real

boshqaruv

Diskret(HEX)

Analog(Float)

OUTPUT turidagi

Protseduralar.

Protseduralar yordaamida kanalning kirish ma’lumotlari

qurilma, real va chiqish ma’lumptlariga o’zgartiriladi.

Kanalning protseduralari:

- masshtablashtirish(kattalashtirish va kichiklashtirish);

- filtrlash(piklarni yo’qatish, to’g’rlash);

- logik qayta ishlash(qayta yuklash, teskari aloqa, to’g’ri kelishini nazorat qilish);

- oilb borish (tashqi dasturni chaqirish);

-boshqaruv(tashqi dasturni chaqirish).

Kanalning tipiga qarab protseduralar ketma-ketligi o’zgarishi mumkin (chiqish yoki kirish,analog yoki diskret). Masshtablashtirish protsedurasi faqatgina analog o’zgaruvchi kanallarda ishlovchilar uchun mo’ljallangan. U o’zida ikkita jarayonni jalb qilgan: ko’paytirish va aralashtirish. Bu jarayonlarning ketma-ketligi kanal tipiga qarab o’zgaradi:

- INPUT tipidagi kanalda berilgan hisoblagichda ma’lumotlar ko’paytiriladi va olingan natija joylashuv kattaligi qo’shiladi, natija qurilmaning kanal ma’lumotlarida o’zlashtiriladi;

- OUTPUT tipidagi kanalda qurilmaning joylashuv kattaligi qo’shiladi, keyin esa qo’shilma berilgan ko’paytmaga ko’paytiriladi, natija esa kanalning chiqish ma’lumotlarida o’zlashtiriladi.

Olib borish protsedurasi kanalning turi va ko’rinishidan qati nazar barcha kanallar uchun aniqlangan bo’ladi. Kirish kanallaridagi olib borish pratseduralari quirlma ma’lumotlarini real ma’lumotlarga aylantiradi, chiqishda esa – teskarisi. FBD-dasturiga kiriladi. Kiriladigan dasturni protseduraning sozlamalaridan tanlanadi. Sozlashda kirish va chiqish protseduralarining argumenti tanlangan dastur bilan berilgan kanal yordamida bog’lanadi, bundan tashqaribazadagi xohlagan kanal bilan bog’lanishi mumkin. Shuning uchun ham bitta kanalning protsedurasi boshqa kanalning formirivkasi uchun ishlatilishi mumkin.

Olib borish pratsedurasiga misol ko’rib chiqamiz [76].Trubaprovodlardan uztilayotgan narsalarning sarfini o’lchash zarur,va texnik-iqtisodiy ko’rsatkichlarni olish uchun vaqt bo’yicha integrallashimiz kerak.Trubaprovodda oqim tezligini o’lchaydigan datchik qo’yilgan.

Yechim. Bu masalani yechish uchun bitta INPUT tipidagi kanal kerak bo’ladi.Uning qurilma ma’lumotlarini oqim tezligi datchiki ma’lumotlari bilan bog’lash lozim , Masshtablash koeffisentini sozlash va nolning dreyfini trubaprovodning geometrik xarakteristikalari va oqimning fizik xossalarida kelib chiqqan holda sarfning qiymati aniqlanadi. Keyin esa FBD-dasturni yaratish lozim, unda kirish signalini integrallaydi va o’zgaruvchi chiqish natijalarini yozib oladi. Undan keyin esa dasturni olib borish protsedura kanali uchun o’rnatiladi (yozilgan dastu pasroqda ko’rib chiqiladi). Bunday konfiguryatsiyadagi kirish kanalidagi ma’lumotlar oqim tezligi bo’yicha axborot beradi, qurilmada - sarf kattaligi, realda es trubadan oqib o’tganlar soni beriladi.

Kanalda protseduralarini yig’ish ma’lumotlarni formatiga bog’liq. Kanallar ,o’zgaruvchi analoglarda ishlovchi,masshtablashtirish protseduralarini, olib borish, filtrlash va boshqaruvni qo’llashadi. Kanallarda diskret parametrlarni qayta ishlashda logik qayta ishlash, olib borish va boshqaruvni qo’llashadi.

Filtrlash –faqatgina analog kanallarda bo’lmaydigan protsedura. U bilan bajariladigan operatsiyalar kirish va chiqish kanallari uchun ajratilgan.INPUT tipidagi kanallarda filtrlash olib borish protsedurasidan keyin real belgilarni farmirovkasidan oldin bajariladi. Filtrlash uzida quyidagilarni mujassam etgan: o’lchash traktidaixtiyoriy qo’zg’alishlarni yoq qilish;kanaldagi kichkina tebranishlarini yoq qilish; to’g’irlash; shkala nazorati – o’rnatilgan shkala chegarasida kanaldan real ma’lumotlar chiqishini kuzatish. OUTPUT tipidagi kanallar real ma’lumotlarni kirish ma’lumotlari bo’yicha farmirovka qiladi. Bunda quyidagi jarayonlar amalga oshadi: real ma’lumot kelish tezligining kamayishi; kanaldagi kichik tebranishlarni yoq qilinishi; eksponensial to’g’rlash; shkala nazorati – kanal shkala chegarasigacha bo’lgan boshqaruv kattaligining kesilishi.

Boshqaruv– barcha kanallar uchun aniqlangan va boshqaruv dunksiyalarini amalga oshiruvchi protsedura. Uning yordamida FBD- dasturini chaqirish mumkin, unda talab qilingan boshqaruv algoritmini dasturlash mumkin. Dasturga argument sifatida bazadagi xohlagan kanaldan ma’lumotlar berilishi mumkin.

Bu argumentlar kirish yoki formallashgan argumentlar bo’lishi mumkin. Rasman boshqaruv protsedurasi qayta hisoblash kanali bilan bog’langan. U umuman ma’lumotlarni formallashda ishtrok etmasligi mumkin, lekin boshqa kanallarni boshqarishi mumkin. Bunaqa holatlar ko’pincha INPUT tipidagi kanallarning boshqaruv protsedurasida kuzatiladi.

Asosiy belgilardan tashqari kanallarda qo’shimchalari ham mavjud: oltita chegara, gisterezis, protseduralarni qayta ishlash sozlamalari, arxivlash bayroq;ari va boshqalar. Ishlatilishi , kanalning sozlamalari va identifikatorlari narsalar ro’yxatini shakllantiradi.

Ularning ayrim qismi kanal bazasining tahririda beriladi va real vaqtda o’zgartirib bo’lmaydi. Boshqalarida esa boshlang’ich ma’lumoti bo’ladi va o’zgartirishga ham ruxsat bo’ladi.

5.3.4 Kanal tipi. Kanal tipi bog’lanadigan manba sinflari yoki ma’lumot qabul qilgichlarga ko’rsatadi.INPUT tipidagi kanallarga kanal tipi ular qabul qiladigan axborotni xarakterlaydi. (АНАЛОГ – belgilanishi ASO’ plata bilan bog’langan USO, aloqa- loyihaning o’chirilgan uzillaridagi ma’lumotlar). OUTPUT kanallari ham, INPUT kanallari kabi kanal tipiga ega.lekin ular uchun kanal tipi ma’lumotlar manbaini emas qabul qilish sinfini aniqlaydi. (ANALOG – belgilanishi SAO”, tizimli- tizim holati, aloqa- kanalning boshqaruvchi belgilarini loyiha uzillaridagi o’rni.) bor yog’i 16 ta kanal tipi mavjud. Ularning barchasi kirish yoki chiqish kanallarida berilishi mumkin. Kanal tipi manba sinfi yoki ma’lumot qabul qilgich sifatida ishlashi mumkin. Bundan tashqari kanal tipi qo’shimcha sozlamalar sonini aniqlashga ham xizmat qiladi.

Manbani aniqlash yoki qabul qilgichning ramkada berilgan tip sinfi qo’shimcha tip yordamida amalgam oshiriladi. Oxirgi manbaning manzil darajasi yoki qabul qilgich ma’lumotlari kanal sozlamalari yordamida amalgam oshiriladi.

8. misol. Kanalni RVMning M\_LINK pratokoli bo’yicha sozlash kerak bo’lsin. Kanalning tipini INPUT ko’rinishida saqlash kerak bo’lsin. Buning uchun TRACE MODE manitori bilan ma’lumotlar almashuvida hohlagan aloqa lenyalarini aloqa kanal tipi sifatida ishlatish mumkin. Tipga qo’shimcha ravishda InM\_Link berilgan bo’lishi kerak. Bunday kanallar beshta sozlamaga ega bo’ladi. Ularda ketma ket portlarning raqamlari, o’chirilgan manetor nomi, kanal bazasining obekti nomi, kanal nomi va uning atributlari ko’rsatilgan bo’ladi.

## **16-TAJRIBA ISHI. EXPERION SISTEMASIDA IMITASION MODELLAR QURISH.EXPERION DASTURI HAQIDA UMUMIY TUSHUNCHA**

Reja:

1. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi

1. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi

1974 yildan boshlab Honeywell kompaniyasi CSF yaratish texnologiyasini qilmoqda. (TDC 2000, TDC 3000, TPS, undagi Plan manzarasi) evolyutsiya izchil bosqichlarida o'tib so'ng, yanvar 2003 yilda texnologiya rivojlanishi yangi darajaga yetdi. Experion platforma ishlab chiqarish jarayoni to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash uchun tizimlar yangi avlod tomonidan ishlab chiqildi. Va yangi platformasi asosida yaratilgan ilk tizimi, allaqachon butun dunyo bo'ylab neft-gaz, kimyo va qog'oz sanoatida bir qator ishlar amalga oshirilmoqda DCS Experion PKS bo'ldi. (1-rasm)

1-rasm. Operatsion tizimi Arxitektura Experion PKS

Har qanday tekshiruvi va har qanday tizim tarixiy ma'lumotlarga har bir ish stantsiyasi tomonidan to'g'ridan-to'g'ri kirish ta'minlash, individual tizimlari Experion PKS yagona kompleks sifatida ishlashga imkon beradi maxsus DCS arxitekturasini berib keng imkon berishi mumkin. Bu Experion PKS alohida to nazorat qilish va butun ishlab chiqarish kompleksi avtomatlashtirish uchun foydalanish mumkin.

Bir martalik ma'lumotlarni kiritishni ega va boshqaruv turli darajalarda turli foydalanuvchilar tomonidan bitta bazasida turli tizimli resurslar ma'lumotlarni birlashtirib foydalanish imkonini beradi.

Tizimining yuqori darajada, barcha dastur sifatida Internet / Intranet orqali tizim tomonidan hosil qilingan barcha ma'lumotlar, darhol mavjudligi HMI XML formatlash ma'lumotlarni (gipermatnli belgilash, ularga) amalga oshirish patentlangan texnologiya Firma Honeywell HMI Webga asoslangan.

Quyi darajada (datchiklar va boshqalar) har qanday vositalar bilan signal uzatish usuli qabul qilish orqali tarmoqlarini iqtisodiy amaliyot: signallari o'zgartirishga uzatiladi. Bu sezilarli tarmoq yukinini kamaytiradi va tizim ish faoliyatini yaxshilaydi.

Tizimining keng qamrovli, sanoat OPC interfeysi (OPC mijoz / server) foydalanishni ta'minlaydi; ma'lumotlar bazalari (SQL tili va ODBC drayveri) bilan aloqa turlari; OLE, ActiveX, shu jumladan, COM / DCOM standart dasturiy ta'minot interfeyslarni va Microsoft dasturiy ta'minot yig'ish standartlari; eng keng tarqalgan tizim) formatsiyanal sanoat va tarmoqlarining bir qismini foydalanish; avtomatlashtirish mahsulotlar apparat dunyodagi yetakchi ishlab chiqaruvchilari uchun haydovchilar mavjudligi. Honeywell Avtomatlashtirish chiziq va mavjud korporativ tizimlar, komplekslari, Honeywell dispetcherlarini ishlab chiqarish bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqa va integratsiya amalga oshirish imkonini beradi.

2.Tizimining tuzilishi.

Experion tarmoq platforma turli mexanizmlar, tarmoq modelida ham amalga oshirilishi mumkin. (2-rasm) Har birining uch darajasini bor. Yuqori darajada, ikki yo'l bilan tipik Ethernet tarmog'i yordamida, korporativ korxona tarmog'iga serverlarga bir-biri bilan ish to'lqinlar aloqasishakllantirish.

- Nerezersiz tarmoq Ethernet / Fast Ethernet: ma'lumotlar uzatish stavkalari - 10/100 Mbit/s, tarmoq segmentining maksimal uzunligi - 1 km, segmentlari soni - 6 ta. (5 takrorlashli), tarmoq ustida tugunlari soni - 12 ta.

- Fault Tolerant Ethernet (отказоустойчивый Ethernet) - Honeywell rivojlantirishni litsenziyaga, keng tarqalgan, arzon Ethernet axborot tarmog'i bilan va sanoat tarmoqlari afzalliklarini birlashtiradi. Bu ortiqcha kabellar negizidagi va yagona obligatsiyalar asrab-avaylash va hatto tarmoqda bir necha uzilishlar olib keladi (har bir tugun ustida to'rt tarmoq portlariga qadar). Tarmoq tugunlari o'rtasida bir nechta ulanish beradi. individual tugunlari va an'anaviy Ethernet tarmoq tugunlariishlatilishi mumkin. Har qanday mahalliy tarmoq xatolarni bir vaqt ~ 1 soniya ichida va mavjud bir necha ulanish bir hil yo'ldan orqali axborot uzatish orqali aksariyat hollarda aniqlash. Tarmoq tezligi - 100 va 1000 Mbit/s, va uning boshqa xususiyatlari, odatda, bir Ethernet tarmog'iga 1 xil bo'ladi. serverlar va ish stansiyalari, bir-biri bilan bog'lovchi kontrolleryorlari, Ethernet, Fault Tolerant Ethernet, ControlNetdan sanoat tarmog'laridanfoydalanishingiz mumkun.

Uzatish tezligini - 5 Mbit/s, maksimal tarmoq segment uzunligi - 1 km, segmentlari soni - 6 dona: ControlNet tarmoq quyidagi xususiyatlarga ega. (5 takrorlash), yagona va ortiqcha muhitini qo'llab-quvvatlaydi, tarmoq ustida tugunlari soni - 32 ta.

Har qanday sanoat tarmog'i orqali bir xil server uchun 10 nodavlat ortiqcha yoki keraksiz nazoratchilar ulangan bo'lishi mumkin.

Modullar va aqlli qurilmalar masofadan tekshiruv bog'lovchi tarmoqlar sohasida, bu darajada, keng tarqalgan raqamli protokollar har qanday foydalanishni imkonini beradi: Foundation Fieldbus, PROFIBUS D.P.Makovitskiy, HART) protokoli, shuningdek, ControlNet tarmog'i. sohasida asosiy xususiyatlari jadval tarmoqlarda ko'rsatilgan. 1-rasm.

1-jadval.

Tizimining asosiy controlleri Experion PKS C200 hisoblanadi. Bu tezlik bir keraksiz yoki ortiqcha konfiguratsiya vaqt bazasi ishlash funktsional modul (50 yoki 5 ms) bilan xarakterlanadi, ikki O'zgarishlardan biri faol bo’ladi, foydalanuvchi dasturlari uchun 4 Mb ega bo'lishi mumkin xotiramavjud (jadval A 2).

Controller kirish/chiqish modullari aqlli hisoblanadi: ular protsessor, Sensor o'tskazilayotgan nazorat qiymati konvertatsiya raqamli shaklda o'lchanadi va bajaradi, matematik va mantiqiy operatsiyalar uchun ma'lumotlarni ishlab chiqaradi belgilangan. kirish/chiqish modul optik texnologiyalar yordamida faoliyat ControlNet tarmog'i orqali ularga to'g'ridan-to'g'ri taqdim etilgan va ulangan tekshiruvi bir xil ramkadagi yoki individual doirasida bo'ladi. Ortiqcha kirish/chiqish moduli. Bir tekshiruvi maksimal soni -64 ta. ijro doirasida, bloklar iqtisodiy samarasi, turli kirish/chiqish modullari o'zgartirishlar bor.

CSF quyidagi kirish/chiqish modullardan foydalanishni beradi:

-Moduli Analog kirishlar 8, parametrlari 0 ... 16 kanal 5 V, 4 ... 20 mA, 14-bit so'z uzunligi, 0.075% aniqligi;

-Moduli MV kirish signallari, termopara va Termistorli 16, 32 kanalli, 15-bit razryadli;

-Moduli Analog chiqishi 8, parametrlari 4 16 kanal ... 20 mA;

Moduli raqamli yozuvlari 32 kanalli;

-Moduli Raqamli 16, 32-kanal; kirish signali 265 V va 2,5 A

Eng galvanik xavfsiz holatda qilingan.

tizimda asosiy tekshiruvdan tashqari u bir PLC-5 nazoratchilar va kompaniya tomonidan ishlab Allen-Bradley, Rockwell Avtomatlashtirish 5550 LC oilasida to'liq integratsiyalashgan.

to'rt ishdan biri markaziy protsessor ega, xavfsiz Controller (FSC) - favqulodda himoya tizimini yaratish uchun kompaniya favqulodda himoya Honeywell maxsus tekshiruvi foydalanadi. controller sinf AK 6 uchun Rossiya va Germaniya TUV nemis komissiyasi ham sertifikatlangan, SIL3, DIN V 19250 standart; Bu Ethernet tarmoqlari uchun ikki mustaqil interfeysi ega; to'g'ridan-to'g'ri yuqori darajali Experion PKS tizimi muassasalari ulangan.

O’chirish modulida kirish/chiqish mavjud: namlik, atmosfera ifloslanishi, korroziyaga, atrof-muhitni ekologik agressiyasiya uchun Amerika standart NEMA 4X himoyasiga ega. (normal G1 yoki G3 standart Ansi / Iso) S71 / 04) bilanbirgalikda.

Experion PKS tizimi avtomatlashtirilgan ish bir necha turda faoliyat ko'rsatishi mumkin. (3-jadval) Workstation turi Flex eng katta salohiyatga ega.

mijoz sifatida, u Experion PKS Ethernet tarmog'i orqali serverga, Internet, yoki radio orqali ulanishi mumkin. Flex turi Station yoki doimiy foydalanuvchi (korxona muhandislik xodimlari) tomonidan ayrim davrlarida unga (operator preseed TA ishlatganda) serverga ulangan. Barcha xavfsizlik mexanizmlari va ulanish Avtorizatsiya uning ulanish usuli qat'iy nazar saqlanadi.

Workstation turining Consoledan bir muhim farqi bor: nazoratchilar kirishi (server orqaliemas) bevosita amalga oshiriladi xatto Ethernet foydalanuvchilari ham. stantsiyalar bu turini foydalanish foydali bo'lsa jarayonlarni tez avtomatlashtiradi.

Workstation Extension Console Console ishchi stantsiyasinig kengaytmasi bo'lib, bardoshli Ethernet tarmog'i orqali server sifatida, unga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo’ladi.

Bundan tashqari, Experion PKS tizimi mobil ish stantsiyalari Mobile PKSdan simsiz foydalanish mumkin.

avtomatlashtirilgan ish barcha turlari quyidagi tavsiya xususiyatlarga ega: Pentium IV protsessor yoki 2,5 gigagerts chastota bilan yuqori 512 MB RAM; kesh xotira 512 kilobaytlar mavjud holda; qattiq disk makonini 10 GB; Windows 2000 Professional / XP Professional.

Experion PKS tizimi server bir ma'lumotlar bazasi va RV ilovalarni o'z ichiga oladi. ma'lumotlar bazasi bir daqiqalik o'rtacha va 6 daqiqa va 1, 8, 24 soat o'lchanadigan qadriyatlar oniy qiymatlarni qayd etishi mumkin; va vaqt markalari bilan signal 15 asosiy darajagaa bo'linadi. Experion PKS Server quyidagi standart konfiguratsiyaga ega: ikki protsessor Pentum III Xeon yoki undan yuqori va 2,0 gigagerts chastota bilan; RAM 2 Gb; kesh xotira 512 kilobaytlar mavjud holda; qattiq disk xotirasi 36 GB; Windows 2000 Server.

murakkab tizimlarida ishlab chiqarishni boshqarish avtomatlashtirishning o'z ob'ektiga xizmat, uning serverlari bilan bir necha Experion Pks dan foydalanish mumkin. Bu holda, u korxonaning bir markaziy server xizmati nazorat nuqtasini belgilab beradi va bu barcha serverlar yagona ma'lumotlar bazasini yaratishni taminlaydi. Bu holda, har qanday operator stansiyasida ma'lumotlar, xabarlar, signallarni, yo'nalishlar ro'yxatida ishlab chiqarish Experion PKS tizimlari bilan qoplangan turli avtomatlashtirish ob'ektlari o'lchanadigan kattaliklar hosil bo'lishi mumkin. Serverlar va ish stantsiyalari tez zaxiralangan bo’lishi mumkin.

3.Dasturiy ta'minot

Experion ON PKS tizimini nazorat qilish, monitoring, tashxis, tahlil qilish, hujjatlar va ilg'or nazorat turli jihatlarini qamrab oladi va presed ob'ekt muayyan xususiyatlarini o'rganish asosida bir qator original algoritmlarni o'z ichiga oladi.Umumiy dasturiy ta'minot, atrof-muhit CEE (Control ijrosi Environment) ishlashi monitoring va nazorat algoritmlarni o'z ichiga oladi:

- C200 past darajadagi nazorat va boshqaruv standart funktsiyalarni amalga oshiradi .

- Server Experion PKS, yanada murakkab va katta hajmni amalga oshiradi (nazorat) dastur boshqarish vazifalari, chiqish qaysi quyi darajadagi nazorat aylanishi yoki to'g'ridan-to'g'ri buyruqlarga mo'ljallangan bo'ladi;

- Kompyuter modellashtirish tekshiruvi va monitoringi nazorat qilishni dasturiy ishlab chiqadi. sinash uchun zarur bo'lgan server (ikkinchisi kompyuterga hech aloqasi yo’q), shuningdek o'quv va mashqlar uchun operatorlarni amalga oshiradi.

umumiy dasturiy ta'minot muhitga turli texnik vositalar to'g'risidagi Shu dasturni ma'lum dasturiy vazifalarini qo'shadi, shuning uchun tekshiruvi, server dastur vazifalar uchun nazorat atrof-muhit, kompyuter modelini amalga oshirish uchun modellashtirish boshqarish atrof-muhit uchun muhim bir nazorat muhitda bo'linadi dasturi muhitini foydalanish uchun.

Boshqaruv hal qiluvchi controller muhit ikkita variantlarda ishlaydi: funktsional moduli 5 va 50-milodiy asosiy ishlash vaqti. 50-milodiy tanlangan dastur modul ijro etish muddati 50, 100, 200, 1000, tez aylanishi davomida 2000 msec va tanlangan dastur modul ijrosini 5ms davri bo'lishi mumkin, 5, 10, 20, 100, 200, milodiy bo'lishi mumkin.

4.Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari

Barcha uch dasturiy muhitda monitoring va nazorat qilish vazifalar uchun vositalarni dasturlash Control Builder bo'ladi - nazorat qilish, nazorat, ketma-ketlikdagi nazorat modul guruhlangan standart algoritmlar, matematik, mantiqiy, ma'muriy vazifalari, keng kutubxonaga asoslangan grafik konfiguratsiya vositasi. standart dasturiy ta'minot modullar kutubxonasini o'z ichiga oladi:

- Mantiq va keyingi nazorat qilish mexanizmlari funktsiyasi. individual dastur modul guruh boshqarish mexanizmlari favqulodda hodisalar ehtimoli oldini ketma-ket harakatlar jarayonida favqulodda vaziyatlar chog'ida turli xil imkoniyatlari ta'sirini amalga oshirildi. avtomatik ta'sir o'tkazish va izchil nazorat mexanizmlarini jarayonida qo'lda harakatlarini ta'minlash modullar ham bor;

- Standart algoritmlar PID PID feedforward, kaskad nazorat qilish, munosabatlarni tartibga solish, shu jumladan, dasturning Nizomini ham.

Bundan tashqariturli gaz oqim tezligi, bosim va gaz tarkibi harorati atrof-muhit bilan hisob-kitoblar bo'yicha interfeysi kabi o'ziga xos modulni o'z ichiga oladi.

nazorat va nazorat qilish algoritmlari Control Builder loyihalaydi, documenting va monitoringdan foydalanadi. Bu boshqa bir arxaik dasturiy modul Ilovasi qo'llab-quvvatlaydi; Bu mo'ljallangan bir necha nusxasi va foydalanish imkonini beradi; bir necha foydalanuvchilar sozlash va turli stantsiyalarda yuk dasturlari qachon ko'p foydalanuvchi dizayni amalga oshiradi.

Foydalanuvchi ilovalar C / C ++ tillari, Visal Basic, Visial C / C ++ tilida yozilgan va server, ish stantsiyalarini amalga oshirilishi mumkin.

5.Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

Ish har qanday ish stantsiyasi har qanday Foydalanuvchi bilan aloqa (tendentsiyalari, hisobotlar, protokollar) texnologik va iqtisodiy ma'lumotlar integratsiyasi yordam beradi va kirish vaqtini qisqartiradi XML hujjat formatlash tili yordamida) Veb (boshqa tizimlardan farqli o'laroq) texnologiyasi amalga oshiriladi tezkor ishlab chiqarish ma'lumotga foydalaniladi.

Web ish stantsiyalari uchun muhandislik dizayn vositasi dasturiy ta'minot) texnologiyasi qurilish, modifikatsiya va displey doirasida barcha turdagi saqlash imkonini beradi.

vositalari stantsiyalarda barcha ma'lumotlarni an'anaviy taqdimot ishlab: animatsiya bilan taqlid diagramma, bir necha kameralar video ekranning har xil turlari, boshqaruv individual mikrosxemalar joriy holati grafik panellari bilan ramka oyna (ramkaning oynasini bo’lishi mumkin), grafik va joriy va tarixiy ma'lumotlar, signal va favqulodda vaziyatlar yagona va guruh xabarlarni tendentsiyalari.

Signal xabarlar avtomatik tarzda taklif aboblari xodimlar uchun yuborilishi mumkin va e-mail manzillari belgilash uchun (100 taklif aboblari qadar ma'lum bir vaqt jadvalida xabarlarni qabul qilish uchun tuzilishi mumkin).

Xususan odatda hisobot, hisobotlar, ma'ruzalar quyidagi shakllarini o'z ichiga oladi:

ma'lum bir vaqt oralig'ida butun signallar va voqealar -Protocoli;

ularning yuzaga chiqarish bilan ba'zi tadbirlarni va ularning tegishli guruhlar, ekranga -Protocol;

O'lchagan qadriyatlar, hisoblab ko'rsatkichlari, belgilangan vaqt oralig'ida statistik xususiyatlarini o'z ichiga oladi .

Ma'lumotlar ma'lum bir guruh bilan ma'lum bir ish stantsiyasi, ish turiga kirish ustida ishlash uchun qabul qilinadi: majmua xavfsizlik foydalanuvchilar bardoshligi ikki turi taqdim etiladi. ish oldin kompleksi fosh etgan har bir foydalanuvchi aniqlanadi va (stendlari uning uchun vazifalar to'plamini ruxsat) bo'ladi. har qanday nazorat funktsiyalari umumiy monitoring va amalga oshirish uchun faqat signallarni kuzatib borish va shu bir ish stantsiyasi ustida ma'lum vazifalarni nazorat qilish kirish darajalari bor. xodimlarni tartibga faoliyati ostida elektron imzo qo'llab-quvvatlash mumkin.

raqamli televizion kuzatuv tizimiga

Experion PKS tizimi to'liq to'rt kameralar (ehtimol, uning kengaytmasi) tashkil topgan sanoat telemetriya tizimi, integratsiya qilingan. Kamera ishlashi individual dasturlar Experion Pks tomonidan ulanish mumkin: belgilangan vaqt, o'ziga xos voqealar tizimi operator buyrug'i aniqlab keladi. Tasvirlar bazasi SQL Server qayd etiladi. , Zoom, PAN kamera joyda ovoz o'z ichiga oladi: bir ish stantsiyasi orqali maxsus dasturlar operatorlari masofadan video kameralar ishlashini nazorat qilish imkonini beradi. Operatorlar joriy va oldindan saqlangantasvirlarni, ham ko'rishi mumkin.

Dasturning favqulodda vaziyat tahlili.

Chuqur monitoring va dasturlar amalga oshirilayotgan operatorlari va texnologiyalarni bilimga asoslangan avtomatlashtirilgan jarayonlarni tashxislash:

- Bir soat va 10 daqiqa maksimal soni individual voqealar va ular bilan bog'liq guruhlar sonini belgilaydi. qayd tadbirlar tizimini tahlil qilish; intervallarni o'zi bayonoti va uning tovon nazorat harakatlarini tasdiqlash uchun Tadbir yuzaga kundan boshlab hisoblanadi; vaqt davomida avtomatlashtirilgan jarayonlarni o'zgarishlarni aniqlasa muayyan voqealar va ular bilan bog'liq guruhlar yuzaga keladi, vaqti statistik xususiyatlarini harakatini hisoblab chqiladi.

- Mos yozuvlar belgilangan joriy O'lchangan ma'lumotlar solishtirsa jarayonlarni oqimi, tahlili va oldingi davrlarda tegishli yo'nalishlari bilan o'lchanadigan joriy tendentsiyalar solishtirsa; operator ta'siri bilan jarayonining standart yo'nalishidan og'ish nomoyon bo’ladi, kirishlar sifati o'zgarishlar, uskunalar yomonlashadi..

uskunalar dasturi tahlili va uning xizmati.

ish monitoringini, tahlil qilish va uskunalar qulaylik dasturlarini amalga oshiradi:

- Uskunalar statistik modellashtirish ish sharoitlari amalga oshiriladi uskunalar, holati o'zgarishlar erta aniqlanadi. etishmovchiligi (operator tajribasi), shuningdek, tebranish avtomatlashtirilgan jarayonlarni o'zgarishi kuzatuvlar va individual o'lchanadigan kattaliklar dasturi egri bo'lmagan rivojlanayotgan mantiqiy modellari to'plami asosida uskunalar muvaffaqiyatsizliklar yuzaga keladi.

- (Texnik avtomatlashtirish, shu jumladan) abob-uskunalar bilan sodir barcha o'zgarishlar tarixi ma'lumotlarni saqlaydi Documentation; abob-uskunalarni saqlash va avtomatlashtirilgan abob tarixini tartibini nazorat qiladi.

tashqi agentlari bilan tizimi o'zaro dasturlashtirishingiz mumkun.

dasturiy paketlar bir qator hujjatlar tizimi imkoniyatlarini kengaytirish va katta korxonaning tashkiliy) iqtisodiy bo'linmalari bilan munosabatlarni soddalashtirish mumkun:

- Ishlab chiqarish operatorlari uchun atrof-muhit nazorati va boshqaruvi yaxlitligini saqlab EServer paketi, veb-) texnologiyasidan foydalanish kompaniya xodimlari va axborot tizimi (Experion Pks) uchun har qanday uchinchi tomon vositalari asosida ta'minlaydi;

- Markaziy tarixiy ma'lumotlar bazasi (Uniformance) korxona va OPC serverlar orqali boshqa vositalari va tizimlari barcha Experion PKS tizimlari ma'lumotlarni kontsentratlaydi. Belgilangan ma'lumotlarning algoritmlarni siqish va uning ishlatish yo'q.

topilmalar

• Arxitektura va Experion PKS tizimlari xususiyatlari to'liq ochiqligi va ishlab chiqarish boshqa ishlab chiqarish, ERP) tizimlari, biznes-jarayonlarni boshqarish uchun alohida dasturiy paketlar vositalar va avtomatlashtirish tizimlari bilan integratsiya qilish uchun qobiliyati bilan ajralib turadi; allaqachon har qanday holatda bor.

• sezilarli darajada rivojlangan xususiyatlar Experion platformasi: ob'ekt funktsiyasi va qo'shimcha avtomatlashtirish texnikasi xizmat vazifalari bilan qoplangan jarayoni to'liq avtomatlashtirish mavjud.

• (Web) texnologiyasi yordamida, tizim tomonidan hosil bo’lgan barcha ma'lumotlar uchun Access operatorga u bilan ishlash uchun emas, balki faqat yoqilgan, balki korxonaning har bir xodimi, Nomidan qat'i nazar joyning, bu ma'lumotlarni olish uchun vakolatli bo'ladi.

• nazorat vazifalari aniqlash shart va sezilarli darajada kengaytiriladi va avtomatlashtirilgan ob'ekt bilan ishlash operatorlari va texnologlar, ularning bilimi foydalanish orqali chuqurlashtirdi.

dasturiy paketlar Experion PKS xavfsizlik darajadasidagi Tavsif.

U erda bir necha xavfsizlik darajalari bor, va har bir darajada, bu darajada amalga oshirilishi mumkin vazifalarni belgilaydi.

Operator asoslangan xavfsizlik - operatorlari uchun xavfsizlik - bizning stantsiyasi Windows tizimiga kirish uchun foydalanuvchi nomi va parol bilan bir xil edi, bu holatda, biz tizim uchun foydalanuvchi nomi va parol tayinlangan.

Station asoslangan xavfsizlik - stansiyasida xavfsizlik - bu holda, siz bir foydalanuvchi nomi bilan atalasiz. Keyinchalik, biz ma'lum bir stantsiya uchun tegishli darajaga parolni bilish, va kirish holatini o'zgartirish mumkin.

6.Xafsizlik darajasi.

Xavfsizlik darajasi siz bajarishingiz uchun qaysi vazifalari belgilab beradi. Bizga ma'lum bir vazifani amalga oshirish uchun ruxsat berilgan bo'lsa ham, ammo, ba'zi bir shartlar ostida bu vazifani amalga oshirish uchun ruxsat bo'lishi mumkin emas.

Xavfsizlik Bizning Holat panelidagi o'ng tomonda ko'rsatiladi. Quyidagi misolda, station- MNGR (direktori) xavfsizlik darajasi.

(Eng past eng yuqori uchun) Xavfsizlik darajasi

VIEW Faqat (view faqat)

ACK Faqat (faqat tasdiqlash)

OPER (operator)

SUPV

ENGR (muhandis)

MNGR (direktori)

Uchastkalarida va operatorlari xavfsizlik o'rtasidagi farqlar

Ikki xavfsizlik turi stantsiyalar Experion PKS:

Stantsiyasida Xavfsizlik. stantsiyaga kirish standart darajasi.

Operatorlar uchun Xavfsizlik. Bu stansiyalarda xavfsizlik ortiq xavfsizlik yuqori darajasini ta'minlaydi.

7. Operator bo’yicha xavfsizlik

operatorlar uchun xavfsizlik uchastkalarida xavfsizlikni yuqori darajada ta'minlash uchun.

operatorlar uchun xavfsizlik ikki turi mavjud:

An'anaviy Account Operator - qaydnomasi Operator Experion PKS bog'liq Windows hisob yo'q.

Integrated hisob - Windows hisob ro'yxati maqsadida sistemeExperion Pks foydalanuvchilariga aniqlash uchun ishlatiladi.

quyidagicha Umuman, an'anaviy hisob operator xavfsizligi ko'ra, bo'ladi:

Har bir operatorga xavfsizlik darajasi beriladi.

Foydalanuvchi to'g'ri IP va parolni termasdan , stantsiyalar barcha vazifalarni bajarish mumkin emas.

Ayni paytda ishlatiladigan kimsadan xavfsizlik yuqori darajada kirish uchun, foydalanuvchilar off kirish va xavfsizlik yuqori darajasiga ega boshqa foydalanuvchi sifatida qaytib tizimga kirishingiz kerak.

Hududlar operatorlari uchun qat'iy nazar, ular ayni paytda nima bor, stantsiyasi ustida tayinlanadi. Agar nazorat qilishingiz mumkin joylar mavjud bo’lsa, mavjudligini bildiradi.

Punktlarida xavfsizlik

Zavodning xavfsizligi stantsiyaga kirish uchun sukut ishlatiladi. quyidagicha zavodning xavfsizligi ishlari:

operator identifikator yoki parolning ba'zi formasini kiritish talab etilmaydi. dastlabki o'rnatish xavfsizligi sathi foydalanuvchilar OPER foydalanuvchi darajasi (masalan, signal tasdiqlash va nazorat nuqtalari) bilan bog'liq asosiy texnologik vazifalarni amalga oshirish uchun imkon beradi.

xavfsizlik darajasi yuqori o'zgartirish uchun, faqat paroldan foydalanish bo’ldi.

Tayinlangan hududlarga emas operatorga, stantsiyalar uchun amal qiladi.

Recognition bo'lish oyna stantsiyalari va ularning vazifalari.

Experion PKS Station jarayoni yanada samarali monitoring qiladi ekran tuzumining bir tuzilgan sxemasini ega

## **17-TAJRIBA ISHI. UniSIM DASTURIY PAKETIDA STATIK OB`EKTLARINI `URISH.**

Reja:

1. UniSim sistemasi

2. Modellash jarayoni muhiti

3. UniSim sistemasi afzalliklari

UniSim sistemasini Honeywell ishlab chiqqan bo’lib, unda unifitsirlangan modellash vositalari to’plamini taqdim etadi. Statik va dinamik modellarni ishlatish bilan texnologik jarayonlarni loyihalashdan hamma hayotiy sikl borishida korxonaning funksionallashganligini rivojlanishi, boshqarish sistemalarini tekshirish va real vaqt rejimida ishlatishigacha operatorlarni o’qitish uchun optimallashtirish va boshqarish, korxona ishlarini rejalashtirish va tekshirishga ruxsat etiladi. UniSim texnologik jarayonlar xodini optimallash va operatorlarni o’qitish, ihjenering, loyihalash uchun “off-line” va “on line” modellashtirish imkoniyatlarining yaxshilanishini ta’minlaydi. Bu korxonani rentabilligini oshiradi va modellashtirish texnologiyalarida investitsiya kelishi sharoitlarini maksimal foydani ta’minlaydi.

UniSim Design imitatsion modellashtirish sistemasi va UniSim Operations o’zgarish personali va texnologik jarayonlarni boshqarishning effektivligini oshirish uchun dinamik modellashtirish sistemasi mashq qilish va o’rganishda ishlatilib yuqoridagilarni UniSim taklif qiladi. UniSim Operations dasturlash paketi o’zi uchun eng yaxshi tomonlari avvalgi Honeywell yechimini tanlagan, Shadow Plant, imitatsion modellashtirish uchun dasturiy ta’minot ham Aspen Tech kompaniyalariga ega bo’ladi.dasturiy paketning bo’linish arxitekturalari, chegaralanishni olib tashlash, hisoblanuvchi resurslarini yetishmovchiligi bilan aloqadorligida ishlatiladi. Modellash jarayonida bu quyidagilarni ta’minlashga ruxsat etiladi:

* Juda yuqori aniqlik;
* Operatorlarni o’qitish maqsadi;
* Injenerlik;
* Murakkab texnologik ob’yektlarni modellashtirishni olib boorish imkoniyatlari;
* Bir qancha o’rnatmalarni tekshirilishi;
* Murakkab ilovalarini tasvirlanishining imkoniyati mavjudligi.

UniSim trenajyorining asosiy komponentlari quyidagilar hisoblanadi:

* UniSim platformasi;
* Instruktorning ishchi joyi;
* Operatorlarning ishchi joyi.

UniSim platformasi – bu mexanizm bazasi bo’lib, boshqarishni ta’minlovchi va turli xil masalalarni sinxronlanlashtirishi va amaliy ilovalar uchun real vaqt rejimida yirik masshtabli imitatsion modellashtirish yuqori aniqlikdagi o’tkazishlardir. Odatda masalalar va ilovalar bir qancha shaxsiy kompyuterlar bo’yicha taqsimlanadi.

Instruktorning ishchi joyi – bu jarayoni boshqarishni o’rganish uchun asosiy interfeys hisoblanadi. Instruktor grafik interfeyslarni sozlashdan quyidagi keng imkoniyatlarni ta’minlaydi:

* Trening sessiyasini boshqarish;
* Modellar tanlash, “Tayyolab beriladigan fotosur’at” ni yuklash / tuzish (boshlang’ich holat), tayyorlab beriladigan fotosur’atlarni avtomatik ravishda va qo’lbola holida xotirada saqlanib qolishi, avvalgi boshlang’ich holatga qaytarish, texnologik o’rnatmalardan ma’lumotlarni talab qilish;
* Vaqtlarni boshqarish – modellashtirishni to’xtatish, yangilash, tezlashtirish va sekinlashtirish;
* Instruktor aboblari – jarayon dinamikalarini tekshirish uchun ekranlar, o’zgaruvchan instruktorlar, maydonli operator funksiyalari, ko’p o’zgaruvchi trendlar ekrani, hodisalarni modellashga video bilan bog’lash, o’zgaruvchilarni modellashga ruxsat berishlar, texnologik o’tishlar parametrlarining ekranlari, boshqarish protseduralari;
* Natijalarning baholari – avtomatik trenirli mashqlar, bilimlarni baholash va nazorat qilish, hisoblar va protokollar;
* Modellashtirish jarayonining muhiti va mexanizmi;
* Boshqarish muhitlarini qayta tiklash.

Rasm 1. UniSim Operations interfeysi.

Modellashtirish jarayonlari muhiti rasm 2 da ko’rsatilgan. UniSim Design standart foydalanuvchi interfeysni ta’minlaydi. Bu texnologik jarayonlar namoyishi uchun yaqol interaktiv instrument, jarayonlar palitralari bilan modul qo’shish yo’llari grafik ko’rinishga modullar ko’rinishini sozlashini bildiradi, aks holda modellash elementi jihozlarini boshqarish, parametrlar miqdorini aniqlash va kiritish va chiqarishlar ularning o’tishlarini ulash. Bundan tashqari, UniSim Design – bu modellashtirish jarayonini imitatsionli mexanizm bo’lib, qayta ishlash uchun va statik to’ldirish hisoblanadi. Kengaytirilgan sistemaning fizik xossalari va termodinamik materiallar va moddalar xossalarini ushlab turadi.

Rasm 2. UniSim Operations foydalanuvchisining interfeysi.

UniSim Design dasturiy ta’minoti (oxirgi versiyasi R390 2009 yil bahorida chiqqan) HYSYS oxirgi versiyasiga qaraladi va UniSim Operations tarkibida standart operatorlar interfeysi kabi bo’lmagan holda ishlatilib, kinyo sanoatlari korxonalari uchun hamda gaz va neftni qayta ishlashi va qazib olish bo’yicha korxona uchun biznes rejalashtirshlar va optimallashtirsh, ishlar sifatini nazorat qilish, dizayn, dinamik va statik modellashtirishni namoyish etadi.

UniSim Design kalitli xarakteristikalarini quyidagilar tashkil etadi:

* Texnologik jarayoni namoyishi aniq grafikli texnologik sxemalari Windows muhiti ko’p oynali ishlatilishida qulayligini ta’minlaydi;
* Katta termodinamik paket: neft gazlar, neftni qayta ishlash va neft kimyoviy jarayonlari uchun issiqlik xossalari va massa almashinish. Fizik xossalarning aniq hisoblashlarini ta’minlaydi;
* ActivcX (OLE Automation) protokoli: Fizik – kimyoviy xossalar maxsus paketlar bilan foydalanuvchilar tuzishi, kinetik reaksiya ta’rifi va texnologik modul bilan integressiya imkoniyati mavjud. VBA orqali MS Office dasturlari bilan oson aloqani ta’minlaydi;
* Texnologik modulni boy kutubxonasi, turli xil dinamik va static rejimdagi jarayonlarni taqsimlash amalga oshirilib, kimyoviy reaksiyalar, rotatsionli jihozlar, mantiqiy operatsiyalar kiradi. Trenajyor kutubxonasida esa – ko’plab maxsus modular neftni qayta ishlash texnologik o’rnatmalari, neft kimyoviy va kimyo, gidrotozalashlar kiradi;
* UOP kompaniyasi – Honeywell kompaniyasiga qarashli bo’lib, UOP (Unionfining, Platforming, Totaray, Isomar, Parex, Molex, CycleMAX, Unioncracking, Penex, Alkylation va boshqalar) qayta ishlab chiqarishlar texnologik jarayonning dinamik modullari UniSim Design kutubxonasiga kiradi. Shuningdek, UniSim Designda rotatsionli jihozlar, issiqlik almashinuvchi jihozlar, reatorlar, distilyatsion kallonalar, texnologik apparatlar modullarini to’plami to’liq tutib turadi. Boshqarish sistemalarining joylashgan elementlari, mantiqiy elementlarini kata tanlash mumkin. Turli xil texnologik vaziyatlarni modellashtirish amalga oshiriladi.

UniSim Design termodinamikani hisoblovchi maxsus paketiga ega bo’ladi. Yangi model joyida ftor – vodorodli UniSimda ulanish va uni termodinamik xossasini paketida qo’shiladi. Dasturiy paket modellashtirish uchun elektrolitlar gipotik komponentlar bilan ishlaydi. UniSim Designda har qanday modellashtirish fayllarini, Aspen HYSYS 2006 formatida saqlangan yoki undan eski versiyalari o’qishini ko’tarib boradi. Shuningdek, HYSYS 2006 formatida UniSim Design modellashtirish fayllari saqlanadi. Yuqori aniqlikdagi dinamik modellar real topshiriqqa jarayon o’zgarishini maksimal yaqinlashtirishga ruxsat etiladi.

UniSim ni ishlatishda quyidagi afzalliklar taqdim etiladi:

* Ishlab chiqarishni effektivligi va boshqaruvchanlikni oshirish uchun boshqarish va rostlashni oshirish;
* Optimal darajada va xavfsizlikda ishlab chiqarish vazifalarini ko’tarish va avariya holatida mos reaksiyalarni ta’minlash uchun korxona personallarini o’qitish;
* Optimal loyihalarni idintifikatsiyalari uchun aniq analiz va What of (Nima sodir bo’ldi, agarda?) senariyalarini ishlatish;
* Texnik sharoitlarga rioya qilish va talab qilingan unumdorlikni ta’minlash uchun texnologik jihozlar ishonchli to’g’ri saralash;
* Ishlab chiqarish ishonchliligi va xafvsizligida jihozlarni qaytarish va rejimni buzish, xomashyo o’zgarishi bahosigabta’sir o’tkazish.

UniSim texnologik jarayonlarning xodlarini optimallashtirish va loyihalash uchun modellashtirish “off - line” va “on line” imkoniyatlarining kengayishi jiddiy ravishda taqdim etadi. UniSim Experion PKS sistemasi bilan oson ulanishi mumkin, shuningdek, ishlab chiqaruvchi tomonlari boshqarish sistemalari bilan Invensys, ABB, Emerson va boshqalar mavjud.

UniSimning kalitli xossalari. Windows muhitida ko’p oynali ishlatishda qulayligi:

* Texnologik sxemalar texnologik jarayoni namoyish etish uchun grafikli qulay hisoblanadi. Misoluchun «вырезать», «копировать», «вставить», «автоматически связать», «создать подсхему» vaboshqalar.
* Ulkantermodinamikpaketi: Neftgazlar, neftniqaytaishlashvaneftkimyoviyjarayonlaruchunissiqliko’tkazish, sistemaxossalarinianiqhisoblashnita’minlaydi;
* OLE Automation ko’tarishi: fizik – kimyoviy xossalari maxsuslashgan paketlar bilan shuningdek, kinetic reaksiyalar ta’rifi va texnologik modular bilan integratsiyani imkoniyatining mavjudligi.



UniSim Design dasturi texnologik apparatlar modellarini quyidagicha tuzgan:

* Distilyatsiya kalonnalari;
* Absorberlar, adsorberlar, desorberlar;
* Reaktorlar;
* Issiqlik almashgichlar, muzlatgichlar va pechlar;
* Rotatsion jihozlar (nasoslar, kompressorlar);
* Qattiq moddalar bilan ishlash uchun jihozlar. (vibratsiyali elak, sentrifuga, konveyer, drobilka va rotatsion maydalagich).

Bundan tashqari, maxsus modellar quyidagi texnologik o’rnatmalar neftni qayta ishlash, neft kimyo va kimyo sanoatida mavjud:

* Izomerlashtirish;
* Neftni birinchi bo’lish;
* Gidro tazalash;
* Katalitik reforming;
* Sulfat kislota ishlab chiqarish;
* Ammiak ishlab chiqarish va boshqalar.

UniSim Operations: Process Sync.

* PHD arxivlaridan o’rnatishlar bilan real ma’lumotlarni trenajyor dinamik modelini talab etish: rostlagichlargavazifa, klapanlar holati, datchiklar ko’rsatishi, qo’lbola armaturalari va jihozlarining holatlari.
* O’quv dasturida operatorlarni o’qitish holati;
* Operatorlar orasida o’qish va tajriba almashish, analiz qilish uchun to’qnashuvlarni arxivlash;
* Boshqarishni har xil variantlarini effektiv tekshirish va “oldinga yurish” modelarida operatorlarga qulay sharoit berish;
* Agarda qaralgan holatlarga e’tibor berilsa, uni keying o’qishlarda saqlash va ishlatish mumkin. Bu esa quyidagilarni ta’minlaydi:
* O’qitishning sifatini oshirish;
* Jarayoni boshqarishni yaxshilash;
* O’quv dasturlarini kengaytirish;
* Trenajor loyihada investitsiyani maksimal ishlatish;
* Takrorlanuvhi xatoliklar uchun yo’l qo’ymaslik.

Trenajorlarni tipik o’rnatmalari:

* Aspirantlar, magistrlar, texnologlar va talabalar uchun kurs ishlari va seminarlar;
* Moskva, Solavate, Achinskiydagi oliy o’quv yurtlari va kollejlari.

UniSim Design sistemasi:

* Magistrlar, texnologlar va talabalar uchun tajriba (laboratoriya) va kurs ishlari;
* Moskva, Sankt – Peterburg, Ufa, Omskiy, Irnutskiydagi oliy o’quv yurtlari.

Virtualli NPZ loyihasi :

* NPZni to’liq holda modellashtirish texnologik o’rnatmalar, optimal boshqarish sistemalari, rejalashtirsh sistemalari, tajriba, ekologik sistemalar, koorporativ boshqarish va boshqalar;
* Rossiya davlat universiteti neft va gaz ishlab chiqarish yo’nalishi Gupkina.

KTK – M trenajyor kompleksi.

Ko’p funksionalli kompyuterli trenajyor kompleksi KTK – M (POCC0001.04.RA.747 2003 yil 14 fevraldan sertifikat). Universal kompyuterli trenajyorli kompleks KTK – M modellash kompyuteridan tuziladi va tarmoq arxitekturasi mavjud, o’rganuvchi operatorlar ishchi stansiyalari bir qancha yoki bir va Windows NT/2000/XP operatsion muhitida ishlaydi.

Instruktorning ishchi stansiyalarining asosiy funksiyalari quyidagicha:

* Operator interfeysi va modellarini tanlash;
* Modellashtirishning boshlang’ich sharoitlarini tanlash;
* Jihozlarni inkor qilishi imitatsiyasi;
* O’zgaruvchilarni diskretli va analogli boshqarish va holatlarini o’zgarishi va kirishi;
* O’qitish seanslarini protokollashtirish;
* Protokollarini pechat qilish, saqlash va yozish, tipik hodisalar bo’yicha filtrlash;
* O’qitish senariyalarini aktivlashtirish va tuzish.

Sistemaga talablar: Pentium 800MHz, operativ xotira 256Mb, video 32Mb RAM, CD – ROM: 8x

18-TAJRIBA ISHI. Step7 DASTURIY PAKETIDA MNEMOSXEMALAR TUZISH.

1. Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimi

S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi

S7-300/S7-400 kontrollerlar oilasi oddiy va murakkab elementlarni o‘z ichiga oladigan mantiqiy dasturiy kontrollerlardan tashkil topadi. Hajmi va umumiy imkoniyatlari har xil bo‘lgan bu kontrollerlarning qo‘llash xarakteristikasi, xotirasi, ma’lumotlar tarkibi, manzillari (adresslari), dasturiy tili va qo‘llanilish to‘plami bir xil. Ular, lokal hisoblash tarmoqlarini qo‘llab, oddiy tizimlar (operator paneli, kiritish/chiqarish qurilmalari) bilan oson integrallashadigan Step 7 dasturlash vositalari orqali farqlanadi.

Komponentlari

S7-300 va S7-400 kontrollerlari modulli bo‘lib, har biri asosiy komponentlardan tashkil topadi. Bu komponentlar keyingi 4-mavzuda bayon etiladi. Dasturlash qurilmasi umumiy foydalanuvchi interfeysini yaratish, saqlash, xatoliklarni qidirish va dasturni boshqarishni ta’minlaydi. Ushbu komponentlarni har biri S7-300/S7-400 kontrollerlarini sozlash uchun qo‘llaniladi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Component nomi | O‘zbek tilida | Belgisi | Vazifasi |
| Racks | Karkas | - | Foydalanuvchi tomonidan tanlanadigan turli modullar o‘rnatiladigan montaj asosi |
| Power Supply | Ta’minot manbai | PS | Karkas va modullarga kuchlanish berish manbai |
| Central Processor | Markaziy Protsessor | CPU | Foydalanuvchi dasturlari va ma’lumotlarini nazorat qilish jarayonini boshqaradi |
| Signal Modules | Signallar modullari | SM | O ‘lchash qurilmalari va datchiklardan olinadigan raqamli/analog I/O signallari interfeysi |
| Function Modules | Funksional modular | FM | CPU dan mustaqil bo ‘lgan nazorat qiluvchi intellektual modullar |
| Communication Processors | Kommunikatsiya protsessori | CP | S7 DMK va boshqa qismlar o‘rtasida o‘zaro aloqani tashkil etish uchun ishlatiladi |
| Interface Modules | Modul interfeyslari | IM | markaziy va yordamchi karkasning S7-300 va S7-400 lari o‘rtasidagi local va nolokal bog‘lanishlarni amalga oshiradi |
| Programming Device | Dasturlash qurilmasi | PG/PC | PG o‘zida Step7/Step5 dasturlarini ishlab chiqishga moslashgan shaxsiy kompyuterlarni namoyon etadi; PC foydalanuvchi tomonidan tuziladigan dasturlash tizimi hisoblanadi |
| Multi-point Interfeys | Ko’p nuqtali interfeys | MPI | MPI ning komponentlari (CPUs, CPs, FMs, operator paneli (OPs)) bilan quyi tarmoqdagi qurilmalarni ulovchi tarmoq |
| Distributed I/O | Taqsimlangan I/O (kirish/chiqish) | DP | I/O (kirish/chiqish) qurilmalari (yoki DP-yordamchi qurilmalar) DP-master bilan standart EN50170 Volume ProfiBus DP orqali ulanadi |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Component nomi | S7-300 | S7-400 |
| Rail/Rack  (karkas) |  |  |
| Power Supply  (Ta’minot manbai) |  |  |
| Interface Modules  (Modul interfeyslari) |  |  |
| CPUs |  |  |
| CPs |  |  |
| FMs |  |  |
| SMs |  |  |
| S7 Station |  |  |

STEP 7 LOYIHLASHNI BOSHQARUV TIZIMI

STEP 7 yangi yaratilgan mahsulot bo‘lib, SIMATIC avtomatik boshqaruv tizimlari uchun asos bo‘ladigan ko‘plab komponentlarni o‘z ichiga oladi. Bu tizimlar DMK (dasturlanadigan mantiqiy kontrollerlar), HMI, raqamli kontrollerlar, elektr uzatkichlar, tarmoqlar va boshqalardan iborat. Bundan tashqari, STEP 7 boshqaruvchi dasturlash tili, qism dasturlar, tekshirish va tashxislash qurilmalarining konfiguratsiyalari, masofadan boshqarish xizmatlari, tarmoq konfiguratsiyasi va boshqa ko‘plab vazifalarni o‘zida birlashtiruvchi ko‘plab standartlar va ixtiyoriy uskunalar bilan ta’minlangan.

Standart uskunalar va qism dasturlar

STEP 7 Basic dasturiy paketi yuklangandan keyin standart dasturiy ta’minoti uskunalari va qism dasturlari bevosita foydalanish uchun yaroqli hisoblanadi. Uskunalarning ko‘pchiligi STEP 7 Windows dasturlash guruhining tarkibiy qismi bo‘lib, Start Menu tugmasi orqali boshlanadi hamda STEP 7 tanlanadi va nihoyat yuqorida keltirilgan uskunalardan keraklisi tanlanadi. Boshqa standart uskunalarni SIMATIC Manager orqali, yuqorida keltirilgani kabi, to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishga tushirish mumkin.

1.2-rasm. SIMATIC Start Menu standart dasturiy ta’minot uskunalari

|  |  |
| --- | --- |
|  | Simatic Manejer  Simatic Manajer avtomatlashtirishdagi Simatic loyihalarni boshqaradigan yuqori toifadagi uskuna hisoblanadi. Dasturiy ta’minot uchun qolgan standart komponentlar, masalan apparat va tarmoq konfigurasiyasi uskunalari va dastur o‘rnatilgandan so‘ng, qo‘shimcha til tahrirlagichlar Simatic Manajer orqali ishga tushiriladi. |
|  | Simatic ishchi sohasini sozlash  Simatic ishchi sohasi Utilitli ko‘p foydalanuvchili Step7 dasturidagi zaruriy ishchi parametrlarni ishga tushirish uchun ishlatiladi |
|  | Tarmoqni sozlash  NetPro konfiguratsiya vositasi MPI, Profibus va Ethernet sanoat tarmog‘ini grafik konfiguratsiyalash imkonini beradi. Uskunada tarmoq stansiyasi, komunikatsion interfeys va jismoniy ulanish tasvirlangan. Uskuna modul va tarmoq parametrlarini sozlash va kanallarni bir-biri bilan ulashni imkonini beradi. |
|  | S5 fayllarini konvertatsiyalash  Step5 Step7 konvertatsiyalash Utilitli mavjud Step5 dasturini Step7 dasturiga mos keluvchi kodlar bilan konvertatsiyalaydi. Utilitni maqsadi Step5 dasturidagi mavjud buyruqlar to‘plamini katta qismini Step7 ga to‘g‘ri kelishini konvertatsiyalaydi. Konvertatsiya natijasida buyruqlar ro‘yxat (STL) ko‘rinishidagi yo‘riqnomaga keltiriladi. |
|  | LAD/FBD/STL dastur tahrirlagichi  LAD/FBD/STL S7-300/S7-400 CPU uchun standart dasturlash vositasi hisoblanadi. Bu uchtasi birdagi muharrir har qanday uch tildagi yoki shu tillar kombinatsiyasi bilan ishlash vakolatini beradi. LAD ya’ni diagrammalar zinapoyasi, FBD yoki funksiyalar bloklari diagrammasining grafik tili bo‘lib mantiqiy elementlarni qurishda ishlatiladi va STL esa assembler yoki shunga o‘xshash til matnidagi buyruqlar ro‘yxatini o’z ichiga oladi. |
|  | Xotira xaritasining parametrik vazifasi  Xotira xaritasining parametri Utiliteli vazifasi Step7 dasturidagi qo’shimcha xotira xaritasini sozlashdan iborat. Foydalanuvchi qanday EPROM yoki flash-fayl drayveri ishlatilishini yoki EPROM uchun LPT port ishlatillayotganligini aniqlaydi. |
|  | PID rostlagich parametrining vazifasi  Bu Utilitel S7-300/S7-400 standart PID funksiyasi (FB41, FB42), uzluksiz va qadamli kontrollerdagi bloklar uchun PID rostlagichi shablonini taqdim etadi. |
|  | PG-PC interfeysini sozlash  Bu Utilitel interfeys parametrlarini tanlash, sozlash, sozlangan S7 dasturini onlayn ulash hamda protokol va tarmoq adapterini sozlash va o‘chirish imkonini beradi. |
|  | Ti 405 fayllarini aylantirish  Ti 405 Utiliteli SIMATIC 405 dasturiy kodlarini Step7 dasturi yoki bloklariga bir xil aylantirib berish imkonini beradi. Utilitel bir yoki bir qancha tahrirlangan yoki jamlangan Step7 buyruqlari ro‘yxatini matnli fayl ko‘rinishiga aylantiradi. |
|  | Ti 505 fayllarini aylantirish  Ti 505 Utiliteli SIMATIC 505 dasturiy kodlarini Step7 dasturi yoki bloklariga bir xil aylantirib berish imkonini beradi. Utilitel bir yoki bir qancha tahrirlangan yoki komplitasiya qilingan Step7 buyruqlari ro‘yxatini matnli fayl ko‘rinishiga aylantiradi. |

Dasturlashdaqo‘llanilishimumkinbo‘lganqo‘shimchadasturlashta’minotlaribazasi

STEP 7 dasturidaavtomatlashtirishtiziminiyaratishuchungrafikelementlaryokio‘quvqo‘lanmalariorqalita’minlashqo’shimchadasturiyta’minlashtillariorqaliamalgaoshiriladi. Dasturiboshqariladigantizimniyaratishdakeraklifunksiyalarbilanta’minlash, ya’niboshqaruvidagiikkilikkodlisignallardama’lumotuzatuvchihisoblagich, taymer, hamdaboshqastandartfunksiyalarbir-biribilanbog’lovchihamdaolinganma’lumotlarniboshqarishda (LAD/FBD/STL) standartmuharrirlariorqaliamalgaoshirishmumkin.

Buqo‘shimchadasturlarmuharrirlarningmohiyati, foydalanuvchiningmalakasigaqarabdasturlarnitanlashimkoniyatiniberadi. Odatda bu qo‘shimcha dasturiy muharrirlar STEP 7 dasturi menyusida hamda SIMATIC Manager dasturining ichiga joylashtirilishi mumkin.

1.3-rasm. SIMATIC dasturining standart va qo‘shimcha vositali asosiy menyusi

|  |  |
| --- | --- |
|  | S7-CFG  S7-CFG yoki uzluksizli funksional sxemalar o‘zidan tizim kodi uchun to‘g‘ri keladigan grafik dasturiy vositalarni yozish uchun xizmat qiladi.  Bundan tashqari, CFG dasturlari diagrammalar amalidagi kirish/chiqish signallarini ulashni ham tashkil qiladi.  Yangi funksiyalar yaratilishi mumkin, lekin ko’p ishlatiladigan arifmetik va mantiqiy ifodalar, taymer va hisoblagichlar, taqqoslash va o‘zgartirish, trigonometrik funksiyalar va boshqalar keng tarqalgan. CFC dasturlash usuli detallariga e’tibor bergan holda jarayon amallarini murakkab dastur sifatida beriladi. |

1.4-rasm. Dasturlashning uzluksiz diagrammalar funksiyasi (CFC) ko‘rsatilgan oyna

|  |  |
| --- | --- |
|  | S7 Graph  S7 Graph o‘zida mashina yoki jarayon amalini bosqichma-bosqich o‘tish imkonini beradigan til ko‘rinishini tashkil etadi. U amallarni ketma-ket boshqarishda juda mos keladi. Ketma-ketlik, ikkita ketma-ket yoki parallel yo‘llardan tashkil topishi mumkin. Tavsiflangan bosqich kodi yoki bosqichdan-bosqichga o‘tish tanlangan dasturlash tilida dasturlanishi mumkin (misol uchun LAD, FBD, STL yoki SCL). |

1.5-rasm. S7 Graph li oyna

|  |  |
| --- | --- |
|  | SCL  Structured Control Language (SCL-strukturalangan nazorat tili) matnli dasturlash tilinig yuqori toifasi hisoblanib, PASCAL dasturlash buyruqlarini, ya’ni FOR-NEXT LOOP, IF-THEN-ELSE, CASE, DO-WHILE qiymatlar bilan ishlashni qo‘llab-quvvatlaydi. S7-SCL sikllarni dasturlashni yengillashtirib, shartlarni to‘g‘ri qo‘yish va hisob-kitoblarni to‘g‘ri qilish, qiyin algoritimlarni optimallashtirib, katta ma’lumotlar bazasi bilan ishlashni osonlashtiradi. S7-SCL boshqa bloklarni S7 dasturida birlashtirib, bloklardan olingan fayllarni rivojlanishini qo‘llab-quvvatlaydi. |

1.6-rasm. S7-SCL (strukturalangan nazorat tili) ning matnli til oynasi.

|  |  |
| --- | --- |
|  | S7-HiGraph  S7-HiGraph mashinali usuli yoki diagramma holatida dasturlash asosidagi grafik til hisoblanadi. HiGrapha sinxron jarayonga judayam to‘g‘ri keladi. Bu usul yordamida tizim ichki holatidan kelib chiqqan holda alohida-alohida avtanom funksional bloklarga ajratiladi.  Har bir funksional blokning holatidan kelib chiqqan holda blok holat grafi deb tafsivlanadi, o‘tish esa holatlar grafi bo‘yicha aniqlanadi. |

1.7-rasm. S7-HiGraph mashinali dasturlash tili oynasi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibiga qaysi komponentalar kiradi?
2. Step 7 oynasining asosiy elementlarini tushuntiring?
3. Step 7 dagi funksiyalarni aytib bering?
4. Step 7 loyihlash nimalardan tuzilgan?
5. Step 7 loyihlashni boshqaruv tizimi qandash ishlaydi?

# MUSTAQIL TA’LIM

## **Mustaqil ish mavzulari**

1. Kirish. Avtomatlashtirishda qо‘llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma’lumot.
2. Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi.
3. Muxandislik dasturlarining sinflanishi va ularning qо‘llanilish soxalari.
4. MATLAB dasturiy paketi. MATLAB dasturida arifmetik ifodalarni kiritish.
5. MATLAB dasturlash elementlari va ular bilan ishlash.
6. MATLAB dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar.
7. MATLAB dasturiy paketidagi qism dasturlar. SIMULINK qism dasturidagi elementlar.
8. SIMULINK qism dastrurida boshqarish sistemalarini modellashtirish.
9. AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar.
10. SCADA sistemasi*.* SCADA sistemalari tо‘g‘risida umumiy ma’lumot.
11. SCADA sistemasi arxitekturasi.
12. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi.
13. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma’lumotlar almashinuvi
14. Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha.
15. Experion dasturi haqida umumiy tushuncha.
16. UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha.
17. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari*.* Umumiy tushunchalar.
18. SIMATIC WinCC. Umumiy ma’lumotlar.

## **Mustaqil ishlash uchun masalalar to’plami**

Topshiriqlar:

1-Tоpshiriq. Quyidаgi mаntiqiy fоrmulаrning chinlik jаdvаlini tuzing:

|  |  |
| --- | --- |
| № | Mаntiqiy fоrmulа |
| 1. |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |
| 6 |  |
| 7 | ) |
| 8 |  |
| 9 |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 | ) |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |

2-Tоpshiriq. Quyidаgi mаntiqiy fоrmulаrning chinlik jаdvаli vа mаntiqiy sxеmаsini tuzing:

|  |  |
| --- | --- |
| № | Mаntiqiy fоrmulа |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | ) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  | ) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

3- TOPSHIRIQ

1.  ko’phadni ko’paytuvchilarga ajratish uchun buyruqlar satriga

>>factor(x^3+4\*x^2+2\*x-4)ni kiritingva Enter tugmasini bosing.

2. p = x4-4x4+2x2-4x2 bo’lganda

>> factor(x^4-4\*x^4+2\*x^2-4\*x^2)

3. ifodani soddalashtirish uchun esa buyruqlar satriga quyidagilarni tering.

>> simplify(1+sin(2\*x)+cos(2\*x))/(1+sin(2\*x)-cos(2\*x))

4. (sin2x+cos2x)-2(sin4x+cos4x) ni soddalashtiring:

>> simplify(sin(x)^2+ cos(x)^2)-2\*(sin(x)^4+cos(x)^4)

5. Barcha nazorat topshiriqlarini bajaring va nazorat savollariga javob bеring.

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1. Quyidagi ifodalarni x=-1.75\*10-3 va y=3.1\* bo’lgandagi qiymatini hisoblang.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | |  | 6 |  |
| 2 |  | | 7 |  |
| 3 |  | | 8 |  |
| 4 |  | | 9 |  |
| 5 |  | | 10 |  |

NAZORAT TOPSHIRIQLARI

1. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi elementar funksiyalar grafikliarini yasang:

1. ; ; .  
2. ; ; .

3. ; ; .  
4. ; ; .

5. ; ; .  
6. ; ; .

7. ; ; .  
8. ; ; .

9. ; ; .  
10. ; ; .

11. ; ; .  
12. ; ; .

13. ; ; .  
14. ; ; .

15. ; ; .   
16. ; ; .

17. ; ; .  
18. ; .

19. ; ; .   
20. ; ; .

1. Dekart koordinatalar sistemasida quyidagi funksiyalar grafikliarini yasang:

1.     2.

3.       4.

5.    6.

7.      8.

9.    10.

1. Fazoda quyidagi funksiyalar grafikliarini yasang:

**1)**

**2)**

**3)**

**4)**

**5)**

**6)**

**7)**

**8)**

**9)**

**10)**

# GLOSSARIY

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Automation  Автоматизация  Автоматлаштириш | это применение в производстве технических средств, методов и систем управления, освобождающих человека от непосредственного участия в производстве. | this application in the production of technical means, methods and control systems that relieve a person from direct participation in production. | Ushbu qo'llanmani ishlab chiqarishda bevosita ishtirok etishdan ozod qiluvchi texnik vositalar, usullar va nazorat qilish tizimlarini ishlab chiqarish. |
| CAD  САПР  АЛС | (англ. CAD, Computer-Aided Design) - программный пакет, предназначенный для проектирования (разработки) объектов производства (или строительства), а также оформления конструкторской и/или технологической документации. | (English CAD, Computer-Aided Design) - a software package designed for the design (development) of production facilities (or construction), as well as design and / or technological documentation. | (Ingliz CAD, Computer Assisted Design) - ishlab chiqarish ob'ektlarini (yoki qurilishi), shuningdek loyihalashtirish va / yoki texnologik hujjatlarni loyihalash uchun ishlab chiqilgan dasturiy ta'minot to'plami. |
| MATLAB  MATLAB  MATLAB | (англ. Matrix Laboratory) – среда высокой производительности, предназначенная для технических вычислений, их интегрирования, визуализации и программирование в удобной для использования среде, где задачи и решения выражаются в привычной математической нотации. | (English Matrix Laboratory) is a high performance environment designed for technical computing, integrating, visualizing and programming in an easy-to-use environment where tasks and solutions are expressed in familiar mathematical notation. | (Ingliz Matritsa laboratoriyasi) texnik hisoblash, integratsiya qilish, tasavvur qilish va programmalarga moslashtirilgan qulay muhitda dasturlash uchun mo'ljallangan yuqori ishlash muhiti bo'lib, u erda vazifalar va echimlar tanish matematik notada ifodalangan. |
| SCADA  SCADA  SCADA | сокр. от Supervisory Control And Data Acquisition диспетчерское управление и сбор данных, (название класса систем для комплексной автоматизации промышленного производства) | abbr. from Supervisory Control And Data Acquisition dispatching management and data collection, (name of a class of systems for integrated automation of industrial production) | Abbr. Kuzatuv nazorati va ma'lumotlarni to'plash dispetcherlik boshqaruvi va ma'lumotlar yig'ishdan (sanoat ishlab chiqarishni kompleks avtomatlashtirish uchun tizimlar sinfining nomi) |
| TRACE MODE  TRACE MODE  TRACE MODE | первая интегрированная информационная система для управления промышленным производством, объединяющая в едином целом продукты класса SOFTLOGIC-SCADA / HMI-MES-EAM-HRM) | the first integrated information system for industrial production management, which unites SOFTLOGIC-SCADA / HMI-MES-EAM-HRM products in a single whole) | SOFTLOGIC-SCADA / HMI-MES-EAM-HRM mahsulotlarini bir butunda birlashtirgan sanoatni ishlab chiqarishni boshqarish bo'yicha birinchi integratsiya axborot tizimi |
| SIMATIC WinCC  SIMATIC WinCC  SIMATIC WinCC | (Windows Control Center) - это компьютерная система человеко-машинного интерфейса, работающая под управлением операционных систем Windows и предоставляющая широкие функциональные возможности для построения систем управления различного назначения и уровней автоматизации | (Windows Control Center) is a computer-based human-machine interface system running under Windows operating systems and providing extensive functionality for building management systems for various purposes and automation levels | (Windows Boshqarish Markazlari) Windows operatsion tizimlari ostida ishlaydigan va turli maqsadlar uchun boshqaruv tizimlari va avtomatlashtirish darajalari uchun keng funksionallikni ta'minlaydigan kompyuterga asoslangan inson-mashina interfeysi tizimidir |
| Automated Training System  Автоматизированная Обучающая Система (АОС)  Автоматлаштирилган укув тизимлари | программное средство профессиональной подготовки персонала, состоящее из одного или нескольких автоматизированных учебных курсов (АУК) и набора специализированных локальных тренажеров, позволяющих осуществлять формирование профессиональных навыков и умений принятия и выполнения решений по управлению (обслуживанию) объектов, рассматриваемых в содержательной части АУК. | software for professional training of personnel consisting of one or more automated training courses (AUC) and a set of specialized local simulators that allow the formation of professional skills and skills in the adoption and implementation of decisions on management (maintenance) of objects considered in the content part of the AUC. | avtomatlashtirilgan o'quv kurslarida (AUC) va professional ko'nikmalarini qabul qilinishi va boshqaruv yechimlari (xizmat) ob'ekt amalga oshirish shakllantirish uchun imkon ixtisoslashgan mahalliy murabbiylar bir qator bir yoki undan ortiq iborat kasbiy ta'lim, dasturiy vositalari, AUC mazmunini ko'rib chiqildi. |
| Automated Training Course  АвтоматизированныйУчебныйКурс (АУК)  Автоматлаштирилганукувкурси | программное средство профессиональной подготовки персонала, отвечающее требованиям методик подготовки, реализующее предъявление обучаемому графического и текстового материала нормативно-технической документации конкретного учебного курса и обеспечивающее контроль качества подготовки обучаемых | software for professional training of personnel that meets the requirements of training methods that implements the presentation of the graphic and text material to the trainee of the normative and technical documentation of the specific training course and ensures the quality control of the trainees | Kadrlarni malakali o'qitish uchun maxsus o'quv kursining normativ-texnik hujjatlarini tinglovchilarga grafik va matn materiallarini taqdim etishni o'rgatadigan o'qitish metodlari talablariga javob beradigan dasturiy ta'minot va malaka oshirish kurslarining sifatini nazorat qilish |
| Independent trainer  Автономный тренажер  Автоном тренажер | тренажер оператора системы «человек-машина», функционирующий без системы «человек-машина» | The trainer of the operator of the "man-machine" system, functioning without the "man-machine" system | "man-mashina" tizimi bo'lmagan holda ishlaydigan "man-mashin" tizimi operatorining murabbiysi |
| Adaptive simulator  Адаптивныйтренажер  Адаптивтренажер | тренажер оператора системы «человек-машина», обеспечивающий автоматическую оптимизацию управления процессом подготовки оператора системы «человек-машина» с учетом результатов выполнения им учебных задач | the trainer of the operator of the "man-machine" system, which provides automatic optimization of the management of the process of training the operator of the "man-machine" system, taking into account the results of the performance of the training tasks | "Man-mashina" tizimining operatorini o'qitish jarayonini boshqarishning avtomatlashtirilgan optimallashini ta'minlaydigan "man-mashina" tizimining operatori o'qituvchisi, mashg'ulot vazifalarini bajarish natijalarini hisobga olgan holda |
| Built-in simulator  Встроенныйтренажер  Ажралмастренажер | тренажер оператора системы «человек-машина», функционирующий совместно с системой «человек-машина» | The simulator of the operator of the "man-machine" system, functioning in conjunction with the "man-machine" system | "inson mashinasi" tizimi bilan ishlaydigan "inson-mashina" tizimining operatori simulyatori |
| Group simulator  Групповой тренажер  Грухли тренажер | тренажер оператора системы «человек-машина», предназначенный для одновременной подготовки операторов взаимосвязанных систем «человек-машина» | the trainer of the operator of the system "man-machine", intended for simultaneous preparation of operators of the interconnected systems "person-machine" | "Man-mashina" tizimining operatorlarini bir vaqtning o'zida ishlab chiqarishga mo'ljallangan "odam-mashin" tizimining operatori, |
| Information model of "man-machine" system  Информационная модель системы «человек-машина»  «Инсон-машина» тизимининг информатик модели | условное отображение информации о состоянии объекта воздействия, системы «человек-машина» и способов управления ими | Conditional display of information on the state of the impact object, the "man-machine" system and the ways to manage them | ta'sir ob'ekti holati, "odam-mashina" tizimi va ularni boshqarish usullari to'g'risida shartli ma'lumotlarni ko'rsatish |
| The reliability of the system operator "man-machine"  Надежность оператора системы «человек-машина»  «Инсон-машина» оператор тизимининг ишончлилиги | свойство человека- оператора системы «человек-машина» сохранять работоспособное состояние в течение требуемого интервала времени | The property of the person-operator of the "man-machine" system to maintain an operational state for the required time interval | "Man-mashina" tizimining shaxs-operatorining mulki talab qilinadigan vaqt oralig'ida operatsion holatni saqlab qolish uchun |
| Tension system operator "man-machine"  Напряженность оператора системы «человек-машина»  «Инсон-машина» тизими операторининг диккати | работоспособное состояние оператора системы «человек-машина», определяемое особенностью и интенсивностью психо-физиологических процессов, обеспечивающих выполнение деятельности оператора системы «человек- машина» | The operable state of the operator of the human-machine system, determined by the peculiarity and intensity of the psycho-physiological processes that ensure the performance of the operator of the human machine system | Inson mashinasi tizimining operatorini ishlashini ta'minlaydigan psixofizik jarayonlarning o'ziga xosligi va intensivligi bilan aniqlangan inson-mashinasozlik tizimining operator holati |
| Assimilation of the "man-machine" system  Осваемость системы «человек-машина»  «Инсон-машина» тизимининг тушунарлилиги | свойство системы «человек- машина», обусловливающее приспособленность ее технических средств и алгоритмов деятельности к освоению человеком-оператором системы «человек-машина». | the property of the "man-machine" system, which determines the adaptability of its technical means and activity algorithms to the human-machine man-operator development by the human operator. | Inson mexanizmi tizimining o'ziga xos xususiyatlarini va uning inson mexanizmi operatori tomonidan inson mexanizmi ishlab chiqarishini rivojlantirish algoritmlarini moslashuvchanligini belgilovchi xususiyatidir. |
| System management body "man-machine"  Орган управления системы «человек-машина»  «Инсон-машина» тизимининг бошкариш органлари | техническое средство в системы «человек-машина», предназначенное для передачи управляющих воздействий от оператора системы «человек-машина» к машине | technical means in the "man-machine" system, designed to transfer control actions from the operator of the "man-machine" system to the machine | "man-mashina" tizimining operatoridan mashinaga boshqaruv faoliyatini o'tkazish uchun mo'ljallangan "man-mashina" tizimidagi texnik vositalar |
| ErrorOperator "man-machine" system  Ошибка оператора системы «человек-машина»  «Инсон-машина» тизимида оператор хатоси | неправильное выполнение или невыполнение оператором системы «человек-машина» предписанных действий | wrong execution or failure by the operator of the "man-machine" system of prescribed actions | Belgilangan xatti-harakatlarning "man-mashinasi" tizimi operatorining noto'g'ri bajarilishi yoki bajarilmasligi |
| Serviceability "man-machine" system  Обслуживаемостьсистемы «человек-машина»  «Инсон-машина» тизиминингхизматкурсатилиши | свойство системы «человек-машина», обусловливающее приспособленность ее технических средств к обслуживанию, ремонту и подготовке к применению человеком- оператором системы «человек-машина» | the property of the "man-machine" system, which determines the fitness of its technical means for maintenance, repair and preparation for use by the human operator of the "man-machine" system | "Inson mashinasi" tizimining insonparvarlik operatori tomonidan texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va tayyorlashga texnik vositalarining mosligini belgilaydigan "man-mashina" tizimining mulki |
| Remote Management System "Machine Man"  Пульт Управления Системы «Человек-Машина»  «Инсон-машина» тизимининг пульт бошкаруви | элемент рабочего места оператора системы «человек-машина», на котором размещены средства отображения информации и органы управления системы «человек-машина» | an element of the workplace of the operator of the "man-machine" system, on which information display means and controls of the "person-machine" system are located | "Man-mashina" tizimining axborot apparati va boshqaruvlari mavjud bo'lgan "man-mashina" tizimining operatori ish joyi elementi |
| Citect SCADA  Citect SCADA  Citect SCADA | – программный продукт, представляющий собой полнофункциональную систему визуализации и мониторинга, управления и сбора данных. | - software product, which is a full-featured system of visualization and monitoring, management and data collection. | Vizualizatsiya qilish va monitoring qilish, boshqarish va ma'lumotlar yig'ishning to'liq xususiyatli dasturiy mahsuloti. |
| InTouch SCADA system  SCADA система InTouch  SCADA InTouch тизими | – это достаточно мощная среда разработки визуализации и управления для промышленной автоматизации технологических процессов и диспетчерского контроля, применяется для создания DCS (распределенных систем управления) и других АСУ ТП. | Is a powerful visualization and control environment for industrial automation of technological processes and dispatch control, it is used to create DCS (distributed control systems) and other process control systems. | Texnologik jarayonlar va dispetcherlik boshqaruvini sanoat avtomatizatsiyasi uchun kuchli vizualizatsiya va boshqarish muhiti, DCS (tarqalgan boshqaruv tizimlari) va boshqa jarayonlarni boshqarish tizimlarini yaratish uchun ishlatiladi. |
| Simatic Step 7  Simatic Step 7  Simatic Step 7 | — программное обеспечение фирмы [Siemens](https://ru.wikipedia.org/wiki/Siemens) для разработки систем автоматизации на основе [программируемых логических контроллеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%83%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B9_%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80)[Simatic S7-300](https://ru.wikipedia.org/wiki/Simatic_S7-300)/[S7-400](https://ru.wikipedia.org/wiki/Simatic_S7-400)/[M7](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Simatic_M7&action=edit&redlink=1)/[C7](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Simatic_C7&action=edit&redlink=1) и [WinAC](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Simatic_WinAC&action=edit&redlink=1). | - Siemens software for the development of automation systems based on the programmable logic controllers Simatic S7-300 / S7-400 / M7 / C7 and WinAC. | - Simatic S7-300 / S7-400 / M7 / C7 va WinAC dasturlashtiriladigan mantiqiy boshqaruv qurilmalari asosida avtomatlashtirish tizimlarini rivojlantirish uchun Siemens dasturiy ta'minoti. |
| Training apparatus  Тренажёр  Тренажер | (от [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Train — воспитывать, обучать, тренировать) — механическое, электрическое либо комбинированное учебно-тренировочное [устройство](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE), искусственно имитирующее различные нагрузки или обстоятельства (ситуацию). | (From the English Train - to educate, train, train) - a mechanical, electrical or combined training device, artificially imitating various loads or circumstances (situation). | (Ingliz poezdidan o'qituvchi, poezd, poezddan) - mexanik, elektr yoki birlashtirilgan o'quv qurollari, turli xil yuklarni yoki vaziyatlarni (vaziyatni) sun'iy ravishda taqlid qilish. |
| System Software  Системное ПО  Тизимили дастурий таъминот | – совокупность программ, обеспечивающих общее управление функционированием вычислительной системы и выполнение функций по ее обслуживанию. | - a set of programs that provide overall management of the functioning of the computer system and the performance of the functions for its maintenance. | - kompyuter tizimining ishlashi ustidan umumiy nazoratni ta'minlaydigan va unga xizmat ko'rsatish funktsiyalarini bajaradigan dasturlarning to'plami. |
| Tool Software  Инструментальное ПО  Ускунали дастурий таъминот | - совокупность средств, обеспечивающих процесс функционирования прикладных программ, т.е. обеспечивающих перевод кода программ, написанных пользователем с помощью высокоуровневых языком программирования на языки более низкого уровня – в машинный код. | - a set of tools that provide the process of functioning of application programs, i.e. providing the translation of the code of programs written by the user with the help of high-level programming language to languages ​​of a lower level - into machine code. | - dastur dasturlarining ishlashini ta'minlaydigan vositalar majmuasi, ya'ni. foydalanuvchi tomonidan yuqori darajadagi dasturlash tilining past darajadagi tillarga tarjima qilingan kodlari tarjimasini mashina kodiga tarjima qilish. |
| Application Software  Прикладное ПО  Амалий дастурий таъминот | – совокупность программ, обеспечивающих использование ЭВМ при решении частных задач, необходимых конкретным группам пользователей. | - a set of programs that ensure the use of computers in solving particular problems required by specific groups of users. | - muayyan foydalanuvchilar guruhlari tomonidan muayyan muammolarni hal qilishda kompyuterdan foydalanishni ta'minlaydigan dasturlar to'plami. |

.

# ILOVALAR

## **NAMUNAVIY DASTUR**

## **Ishchi dastur**

O’zbekiston respublikasi oliy va   
o’rta maxsus ta’lim vazirligi

Navoiy kon-metallurgiya kombinati

**NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI**

Energo-mexanika fakulteti

«Avtomatlashtirish va boshqaruv» kafedrasi

|  |  |
| --- | --- |
| Ro`yxatga olindi:  №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2016 y. «\_\_» \_\_\_\_\_ | “TASDIQLAYMAN”  O`quv ishlari bo`yicha prorektor:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_N.A.Abduazizov  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 y. |

«Muhandislik dasturlari» fanining

ishchi dasturi

**Bilim sohasi** - *300 000 Ishlab chiqarish texnik soha*

**Ta’lim sohasi** – 310 000 *Muhandislik ishi*

**Ta’lim yo’nalishi** – *5311000 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish*

|  |  |
| --- | --- |
| Semestr | 2 |
| Umumiyauditoriyasoati | 108 |
| Shu jumladan |  |
| Ma’ruza | 54 |
| Amaliy mashg’ulot  Tajriba mashg’uloti | 18  36 |
| Mustaqil ta’lim | 80 |
| Jami | 188 |

NAVOIY-2016

Fanningishchio`quvdasturio`quv, ishchio`quvrejavao`quvdasturigamuvofiqishlabchiqildi.

Tuzuvchi:

«Avtomatlashtirishvaboshqaruv» kafedrasi dotsenti\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_O’rinovSh.R.

Fanning ishchi o`quv dasturi “Avtomatlashtirish va boshqaruv” kafedrasining 2016 yil “\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_dagi № \_\_ - son yig`ilishida muhokamadan o`tgan va fakultet yig`ilishida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedrasi mudiri:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Jumayev O.A.

Fanning ishchi o`quv dasturi Energo-mexanika fakulteti kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2016 yil “\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_dagi № \_\_ - son bayonnoma).

Fakultet kengashi raisi:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Bozorova S.J.

Kelishildi:

O`quv-uslubiy bo`lim boshlig`i:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Karimov I.A.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| KURS HAQIDA QISQA MA’LUMOT | | | |
| OTM adressi | | Navoi davlat konchilik instituti | Navoiy sh., Galaba ko’chasi |
| Kafedra | | Avtomatlashtirish va boshqarish | Fakultet: “Energo-mexanika” |
| Ta’lim sohasi | | 5311000 – Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarish avtomatlashtirish va boshqarish | Bakalavr 1 o’quv yili |
| Ma’shg’ulot vaqti va joyi | | Jadval bo’yicha | “Energo-mexanika”fakultet binosida |
| O’qituvchi haqida ma’lumot | | Dotsent O’rinov Sh.R. | Е-mail [sh\_urinov@mail.ru](mailto:sh_urinov@mail.ru) |
| Kurs dolzarbligi: | Fanni о‘qitishdan maqsad – talabalarda avtomatlashtirishda qо‘llaniladigan dasturlar haqida bilim, kо‘nikma va malakani shakllantirish. Fanning vazifasi – uni о‘rganuvchilarga:  –avtomatlashtirishdagi dasturiy paketlarni ishlash tamoyillarini;  –avtomatlashtirish sohasida ishlatilayotgan amaliy dasturlash paketlarining imkoniyatlari va qо‘llanilish sohalarini о‘rgatishdan iborat  Avtomatlashtirishda qо‘llaniladigan dasturlarning rivojlanish tendensiyalari. Sanoat korxonalarida qо‘llaniladigan dasturiy paketlar tо‘g‘risida umumiy ma’lumot. Dasturiy paketlar sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy iqtisodiy islohotlar natijalari, texnika va texnologiya yutuqlari. Fanning vazifalari.  Avtomatlashtirishda paketlarning qо‘llanilish ahamiyati. Avtomatlashtirish tо‘g‘risida umumiy ma’lumotlar. Paketlarning sinflanishi, ishlatilish sohalari. Mantiqiy elementlarning tuzilishi. О‘lchovchi va ijro etuvchi elementlarni mantiqiy elementlar asosida ishlashi. Har bir rostlanuvchi konturning mantiq asosida dasturining ishlash prinsiplari. Algoritimlash tizimlarini qurish va о‘rganish.  MATLAB dasturiy paketi. Umumiy tushunchalar. MATLAB dasuriy paketining avtomatlashtirishdagi roli. MATLAB dasturiy paketini hisoblash mashinalarida о‘rnatish. Dasturini ishga tushirish va ishchi oynalarini sozlash. MATLAB oinasi bilan tanishish. MATLAB dasturida ikki va uch о‘lchovli grafiklar yaratish. Uzatish funksiyasini kiritish va uning xarakteristikalarini olish. MATLAB dasturiy paketidagi qism dasturlari. SIMULINK qism dasturidagi elementlar. SIMULINK qism dasturida struktur sxemalar tuzish. SIMULINK qism dasturida modellashtirish va modellar yaratish. MATLAB dasturiy paketidagi boshqaruvchi funksiyalarning ahamiyati. Dastur tuzish oynasida bashqaruvchi fnksiyalarni ishlatish. Yozilgan dasturlarni ishga tushirish va ularni saqlashni о‘rganish.  SCADA sistemalari. SCADA sistemalari tо‘g‘risida umumiy ma’lumot. Ishlatilish sohalari. SCADA sistemasidagi dasturiy paketlarni ishga tushirish ketma-ketligi. SCADA sistemasida aloqa kanallari. Operatorlarning ishchi stansiyalari va dasturiy ta’minot komponentlari. Olingan natijalarni saqlash. SCADA sitemasi arxitekturasi. SCADA sistemasining rivojlanishi. Trace Mode dasturiy paketi asosiy tushunchalar. Trace Mode tizimi arxitekturasi.  Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha. Ternajer dasturiy paketini ishga tushirish ketma-ketligi. Experion dasturiy paketi. Programmniy paket UniSIM. Ternajer dasturiy paketida mashq qilish tizimi. Olingan natijalarni qayd qilish va baholash algoritmi.  SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari. Umumiy tushunchalar. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlarini о‘rnatish va ishga tushirish. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlariga qism dasturlarni yuklash. SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlarining tuzilish arxitekturasi. Kontrollerlarga tuzilgan dasturni yuklash. STEP 7 standart paketi. STEP 7 standart paketi imkoniyatlari. SIMATIC WINCC haqida umumiy tushuncha. | | |
| Fanni o’rganish uchun talabalarning bilimi va ko’nikmalari. | «Muhandislik dasturlari» fanini о‘zlashtirish jarayonida talaba:  - mantiqiy elementlarning tuzilishi va ishlatilishi;  - dasturiy paketlarning sinflanishi va tuzilishi;  - dasturiy paketlar va ularning ishlash prinsiplari haqida tasavvurga ega bо‘lishi;  - dasturiy paketlarni takomillashtirishning konstruktiv va texnologik hamda algoritmik usullarini;  - dasturiy paketlarda algoritmlash prinsiplarini;  - MATLAB tizimi haqida tushunchalarga ega bо‘lishi;  - avtomatlashtirishda trenajer sitemalarining sinflanishi, tuzilishi, qо‘llanilishi va ularning ishlash prinsiplarini;  - SCADA sitemalarining ishlash prinsipi va ularni sozlashni bilishi va ulardan foydalana olishi;  - avtomatlashtirishda qо‘llaniladigan dasturiy paketlarni ishlata bilish, trenajer sistemalaridagi imitatsion modellardagi nosozliklarni bartaraf etish bо‘yicha tо‘g‘ri yechimlar tanlash kо‘nikmalariga ega bо‘lishi;  - SIMATIC S7 dasturlanuvchi kontrollerlari uning dasturiy ta’minoti haqida kо‘nikmalariga ega bо‘lishi;  - avtomatlashtirishda qо‘llaniladigan dasturiy paketlar va kompyuterli trenajer sistemalaridagi imitatsion modellar bilan ishlash natijasida real ishlab chiqarish jarayonlaridagi vaziyatlarni baholay olishi va turli nosozliklarni bartaraf eta olish malakalriga ega bо‘lishi kerak. | | |
| Ishlabchiqarishdafanningaxamiyati | Hozirgi zamonaviy texnologiyalar rivojlangan davrda, sanoat korxonalaridagi texnologik jarayonlar avtomatlashtirilgan murakkab dasturiy vositalar asosida boshqarilmoqda. Shuning uchun muxandislik dastrulariga alohida talablar quyiladi. Dasturiy paketlar ishlab chiqarishni avtomatlashtirishda yuqori sifat kо‘rsatkichi, yuqori darajadagi aniqlikda ishlashni, xavfsizlikni yuqori darajada ta’minlashni tartibga soladi. Shuning uchun ushbu fan asosiy umumkasbiy fanlardan biri hisoblanib, ishlab chiqarishning ajarlmas bо‘g‘inidir | | |
| Ma’shg’ulot turi: | – ma’ruza;  – ma’vzuboyichanazariysavoljavob;  – mustaqil ish;  – ma’ruza matnini yuritish;  – testlar;  – shahsiy va guruxli prezentasiyalar;  – uy fazivalarini bajarish;  – referatlarni bajarish;  – amaliy mashg’ulotlar va boshqalar. | | |

BAHOLASH MEZONLARI

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Joriy nаzorаt (JN) | tаlаbаning fаn mаvzulаri bо‘yichа bilim vа аmаliy kо‘nikmа dаrаjаsini аniqlаsh vа bаholаsh usuli. Joriy nаzorаt fаnning xususiyatidаn kelib chiqqаn holdа аmаliy mаshg‘ulotlаrdа og‘zаki sо‘rov, test о‘tkаzish, suhbаt, nаzorаt ishi, kollekvium, uy vаzifаlаrini tekshirish vа shu kаbi boshqа shаkllаrdа о‘tkаzilishi mumkin; |
| 2. Orаliq nаzorаt (ON) | semestr dаvomidа о‘quv dаsturining tegishli (fаnlаrning bir nechа mаvzulаrini о‘z ichigа olgаn) bо‘limi tugаllаngаndаn keyin tаlаbаning nаzаriy bilim vа аmаliy kо‘nikmа dаrаjаsini аniqlаsh vа bаholаsh usuli. Orаliq nаzorаt bir semestrdа ikki mаrtаdаn oshmаgаn holdа о‘tkаzilаdi vа shаkli (yozmа, og‘zаki, test vа hokаzo) о‘quv fаnigа аjrаtilgаn umumiy soаtlаr hаjmidаn kelib chiqqаn holdа belgilаnаdi; |
| 3. Yakuniy nаzorаt (YAN) | semestr dаvomidа о‘quv dаsturining tegishli (fаnlаrning bir nechа mаvzulаrini о‘z ichigа olgаn) bо‘limi tugаllаngаndаn keyin tаlаbаning nаzаriy bilim vа аmаliy kо‘nikmа dаrаjаsini аniqlаsh vа bаholаsh usuli. Orаliq nаzorаt bir semestrdа ikki mаrtаdаn oshmаgаn holdа о‘tkаzilаdi vа shаkli (yozmа, og‘zаki, test vа hokаzo) о‘quv fаnigа аjrаtilgаn umumiy soаtlаr hаjmidаn kelib chiqqаn holdа belgilаnаdi;  Tаlаbаning bilim sаviyasi, kо‘nikmа vа mаlаkаlаrini nаzorаt qilishning reyting tizimi аsosidа tаlаbаning fаn bо‘yichа о‘zlаshtirish dаrаjаsi bаllаr orqаli ifodаlаnаdi.  «Muxаndislik dаsturlаri» fаni bо‘yichа tаlаbаlаrning semestr dаvomidаgi о‘zlаshtirish kо‘rsаtkichi 100 bаllik tizimdа butun sonlаr bilаn bаholаnаdi. Ushbu 100 bаll bаholаsh turlаri bо‘yichа quyidаgichа tаqsimlаnаdi:  Yakuniy nаzorаtgа – 30 bаll;  Joriy vа orаliq nаzorаtlаrgа – 70 bаll. |

3.1. Reyting ishlanmasi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| T/r | Nazorat turlari | Soni | Ball va soni | Jami ball |
| JN umumiy 35 ball | | | | |
| 1.1. | Amaliy mashg‘ulotlarni bajarish | 9 | 1x9 | 9 |
| 1.2. | Tajriba ishini topshirish | 14 | 1x14 | 14 |
| 1.3. | Mustaqil ish – referat tayyorlash | 1 | 6+6 | 12 |
| ON umumiy 35 ball | | | | |
| 2.1. | 1 – oraliq nazorat, yozma ish (2 ta savol) | 1 | 6x2 | 12 |
| 2.2. | 2 – oraliq nazorat, yozma ish (2 ta savol) | 1 | 6x2 | 12 |
| 2.3. | Mustaqil ish – (oraliq nazorat yozma ishida 3 savol sifatida beriladi) | 2 | 5+6 | 11 |
| ∑JN+ON | | | | 70 |
| YAN | | | | |
| 3.1. | Yakuniy nazorat, yozma ish (3 ta savol) | 1 | 10x3 | 30 |
| Jami | | | | 100 |

Mavzuning taqsimoti

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Т/р | Мavzu | Talabaning о‘quv yuklamasi (soatlarda) | | | | | | | |
| Umumiy yuklama hajmi | Auditoriya mashg‘ulotlari (soatlar) | | | | | | Mustaqil Ta’im |
| Jami | Ma’ruza | Amaliy mashg‘ | Laboratoriya ishi | Seminar | Kurs loyihasi |
| 1 | Kirish. Avtomatlashtirishda qо‘llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma’lumot. | 6 | 2 | 2 | - | - |  |  | 4 |
| 2 | Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi. | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 |  |  | 4 |
| 3 | Muxandislik dasturlarining sinflanishi va ularning qо‘llanilish soxalari. | 6 | 2 | 2 | - | - |  |  | 4 |
| 4 | MATLAB dasturiy paketi. MATLAB dasturida arifmetik ifodalarni kiritish. | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 |  |  | 4 |
| 5 | MATLAB dasturlash elementlari va ular bilan ishlash. | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 |  |  | 4 |
| 6 | MATLAB dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar. | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 |  |  | 4 |
| 7 | MATLAB dasturiy paketidagi qism dasturlar. SIMULINK qism dasturidagi elementlar. | 14 | 8 | 4 | 2 | 2 |  |  | 6 |
| 8 | SIMULINK qism dastrurida boshqarish sistemalarini modellashtirish. | 10 | 6 | 2 | 2 | 2 |  |  | 4 |
| 9 | AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar. | 14 | 10 | 4 | 2 | 4 |  |  | 4 |
| 10 | SCADA sistemasi*.* SCADA sistemalari tо‘g‘risida umumiy ma’lumot. | 10 | 4 | 4 | - | - |  |  | 6 |
| 11 | SCADA sistemasi arxitekturasi. | 6 | 2 | 2 | - | - |  |  | 4 |
| 12 | SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi. | 10 | 6 | 4 | - | 2 |  |  | 4 |
| 13 | SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma’lumotlar almashinuvi | 12 | 8 | 4 | 2 | 2 |  |  | 4 |
| 14 | Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha. | 10 | 6 | 4 | - | 2 |  |  | 4 |
| 15 | Experion dasturi haqida umumiy tushuncha. | 12 | 8 | 4 | 2 | 2 |  |  | 4 |
| 16 | UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha. | 12 | 8 | 4 | - | 4 |  |  | 4 |
| 17 | SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrollerlari*.* Umumiy tushunchalar. | 10 | 4 | 4 | - | - |  |  | 6 |
| 18 | SIMATIC WinCC. Umumiy ma’lumotlar. | 8 | 4 | 2 | - | 2 |  |  | 4 |
|  | Jami: | 188 | 108 | 54 | 18 | 36 |  |  | 80 |

Adabiyotlar:

1. Stephen J. Chapman. Matlab Programming for Engineers. – New York: CL Engineering USA, 2016. – 2016. – 456 p.

2. Keith Stouufer, Jae Falco, Karen Kent. Guide to Supervisory Control and Data Acquisitions (SCADA) and industrial Control Systems Security. – Gaithersburg: National Institute of Standars and Technology Gaithersburg, 2006. – 164 p.

3. Т.Дадажонов, М.Мухиддинов. Matlab асослари. –Тошкент: Фан, 2008. – 632 б.

4. A.N.Yusupbekov, F.T.Adilov, V.M.Dozorsev. Tipik texnologik obyektlarni imitasion modellashtisih va boshqarish malakali kopmpyuter treningi. – Toshkent: Tafakkur Bo’stoni, 2016. – 196 b.

5. A.N.Yusupbekov, F.T.Adilov, V.M.Dozorsev. Имитациооноемоделированиетиповыхтехнологическихобъектовикомпьютерныйтренингнавыкамуправления. – Ташкент: TafakkurBo’stoni, 2016. – 204с.

Qo’shimcha adabiyotlar:

## **ORALIQ VA YAKUNIY NAZORAT SAVOLLARI**

1-Ma’ruza.   
Kirish. Avtomatlashtirishda qo‘llaniladigan dasturlar haqida qisqacha ma’lumot

Reja:

1. Kirish

2. Аvtomаtlаshtirishdа qo‘llаnilаdigаn muxаndislik dаsturlаri.

2.1. АLT

2.2. SCADA tizimlаri.

2.3. Trenаjor tizimlаr

2.4. MATLAB

2-ma’ruza.   
Mantiqiy elementlar va ularning qurilishi.

Reja:

1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar.

2. Teng kuchli formulаlаr vа teng kuchli аlmаshtirishlаr.

3-ma’ruza.   
Muhandislik dasturlarining siniflanishi va ularning qo’llanilish sohalari.

Reja:

1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti.

2. Amaliy dasturlar paketi.

3. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi.

4–Ma’ruza.   
Matlab dasturiy paketi. matlab dasturida arifmetik ifodalarni kiritish.

Reja:

1. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

2. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.

4. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar

5. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

5 – Ma’ruza.   
Matlab dasturlash elementlari va ular bilan ishlash

Reja:

1. Matlabda Massiv tushunchasi.

2. Matlabda Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash.

6 – Ma’ruza.   
Matlab dasturida funksiyalar grafiklarini qurish. M-fayllar

Reja:

1. Matlabda Ikki o’lchovli grafika.

2. Matlabda Uch o’lchovli grafika. Animatsiya.

3. Matlabda Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari.

4. Matlabda M-fayllar bilan ishlash.

7, 8 – Ma’ruzalar.   
Matlab dasturiy paketidagi qism dasturlar. Simulink qism dasturidagi elementlar

Reja:

1. Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar.

2. Boshqaruv masalalari.

3. Model va modellash tushunchasi. Mаtemаtik modellаsh.

4. Tizimlаrni modellash turlаrining tаsnifi.

5. Matlabda Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha.

6. Matlabda Simulink kutubxonasi bo'limlari

7. Matlabda Continuous — аnаlog bloklаr.

8. Matlabda Discrete — diskret bloklаr.

9 – Ma’ruza.   
Simulink paketida boshqarish sistemalarini modellashtirish

Reja:

1. Simulink paketida chiziqli avtomatik rostlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.

2. Simulink paketida dinаmik sistemаlаrning vаqt xаrаkteristikаlаrini tаdqiq yetish imkoniyatlari.

10, 11 – ma’ruzalar. AutoCAD dasturi. Umumiy tushunchalar.

Rejа:

1. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma’lumotlar.

2. AutoCAD foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.

3. AutoCADda chizmalarni boshqarish.

4. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari.

5. AutoCADda Chizma parametrlarini rostlash.

6. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish.

7. AutoCADda Ob’yektlarni ajratish.

8. AutoCADda Ob’yektlar xossalarini o’zgartirish.

9. AutoCADda Muharrirlash komandalari.

10. AutoCADda Ob’yektlar forma(shakl)larini o’zgartirish komandalari.

12,13 ma’ruzalar.   
SCADA sistemasi. SCADA sistemalari to’g’risida umumiy ma’lumot.

Reja:

1. SCADA ning qisqacha tarixi.

2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

3. SCADA texnik ta’minoti

4. SCADA dasturiy ta’minoti

5. SCADA va mahalliy tarmoq

14-ma’ruza.   
SCADA sistemasi arxitekturasi

Reja:

1. SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish.

2. SCADAda Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)

3. SCADAda Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollyor (DMK yoki PLC)

4. SCADAda Boshqaruv protsessori (yoki CPU)

5. SCADAda tizimining qulayliklari

6. SCADAda Masofadan boshqarish qurilmalari

15,16-ma’ruzalar.   
SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketi

Reja:

1. Komplekslarning tarqalgan ideologiyasining SCADA sistemasida qo’llanilishi

2. TRACE MODE ning qurilishi

3. TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari

17, 18-mar’uzalar.   
SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma’lumotlar almashinuvi

Reja:

1. TRACE MODE tizimi strukturasi

2. TRACE MODEda Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari

3. TRACE MODEda IQ larda ishlab chiqruvchi proektni texnologiyalari

4. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma’lumotlar almashinuvi.

19, 20-mar’uzalar.   
Trenajer sistemalari. Trenajer sistemalari haqida umumiy tushuncha

Reja:

1. Trenajer sistemalarida Texnik progress

2. Trenajyor haqida ummumiy tushuncha va malumotlari.

3. Trenajor komleksining ko’rinishi va tuzilishi.

4. Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.

5. Kompyuter trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi.

6. Kompyuter trenajor arxitekturasi.

7. Trenajor talablari.

8. UNITRAIN – l tizimi.

9. Uni – Train tizimining texnik ta’minoti.

21,22-mar’uzalar.   
Experion dasturi haqida umumiy tushuncha

Reja:

1. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi

2. Experion Tizimining tuzilishi.

3. Experion Dasturiy ta'minot

4. Experion Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari

5. Experion Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

6. Experion Xafsizlik darajasi.

7. Experion Operator bo’yicha xavfsizlik

23, 24-mar’uzalar.   
UniSim dasturi haqida umumiy tushuncha

Reja:

1. UniSim sistemasi

2. UniSim Modellash jarayoni muhiti

3. UniSim sistemasi afzalliklari

25,26-mar’uzalar.   
SIMATIC S7 dasturlanadigan kontrolyorlari. Umumiy tushunchalar.

Reja:

1. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi.

2. Step 7 loyihalashni boshqaruv tizimi

27-ma’ruza.   
SIMATIC WinCC. Umumiy ma’lumotlar.

Reja:

1. Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o’rnatish va o’chirish.

2. Step 7 dasturini yuklash va ishlash.

3. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

1. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash

2. Step 7 dasturida til afzalliklarini aniqlash.

3. Arxivlash afzalliklarini aniqlash

1. SIMATIC menejeri

2. SIMATIC Loyiha menejeri va kutubxonasi

3. Step 7 kutubxonasi

1. Step 7 Manager menyu va aboblar paneli

2. Step 7 Off-line oyna

3. Step 7 Online oyna

4. STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash

5. STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi

1. S7-300 / S7-400 Qurilma komponentlari haqida umumiy ma’lumot

2. S7-400 markaziy, universal va kengaytirish qurilmalari

3. S7-300, S7-400 Interfeys modullari (IM)

1. Step 7 Markaziy protsessor qurilmasi (CPU)

2. Step 7 Signal modullari (SM)

3. Step 7 Funksional modullar (FM)

4. Step 7 Ko‘p nuqtali dasturlash interfeysi (MPI)

5. Step 7 Texnik ta’minotning (apparat vositalarini) konfiguratsiya

1. Step 7 Texnik ta’minoti katalogi bo‘yicha navigatsiyasi

2. Step 7 Stansiya konfiguratsiyasini qurish, yuklash

3. Step 7 Kirish / Chiqish moduli uchun simvolli manzilni tayinlash

4. S7-300 Bir pog‘onali S7-300 ning kirish/chiqish kengaytmasini rostlash

5. S7-300 ni DP Master Basic tushunchasi kabi konfiguratsiyalash

## **1-ORALIQ NAZORAT SAVOLLARI**

1-var

1. Trenаjor tizimlаr

2. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

3. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

2-var

1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar

2. Matlabda Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash

3. SCADA dasturiy va texnik ta’minoti

3-var

1. Teng kuchli formulаlаr vа teng kuchli аlmаshtirishlаr

2. Matlabda Ikki va uch o’lchovli grafika. Animatsiya

3. SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalar

## **2-ORALIQ NAZORAT SAVOLLARI**

1-var

1. TRACE MODE ning qurilishi

2. Kompyuter trenajor arxitekturasi.

3. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi.

2-var

1. TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari

2. Trenajor talablari.UNITRAIN – l tizimi.

3. Step 7 loyihalashni boshqaruv tizimi

3-var

1. TRACE MODE tizimi strukturasi

2. Uni – Train tizimining texnik ta’minoti.

3. Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o’rnatish va o’chirish.

4-var

1. TRACE MODEda Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari

2. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi

3. Step 7 dasturini yuklash va ishlash.

5-var

1. TRACE MODEda IQ larda ishlab chiqruvchi proektni texnologiyalari

2. Experion Tizimining tuzilishi.

3. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

6-var

1. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma’lumotlar almashinuvi.

2. Experion Dasturiy ta'minot

3. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash

7-var

1. Trenajer sistemalarida Texnik progress

2. Experion Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari

3. Step 7 dasturida til afzalliklarini aniqlash.

8-var

1. Trenajyor haqida ummumiy tushuncha va malumotlari.

2. Experion Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

3. Simatic tizimlarida arxivlash afzalliklarini aniqlash

9-var

1. Trenajor komleksining ko’rinishi va tuzilishi.

2. Experion Xafsizlik darajasi.

3. UniSim sistemasi afzalliklari

10-var

1. Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.

2. Experion Operator bo’yicha xavfsizlik

3. UniSim Modellash jarayoni muhiti

11-var

1. Kompyuter trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi.

2. UniSim sistemasi

3. SIMATIC menejeriva kutubxonasi

BILETLAR

1 -билет

1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar.

2. Simulink paketida chiziqli avtomatik rostlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.

3. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi

2 -билет

1. Experion Tizimining tuzilishi.

2. Simulink paketida dinаmik sistemаlаrning vаqt xаrаkteristikаlаrini tаdqiq yetish imkoniyatlari.

3. Teng kuchli formulаlаr vа teng kuchli аlmаshtirishlаr.

3 -билет

1. Zamonaviy EHMlarning dasturiy ta'minoti.

2. AutoCAD tizimi haqida umumiy ma’lumotlar.

3. Experion Dasturiy ta'minot

4 -билет

1. Experion Kontrollerlarni dasturlash va boshqarish vazifalari

2. AutoCAD foydalanuvchi interfeysi. Uskunalar paneli.

3. Amaliy dasturlar paketi.

5 -билет

1. Avtomatlashtirishda qo'llaniladigan paketlarning sinflanishi.

2. AutoCADda chizmalarni boshqarish.

3. Experion Dasturlash va SCADA-dasturning amalga oshirilishi

6 -билет

1. Experion Xafsizlik darajasi.

2. AutoCAD tizimida chizmalar chizish usullari.

3. MathCAD va Maple tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

7 -билет

1. MATLAB tizimi imkoniyatlari va uning interfeysi

2. AutoCADda Chizma parametrlarini rostlash.

3. Experion Operator bo’yicha xavfsizlik

8 -билет

1. UniSim sistemasi

2. Ekranda AutoCAD dasturi yordamida sodda chizmalar yaratish.

3. MATLAB dasturlash tili alifbosi va oddiy arifmetik amallar.

9 -билет

1. MATLAB buyruqlari. Standart funksiyalar

2. AutoCADda Ob’yektlarni ajratish.

3. UniSim Modellash jarayoni muhiti

10 -билет

1. UniSimsistemasiafzalliklari

2. AutoCADdaOb’yektlarxossalarinio’zgartirish.

3. MATLAB da matematik ifodalar ustida shakl almashtirishlar

11 -билет

1. Matlabda Massiv tushunchasi.

2. AutoCADda Muharrirlash komandalari.

3. S7-300/S7-400 dasturlanadigan kontrollerlarining tarkibi.

12 -билет

1. Step 7 loyihlashniboshqaruvtizimi

2. AutoCADdaOb’yektlarforma(shakl)larinio’zgartirishkomandalari.

3. Matlabda Arifmetik va matritsaviy amallar bilan ishlash.

13 -билет

1. MatlabdaIkkio’lchovligrafika.

2. SCADA ning qisqacha tarixi.

3. Step 7 avtorizatsiyasi dasturini o’rnatish va o’chirish.

14 -билет

1. Step 7 dasturini yuklash va ishlash.

2. Zamonaviy SCADA tizimlarining asosiy tamoyillari

3. Matlabda Uch o’lchovli grafika. Animatsiya.

15 -билет

1. Matlabda Tilning boshqaruvchi konstruksiyalari.

2. SCADA texnik ta’minoti

3. SIMATIC dasturiy komponentlarini ochish

16 -билет

1. SIMATIC ishchi sohasini konfiguratsiyalash

2. SCADA dasturiy ta’minoti

3. Matlabda M-fayllar bilan ishlash.

17 -билет

1. Avtomatlashtirishvaboshqaruvhaqidaumumiytushunchalar.

2. SCADA va mahalliy tarmoq

3. Step 7 dasturida til afzalliklarini aniqlash.

18 -билет

1. Arxivlash afzalliklarini aniqlash

2. SCADA TNT, DMK va aqlli qurilmalarni bir-biri bilan solishtirish.

3. Boshqaruv masalalari.

19 -билет

1. Model va modellash tushunchasi. Mаtemаtik modellаsh.

2. SCADAda Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)

3. SIMATIC menejeri

20 -билет

1. SIMATIC Loyiha menejeri va kutubxonasi

2. SCADAda Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollyor (DMK yoki PLC)

3. Tizimlаrni modellash turlаrining tаsnifi.

21 -билет

1. Matlabda Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha.

2. SCADAda Boshqaruv protsessori (yoki CPU)

3. Step 7 kutubxonasi

22 -билет

1. Step 7 Manager menyu va aboblar paneli

2. SCADAda tizimining qulayliklari

3. Matlabda Simulink kutubxonasi bo'limlari

23 -билет

1. Matlabda Continuous — аnаlog bloklаr.

2. SCADAda Masofadan boshqarish qurilmalari

3. Step 7 Off-line oyna

24 -билет

1. Step 7 Online oyna

2. Komplekslarning tarqalgan ideologiyasining SCADA sistemasida qo’llanilishi

3. Matlabda Discrete — diskret bloklаr.

25 -билет

1. TRACE MODE ning qurilishi

2. Trenajer sistemalarida Texnik progress

3. STEP 7 loyiha va kutubxonalar bilan ishlash

26 -билет

1. STEP 7 loyihasida navigatsiyaning tuzilishi

2. Trenajyor haqida ummumiy tushuncha va malumotlari.

3. TRACE MODE tizimining asosiy tushinchalari

27 -билет

1. TRACE MODE tizimi strukturasi

2. Trenajor komleksining ko’rinishi va tuzilishi.

3. S7-300 / S7-400 Qurilma komponentlari haqida umumiy ma’lumot

28 -билет

1. S7-400 markaziy, universal va kengaytirish qurilmalari

2. Sanoat trenajorlarini yaratish tarixi.

3. TRACE MODEda Proektni ishlab chiqarishda IQ ning asosiy tamoillari

29 -билет

1. TRACE MODEda IQ larda ishlab chiqruvchi proektni texnologiyalari

2. Kompyuter trenajorlarning rivojlanish tendensiyasi.

3. S7-300, S7-400 Interfeys modullari (IM)

30 -билет

1. Step 7 Markaziy protsessor qurilmasi (CPU)

2. Kompyuter trenajor arxitekturasi.

3. SCADA sistemasining TRACE MODE dasturiy paketida ma’lumotlar almashinuvi.

31 -билет

1. Trenajor talablari.

2. Step 7 Signal modullari (SM)

3. Аvtomаtlаshtirishdа qo‘llаnilаdigаn muxаndislik dаsturlаri.

32 -билет

1. Avtomatlashtirish va boshqaruv haqida umumiy tushunchalar.

2. UNITRAIN – l tizimi.

3. Step 7 Funksional modullar (FM)

33 -билет

1. Model va modellash tushunchasi. Mаtemаtik modellаsh.

2. SCADAda Taqsimlangan nazorat tizimi (TNT yoki DCS)

3. SIMATIC menejeri

34 -билет

1. SIMATIC Loyiha menejeri va kutubxonasi

2. SCADAda Dasturlashtiriladigan mantiqiy kontrollyor (DMK yoki PLC)

3. Tizimlаrni modellash turlаrining tаsnifi.

35 -билет

1. Matlabda Simulink kutubxonalar brouzeri haqida umumiy tushuncha.

2. SCADAda Boshqaruv protsessori (yoki CPU)

3. Step 7 kutubxonasi

36 -билет

1. Step 7 Manager menyu va aboblar paneli

2. SCADAda tizimining qulayliklari

3. Matlabda Simulink kutubxonasi bo'limlari

37 -билет

1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy tushunchalar.

2. Simulink paketida chiziqli avtomatik rostlash sistemasini (ARS) strukturaviy o'zgartirish.

3. Experion PKS dasturi boshqarish sistemasi arxitekturasi

38 -билет

1. Experion tizimining tuzilishi.

2. Simulink paketida dinаmik sistemаlаrning vаqt xаrаkteristikаlаrini tаdqiq yetish imkoniyatlari.

3. Teng kuchli formulаlаr vа teng kuchli аlmаshtirishlаr.

## **TARQATMA MATERIALLAR**

**O’QUV FANI BOYICHA MA`RUZA VAAMALIY MASHG’ULOTLARINING TA`LIM TEXNOLOGIYALARINI ISHLAB CHIQISHNING**

**KONSEPTUAL ASOSLARI**

Mamlakatimiz rivojlanishining hozirgi davrida fan-texnika taraqqiyoti oliy ta`lim tizimida jahon andozalarini hisobga olgan holda ta`limni takomillashtirish masalalarini ilgari surmoqda. Prezident I.A.Karimov «O’zbekiston o’z istiqlol va taraqqiyot yo’lida» nomli asarida «...Ta`lim xalq ma`naviyatiga yaratuvchilik kayfiyatini baxsh etadi. O’sib kelayotgan yosh avlodning barcha eng yaxshi imkoniyatlari unda namoyon bo’ladi. Kasb-kori, mahorati uzluksiz takomillashadi, katta avlodning dono tajribasi anglab olinadi va yosh avlodga o’tadi», - deb ta`kidlab o’tganlar. Bugungi kunda oldimizda jahon fani va madaniyatining eng ilg’or yutuqlarini o’zida mujassamlashtirilgan, inson aql-zakovati yaratgan boyliklardan bahramand bo’lgan yangi avlodni shakllantirish vazifasi turibdi. Faqat shu asosdagina millatning taraqqiyot sari intilishini ta`minlovchi intellektual kuchni vujudga keltirish mumkin.

Mamlakatning o’ziga xos mentalitetini hisobga olgan holda O’zbekiston tanlab olgan o’z rivojlanish modeli shunga olib keldiki, ijtimoiy-siyosiy, ijtimoiy-iqtisodiy va ma`naviy hayotning taraqqiy etgan mamlakatlarda umume`tirof etilgan tamoyillari hamda me`yorlari xukmron va muqarrar xususiyat kasb etib, ular respublikaning nafaqat hozirgi holatini, balki uning taraqqiyotini belgilaydi.

Zamonaviy iqtisodiyot, fan, texnika va texnologiyalarni rivojlantirish asosida kadrlar tayyorlashning takomillashgan tizimini yaratish mamlakatni taraqqiy ettirishning eng muhim sharti hisoblanadi. Tizimning amal qilinishi kadrlarning istiqbolga mo’ljallangan vazifalarni hisobga olish va hal etish qobiliyatiga, yuksak umumiy va kasbiy madaniyatiga ijodiy va ijtimoiy faollikka, ijtimoiy-siyosiy hayotda mustaqil ravishda yo’nalish ola bilish mahoratiga ega bo’lgan yangi avlodni shakllantirishni ta`minlaydi.

Prezidentimiz tomonidan ilmiy asoslab berilgan ta`lim-tarbiya modelini amaliyotga tatbiq etish o’quv jarayonini texnologiyalashtirish bilan uzviy bog’liqdir. Shu boisdan Kadrlar tayyorlash Milliy dasturida «O’quv-tarbiyaviy jarayonni ilg’or pedagogik texnologiyalar bilan ta`minlash» uning ikkinchi va uchinchi bosqichlarida bajariladigan jiddiy vazifalardan biri sifatida belgilandi.

Kadrlar tayyorlash Milliy dasturining ikkinchi bosqichi – ta`lim jarayonidagi sifat ko’rsatkichlarini yaxshilash, ya`ni jahon andozalariga mos, raqobatbardosh, yuqori saviyaga ega bo’lgan mutaxassislar tayyorlashdir. Ushbu murakkab muammolarni yechimini topib, ularni amalda keng qo’llash oliy ta`lim tizimi xodimlari oldiga juda katta vazifalar belgilaydi. Bunda aniq vazifalar sifatida bevosita o’quv jarayonini yaxshilash, o’quv dasturlarini yanada takomillashtirish, o’qitishning zamonaviy pedagogik texnologiyalarini amalga joriy qilish, texnik vositalaridan keng foydalanish va shu asosda masofadan o’qitishni keng joriy qilishdan iboratdir.

Yurtimizda iqtisodiy ta`limda o’qitish texnologiyalari, avvalo, insonparvarlik tamoyiliga asoslangandir. Falsafa, pedagogika va psixologiyada ta`kidlanganidek, bu yo’nalishning asosiy farqli tomoni shundaki, bunda butun diqqat-e`tibor talaba shaxsiga qaratiladi. Chunki, talaba – bu iqtisod sohasida bo’lajak mutaxassis, u – shaxs. Shuning uchun ta`lim jarayonidagi o’qitish texnologiyalari talabaning o’ziga xos shaxsiy xususiyatlarini hisobga olgan holda, mustaqil, faol bilish faoliyatini tashkil etishga qaratilgandir. Shundan kelib chiqqan holda, «Loyihalash jarayonlarini avtomatlashtirish asoslari» o’quv fani boyicha ta`lim texnologiyalarini loyihalashtirishda quyidagi asosiy konseptual yondashuvlarni ko’rsatib o’tamiz:

*Shaxsga yo’naltirilgan ta`lim.* Bu ta`lim o’z mohiyatiga ko’ra ta`lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to’laqonli rivojlanishlarini ko’zda tutadi. Bu esa ta`limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma`lum bir ta`lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog’liq o’qish maqsadlaridan kelib chiqgan holda yondoshishni nazarda tutadi.

*Tizimli yondashuv.* Ta`lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o’zida mujassam etmog’i lozim: jaryonning mantiqiyligi, uning barcha bo’g’inlarini o’zaro bog’likligi, yaxlitligi.

*Faoliyatga yo’naltirilgan yondashuv.* Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirish, ta`lim oluvchining faoliyatini faollashtirish va tezlashtirish, o’quv jaryonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo’naltirilgan ta`limni ifodalaydi.

*Dialogik yondashuv.* Bu yondashuv o’quv jarayoni ishtirokchilarining psixologik birligi va o’zaro munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o’z-o’zini faollashtirishi va o’z-o’zini ko’rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

*Hamkorlikdagi ta`limni tashkil etish.* Ta`lim beruvchi va ta`lim oluvchi o’rtasida demokratik, tenglik, hamkorlik kabi o’zaro sub`yektiv munosabatlarga, faoliyat maqsadi va mazmunini birgalikda shakllantirish va erishilgan natijalarni baholashga e`tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

*Muammoli ta`lim.* Ta`lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish asosida ta`lim oluvchilarning o’zaro faoliyatini tashkil etish usullaridan biridir. Bu jarayon ilmiy bilimlarni ob`yektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini aniqlash, dialektik tafakkurni va ularni amaliy faoliyatda ijodiy qo’llashni shakllantirishni ta`minlaydi.

*Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo’llash* – buyangi komp`yuter va axborot texnologiyalarini o’quv jarayonida qo’llashdir.

Berilgan konseptual qoidalarga asosan, «Iqtisodiy-matematik usullar va modellar» fanining maqsadi, tuzilishi, o’quv ma`lumotining mazmuni va hajmidan kelib chiqqan holda, berilgan sharoitda va o’quv rejasida belgilangan vaqtda, fan boyicha davlat ta`lim standartlarida belgilangan ta`lim maqsad va natijalariga erishishni ta`minlaydigan kommunikasiya, ma`lumot, boshqarish va o’qitishning uslublari hamda vositalari yaxlitlikda tanlab olindi:

*O’qitish uslublari va texnikalari.* Ma`ruza (kirish, mavzuiy, ma`lumotli, ko’rgazmali (vizuallashgan), anjuman, aniq vaziyatlarni yechish), munozara, muammoli uslub, pinbord, aqliy hujum, tezkor –so’rov, savol-javob, amaliy ishlash usullari.

*O’qitishni tashkil etish shakllari*: dialog, polilog, muloqot, hamkorlik va o’zaro o’qitishga asolangan frontal, jamoaviy va guruhlarda o’qitish.

*O’qitish vositalari:* o’qitishning an`anaviy vositalari (darslik, ma`ruza matni) bilan bir qatorda – chizmali organayzerlar, komp`yuter va axborot texnologiyalari.

*Kommunikasiya usullari:* talabalar bilan tezkor teskari aloqaga asoslangan bevosita o’zaro munosabatlar.

*Teskari aloqaning (ma`lumotning) usul va vositalari:* joriy, oraliq va yakuniy nazorat natijalarini tahlil qilishga asoslangan kuzatish, tezkor-so’rov, o’qitish diagnostikasi.

*Boshqarish usullari va vositalari*: o’quv mashg’ulotining bosqichlari, belgilangan maqsadga erishishda ta`lim beruvchi va ta`lim oluvchining faoliyati, nafaqat auditoriya ishini, balki mustaqil va auditoriyadan tashqari ishlarni nazoratini (joriy, oraliq, yakuniy) belgilab beruvchi o’quv mashg’ulotlarini texnologik xarita ko’rinishida rejalashtirish.

*Monitoring va baholash*: o’quv mashg’ulot jarayonida (o’quv vazifalari va testlarini bajargani uchun baholash, ta`lim oluvchining har bir o’quv mashg’ulotidagi o’quv faoliyatini reyting baholash), ham butun kurs davomida (har bir ta`lim oluvchining reyting bahosiga asosan joriy, oraliq va yakuniy natijalari) ta`lim natijalarini rejali tarzda kuzatib borish.

**1.1-ilova**

***«Aqliy hujum» metodining asosiy koidalari:***

• Auditoriyadaolg’a surilgan fikr vag’oyalar tankid ostigaolinmaydi vabaholanmaydi;

• Har bir shaxs tomonidan taklif kilinayotgan fikr va g’oyalar kanchalik fantastik vaaniqbo’lsaham, uni baholashdan uzingizni tiying!

• Tanqid qilmang - hamma bildirilgan fikrlar bir xildabebahodir.

* Fikrbildirilayotgandanotiqnibo’lma!
* Maqsad - mazmunli fikr va g’oyalar sonini ko’paytirish.
* Qanchalik ko’p fikr va g’oyalar bildirilsa, shunchalik yaxshi. Yangi va bebaho fikr va g’oyaning paydo bo’lish ehtimoli ko’payadi.
* Agar fikrlar kaytarilsa asabiylashmang va hayron bo’lmang.
* Bu muammo fakatgina ma`lum usullar yordamidagina hal bo’lishi mumkin, deb oylamang.
* Fikrlar «hujumi» ni o’tkazish vaqti aniqlanadi va unga qat`iyan
* rioyaqilinishishart.
* Berilgan savolga qisqacha (1-2 so’zdan iborat) javob beriladi.

3 -ilova (1.2)

*Guruhlаrdа ishlаsh qоidаsi*

Shеrigingizni diққаt bilаn tinglаng.

Guruh ishlаridа o’zаrо fаоl ishtirоk eting, bеrilgаn tоpshiriqlаrgа jаvоbgаrlik bilаn yondаshing.

Аgаr Sizgа yordаm kеrаk bo’lsа, аlbаttа guruh а`zоlаrigа murоjааt qiling.

Аgаr Sizdаn yordаm so’rаshsа, аlbаttа yordаm bеring.

Guruhlаr fаоliyati nаtijаlаrini bаhоlаshdа hаmmа ishtirоk etishi shаrt!

Shuni аniq tushuningiz lоzim:

* Bоshqаlаrgа o’rgаtish оrқаli o’zimiz o’rgаnаmiz;
* Biz bittа kеmаdаmiz: yoki birgаlikdа suzib chiqаmiz, yoki birgаlikdа cho’kib kеtаmiz.

**1.2-ilova**

“Kutishyo’ldoshi”usuliniqo’llashqoidasi

Mа`ruzа bоshlаnishidаn оldin o’qtuvchi bеrilgаn mаvzu bo’yichа tаyanch tеrmin vа tushunchаlаrni shаrhlаshni, mа`ruzа dаvоmidа ulаr qаndаy tаrtibdа kеlishini аniқlаshni tаlаbаrgа tаklif etаdi.

Mа`ruzа оxiridа o’qituvchi kеltirilgаn tаyanch tushunchа vа tеrminlаrgа qаytishni, ulаrning tаrtibigа e`tibоr bеrib kеtmа-kеtligini аniqаshini tаklif etаdi

“Kutish yo’ldоshi”

**1.3-ilova**

**«Zigzag» texnikasi**

O’zaroo’qitishyagonatamoyilgaasoslangandir: ukuvguruhikichikguruhlargabo’linadi.Har bir guruh a`zosi o’rganilayotgan mavzuning ma`lum sohasi buyicha ekspert bo’ladi va boshqalarga urgatadi.

Har bir guruhning asosiy maqsadi: har bir talaba mavzuni tulik uzlashtirishikerak.

1.4-ilova

Klastertuzishqoidalari

1. Hayolingga nima kelsa shuni yoz. Fikrlarning sifatiga e`tibor bermang.
2. Yozuvning orfografik va boshqa xatolariga e`tibor bermang.
3. Ajratilgan vaqt tugamaguncha yozishni to’xtatmang.
4. Agar fikrlar hech kelavermasa, to yangi fikrlar kelguncha qog’ozga rasmlar chizing.
5. Iloji boricha ko’proq bog’lanishlarni qurishga harakat qiling.
6. Fikrlar sonini va ular orasidagi bog’lanishlar sonini chegaralamang.

**1.5-ilova**

3x3 usuliniqo’llashqoidasi

1. Talabalarni 3 ta guruhga ajratish lozim.

2. Uchta garuhga 3 ta savol beriladi.

3. Ma`lum bir vaqtdan so’ng topshiriqlarni yig’ib olish kerak.

4. Topshiriqlarni guruhlararo almashtirish kerak. (3-marta)

5. Topshiriqlarni birinchi holatdagi guruhlarga qaytarish lozim.

6. Prezentasiya qilinadi.

7. Kamchilik va yutuqlar aytiladi.

**1.6-ilova**

*Munozara ishtirokchisiga eslatma*

Munozara munosabatlarni hal etish emas, balki muammolarni yechimini hamkorlikda topish metodidir.

Boshqalar xam fikr bildirishlariga imkoniyat yaratish uchun uzoq gapirma.

Aqlli fikrlaring maqsadga yetishi uchun sо‘zlaringni taroziga sol, oylab, so’ngra gapir, his-tuyg’ularingni nazorat qil.

Taqrizchi va opponent fikrini to’g’ri tushunishga harakat qil. Uning fikrini hurmat qil.

Faqat munozara mavzusi bо‘yichagina, aniq fikr bildir.

О‘z taqdimoting bilan kimgadir yoqishga yoki aksincha xafa qilishga о‘rinma.

BBBusuli jadvali

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bilaman** | **Bilishnixoxlayman** | **Biliboldim** |
| **1** | **2** | **3** |
|  |  |  |

**1.7-ilova**

3-bоsqich: Uzаrо bir-birini urgаtish. Uzаrо urgаtish, egаllаngаn bilimlаrni uzаrо nаzоrаt kilish vа bаxоlаsh

2-bоsqich: Ekspеrtlаr uchrаshuvi. Ekspеrt guruxlаridа ukuv mаtеriаlini xаmkоrlikdа urgаnib chikish vа uzgаlаrni urgаtishgа tаyyorlаnish

1-bоsqich: Mustаqil ish. Mustаkil urgаnishlаri uchun gurux ichidа ukuv mаtеriаlini tаksimlаsh

1.8-ilova

O’qituvchi mа`ruzа bоshlаnishidаn оldin tаlаbаlаrgа mаvzu buyichа yozdirgаn аsоsiy tushunchа nа ibоrаlаrgа umumiy tushunchа bеrishni vа ulаrning mа`ruzа jаrаyonidа kullаnilishining tаxminiy kеtmа-kеtligini аniqlаshni tаklif qilаdi.

O’qituvchi mа`ruzа yakunidа tаlаbаlаrgа аsоsiy tushunchа vа ibоrаlаrgа qаytishni, hаmdа uni аsl nаtijаlаr bilаn sоlishtirishni tаklif qilаdi.

«Kutishxаmkоri»

**1.9-ilova**

**Munоzаrа ishtirоkchisigа eslаtmа.**

1.Munоzаrа munоsаbаtlаrnihаletishemаs, bаlkimuаmmоlаrni еchiminihаmkоrlikdа tоpishmеtоdidir.

2.Bоshqаlаrxаmfikrbildirishlаrigа imkоniyatyarаtishuchunuqоkgаpirmа.

3. Аqllifikrlаringmаksаdgа еtishiuchunso’zlаringnitаrоzigа sоl, uylаb, so’ngrа gаpir, his-tuyg’ulаringninаzоrаtqil.

4.Tаqrizchivа оppоnеntfikrinito’g’ritushunishgа hаrаkаtqil.Uningfikrinihurmаtqil.

1. Fаqаtmunоzаrа mаvzusibuyichаginа, аniqfikrbildir.
2. O’ztаqdimоtingbilаnkimgаdiryoqishgа yoki аksinchа xаfа qilishgа urinmа.

1.10-ilova

**Pinbordtexnikasi**

**Pinbоrd tеxnikаsi**

(inglizchаdаn: pin - mаhkаmlаsh, bоаrd - dоskа) muаmmоnihаlqilishgа оidfikrlаrnitizimlаshtirishvа guruhlаshni аmаlgа оshirishgа, jаmоа tаrzdа yagоnа yoki аksinchа qаrаmа-qаrshi

pоzitsiyanishаkllаntirishgа imkоnbеrаdi

O’qituvchi tаklif etilgаn muаmmо buyichа o’z nuqtаi nаzаrlаrini bаyon qilishini so’rаydi. To’g’ridаn-to’g’ri yoki оmmаviy аqliy hujumning bоshlаnishini tаshkil qilаdi (rаg’bаtlаntirаdi)

Fikrlаrni tаklif qilаdilаr, muhоkаma qilаdilаr, bаhоlаydilаr vа eng оptimаl (sаmаrаli) fikrni tаnlаydilаr. Ulаrni tаyanch xulоsаviy fikr (2 tа so’zdаn ko’p bo’lmаgаn) sifаtidа аlоhidа qоgоzlаrgа yozаdilаr vа dоskаgа mаhkаmlаydilаr

Guruhnаmоyondаlаridоskаgа chiqаdilаrvа mаslаhаtlаshgаnhоldа:

1)yaqqоlxаtо bo’lgаnyokitаkrоrlаnаyotgаnfikrlаrni оlibtаshlаydilаr;

2) bаxslibulgаnfikrlаrni оydinlаshtirаdilаr;

3)fikrlаrnitizimlаshtirishmumkinbo’lgаnbеlgilаrini аniqlаydilаr;

4)shubеlgilаr аsоsidа dоskаdаgibаrchа fikrlаrni (qоg’оzvа rаqlаridаgi) guruhlаrgа аjrаtаdilаr;

5)ulаrninguzаrо munоsаbаtlаrinichiziqlаryokibоshqа bеlgilаryordаmidа ko’rsаtаdilаr: kоllеktivningyagоnа yokiqаrаmа-qаrshipоzitsiyalаriishlаbchiqilаdi.

**1.11-ilova**

**Insert usuli**

**Insertjadvali**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | + | - | ? |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

*Ma’ruza mashg‘uloti reyting ballari*

“Аъло”

“Яхши”

“Қониқарли”

“Қониқарсиз”

1,5-2,0 балл

1,0-1,4 балл

0,5-0,9 балл

0-0,4 балл

**1.12-ilova**

Dеlfi tеxnikаsi –muаmmоni yеchimlаridаn eng sаrаsini tаnlаb оlish vа bаhоlаsh imkоniyatini bеrаdi.

***Alternativ g’oyalarni (guruhlarda) baholash varag’i***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Guruh | *Alternativg’oyalar* | | | | | | | | |
| **1-si** | | | **2-si** | | | **3-si** | | |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Jami |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**1.13-ilova**

T-sxеmаni tuzish kоidаsi bilаn tаnishаdilаr. Individuаl xоldа T- sxеmаsini ishlаb chikаdilаr

Аjrаtilgаn vаkt ichidа yakkа xоldа yoki juftlikdа sxеmаni tuldirаdilrа: bir tоmоnidа tаrаfdоrlik sаbаblаrini, ikkinchi tоmоndа kаrshilik sаbаblаrini yozаdilаr

Bugun gurux birgаlikdа bitа umumiy T-sxеmаni ishlаb chikаdi.

Sxеmаlаr juftlikdа/guruxdа tuldirilishi, sоlishtirilishi mumkun

***T-sxеmа***

Mа`lumоtlаrni

sоlishtirishyokiikkitоmоnini (ha/yuq) kursаtishuchunkullаnilаdigаnchizmаli оrgаnаyzеr.Bu:

tаnqidiytаfаkkurnirivоjlаntirunchi;

ko’prоqyakuniymа`ruzаdа qo’llаnilаdigаntaqqоslаshjаdvаlidir.

**T-sxema**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Usullari** | **Ijobiytomonlari** | **Kamchiliklari** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**1.14-ilova**

**6-6 texnikasi**

6 kishidаn ibоrаt bo’lgаn kichik guruh 6 dаqiqа ichidа kichik muаmmо vа umumаn аsоsiy muаmmоni yеchimini tоpishgа yordаm bеruvchi muаmmоli sаvоllаrgа аniq jаvоblаr tоpishgа hаrаkаt qilаdilаr. Hаr bir ishtirоkchi аlоhidа qоg’оz vаrаg’igа o’zining jаvоblаrini yozаdi.

Guruh ishlаri nаtijаsining tаqdimоti vа muqоkаmаsi o’tkаzilаdi, tаklif qilingаn kichik muаmmо hаmdа аsоsiy muаmmо bo’yichа аniq, strukturаgа sоlingаn, rаsiоnаl yеchimlаr ishlаb chiqilаdi vа tаklif qilinаdi.

Kichik guruhlаrdа tаyyorlаngаn jаvоblаr muhоkаmа qilinаdi: nоto’g’ri fikrlаr оlib tаshlаnаdi, mujmаl fikrlаrgа аniqlik kiritilаdi, аsоsiylаri tаnlаb оlinаdi. Tаnlаb оlingаn jаvоblаrni tizimlаshtirish uchun mа`lum xususiyatlаr аniqlаnаdi vа shu аsоsdа kichik muаmmо hаmdа аsоsiy muаmmо bo’yichа yеchimlаr guruhlаshtirilаdi.

*6-6 tеxnikаsi -* Qo’yilgаn muаmmо yuzаsidаn jаmоаviy shаkllаntirilgаn, tаklif qilingаn yеchimlаr vаriаntlаrning eng sаrаsini tаnlаb оlish vа bаhоlаsh, so’ngrа ulаrni umumiy xususiyatlаrigа qаrаb quyidаgi аlgоritm bo’yichа guruhlаshtirish imkоnini bеrаdi.

1.15-ilova

**«Koop-koop» («Birgalikdao’qiymiz») texnikasini o’tkazish qoidasi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Faoliyatboskichlari** |  | |
| **Ta`limberuvchi** | **Ta`limoluvchi** |
| **1** | Turlixilo’zlashtirishdarajalarigaegabo’lgan, 3 va 5 kishidaniboratkichikguruhlarnitashkilqiladi. |  |
| **2** | Harbirguruhgabutuno’quvguruhiishlashilozimbo’lgan, mavzuningbirbo’lagibo’libhisoblangan, bittatopshiriqberadi.Ekspertvaraqlarinitarqatadi. | Guruh a`zolari o’zaro topshiriqlarni bo’lib olishadi. |
| **3** | Topshiriqnimuvaffaqiyatlibajarilishinivamuammolimadaniyatininazoratqiladi. | 3.1 Hamma topshiriqni mustaqil bajaradi.  3.2 Guruh a`zolarining mini-ma`ruzalarini tinglaydi. Umumiy ma`ruza tayyorlanadi. Ma`ruzani o’qish uchun spiker tayinlanadi. |
| **4** | Guruhlarda ish yakunlanishini va ish natijasi taqdim etilishini e`lon qiladi. |  |
| **5** | Natijalarnitaxlilqiladivabaholaydi, g’olibguruhlarnianiqlaydi. |  |

1.16-ilova

TARQATMA MATERIAL

*FSMU texnologiyasi*

F

FIKRingizni bayon qiling

S

Fikringizni bayon iga biror SABAB ko’rsating

М

Ko’rsatilgan sababni tushuntiruvchi MISOL keltiring

U

Fikringizni UMUMLASHtiring

1.17-ilova

**1-guruh**

**«Nima uchun?» texnikasi**

**2-guruh**

**«Nimauchun?» texnikasi**

**3-guruh**

**«Nimauchun?» texnikasi**

TARQATMA MATERIAL

1. Berilgan sxemani to’ldiring. Fanning strukturasi va boshqa fanlar bilan aloqasini ko’rsating:

*Fanning maqsadi:*

*Fanning vazifalari:*

*Fanning predmeti:*

*Fanning strukturasi*

*Fanning boshqa fanlar bilan aloqasini:*

BAHOLASH KO’RSATKICHLARI

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Guruh** | **Baho** | **Baholashkursatkichlarivamezonlari** | | | |
|  | **Ma`lumotningto’laligi** | **Guruhishtirokchilariningfaolligi** | **Misollarkeltiraolgani** | **Jami** |
|  | **Ball** | **1,0** | **0,5** | **0,5** | **2** |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |

**Guruhlargaqoyilganballarko’rsatkichlari**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Guruh** | **1** | **2** | **3** | **Umumiy**  **ball** | **baho** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |

*Guruhishlariniumumlashtiruvchibaho*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Guruh** | **1** | **2** | **3** | **Umumiy**  **ball** | **baho** |
| **1** |  |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |  |

***Alternativ g’oyalarni (guruhlarda) baholash varag’i***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Guruh | *Alternativ g’oyalar* | | | | | | | | |
| **1-si** | | | **2-si** | | | **3-si** | | |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| N |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Jami |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1,5 – 2 ball - «a`lo»

1,0 – 1,4 ball - «yaxshi»

0,5 – 0,9 ball - «qoniqarli»

0 – 0,4 ball - «qoniqarsiz».