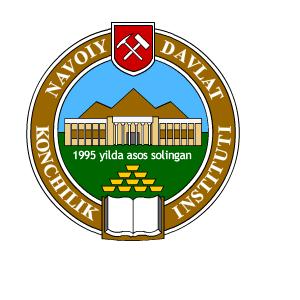
**O’zbekiston respublikasi oliy va**

**o’rta maxsus ta’lim vazirligi**

**NAVOIY KON METALLURGIYA KOMBINATI**

**NAVOIY DAVLAT KONCHLIK INSTITUTI**

****

“KOMPYUTER TIZIMLARI VA TARMOQLARI”

*o‘quv fanidan*

# **MA’RUZA MATNI**

**Navoiy – 2018**

Maruza №1.KOMPYUTER TIZIMLARI FANINING TARIXI VA RIVOJLANISH TENDENSIYALARI.

**Reja:**

1. Komyuter tizimlarini rivojlanishi.
2. Kompyuter tizimlarini turlari.

Hozirgi davrda fan va texnikada ko‘p qullaniladigan tushunchalardan biri- tizimdir. Tizim- yunoncha so‘z bo‘lib, tashkil etuvchilardan iborat bir butunlik degan ma’noni anglatadi. Tizimlarni ularning turli belgilariga qarab turkumlash mumkin. Umuman olganda, tizimlar moddiy yoki mavhum bo‘lishi mumkin (mavhum – inson ongi ma’suli).

Moddiy tizimlar, asosan moddiy ob’ektlar to‘plamidan tashkil topadi. O‘z novbatida moddiy tizim anorganik (mexanik, ximik) va organik (biologik) tizimga yoki aralash tizimga ajratiladi. Moddiy tizimlardan asosiy o‘rinni ijtimoiy tizim egallaydi. Bunday tizimning xususiyatlaridan biri insonlar o‘rtasidagi munosabatlarni aks ettirishdir.

Mavhum tizimlar inson ongining mahsuli bo‘lib, har xil nazariyalar, bilimlar, gipotezalardan iborat. YAngi axborot texnologiyasi ham moddiy tizim unsurlarini (matematik modellar, inson bilimlari va hokazo) o‘z ichiga oladi. SHu orada axborot texnologiyasiga ta’rif berib o‘tish maqsadga muvofiqdir.

Axborot tizimini ishlab chiqarishdan maqsad – tashkiliy loyihalashtirish, texnologik va hakozo jihatlarini hisobga olgan holda tizim faoliyatining samaradorligini oshirishdir.

O‘rganilayotgan fan sohasini aks ettiruvchi ham umumiy, ham ayrim xususiyatlarga ega bo‘lgan tizimning ko‘plab tushuncha va ta’riflari mavjud.

Umumiy holatda tizim deganda elemenlari orasidagi va ularning xususiyatlari o‘rtasidagi aloqalar majmuiga ega bo‘lgan, ya’ni bir-biriga chambarchas bog‘langan qisimlardan iborat butun bir ob’ektlar majmuasi tushuniladi. Bunday ta’rifdagi tizimga quyidagilarni misol qilib keltirish mumkin: detallar va tutashtiruvchi qurilmalardan yig‘ilgan mashina; hujayralarining butun majmuini tashkil etuvchi tirik organizm; turli resurslar, bir-biri bilan bog‘langan ko‘plab ishlab chiqarish jarayonlari va kishilar jamoalari yaxlitligini yuzaga kelgan korxonalar va hokazo. Bunday hollarda ob’ektlar (qismlar) yagona tizim sifatida ishlaydi, ya’ni har bir ob’ekt, kenja tizimlar umumiy tizim oddidagi yagona maqsad uchun harakat qiladi.

«Tizim» ni aniqlashga quyidagi atamalar kiradi; «ob’ektlar», «aloqalar», «xususiyatlar».

**Ob’ektlar**- tizimning bir bo‘lagi yoki komponentlari bo‘lib, jismoniy, matematik o‘zgaruvchan tenglamalar, qoida va qonunlar, texnologik jarayonlar, axborot jaranlari, ishlab chiqarish bo‘linmalari kabi ko‘plab cheklanmagan qismlarga ega

**Xususiyatlar**- bu ob’ektning sifatini ifodalovchi parametrlardir. Xususiyat tizimning ma’lum bir o‘lchamga ega ob’ektlarini bittalab miqdoriy jihatdan bayon etishi imkonini beradi.

Ob’ektlarning xususiyatlari tizim harakati natijasida o‘zgarishi mumkin.

*Aloqalar* ob’ektlar va ularningxususiyatlarini tizim jarayonida yagona yaxlitlikka birlashtiradi. Bunda barcha tizim elementlarining kenja tizimlari va tizimlar o‘rtasida aloqa bo‘lishi nazarda tutiladi. Ayrim umumiy qonuniyatlar, qoidalar yoki tamoyillar bilan birlashuvchilar o‘rtasida aloqaning mavjud bo‘lishi tizimning asosiy tushunchasi sanaladi. Boshqalar bilan biror-bir aloqaga eta bo‘lmagan element ko‘rib chiqilayotgan tizimga kirmaydi. Tizimning xususiyatlari quyidagilar sanaladi: elementlar murakkaoligi, maqsadga karatilganligi, turli-tumanligi hamda ular tabiati, tarkiblashganligi, bo‘linishpigidir.

Tizimlar tarkibi hamda asosny maqsadlariga ko‘ra farklanadi. Quyida 1.1-jadvalda turli elementlardan iborat bo‘lgan va turli maqsadlarga karatilgan bir qancha tizimlar namuna sifatida keltirilgan.

**Tashkiliy murakkablik** tizimning asosny xususiyati sanaladi va u elementlar o‘rtasidagi o‘zaro aloqalar (o‘zaro harakatlar) mikdori bilan aniqlanadi. Elementlar o‘rtasidagi chatishib ko‘shilib ketgan o‘zaro aloqalar shunday to‘zilganki, u birorta parametr aloqasining o‘zgarishiga olib keladi.

Tashkiliy murakkablik elementlar tizimini tashkil etuvchi tavsiflar mikdori bo‘lmagan. yaxlit holda, fakat tizimga tegashli tavsiflarni aniqlaydi. Umuman olganda, tizim uni tashkil etuvchi elementlardan boshqacharok tavsiflarga ega bo‘libgina kolmay, balki uning barcha kismlaridan sifat jixatidan farklanadi. SHuningdek elementlar ega bo‘lmagan boshqa vazifalarni ham bajarish xususnyatiga ega.

Tizim butunligining o‘ziga xosligi bilan aniqlanadigan yangi xususnyatlarning paydo bo‘lishi ba’zan emerjentlik (inglizcha «emergent» - yuzaga keluvchi, paydo bo‘luvchi) deb ataladi. Tizimlarni kismlarga, ayniksa o‘zi tarkib topadigan elementlarga bo‘lganda bo‘nday vazifalar yoki tavsiflar o‘z-o‘zidan yo‘q bo‘ladi.

**Maqsadga karatilganlik**. Tizim umumiy xususiyatga ega, ya’ni u umumiy maqsadga erishishga harakat qilishga karatilgan. Tizimning maqsadga yo‘naltirganligini ifodalovchi barcha elementlar uchun umumiy bo‘lgan o‘zaro aloqalarning maqsadli qoidalari maqsadning mavjudligini belgilaydi.

**Tizimning tarknblashganligi** — bu tizimning aloxida elementlari va ularning tashki muxit bilan o‘zaro harakati o‘rtasidagi ichki aloqalarning doimiy tarkibidir. Tizim tarkibi uning faoliyati samaradorligini ko‘p jixatdan belpglovchi muxim tavsiflardan biri sanaladi.

**Tizimning bo‘linishi** - by uning maksadlar va vazifalarga javob beruvchi ma’lum belgilar bo‘yicha ajratilgan elementlar yoki bir kator kenja tizimlardan to‘zilganligini anglatadi. Kenja tizimlar bo‘nday ajratilishning asosini tashkil etib. bunda elementlar o‘rtasidagi aloqalar ko‘prok, kenja tizimlar o‘rtasida esa kamrok bo‘ladi.

Tizim tushunchasi shu ma’noda nisbiyki, tizim elementining o‘zi ham murakkab tizim bo‘lishi mumkin. Biror belgi bo‘yicha ajratilgan tizim o‘ziga nisbatan yuqori darajadagi tizim elementi bo‘lishi mumkin.

**Tashki muxit**. «Tizim» tushunchasi tizimga kiruvchi bir kator elementlarni cheklaydi: shartli ravishda cheklangan chegara o‘rgnadi, undan tashqaridagi elementlar esa ushbu tizimga kirmay qoladi. Bundan anglashiladiki, tizim o‘z-o‘zidan emas, balki boshqa ko‘plab elementlar ko‘rshovida mavjud bo‘ladi. Ayrim masalalarni xal etishda bizni bu tashki muhitning barcha elementlari emas, balki ushbu masala nuktai-nazaridan tashki muxitni tashkil etuvchi, ko‘rib chiqilayotgan tizimga biror-bir aloqasi bo‘lgan elementlargina qiziktiradi. Tashki muxit- bu ko‘rilayotgan tizimga ta’sir ko‘rsatuvchi yoki ko‘rilayotgan masala sharoitida uning ta’siri ostida bo‘lgan, tizimdan tashkaridagi har qanday tabiat elementlaridir. CHunki, real sharoitlarda tizimlarning har biri aloxida emas, balki boshqalari yonida, bir-biriga bog‘liq holda ishlayli. Tizimlarni taxlil va sintez qilish chog‘ida aloqalarning ikki xil turi ajralib turadi: ichki va tashki aloqa. Tashki aloqaga ega tizimlar ochik deb, unga ega emaslari esa yopik aloqa deb ataladi.

**Tizimlar tasnifi**. Tizimlarni kiyoslash va farklash, ularning bir-birga o‘xshashlari va farklilarini ajratish orkali tasniflash amalga oshiriladi.

***Tasniflash*** *-* bu fakat borlik modeli va uni turli belgilar, ya’ni, kirish va chikish jarayonlarining bayoni, ularning kelib chikishi, boshqaruv turi, boshqaruvning resurslari bilan ta’minlanganligi va hakozo bo‘yicha amalga oshirish mumkin. Bizni tizimning kelib chikishi bo‘yicha tasniflash qiziqtiradi.

*Sun’iyi tizimlar -* bu inson tomonidan yaratilgan tizimlardir.

*Tabiiy tizimlar -* bu tabiatda yoki jamiyatda inson ishtirokisiz yuzaga kelgan tizimlar.

*Aralash tizimlar* ta’biy va sun’iy tizimlarni o‘z ichiga oladi.

*Ergonamik tizimlar* — bu, «mashina - inson - operator» majmui.

*Biotexnik tizimlar -* tirik organizmlar va texnik qurilmalar kiradigan

tizimlardir.

*Tashkiliy tizimlar* — bu, zaruriy vositalar bilai jixozlangan kishilar jamoasidan tashkil toptan tizimlar sanaladi.

**Tashkiliy tizim** - boshqarish, shuningdek, tashkiliy tuzilma, maksadlar, boshqarish samaradorligi va xodimlarni rag‘batlantirish qoidalari mezonlari uchun foydalanadigan, xodimlarning yurish-turishi va texnik vositalarning ishlatilish tartibini belgilovchi qoidalar yig‘indisidir.

Tashkiliy tizimlar shilab chiqarish vositalaridan foydalanuvchi kishilar jamoasining ishlab chiqarish faoliyatini boshqarish uchun mo‘ljallangan. Oxirgisi ancha muhim holat hisoblanadi, chunki tashkiliy tizimlar texnik vositalarning o‘ziga xosligini, xususan, boshqaruv vositalarini hisobga olishi lozim,

Tizimda boshqaruv ob’ekti - bu muayyan moddiy zaxiralarga eta va aniq maxsulotni olishga yunaltirilgan ishlab chiqarish operatsiyalarini bajaruvchi vazirlik, idora, korxona, sex, ishlab chiqarish, uchastkalar, ijrochilar jamoasi yoki ayrim shaxslardir. Boshqaruv ob’ektining faoliyati ishlab chiqarish jarayoni chog‘idagi turli holatlardagi vazifalarni amalga oshirishga buysindirilgan.

Boshqaruv opgani ob’ektni boshqarish uchun tashkiliy tizimdan foydalanuvchi shaxs yoki shaxslar guruhi sanaladi.

Tashkiliy tizimlar **avtomatlashtirilgan yoki avtomatlashtirilmagan** bo‘lishi

mumkin.

Tashkiliy tizimlar bir kator o‘ziga xos xususiyatlarga ega. Dastlabki o‘ziga xosligi shuki, tizimning asosiy elementi murakkab, faol tizim bo‘lgan insondir. Inson yurish-turishi, xulqi jihatlarining amaliy talablarini bayon etuvchi norasmiy modellarini tuzish juda murakkab, ba’zan esa iloji yo‘q. Ayni paytda inson tashkiliy tizimlarda karor kabul kiluvchi shaxs (QQSH) hisoblanadi.

Tashkiliy tizimlarning ikkinchi o‘ziga xosligi - ko‘p maqsadli ishlash xususiyatidir. Ushbu tizimlar faoliyatining samaradorligi umuman olganda ham uning kichik tizim va elementlarini tashkil etuvchilariga ko‘ra ko‘plab mikdordagi texnik, iqtisodiy va ijtimoiy ko‘rsatkichlar bilan belgilanadi. Samaradorlikni baholashning ko‘pkirraligi ko‘pgana o‘zaro bog‘liq jihatlar bo‘yicha boshkarishni tashkil etish zaruriyatiga olib keladi. Bunda tizimning boshka elementlari bilan moddiy va axborot jihatdan o‘zaro ta’sirini tashkil etish talab etiladi.

Uchinchi o‘ziga xoslik - tashkiliy tizimlarning o‘zluksiz rivojlanishini o‘z *ichiga* oladi, u yangi extiyojlar paydo bo‘lishini, bu extiyojlarni tashqi va ichki shart-sharoit hamda o‘zgarishlar bilan bog‘liq xolda kondirish yullarini takomillashtirishdan iborat. Oqibatda, ob’ektlar tarmoqlari doimiy o‘zgaradi, uning elementlari o‘rtasida yangi aloqalar paydo bo‘ladi. SHuniingdek, ham alohida ob’ekt, ham umuman tizim sifatida boshkarish tizimi o‘zgaradi.

**Maruza №2.** KOMYUTER TIZIMLARINING ARXITEKTURASI. APPARAT PLATFORMASINING TEXNIKAVIY TAVSIFNOMALARI.

1.1.Zamonaviy kompyuterlarning asosiy turlari.

1.2.Kompyuterning asosiy bloklari, ularning vazifalari va ko‘rsatgichlari.

***Tayanch iboralar***:kompyuter,raqamli hisoblash mashinasi,analog hisoblash mashinalari, superkompyuter, meymnfreym,server, mikroprotsessor.

**1.1.Zamonaviy kompyuterlarning asosiy turlari**

**Kompyuter** (elektron hisoblash mashinasi) – hisoblash va axborot masalalarini yechish jarayonida axborotlarga avtomatik ishlov berish uchun mo‘ljallangan texnik vositalarining to‘plami.

Kompyuterlar qator belgilar bo‘yicha turlarga ajratilishi mumkin, xususan:

* ishlash tamoyili;
* element asosi ;
* vazifasi;
* hisoblash jarayonining tashkillashtirilish usuli;
* o‘lchami va xisoblash quvvati;
* imkoniyatlari;
* dasturlarni parallel bajarish imkoniyati bo‘yicha va hokazo.

*Ishlash tamoyili* bo‘yicha hisoblash mashinalarni katta uchta guruhga ajratish mumkin (1.1-chizma): analogli (uzliksiz), raqamli va aralash (gibrid).

Hisoblash mashinalari

AXM

GXM

RXM

1.1-chizma. Ishlash tamoyili bo‘yicha hisoblash mashinalarni turlarga ajratish

Bu uch turga bo‘lishning ko‘rsatgichi, u hisoblash mashinalarda ishlatiladigan axborotlarning ifodalanish shaklidir (1.2-chizma).

*Raqamli hisoblash mashinasi* (RXM), yoki kompyuter, diskret ko‘rinishda ifodalangan, aniqrog‘i raqamli shaklda ifodalangan axborot bilan ishlaydi.

*U*

*U*

*t*

*t*

Uzluksiz shaklda

Raqamli impuls shaklida

1.2-chizma.Hisoblash mashinalarda axborotlarni ifodalanishining ikki shakli.

*Analog hisoblash mashinalari*, yoki uzluksiz hisoblash mashinalari, ular uzluksiz shakldagi axborotlar bilan ishlaydilar, yaʻni qandaydir fizik kattalikdagi uzuluksiz qatorga ega bo‘lgan qiymatlar ko‘rinishidagi (ko‘pincha elektr kuchlanishi). AXM juda sodda va foydalanishga qulay; bu mashinada ishlash uchun masalalarni dasturlash uchun odatda ko‘p mehnat talab etilmaydi. Masalani yechish tezligi operatorning xohishi bo‘yicha o‘zgarishi mumkin va xohlagancha yuqori tezlikda amalga oshirish mumkin (RXM qaraganda yuqori), ammo masalani yechish aniqligi esa juda past (nisbiy xatoligi 2 – 5 % gacha). AXM murakkab mantiq talab etilmaydigan va tarkibida differensial tenglama bo‘lgan matematik masalalar samarali yechiladi. Elektron AXM ni ko‘pincha elektron modellashtiruvchi mashinasi ham deb ataydilar, chunki masalani yechish uchun ularda tadqiqot qilinayotgan tizimning fizik modeli yaratiladi. To‘g‘ri, xuddi shu asosda elektron RXM ham xuddi shunday atash mumkin, vaholangki ularda ham yechiladigan masala modeli yaratiladi, ammo model abstrakt, matematikdir.

GXM (aralash (gibrid) hisoblash mashinasi), yoki kombinatsiyalashtirilgan hisoblash mashinasi, raqamli va uzluksiz shaklda ifodalangan axborotlar bilan ishlaydi. Ular o‘zida AXM va RXM afzalliklarini mujassamlashtirgan bo‘ladi. GXM ni murakkab tez ishlovchi texnik majmualarni boshqarish masalalarini hal qilishda foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Iqtisodda va shuningdek ilm hamda texnikada eng ko‘p foydalaniladigan va tarqalgan turi bu RXM, odatda ularni raqamli xususiyatini eslatmasdan oddiy ***kompyuter*** deb ataladi.

*Yaratilish bosqichi va element asosi* bo‘yicha kompyuterlarni shartli ravishda avlodlarga bo‘linadi:

1-avlod, 1950 yillar: elektron vakumli lampalardagi EXM;

2-avlod, 1960 yillar; diskret yarim o‘tkazgichli asboblardagi EXM (tranzistorlardagi);

3-avlod, 1970 yillar; yarimo‘tkazgichli kichik va o‘rta integral sxemalardagi kompyuterlar (bitta g‘ilof ichida yuzlab – minglab tranzistorlar joylashtirilgan). Integral sxema – maxsus vazifalar uchun mo‘ljallangan elektron sxema, u yaxlit yarimo‘tkazgichli kristal sifatida bajarilgan bo‘lib, o‘zida katta sondagi aktiv elementlarni (diod va tranzistorlarni) birlashtiradi;

4-avlod, 1980-90 yillar; katta va juda katta integral sxemalardagi kompyuterlar, ularning asosi – mikroprotsessorlardir (bitta kristalda o‘n mingtalab – millionlab aktiv elementlar mavjud). Katta integral sxemalarda aktiv elemantlar shunchalik zich joylashtirilganki, 1-avlod kompyuterining barcha elektron qurilmalari 100 – 150 m2 maydonni egallagan bo‘lsa, hozir 1,5 – 2 sm2 maydonni egallovchi bitta mikroprotsessorga joylashtirilgan. Juda katta integral sxemalardagi aktiv elementlar o‘rtasidagi masofa 0,032 – 0,11 mikronni tashkil etadi (solishtirish uchun, odamning soch tolasining qalinligi bir necha o‘n mikronga teng).

5-avlod, hozirgi vaqt (2010...); bir necha o‘nlab parallel ishlovchi mikroprotsessorlardan tashkil topgan kompyuterlar, ular yordamida bilimlarga ishlov berishning samarali tizimlarini qurishga imkoniyat mavjud; parallel tarkibli juda murakkab mikroprotsessorlarda bajarilgan kompyuterlar bir vaqtning o‘zida dasturning o‘nlab ketma-ket ko‘rsatmalarini bajara oladilar.

6-avlod va keyingilari: yalpisiga parallellashtirilgan va *neyron* tarkibdagi optoelektron kompyuterlar, ularda ko‘p sonli murakkab bo‘lmagan mikroprotsessorlarning taqsimlangan tarmog‘i bo‘lib, neyronli biologik tizimning modeli kabidir.

Kompyuterlarning har bir keyingi avlodi o‘zining oldingi avlodiga nisbatan jiddiy yaxshi ko‘rsatgichlarga ega bo‘ladi. Kompyuterlarning unumdorligi va barcha xotirasining sig‘imi odatda bir necha o‘n marotaba ortiq.

*Vazifasi* bo‘yicha kompyuterlarni uch guruhga ajratish mumkin (1.3-chizma):

* universal (umumiy masalalarga mo‘ljallangan);
* muammoga yo‘naltirilgan;
* maxsuslashtirilgan.

Hisoblash mashinalari

Universal

Muammoga yо‘naltirilgan

Maxsuslashtirilgan

1.3-chizma.Vazifasi bo‘yicha kompyuterlarni turlarga ajratish.

Universal kompyuterlar juda turli muxandislik, texnik, iqtisodiy, matematik, axborot va shu kabi masalalarni yechish uchun mo‘ljallangan.

Universal kompyuterlarning xususiyatlari quyidagilardan iborat:

* yuqori unumdorlilik;
* ishlov beriladigan axborotlarning turlarining ko‘pligi: ikkilik, o‘nlik, belgilik – ular katta oraliqda o‘zgaradi va ular yuqori aniqlikda ifodalanadi;
* bajariladigan operatsiyalarining ro‘yxati keng, arifmetik, mantiqiy va maxsus;
* operativ xotira sig‘imi katta;
* axborotni kiritish-chiqarish tizimi rivojlangan, turli xildagi tashqi qurilmalarni ulashni taʻminlaydi.

*Muammoga yo‘naltirilgan kompyuterlar* ancha tor doiradagi masalalarni yechish uchun, odatda texnologik obyektlarni va jarayonlarni boshqarishga, nisbatan katta bo‘lmagan axborotlarni yig‘ish, qayd qilish va ishlov berishga, nisbatan murakkab bo‘lmagan algoritmlarga ishlov berishga mo‘ljallangan. Ularda universal kompyuterlarga nisbatan apparat va dasturiy resurslari chegaralangandir.

*Maxsuslashtirilgan kompyuterlar* ma’lum darajadagi tor doiradagi masalalarni yechish uchun yoki qatʻiy guruh funksiyalarni joriy etishga mo‘ljallangan. Kompyuterni bundek tor yo‘naltirilishi ularning tarkibini aniq maxsuslashtirishga imkon beradi, ishlashining yuqori unumdorligini va ishonchliligini saqlagan holda ularning murakkabligini va narxini jiddiy kamaytirish mumkin. Maxsuslashtirilgan kompyuterlarga quyidagilarni kiritish mumkin, masalan, maxsus vazifalar uchun dasturlanuvchi mikroprotsessorlar; alohida murakkab bo‘lmagan texnik qurilmalarni va jarayonlarni boshqarishning mantiqiy vazifasini bajaruvchi adapter va kontrollerlar; hisoblash tizimlarining qismlarini moslovchi va ulovchi qurilmalar.

*O‘lchami va hisoblash quvvati* bo‘yicha kompyuterlarni (1.4-chizma) quyidagi guruhlarga bo‘lish mumkin:

* juda katta (superkompyuterlar);
* katta;
* kichik;
* juda kichik (mikrokompyuterlar).

Kompyuterlarning *vazifalarini* bajarish imkoniyatlari quyidagi muxim texnik-iqtisodiy ko‘rsatgichlari bilan bog‘liqdir:

* tezligi (vaqt birligi oralig‘ida mashina bajaradigan o‘rtacha operatsiyalar soni bilan o‘lchanadi);
* kompyuter ishlov olib boradigan sonlarni razryadligi va ifodalanish shakli;
* xotira turlari va barcha xotiralarning tezligi;
* axborotlarni tashqi saqlash, almashish va kiritish-chiqarish qurilma turlari va texnik-iqtisodiy ko‘rsatgichlari;
* kompyuterlarning o‘zaro va qismlarini ulash hamda aloqa qurilmalarining turi va o‘tkazish xususiyatlari;
* kopyuterlarni bir vaqt oralig‘ida bir necha foydalanuvchi bilan ishlashi va bir necha dasturni parallel bajara olishi (ko‘p masalali);
* kompyuterda ishlatiladigan operatsion tizimning turi va texnik-iqtisodiy ko‘rsatgichlari;
* dasturiy ta’minotning mavjudligi va vazifalarining imkoniyatlari;
* boshqa turdagi kompyuterlar uchun yozilgan dasturlarni bajara olish imkoniyati (boshqa kompyuterlar bilan dasturiy moslashuvchanligi);
* mashina buyruqlarining tarkibi va tizimi;
* aloqa kanallariga va kompyuter tarmoqlariga ulanish imkoniyati;
* kompyuterning foydalanishdagi ishonchliligi;
* foydali ish vaqti bilan profilaktika vaqtining nisbati bo‘yicha aniqlanadigan kompyuterning vaqt bo‘yicha foydali ish koeffitsiyenti.

Hisoblash mashinalari

Juda katta EXM

Katta EXM

Mikrokompyuterlar

Kichik EXM

1.4-chizma. O‘lchami va hisoblash quvvati bo‘yicha kompyuterlarni turlarga ajratish.

Yuqorida qayd qilib o‘tilgan zamonaviy kompyuterlarning ba’zi qiyosiy ko‘rsatgichlari 1.1 jadvalda keltirilgan.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ko‘rsatgichlar | Kompyuter guruhlari | | | |
| Super kompyuterlar | Katta kompyuterlar | Kichik kompyuterlar | Mikro kompyuterlar |
| Unumdorlik MIPS | 1000 – 1 000 000 | 100 – 10 000 | 10 - 1000 | 10 - 200 |
| OX sig‘imi, Mbayt | 2000 – 100 000 | 512 – 10 000 | 128 - 4096 | 128 - 2048 |
| Tashqi XQ sig‘imi, Gbayt | 500 – 50 000 | 100 – 10 000 | 100 -1000 | 100 - 1000 |
| Razryadligi, bit | 64 - 256 | 64 - 128 | 32 - 128 | 32 - 128 |

1.1 jadval.Zamonaviy kompyuterlarning qiyosiy ko‘rsatgichlari.

Tarixiy birinchi katta EXM paydo bo‘lgan, ularning element asosi elektron lampalardan to yuqori darajada integrallashtirilgan integral sxemalargacha bo‘lgan yo‘lni bosib o‘tdi.

ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) birinchi katta EXM 1946 yili yaratilgan. U mashinaning og‘irlig‘i 30 tonnadan ortiq bo‘lib, sekundiga bir necha yuz operatsiya tezligiga ega bo‘lgan, operativ xotirasi esa 20 ta son sig‘imida bo‘lgan, katta zalda 150 m2 atrofidagi maydonni egallagan.

Katta kompyuterlarning unumdorligi qator masalalarni yechish uchun yetarli bo‘lmay qoldi (ob-havoni bashorat qilish, murakkab mudofaa majmualarini boshqarish, biologik tadqiqotlarni, ekologik tizimlarni modellashtirish). Shu sabablar **superkompyuterlarni**, eng quvvatli hisoblash tizimlarini loyihalashtirib ishlab chiqishga olib keli, ularni hozirgi vaqtda ham jadallik bilan rivojlantirilmoqda.

1970 yillarda paydo bo‘lgan **kichik kompyuterlarning** paydo bo‘lishiga sabab, bir tomondan element asosining keskin rivojlanishi bo‘lsa, ikkinchi tomondan qator ilovalar uchun katta kompyuterlarning resurslarini ortiqchalik qilishi bo‘ldi. Kichik kompyuterlarni ko‘pincha texnologik jarayonlarni boshqarish uchun ishlatiladi. Ular ancha ixcham va katta kompyuterlarga nisbatan ancha arzon. Element asosining, texnologiyaning va arxitekturaviy yechimlarning keyingi yutuqlari tufayli supermini kompyuterlarni paydo bo‘lishiga olib keldi – ular o‘lchami, arxitekturasi va narxi bo‘yicha kichik kompyuterlar guruhiga tegishli bo‘lsa ham, ammo unumdorligi bo‘yicha esa katta kompyuterlarga tenglasha olgan.

1969 yilda mikroprotsessorlarning ixtiro qilinishi 1970 yillarda yana bir kompyuterlar guruhi – **mikrokompyuterlarni** paydo bo‘lishiga olib keldi. Aynan mikroprotsessorlarning mavjudligi mikrokompyuterlarning aniqlab beruvchi belgi bo‘lib qolishiga xizmat qildi. Hozir mikroprotsessorlar barcha kompyuter guruhlarida ishlatiladi.

Ba’zi kompyuter guruhlarining hozirgi holatini qisqacha ko‘rib chiqamiz.

**Katta kompyuterlar.** Katta kompyuterlarni ko‘pincha **meynfreymlar** (mainframe) deb ataydilar; ularga quyidagi ko‘rsatgichlarga ega bo‘lgan kompyuterlar kiritiladi:

* unumdorligi 100 MIPS dan kam bo‘lmagan;
* asosiy xotiraning sig‘imi 512 dan 10 000 Mbayt;
* tashqi xotira sig‘imi 100 Gbayt dan kam bo‘lmagan;
* ko‘p foydalanuvchini taʻminlash ish tartibi bo‘lgan (bir vaqtning o‘zida 16 dan 1000 tagacha foydalanuvchi);

Meynfreymlarni samarali tatbiq etishning asosiy yo‘nalishlari – bu ilmiy-texnika masalalarini yechish, axborotlarga paketli ishlov berishli hisoblash tizimlarida ishlatish, katta axborotlar ombori bilan ishlashda, hisoblash tarmoqlarini va ularning resurslarini boshqarish. Oxirgi yo‘nalish – meynfreymlarni hisoblash tarmoqlarning katta serveri sifatida ishlatish – mutaxassislar tomonidan ko‘pincha eng dolzarb deb qayd qilinmoqda.

Meynfreymlarni ko‘pincha katta server deb ataydilar (meynfreym - serverlar). Ba’zida bunday atalishi atamalarda chalkashlik tug‘diradi. Gap shundaki, serverlar – bu ko‘p foydalanuvchili kompyuter, hisoblash tarmoqlarida ishlatiladi. Serverlar odatda mikrokompyuterlarga mansubdir, lekin o‘zining ko‘rsatgichlari bo‘yicha quvvatli serverlarni kichik kompyuterlarga ham va hatto meynfreymlarga ta’luqli bo‘lishi mumkin, superserverlar esa superkompyuterlarga yaqinlashib qolmoqdalar. Server – bu kompyuterlarni ishlatilish sohasi bo‘yicha turlanishi bo‘lib, mikrokompyuterlar, kichik kompyuterlar, meynfremlar, superkompyuterlar deb nomlanishi esa o‘lchami va vazifasi bo‘yicha guruhlarga ajratishdir.

Oxirgi bir necha o‘n yillar mobaynida bu guruh mashinalari rivojlanib kelayotgan standart, hozirgi zamon katta kompyuterlarining avlodining boshi IBM firmasining mashinalari hisoblanadi. IBM 360 va IBM 370 model kompyuterlarining arxitekturasi va dasturiy ta’minoti Rossiyada ishlab chiqarilgan YES EVM mashinalarini loyihalashtirishda ham asos sifatida olingan.

Eng yaxshi meynfreymlar loyihalariga birinchi navbatda amerikada ishlab chiqarilganlarini kiritsa bo‘ladi:

* IBM 3090, IBM 4300 (4331, 4341, 4361, 4381), IBM 380 o‘rniga 1979 yili kelgan (meynfreymlarning 2-avlodi);
* IBM ES/9000, 1990 yili yaratilgan (meynfreymlarning 3-avlodi);
* S/390 AS/400 (4-avlodi);
* System z9 (5-avlodi).

IBM ES/9000 (ES – Enterprise System) meynfreymlar oilasi katta kompyuterlarning oilasini boshlab berdi, ular o‘z ichiga 18 kompyuter modelini olib, IBM 390 arxitekturasi asosida joriy etilgan:

* ES/9221 model 120 kichik modellarining asosiy xotirasini sig‘imi 256 Mbayt ga ega, unumdorligi o‘nlab MIPS va 12 ta kiritish-chiqarish kanali mavjud;
* ES/9221 model 900 katta modellari 6 ta vektorli protsessorlarga ega, asosiy xotirani sig‘imi 9 Gbayt ga teng, unumdorligi minglab MIPS, shisha tolali kabeldan foydalanuvchi 256 ta kiritish-chiqarish kanali mavjud.

1997 yili IBM firmasi o‘zining katta kompyuterlarini bipolyar mikrosxemalarni qo‘llash orqali, KMOYA-mikrosxemalari ishlatiladigan, kichik o‘lchamli S/390 meynfreymlarga o‘zgartirish dasturini davom ettirdi.

S/390 oilasi o‘z tarkibiga 14 ta kompyuter modelni oladi. Yangi modellarning ko‘rsatgichlari 3-avlod meynfreymlar ko‘rsatgichlariga nisbatan 1,3 marta yaxshilangan (operativ xotira hajmi taxminan ikki xissa oshgan – 16 Gbayt gacha). S/390 oilasiga bir protsessorli 50 MIPS tezlikka ega bo‘lgan meynfreymlar modelidan to 10 protsessorli 500 MIPS tezlikkacha bo‘lgan modellar kiradi. S/390 modelini G4 va G5, S/390 Multiprice 2000 protsessorlarida ishlab chiqarilgan. Unumdorligini va boshqa ko‘rsatgichlarini oshirish maqsadida 32 tagacha S/390 mashinasini S/390 Parallel Sysplex texnologiyasi bo‘yicha klasterlarga birlashtirish mumkin (asosan superkompyuter yaratib).

S/390 oilasi dunyoning ko‘pgina davlatlarida ishlatiladi.

1999 yili o‘rtacha unumdorlikdagi AS/400 meymnfreymlar oilasi ishlab chiqarildi, u o‘z tarkibiga 12 modelni olgan. Operativ xotiraning maksimal sig‘imi 16 Gbayt, diskdagi xotira esa 2,1 Tbayni tashkil etadi. AS/400 modellarining 720, 730 va 740 seriyalarida 12 ta PowerPC va Pentium II protsessorlari ishlatilgan. 2004 yili AS/400 “biznes-kompyuterlari” dunyoda eng tanilgan kompyuterlardan bo‘lgan. Tizimning keng miqyosida tanilishining sababi unumdorlik/narx nisbatining yaxshiligi, ishonchliligining juda yuqoriligi (bir soat davomida buzulmasdan ishlash extimoli 0,9994 tashkil etadi) va yaxshi dasturiy taminotining mavjudligidir.

2005 yili IBM firmasi System z9 (5-avlod) meynfreymini havola qildi, u samarali virtuallashtirish texnologiyasini quvvatlagan va xavfsizlikni taminlagan. Bu texnologiyalar uni eng ochiq, ishonchli va himoyalangan hisoblash tizimlaridan biriga aylantirdi.

System z9 tizimi bir sekund davomida 1 milliard tranzaksiyagacha ishlov bera olgan, unumdorligi bo‘yicha 4-avloddan bir necha marotaba yuqori bo‘lgan.

Yaponiyaning Fujitsu firmasining M 1800 kompyuterlari va shuningdek Germaniyaning Comparex Information Systems firmasining 8/\*, 9/\*, M2000 va S2000 meynfreymlari dunyoda ko‘p tarqalgan. Fujitsu firmasining M 1800 meynfreymlar oilasi 1990 yili V780 modelining o‘rniga kelgan va u o‘z tarkibiga 5 ta yangi modellarni olgan: Model-20, 30, 45, 65, 85; katta modellari Model-45, 65, 85 – ko‘p protsessorli modellar, mos ravishda 4, 6, 8 ta protsessorli; oxirgi katta modelning operativ xotirasining sig‘imi 2 Gbayt va 256 ta kiritish-chiqarish kanallariga ega.

Amdal firmasi 4-avlod meynfreymlarini 1999 yili ishlab chiqara boshladi (3-avlod mashinalari o‘rniga Millennium 400 va 500 ishlab chiqarilgan), so‘ng Millennium 700 va 800 ishlab chiqarilgan, ularning birinchisi 690 MIPS, ikkinchisi esa 1000690 MIPS unumdorlikka ega bo‘lib, 12 tadan protsessorga ega bo‘lgan.

Germaniyaning Comparex firmasi 3-avlod meynfreymlarini ishlab chiqargan: 8/8x, 8/9x, 9/8xx, 9/9xx modellarini, ularda sakkiztagacha protsessori bo‘lgan, operativ xotirasi 8 Gbayt gacha sig‘imga ega bo‘lib unumdorligi esa 20 dan 385 MIPS gacha bo‘lgan. 4-avlod meynfreymlari: M2000 va S2000, mos ravishda unumdorligi 990 va 870 MIPS bo‘lgan, operativ xotira hajmi 8000 gacha va 16 000 Mbayt ga ega bo‘lgan. Bu tizimlarning buzulishgacha bo‘lgan o‘rtacha ish vaqti juda ham katta – 12 yilni tashkil etadi. 3-avlod mashinalariga nisbattan o‘lchamlari va isteʻmol quvvati jiddiy kichraytirilgan (1-2 ta shkaf) (M2000 8 protsessorli modeli 50 kVA istemol qiladi, 9/9xx ning 8 protsessorli modeli 171 kVA isteʻmol qilgan va suvda sovutilishi ta’lab etilgan).

Chet el firmalari tomonidan meynfreymlarning reytingi ko‘p ko‘rsatgichlar bo‘yicha aniqlanadi, ular quyidagilardir:

* ishonchlilik;
* unumdorlik;
* asosiy va tashqi xotira sig‘imi;
* asosiy xotiraga murojaat vaqti;
* tashqi xotira qurilmasiga ega bo‘lish vaqti;
* kesh-xotira ko‘rsatgichlari;
* kanallar soni va kiritish-chiqarish tizimining samaradorligi;
* boshqa kompyuterlar bilan apparat va dasturiy mosligi;
* tarmoqni quvvatlashi va boshqalar.

Anʻanaviy meynfreymning tashqi ko‘rinishi 1.5-chizmada keltirilgan.

**Kichik kompyuterlar**. Kichik kompyuterlar (mini-EXM) - ishonchli, uncha qimmat bo‘lmagan, foydalanishda qulay kompyuterlar, meynfreymlarga qaraganda bir muncha kam imkoniyatlarga ega. *Mini-kompyuterlar* (ulardan eng quvvatlilari *supermini-kompyuterlar*) quyidagi ko‘rsatgichlarga ega bo‘ladi:

* unumdorligi – 1000 MIPS gacha;
* asosiy xotira sig‘imi – 8000 Mbayt gacha;
* diskli xotira sig‘imi – 1000 Gbayt gacha;
* qo‘llanadigan foydalanuvchilarning soni – 16 – 1024.

Mini-kompyuterlarning barcha modellari 32, 64 va 128 – razryadli mikroprotsessorlar to‘plamlari asosida loyihalashtiriladi. Ularning asosiy xususiyatlari:

* aniq tatbiq sohasidan kelib chiqqan holda unumdorlikning keng oralig‘i;
* axborotni kiritish-chiqarish tizimli vazifasining ko‘pchiligini apparatli joriy etilishi;
* ko‘p protsessorli va ko‘p mashinali tizimlarni oddiy joriy etilishi;
* uzilishlarga ishlov berishning yuqori tezligi;
* turli uzunlikdagi axborotlar o‘lchami bilan ishlash imkoniyati;





1.5-chizma. Katta hisoblash mashinasining tashqi ko‘rinishi.

Mini-kompyuterlarning afzalliklariga quyidagilar kiradi:

* yuqori modulli o‘ziga xos arxitekturasi;
* meynfreymlarga qaraganda unumdorlik/narx nisbatining yaxshiligi;
* hisoblashlarning yuqori aniqligi.

Mini-kompyuterlar boshqaruvchi hisoblash majmua sifatida ishlatilishga mo‘ljallangan. Ushbu majmualarga xos bo‘lgan tashqi qurilmalarning ko‘p turliligi protsessorlararo aloqa bloklari bilan to‘ldirilgan, uning sharofati bilan tarkibi o‘zgaruvchan hisoblash tizimlarini joriy etilishi ta’minlanadi. Mini-kompyuterlarning texnologik jarayonlarni boshqarishda ishlatishdan tashqari, ularni ko‘p foydalanuvchilar uchun mo‘ljallangan hisoblash tizimlarida, avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarida, murakkab bo‘lmagan obyektlarni modellashtirish tizimlarida va suniy intellekt tizimlarida muvaffaqiyatli ishlatilmoqda.

Hozirgi zamonaviy mini-kompyuterlarning avlodini boshlovchisi bo‘lib DEC firmasining (AQSH) PDP-11 kompyuterlari hisoblanadi va Rossiyada ishlab chiqarilgan SM EVM (Sistema Malix EVM - EXM Kichik Tizimi) : SM-1, -2, -3, -4, -1400, -1700 va hokazo. Hozirgi vaqtda PDP-11 mini-kompyuterlar oilasiga ko‘p sonli modellarni o‘z tarkibiga oladi, VAX-11 dan VAX-3600 gacha; mini-kompyuterlarning quvvatli guruh modellariga 8000 (VAX-8250, -8820); supermini-kompyuterlarning gurux modellariga 9000 (VAX-9410, -9430) kiradilar va hokazo.

VAX modellari keng oraliqdagi ko‘rsatgichlarga ega:

* protsessorlar soni – 1 dan 32 tagachan;
* unumdorligi – 10 dan 1000 MIPS gachan;
* asosiy xotira sig‘imi – 512 Mbayt dan 2 Gbayt gachan;
* diskli xotira xajmi – 50 Mbayt dan 500 Gbayt gachan;
* kiritish-chiqarish kanallar soni – 64 tagachan.

VAX mini-kompyuterlari shu gurux kompyuterlarining ko‘rsatgichlarining to‘liq oralig‘ini qoplaydi va ular orasidagi chegarani hamda meynfreymlar o‘rtasidaga chegarani yuvib yuboradi.

Boshqa mini-kompyuterlar o‘rtasidagi quyidagilarni qayd qilib o‘tishimiz kerak:

* bir protsessorli: IBM 4381, HP 9000;
* ko‘p protsessorli: Wang VS 7320, AT&T 3B 4000;
* supermini-kompyuterlar: HS 4000, ko‘rsatgichlari bo‘yicha meynfreymlardan qolishmaydi.

**Mikrokompyuterlar**. Mikrokompyuterlar juda ham ko‘p va ko‘p turlidir. Ular o‘rtasidagi bir necha guruhostilarini ajratib ko‘rsatishimiz mumkin (1.6-chizma).

*Ko‘p foydalanuvchili mikrokompyuterlar* – bular quvvatli mikrokompyuterlar, bir necha videoterminallar bilan jihozlangan va vaqtni taqsimlash ish tartibida faoliyat ko‘rsatadi, bu unda bir necha foydalanuvchi samarali ishlashiga imkon beradi.

Mikrokompyuterlar

Universal

Maxsuslashtirilgan

Kо‘p foydalanuvchili

Bir foydalanuvchili

Kо‘p foydalanuvchili (serverlar)

Bir foydalanuvchili (ish stansiyalar)

Tarmoq kompyuterlari

1.6-chizma. Mikrokompyuterlarning turlari.

*Shaxsiy kompyuterlar* – bitta foydalanuvchi ishlatadigan mikrokompyuter, ommaboplik va universallik talablariga javob beradi.

*Ish stansiyalari (workstation)* - hisoblash tarmoqlarida bitta foydalanuvchi tomonidan ishlatishga mo‘ljallangan, ko‘pincha ma’lum ko‘rinishdagi ishlarni bajarishga maxsuslashtirilgan (grafik, muhandislik, matbaa va hokazo).

*Serverlar (server)* – hisoblash tarmoqlaridagi ko‘p foydalanuvchi uchun quvvatli mikrokompyuterlar, tarmoqning barcha ish stansiyalaridan keluvchi so‘rovlarga ishlov berish uchun ajratilgan.

*Tarmoq kompyuterlari (network computer)* – soddalashtirilgan mikrokompyuterlar, tarmoqda ishlashni va tarmoq resurslariga ega bo‘lishni taminlovchi, ko‘pincha ma’lum turdagi ishlarni bajarishga maxsuslashtirilgan (tarmoqqa ruxsat etilmagan ega bo‘lishni himoyalash, tarmoq resurslarini ko‘rishni tashkillashtirish, elektron pochta va hokazo).

**Shaxsiy kompyuterlar**. Shaxsiy kompyuterlar (SHK) mikrokompyuterlar guruhiga taaluqli bo‘lib, lekin ular ommaviy tarqalganligi uchun alohida diqqatga sazovordir. SHK tatbiq etilishdagi ommaboplik va universallik talablarini bajarish uchun quyidagi sifatlarga ega bo‘lishlari kerak:

* narhining arzon bo‘lishi;
* atrof muxitga maxsus talabsiz alohida ishlata olishlik;
* arxitekturasining moslashuvchanligi, boshqarishda, ilm-fanda, ta’limda, ro‘zg‘orda va boshqa turli sohalarda tatbiq etilishiga uni moslashtirib beradi;
* hech qanday maxsus tayyorgarchiliksiz foydalanuvchining operatsion tizimining va boshqa dasturiy ta’minotlarining do‘stonaligi (ishlata olishligi);
* ishlashining yuqori ishonchliligi (birinchi buzulishgacha ishlash vaqti 5000 soatdan ko‘p).

Shaxsiy kompyuterlar orasida birinchi navbata IBM (International Business Machine Corporation) firmasining kompyuterlarini qayd qilib o‘tish kerak:

* IBM PC XT (Personal Computer eXtended Technology);
* IBM PC XT (Personal Computer Advanced Technology) 80286 (16-razryadli) mikroprotsessorlarida;
* IBM PS/2 8030 – PS/2 8080 (PS Personal System, quyidagilardan tashqari barchasi PS/2 8080, - 16- razryadli, PS/2 8080 – 32- razryadli);
* IBM PC AT 80386 va 80486 mikroprotsessorlarida (32 - razryadli);
* IBM PC AT Pentium mikroprotsessorda – Pentium 4 (64- razryadli);
* IBM PC AT VLIW turidagi mikroprotsessorda: Itanium, Crusoe (64- razryadli);
* IBM PC AT Core (64-razryadli) mikroprotsessor oilasida;

Amerikada quyidagi firmalar tomonidan ishlab chiqariladigan kompyuterlar ham keng tarqalgan va taniqli: Apple (Macintosh), Compaq Computer, Hewlett-Packard, Dell, DEC (Digital Equipment Corporation), shuningdek Angliya firmalari: Spectrum, Amstrad; Fratsiya: Micral; Italiya: Olivetti; Yaponiya: Toshiba, Matsushita (Panasonic) va Partner;

Hozirgi vaqtda eng ko‘p tarqalgan shaxsiy kompyuterlar IBM firmasining kompyuterlaridir, ularning birinchi modellari 1981 yili ishlab chiqarilgan va ularga o‘xshashini boshqa firmalar ham ishlab chiqargan. Lekin ular unchalik ko‘p tarqalmagan Apple (Macintosh) firmasi ishlab chiqargan kompyuterlari dunyoda tarqalganligi bo‘yicha 2-o‘rinni egallaydi.

Hozirgi vaqtda kompyuterlarning eng ko‘p tarqalgan modeliga Pentium 4 va Core 2 mikroprotsessorli IBM PC kompyuterlari kiradi.

Hozirgi zamon kompyuter modellarning umumlashtirilgan ko‘rsatgichlari 1.2 jadvalda keltirilgan.

Rossiya sanoati (MDX davlatlari) quyidagi mikrokompyuterlarni ishlab chiqarmoqda:

* Apple-mos – “ Elektronika MS-1201”; “Elektronika 85”, “Elektronika 32” asosidagi muloqat xisoblash mashinasi DVK-1 - DVK-4 va boshqalar;
* IBM PC-mos – YES 1840 –YES 1842, YES 1845, YES 1849, YES 1861, “Iskra 1030”, “Iskra 4816”, “Neyron I9.66” va xokazo.

Shaxsiy kompyuterlarni qator ko‘rsatgichlari bo‘yicha turlarga ajratish mumkin. Avlodlar bo‘yicha shaxsiy kompyuterlar quyidagi tartibda guruxlarga bo‘linadi:

* 1-avlod – 8-bitli protsessorlar ishlatilgan;
* 2-avlod – 16-bitli protsessorlar ishlatilgan;
* 3-avlod – 32-bitli protsessorlar ishlatilgan;
* 4-avlod – 64-bitli protsessorlar ishlatilgan.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ko‘rsatgichlar | Mikroprotsessor turi | | | | | | |
| 80486 DX | Pentium | Pentium Celeron | Pentium II | Pentium III | Pentium 4 | Core 2 Duo |
| Takt chastotasi, MGs | 50 - 100 | 75 -200 | 330-800 | 220-500 | 500-900 | 1000-3600 | 1000-3000 |
| Razryadligi, bit | 32 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 | 64 |
| OXQ sig‘imi, Mbayt | 4, 8, 16 | 8, 16,32 | 32, 64, 128 | 32, 64, 128 | 64, 128, 256 | 256, 512, 1024 | 512, 1024, 2048 |
| KESH sig‘imi, Kbayt | 256 | 256, 512 | 128, 256, 512, 1024 | 256, 512, 1024 | 256, 512, 1024 | 512, 1024, 2048 | 2048, 4096 |
| MDJ sig‘imi, Gbayt | 0,8 – 2,0 | 1,0 – 6,4 | 4,3-20,0 | 6,4-20,0 | 10,0-50,0 | 100,0-250,0 | 100,0-1000,0 |

1.2 jadval. IBM PC SHK modellarning umumlashtirilgan ko‘rsatgichlari.

*Konstruktiv tuzilishi* bo‘yicha kompyuterlar 1.7-chizmada ko‘rsatilgan turlarga ajratilishi mumkin.

Shaxsiy kompyuterlar

Joyidan qо‘zg‘atiluvchi

Stol usti

Kichik SHK

Elektron yon daftarcha

Elektron kotib

CHо‘ntak SHK

SHK bloknot

1.7-chizma.Konstruktiv xususiyatlari bo‘yicha kompyuterlarni turlarga ajratish.

**Superkompyuterlar**. Superkompyuterlarga tezligi sekundiga yuzlab million – o‘nlab milliard suriluvchi vergulli operatsiyalarni bajaruvchi (Mflops) quvvatli ko‘p protsessorli hisoblash mashinalari kiradi.

Superkompyuterlar quyidagi murakkab masalalarni yechish uchun qo‘llanadi, davlat xavfsizligini taminlash masalalari, kosmosni tadqiqot qilish masalalari, ob-havoni bashorat qilish (shu jumladan to‘fonlarning quvvatini va xarakat yo‘nalishini bashorati), inson va hayvonlarni bioximik tadqiqot masalalari, yadro qurolini ishga layoqatligini nazorat qilish va AES ishonchli ishlashini nazorati va hokazo masalalarni.

Birinchi superkompyuterlar 1960 yili g‘oyasi yaratilgan, 1972 yili esa o‘zi yaratilgan (20 Mflops unumdorlikka ega bo‘lgan ILLIAC IV). 1975 yildan boshlab unumdorligi 160 Mflops va operativ xotira sig‘imi 8 Mbayt bo‘lgan Cray 1 superkompyuterini yaratib birinchilikni Cray Research firmasi egalladi, 1984 yili to‘liq SIMD arxitekturasini joriy etilgan Cray 2 yaratib superkompyuterlarning yangi avlodini dunyoga keltirdi. Cray 2 – unumdorligi - 2000 Mflops, operati xotira sig‘imi – 2 Gbayt.

Hozirgi vaqtda dunyoda bir necha minglab superkompyuterlar mavjud, Cray firmasining oddiy ofis uchun mo‘ljallangan Cray EL dan boshlab to quvvatli Cray -3, Cray -4, Cray Y-MP C90 gacha; NEC kompaniyasining SX-3 SX-X ; Control Data firmasining Research, Cyber 205; Fujitsu kompaniyasining VP 2000 (ikki firma Yaponiyaniki); Fujitsu Siemens (Germaniya - Yaponiya) VPP 500 va hokazo, unumdorligi bir necha yuz ming Mflops.

Rossiyada yaratilib va ishlab chiqarilgan YES 1191, YES 1195, “Elburus”superkompyuterlari. YES 1195, YES 1191.01 ofis variantlarining unumdorligi mos ravishda 50 Mflops va 500 Mflops ega.

Superkompyuterning tipik modellari:

* yuqori parallelik ko‘p protsessorlik hisoblash tizimlari, tezligi 100 000 Mflops dan ko‘proq;
* sig‘imi: operativ xotira 20 – 500 Gbayt, diskli xotira 1 – 10 Tbayt (1 Tbayt =1024 Gbayt);
* razryaligi 64 – 256 bit.

1996 yili dekabrda Intel firmasi dunyoda birinchi marotaba tezlik bo‘yicha teraflopli chegaradan o‘tilgan Sandia superkompyuterini yaratganligi haqida e’lon qildi. Kompyuter 1 soatu 40 minut davomida suriluvchi vergulli 6,4 kvadrillion operatsiyani bajardi. MP LINPAK testidan o‘tgan 1060 Mflops unumdorlikka ega tarkibli (konfiguratsiya) kompyuter 57 ta shkafda joylashgan bo‘lib u takt chastotasi 200 MGs li Pentium Pro protsessorlaridan 7000 ta va operativ xotirasi 454 Gbayt bo‘lgan. Superkompyuterning oxirgi varianti 1,4 Tflops unumdorlikka ega bo‘lib, 160 m2 da joylashgan 86 ta shkafdan tashkil topgan, 573 Gbayt operativ xotiraga va 2250 Gbayt disk xotira sig‘imiga ega bo‘lgan. Kompyuterning massasi 45 tonna, cho‘qqi energiya istemoli 850 kVt tashkil etgan.

1998 yili yaponiya firmasi NEC Corporation SX-5 superkompyuterini yaratganligi haqida xabar berdi, uning unumdorligi 4 Tflops bo‘lib 512 ta protsessordan tashkil topgan va axborot uzatishni 32 Tbayt/s tezligini taʻminlagan.

2003 yili IBM firmasi tarkibida milliondan ko‘p Pentium III bo‘lgan va tezligi sekundiga 1015 operatsiyani bajaruvchi superkompyuter yaratilishi haqida xabar bergan.

Juda quvvatli unumdorligi 42 Tflops bo‘lgan Space Exploration Simulator superkompyuteri SGI korporatsiyasi tomonidan NASA (Columbia loyihasi) uchun 2004 yili yaratilga. U 10 240 ta (512 tali 20 ta klasterlar) Itanium 2 mikroprotsessoridan tashkil topgan.

Dunyodagi eng quvvatli superkompyuterlarning 2005 yildagi reytingida IBM kompaniyasining unumdorligi 70 Tflops bo‘lgan Blue Gene/L superkompyuteri birinchi o‘rinni egalladi. Bu superkompyuter klasterli tarkibga ega bo‘lgan. Blue Gene/L maksimal tarkibi 64 shkafdan iborat bo‘lib unumdorligi 270 Tflops bo‘lgan. Superkompyuterning keyingi versiyalari Blue Gene/S va Blue Gene/R, IBM vaʻdasiga ko‘ra unumdorligi 1000 Tflops (1 Rflops) ga yetkazilgan.

Bunday yuqori unumdorli kompyuterlarni bitta mikroprotsessorda yaratish mumkin emasligining sababi, elektromagnit to‘lqinlarining tarqalish tezligi (300 000 km/s) bilan bog‘liq, chunki bir necha millimetr masofaga (mikroprotsessor tomonlarining chiziqli o‘lchami) signalni tarqalish vaqti sekundiga 100 milliard operatsiya tezligi bitta operatsiyani bajarish vaqti bilan bir xil bo‘lib qoladi. Shuning uchun superkompyuterlarni yuqori parallelli *ko‘p protsessorli hisoblash tizimlar* (KPXT) ko‘rinishida yaratiladi.

Yuqori parallelli KPXT bir necha turlardan iborat:

1.**Magistralli** (konveyerli) KPXT, ularda protsessorlar ishlov beriladigan axborotlar oqimi bilan bir vaqtning o‘zida turli operatsiyalarni bajaradilar. Bunday KPXT larni turlarga ajratish bo‘yicha qabul qilingan tamoyiliga asosan, ular ko‘p martali oqimli buyruq va bir marta oqimli axborot tizimlariga mansubdir (mnogokratnim potokam komand i odnokratnim potokam dannix - MKOD, yoki MISD – Multiple Instruction Single Data).

2.**Vektorli** KPXT, ularda barcha protsessorlar bir vaqtning o‘zida turli axborotlar bilan bitta buyruqni bajaradilar – bir martali buyruq oqimi ko‘p martali axborotlar oqimi bilan (odnokratniy potok komand s mnogokratnim potokom dannix – OKMD, yoki SIMD – Single Instruction Multiple Data).

3.**Matritsali** KPXT, ulardagi mikroprotsessorlar bir vaqtning o‘zida ishlov berilishi kerak bo‘lgan ketma-ket axborotlar oqimi bilan turli operatsiyalar bajaradilar – ko‘p martali buyruqlar oqimi ko‘p martali axborotlar oqimi (mnogokratniy potok komand s mnogokratnim potokom dannix – MKMD, yoki MIMD – Multiple Instruction Multiple Data).

**1.2.Kompyuterning asosiy bloklari, ularning vazifalari va ko‘rsatgichlari**

Shaxsiy kompyuterning tarkibiy sxemasi 1.8-chizmada keltirilgan.

Matematik soprotsessor

Mikroprotsessor

Arifmetik mantiqiy- qurilma (AMQ)

Mikro-protsessor xotirasi

Boshqarish qurilmasi

Takt impulslar generatori

I n t e r f eys

t i z imi

Doimiy xotira qurilmasi (DXQ)

Operativ xotira qurilmasi (OXQ)

Asosiy xotira

Qattiq magnit diskdagi jamlovchi

Yumshoq magnit diskdagi jamlovchi

Tashqi xotira

KMDJ adapteri

YMDJ adapteri

Tizimli shina

Videoadapter

Printer adapteri

Manba

Tarmoq adapteri

Taymer

Aloqa kanali

Kо‘rsatuv manitori

Printer

Klaviatura interfeysi

Klaviatura

1.8-chizma. Shaxsiy kompyuterning tarkibiy sxemasi.

**Mikroprotsessor**. Mikroprotsessor (MP) – shaxsiy kompyuterning markaziy qurilmasi bo‘lib kompyuterning barcha bloklarini boshqarish va axborotlar ustuda arifmetik hamda mantiqiy operatsiyalarni bajarish uchun mo‘ljallangan.

*Boshqarish qurilmasi* (UU) kerakli vaqt momentlarida kompyuterning barcha bloklariga ma’lum boshqarish signallarini (boshqarish impulslarini) bajarilayotgan operatsiyalarning xususiyatlaridan va oldingi bajarilgan operatsiyaning natijasidan kelib chiqqan holda beradi; bajarilayotgan operatsiya ishlatadigan xotira yacheykasining manzilini hosil qiladi va bu manzilni kompyuterning tegishli blokiga uzatadi; boshqarish qurilmasi tayanch impulslar ketma-ketligini takt impulslar generatoridan oladi.

Mikroprotsessorning tarkibiga bir necha komponentlar kiradi:

*Arifmetik-mantiqiy qurilma* (AMQ) barcha arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni sonli va belgili axborotlar ustida bajarish uchun mo‘ljallangan (kompyuterlarda operatsiyalarning bajarilishini tezlatish uchun AMQ ga qo‘shimcha matematik soprotsessor ulanadi).

*Mikroprotsessor xotirasi* (MPX) bevosita yaqin taktlarda axborotni qisqa vaqt saqlash, yozish va uzatish uchun ishlatilishga mo‘ljallangan; kompyuterni yuqori tezlik bilan taʻminlash uchun MPX registrlarda qurilgan, tezkor mikroprotsessorning samarali ishlashi uchun asosiy xotira esa har doim ham zarur bo‘lgan axborotni yozish, qidirish va o‘qish tezligini ta’minlab bera olmaydi. Registrlar – xotiraning turli uzunlikdagi tezkor yacheykalaridir (OX yacheykasidan farqli, ularda standart uzunligi 1 bayt va ancha tezligi kam).

*Mikroprotsessorning interfeys tizimi* SHK ning boshqa qurilmalari bilan ulash va aloqasini tashkil etish uchun mo‘ljallangan; o‘z tarkibiga MP ning ichki interfeysini, buferli xotira registrlarini va kiritish-chiqarish portlarini boshqarish sxemalarini hamda tizimli shinani oladi.

Interfeys (interface) – kompyuter qurilmalarini samarali muloqotini ta’minlab beruvchi ulanish va aloqa vositalar majmuasi.

Kiritish-chiqarish portlari (I/O ports) – SHK interfeys tizimining elementlari, ular orqali MP boshqa qurilmalar bilan axborot almashadi.

*Takt impulslar generatori* elektor impuls ketma-ketliklarini hosil qiladi, uning chastotasi tizimli shinaning takt chastotasini aniqlab beradi. Mikroprotsessorning takt chastotasi ancha yuqori: u shinaning takt chastotasini N marta oshirilganiga teng (N chastota ko‘paytiruvchisidir). Ikkita impuls oralig‘idagi vaqt bitta takt vaqtini aniqlab beradi, yoki oddiy qilib mashinani ishlash takti deb aytiladi. Takt impulslar generatorining chastotasi shaxsiy kompyuterning asosiy ko‘rsatgichlaridan biri bo‘lib, ko‘pincha uning ishlash tezligini aniqlab beradi, chunki hisoblash mashinasida har bir operatsiya maʻlum taktlar sonida bajariladi.

**Tizimli shina**. Tizimli shina – kompyuterning asosiy interfeys tizimi bo‘lib, u barcha qurilmalarni o‘zaro ulanishi va aloqasini taʻminlaydi. Tizimli shinaning tarkibi quyidagilardan iborat:

* axborotlarning kodli shinasi (AKSH), operandani sonli kodlar razryadlarining barchasini parallel uzatish uchun simlar va sxemalardan iborat;
* manzillarning kodli shinasi (MKSH), tashqi qurilmaning kiritish-chiqarish portini yoki asosiy xotira yacheykasining manzil kodlar razryadlarining barchasini parallel uzatish uchun simlar va sxemalardan iborat;
* ko‘rsatmalarning kodli shinasi (KKSH), mashinaning barcha bloklariga ko‘rsatmalarni (boshqarish signallari, impulslari) uzatish uchun simlar va sxemalardan iborat;
* manba shinasi, SHK bloklarini elektor energiyasi bilan taʻminlash tizimiga ulash uchun simlar va sxemalardan iborat.

Tizimli shina axborot uzatishning uch yo‘nalishini taʻminlaydi:

* mikroprotsessor va asosiy xotira o‘rtasida;
* mikroprotsessor va tashqi qurilmalarning kiritish-chiqarish portlari o‘rtasida;
* asosiy xotira va tashqi qurilmalarning kiritish-chiqarish portlari o‘rtasida (xotiraga bevosita ega bo‘lish ish tartibida);

Barcha bloklar, aniqrog‘i ularning kiritish-chiqarish portlari unifikatsiyalashtirilgan mos razyemlar orqali shinaga bir xil ulanadilar: bevosita yoki kontroller (adapterlar) orqali. Tizimli shinani boshqarishni mikroprotsessor tomonidan bevosita yoki ko‘pincha qo‘shimcha mikrosxema shina kontrolleri orqali ulanadi, u asosiy boshqarish signallarini hosil qiladi.

**Asosiy xotira**. Asosiy xotira (AX) axborotni operativ saqlash va mashinaning boshqa bloklari bilan axborot almashish uchun mo‘ljallangan. Asosiy xotira ikki turdagi xotira qurilmasidan iborat: doimiy xotira qurilmasi (DXQ) va operativ xotira qurilmasi (OXQ).

* DXQ (PZU – postoyannoye zapominayusheye ustroystvo, ROM – Read Only Memory) dasturning o‘zgarmaydigan (doimiy) va ma’lumotnoma axborotlarni saqlash uchun mo‘ljallangan; unda saqlanayotgan axborotni faqat operativ o‘qishga imkon beradi (DXQ dagi axborotni o‘zgartirish mumkin emas);
* OXQ (OZU – operativnoye zapominayusheye ustroystvo, RAM – Random Access Memory) SHK hozirgi vaqt davomida bajarayotgan bevosita axborot-hisoblash jarayonida qatnashayotgan axborotlarni operativ yozish, saqlash va o‘qish uchun mo‘ljallangan (dastur va axborotlarni).

Operativ xotiraning asosiy afzalligi uning yuqori tezligi va xotiraning har bir yacheykasiga alohida murojot eta olishida (yacheykalarga to‘g‘ri manzilli ega bo‘lish). Operativ xotiraning kamchiligi sifatida shuni qayd qilib o‘tish kerakki, unda saqlangan axborotni kompyuter energiya manbai o‘chirilgandan so‘ng ham saqlab qolish mumkin emasligida (energiyaga bog‘liqligi).

SHK ning tizimli platasida asosiy xotiradan tashqari energiyaga bog‘liq bo‘lmagan xotira ham bor CMOS RAM (Complementary Metal-Oxide Semiconductor RAM), o‘zining akkumulyatoridan doimiy quvvatlanadi; unda tizimning har bir yoqilganida tekshiriladigan SHK ning apparat tarkibi haqidagi axborot (kompyuterda mavjud barcha apparatlar haqida) saqlanadi.

**Tashqi xotira**. Tashqi xotira shaxsiy kompyuterning tashqi qurilmalariga kiradi va masalani yechish uchun qachondir kerak bo‘ladigan axborotlarni uzoq vaqt saqlash uchun ishlatiladi. Xususan, tashqi xotira qurilmasida kompyuterning barcha dasturiy ta’minoti saqlanadi. Tashqi xotiraning turli turlari mavjud, 1.8-chizmada keltirilgan tashqi xotira turlari amaliy jihatdan har bir kompyuterda bor, qattiq diskdagi jamlovchilar.

Bu jamlovchilarning vazifasi – katta hajmdagi axborotlarni saqlash, yozish va so‘rov bo‘yicha operativ xotira qurilmasiga uzatish. Tashqi xotira qurilmasi sifatida keng miqyosda optik disklarda jamlovchi qurilmalar ham ishlatilmoqda (**SD** – Compact Disk, **DVD** – Digital Versatile Disk), ***flesh-diskda*** jamlovchilar va kamroq kassetadagi magnit tasmali xotira qurilmalari (MTXQ, strimmerlar) va diskli magnitooptik jamlovchilar (DMOJ).

**Energiya ma’nbai**. Energiya manbai – blok, shaxsiy kompyuterning elektr tarmog‘idan va alohida energiya manbaidan ta’minlash vositasi.

**Taymer**. Taymer – bu kompyuterning ichidagi real vaqt soati, avtomatik ravishda hozirdagi vaqt ko‘rsatgichlarini beruvchi (yil, oy, soat, minut, sekund va sekundning qisimi). Taymer alohida elektr manbaiga ulanadi – akkumulyatorga va kompyuterning manbadan uzilganda ham u o‘z ishini davom ettiradi.

**Tashqi qurilmalar**. SHK ning tashqi qurilmalari (TQ) – har qanday hisoblash majmuasining tarkibiy qismi, TQ ning narxi shaxsiy kompyuter narxining 80 – 90% tashkil etishi mumkun.

Shaxsiy kompyuterning tashqi qurilmalari atrof muhit bilan muloqotini taminlaydi: foydalanuvchilar, boshqarish obyekti va boshqa kompyuterlar bilan.

Tashqi qurilmalarga quyidagilar kiradi:

* tashqi xotira qurilmalari (TXQ) yoki SHK tashqi xotirasi;
* foydalanuvchining muloqot vositalari;
* axborotni kiritish qurilmalari;
* axborotni chiqarish qurilmalari;
* telekommunikatsiya va aloqa vositalari.

Foydalanuvchining muloqot vositalari o‘z tarkibiga quyidagilarni oladi:

* ko‘rsatuv monitori (ko‘rsatuv terminali, displey) – shaxsiy kompyuterga kiritilayotgan va chiqarilayotgan axborotlarni aks ettirish uchun mo‘ljallangan qurilma;
* nutiqni kiritish-chiqarish qurilmasi – multimedianing tez rivojlanayotgan vositasi. Bular turli mikrofonli akustik tizimlar, inson tomonidan etilayotgan so‘z va harflarni tanishga imkon beruvchi va ularni identifikatsiyalovchi va kodlashtiruvchi murakkab dasturiy ta’minotga ega bo‘lgan “tovushli sichqonchalar”, kompyuterga ulangan tovush karnaylari yoki dinamik orqali hosil qilingan so‘zlar va harflarni raqamli kodlarga o‘zgatirishni amalga oshiruvchi tovush sintezatorlari.

Axborotlarni kiritish qurilmalariga quyidagilar kiritiladi:

* klaviatura - shaxsiy kompyuterni boshqarish, matinli va sonli axborotlarni kiritish uchun xizmat qiluvchi qurilma;
* grafik planshet (digitayzerlar) – maxsus ko‘rsatuvchi (pero) yordamida planshet bo‘yicha harakatlantirib tasvirlash (yoki ifodalash) orqali grafik axborotni qo‘lda kiritish qurilmasi;
* skanerlar (o‘qish avtomatlari) – qog‘oz va plenkadagi axborot tashuvchilardan chizmalarni, rasmlarni, grafiklarni va matnli axborotlarni avtomatik ravishda o‘qib kompyuterga kirituvchi qurilma;
* nishon ko‘rsatish qurilmasi (grafik manipulyatorlar), displey ekraniga kursor harakatini ekran bo‘ylab boshqarish orqali grafik axborotni chiqarish va keyinchalik kursor koordinatini kodlashtirish va ularni SHK ga kiritish uchun mo‘ljallangan (djoystik – richag, sichqoncha, trekbol – g‘ilofdagi shar, yorug‘lik perosi va hokazo.);
* sensorli ekranlar – tasvirning alohida elementlarini, dasturni yoki SHK displey ekranidan byuruqlarni kiritish uchun.

Axborotlarni chiqarish qurilmalariga quyidagilar kiradi:

* printerlar – qog‘ozli axborot tashuvchilarga axborotlarni bosma usulida qayd qilish uchun qurilma;
* grafik quruvchi (plotterlar) – SHK dan qog‘ozli axborot tashuvchiga grafik axborotlarni chiqarish uchun qurilma (grafiklar, chizmalar, rasmlar).

Aloqa va telekommunikatsiya qurilmalari avtomatlashtirishning boshqa vositalari (interfeyslarni moslovchilar, adapterlar, raqam-analog va analog – raqam o‘zgartiruvchilar va boshqalar) va SHK aloqa kanallari, boshqa kompyuterlar va hisoblash tarmoqlari (tarmoq interfeys platasi – tarmoq adapterlari, axborot uzatish multipleksorlari, modemlar – demodulyatorlar) bilan ulash uchun ishlatiladi.

Xususan, 1.8-chizmada ko‘rsatilgan tarmoq adapteri SHK ning tashqi interfeysiga kiradi va hisoblash tarmoq tarkibida ishlaganda boshqa kompyuterlar bilan axborot almashish maqsadida aloqa kanaliga ulash uchun xizmat qiladi. Tarmoq bilan ulanish uchun modem ishlatiladi.

Yuqorida qayd qilingan ko‘pchilik qurilmalar shartli ravishda ajratilgan guruh multimedia vositalariga taaluqlidir.

Multimedia (multimedia, “ko‘p muhitlilik”) – bu apparat va dasturiy vositalarning majmuasi bo‘lib, u insonga o‘zi uchun turli tuman tabiiy muhitdan foydalanib: tovush, tasvir, grafika, matnlar, animatsiyalar va boshqalar orqali kompyuter bilan muloqot qilishiga imkon beradi. Multimedia vositalariga tovushli axborotni kiritish va tovushli axborotni chiqarish qurilmalari; mikrofonlar va videokameralar, kuchaytirgichli akustik va tasvirlarni aks ettirish tizimlari, tovush kolonkalari, katta tasvir ekranlari; tovush va videoadapterlar, videozaxvat platalari, videomagnitofonlardan tasvirlarni oluvchi yoki videokameralar va ularni SHK ga kirituvchilar; bosma matnlarni va rasmlarni kompyuterga avtomatik ravishda kiritishga imkon beruvchi ko‘p tarqalgan skanerlar; tovush va videoaxborotlarni yozish uchun ishlatiladigan katta sig‘imga ega bo‘lgan optik disklardagi tashqi xotira qurilmalari.

**Qo‘shimcha integral mikrosxemalar**. Tizimli shinaga va mikroprotsessorga, shaxsiy kompyuterga shu qatorda tipik tashqi qurilmalar qatorida ba’zi qo‘shimcha integral mikrosxemalarni ham ulanishi mumkin, ular mikroprotsessorning bajaradigan vazifalarining imkoniyatlarini kengaytirish va yaxshilash uchun xizmat qiladilar:

* matematik soprotsessor;
* xotiraga bevosita ega bo‘lish kontrolleri;
* kiritish-chiqarish soprotsessori;
* uzulishlar kontrolleri va hokazolar.

Matematik soprotsessor suriluvchi va qayd qilingan vergulli ikkilik sonlar ustida operatsiyalarni bajarilishini, ikkilik kodlashtirilgan o‘nlik sonlar ustidagi, ba’zi transsendent hisoblashlarni va shuningdek trigonometrik funksiyalarni bajarilishini tezlatish uchun ishlatiladi. Matematik soprotsessor o‘zining buyruqlar tizimiga ega va asosiy MP bilan parallel (bir vaqtda) uni boshqarishida ishlaydi. Operatsiyalarni bajarilishini bir necha marta tezlashtiradi. MP ning 80486 DX modelidan boshlab soprotsessorni o‘z tarkibiga kiritilgan shaklda ishlab chiqariladi.

Xotiraga bevosita ega bo‘lish kontrolleri (DMA – Direct Memory Access) tashqi qurilmalar bilan operativ xotira o‘rtasidagi axborot almashuvini mikroprotsessorning ishtirokisiz amalga oshiradi, bu esa SHK ning samarali tezligini jiddiy oshiradi. Boshqacha so‘z bilan aytganda, DMA ish tartibi protsessorni ortiqcha va uncha muhim bo‘lmagan ishlardan bo‘lgan, yani tashqi qurilma bilan operativ xotira qurilmasi o‘rtasidagi axborot almashuvidan ozod qiladi, bu ishni DMA kontrolleri zimmasiga yuklash orqali amalga oshiriladi; protsessor bu vaqt davomida boshqa axborotlarga ishlov berishi yoki ko‘p masalali tizimda boshqa masalani hal qilishi mumkin.

Kiritish-chiqarish soprotsessori MP bilan parallel ishlashi natijasida bir necha kiritish-chiqarish qurilmalariga xizmat ko‘rsatilayotganda kiritish-chiqarish amalini jiddiy soddalashtiradi; MP ni kiritish-chiqarish amaliga ishlov berishdan ozod qiladi va shu jumladan xotiraga bevosita ega bo‘lish ish tartibini joriy etadi.

Uzilishlar kontrolleri uzilish amalini bajaradi. Uzilish – bu vaqt bo‘yicha bitta dastur bajarilishini to‘xtatib turib shu vaqtda ancha muhim bo‘lgan boshqa (ustunlikka ega) dasturni operativ bajarish maqsadida ko‘rilgan choradir. Kontroller tashqi qurilmadan uzilishga so‘rov olgach, bu so‘rovning ustunlik darajasini aniqlaydi va MP ga uzilish signalini beradi. Mikroprotsessor bu signalni olgach hozirda bajarilayotgan dasturni bajarilishini to‘xtatib turadi va tashqi qurilma so‘ragan bu uzilishga xizmat ko‘rsatuvchi maxsus dasturni bajarishga o‘tadi. Maxsus dasturni bajarib bo‘lgach uzilgan dasturni bajarish tiklanadi. Uzilish kontrolleri dasturlanuvchidir. Uzilishlar kompyuterning ish faoliyatida doimiy bo‘lib turadi, barcha axborotni kiritish-chiqarish ishlari uzilish bo‘yicha bajarilishini aytishning o‘zi yetarlidir. Masalan, IBM PC kompyuterlarida taymerdan uzilishlar sekundiga 18 tagacha bo‘lib va ularga xizmat ko‘rsatiladi (u jarayonlar juda tez kechganligi uchun foydalanuvchiga sezilarli emas albatta).

**SHK konstruksiyasining elementlari**. Konstruksiyasi jihatidan SHK markaziy tizimli blok shaklida bajarilgan bo‘lib, unga razyem orqali tashqi qurilmalar ulanadilar: qo‘shimcha xotira bloklari, klaviatura, displey, printer va boshqalar.

Tizimli blok odatda o‘z tarkibiga tizimli platani, manba blokini, diskli jamlovchilarni, qo‘shimcha qurilmalarga razyemlar va tashqi qurilma adapterlarini oladi.

Tizimli platada (ko‘pincha ularni ona plata deb ataydilar - motherboard) o‘z navbatida quyidagilar joylashgan:

* mikroprotsessor;
* tizimli mikrosxemalar (chipsetlar);
* takt impulslar generatori;
* OXQ va DXQ modullari (mikrosxemalari);
* CMOS-xotira mikrosxemasi;
* klaviatura, QMDJ adapterlari;
* uzilishlar kontrolleri;
* taymer va hokazolar.

Ularning ko‘pchiligi tizimli plataga razyem orqali ulanadilar.

**Kompyuterning funksional ko‘rsatgichlari.** Kompyuterning asosiy funksional ko‘rsatgichlariga quyidagilar kiradi:

1.Tizimli plataning unumdorligi, tezligi, takt chastotasi va mikroprotsessorning takt chastotasi.

2.Mikroprotsessorning va interfeysning kod shinalari.

3.Tizimli, mahalliy va tashqi interfeyslarning turlari.

4.Operativ xotiraning sig‘imi va turi.

5.Kesh-xotiraning mavjudligi, sig‘imi va turi.

6. Qattiq diskli jamlovchining sig‘imi va turi.

7.CD va DVD jamlovchilarning sig‘imi va turi.

8.Videomonitor va videoadapter turi.

9.Printerning mavjudligi va turi.

10. Modemning mavjudligi va turi.

11.Multimediali audio- va video vositalarning mavjudligi va turi.

12.Operatsion tizim turi va mavjud dasturiy taʻminoti.

13.Kompyuterning boshqa turlari bilan apparat va dasturiy mosligi.

14.Hisoblash tarmog‘ida ishlash imkoniyati.

15.Ko‘p masalali ish tartibida ishlash imkoniyati.

16.Ishonchliligi.

17.Narxi.

18.O‘lchami va og‘irligi.

Keltirilgan funksional ko‘rsatgichlardan ba’zilarini sharxlash kerak bo‘lganligi uchun ularni kengroq bayon qilishni lozim deb topildi.

**Unumdorlik, tezlik, takt chastota**. Zamonaviy kompyuterlarning unumdorligini odatda sekundiga millionlab operatsiyani bajarishi bo‘yicha o‘lchanadi. O‘lchov birligi bo‘lib quyidagilar xizmat qiladi:

* MIPS (MIPS – Millions Instruction Per Second) – qayd qilingan vergul (nuqta) shaklida ifodalangan sonlar ustidagi operatsiyalar uchun;
* Mflops (MFLOPS – Millions of Floating point Operation Per Second) - suriluvchi vergul (nuqta) shaklida ifodalangan sonlar ustidagi operatsiyalar uchun;

Kompyuter unumdorligini hisoblashda kamroq quyidagi o‘lchov birliklaridan foydalaniladi:

* Kflops (KFLOPS - KILOFLOPS) unumdorligi pas kompyuterlar uchun qandaydir o‘rtacha mingta sonlar ustidagi operatsiyalarni bjarish;
* Gflops (GFLOPS - GIGAFLOPS) – suriluvchi vergul (nuqta) shaklida ifodalangan sonlar ustida sekundiga milliard operatsiyani bajarish.

Kompyuter unumdorligini baholash har doim taxminiydir, chunki qandaydir umumlashtirilgan yoki teskarisi aniq operatsiya turiga mo‘ljallanadi. Amalda turli masalalarni hal qilishda turli operatsiyalar to‘plami ishlatiladi. 1970 yillarda turli masalalar uchun (iqtisodiy, texnik, matematik va xokazo) o‘rtacha operatsiyalar to‘plami (Gibson aralashmalari) ishlab chiqilgan edi. Gibson aralashmasi bo‘yicha keltirilgan masalalar turi uchun kompyuterning o‘rtacha tezligini aniqlash mumkin. Ancha yangi testlar ham mavjud – ishlab chiqaruvchi firmalarning o‘z mahsulotlarini tezligini aniqlash uchun test to‘plamlari mavjud: iCOMP – Intel Comparative Microprocessor Performance (1992) ko‘rsatgich Intel firmasining mikroprotsessorlari uchun; (iCOMP2.0 – test 1996 yilniki), 32 bitli operatsion tizim va multimediali texnologiyalarga mo‘ljallangan; kompyuterni aniq bir tatbiq sohasiga yo‘naltirilgan testlar – Winstone97-Business ofis masalalar guruhi uchun mo‘ljallangan, boshqa turdagi masalalarga mo‘ljallangan variantlari WinBench 97.

Juda turli-tuman masalalarni bajaruvchi universal kompyuterlar uchun bu baholashlar juda ham aniq bo‘lmaydi. Shuning uchun SHK ko‘rsatgichi uchun unumdrlik ko‘rsatgichi o‘rniga kompyuter tezligini ancha aniq ifodalovchi takt chastotasini ko‘rsatiladi, chunki har bir operatsiya o‘zining bajarilishi uchun aniq taktlar sonini talab etadi. Takt chastotasini bilgach, harqanday mashina operatsiyasini bajarilish vaqtini yetarli darajada aniq aniqlash mumkin bo‘ladi.

Masalan, buyruqlarni konveyerli bajarish bo‘lmagan taqdirda va mikroprotsessorning ichki chastotasini oshirilsa, 100 MGs chastotali takt generatori sekundiga 20 million qisqa operatsiyalarni bajarilishini taʻminlaydi (oddiy qo‘shish va ayirish, axborotlarni uzatish va hokazo); 1000 MGs chastotada esa – sekundiga 200 million operatsiyani bajaradi.

**Mikroprotsessor va interfeys kod shinalarining razryadligi**. Razryadlar soni – bu ikkilik sonining maksimal razryadlar soni, ular ustida bir vaqtda mashina operatsiyalari bajarilishi mumkin, shu jumladan axborotlarni uzatish operatsiyasi ham; razryadlar soni qancha ko‘p bo‘lsa SHK ning unumdorligi ham ko‘p bo‘ladi.

Mikroprotsessorning razryadligi ba’zida uning registrlarining va axborotning kod shinasinining razryadligi bilan, ba’zida esa manzilining kod shinasining razryadligi aniqlab beradi. Bu shinalarning razryadligi VLIW turidagi MP larda bir xil (64-razryadli intel-arxitektura - IA ).

**Tizimli, mahalliy va tashqi interfeyslar turi**. Interfeyslarning turli turlari mashina qismlari o‘rtasidagi axborot almashuvining turli tezligini taʻminlaydi, turli sondagi va turli xil tashqi qurilmalarni ulashga imkoniyat beradi hamda simsiz aloqa kanalini ishlatadi.

**Operativ xotira sig‘imi**. Operativ xotira sig‘imi megabaytlarda o‘lchanadi. Eslatma, 1 Mbayt = 1024 Kbayt = 10242 bayt.

Ko‘pchilik zamonaviy amaliy dasturlar 16 Mbayt sig‘imdan kam bo‘lgan operativ xotira bilan ishlamaydi yoki ishlasa ham juda sekin ishlaydi.

Nazarda tutish kerakki asosiy xotira sig‘imini ikki hissa oshirilsa, murakkab masalalarni yechishda (xotiraga yetishmovchilik sezilganda) kompyuterning samarali unumdorligini taxminan 1,41 marta oshiradi (kvadrat ildiz qonuni).

Turli turdagi operativ xotiralari – SDRAM, DDR DRAM, DR DRAM va boshqalar - turlicha funksional imkoniyatlarga egadirlar.

**Qattiq magnit diskdagi jamlovchilarning sig‘imi va turi**. Odatda QMDJ sig‘imi gigabaytlarda o‘lchanadi, 1 Gba yt = 1024 Mbayt.

1 Tbayt sig‘imli venchesterni bugungi kunda ishlatsa bo‘ladi, ammo, yangi dasturiy taʻminotlar yaqin kunlarda ko‘p terabaytli tashqi xotirani talab etishi mumkin.

**Kesh-xotirani sig‘imi va turi**. Kesh-xotira – bu bufer, foydalanuvchi ega bo‘la olmaydigan tezkor xotira, ancha sekin ishlovchi xotira qurilmalarida saqlanayotgan axborotlarni avtomatik ravishda kompyuter tomonidan operatsiyalarni bajarilishini tezlatish uchun ishlatiladi. Masalan, asosiy xotira bilan bo‘ladigan operatsiyalarni tezlatish uchun mikroprotsessor yadrosida registrli kesh-xotira tashkillashtiriladi (L1 – birinchi bosqich kesh-xotirasi), mikroprotsessor platasida (L2 - ikkinchi bosqich kesh-xotirasi), tizimli platada (L3 - uchinchi bosqich kesh-xotirasi); diskli xotira bilan bo‘ladigan operatsiyalarni tezlatish uchun operativ xotira yacheykasida kesh-xotira yoki disk jamlovchi ichida flesh-xotira tashkillashtiriladi (L4 - to‘rtinchi bosqich kesh-xotirasi).

Etiborga olish kerakki, 256 Kbayt kesh-xotiraning majudligi SHK unumdorligini taxminan 20% oshiradi.

**Boshqa kompyuter turlari bilan apparat va dasturiy moslik**. Boshqa kompyuterlar turi bilan apparat va dasturiy moslik - bu kompyuterda boshqa kompyuterning texnik elementlarini va dasturiy ta’minotini ishlash imkoniyatini berishi tushuniladi.

**Ko‘p masalali ish tartibida ishlash imkoniyati**. Ko‘p masalali ish tartibi bir vaqtning o‘zida bir necha dasturlar ustida hisoblashlarni bajarish imkonini beradi (ko‘p dasturli ish tartibi) yoki bir necha foydalanuvchi uchun (ko‘p foydalanuvchili ish tartibi). Mashinaning bir necha qurilmalarini vaqt bo‘yicha ustma-ust ishlatish (bir vaqtda bir necha qurilmani), bunday ish tartibida kompyuterning samarali unumdorligini jiddiy oshirishga imkon yaratiladi.

**Ishonchlilik**. Ishonchlilik – bu tizimning unga qo‘yilgan vazifani to‘liq va to‘g‘ri uzoq vaqt davomida bajarish xususiyatidir.

**Nazorat savollari**

1.EXM guruhlari haqida umumiy ma’lumotlarni bering.

2.Kompyuterlarni bajaradigan vazifasi bo‘yicha turlarga ajrating.

3.Mikrokompyuterlarning asosiy turlarini keltiring.

4.Shaxsiy kompyuterlarning qisqacha qo‘rsatgichlarini keltiring.

5.Hisoblash mashinalarining asosiy turlarini sanab bering.

6.Shaxsiy kompyuterning blok sxemasini chizib tushuntiring.

7.Tizimli shina nima?

8.ShK xotira qurilmalarining vazifasini tushintiring.

9.Matematik sooprotsessor nima va uning vazifasi.

10.Uzilish kontrolleri nima va uning vazifasi.

11.Kompyuter unumdorligini nima aniqlaydi.

**Maruza №3.** Uzatish shinalari vazifalari va turlari.

**Reja:**

3.1. Axborot-hisoblash tizimlarining turlari va vazifalari.

3.2.Axborot-hisoblash tizimlarining tarkibiy tashkillanishi.

***Tayanch iboralar***:axborot hisoblash tizimi, ma’lumotlarga ishlov berish tizimi, avtomatizatsiyalashtirilgan ishlov berish tizimi, ekspert tizimlarida,bilimlar omborini,axborot taʻminot, texnik taʻminot.

**Kirish**

**Axborot tizimi** (**AT**) – bu axborotlarni tashkillashtiruvchi, saqlovchi va o‘zgartiruvchi tizim, yaʻni asosiy predmeti va mehnat mahsuloti axborot bo‘lgan tizim tushuniladi. Agarda axborot tizimida axborot ustida hisoblash-ishlov berish ishlari olib borilsa, u holda uni **axborot hisoblash tizimi (AXT)** deb atash mumkin.

Yuqorida qayd qilinganidek, ko‘pchilik zamonaviy AXT axborotlarni o‘zgartirmaydi, ma’lumotlarni o‘zgartiradi. Shuning uchun ko‘pincha ularni ma’lumotlarga ishlov berish tizimi deb ataladi.

Ma’lumotlarga ishlov berish tizimini (MIT) foydalanuvchiga zarur bo‘lgan ma’lumotlarni o‘zgartirish vosita va o‘zaro bog‘langan usullar to‘plami sifatida qarash mumkin.

**3.1. Axborot-hisoblash tizimlarining turlari va vazifalari.**

Axborot hisoblash tizimlarini jismoniy toifaga kiritiladi, vaholangki ularni mehnatining maxsuli jismoniy emas.

Axborotlarni o‘zgartirish amalini mexanizatsiyalashtirilganlik darajasiga qarab MIT quyidagilarga bo‘linadi:

* qo‘lda ishlov berish tizimlari (QIT);
* mexanizatsiyalashtirilgan (MIBT);
* avtomatizatsiyalashtirilgan (AIT);
* axborotlarga avtomatik ishlov berish tizimlari (AAIT).

QIT da barcha axborotlarni o‘zgartirish amallari qo‘lda inson tomonidan qandaydir texnik vositalarni qo‘llamasdan bajariladi. MIBT da inson ba’zi axborotlarni o‘zgartirish amallarini bajarish uchun texnik vositalarni ishlatadi. AIT da axborotlarni o‘zgartirish amallar jamlamasining ba’zilari (lekin barchasi emas) inson ishtirokisiz amalga oshiriladi, nafaqat axborot o‘zgartirish amallarining alohida olinganlari mexanizatsiyalashtirilmay, balki oldingi amaldan keyingi amalga o‘tishlar ham mexanizatsiyalashtiriladi – avtomatizatsiyalashti-rishning mezanizatsiyalashtirishdan sifatli farqi ham mana shunda (mexanizatsiyalashtirishda amallar o‘rtasidagi o‘tishlar qo‘lda bajariladi). AAIT da axborotlarni o‘zgartirish amallari va ular o‘rtasidagi o‘tishlar avtomatik ravishda bajariladi, inson boshqarish zvenosi sifatida ishtirok etmaydi. AAIT da inson tizim ishlashini tashqaridan kuzatuvchi vazifasini bajarishi mumkin.

Yuqorida qayd qilib o‘tilgan MIT turlaridan ko‘pchilik murakkab boshqarish tizimlari o‘rtasida eng samaralisi avtomatizatsiyalashtirilgan ishlov berish tizimidir (AIT), u o‘z tarkibiga kompyuterni oladi. Murakkab tizimlarni boshqarishda eng asosiy vazifa insonga tegishli, texnik vositalar (kompyuter ham) uning yordamchilari bo‘lib hisoblanadi. Kompyuter, masalan, o‘zidan-o‘zi qudratli emas, u algoritm va dasturlar ko‘rsatmasi bo‘yicha amallarni bajaradi, ularni esa inson yaratadi, bu dasturlar esa ko‘pincha ideal emas albatta. Samarali AIT qurishning eng muhim tamoyillari quyidagilar:

* ***integratsiya tamoyili***, ishlov beriladigan axborotlar bir marotaba AIT ga kiritilib, ko‘p marotaba iloji boricha ko‘p masalalarni yechish uchun ishlatiladi, bu bilan maksimal ravishda axborotlarni qayta-qayta yozishni va ularni qayta-qayta o‘zgartirish operatsiyalarini bartaraf etiladi;
* ***tizimlilik tamoyili***, boshqarishning barcha tizim ostilarda va yechim qabul qilishning barcha bosqichlarida zarur bo‘lgan axborotni olish maqsadida axborotlarga turli qirqimda ishlov berishdan iborat;
* ***ixchamlilik tamoyili***, AIT ning texnologik jarayonlarini barcha bosqichlarida axborotlarni o‘zgartirishni mexanizatsiyalashtirish va avtomatizatsiyalashtirishni nazarda tutadi.

Tarkibida maxsus axborotni semantik tahlillash uchun dasturiy ta’minoti va uni tarkiblashtirishga molashuvchan mantiqi bo‘lgan rivojlangan AIT ni ko‘pincha **bilimlarga ishlov berish tizimlari** (BIBT) deb ataydilar.

Axborot texnologiyalarini yuqori rivojlanishi ***ekspert tizimlarida*** namoyon bo‘ldi, ularda tanlangan yechim bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishga, berilgan ko‘rsatgichlar bo‘yicha axborot oqimlarini optimallashtirish, qidirish, baholash va yaxshi boshqaruv yechimini tanlash maqsadida BIBT va ***bilimlar omborini*** ishlatiladi.

AXT shuningdek boshqa ko‘rsatgichlari bo‘yicha ham turlarga ajratish mumkin:

* bajaradigan vazifasi bo‘yicha:
* ishlab chiqarishdagi AXT;
* savdo AXT;
* moliya AXT;
* marketing AXT va hokazo.
* boshqarish obyektlari bo‘yicha:
* loyihalashtirishni avtomatizatsiyalashtirish AXT;
* texnologik jarayonlarni boshqarish AXT;
* korxonalarni boshqarish (ofis, firma, koorporatsiya va hokazo) AXT.
* natijaviy axborotni ishlatilish maqsadi bo‘yicha:
* *axborot – qidiruv*, foydalanuvchining so‘rovi bo‘yicha axborotlarni yig‘ish, saqlash va berish;
* *axborot – maslaxatlashuv*, foydalanuvchiga yechim qabul qilish uchun ma’lum tavsiyalar havola qiluvchi (yechim qabul qilishni quvvatlash tizimlari);
* *axborot – boshqaruv*, uning natijaviy axboroti bevosita boshqarish ta’sirini hosil qilishda qatnashadi.

**3.2.Axborot-hisoblash tizimlarining tarkibiy tashkillanishi**

Axborot bevosita va uzluksiz boshqarish jaroyoni bilan bog‘liq. Kibernetikaning boshqarish haqidagi juda umumiy talqin qilishi quyidagicha: ***axborotga maqsadga yo‘naltirilgan ravishda ishlov berish jarayoni - boshqarishdir***.

Boshqarish tizimining vazifasi sifatida belgilanadi: uning yoki asosiy xususiyatlarini birligini saqlanishini, yoki berilgan yo‘nalishda uning rivojlanishini taʻminlanishi. U holda ham va bu holda ham boshqarish ***ma’lum maqsadga erishish uchun*** amalga oshiriladi. Qo‘yilgan maqsadga yetishilganligini ko‘rsatuvchi boshqarishni optimallik ko‘rsatgichi bu boshqarishni maqsadli funksiyasidir.

Boshqarishni maqsadli funksiyasi – bu qandaydir o‘lchanadigan miqdoriy kattalik bo‘lib, u kirish va chiqish o‘zgaruvchilarning, boshqarish obyekt ko‘rsatgichlarining va vaqtning funksiyasidir (vaqtga bogliqligi).

Axborot tizimini boshqarish jarayonidagi o‘rnini 3.1-chizmada keltirilgan tarkibiy sxema orqali tushuntirish mumkin.

2

1

3

4

5

АS

Boshqariladigan obyekt (boshqariladigan jarayon)

3.1-chizma. Boshqarish jarayonining umumlashtirilgan tarkibiy sxemasi:

1- tashqi omillar (bozor holati, resurslarning mavjudligi va hokazolar haqidagi axborotlar); 2- yuqori tashkilotlardan keluvchi boshqarish haqidagi axborotlar, shu jumladan boshqarishni bajarish maqsadi; 3- boshqarish axboroti; 4- obyekt holati haqidagi axborot; 5- faoliyat xaqidagi axborot (teskari ulanish).

Katta obyektni boshqaruvchi (firma, korporatsiya) axborot hisoblash tizimining vazifasini tizimlashtirish va tarkibini tahlillash natijasida quyidagi umumlashtirilgan vazifalarni aniqlash va ajratishga imkon berdi:

* *hisoblash* – boshqarish tizimini qiziqtirgan sohalarning barchasida axborotlarga o‘z vaqtida va sifatli ishlov berish;
* *kommunikatsion* – berilgan joyga axborotni operativ uzatishni taʻminlash;
* *xabar berish* – barcha ko‘rinishdagi zarur bo‘lgan axborotlarga tez ega bo‘lish, qidirish va berishni taminlash (ilmiy, iqtisodiy, moliyaviy, yuridik,tibbiyot, seysmik, texnik va boshqa);
* *saqlash* – zarur bo‘lgan axborotlarni uzluksiz yig‘ish, tartibga solish, saqlash va yangilash;
* *kuzatish* – boshqarish uchun zarur bo‘lgan tashqi va ichki axborotni kuzatish va hosil qilish;
* *sozlash* – boshqarish obyektiga uning ishlashining ko‘rsatgichlari berilgan (rejalashtirilgan) qiymatlardan o‘zgarsa, axborot-boshqaruv tasirini amalga oshirish;
* *optimallashtirish* – obyektni ishlash sharoiti va ko‘rsatgichlari o‘zgarsa, maqsadning o‘zgarishi bo‘yicha optimal rejali hisoblashlar va qayta hisoblashlarni ta’minlash;
* *o‘z-o‘zini tashkillashtirish* – yangidan qo‘yilgan maqsadga erishish uchun AXT ko‘rsatgichlari va tarkibini osonlik bilan o‘zgartirish (shu jumladan “tadqiqot-loyihalashtirish-tatbiq etish - ishlab chiqarish” siklini joriy etish uchun);
* *o‘z-o‘zini rivojlantirish* – boshqarish, ishlab chiqarish va loyihalashtirishning eng yaxshi usullarini tanlashni asoslash maqsadida tajribalarni yig‘ish va tahlillash;
* *tadqiqot qilish –* korporativ muammolarni ilmiy tadqiqotini, yangi texnika va texnologiya yaratish jarayonini, maqsadli ilmiy tadqiqot majmua dastur mavzularini hosil qilish va bajarilishini ta’minlash;
* *bashoratlash* – atrof muhit va obyektlarni rivojlanish ko‘rsatgichlarini va qonuniyatlarini, asoiy yo‘nalishlarini aniqlash;
* *tahlillash* – obyekt faoliyatining asosiy ko‘rsatgichlarini va shu jumladan xo‘jalik, iqtisodiy ko‘rsatgichlarini aniqlash;
* *sintezlovchi* – xo‘jalik, moliyaviy va texnologik faoliyatlarning meyorlarini avtomatizatsiyalashtirilgan ravishda yaratilishini taminlash;
* *nazorat qiluvchi* – ishlab chiqarish vositalarini, ishlab chiqariladigan mahsulotni va xizmatlar sifatini avtomatizatsiyalashtirilgan nazoratini ta’minlash;
* *tashxizlash* – avtomatizatsiyalashtirilgan tashxizlash amallari orqali boshqarish obyekt holatini aniqlash (birinchi navbatda texnologik jihozlarni);
* *xujjatlashtirish* – barcha zarur hisob-kitob, reja-taqsimot, moliyaviy va boshqa shakldagi xujjatlarni hosil qilish.

Qayd qilib o‘tilgan vazifalarini joriy etish uchun mo‘ljallangan AXT yetarli darajada murakkab bo‘lishi kerak va u 3.2-chizmada keltirilgan tizim osti to‘plamiga ega bo‘lishi kerak.

Axborot tizimi

Bajaradigan vazifalari bо‘yicha tizim ostilari

Taminlovchi tizim ostilari

Tashkillashtirish tizim ostilari

Ilmiy texnik tayyorgarlik

Biznes-rejalashtirish

Operativ boshqarish

Moliyaviy menedjment

Buxgalterlik hisob

Boshqalar

Axborot ta’minoti

Texnik ta’minot

Dasturiy ta’minot

Matematik ta’minot

Lingvistik ta’minot

Boshqalar

Mutaxassislar bilan taʻminlash

Erganomik ta’minot

Huquqiy ta’minot

Tashkiliy ta’minot

3.2-chizma. Korxonani boshqaruvchi axborot hisoblash tizimining (AHT) asosiy tizimostilarining tarkibi.

AHT ***bajaradigan vazifalari bo‘yicha tizim ostilari*** boshqarish axborotlarini olishning model, usul va algoritmlarini joriy etadi va quvvatlaydi. Bajaradigan vazifalari bo‘yicha tizim ostilarining tarkibi AHT ning ishlatilish sohalariga bog‘liq va boshqarish obyektning xo‘jalik faoliyatining xususiyatlariga bog‘liq. Tizim ostilarining har biri masalalar to‘plamini bajarishni va obektni samarali boshqarishi uchun zarur bo‘lgan axborotga ishlov berish amallarini bajarilishini taʻminlaydi.

3.2-chizmada ishlab chiqarish korxonalari uchun u tizim ostilarining taxminiy tarkibi berilgan.

1.Korxonaning *ilmiy-texnikaviy tayyorlash* tizim ostisikorxonaningilmiy-tadqiqot (shu jumladan marketing ishlarini), konstruktorlik va texnologik tayyorligiga javobgar.

2.*Biznes-rejalashtirish* tizim ostisi ishlab chiqarishni texnik-iqtisodiy va operativ-kalendar rejalashtirish, biznes-reja hosil qilishga javob beradi.

3.*Operativ boshqarish* tizim ostisi, ishlab chiqarishni bevosita boshqarishdan tashqari, shuningdek materiallar oqimi, ta’minot va mollarning sotilishi (logistika), korxonaga qilingan sarf-xarajatlarning hisobini (kontrolling) bajaradi.

4.*Moliyaviy menedjment* tizim ostisi moliyaviy rejani va korxona buyurtmalar portfelini, xo‘jalik faoliyati natijalarini tahlilashga javobgar.

5.*Buxgalterlik hisob* tizim ostisi, mehnatni hisobga olish va mehnat haqi, mol-mulk narxi, asosiy vositalar, moliyaviy operatsiyalarning natijalar hisobotlarini tuzishni ta’minlaydi.

AHT boshqa sohalarda ishlatilsa hal qilinadigan masalalar yo‘nalishi ham o‘zgaradi. Marketing axborot tizimlarida asosiy diqqat bozorni tahlili va sotuv hajmini bashoratiga qaratilsa, moliyaviy tizimlarda esa moliyaviy tahlil va bashorat, kredit-pul siyosatini boshqarish va hokazolarga qaratiladi.

Ta’minlash tizim ostilarining tarkibi ancha turg‘un va AXT ning ishlatilish sohalaridan kam bog‘liq bo‘ladi.

1. *Axborot taminoti* boshqarish tizimida aylanayotgan axborotni tashkil qilish shakli va joylashtirish, yechimlarni joriy etilgan xajmi bo‘yicha yig‘indisidan iborat. Boshqacha so‘z bilan aytilganda, axborot ta’minoti – bu tizimning axborot bazasini yaratish vositalari va usullari, o‘z tarkibiga axborotni kodlashtirish va turlarga ajratish tizimi, xujjalarni unifikatsiyalangan tizimi, axborot oqimlarining sxemasi, axborotlar bazasini yaratish usullari va tamoyillaridir.

2. *Texnik ta’minoti* – tizimda axborotlarni o‘zgartirishdagi texnologik jarayonda ishlatiladigan texnik vositalarning majmuasi. Birinchi navbatda, hisoblash mashinalari, tashqi qurilmalari, axborot uzatish kanallari va qurilmalari.

3. *Dasturiy ta’minoti* – funksional masalalarni yechish uchun zarur bo‘lgan doimiy ishlatiladigan dasturlar va foydalanuvchiga ishlash jarayonida eng ko‘p qulayliklar ta’minlovchi, hisoblash texnikasini eng ko‘p samara bilan ishlatishga imkon beruvchi dasturlardan iborat.

4. *Matematik ta’minoti* – tizimda ishlatiladigan axborotlarga ishlov berishning matematik usullar, modellar va algoritmlarining jamlamasidan iborat.

5. *Lingvistik taʻminoti* – mashina bilan insonning muloqotini yengillashtiruvchi va tizimda uning loyihalashtirish sifatini oshirish maqsadida ishlatiladigan til vositalarining jamlamasidan iborat.

6. *Tashkillashtirish ta’minoti* – tizimdan foydalanuvchilarni va tizimni yaratish jarayonini hamda tizimni ishlashini chegaralovi yechimlarning majmuasidan iborat va u o‘z tarkibiga quyidagilarni oladi:

* *kadrlar bilan ta’minlash* – tizimni loyihalash va yaratishda qatnashuvchi mutaxassislarning tarkibi, shtatlar jadvali va ularning vazifalari;
* *ergonomik ta’minlash* – axborot tizimini yaratilishida va ishlatishda, foydalanuvchi tizimni tez o‘zlashtirishi uchun, foydalanuvchining faoliyati uchun optimal sharoit yaratishda foydalanadigan vosita va usullar to‘plamidan iborat;
* *huquqiy ta’minot* – axborot tizimini yaratishda va foydalanishda, axborotni olish tartibi, o‘zgartirish va ishlatishning chegaralovchi huquqiy normalarining jamlamasi.

AHT ko‘p turlaridan faqat bittasini kengroq ko‘rib chiqamiz – hisoblash tizimlari (HT).

**Hisoblash tizim** – bu bir yoki bir necha kompyuterlarni yoki protsessorlarni, dasturiy ta’minotni, tashqi qurilmalarni axborot-hisoblash jarayonini birgalikda bajarish uchun mo‘ljallangan to‘plami.

Hisoblash tizimida kompyuter bitta bo‘lishi mumkin, lekin ko‘p vazifali tashqi qurilma bilan birgalikda ulangan bo‘lishi mumkin. Tashqi qurilmaning narxi ko‘pincha kompyuter narxidan ko‘p marotaba ortiq bo‘ladi. Ko‘p tarqalgan bir kompyuterli XT ga misol tariqasida *axborotga teleishlov berish tizimini* keltirish mumkin. Lekin hisoblash tizimining ananaviy varianti ko‘p kompyuterli va ko‘p protsessorli variantlardir.

Birinchi hisoblash tizimlari tezlikni va ishlash ishonchliligini oshirish maqsadida hisoblash operatsiyalarni parallel bajarish yo‘lini qo‘llash orqali yaratilgan. Kompyuterning keyingi tezligini oshirishdagi “to‘siq” bu elektromagnit to‘lqinlarining tarqalishini oxirgi tezligi, yorug‘lik tezligi – 300 000 km/s. XT elementlari orasida signallarning tarqalish vaqti elektron sxemalarning o‘tish vaqtidan ancha oshishi mumkin. Shuning uchun operatsiyalarni qatʻiy ketma-ketlikda bajarilishi fon Neyman tarkibli kompyuterga xarakterlidir, bu tarkib esa XT tezligini jiddiy oshirishga imkon bermaydi.

Operatsiyalarni bajarilishini **parallelligi** tizim tezligini jiddiy oshiradi; u shuningdek agarda operatsiyalar ikki martta bajarilsa va ularning natijalari solishtirilsa ishonchlilikni (tizimdagi bitta kompyuter buzilsa uning vazifasini boshqa kompyuter o‘z zimmasiga oladi) va tizim vazifasini to‘g‘ri bajarilishini jiddiy oshirishi mumkin.

Zamonaviy XT uchun, superkompyuterlardan tashqari, ularning zarurlik ko‘rsagichlarini asoslashning o‘zi ham boshqacha – foydalanuvchiga axborot xizmatlarini ko‘rsatishning o‘zi va bu xizmatning sifati hamda servisi muhim. Superkompyuterlar va ko‘p protsessorli XT uchun muhim ko‘rsatgich ularning unumdorligi va ishonchliligidir.

Hisoblash tizimlari kompyuterlar asosida tuzilishi mumkun – **ko‘p mashinali XT**, yoki alohida protsessorlar asosida tuzilishi mumkin – **ko‘p protsessorli XT**.

Hisoblash tizimlari yana bo‘lishi mumkin:

* bir turdagi;
* bir turda bo‘lmagan.

*Bir turdagi* *XT* bir turdagi kompyuterlar asosida yoki protsessorlarda tashkil etiladi, unda dasturiy vositalarni standart to‘plamlarini, qurilmalarni ulash uchun anaʻnaviy protokollarni ishlatish mumkin bo‘ladi. Ularni tashkillashtirish ancha oson, tizimga xizmat ko‘rsatish va ularni rivojlantirish yengillashadi.

*Bir turda bo‘lmagan XT* o‘z tarkibiga turli xildagi kompyuterlarni yoki protsessorlarni oladi. Tizimni qurishda ularning turli texnik va funksional ko‘rsatgichlarini hisobga olishga to‘g‘ri keladi, bu esa bundek tizimlarni yaratishni va ularga xizmat ko‘rsatishni jiddiy qiyinlashtiradi.

Hisoblash tizimlari ishlashi mumkin:

* operativ ish tartibida (online);
* operativ bo‘lmagan ish tartibida (offline).

*Operativ* *tizimlar* real vaqt o‘lchamida ishlaydilar, ularda axborotlar almashuvini operativ ish tartibi joriy etiladi – so‘rovlarga javoblarni juda tez olinadi. *Operativ bo‘lmagan XT* “javobni keyinga qoldirish” ish taribiga yo‘l qo‘yiladi, so‘rovlarga javoblarni bajarilishi ba’zi ushlanish bilan amalga oshirilishi mumkin (ba’zida tizim ishlashining keyingi seansida).

Hisoblash tizimlarini yana *markazlashtirilgan va tarqatilgan boshqarishli* guruhga ajratiladi. Birinchi holda boshqarishni ajratilgan kompyuter yoki protsessor bajaradi, ikkinchi holda esa kopmyuterlar teng huquqli va ularning har biri boshqarishni o‘zi olishi mumkin.

Undan tashqari XT bo‘lishi mumkin:

* *iudud bo‘yicha jamlangan* (barcha kompyuterlar bevosita bir-biriga yaqin joylashtirilgan);
* *taqsimlangan* (kompyuterlar bir-biriga nisbatan katta masofada joylashgan, masalan, hisoblash tarmog‘i);
* *tarkibiy jihatidan bir bosqichli* (axborotlarga ishlov berishning faqat bitta umumiy bosqichi mavjud);
* *ko‘p bosqichli* (iyerarxik, shajara) tarkib. Shajara XT kompyuterlar yoki protsessorlar axborotlarga ishlov berishning turli bosqichlariga taqsimlangan, ba’zi kompyuterlar (protsessorlar) ba’zi vazifalarni bajarishga maxsuslashtililishi mumkin.

Va nihoyat XT aytib o‘tilganidek bo‘linishi mumkin:

* bir mashinalik;
* ko‘p mashinalik;
* ko‘p protsessorlik.

**Nazorat uchun savollar**

1. “Tizim” nima?
2. Axborot, axborot-hisoblash va xisoblash tizim atamalarini tushuntiring.
3. Axborot-hisoblash tizimining turlanishini tushuntiring.
4. Axborot-hisoblash tizimlarining umumlashtirilgan vazifalarini tushuntiring.

Maruza № 4. MIKROPROSESSOR VAZIFALARI. TASHQI QURILMALAR.

Reja:

* + - 1. MP vazifalari
      2. Tashqi qurilmalar

Umumiy planda PX termini – sistema bir vaqtda bir necha mashina amallarini bajara olishi tushiniladi. PX sistemalariga quyida qurilish arxitekturasi talablarini bajara oladigan sistemalar mos keladi.

1. **EHM ning alohida qurilmalarining ish bajara olishi (funksiyalarining) bir biriga tobiy (mustamlaka) bo‘lmasligi**- bu talab XS ning barcha asosiy komponetalari bir sathda (stepda), bir munosabatda bo‘lishi lozim, ya’niy kiritish –chiqarish qurilmalariga, protsesslarni qayta ishlovchiga va hotira qurilmasiga.
2. **XS idan elementlar xolos bo‘lish (qutilishi**) - xolislikni tashkil etish quyidagi formalarda amalga oshiriladi.

* Maxsuslashtirilgan qurilmalarni qo‘lash yordamida: Masalan: butunsonli va moddiy sonli arifmetika uchun alohida protseslarni xotiraning yuqori satxi orqali bajarish(registrlar, keshlar);
* EXM ning qurilmalarini dublirlash (takror ishlatish) yordamida. Masalan bir tipdagi bir nechta prrotsessorlarni yoki bir nechta tezkor xotira qurilmasini ishlatish yordamida.

Qo‘shimacha ravishda PX sitsemalarini ta’min etuvchi forma sifatida ma’lumotlarni qayta ishlovchi qurilmalar konveyrini nazarda tutish mumkin. Ushbu qurilmalarda amallar bajarilishi ketma-ket xolatda namayon bo‘ladi, natija shuni kursatadiki, bunday qurilmalarda xisoblash, qayta ishlashning turli satxida mavjud bo‘ladiki, unda bir vaqtda bir nechta turli xil elemntlar mavjud bo‘ladi.

Endi biz PXSlarining tashkil etilishi muammolarini ko‘rib chiqamiz. Bu muammolarni quyida mavjud bulgan bir-biriga bog‘liq bo‘lmagan dastur qismlaridan tashkil topgan deb qarash mumkin.

* **Ko‘p topshiriqli rejim (vaqtni taqsimlash rejimi)-** protseslarni bajarishda yagona protsessordan foydalaniladi(qo‘llanilinadi). Bu rejimda (multimasala)-bir vaqtning o‘zida bir nechta masalaning parallel ishlashi ko‘zda tutiladi. Bu rejim psevdoparallel (sohta parallel) hisoblanadi. Bu erda yagona aktiv protsess mavjud bo‘ladi, qolgan protsesslar esa kutish xolatida bo‘ladi(navbatda turadi). Vaqtni taqsimlash rejimi orqali XSning tashkil etish effktliligi oshadi. Masalan: bir protsess kiritish ma’lumotini kutish orqali tursa, vaqtni optimal taqsimlash orqali bajarishga tayyorlanadi. Bundan tashqari bu rejimlarda turli xil effektli parallel xisobalash jarayoni(protsesslarning o‘zaro sinxronizatsiyaga bog‘liq ravishda) bajariladi.

*Vaktni taqsimlash*-bir vaqtning o‘zida bir nechta hizmat qilish mumkin va foydalanuvchiga o‘z masalasi bilan muloqat muloqat qilish imkonini beradi. Bir vaqtda ishlash effektiga, protsessor vaqtiga boshqa resurslarni turli foydalanuvchilar tomonidan berilgan xisoblash jarayonlariga taqsimlash bilan erishiladi. Har bir protsess uchun navbat vaqti tashkil etiladi.

* **Parallel bajarish**-aynan bir vaqt momentida qayta ishlanayotgan ma’lumotlarni bir nechta buyruqlari bajariladi. Bu rejimda faqatgina sistemaning ichidagi aniq protsesslardan tashqari, konveyirli va vektorli qayta ishlovchi qurilmalardagi qayta ishlanadigan protsesslar ham nazarda tutiladi.
* **Hisoblashni taqsimlash**-bu termin asosan parallel ravishda ma’lumotni qayta ishlayotganiligini ko‘rsatish uchun qo‘llaniladi. YA’niy (tarmoq orqali) qayta ishlovchi qurilmalar uzoqlashgan holatda, bir-birlariga ma’lumotlarni aloqa simlari yordamida ulanib, o‘tkazish orqali amalag oshiradi. Natijada past intinsivlikda bo‘lsada, bu usul ko‘p mashinali hisoblash kompleksini tashkil etadi va alohida EXlarini aloqa kanallari orqali lokal va global axborot tarmoqlariga ulaydi.

PXS lari deganda ko‘pincha, ko‘p holarda ko‘p protsessorli hisoblash sistemalar deb yuritiladi.

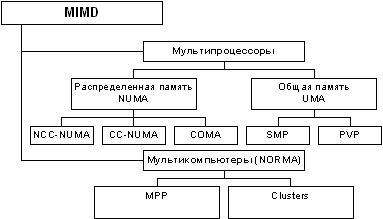
Bajariladigan buyruqlar ketma-ketligi va qayta ishlanadigan ma’lumotlarning o‘zaro harakat oqimi hamkorlik usullarini qamrab oluvchi juda keng tarqalgan EXM arxitekturasini Fulin (Flenn) sistemasi orqali klassifikatsiyalaymiz. SHu nuqtai-nazarda klasiifikatsiya quyidagi sistemalardan tashkil topadi.

* **SISD (Single Instruction, Single Data)** –sistemalari, bu sistemalarda bitta buyruqlar oqimi va bitta ma’lumotlar potogi mavjud bo‘ladi. Bunday tipdagi sistemalarga oddiy ketma-ket ish bajaruvchi EXMlarni qo‘shish mumkin.
* **SIMD (Single Instruction, Multiple Data)** – sistemalari, bu sistemalar bitta buyruqlar oqimi va ko‘p ma’lumotlar oqimidan tashkil topadi. Bu sinfga MVS larni kiritish mumkin bo‘ladi, ya’niy har qanday momentda(vaqtda) bitta buyruq bajariladiki, bir nechta axborot elementlarini qayta ishlash uchun (va shu buyruq turli xil axborot elementlarini qayta ishlash uchun ishlatilinadi).
* **MISD (Multiple Instruction, Single Data)-** sistemalari, ko‘p oqimli buyruqli va bir ma’lumot oqimidan tashkil topadi. Bu sistemalarga aniq maqsadli EXM mansub bo‘lib, odatda bunday XS mavjud emas.
* **MISD (Multiple Instruction, Multiple Data)-** sistemalari, ko‘p oqimli buyruqlar va ko‘p ma’lumotlar oqimidan tashkil topadi. Bu tipga juda ko‘p parallel, ko‘p protsessorli XSlarini kiritish mumkin.

SHuni takidlash lozimki, Flin sistematikasi kompyuter sistemalarini aniq klassifikatsiyasada, amaliyotda qarib barcha parallel sistemalar (turli xil ko‘rinishdan bulishidan qattiy nazar) MIMD grupasiga mansub bo‘ladi. Quyida biz Flin klassifikatsiyasiga mansub MIMD sistemasining strukturasini ko‘rib chiqamiz. 4-rasm

Rasmdan ko‘rinib turibdiki, ko‘p protsessorli sistemalar asosi sistemada tezkor xotirani qo‘llanilishini tashkil etish usullariga tayanadi. Bunday yondashuv sistemani 2ta mikro protsessorli sistemadan tashkil etilayotganini ko‘rsatadi.

1. *multiprocessors* (*multiprotsessorы* ili sistemы s obщey razdelyaemoy pamyatyu)- multiprotsesorlar yoki umumiy bo‘lingan xotirli sistema.
2. *multicomputers* (*multikompyuterы* ili sistemы s raspredelennoy pamyatyu) multikompyuterlar yoki taqsimlangan xotirali sistemalar.



*4-rasm. MIMD sistemasining strukturasini.*

***Multiprotsessorli sistemalar*** *UMA*– **(Obщaya pamyat)** umumiy hotiraning qurilish usulini hisobga oluvchi sistemalar. Bu erda bitta markazlashgan yagona xotira mavjud deb qaraladi. Bunaqa yondashuv xotiraga bir turdagi (bir xil) murojatni ta’min etadi. *odnorodnыy dostup k pamyati* (*uniform memory access or UMA*) va vektorli super kompyuterlarning qurilishiga asos hizmat qiladi. (*parallel vector processor,* ***PVP***) hamda simmetrik *multiprotsessorov* (*symmetric multiprocessor or* ***SMP***) uchun. Sredi primerov pervoy gruppы superkompyuter Cray T90, ko vtoroy gruppe otnosyatsya IBM eServer p690, Sun Fire E15K, HP Superdome, SGI Origin 300 i dr.

**(Raspredelennaya pamyat)** *NUMA* – ma’lumotlarga umumiy murojatni ta’min etish- xotirani fizik taqsimlash orqali amalga oshiriladi. Albatta bu erda murojat vaqti barcha elementlar uchun bir xil bo‘lmaydi. Bunday yondoshuv xotiraga bir xil meyordagi yondoshuv xisobanmaydi. *neodnorodnыy dostup k pamyati* (*non-uniform memory access or NUMA*). Bu turdagi sistemalarda xotira quyidagicha taqsimlanadi.

* 1. cache-only memory architecture or COMA- ishlatilinayotgan (qo‘llanilayotgan) ma’lumotlarni namoyish etish uchun faqat mavjud protsessorning lokal kesh xotirasidan foydalanilinadigan sistemalar. (cache-only memory architecture or COMA); primerami takix sistem yavlyayutsya, naprimer, KSR-1 i DDM;
  2. cache-coherent NUMA or CC-NUMA- turli xil protsessorlarning lokal kesh xotiraga murojatini bir xil qiymatda (kogerentnost) ta’min etuvchi sistemalar. (cache-coherent NUMA or CC-NUMA); sredi sistem dannogo tipa SGI Origin2000, Sun HPC 10000, IBM/Sequent NUMA-Q 2000;
  3. non-cache coherent NUMA or NCC-NUMA- turli xil protsessorlarning apparatli kogerent satxini (uroveni) xisobga olmagan xolda lokal xotirga umumiy murojatni ta’min etuvchi sistemalar (*non-cache coherent NUMA or NCC-NUMA*); k dannomu tipu otnositsya, naprimer, sistema Cray T3E.

**Multikompyuterlar (**taksimlangan xotirali sistemalar**)-**  sistemada mavjud barcha xotiralarga tulik murojatni ta’min etmaydigan sistemalar((*no-remote memory access or NORMA*). Bunaqa yondoshuv 2ta muxim mikroprotsessorli xisoblash sistemalarini qurilishi uchun ishlatilinadi.

1. massiv-parallel sistemalar- *massivno-parallelnыx sistem* (*massively parallel processor or MPP*).

2. Kalastrli - *klasterov* (*clusters*).

Birinchi turdagi sistemalarga mansub - IBM RS/6000 SP2, Intel PARAGON/ASCI Red, transpyuternыe sistemы Parsytec va boshqalarni misol qilishimiz mumkin.

Kalasterli sistemalarga AC3 Velocity va NCSA/NT Supercluster sistemalarini keltirishimiz mumkin.

SHuni takidlash lozimki, xozirli zamonaviy sistemalar orasida 2 tip kalasterli sistemalar tez rivojlanib ketdi. Ularda yaratilgan maxsus aparatli vositalar, dasturiy imkoniyatlar va ular xakida amaliy darslarimizda batafsil gapirib o‘tamiz.

Ko‘p protsesssorli XS larida parallel xisobalashni tashkil etish uchun, o‘zaro xamkorlikni ta’min etish uchun, paralel bajariladigan amallarni sinxron-izatsiyalash uchun xisobalash sistemalari protsesslari orasida aloqa liniyalari orqali ma’lumot almashinishdan foydalaniladi. Ma’lumotlarni aloqa liniyalari orqali uzatishda albatta ushlanish(zadershka) bo‘lishi tabiy, (bu protseslarning tez ishlashi bilan bog‘liq bo‘ladi) va natijada kommunikatsion muammo(qiyinchilik) tugdiradiki, ularni hal etish uchun algoritmlar, usullar ishlab chiqilgan.

Ularning keng tarqalgani tarmoqlarni yaratish topolgiyalaridir. Ular texnik realizatsiya effektliligi bilan aniqlanadi. Tarmoq strukturasini tanlash: axborot oqimini prallel xal etishda, muammoni echishda muxim omil xisoblanadi.

Odatdagi tipik topologiyalar qatoriga quyidagi kommunikatsion protsessorlar strukturasini kushish mumkin.

* **Polnыy graf**-(*completely-connected graph or clique*) sistemasi, har qanday juftlik protsesslarda to‘g‘ri chiziqli aloqa mavjud. Bu topologiya minimal xarajatni sarf etadi, ammo ko‘p protsessorli sistemalarda amalga oshirilishi qiyindir.
* **Lineyka** (*linear array or farm*)- bu sistemalarda xar bir protsessor faqat ikkita qo‘shni lari bilan chiziqli aloqada bo‘ladi (undan oldingi va keyingi). Bir tomonda bularni realizatsiya qilish osondek ko‘rinadi. Odatda bu sistemalar konveyrli xisobalash uchun ishlatilinadi.
* **Kolso**(*ring*) – bu topologiya lineykadagi protsessorlardan farqli ravishda birinchi va oxirli protsessorlarni bog‘laydi.
* **Zvezda(star)** – bu topologiyalarda barcha protsessorlar qaysidir boshqaruvchi protsessorlar bilan aloqa(bog‘lanish) chizig‘iga ega bo‘ladi. Bu topologiya effektli hisoblanadi, markazlashgan boshqaruvga ega ekanligi uchun.
* **Reshetka(***mesh*)- bu topoligiyada chiziqlar grafi to‘g‘riturtburchak setkasi shaklida shaklanadi.(ikki o‘lchovli yoki uch o‘lchovli) bunday topologiyalar osongina realizatsiya qilinadi. (kupgina algoritmlarni parallel bajarida). Misol: matematik modellarni analiz qilish metodlarini amalga oshirishda, xusuiy ishlab chiqaruvichlar uchun diffrensial teglamalarni yozishda va xokozo.
* **Giperkub**(*hypercube*)- bu topologiya tasodifiy reshetkalarlarning xusisiy strukturasi bilan shakllanadi. Bu erda har reshetka o‘lchamiga 2ta protsessor to‘g‘ri keladi. Giperukb 2 N iborat bo‘ladi(tashkil topadi) N-bu erda o‘lcham. Bu keng tarqalgan bog‘lanish. Bu kurinishda bog‘lanishning asosiy 4ta xususiyati mavjud.

Xozirda kompyuterlarni qo‘llashda ko‘pgina foydalanuvchilar uchun yagona axborot makonini ta’riflovchi tarmoqlarni tashkil etish muxim axamiyatga ega. Buni bugun dunyo kompyuter tarmog‘i hisoblanmish Internet misolida yaqqol ko‘rish mumkin.Uzatish kanallari orqali o‘zaro bog‘langan kompyuterlar majmuiga kompyuterlar tarmog‘i deyiladi. Bu tarmoq undan foydalanuvchiparni axborot almashuv vositasi va apparat, dastur xamda axborot tarmog‘i resurslaridan jamoa bo‘lib foydalanishni ta’minlaydi.

Kompyuterlarning tarmoqka birlashishi qimmatbaxo asbob-uskunalar -katta xajmli disk, printerlar, asosiy xotiradan birgalikda foydalanish, umumiy dasturli vositaga va ma’lumotga ega bo‘lish imkonini beradi. Global tarmoqlar tufayli olisdagi kompyuterlarning apparat resurslaridan foydalanish mumkin. Bunday tarmoqlar millionlab kishilarni qamrab olib, axborot tarqatish va qabul qilish jarayonini butunlay o‘zgartirib yubordi, xizmat ko‘rsatishning eng keng tarqalgan tarmog‘i - elektron pochta orqali axborot almashuvni amalga oshirishdir. Tarmoqning asosiy vazifasi foydalanuvchining taqsimlangan umumtarmoq resurslariga oddiy, qulay va ishonchli ximoyalangan xolda axborotdan jamoa bo‘lib foydalanishni tashkil etish. SHuningdek, foydalanuvchilar tarmoqlari o‘rtasida ma’lumotlarni uzatishning qulay va ishonchli vositasini ta’minlash. Umumiy axborotlash davrida katta xajmdagi axborotlar lokal va global kompyuter tarmoqlarida saqlanadi. qayta ishlanadi va uzatiladi. Lokal tarmoqlarda foydalanuvchilar ishlashi uchun ma’lumotlarning umumiy bazasi tashkil etiladi. Global tarmoqlarda yagona ilmiy, iktisodiy, ijtimoiy va madaniy axborot makoni shakalantiriladi.

Ma’lumotlar bazasida uzok masofadan turib kirishda, umumiy ma’lumotlarni markazlashtirishda, ma’lumotlarni ma’lum masofaga uzatishda va ularni taqsimlab qayta ishlash borasida ko‘pgina vazifalar mavjud. Bularga bir qancha misollar keltirish mumkin: bank va boshqa moliyaviy tuzilmalar; bozorning axvolini aks ettiruvchi tijorat tizimi ("talab-taklif"): ijtimoiy ta’minot tizimi; solik xizmati; oralik masofadan turib kompyuter ta’limi: avia chiptalarni zaxira kilib kuyish tizimi; uzokdan turib tibbiy tashxislash; saylov tizimi. Ko‘rsatilgan ushbu barcha qo‘shimcha ma’lumotlar to‘planishi, saqlanishi va undan foydalana olish (kirish) noto‘g‘ri ma’lumotlar bo‘lishidan va ruxsat berilmagan kirishdan ximoyalangan bo‘lish kerak. Ilmiy, xizmat, ta’lim, ijtimoiy va madaniy xayot soxasidan global tarmoq millionlab kishilar uchun yangi xil dam olish mashg‘ulotini yaratdi. Tarmoq kundalik ishni va turli soxadagi kishilarning dam olishini tashkil ztish quroliga aylandi.

**Tarmoqlar tasnifi.**

Kompyuter tarmoqlarini ko‘pgina belgipar, xususan xududiy ta’minlanishi jixatidan tasniflash mumkin. Bunga ko‘ra global, mintakaviy va lokal (maxalliy) tarmoqlar farqlanadi.

**Global tarmoqlar** butun dunyo bo‘yicha tarmoqdan foydalanuvchilarni kamrab opadi va ko‘pincha bir-biridan 10-15 ming km uzoklikdagi EHM va aloqa tarmoqlari uzellarini birlashtiruvchi yuldosh orqali aloqa kanallaridan foydalanadi.

**Mintaviy tarmoqlar** uncha katta bo‘lmagan mamlakat shaxarlari. viloyatlaridagi foydalanuvchilarni birlashtiradi. Aloqa kanallari sifatida ko‘pincha telefon tarmoqlaridan foydalaniladi. Tarmoq uzellari orasidagi masofa 10-1000 km ni tashkil etadi.

**EHMning lokal tarmoqlari** bir korxona, muassasaning bir yoki bir qancha yaqin binolaridagi abonentlarnn bog‘laydi. Lokal tarmoqlar juda keng tarqalgan. chunki 80-90% axborot o‘sha tarmoq atrofida aylanib yuradi. Lokal tarmoqlari har qanday tizilmaga ega bo‘lishi mumkin. Lekin lokal tarmoqlardagi kompyuterlar yuqori tezlikka ega yagona axborot uzatish kanali bilan bog‘langan bo‘ladi. Barcha kompyuterlar uchun yagona tezkor axborot uzatish kanalining bo‘lishi - lokal tarmoqning ajralib turuvchi xususiyati. Optik kanalda yoruglik utkazgich inson soch tolasi qalinligida yasalgan. Bu o‘ta tezkor, ishonchli va qimmat turadigan kabel.

**Lokal tarmoqda** EHMlar orasidagi masofa uncha katta emas - 10 km gacha. radio kanal aloqasidan foydalanilsa - 20 km. Lokal tarmoqlarda kanallar tashkilot mulki hisoblanadi va bu ulardan foydalanishni osonlashtiradi.

**Tarmoqning dasturiy ta’minoti.**

Tarmoqning imkoniyati uning foydalanuvchiga ko‘rsatadigan xizmati bilan o‘lchanadi. Tarmoqning har bir xizmat turi hamda unga kirish uchun dasturiy ta’minot ishlab chiqiladi. Tarmoqda ishlash uchun belgilangan dastur bir vaqtda ko‘plab foydalanuvchilar uchun mo‘ljallangan bo‘lishi kerak. Xozirda shunday dasturiy ta’minot tuzishning ikki xil asosiy tamoyili joriy etilgan.

**Birinchi tamoyilda** tarmoqning dasturlashtirilgan ta’minoti ko‘pgina foydalanuvchilarga hamma kirishi mumkin bo‘lgan bosh kompyuter resurslarini taqdim etishga mo‘ljallangan. U **fayl-server** deb yuritiladi. Bosh kompyuterning asosiy resursi fayllar bo‘lgani uchun u shu nomni olgan. Bu dasturli modullar yoki ma’lumotlarga ega fayllar bo‘lishi mumkin. Fayl-server - bu serverning eng umumiy turi. SHunisi qiziqki, fayl-serverini disk xajmi odatdagi kompyuterdagidan ko‘p bo‘lishi kerak, chunki undan ko‘pgina kompyuterlarda foydalaniladi.

Tarmoqda bir qancha fayl - serverlar bo‘lishi mumkin. Tarmoqdan foydalanuvchilarning birgalikda foydalanishiga taqdim etiladigan fayl-serverning boshqa tur serverlarini sanab o‘tish mumkin. Masalan: printer, modem, faksimil aloqa uchun qurilma. Fayl-server resurslarini boshqaruvchi va ko‘pgina tarmoq foydalanuvchilari uchun ruxsat beruvchi dasturiy tarmoq ta’minoti tarmoqning operatsion tizimi deb ataladi. Uning asosiy qismi fayl-serverda joylashadi; ishchi stansiyada faqat resurs va fayl-server orasidan murojat qilinadigan dasturlar oralig‘idagi interfeys rolini bajaruvchi uncha katta bo‘lmagan qobiq joylashtiriladi.

Ushbu tamoyil doirasida ishlashga mo‘ljallangan dastur tizimlari foydalanuvchiga fayl-serverdan foydalanish imkonini beradi, qoida bo‘yicha ushbu dasturli tizimlar fayl-serverda saqlanishi va barcha foydalanuvchilar tomonidan bir vaqtda foydalanilishi mumkin. Lekin bu dasturlarning modullarini bajarnsh uchun zarur bo‘lganda foydalanuvchi kompyuteriga ya’ni **ishchi stansiyasiga** o‘tkaziladi vakerakli ishni bajaradi. Bunda barcha ma’lumotlarni qayta ishlash (agar ular umumiy resurs bo‘lsa va faylli serverda saqlanayotgan bo‘lsa xam) foydalanuvchining kompyuterida amalga oshiriladi. SHubxasiz buning uchun ma’lumotlar saqlangan fayllar foydalanuvchining kompyuteriga ko‘chirilishi kerak.

**Ikkinchi tamoyil "klient-server" arxitektura** deb ataladi, Uning dasturiy ta’minoti resurslardan jamoa bo‘lib foydalanishgagina mo‘ljallanib qolmay, ularni qayta ishlash va foydalanuvchi talabiga ko‘ra resurslarni joypashtirishga mo‘ljallangan. **"Klient-server"** arxitekturalar dasturi tizimi ikkita bo‘linmadan iborat: Serverning dasturli ta’minoti va foydalanuvchi –mijozning dasturiy ta’minoti. Bu tizimlar ishi quyidagicha tashkil qilinadi: mijoz-dasturlar foydalanuvchining kompyuterida bajariladi va umumiy kirish kompyuterida ishlaydigan dastur - serverga so‘rov jo‘natiladi. Ma’lumotlarning asosiy qismini qayta ishlash kuchli server tomonidan amalga oshiriladi, foydalanuvchi kompyuteriga faqat bajarilgan so‘rov natijalari yuboriladi. Ma’lumotlar bazasi serverlari katta xajmdagi ma’lumotlar (bir necha 10 gigobayt va undan ko‘p) bilan ishlashga mo‘ljallangan va ko‘p sonli foydalanuvchilar yuqori unumli ishlab chiqarishni, ishonch va ximoyalanganlikni ta’minlaydi. Global tarmoqlari ilovalarida klient-server arxitekturasi (ma’lum ma’noda) asosiy sanaladi. Katta matnli saxifalarni saqlash va qayta ishlashni ta’minlovchi mashxur Web-serverlari. FTD-serverlari. elektron pochta serverlari va boshqalar ma’lum. Sanab o‘tilgan xizmat turlarining mijoz dasturlari ushbu serverlar tomonidan xizmatni qabul qilish olish va ulardan javob olish uchun so‘rash imkonini beradi.

Taqsimlanadigan resursga ega har qanday kompyuter tarmog‘i server deb yuritilishi mumkin. CHunki boshqa kompyuterlarda foydalanishga ruxsat bo‘lgan bo‘linuvchi modemli kompyuter modem yoki kommunikatsiyali serverdir.

SHaxsiy kompyuterlarning lokal tarmog‘i keng tarqalgan. Dunyodagi ko‘pgina shaxsiy kompyuterlar shu tarmoqlarda ishlaydi. Lokal tarmoqlar bir-biridan uncha uzok bo‘lmagan masofada joylashgan kompyuterlarni bog‘lab turadi. Odatda ular bir yoki bir necha yaqin joylashgan korxona, muassasa va ofislar kompyuterlarni birlashtiradi. Lokal tarmoqning asosiy farqlanuvchi xususiyati barcha uni yagona kompyuterlarning ma’lumot uzatish tezkor kanali va kommunikatsiya asbob-uskunalarida xatolik yuzaga kelish extimolligining deyarli yo‘qligi.

**Lokal kompyuter tarmog‘ida ishlashning afzalligi.**

Lokal tarmoqda ishlashning asosiy afzalligi quyidagicha: ko‘p marta foydalaniladigan rejimda dasturli modem, printerlar tarmog‘idagi disketlarning umumiy resurslaridan va hamma kirishi mumkin bo‘lgan diskda saqlanuvchi ma’lumotlardan foydalanish. shuningdek, bir kompyuterdan boshqasiga axborot uzatish imkoniyati. Fayl - serverli lokal tarmoqda ishlashning asosiy afzalliklarini sanab o‘tamiz.

**1. SHaxsiy va umumiy foydalanuvchi ma’lumotlarni fayl serverda saqlash imkoniyatninng mavjudligi.** SHu bois umumiy foydalaniladigan ma’lumotlar ustida bir vaqtda bir necha foydapanuvchi ishlay oladi (matnlar. elektron jadval va ma’lumotlar bazasini ko‘rib chiqish, o‘kish), Net Ware vositasida fayl va kataloglar darajasidagi ma’lumotlar ko‘p tomonlama ximoya qilinadi; umumiy ma’lumotlarning Exsel, Assess kabi tarmoqli amaliy dasturlangan maxsulotlar bilan yaratiladi. Ayni paytda amaliy dasturda belgilangan kirish uchun chegara tarmoq operatsion tizimi orqali o‘rnatilgan chegara doirasida bo‘ladi.

**2.** **Ko‘pgina foydalanuvchilar uchun zarur bo‘ladigan dasturli vositani doimiy saqlash imkoniyati:**u yagona nusxada fayl-server diskida bo‘ladi. SHuni qayd etamizki, dasturli vositani bunday saqlash foydalanuvchi uchun ilk ish usullarini buzmaydi. Ko‘pgina foydalanuvchilar uchun zarur bo‘lgan dasturli vositaga avvalo matn va grafik taxrirlovchi, elektron jadvallar, ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimi va boshqalar kiradi. Ko‘rsatilgan imkoniyatlar orqali quyidagi ishlarni bajarish mumkin: ishchi stansiyalarining lokal diskni dasturlangan vositalarni saqlashdan ozod qilish hisobiga tashki xotiradan unumli foydalanish; tarmoq operatsion tizim ximoya vositasidan dasturli maxsulotlarni ishonchli saqlash; dasturli maxsulotlarni ishlashga layoqatli axvolda ushlab turishni va ularni yangilashni soddalashtirish. chunki ular fayl-serverda bir nusxada saqlanadi.

**3. *Tarmoqning barcha kompyuterlari o‘rtasida axborot almashinishi****.* Ayni paytda tarmoqdan foydalanuvchilar o‘rtasida dialog saqlanadi, shuningdek elektron pochta ishini tashkil etish imkoniyati ta’minlanadi.

**4. *Bir yoki bir qancha umumtarmoq printerlarida tarmoqdagi barcha foydalanuvchilarning bir vaqtda yozishi****.* Bu paytda quyidagi omillar ta’minlanadi: Har bir foydalanuvchining tarmoq printeriga kira olishi; kuchli va sifatli printerdan foydalanish imkoni (malakasiz muomaladan ximoyalangan xolda); dasturli maxsulotlar sifatida bosishi (yozish)ni amalga oshirish.

**5. *O‘kuvchilar va o‘qituvchilar kompyuterlari o‘rtasida axborot almashishning maxsus dasturini qo‘llash***hisobiga o‘quv jarayonini uslubiy takomillashtirish uchun tarmoq muxitidan foydalanish imkoniyati. SHular sababli quyidagilarni amalga oshirish mumkin: *o‘qituvchi* kompyuterida bajariladigan ishlarni o‘quvchilar kompyuterida ko‘rsatish; *o‘qituvchining* kompyuter monitorida o‘quvchilar kompyuterlari ekranlarini aks ettirish orqali o‘quvchilar bajaradigan ishlarni nazorat qilish.

**6. *Global tarmokning yagona kommunkatsiya uzeli bo‘lganda***lokal tarmoqning har qanday kompyuteridan global tarmoq resurslariga kirishni ta’minlash.

**Tarmoq *topologiyasi***

Tarmoq topologiyasi - bu kompyuterlar aloqa kanallari birlashuvining mantiqiy sxemasi. Lokal tarmoqlarida ko‘pincha quyidagi uch asosiy topologiyaning biridan foydalaniladi: monokanalli, aylanma yoki yulduzsimon. Boshqa ko‘pgina topologiyalar shu uchtasidan kelib chiqadi. Tarmoq uzellarining kanalga kirish ketma-ketligini aniqlash uchun kirish uslubining o‘zi zarur.

Kirish uslubi - bu moddiy darajada uzellarni birlashtiruvchi ma’lumotlarni uzatish kanalidan foydalanishni belgilovchi qoidalar to‘plamidir. Lokal tarmoqlarida eng keng tarqalgan kirish uslublari Ethernet, Trken-Ring, Arenet sanaladi. Tarmoq platalari moddiy qurilma bo‘lib, har bir kompyuter tarmog‘iga o‘rnatiladi va tarmoq kanallari bo‘yicha axborot uzatish hamda qabul qilishni ta’minlaydi.

**Monokanal topologiya tarmog‘i**

Monokanal topologiya tarmog‘i barcha kompyuter tarmopshi birlashtiruvchi bitta aloqa kanalidan foydalanadi. Topologiya tarmog‘ida eng keng tarqalgan uslub bu eltuvchi chastotani va ixtiloflarni aniqlovchi kirish uslubidir (CSMA/CD). Bu erda avvalo tarmoqning kirish uslubida kommunikatsiya kanali bo‘yicha ma’lumotlarni jo‘natishdan oldin kanal tinglab ko‘riladi va u uning bo‘sh zkanligiga ishonch xosil qilgandan so‘nggina, paket jo‘natiladi. Agar kanal band bo‘lsa, uzel tasodifiy vaqt oralig‘ida paketni uzatishga qayta urinib ko‘radi. Bitti tarmoq uzeli orqali uzatiladigan ma’lumotlar barcha uzellarga etib boradi, ammo bu ma’lumotlar uchun mo‘ljallangan uzelgina ularni aniqlaydi va qabul qiladi.

Kanal bandligi oldindan eshitilib ko‘rilsa-da, ikkita uzel orqali paketlarni bir vaqtda uzatish paytida ixtilof paydo bo‘lishi mumkin. Bu shu narsa bilan bog‘liqki, signal kanal bo‘ylab o‘tayotganda vaqtinchalik ushlanib kolishi mumkin: signal yuborilgan, lekin eshitib ko‘riladigan uzelgacha etib bormagan bo‘ladi. natijada uzel kanalini bo‘sh deb hisoblab, uzatish boshlanadi. Bunday kirish uslubiga ega tarmoqka Ethernet tarmog‘i misol bo‘la oladi. Ethernet tarmog‘ida lokal tarmoqlar uchun ma’lumotlarni uzatish tezligi sekundiga 10 Mbitga teng (Mbit/s).

Kichik EHM, mikro EHM va nixoyat shaxsiy kompyuterlarning paydo bo‘lishi ma’lumotlarni qayta ishlash tizimini tashkil etishga zamonaviy axborot texnologiyasini yaratishga yangicha yondashuvni talab etadi. Ayrim EHMlarni ma’lumotlarini markazlashgan xolda qayta ishlash tizimidan taqsimlangan xolda qayta ishlashga o‘tishi borasida mantikiy asoslangan talab paydo bo‘ladi.

**Ma’lumotlarni taksimlangan xolda qayta ishlash** - bu ma’lumotlarni mustakil xolda, lekin taksimlangan tizimni ifodalovchi, bir-biri bilan bog‘langan kompyuterlar tomonidan qayta ishlash demakdir. SHuningdek uzatish tezligi 100 Mbit/s ga teng Fast Ethernet mavjud. Gigabit Ethernet texnologiyasi yuzaga kelmokda. Ma’lumotlarni taqsimlangan xolda qayta ishlashni amalga oshirish uchun ko‘p mashinali assotsiatsiya tashkil etilgan. Uning tuzilmasi quyidagi yunalishlardan biri bo‘yicha ishlab chiqiladi:

• ko‘p mashinali hisoblash komplekslari (KHK);

• kompyuter ( hisoblash) tarmog‘i.

***Ko‘p mashinali hisoblash kompleksi***

Ko‘p mashinali hisoblash kompleksi - qator o‘rnatilgan hisoblash mashinalari guruxi bo‘lib, maxsus tutashtiruvchi vosita yordamida birlashtirilgan. Ular birgalikda yagona axborot jarayonini bajaradi.

Ko‘p mashinali hisoblash kompleksi quyidapgcha bo‘lishi mumkin:

• lokal-kompyuterlar bitta binoda o‘rnatilgan sharoitda o‘zaro aloqa uchun maxsus asbob-uskuna va alohida aloqa kanali talab qilmaydi;

• masofali (distansion) - kompleksning ayrim kompyuterlari markaziy EHMdan ma’lum masofada o‘rnatilgan bo‘ladi va bu ma’lumotlarni uzatish uchun telefon aloqa kanallaridan foydalaniladi.

**1-misol.** Axborotlarni paketli qayta ishlash rejimini ta’minlovchi meynfreym turidagi EHMga bog‘lovchi qurilma yordamida mini EHM ulangan. har ikki EHM bitta mashina zalida turibdi. Mini EHM keyinchalik minfreymdagi murakkab masalalarni echishda foydalaniladigan ma’lumotlarni tayyorlaydi va oldindan qayta ishlab chiqadi. Bu ko‘p mashinali lokal kompleks sanaladi.

**2-misol.** Qayta ishlanishga keladigan masalalarni qayta taqsimlash uchun kompleksga uchta EHM birlashtirilgan. Ulardan biri dispetcherlik vazifasini bajaradi va qayta ishlovchi qolgan ikkita EHMdan birining bandligiga ko‘ra masalalar taqsimlanadi. Bu lokal ko‘p mashinali kompleks.

**3-misol.** EHM ayrim mintakalar bo‘yicha joylashtirish - yig‘adi, ularni oldindan qayta ishlab chiqadi va keyinchalik foydalanish uchun telefon aloqa kanali orqali markaziy EHMga uzatadi. Bu masofali ko‘p mashinali kompleks.

Kompyuter (hisoblash) tarmogi – bu, ma’lumotlarni taqsimlab qayta ishlash talablarini qondiruvchi yagona tizimga aloqa kanali yordamida ulangan kompyuterlar va terminallar jamlanmasidir.

***Kompyuter tarmog‘ining umumlashgan tuzilmasi.***

Kompyuter tarmog‘i ko‘p mashinali assotsiatsiyaning oliy shakli sanaladi. Kompyuter tarmog‘ining ko‘p mashinali hisoblash kompleksidan asosiy farqini ko‘rsatamiz.

**Birinchi farq** - xajm, o‘lcham. Ko‘p mashinali hisoblash kompleksi tarkibiga odatda bitta binoda joylashgan ikkita. ko‘pi bilan uchta EHM kiradi. Hisoblash tarmog‘i bir-biridan bir necha metrdan tortib un, yuz va xatto ming km uzokda joylashgan o‘nlab, yuzlab EHM dan iborat bo‘lishi mumkin.

**Ikknichi farq** - vazifalarning EHMlar o‘rtasida bo‘linishi. Agar ko‘p mashinali hisoblash kompleksida ma’lumotlarni qayta ishlash, ularni uzatish va tizimni boshqarish bitta EHM da bajarilgan bo‘lsa, hisoblash tarmog‘ida bu vazifa turli EHM lar o‘rtasida taqsimlangan.

**Uchinchi farq** - tarmoqda hisoblarni marshrutlashtirish vazifasini xal etish zarurligi. Tarmoqda har bir EHMdan boshqasiga EHMlarni bir-biri bilan bog‘lovchi aloqa kanallarining axvoliga qarab uzatilishi mumkin.

Hisoblash texnikasini, aloqa apparaturalari va ma’lumotlarni uzatish kanallarini bitta kompleksga birlashtirish ko‘p mashinali assotsiatsiyaning har bir elementi tomonidan o‘ziga xos talablar so‘raydi, shuningdek maxsus atamalarning shakllanishini talab qiladi.

**Tarmoq abonentlari** - *tarmoqda axborotlarni yuzaga keltiruvchi yoki iste’mol qiluvchi ob’ektlar.*

Alohida EHMlar, EHM komplekslari, terminallar, sanoat ishlari, raqamli dastur orqali boshqariladigan dastgohlar va xokazo abonent bo‘lishi mumkin. Har qanday abonent tarmog‘i stansiyaga ulangan.

**Stansiya** - *axborot uzatish ea qabul qilish bilan bog‘lik vazifalarni bajaruvchi apparatura.*

Abonent va stansiya majmuini abonent tizimi deb atash qabul qilingan. Abonentlarning o‘zaro aloqasini tashkil etish uchun uzatuvchi moddiy vosita kerak.

Uzatuvchi moddiy muxit bu aloqa tarmog‘i yoki elektr signallari tarqatiladigan kenglik va ma’lumotlarni uzatish apparaturasi.

Bunday yondashuv har qanday kompyuter tarmog‘ini abonentlar tizimi va kommunikatsiya tarmog‘ining majmui sifatida ko‘rib chiqishga imkon beradi.

***Hisoblash tarmog‘ining tasnifi.*** Abonent tizimining xududiy joylashuviga ko‘ra hisoblash tarmog‘ini uchta asosiy sinfga bo‘lish mumkin:

• global tarmoqlar (WAN - Wide Area Network);

• mintakaviy tarmoqlar (MAN - Memropolitan Area Network);

• lokal tarmoqlar (WAN - Local Area Network).

Global hisoblash tarmog‘i turli mamlakatlarda, turli qit’alarda joylashgan abonentlarni birlashtiradi. Abonentlar o‘rtasidagi o‘zaro aloqa telefon tarmog‘i, radio-aloqa va yuldosh orqali aloqa tizimi bazasida amalga oshiriladi. Global hisoblash tarmog‘i barcha insoniyatning axborot resurslarini birlashtirish va ushbu resursga kirishni tashkil etish muammosini xal etadi.

Regional (mintakaviy) tarmoqlar bir-biridan ma’lum bir masofada joylashgan abonentlarni bog‘laydi. U alohida mamlakatning katta shaxridagi, iqtisodiy mintakadagi abonentlarni o‘z ichiga oladi. Mintaqaviy hisoblash tarmog‘ining abonentlari orasidagi masofa o‘nlab, yuzlab km ni tashkil qiladi.

Lokal hisoblash tarmog‘i uncha katta bo‘lmagan xududda joylashgan abonentlarni birlashtiradi. Hozirda lokal hisoblash tarmog‘i tarqalgan xududda aniq chegara yo‘q. Odatda bunday tarmoq aniq bir joyga bog‘langan. Lokal hisoblash tarmog‘iga mansub sinfga alohida korxonalar, firmalar, banklar, ofislar tarmog‘i kiradi. Bunday tarmoq 2-2,5 km xududni qamrab oladi.

Global, mintakaviy (regional), lokal hisoblash tarmoqlari ko‘p tarmoqli ierarxiyani tashkil etadi. Ular ulkan axborot to‘plamini qayta ishlovchi kuchli iqtisodiy vositani yaratib, cheksiz axborot resursiga kirish imkonini beradi.

Lokal hisoblash tarmog‘i mintakaviy tarmoq tarkibiga komponent sifatida kirishi mumkin. Mintakaviy tarmoq global tarmoqqa kirishi va nixoyat, global tarmoq murakkab tuzilmani tashkil etishi mumkin.

***Misol.***INTERNET kompyuter tarmog‘i mashxur global tarmoq hisoblanadi. Uning tarkibiga ko‘pgina erkin birlashgan tarmoqlar kiradi. INTERNETra kiruvchi har bir tarmoq ichida aniq aloqa tuzilmasi va ma’lum boshqaruv tarkibi mavjud INTERNET ichida ma’lum bir foydalanuvchi uchun turli tarmoqlar o‘rtasidagi birlashish tuzilmasi va usullari xech qanaqa axamiyatga ega emas.

Xozirdagi kunda har qanday boshqaruv tizimining ajralmas unsuri bo‘lib qolgan shaxsiy kompyuterlar lokal hisoblash tarmog‘i yaratish borasida shov-shuvga sabab bo‘lmokda. Bu xam o‘z navbatida zamonaviy axborot texnologiyasini ishlab chiqish zaruriyatini keltirib chiqardi.

SHaxsiy kompyuterlar fan va texnika, ishlab chiqarishning turli tarmoqlarida qo‘llash amaliyoti shuni ko‘rsatdiki, hisoblash texnikasini tatbiq qilishda alohida SHK emas, balki lokal hisoblash tarmoqlari ko‘prok samara beradi.

Har qanday kommunikatsiya tarmog‘i albatta quyidagi asosiy komponentlarni: uzatish (peredatchik), xabar, uzatish vositasi, qabul qilish (priyomnikni) o‘z ichiga oladi.

**Lokal tarmoqlar dasturiy ta’minoti***.* Tarmoq operatsion tizim fayl-serverda odatdagi vazifalardan tashqari (diskka kirish, fayllarni saqlash, xotiradan foydalanish) fayl-serverdagi ma’lumotlarga ruxsatsiz kirishdan ximoyalaydi va foydalanuvchi xuquqlari asosida boshqaradi. Bundan tashqari operatsion tizim turli operatsion tizim o‘rnatilishi mumkin bo‘lgan barcha ishchi stansiyalar bilan ishlashini ta’minlaydi.

Hozir to‘rtta asosiy 32 xonali tarmoq operatsion tizimini (OT yoki tarmoq xizmatini) ajratib ko‘rsatish mumkin: NetWare 4.1 (Novell firmasi), Windows NT Sender 4.0 (Microsoft firmasi), Vines 6.0 (Banuan firmasi), OS/2 Warp Advanced Server (IBM firmasi). Bundan tashqari UNIX oilasiga mansub tarmoq OT ni eslatib o‘tish lozim.

Tarmoq operatsion tizimini tarmoq muxitida bo‘lgan asosiy talablarga muvofiqligiga qarab kuyidagi imkoniyatlar bo‘yicha baholash mumkin:

**•**  YUqori samaradorlikda ishlashda fayllar va printerlardan birgalikda foydalanish:

**•**  "mijoz-server" arxitektura uchun xususan ishlab chiqaruvchilar amaliy dasturiga mo‘ljallangan amaliy dasturlarni samarali bajarish:

**•** turli platformalarda va turli tarmoq asbob-uskunalari bilan ishlash:

**•** Internet bilan integratsiyani ta’minlash: TCP/IP protokolini dinamik sozlash (Dynamic Host Confiration Protocol - DHCP), WEB-server dasturiy ta’minotni ta’minlash:

• tarmoqqa masofadan kirish;

• ichki elektron pochtani, guruh bo‘lib munozara qilishni tashkil etish;

• xududiy jixatdan tarqoq, ko‘p serverli tarmoqlardagi resurslarga kataloglar va nomlar xizmati yordamida kirish.

Sanab o‘tilgan tarmoq operatsion tizimlaridan har biri garchi ularning hech biri foydpanuvchining barcha talablarini to‘liq qondira olmasada, u yoki bu nuktai nazardan eng yaxshi deb sanalishi mumkin. Barcha talablarni qondirish uchun turli ishlab chiqaruvchilar tarmoq operatsion tizimlarini birlashtirishi maqsadga muvofiq. Universallikka va samaradorlikka erishish uchun ko‘pincha NetWare va Windows NT serverdan birgalikda foydalanishadi. Bunda NetWare fayllar bilan ishlash va bosish xizmati uchun ishlatiladi. CHunki u bu xizmatlarning yanada keng imkoniyatlari va universaliigini ta’minlaydi. Windows NT esa ma’lumotlarni almashish va ilovalar serveri ishi uchun foydalaniladi.

NetWare va Windows NT tarmoqlarida kataloglarni boshqarish xizmati prinsip jixatidan turlicha ko‘rilgan. NetWare 4.1 da tarmoqni ijara ko‘rinishida ishlovchi NetWare Directory Service (NDSteaH foydalaniladi. Windows NT tarmog‘ida kataloglarni boshqarish xizmati ishonchli munosabatlardagi domenlar to‘plamini ifodalaydi. Har ikki xizmat turida ko‘plab serverlar bilan markazlashgan holda boshqarish imkoniyati mavjud. Tarmoqda bir marta qayd etilgan foydalanuvchi turli serverlar bilan birlashish imkoniyati beriladi. Doment tizim - domenlar o‘rtasidagi munosabatga ancha moslashib qarash imkonini beradi. Domen boshqa doment haqida to‘liq yoki qisman ma’lumotga ega bo‘lishi yoki hech qanday axborotga ega bo‘lmasligi mumkin. Sanab o‘tilgan barcha operatsion tizimlar fayllar bilan ishlash va bosish uchun etarli darajada yaxshi mijoz vositasiga ega. Ko‘pgina ishlab chiqaruvchilar turli turdagi serverlar bilan ishlay oladigan mijoz dasturiy ta’minotini chiqarmokda masalan, Windows 95 yuqorida sanalgan barcha tarmoq operatsion tizimi serverlar bilan ishlash kobiliyatiga ega universal mijozni o‘z ichiga oladi. Foydalanuvchi qaysi server xizmatiga murojaat kilayotganini bilmasligi mumkin.

Maruza №5. MIKRO EHM NING TUZILISHI VA ISHLASHI.

**Reja:**

1. Ko‘p mashinali va ko‘p protsessorli hisoblash tizimlari.

2. Yuqori parallelli hisoblash tizimlari.

3. Assotsiativli va oqimli hisoblash tizimlari.

4. Klasterli hisoblash tizimlari va superkompyuterlar.

***Tayanch iboralar***:ko‘p mashinali hisoblash tizimlari,ko‘p protsessorli hisoblash tizimlari,magistralli, konveyerli, assotsiativli hisoblash tizimlari,oqimli hisoblash tizimlari, klasterli hisoblash tizimlari.

**4.1. Ko‘p mashinali va ko‘p protsessorli hisoblash tizimlari**

*Ko‘p mashinali hisoblash tizimlari* – bu tizim, bir necha bir xil yoki turli va nisbattan mustaqil kompyuterlardan tashkil topgan bo‘lib, ular o‘zaro axborot almashuv qurilmalari orqali ulangan, xususan, aloqa kanallari bo‘yicha.

*Ko‘p mashinali XT* da har bir kompyuter o‘zining operatsion tizimi (OT) yordamida ishlaydi. Bir-biri bilan muloqotda bo‘lgan kompyuterlar o‘rtasidagi axborot almashuvi OT boshqaruvida amalga oshirilganligi uchun almashuv amalining dinamik ko‘rsatgichlari bir qancha yomonlashadi (OT lar ishlashini moslashtirish uchun vaqt talab etiladi). Ko‘p mashinali XT kompyuterlar o‘rtasidagi axborot muloqoti quyidagi darajalarda amalga oshirilishi mumkin:

* protsessorlar;
* operativ xotira (OX);
* aloqa kanallari.

Protsessorlarning bevosita bir-biri bilan muloqotida axborot aloqasi protsessor xotirasining registrlari orqali amalga oshiriladi va OT tarkibida juda murakkab maxsus dasturlar bo‘lishi talab etiladi.

Operativ xotira darajasidagi muloqotda operativ xotiraning umumiy maydonini dasturiy joriy etishga keltiriladi, bu bir oz osonroq, ammo u shuningdek OT jiddiy rivojlantirilishini talab etadi. Umumiy maydon deyilganda xotira modullarini teng ega bo‘lishlik inobatga olinadi, yaʻni xotiraning barcha modullariga barcha protsessorlar va aloqa kanallari ega bo‘la oladi.

Aloqa kanallari darajasidagi muloqot eng oddiy tashkil qilinadi va OT ga nisbattan tashqi bo‘lgan drayver-dasturlari yordamida amalga oshiriladi, ular bitta mashinaning aloqa kanallarini boshqasini tashqi qurilmalariga ega bo‘lishni taminlovchidir (tashqi xotiraning umumiy maydoni va kiritish-chiqarish qurilmalariga umumiy ega bo‘lish hosil qilinadi).

Yuqorida aytilgan fikirlarni barchasi kompyuterni ikki mashinali XT muloqoti 4.1-chizmada keltirilgan.

ОТ 1

ОТ 1

1 protsessor

2 protsessor

1 bosqich

1 operativ xotira

2 operativ xotira

2 bosqich

1 aloqa kanallari

2 aloqa kanallari

1 tashqi qurilmalar

2 tashqi qurilmalar

3 bosqich

4.1-chizma. Hisoblash tizimidagi kompyuterlarning muloqot sxemasi.

Axborotlarni 1- va 2- darajadagi muloqotini tashkillashtirish murakkabligi tufayli ko‘pchilik ko‘p mashinali HT da 3-darajadagi muloqotdan foydalaniladi, vaholanki uning dinamik ko‘rsatgichlari va ishonchlilik ko‘rsatgichlari jiddiy pastdir.

*Ko‘p protsessorli xisoblash tizimlari* – bu tizim, bir necha protsessordan tashkil topgan bo‘lib, ular bir-biri bilan axborot muloqatini protsessor xotirasining registrlari darajasida yoki operativ xotira darajasida olib boradilar.

Muloqotning oxirgi turi ko‘pchilik holarda qabul qilingan, chunki tashkillashtirish ancha oson va barcha protsessorlar uchun operativ xotiraning umumiy maydonini yaratishga olib kelinadi. Tashqi xotiraga hamda kiritish va chiqarish qurilmalariga ega bo‘lish odatda OX kanallari orqali amalga oshiriladi. Muhimi ko‘p protsessorli hisoblash tizimi barcha protsessorlari uchun yagona bo‘lgan operatsion tizim boshqaruvida ishlaydi. Bu HT ning dinamik ko‘rsatgichlarini jiddiy yaxshilaydi, lekin maxsus va juda murakkab operatsion tizimning mavjut bo‘lishi talab etiladi.

HT protsessorlarining muloqat sxemasi 4.2-chizmada ko‘rsatilgan.

Operatsion tizim

1 protsessor

2 protsessor

Operativ xotiraning umumiy maydoni

Aloqa kanallari

Tashqi qurilmalarning umumiy maydoni

4.2-chizma. Hisoblash tizimidagi protsessorlarning muloqot sxemasi.

Ko‘p protsessorli HT tezligi va ishonchliligi 3-darajada muloqot qiluvchi ko‘p mashinali HT qaraganda jiddiy oshadi, birinchidan, protsessorlar o‘rtasidagi axborot almashuvining tezligi va tizimda hosil bo‘ladigan holatlarga ancha tez etibori tufayli; ikkinchidan, tizim qurilmalarini zaxiralanganligi tufayli (har bir turdagi qurilmadan bittadan modul ishga layoqatli bo‘lishi tizim ishga layoqatligini saqlab qoladi).

Ko‘p mashinali HT misol *kompyuter tarmoqlari* bo‘lishi mumkin, ko‘p protsessorli hisoblash tizimiga (KPXT) misol bo‘lib *superkompyuterlar* bo‘lishi mumkin.

**4.2. Yuqori parallelli hisoblash tizimlari**

Yuqori unumdorli hisoblash tizimlarini bitta mikroprotsessorda yaratish mumkin emas. Shuning uchun yuqori parallelli ko‘p protsessorli xisoblash tizimi ko‘rinishida yaratiladi (ommaviy parallel xisoblash tizimlari).

Yuqori parallelli ko‘p protsessorli hisoblash tizimining (YUPKPXT) asosiy turlari:

*Magistralli (konveyerli) KPHT*, ularda protsessor bir vaqtda ketma-ket oqimli ishlov beriladigan axborotlar ustida turli operatsiyalarni amalga oshiradi. Qabul qilingan turlashda bunday KPHT ko‘p martali buyruqlar oqimi va bir martali axborotlar oqimili tizimga ta’luqlidir (KBBA, MKOD – mnogokratnim potokom komand i odnokratnim potokom dannix yoki MISD – Multiple Instruction Single Data).

*Vektorli KPXT*, ularda barcha protsessorlar bir vaqtda bir buyruqni turli axborotlar ustida bajaradi – bir martali buyruq oqimi ko‘p martali axborot oqimi bilan (BBKA, OKMD – odnokratniy potok komand s mnogokratnim potokom dannix yoki SIMD – Single Instruction Multiple Data).

*Matritsali KPXT*, ularda protsessorlar bir vaqtda ketma-ket ishlov beriladigan axborotlar oqimi ustida turli operatsiyalarni bajaradi – ko‘p marttali buyruq oqimi ko‘p martali axborot oqimi bilan (KBKA, MKMD –mnogokratniy potok komand s mnogokratnim potokom dannix yoki MIMD – Multiple Instruction Multiple Data).

Zamonaviy CISC-protsessorlarida multimediali axborotlarga ishlov berish uchun SIMD-buyruqlari (SSE, SSE2, SSE3 va SSE4 to‘plamlar) keng ishlatiladi.

Bir protsessorli va ko‘p protsessorli XT deb nomlangan shartli tarkibini 4.3-chizmada keltirilgan.

**Superkompyuterning arxitekturasi**. Superkompyuterlarda KPXT arxitekturasining barcha uch turi ishlatiladi:

* anaʻnaviy variantdagi MIMD tarkib (masalan, Burrought firmasining DSP superkompyuterida);
* parallel-konveyerli rivojlantirilgan modeli, boshqachasi MMISD, yaʻni mikroprotsessorli (Multiple) MISD arxitektura (masalan, “Elbrus-3” superkompyuterida);
* parallel-vektorli rivojlantirilgan model, boshqachasi MSIMD, yaʻni mikroprotsessorli SIMD arxitektura (masalan, Cray-2 superkompyuterida).

Eng yuqori samaradorlikni MSIMD arxitektura taʻminlaydi, shuning uchun zamonaviy superkompyuterlarda ko‘pincha aynan shu arxitektura o‘z tatbiqini topmoqda (Cray, Fujitsu, NEC, Hitachi va boshqa firma superkompyuterlari).

Buyruqlar xotirasi

P1

Buyruqlar oqimi

Axborotlar oqimi

Natijalar

Axborotlar xotirasi

а

Buyruqlar xotirasi

Protsessorlar P1 P2 P3

Buyruqlar oqimi

Axborotlar oqimi

Natijalar

Axborotlar xotirasi

b

Buyruqlar xotirasi

Pn

Buyruqlar oqimi

P2

P1

Axborotlar oqimi

Natijalar

Axborotlar xotirasi

v

Protsessorlar Pn1 Pn2 Pnk

Buyruqlar xotirasi

Buyruqlar oqimi

Protsessorlar

P21 P22

Protsessorlar P11 P12

Axborotlar oqimi

Natijalar

Axborotlar xotirasi

g

4.3-chizma. Yuqori parallelli MPHT shartli tarkibi.

4.4-chizmada “Elbrus-3” superkompyuterining tarkibiy sxemasi keltirilgan, u Moskvadagi aniq mexanika va hisoblash texnikasi institutida loyihalashtirilgan.

“Elbrus-3” superkompyuterining ko‘rsatgichlari:

* unumdorligi 10 000 Mflops;
* razryadligi 64 bit (128 razryadli so‘zlar bilan ham ishlash mumkin);
* 16 ta magistral protsessorlar 7 tadan ariametik-mantiqiy qurilma va xar birida 16 Mbayt operativ xotira (jami – 256 Mbayt);
* umumiy operativ xotira – 8 ta blok, har biri 256 Mbayt dan (jami 2048 Mbayt);
* operativ xotiraning jami sig‘imi 161682562304 Mbayt;
* kiritish-chiqarish protsessori 8 ta, ularning har biri quyidagilarga ega:
  + sekin ishlovchi kanal (tashqi qurilmalar bilan axborot almashish uchun);
  + tez ishlovchi kanal (teleishlov berishning modulli to‘plamlari bilan axborot almashish uchun);
  + diskli jamlovchilar bilan axborot almashish uchun diskli kanal.

1 UOX

2 UOX

8 UOX

1

2

3

4

5

6

7

1

2

3

4

5

6

7

1PR

1

2

3

4

5

6

7

1

2

3

4

5

6

7

2 PR

1

2

3

4

5

6

7

1

2

3

4

5

6

7

16 PR

1 UOX 2 UOX 8 UOX

TQ

TMT

MDJ

TQ

ТМТ

МDJ

TQ

ТМТ

МDJ

TQ TMQ MDJ

1KCHP

SK

TK

DK

СК

ТК

ДК

СК

ТК

ДК

1KCHP

1KCHP

4.4-chizma. “Elbrus-3” superkompyuterining tarkibiy sxemasi.

**Shartli belgilanishlar**: PR- magistral protsessor; UOX – umumiy operativ xotira; KCHP – kiritish-chiqarish protsessori; SK – sekin ishlovchi kanal; TK – tez ishlovchi kanal; DK – diskli kanal; TQ - tashqi qurilmalar; TMT – teleishlov modulli to‘plami; MDJ – magnit diskdagi jamlovchi.

Ko‘p sonli dasturlash tillarini quvvatlovchi (El, Fortran, Paskal, Kobol, Prolog va hokazo) “Elbrus” va UNIX operatsion tizimi ishlatiladi.

“Elbrus” superkompyuteri uchun dunyoda birinchi bo‘lib “Elbrus 2000” YE2K VLIW-arxitekturali mikroprotsessor loyihalashtirilgan.

**4.3. Assotsiativli va oqimli hisoblash tizimlari**

Assotsiativli (AHT) va oqimli (OXT) hisoblash tizimlari yuqori parallelli MPXT ning turlaridan biridir.

**Assotsiativli hisoblash tizimlari**. AHT assotsiativ xotira massivi ko‘rinishida tashkillashtirilgan asosda quriladi – assotsiativ-xotira qurilmasi (AXQ). AXQ yacheykasiga ega bo‘lish manzil orqali emas, ulardagi qiymati orqali, aniqrog‘i – yacheykada saqlanayotgan axborotga mos keluvchi assotsiativ belgisi bo‘yicha. Agarda yacheykada saqlanayotgan axborotda berilgan belgi bo‘lsa, u holda o‘sha axborot o‘qiladi.

Assotsiativ belgini qidirish xotira massivining barcha yacheykalari bo‘ylab amalga oshiriladi, o‘qish bir vaqtning o‘zida barcha topilgan xotira massiv yacheykalaridan amalga oshiriladi. Xotira massivi yacheykalarining ma’lum guruhlari o‘zining lokal protsessoriga ega bo‘ladilar, u o‘qish vaqtida o‘qilayotgan axborotlar ustida mantiqiy va arifmetik operatsiyalarni bajarishga imkon beradi. AXQ ga yozish xohishiy bo‘sh yacheykaga amalga oshiriladi (yacheykada belgi bor: u bo‘shmi yoki yo‘q).

Qayd qilib o‘tishimiz kerakki, AXQ yacheykasi axborotni buzmasdan o‘qishga imkoni bo‘lish kerak, chunki o‘qish bir vaqtda bir necha yacheykadan amalga oshiriladi va o‘qilgan axborotni avtomatik ravishda qayta yozish oddiy manzilli operativ xotira qurilmalaridek, mumkun emas (yoki, juda ham murakkab).

Axborotlarni assotsiativ tanlash elementlari mikroprotsessorlarda kesh-xotirani to‘ldirishda ishlatiladi.

**Oqimli hisoblash tizimlari**. Hisoblash tizimlarida parallel hisoblashlarni quvvatlovchi samarali texnologiyalar, bu dasturning buyruqlar ketma-ketligini bajarilishini axborotlar oqimi orqali boshqarish texnologiyasi. Anaʻnaviy fon-Neyman mashinasida buyruqlar bajarilish ketma – ketligini buyruqlar sanoq qurilmasi tomonidan boshqariladi; buyruqlar qatʻiy dasturda keladigan ketma–ketlikda bajariladi, yaʻni ularni mashina xotirasida yozilgan ketma-ketlikda bajariladi (tabiiyki, agarda boshqarishni berish buyrug‘i bo‘lmasa). Bu dasturning bir necha buyrug‘ini parallel bir vaqtda bajarilishini tashkillashtirishni qiyinlashtiradi.

Nazariy jihatdan mashinada buyruqlarni bajarilish ketma-ketligini bashqarishning bir necha modeli mavjud:

* dasturda buyruqlarning kelish ketma-ketligida;
* axborotlar oqimi bilan: buyruq uning barcha operandalari ega bo‘lish mumkin bo‘lishi bilan bajariladi;
* so‘rov bo‘yicha: buyruq boshqa buyruqlarga uning bajarilish natijasi talab etilganda bajariladi.

Axborotlar oqimini boshqarilishi tabiiyki parallel hisoblashni quvvatlaydi, bir necha buyruqni bajarish uchun boshlang‘ich malumotlar tayyor bo‘lishi bilan bu buyruqlar bir vaqtda parallel bajariladi. Dasturning buyruqlarini bajarilish ketma-ketligini axborotlar oqimi bilan boshqarilgan hisoblash tizimlarini **oqimli hisoblash tizimlari** deb ataydilar.

Oqimli boshqarish elementlari mikroprotsessorlarda ishlatiladi. Pentium mikroprotsessorlarida konveyerli ishlov berishda ko‘rsatmalarga parallel ishlov beriladi, dasturda o‘rnatilgan tartibda emas, operandalarni tayyor bo‘lishiga va bo‘sh qurilmalarning mavjudligiga qarab.

**4.4. Klasterli hisoblash tizimlari va superkompyuterlar**

Hozirgi vaqtda katta va superkompyuterlarni qurish texnologiyasi klasterli yechimlar asosida rivojlanmoqda. Ko‘p mutaxassislarning fikriga ko‘ra kelajakda alohida mustaqil superkompyuterlar o‘rniga yuqori unumdorli serverlarning klasterlarga birlashtirilgan guruhlari bo‘lishi kerak.

Klaterli hisoblash tizimlarini qurilishining qulayligi shundan iboratki, tizimning kerak bo‘lgan unumdorligini oson boshqarish mumkin. Yaʻni klasterga maxsus apparat va dasturiy interfeyslar yordamida oddiy serverlarni toki kerakli unumdorlikka ega bo‘lgan superkompyuter hosil bo‘lmaguncha ulash orqali hosil qilinadi. Klasterlashtirish bir guruh serverlarni xuddi bir tizim kabi boshqarish imkonini beradi va shu tufayli boshqarish soddalashadi hamda ishonchlilik oshadi.

Klasterlarning muhim xususiyatlari, bu xohishiy serverni xohishiy blokka shuningdek operativ xotiraga va diskli xotiraga ega bo‘lishini taminlay olishidir. Bu muammo muvaffaqiyatli hal qilinadi, masalan, alohida serverlar asosida SMP-arxitekturali tizimlarni birlashtirish orqali (Shared Memory multiProcessing, xotirani taqsimlashli multiprotsessorlash texnologiyasi) operativ xotiraning umumiy maydonini tashkillashtirish va tashqi xotira uchun RAID disk tizimini ishlatish imkoniga ega bo‘lamiz.

Klaster tizimlari uchun dasturiy ta’minot chiqarilgan, masalan, MS Windows NT/2000 Enterprise operatsion tizimining Cluster Server komponenti. Bu komponent Wolfpack kodlangan nom bilan ancha taniqli, u klasterni boshqarish va buzilishlarni tashxizlash hamda ish qobiliyatini tiklash vazifalarini bajaradi (Wolfpack dasturdagi buzulishni aniqlaydi va serverni buzilganini aniqlab hamda avtomatik ravishda boshqa ishga layoqatli serverga hisoblashlar oqimini o‘tkazib yuboradi).

Klasterli superkompyuterli tizimlarning asosiy afzalliklari:

* jamlangan unumdorlikning yuqoriligi;
* tizim ishlashining yuqori ishonchliligi;
* unumdorlik/narx nisbatining juda yaxshiligi;
* serverlar aro yuklamani dinamik qayta taqsimlash mumkinligi;
* oson moslashuvchanligi;
* tizimning ishlashi va boshqarilishining nazoratini qulayligi.

**Nazorat uchun savollar**

1. Ko‘p mashinali hisoblash tizimlarining xususiyatlari nimalardan iborat?
2. Ko‘p protsessorli hisoblash tizimlarining xususiyatlari nimalardan iborat?
3. Yuqori unumdorli hisoblash tizimlari nima uchun yaratiladi?
4. MISD umumi tafsilotlarini bering.
5. SIMD umumi tafsilotlarini bering.

10. MIMD umumi tafsilotlarini bering.

11. Klasterli hisoblash tizimlar arxitekturasining xususiyati nimadan iborat?

12. Klasterli superkompyuterli tizimlarning asosiy afzalliklari nimadan iborat?

**Mavzu № 6.** KOMYUTERNING TASHKI QURILMALARI.

**Reja:**

1.Tarmoq qurilmalari va ularning vazifalari.

2. Tarmoq uskunalari.

***Tayanch iboralar****:* razyom, moslovchi terminator, tarmoq adapteri, repiter, ransiverlar, konsentratorlar, ko‘priklar, yo‘naltirgichlar, shlyuzlar.

**17.1.Tarmoq qurilmalari va ularning vazifalari**

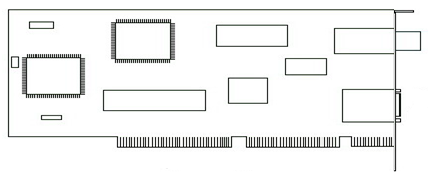
Maxhalliy hisoblash tarmoq qurilmalari abonentlar o‘rtasidagi real aloqani ta’minlab beradilar. Tarmoqni loyihalashtirish bosqichida qurilmalarni tanlash juda katta ahamiyatga ega, chunki qurilmalarning narxi umumiy tarmoq narxining katta qismini tashkil etadi. Aloqa qurilmalarini o‘zgartirish esa, nafaqat qo‘shimcha mablag‘ni talab etadi, yana qiyin ish xajmini oshishiga ham sabab bo‘ladi. Mahalliy tarmoq qurilmalari va uskunalariga quyidagilar kiradi:

* axborot uzatish uchun kabellar;
* kabellarni ulash uchun razyemlar;
* moslovchi terminatorlar;
* tarmoq adapterlari;
* repiterlar;
* transiverlar;
* konsentratorlar;
* ko‘priklar (mosti);
* yo‘naltirgichlar (marshrutizatori);
* shlyuzlar.

Tarmoq qurilmalarining birinchi uchtasi haqida yuqoridagi boblarda aytib o‘tildi. Hozir biz qurilmalarning qolganlarining vazifalari haqida to‘xtalib o‘tamiz.

**Tarmoq adapterlari** tarmoq adapterlarini turli adabiyotlarda yana kontroller, karta, plata, interfeyslar, NIC – Network Interface Card nomlar bilan ataydilar. Bu qurilmalar mahalliy tarmoqning asosiy qismi, ularsiz tarmoq hosil qilish mumkin emas. Tarmoq adapterlarining vazifasi – kompyuterni (yoki boshqa abonentni) tarmoq bilan ulash, yana qabul qilingan qoidalarga rioya qilgan holda kompyuter bilan aloqa kanali o‘rtasidagi axborot almashinuvini ta’minlashdir. Aynan shu qurilmalar OSI modelining quyi bosqichlari bajarishi kerak bo‘lgan vazifalarni amalga oshiradilar. Odatda tarmoq adapterlari plata ko‘rnishida ishlab chiqariladi va kompyuterning tizim magistrallarini kengaytirish uchun qoldirilgan razyemga o‘rnatiladi (odatda ISA yoki PCI). Tarmoq adapter platasida ham odatda bitta yoki bir necha tashqi razyemlar bo‘lib, ularga tarmoq kabellari ulanadi (17.1 – chizma).

Tarmoq adapterlarining hamma vazifalari ikkiga bo‘linadi: *magistral va tarmoq*. Magistral vazifalari adapter bilan kompyuterning tizim shinasi o‘rtasidagi almashinuvni amalga oshirish (ya’ni o‘zining magistral manzilini tanish, kompyuterga axborot uzatish va kompyuterdan ham axborot olish, kompyuter uchun uzilish signalini hosil qilish va hokazolar) kiradi. Tarmoq vazifalari esa adapterlarni tarmoq bilan muloqotini ta’minlashdir.



Tarmoq razyomi

ISA razyomi

17.1 – chizma. Tarmoq adapter platasi

Kompyuter tarkibida adapter platasini ravon ishlashi uchun uning asosiy ko‘rsatgichlarini to‘g‘ri o‘rnatish zarur:

* kiritish-chiqarish portining asos manzilini (ya’ni manzil maydonining boshlanish manzilini, u orqali kompyuter adapter bilan muloqot qiladi);
* foydalaniladigan uzilish nomeri (ya’ni taʻqiqlash yo‘lining nomeri, u orqali kompyuterga adapter o‘zi bilan axborot almashinuvi zarurligi haqida xabar beradi);
* bufer va yuklanuvchi xotiralarning asos manzili (ya’ni adapter tarkibiga kiruvchi kompyuter aynan shu xotira bilan muloqot qilishi uchun).

Bu ko‘rsatgichlarni foydalanuvchi tomonidan adapter platasidagi ulash moslamasi (djamer) yordamida tanlab o‘rnatish mumkin, lekin plata bilan beriladigan maxsus adapterni initsializatsiyalovchi dastur yordamida ham o‘rnatish mumkin. Hamma ko‘rsatgichlarni (manzil va uzilish nomeri) tanlashda eʻtibor berish kerakki, ular kompyuterning boshqa qurilmalarida o‘rnatilib band bo‘lgan ko‘rsatgichlaridan farq qilishi kerak. Hozirgi zamon tarmoq adapterlarida ko‘pincha Plug-and-Play tartibi qo‘llaniladi, ya’ni ko‘rsatgichlarni foydalanuvchi tomonidan o‘rnatilishining (sozlanishining) hojati yo‘q, ularda sozlash kompyuter elektr manbaiga ulanganda avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

Adapterning asosiy tarmoq vazifalariga quyidagilar kiradi:

* kompyuter va mahalliy tarmoq kabelini galvanik ajratish (buning uchun odatda signalni impuls transformatori orqali uzatiladi);
* mantiqiy signallarni tarmoq signallariga va aksiga o‘zgartirish;
* tarmoq signallarini kodlash va dekoderlash;
* qabul qilinayotgan paketlardan aynan shu abonentga manzillashtirilgan paketlarni tanlab qabul qilish;
* parallel kodni ketma-ket kodga axborot uzatilishida o‘zgartirish va axborot qabul qilishda aksiga o‘zgartirish;
* adapterning bufer xotirasiga uzatilayotgan va qabul qilinayotgan axborotlarni yozish;
* qabul qilingan axborot almashinuvini boshqarish usulida tarmoqqa ega bo‘lishni tashkil qilish;
* axborotlarni qabul qilish va uzatishda paketlarning nazorat bitlari yig‘indisini hisoblash.

Odatda xamma tarmoq vazifa maxsus katta integral sxemalar yordamida amalga oshirilganligi uchun adapter platasining o‘lchami kichik va narxi arzondir.

Agarda tarmoq adapteri bir necha turdagi kabellar bilan ishlay olsa, u holda yana bir sozlanish lozim bo‘lgan ko‘rsatgich qo‘shiladi (kabel turini tanlash). Masalan, adapter platasida u yoki bu turdagi kabelga ulash uchun moslama (peremichka) bo‘lishi mumkin.

Adapterdan boshqa hamma mahalliy tarmoq qurilmalari yordamchi qurilmalar bo‘lib, ko‘pincha ularsiz ham ishni tashkil qilish mumkin.

**Transiverlar** yoki uzatish va qabul qilish qurilmalari (TRANsmitter+reSEIVER, priyemoperedatchiki), ular adapter bilan tarmoq kabeli o‘rtasidagi axborotni uzatish uchun xizmat qiladilar yoki tarmoqning ikki qismlari (segment) o‘rtasidagi axborot uzatishni amalga oshiradilar. Transiver signalni kuchaytirish, signal qiymatlarini o‘zgartirish yoki signal ko‘rinishini o‘zgartirish (masalan, elektr signalini yorug‘lik signaliga va teskariga) ishlarini bajaradi. Ko‘pincha adapter platasiga o‘rnatilgan qabul qilish va uzatish qurilmasini transiver deb ham yuritiladi.

**Repiterlar** yoki qaytaruvchi (repeater, povtoriteli) qurilmasi transiverga nisbatan ancha oddiy vazifasini bajaradi. U faqat susaygan signalni qayta tiklab avvalgi ya’ni uzatilgan vaqtidagi ko‘rinishga (amplitudasi va ko‘rinishini) keltiradi. Signalni qayta tiklashning asosiy maqsadi, tarmoq uzunligini oshirishdan iborat (17.2–chizma). Lekin repiterlar ko‘pincha boshqa funksiyalarni ham bajaradilar, masalan, tarmoqqa ulanadigan qismlarni galvanik ajratish. Repiterlar va transiverlar hech mahal o‘zidan o‘tayotgan axborotga hech qanday ishlov bermaydilar.

Repiter

17.2 – chizma. Tarmoqning ikki bo‘lagini repiter yordamida ulash.

**Konsentratorlar** (Hub), o‘z nomidan kelib chiqadiki, bir necha tarmoq qismlarini birlashtirib bir butun tarmoq hosil qilishga xizmat qiladilar. Konsentratorlarni aktiv va passivga ajratish mumkin.

Passiv konsentratorlar konstruktiv jihatidan bir necha repiterlarni o‘z tarkibiga olgan bo‘ladi. Ular repiterlar bajaradigan vazifalarini o‘zini bajaradilar (17.3–chizma). Bunday konsentratorlarning alohida olingan repiterlarga nisbatan ahzalligi hamma ulanish nuqtalari bir joyga yig‘ilganligi. Bu tarmoq tuzilishini o‘zgartirishga qulaylik tug‘diradi, tarmoqni nazorat qilish va nosozliklarni topishni osonlashtiradi. Shuningdek hamma repiterlar bu holda sifatli va bir nuqtadan elektr manbayiga ulanadilar.

Repiter

Repiter

Repiter

1. segment

Repiter

1. segment
2. segment
3. segment

17.3 – chizma. Repiterli konsentratorning tarkibi.

Passiv konsentratorlar ba’zi hollarda axborot almashinuviga aralashdilar, yani ba’zi bir aniq xatoliklarni yo‘qotishga yordamlashib.

Aktiv konsentratorlar ancha murakkab vazifalarni bajaradilar, masalan, ular almashuv protokollarini va axborotni o‘zgartirishni amalga oshiradilar. To‘g‘ri, bu o‘zgartirishlar ancha sodda. Aktiv konsentratorlarga misol, kommutatsiya qiluvchi konsentratorlar (switching hub), kommutatorlar bo‘lishi mumkin. Ular paketlarni tarmoqning bir qismidan ikkinchi qismiga uzatadilar, lekin aynan shu tarmoq qismidagi abonentga manzillangan paketnigina uzatadilar. Bu holda paketning o‘zi kommutator tomonidan qabul qilinmaydi. Bu tarmoqda axborot almashish chastotasini kamaytirib yuboradi, chunki har bir tarmoq qismi faqat o‘ziga ta’luqli paketlar bilan ishlaydi.

**Ko‘priklar** (Bridge, mosti), **yo‘naltirgichlar** (router, morshrutizatori) **va shlyuzlar** (gateway) turli xildagi tarmoqlardan bir butun tarmoq hosil qilish uchun ishlatiladi, yaʻni turli quyi bosqich almashish protokollari, xususan, turli o‘lchamdagi paketlar, turli kodlash usullari va turli tezlikdagi uzatishlar va hokazo. Ularni qo‘llash oqibatida murakkab va o‘z tarkibida turli xildagi tarmoq qismlaridan iborat tarmoqqa ega bo‘linadi. Foydalanuvchi nazarida oddiy tarmoq bo‘lib ko‘rinadi, ya’ni yuqori bosqich protokollari uchun tarmoqda «shaffoflik» ta’minlanadi. Tabiiyki ko‘prik, yo‘naltirgich va shlyuzlar konsentratorlarga nisbatan ancha murakkab va qimmat, chunki ulardan axborotga murakkab ishlov berish talab qilinadi. Ular kompyuter asosida nosil qilinib, tarmoqqa tarmoq adapterlari yordamida ulanadi. Aslida ular tarmoqning ixtisoslashtirilgan abonentlaridir (tugun, uzel).

**Ko‘priklar** – eng sodda qurilma bo‘lib. ular yordamida turli axborot almashish standartli tarmoqlarni birlashtirishda, masalan Ethernet va Arcnet, yoki bir tarmoqning bir necha qismlarini birlashtirishda foydalaniladi. Masalan, Ethernet (17.4 – chizma) foydalaniladi.

17.4 – chizmaning ikkinchi chizmasidagi holatda, tarmoq qismlaridagi yuklamani taqsimlash orqali, tarmoqning umumiy unumdorligini oshirishga xarakat qilinadi.

Ethernet

Kо‘prik

Arcnet

Ethernet

Kо‘prik

Ethernet

17.4 – chizma. Ko‘prikni ulash.

**Yo‘naltirgichlar** ko‘priklarga qaraganda ancha murakkab vazifani bajaradilar. Ularning asosiy vazifasi – har bir paket uchun optimal uzatish yo‘lini tanlashdir. Buning uchun tarmoqning eng ko‘p yuklangan qismlarini va buzilgan bo‘laklarini aylanib o‘tishi kerak. Ular odatda murakkab shoxlamali tarmoqda ishlatiladi, bu holda alohida olingan abonentlar o‘rtasida bir necha aloqa yo‘li mavjud bo‘lishi mumkin.

**Shlyuzlar** – bu qurilmalarning protokollari katta farq qiluvchi, butunlay bir-biridan farq qiluvchi tarmoqlarni birlashtirishga ishlatiladi, masalan, mahalliy, tarmoqlarni katta kompyuterlar bilan yoki global tarmoq bilan ulashda qo‘llaniladi. Bu qurilmalar kam qo‘llaniladigan va qimmat tarmoq qurilmalariga kiradi.

Agarda OSI modeliga murojaat qilsak, u holda repiter va repiterli konsentratorlar termoqni yoki uning qismini birinchi bosqich vazifasini bajaradi. Ko‘priklar – ikkinchi bosqich vazifasini bajaradi, yo‘naltirgichlar – uchinchi bosqich vazifasini bajaradi, shlyuzlar – ancha yuqori bosqichlar vazifalarini bajaradilar (4,5,6 va 7 larda). Xuddi shuningdek, repiterlar birinchi bosqich (hammasi emas, faqat ba’zi birlari) vazifasini bajaradi, ko‘priklar ikkinchi bosqich funksiyasini bajaradilar (birinchi bosqich va qisman ikkinchi bosqichda ularda tarmoq adapterlari ishlaydi), yo‘naltirgichlar – uchinchi bosqichi, shlyuzlar esa xamma bosqich vazifalarini bajarishi kerak.

**17.2. Tarmoq uskunalari**

**10 BASE5 uskunalari.** Yo‘g‘on kabel Ethernet tarmog‘i ilk bor ishlab chiqarilganda ishlatilgan, keng tarqalgan kabel turi edi. Hozirda u uncha ko‘p ishlatilmaydi, vaholanki u “shina” topologiyali tarmoqda eng uzun shina aloqa yo‘lini ta’minlay oladi. Keng ishlatilmasligining birinchi sababi narxi nisbatan qimmat va montaj ishlarini olib borishdagi qiyinchiliklardir.

Yo‘g‘on koaksial kabel bu 50 Omli kabel bo‘lib, diametri 1 sm atrofida va qattiqligi bilan ajralib turadi. U asosan ikki turdagi qobiq bilan ishlab chiqariladi: sariq rangdagisi PVC standartda (masalan, Belden 9880 kabeli) va teflonli Teflon qovoq-jigarrangli (masalan, Bolden 89880). RG-11 va RG-8 turidagi yo‘g‘on kabellar keng tarqalgan (RG-11 kabelining markaziy tolasiga kumush qoplangan, RG-8 dan shunisi bilan farq qiladi).

Yo‘g‘on kabel eng qimmat axborot uzatish muhitidir (boshqa kabellarga nisbatan uch xissa qimmatdir). Lekin yo‘g‘on kabelning quyidagi texnik ko‘rsatgichlari: shovqinlardan himoyalanganligi, signallarning so‘nishi kam, yuqori mexanik chidamligi bilan boshqa kabellardan ajralib turadi.

Standart bo‘yicha kabelning bir bo‘lagiga (500 metrgacha) 100 ta abonentdan ortiq ulanishi mumkin emas. Ularni ulanish nuqtalarining oralig‘i 2,5 metrdan kam bo‘masligi lozim, aks holda signalda o‘zgarish hosil bo‘ladi. Shunig uchun foydalanuvchiga qulaylik tug‘dirish maqsadida ko‘pincha kabel qobig‘iga har 2,5 metrda qora rangda belgi qo‘yilgan bo‘ladi.

10BASE5 uskuna vositalari 17.5 – chizmada keltirilgan. Ular o‘z tarkibiga quyidagi vositalarni oladi: kabel, razyemlar, terminator, transiver va transiver kabelini.

Koaksial yo‘g‘on kabel bo‘laklarini va ularga terminatorlarni ulash uchun N – turidagi razyemlar ishlatiladi. Bu razyemlarni o‘rnatish ancha murakkab va maxsus asboblar bo‘lishi lozim (aks holda ulangan joylarda signal o‘zgarishi mumkin). Ikkita N turidagi razyemlar Barrel-konnektor yordamida ulanib kabel uzunligini oshirish mumkin.

Yo‘g‘on kabeldan foydalanib tarmoq yig‘ilganda iloji boricha kabelni bir bo‘lagidan yoki bir vaqtda ishlab chiqarilgan bitta partiyadagi kabellar bo‘lagidan foydalanish kerak. Aks holda turli xil kabellar ulangan joylarda signalni o‘zgarishi ro‘y berishi mumkin. Agarda bir necha bo‘lak ishlatilishga to‘g‘ri kelib qolgan taqdirda, signalni aks sadosini kamaytirish maqsadida 23,4 metr, 70,2 metr va 117 metrli (0,5 metr xatolik bilan) kabel bo‘laklaridan foydalanish tavsiya etiladi. Yo‘g‘on kabelda, hech qanday holda bir nuqtadan bir necha tarafga tarqatish va bir necha tarafdan yig‘ish ruxsat etilmaydi. Kabelning xar ikki uchiga N turidagi 50 Omli terminatorlar o‘rnatilishi lozim va ulardan faqat bittasini yerga ulash kerak.

N turdagi razyomli yо‘g‘on kabel

Transiverli kabel DIX- razyomi bilan

*Varrel* konnektori

Yerga ulanadiga N terminator turi

N terminator turi

Transiver

17.5 – chizma. 10BASE5 uskunasi.

Yo‘g‘on kabelni hech qachon to‘g‘ri kompyuterlarga ulanmaydi albatta, bunday qilish murakkab va foydalanishga noqulay, hamda kompyuterlarni butunlay qo‘zg‘atib bo‘lmaydigan bo‘lib qoladi. U kabelni devorga maxkamlab o‘rnatiladi yoki xona polidan o‘tkaziladi. Tarmoq adapterlarini yo‘g‘on kabelga ulash uchun maxsus transiverlardan foydalaniladi (17.6 – chizma). Transiver (MAU – Medium Attachment Unit, ustroystvo prisoyedineniya k srede) to‘g‘ri yo‘g‘on kabelga ulanib, transiver kabeli yordamida adapterga ulanadi. Transiverni yo‘g‘on kabelga ulash uchun ko‘pincha AMR korporatsiyasi tomonidan taklif qilgan maxsus ulash qurilmasi ishlatiladi. Bu maxsus qurilmani ulash uchun kabel qobig‘ini ochib o‘tirmay, sanchish yo‘li bilan qobiq va himoya qatlamlarini teshib o‘tiladi, shu tariqa markaziy sim va ekran to‘qimasi bilan mexanik hamda elektr ulanishi hosil qilinadi. Ularga «vampir» nomi berilgan. Yana boshqa ulash qurilmasi ham mavjud, uni yo‘g‘on kabel bilan ulash uchun kabel qobig‘ini kesish talab etiladi va kabelni ikki uchiga razyemlar o‘rnatish kerak bo‘lgani uchun ko‘p tarqalmagan.

Ethernet Adapteri

MAU

15-kontaktli razyemlar (DIX)

Yо‘g‘on koaksial kabel

АМР ulovchi

N- tipdagi razyem

*50Ω - li terminator*

17.6 – chizma. Adapterni yo‘g‘on kabelga ulash.

Transiver kabeli egiluvchan ko‘p signalli kabel bo‘lib, diametri 1 sm atrofidadir, 4 ta ekranlangan o‘ralgan juftlikdan iborat. Oddiy transiver kabelining uzunligi 50 metrgacha bo‘ladi, ancha egiluvchan va ingichkaroq transiver kabelini ofis uchun mo‘ljallab ishlab chiqarilgan, uzunligi 12,5 metr bo‘lib kompyuterlarni xonada bemalol o‘rnini almashtirishga qulaylik yaratadi. Transiver kabel uchlariga 15 ta kontaktli razyemlar o‘rnatiladi («vilka» turidagi yana DIX-razyemlari, DB-15P). Transiver kabeli ya’ni AUI-kabeli deb (Attachment Unit Interface) yoki Drop-kabel deb taladi, uning razyemini ham – AUI razyemi deb ataladi. Transiver kompyuterning ichki +12 V elektr manbaidan ta’minlanadigan bo‘lgani uchun tokni 0,5 A dan ortiq qabul qilmasligi kerak.

Yo‘g‘on kabel bilan ulangan tarmoq adapteri tashqi 15 kontaktli AUI-razyemiga ega bo‘lish kerak («rozetka» turidagi DIX razyemi, DB – 15S). Bu razyem kontaktlarining vazifalari 17.1 – jadvalda keltirilgan. Aloqa uchun ekranlangan uchta juft differensial signaldan foydalaniladi: adapter uzatadigan axborot (TX+, TX- va TX ekran RX ekran), va shuningdek kolliziya mavjudligi haqidagi signal (CD+, CD va CD ekran). Tashqi yo‘naltirishlarni kamaytirish uchun manba simi ham ekranlanadi. Bu holatda galvanik ayirish transiver ichida amalga oshiriladi. Abonentlar o‘rtasidagi himoya 5 kilovoltgacha yetishi mumkin.

17.1- jadval

DB 15 razyem AUI kontaktlarining vazifasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Kontakt | Vazifasi |
| 1 | SD ekran | 9 | SD- |
| 2 | SD + | 10 | TX- |
| 3 | TX+ | 11 | TX ekran |
| 4 | RX ekran | 12 | RX- |
| 5 | RX+ | 13 | Manba (+12V) |
| 6 | YER | 14 | Manba ekrani |
| 7 | Ishlatilmaydi | 15 | Ishlatilmaydi |
| 8 | Ishlatilmaydi |  |  |

Agarda tarmoq adapterida ishlash tartibini o‘zgartirish moslamasi (peremichka) mavjud bo‘lsa Ethernet – Cheapernet, u holda uni Ethernet ishlash tartibiga (ya’ni 10BASE5) o‘rnatish kerak. Yo‘g‘on kabelli tarmoq qismidagi kompyuterlarni ulash sxemasi 17.7 – chizmada ko‘rsatilgan.

Adapter

Adapter

Adapter

17.7 – chizma. Tarmoq kompyuterini yo‘g‘on kabel orqali ulash.

Butun tarmoqni faqat yo‘g‘on koaksial kabelda yig‘ilgan taqdirda tarmoq qismlari (segment) beshtadan oshmasligi kerak (tarmoqning umumiy uzunligi – 2,5 km). Buning uchun to‘rtta repiter kerak bo‘ladi. Ya’ni yo‘g‘on kabelga ulangan kompyuterlarning umumiy soni 500 dan osha olmaydi.

Bir segmentli yo‘g‘on kabelda hosil qilingan tarmoqning minimal uskunalar to‘plami quyidagi elementlarni o‘z ichiga oladi:

* AUI-razyemli tarmoq adapteri (tarmoqqa ulangan kompyuterlar soniga qarab);
* uchlarida N- turdagi razyemli yo‘g‘on kabel, umumiy uzunligi tarmoqdagi hamma kompyuterlarni ulash uchun yetarli bo‘lishi kerak;
* kompyutrdan yo‘g‘on kabelgacha bo‘lgan, uchlarida 15 kontaktli AUI razyemli transiver kabeli (tarmoq adapterlar soniga teng);
* transiverlar (tarmoq adapter soniga teng);
* kabel uchlariga terminator ulash uchun ikkita N – turidagi Barrel-konnektorlari;
* bitta N- terminator (yerga ulash moslamasiz);
* bitta yerga ulash moslamali N-terminator.

Hozirgi vaqtda 10BASE –5 uskunasi deyarli ishlatilmaydi, lekin ba’zi hollarda uni asosiy tarmoq (Backbone) tashkil qilish uchun ishlatladi. AUI razyemli tarmoq adapterlarining ulushi hozir 5 % dan oshmaydi. **10BASE2 uskunasi.** Ingichka koaksialkabeli yo‘g‘on kabel turidan farqi ikki hissa ingichka (diametri 5 mm atrofida), ancha egiluvchan, montajni amalga oshirish ancha oson, narxi arzon (taxminan uch xissa). Uning asosidagi tarmoqlar ko‘p tarqalganligi ta’jubli emas albatta. Ingichka kabelning ham to‘lqin qarshiligi 50 Om va 50 Omli moslashishni ta’lab qiladi. Agarda yo‘g‘on kabelni albatta devorga yoki polga puxta maxkamlash kerak bo‘lsa, ingichka kabelni osma montaj qilish mumkin, sababi bir xona chegarasida kompyuterlar joyini bemalol o‘zgartirish imkonini beradi.

Ingichka kabelning eng katta kamchiligi tarmoq qismining (segment) kam uzunligidir (185 metrgachan). Ba’zi hollarda tarmoq adapterini ishlab chiqaruvchilari segment uzunligini 200 m yoki 300 metr qilib ko‘rsatadilar. Bunday tarmoq adapterlarini boshqa turdagi tarmoq adapterlari bilan ulab bo‘lmaydi, sababi bu vaziyatda standart bo‘lmagan signallar ishlatiladi. RG-58A/U – ingichka koaksial kabel turi eng ko‘p tarqalgandir.

Ingichka kabelda ishlatiladigan uskunalar (17.8 - chizma) yo‘g‘on kabel uskunalariga nisbatan ancha sodda. Tarmoq adapteridan tashqari, kerakli uzunlikdagi kabel, razyemlar, T-konektorlar va terminatorlardan (bittasi yerga ulanadigan turi) iborat. Har bir juft abonent o‘rtasida ikki uchida BNC turdagi razyemli alohida kabel bo‘lagi o‘tkaziladi. Bu kabel bo‘lagining eng kam uzunligi (abonentlar o‘rtasidagi minimal masofa) – 0,5 metr. Kabel bo‘laklarini o‘zaro ulash uchun ruxsat etilmasa ham BNCI – konektori (Barrel-konnektor) yordamida ulashni amalga oshiriladi. Razyemlarni kabelga kavsharlash usuli bilan xam ulanadi, lekin ko‘pincha maxsus siqish orqali ulaydigan asbob yordamida kabelni razyemga ulash amalga oshiriladi, ammo eʻtibor qilish kerakki siqish asbobi razyem turiga mos ravishda tanlanashi kerak.

BNS – razyemli ingichka kabel

yerga ulanadigan terminator

yerga ulanmaydigan terminator

*Barrel* - konnektor

*Т*- konnektor

17.8 – chizma. 10BASE2 uskunasi.

Adapter platasida BNC – raz’mi bo‘lishi kerak, unga BNC T – konsentratori ulanadi, bu esa adapter platasi ikki bo‘lak kabel bilan ulanishini amalga oshiradi (17.9 - chizma). Tarmoq adapteri tarkibida kerakli tartibga o‘rnatish moslamasi bo‘lsa “Ethernet-Cheapernet”, u holda adapterni “Cheapernet” tartibiga (bu 10 BASE2segment nomini tarqalgani va shuningdek ingichka koaksial kabelning ham nomidir) o‘rnatish lozim. Galvanik ajratishni adapterning o‘zi amalga oshiradi, himoya (izolyatsiya) kuchlanishi 100 V ni tashkil qiladi, yo‘g‘on kabel holatigi nisbatan ancha kam.

BNS

T-konnektor

Adapter

BNS razyemi

17.9 – chizma. Adapterni ingichka koaksial kabeliga ulash.

Kimgadir adapter razyemi bilan BNC T-konnektor o‘rtasiga kabel bo‘lagini ulab adapter va kompyuterdan ulangan tugunni (T-konnektor va ikkita BNC-razyemini) uzoqroq joylashtirish qulaydek tuyuladi. Bunday qilish mumkin albatta, lekin standart tomonidan bu uzunlik 4 sm dan oshmasligi taʻkidlangan. Bunday uzunlikdagi kabel bilan hech narsaga erishib bo‘lmaydi albatta, shuning uchun 6.5-rasmda ko‘rsatilgani kabi ulanishni amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

Aytib o‘tish kerakki Rossiyada ishlab chiqariladigin SR-50 turidagi razyem bilan ham ulashni amalga oshirish mumkin, lekin bu holda razyem o‘lchamlaridagi ozgina farq borligi ulash ishlarida kuch ishlatishga olib keladi, bu esa adapter platasining butun qolishiga xavf tug‘diradi. Shuning uchun bir turdagi razyemlardan foydalanilgan ma’quldir, ayniqsa razyemlar narxi hozirda uncha qimmat ham emas (0,5 dollar atrofida).

Agarda butun tarmoq ingichka kabel yordamida amalga oshirilsa, u holda standartga ko‘ra segmentlar soni 5 tadan oshmasligi kerak. Tarmoqning umumiy uzunligi u holda 925 metrni tashkil etib, to‘rtta repiter lozim bo‘ladi. Bir segmentda abonentlarning eng ko‘p soni (repiterlar bilan) 30 tadan oshmasligi kerak. Ya’ni ingichka kabel yordamida amalga oshirilgan tarmoqda abonentlarning umumiy soni 150 tadan ortiq bo‘la olmaydi.

Kompyuterlarni tarmoqqa ingichka kabel yordamida ulashni 17.10-chizmada ko‘rsatilgan. Bu yerda ham, yo‘g‘on kabel ishlatilganidek standart “shina” topologiyasidan foydalaniladi.

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

17.10 – chizmada. Kompyuterlarni tarmoqga ingichka sim orqali ulash.

Ingichka kabelda hosil qilingan bir segmentli tarmoq uchun eng kam uskuna va qurilmalar to‘plami quyidagilardan iborat bo‘ladi:

* tarmoq adapterlari (tarmoqqa o‘rnatilgan kompyuter soni bilan teng bo‘ladi);
* ikki uchiga ulangan BNC-razyemlar bilan kabel bo‘laklari, ularning umumiy uzunligi tarmoqdagi hamma kompyuterlarni ulashga yetarli bo‘lishi kerak;
* BNC-T konnektorlar (tarmoq adapterlar soni bilan teng);
* bitta BNC terminatori yerga ulanish moslamasiz;
* bitta BNC terminatori yerga ulash moslamali.

Agarda tarmoq birnecha bo‘lakdan tashkil topsa va ularda repiter hamda konsentratorlardan foydalanilsa, u holda hisobga olish kerakki ba’zi bir konsentratorlar tarkibida joylashgan 50 Omli terminatorlar xam bo‘ladi (bu hollarda o‘chirib qo‘yilgan), bu esa moslash muammosini hal qilishni osonlashtiradi. Agarda bunday terminatorlar bo‘lmasa, u holda tashqi terminatorlardan foydalanish kerak. Bu qurilma segmentning ikki uchiga o‘rnatilganligi uchun, har bir segmentlar uchlariga bunday qurilma kerak bo‘ladi.

Yaqin vaqtgacha 10 BASE2 uskunasi eng taniqli va keng tarqalgan edi. Kabellar, razyemlar, adapterlar ular uchun juda ko‘p ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqarilar edi, bu hol u uskunalarni doimiy narxi tushib turishini ta’minlardi. Hozirda esa 10 BASE-T uskunasi uni siqib chiqarmoqda, ko‘pchilik hollarda bu esa asoslanmagan ravishda ro‘y bermoqda. Katta bo‘lmagan tarmoqlar uchun 10 BASE2 uskunalari eng qulay va arzon yechimku axir.

Qachonki “shina” qulay bo‘lib, “passiv yulduz” qulay bo‘lmagan vaziyatlarda, 10BASE2 uskuna qisimlarini bir necha konsentratorlar ishlatilgan murakkab tarmoq tarkibiga ham qo‘shish maqsadga muvofiqdir. **10 BASE-T uskunasi.**1990-yildan beri o‘ralgan juftlik asosidagi Ethernet tarmog‘i rivojlanib kelmoqda va tanilib keng ko‘lamda ishlatilmoqda. Bu ko‘pchilik holda moda bo‘lganligi uchun tarqalgan, balki o‘ralgan juftlik afzalliklari uchun emas. 10BASE2 ga nisbatan 10BASE-T qurilma va moslamalari ancha narxi qimmat. Lekin haqiqatdan ham 10BASE-T afzalligi mavjud, bulardan eng muhimi silliq Fast Ethernet ga o‘tish imkoniyatini yaratadi, koaksial kabel segmentlari bunday imkoniyatni ta’minlab bera olmaydilar. Kabellardan biri shikastlansa, butun tarmoqning ish faoliyatini to‘xtatishga olib kelmaydi. Qurilmalardagi buzilishlarini ajratish oson. O‘ralgan juftlikdagi tarmoqning montaj ishlarini amalga oshirish ancha osondir. Qulaylikning yana biri kompyuterlarga faqat bitta kabel keladi, 10BASE2 kabi ikkita kabel emas.

10BASE-T tarmoq bo‘lagida ikkita o‘ralgan juftlik orqali signallar uzatilishi amalga oshiriladi. Ulardan har biri faqat bir tarafga signal uzatadi (bir juftlik-uzatuvchi, ikkinchi juftlik-qabul qiluvchi). Bunday juft o‘ralgan juftlik ishlatilgan kabel tarmoq abonentlari konsentratorlarga (xab) ulanadilar, ularning ishlatilishi avvalgi ko‘rilgan holatlarga nisbatan shart. Konsentrator abonentdan kelayotgan signalni suradi, sababi CSMA/CD ega bo‘lish usulini hosil qilish uchun, ya’ni bu holda “passiv yulduz” topologiyasi hosil qilinadi (17.11-chizma), u esa aytib o‘tilganidek “shina” topologiyasi kabidir.

Konsentrator

Adapter

Adapter

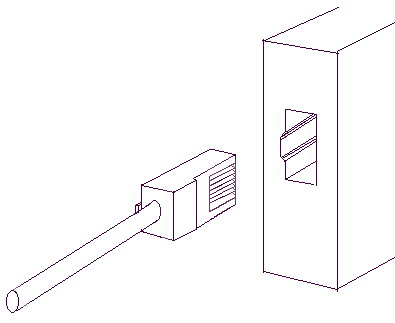
8 ta kantoktli RJ-45 razyemlar

17.11 – chizma. O‘ralgan juftlik yordamida abonentni tarmoqqa ulash.

Adapter va konsentratorlarni ulovchi kabel uzunligi 100 metrdan oshmasligi kerak, bu vaziyat ko‘pincha kompyuterlarni joylashtirishni keskin chegaralab qo‘yadi. 6 mm diametrli egiluvchan kabel ishlatiladi. Kabel tarkibiga kirgan to‘rtta o‘ralgan juftlikdan faqat ikkitasidan foydalaniladi. Eng ko‘p tarqalib, ishlatiladigan kabel turi bu - 3-toifadagi EIA/TIA kabelidir. Lekin hozirgi vaqtda ancha yuqori sifatli 5-toifadagi (yoki undan ham yuqori toifadagi) kabeldan foydalanish tavsiya etiladi. Bu turdagi kabel hech qanday muammosiz Fast Ethernet ga o‘tish imkonini beradi. AWG22-26 turdagi kabel ham taniqli. Hech qachon o‘ralgan juftlik hosil qilmagan telefon kabellarini ishlatish kerak emas, chunki u tarmoq ishini buzilishiga olib keladi.

Adapter va konsentratorga kabellar 8-kontaktli RJ-45 (17.12-chizma) turdagi razyem orqali ulanadi, tashqi ko‘rinishidan oddiy telefon razyemiga o‘xshash bo‘lib, undagi to‘rtta kontaktgina ishlatiladi.

Kontaktlar vazifasi 17.2-jadvalda keltirilgan.



17.12 – chizma. RJ –45 razyemi.

17.2 – Jadval.

RJ-45 razyem kontaktlarining vazifasi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 1  2  3  4  5  6  7  8 | TX+  TX+  RX+  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi  RX+  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi | Oq/ qovoq rang  Qovoq rang/oq  Oq/yashil  Yashil/oq |

Ekranlanmagan o‘ralgan juftli kabellarni (UTP-kabel) koaksial kabellarga nisbatan montaj qilish ancha oson, chunki ularda to‘qilgan simli ekran qobiq yo‘q bo‘lgani uchun. Narxlarini solishtiradigan bo‘lsak, ingichka koaksial kabelga nisbatan UTP-kabeli ikki baravar arzonroq turadi. Shuni ham hisobga olish kerakki passiv yulduz topologiyasida shina topologiyasiga qaraganda ancha ko‘p kabel sarflanadi.

Tarmoqni shovqinlargi chidamlilik ta’sirini oshirish uchun to‘qilgan juftliklardan diferensiallashgan signallar uzatiladi, yani bu o‘ralgan juftlik simlaridan hech biri yerga ulanmaydi. Koaksial kabelli segmentlardan farqli o‘laroq tashqi terminatorlardan foydalanilmaydi, kabellar yerga ulanmaydi, faqatgina tarmoq kompyuterlarinigina yerga ulash bilan kifoyalanadi.

10BASE-T tarmoqda kabel simlarini ulashning ikki turidan foydalaniladi (17.13-chizma). Agarda tarmoqqa faqat ikkita kompyuter qo‘shilmoqchi bo‘linsa, konsentratordan foydalanilmasa ham bo‘ladi, chorraxa kabelini (crossover cable, perekryostniy kabel) ishlatish usulidan foydalanib, ya’ni bir razyemning RJ-45 uzatish kontaktlarini ikkinchi razyemning RJ-45 qabul qilish kontaktlariga va teskarisiga ulashni amalga oshirish mumkin. Kompyuterlarni konsentratorlar bilan ulashda odatda to‘g‘ri kabeldan (direct cable, pryamoy kabel) foydalaniladi, ularda ikkala razyemlarning bir xil kontaktlari bir-biri bilan o‘zaro to‘g‘ri ulanadi. Shunday to‘g‘ri kabel bilan ulanishga mo‘ljallangan konsentratorlar ko‘p. To‘g‘ri, albatta hisobga olish kerakki, ba’zi hollarda chorraxa ulanish konsentrator portida amalga oshiriladi (standart bu vaqtda unday portlarni «X» harfi bilan belgilashni tavsiya etadi), shuning uchun tarmoqda ulash ishlarini olib borish vaqtida juda ziyraklik bilan amalga oshirish talab qilinadi.

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Chorraxa kabel Zanjir Kontakt

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Tо‘g‘ri kabel Zanjir Kontakt

17.13 –chizma. 10 BASE-T segmentining to‘g‘ri va chorraxa kabel

simlarini ulanishi.

Yana shuni hisobga olish kerakki, ikkita konsentratorni oddiy portlar orqali ulanganida, kabel chorraxa ulanishli bo‘lishi kerak.

Bir konsentratorni maxsus kengaytirish portini (UpLink) boshqa bir konsentratorni oddiy porti bilan ulanishi lozim bo‘lgan holda to‘g‘ri kabel yordamida amalga oshirilishi kerak.

Yana shuni aytib o‘tish kerakki, o‘ralgan juftlik kabellari bilan ulanadigan adapter va konsentratorning maxsus xususiyati mavjuddir, ya’ni ularga o‘rnatilgan tarmoqqa to‘g‘ri ulanganligini nazorat qilish vositasi mavjud. Axborot uzatish to‘xtagan hollarda davriy ravishda test impulsi uzatilib turadi (NLP-Normal Link Pulse), kabelning qabul qilish tarafida ularning mavjudligiga qarab kabelning butunligi aniqlanadi. To‘g‘ri ulanganligini ko‘z bilan ko‘rib nazorat qilish uchun maxsus yorituvchi diodli moslama “Link” mavjuddir, ular uskuna to‘g‘ri ulangan holatdagina yonadilar. Bu imkoniyat 10 BASE-T segmentini juda yaxshi afzallik bilan qolgan 10 BASE2 va 10 BASE5 segmentlaridan farqlab turadi. 10 BASE2 va 10BASE5 segmentlari shina tarkibli bo‘lganligi sababli yuqoridagi xususiyat mavjud bo‘la olmaydi.

O‘ralgan juftlik tarmoq qurilmalarining eng kam to‘plamining elementlari quyidagilardan tashkil topgan:

* RJ-45 UTP-razyemli tarmoq adapteri (tarmoqqa birlashtirilgan kompyuterlar soniga teng);
* ikki uchida RJ-45 razyemli kabel bo‘lagi (ulangan kompyuterlar soniga qarab);
* bitta konseptrator, qancha kompyuterlarni UTP-port JR-45 razyemi orqali birlashtira olsa.

10BASE-T standarti yordamida o‘ralgan juftlik yordamida kompyuter tarmog‘ini ulashga misol 17.14-chizmada keltirilgan.

**10BASE-FL uskunasi.** Nisbatan yaqindan boshlab Ethernet da shisha tolali kabeldan keng foydalana boshlandi. Undan foydalanish natijasida tarmoq qismini ruxsat etilgan uzunligi sezilarli darajada oshirildi va axborot uzatishning shovqinga chidamliligi xam keskin oshdi. Tarmoq kompyuterlarining to‘liq galvanik ajratilishi ham katta ahamiyatga ega, bu afzallik hech qanday qurilma ishlatilmasdan uzatish muxitining xususiyatlaridan kelib chiqadi. Shisha tolali kabellarning yana bir afzalligi, Fast Ethernet ga silliq o‘tish imkoniyati borligida, chunki shisha tolaning o‘tkazish xususiyati 100Mbit/s ga yetishgina emas undan ham ortiq tezlikda uzata olishidir.

Bu holatda axborot uzatish ikkita shisha tolali kabel orqali amalga oshiriladi, signallarni turli tomonga uzatiladi (16BASE-T uskunasidagidek). Ba’zi hollarda bir tashqi qoplama ichida joylashgan ikki shisha tolali kabellardan foydalaniladi, lekin ko‘pincha ikkita alohida bittali shisha tolali kabellardan foydalaniladi. Shisha tolali kabellar narxi uncha baland emas (uning narxi deyarli ingichka koaksial kabel narxi bilan barobar). Butunlay olib qaralganda, haqiqatdan qurilma va uskunalar narxi sezilarli darajada qimmat, chunki qimmat shisha tolali transiverdan foydalanishga to‘g‘ri keladi.

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

Konsentrator

17.14 – chizma. Kompyuterlarni 10 BASE-T tarmog‘iga ulash.

10BASE-FL uskunasining 10 BASE5 uskuna bilan o‘xshashlik tomonlari mavjud (bu yerda ham tashqi transiver ishlatilib, adapter bilan transiver kabel orqali ulanadi). Xuddi shuningdek 10BASE-T uskunasi bilan ham o‘xshashlik tomoni mavjud (bu yerda ham ikkita turli tomonga yo‘naltirilgan kabel ishlatilib, “passiv yulduz” topologiyasi qo‘llanilgan). Tarmoq adapteri bilan konsentratorni ulanish sxemasi 17.15-chizmada ko‘rsatilgan.

Ethernet adapteri

Shisha tolali konsentrator

TX RX TX RX TX RX

FOMAU

TX

RX

Shisha tolali kabellar

15 ta kontakli *AUI* razyemlar

Transiverli kabel

17.15 – chizma. 10 BASE-FL ga adapter va konsentratorlarni ulash.

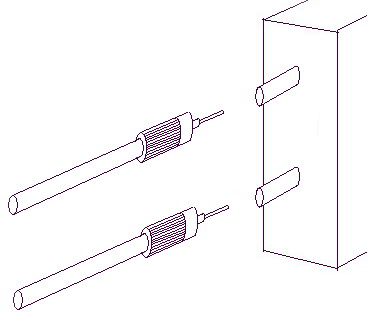
Shisha tolali transiver FOMAU deb nomlanadi (Fiber Optic MAU). U ham oddiy (MAU) transiverining hamma vazifalarini bajaradi, lekin undan tashqari uzatish uchun elektr signalini optik signalga o‘zgartiradi va teskarisiga o‘zgartirishni signalni qabul qilish jarayonida amalga oshiradi. FOMAU ham aloqa yo‘lini butunligini nazorat qiluvchi signal ishlab chiqaradi va nazorat qiladi (axborot uzatilish to‘xtagan vaqtlarda). 10BASE-T uskunasidagidek aloqa yo‘lini butunligini yorug‘lik tarqatuvchi diodlar “Link” yordamida nazorat qilish (ko‘rish) mumkin. Transiverni adapterga ulash uchun 10BASE5 uskunasidagidek AUI standart kabeli ishlatiladi, lekin uning uzunligi 25 metrdan oshmasligi kerak.

Transiver va konsentratorlarni ulash uchun ishlatiladigan shisha tolali kabellarning uzunligi hech qanday signallarni qayta hosil qilish qurilmasini ishlatmasdan 2 kmgacha yetkazishi mumkin. Shunday qilib mahalliy tarmoqqa turli binolarda joylashgan kompyuterlarni ham ulash imkoniyati paydo bo‘ladi.

Dastlabki vaqtlarda shisha tolali aloqa repiterlar o‘rtasidagi aloqani hosil qilishga ishlatilgan. Shuning uchun birinchi standart FOIRL (Fiber Optic Inter-Repeater Link) 1980-yillarning boshida ishlab chiqilgan bo‘lib, u 1000 metr masofadagi ikki repiter oralig‘idagi aloqani amalga oshirish uchun mo‘ljallangan. Shundan so‘ng shisha tolali transiver ishlab chiqildi, uning yordamida repiterga alohida kompyuterlarni ulash amalga oshiriladi va 10BASE-F standarti ham qabul qilindi, u o‘z tarkibiga uch turdagi segmentni qabul qilgan:

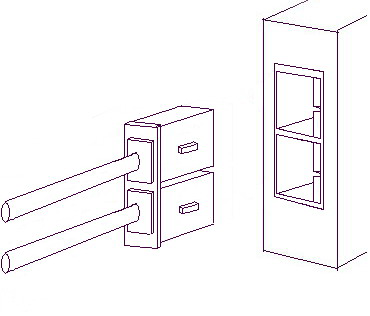
* 10BASE-FL uskunasi FOIRL eski standart o‘rnini egalladi. U hozirgi vaqtda eng ko‘p tarqalgandir. U ikkita kompyuter o‘rtasidagi aloqani amalga oshiradi, shuningdek ikki repiterlar o‘rtasidagi aloqani yoki kompyuter va repiter o‘rtasidagi aloqani amalga oshiradi. Maksimal masofa 2000 metrgacha;
* 10BASE-FV tarmoq bo‘lagi repiterli taqsimlangan asos tizim hosil qilish maqsadida bir necha repiterlar o‘rtasida axborotni sinxron almashish uchun foydalaniladi, maksimal uzunligi 2000 metr, bu uskuna keng miqyosda tarqala olmadi;
* 10BASE-FR tarmoq bo‘lagi - 33 tagacha kompyuterni repiter ishlatmasdan “passiv yulduz” topologiyasiga birlashtirish uchun mo‘ljallangan (buning uchun maxsus optik taqsimlagichlar (razvetvitel) ishlatiladi). Kompyuterdan taqsimlagichgacha bo‘lgan eng uzun masofa 500 m. Ruxsat etilgan uzunlikni bunchalik kamayish sababi, signalni taqsimlagichda kuchli so‘nishidir. Bu tarmoq bo‘lagining turi ham keng tarqala olmadi.

10BASE-FL standart shisha tolali kabel ikkala uchida shisha tola uchun mo‘ljallangan abonentli ST – razyemi bo‘lishi kerak (17.16-chizmada ko‘rsatilgan BFOS/2.5 standartli). Bu razyemni transiver yoki konsentratorga ulash, 10BASE2 tarmoqdagi BNC-razyemini ulashdan murakkab emas shuningdek RJ-45 razyemi singari foydalaniladigan SC razyemi ishlatiladi. SC razyemi odatda ikkita kabel uchun mo‘ljallab ikkitadan mahkamlangan bo‘ladi (17.17-chizma). SC razyemlariga o‘xshash o‘rnatiladigan MIC FDDI razyemlari ham mavjud. Qurilmalar xarid qilinganda albatta razyemlarni kabel tomonidagisi bilan transiver yoki konsentratorlarda o‘rnatilgan razyemlarga mos tushishiga e’tiborni qaratish lozim.



17.16 – chizma. Shisha tolali kabel uchun ST-razyemi

Standartga binoan 10BASE-FL uskunasida multimodli kabel va 850 nm to‘lqin uzunlikdagi yorug‘lik ishlatiladi, lekin yaqin kelajakda bir modli kabelga o‘tish ehtimoli yo‘q emas. Segmentda (kabel va razyemlarda) jami optik yo‘qotish 12,5 dB dan oshmasligi kerak. Bunda kabelning 1 km qismiga yo‘qolish 4-5 dB atrofida bo‘ladi , razyemdagi yo‘qolish esa – 0,5 dan 2,0 dB atrofida bo‘ladi (bu kattalik razyem o‘rnatilishiga juda ham bog‘liqdir). Yo‘qotishning faqat shu kattaliklarida aloqani ravon ta’minlashga kafolat beriladi. Amalda tavakkal qilmaslik uchun kabel uzunligini ruxsat etilgan uzunligidan 10% kam olib ishlatish yaxshi natija beradi.



17.17 – chizma. Shisha tolali kabel uchun SS-razyemi (ikkitali).

17.18-chizmada kompyuterlarni “passiv yulduz” topologiyasida shisha tolali kabel yordamida ulashga misol keltirilgan.

Shisha tolali konsentrator

TX RX TX RX TX RX

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

17.18 – chizma. 10 BASE-FL standarti yordamida kompyuterlarni tarmoqqa ulash.

Ikkita kompyuterni shisha tolali kabel yordamida ulanganda, eng kam qurilmalar to‘plami o‘z ichiga quyidagi elementlarni oladi:

* transiver razyemlari bilan ikkita tarmoq adapterni;
* ikkita shisha tolali transiverni (FOMAU);
* ST – razyemli ikkita shisha tolali kabelni (yoki SS yoki MIC razyemli);

Agarda kompyuterlar soni ikkitadan ko‘p bo‘lsa, shisha tolali portlari bo‘lgan konsentratorlarni ishlatish kerak. Har bir kompyuter transiver hamda transiver kabeli bilan va shuningdek tegishli razyemli ikkita shisha tolali kabellar bilan ta’minlangan bo‘ladi.

**100 BASE-TX uskunasi.** Kompyuterlarni 100BASE-TX tarmog‘iga ulash amaliy jihatdan 10BASE-T tarmog‘iga ulash sistemasidan hech farq qilmaydi (17.14-chizma). Lekin bu holda ekranlashtirilmagan o‘ralgan juftlik (UTP) 5 yoki undan yuqori toifadagi kabellardan foydalanish zarur.

Kabellarni ulash uchun 10BASE-T holidagidek 8-kontaktli RJ-45 turidagi razyemlardan foydalaniladi. Lekin bu razyemlar (5-toifadagi) 3-toifadagi razyemlardan biroz farq qiladilar. Xuddi 10 BASE-T kabi, kabel uzunligi 100 metrdan osha olmaydi, markazida konsentratori bo‘lgan “passiv yulduz” topologiyasi ishlatiladi. Faqat Fast Ethernet tarmoq adapterlari bo‘lishi kerak va konsentrator 100BASE-TX segmentini ulash uchun hisoblangan bo‘lishi kerak. Shuning uchun 10BASE-T tarmog‘ini o‘rnatilayotganda bir vaqtning o‘zida 5-toifadagi kabelni ham o‘tkazishga maslaxat beriladi. Tarmoq adapterlari va kabellar orasiga tashqariga chiqarilgan transiverlar o‘rnatilishi mumkin.

Vaholanki 10BASE-T kabelning va 100BASE-TX kabelning ham maksimal uzunligi 100 metr bo‘lsa ham bu uzunliklarni cheklash sabablari ikki tarmoq uchun turlidir.

10BASE-T kabeli uzunligining 100 metrgacha chegaralanishining sababi, kabelning sifati yomonligida (aniqrog‘i undagi signalning so‘nishi). Lekin 150 metrgacha kabel uzunligini oshirish mumkin, agarda sifatli va ancha ko‘rsatgichlari yaxshi kabel ishlatilsa. 100BASE-TX kabeli uzunligining 100 metr bilan chegaralanish sababi, axborot aloqasini vaqt talablariga ko‘ra o‘rnatilgan (aloqa yo‘lidan signalni ikki marotaba o‘tish vaqtiga qo‘yilgan chegara) va shuning uchun hech qanday shart bilan ham uzunlikni o‘zgartirib bo‘lmaydi. Standart, etib o‘tilgan ko‘rsatgichni ta’minlash uchun segment uzunligini 90 metr bilan chegaralashni talab qiladi (10% li zaxiraga ega bo‘lish uchun).

RJ-45 raz’mining 8 ta kontaktidan faqat 4 tasigina ishlatiladi (17.3-jadval): ikkitasi (TX+ va TX-) axborotni uzatish uchun va ikkitasi (TX+ va TX-) axborotni qabul qilish uchun. Uzatish diffetensial signallar yordamida amalga oshiriladi. Standartda shuningdek ekranlangan ikkita o‘ralgan juftlik kabelidan ham foydalanishni hisobga olingan (to‘lqin qarshiligi 150 Om). Bu holda 9 kontaktli ekranlangan DB-9 razyemi ishlatiladi, bu razyemni STP IBM 1 tur razyemi deb ham yuritiladi (17.19-chizma), Token-Ring tarmog‘idagi kabi. Razyem kontaktlarining vazifalarini 17.4-jadvalda keltirilgin.

Jadval 17.3.

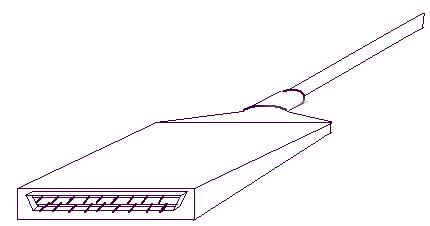
RJ-45 turidagi razyem kontaktlarining taqsimlanishi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 1  2  3  4  5  6  7  8 | TX+  TX+  RX+  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi  RX+  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi | Oq/ qovoq rang  Qovoq rang/oq  Oq/yashil  Yashil/oq |

Jadval 17.4.

DB9 razyem kontaktlarining taqsimlanishi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 1  2  3  4  5  6  7  8 | RX+  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi  TX+  RX-  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi  TX- | Qovoq rang  Qizil  Qora  Yashil |



17.19 – chizma. DB-9 razyemi.

100BASE-TX tarmog‘ida ham 10BASE-T tarmog‘idagi kabi ikkita kabel turi ishlatilishi mumkin: to‘g‘ri va chorraxa (17.20-chizma). Ikkita kompyuterni konsentratorsiz ulash uchun standart chorraxa (crossover, perekryostniy) kabelidan foydalaniladi. Kompyuterni konsentratorga ulash uchun to‘g‘ri (direct, pryamoy) kabel ishlatiladi, razyemlarining bir xil kontaktlari ikkinchi razyemning shu turdagi kontaktlari bilan ulangan bo‘lishi kerak. Agarda chorraxa ulanish konsentrator ichiga olingan bo‘lsa, tegishli porti “X” xarfi bilan belgilab qo‘yilgan bo‘lishi kerak. Ko‘rinib turibdiki bu yerda ham xuddi 10 BASE-T kabidir.

100BASE-TX tarmog‘ida tarmoqning ishga layoqatligini tekshirish uchun ikki paketlarning orasidagi vaqt davomida maxsus signallar (FLP-Fast Link Pulse) uzatilishi ko‘zda tutilgan va ular shuningdek qurilmalarning tezligini avtomatik ravishda moslash vazifasini ham bajaradilar (Avto – Negotation, avtomaticheskoye soglasovaniya).

**100 BASE-T4 uskunasi.**100BASE-T4 uskunasining 100 BASE-TX uskunasidan asosiy farqi, axborot uzatilishi ikkita juftlikdan emas, balki ekranlashtirilmagan to‘rtta o‘ralgan juftliklar orqali amalga oshirilishida. Kabel 100BASE-TX holatiga qaraganda ancha sifati past bo‘lishi ham mumkin (3,4 yoki 5 toifadagi). 100BASE-T4 tizimidagi qabul qilingan signallarni kodlashtirish usuli har qanday kabel toifasidan foydalanilganda xam 100 Mbit/s tezlikni ta’minlay oladi, vaholanki standart tomonidan imkoniyat bo‘lsa 5-toifadagi kabel ishlatilishi tavsiya etiladi.

100BASE-T4 uskunasida kompyuterlarni tarmoqqa birlashtirish, 100BASE-TX dan hech farq qilmaydi. Kompyuterlar konsentratorlarga passiv yulduz sxemasi bo‘yicha ulanadi. Kabel uzunliklari ham shuningdek 100 metrdan oshishi mumkin emas (standart bu xolda ham 90 metrni tavsiya etadi, 10 % li zaxirani hisobga olgan holda). Lozim bo‘lgan taqdirda adapterlar bilan kabellar o‘rtasida alohida ajratilgan transiverlardan foydalanish mumkin.

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Контакт Занжир Чорраха кабел Занжир Контакт

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Tо‘g‘ri kabel Zanjir Kontakt

17.20 – chizma. 100BASE-TX segmentida ishlatiladigan to‘g‘ri va chorraxa kabellar.

100BASE-TX xolidagi kabi, tarmoq kabelini adapterga (transiverga) va konsentratorga ulash uchun 8 kontaktli RJ-45 raz’mi ishlatiladi. Lekin bu vaziyatda razyemning hamma 8 kontaktidan foydalaniladi. 17.5-jadvalda razyem kontaktlarining vazifalari keltirilgan.

Jadval 17.5.

100BASE-T4 segmenti uchun RJ-45 turidagi razyem kontaktlarining taqsimoti (TX- axborotlarni uzatish, RX-axborotlarni qabul qilish, BI- ikki tarafga yo‘nalgan uzatish).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 1 | TX-DI+ | Oq/qovoqrang |
| 2 | TX-DI- | Qovoqrang/oq |
| 3 | RX-D2+ | Oq/yashil |
| 4 | BI-D3+ | Ko‘k/oq |
| 5 | BI-D3- | Oq/ko‘k |
| 6 | RX-D- | Yashil/oq |
| 7 | BI-D4+ | Oq/jigarrang |
| 8 | BI-D4- | Jigarrang/oq |

Axborot almashinuvi, bitta o‘ralgan juftlik orqali uzatish uchun, ikkinchi o‘ralgin juftlik orqali qabul qilish uchun va yana ikkita o‘ralgan juftliklardan ikki tomonga uch qiymatli differensial signallarni uzatish orqali olib boriladi.

Ikkita kompyuterni konsentrator ishtirokisiz ulashni amalga oshirish uchun chorraxa kabellaridan foydalaniladi. Oddiy to‘g‘ri kabel yordamida kompyuterni konsentratorga ulash amalga oshiriladi, ulardagi razyemlarning bir xil nomli kontaktlari bir biri bilan to‘g‘ri ulanadi. Kabel sxemalari 17.21-chizmada keltirilgan. Agarda chorraxa ulanish konsentrator ichida amalga oshirilsa, tegishli port “X” harfi bilan belgilab qo‘yilishi kerak. Ko‘rib turibmizki bu yerda ham aynan 100 BASE-TX va 10 BASE-T kabidir.

100BASE-T4 segmentida 3-toifadagi kabel yordamida axborot uzatish tezligini 1000 Mbit/s ga yetkazish uchun axborotni kodlashtirishning o‘ziga xos yagona usuli ishlatildi, bu usul 8V/6T nomi bilan yuritiladi. Uning g‘oyasi quyidagidan iborat: uzatilishi lozim bo‘lgan 8 bitli axborotni 6 ternerli (3 qiymatli -3,5 V, +3,5 V va 0 V) signalga o‘zgartiriladi. Ular keyin ikki taktda uchta o‘ralgan juftlik kabeli orqali uzatiladi. Olti razryadli uch qiymatli kodda umumiy bo‘lishi mumkin bo‘lgan holatlar soni 36 =729 ga teng bo‘ladi, bu esa 28=256 dan ko‘p, ya’ni razryadlar sonini kamayishi hech qanday muammoga olib kelmaydi. Natijada har bir o‘ralgan juftlikdan 25 Mbit/s tezlikda axborot o‘tadi, ya’ni 12,5 MGs o‘tkazish yo‘lagi ta’lab qilinadi xolos (17.22-chizma). Axborot uzatish uchun bir vaqtning o‘zida ikkita ikki tarafga yo‘nalgan o‘ralgan juftlik (BI-D3 va BI-D4) va bir tomonga yo‘nalgan (TX\_D1 yoki RX\_D2) juftlikdan foydalaniladi. To‘rtinchi o‘ralgan juftlik axborot uzatishda qatnashmaydi (TX\_DI yoki RX\_D2), kolliziya holatini aniqlash uchun ishlatiladi.

Tarmoq butunligini nazorat qilish uchun 100 BASE-T4 da ham maxsus FLP signalni tarmoq paketi tugab keyingisi boshlanish oralig‘ida uzatish ko‘zda tutilgan. Aloqa yo‘li butunligi yorug‘lik diodlari “Link” yonishi orqali ma’lum bo‘ladi.

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Chorraxa kabel Zanjir Kontakt

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Tо‘g‘ri kabel Zanjir Kontakt

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

4578

4578

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

4578

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

4578

17.21 – chizma. 100BASE-T4 tarmoqning to‘g‘ri va chorraxa kabeli.

**100BASE-FX uskunasi.** Shisha tolali kabellarni 100BASE-FX segmentida ishlatilishi tarmoq uzunligini sezilarli darajada uzaytiradi va shuningdek elektr yo‘nalishlardan xoli bo‘lish, xamda uzatiladigan axborot maxfiyligini ta’minlash imkoniyatlarini berdi.

7

6

5

4

3

2

1

0

5

4

3

2

1

0

Uzatiladigan axborot

Kodlashtiriladigan axborot

3

4

5

0

1

2

40 ns 40 ns

80 ns

80 ns

17.22 – chizma. 100BASE-T4 segmentida 8V/6T axborotini kodlash.

100BASE-FX uskunalari 10BASE-FL uskunasiga juda ham yaqin. Xuddi shuningdek bu yerda ham “passiv yulduz” topologiyasidan foydalanilgan, ikkita ikki tarafga yo‘naltirilgan shisha tolali kabel yordamida kompyuterlarni konsentratorlarga ulash orqali (17.23-chizma) tarmoq hosil qilinadi.

Tarmoq adapterlari bilan kabellar o‘rtasidagi alohida chiqarilgan transiver ham o‘rnatilishi mumkin. 10BASE-FL segmenti kabi, shisha tolali kabellar adapterga (transiverga) va konsentratorga SC, ST yoki FDDI razyemlari yordamida ulanadi. ST razyemida maxsus mexanizmi bor, qolgan SC va FDDI razyemlarini ulanishi oddiy.

o

Shisha tolali konsentrator

TX RX TX RX TX RX

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

17.23 – chizma. 100BASE-FX tarmog‘iga kompyuterlarni ulash.

Kompyuter bilan konsentrator o‘rtasidagi kabelning maksimal uzunligi 412 metrni tashkil etadi, lekin bu chegaralanish kabel sifatiga bog‘liq emas. Kabel uzunligining chegaralanish sababi vaqt nisbatiga bog‘liq. Standart talabigi ko‘ra yorug‘lik to‘lqin uzunligi 1,35 mkm bo‘lgan multimodli yoki bir modli kabel qo‘llaniladi. Segmentda va razyemlarda signal quvvatining yo‘qolishi 11 dB dan oshmasligi lozim. Shu jumladan kabelda 1 kilometr masofaga 1-5 dB yo‘qotish, razyemda esa 0,5-2 dB yo‘qotish bo‘ladi (razyem sifatli o‘rnatilgan hol uchun).

Fast Ethernet ning boshqa segmentlari kabi 100BASE-FX segmentida ham tarmoq butunligini nazorat qilish ko‘zda tutilgan. Aloqa yo‘li butunligi yorug‘lik diodlari “Link” yonishi orqali ma’lum bo‘ladi.

**Nazorat uchun savollar**

1. 10BASE5 uskunasi nimalardan iborat?
2. Adapter yo‘g‘on kabelga qanday ulanadi?
3. Kompyuterlarni qalin kabelli tarmoqqa qanday ulanadi?
4. 10BASE2 uskunasi nimalardan iborat?
5. Adapter ingichka koaksial kabelga qanday ulanadi?
6. Ingichka kabelning kamchiliklari nimalardan iborat?
7. Kompyuterlarni ingichka kabelli tarmoqqa qanday ulanadi?
8. 10BASE-T uskunasi qanday uskuna va qaysi hollar uchun qo‘llaniladi?
9. Tarmoq abonentini o‘ralgan juftlik bilan qanday ulanadi?
10. RJ-45 razyem tuzilishi.
11. 10BASE-T segmentining to‘g‘ri va chorraxa kabellarini ulanish sxemasini chizib bering.
12. 10BASE-T tarmoq kompyuterlari qaysi sxemada ulanadi?
13. 10BASE-FL qanday uskuna?
14. 10BASE-FL da adapter va konsentrator qanday ulanadilar?
15. 100BASE-TX standartida kompyuterlarni ulash sxemasini tuzib bering.
16. 100BASE-T4 vazifasi nimadan iborat?

**Maruza № 7.** XOTIRA QURILMALARI. ASOSIY XOTIRA QURILMASI VA UNING FIZIK STRUKTURASI.

Reja:

Xotira qurilmalari

Xotira qurilmasining fizik strukturasi

Kompyuter elektr manbaidan uzilgandan so'ng, tezkor xotira(OZU)dagi barcha ma'lumotlar o'chib ketadi va kompyuter qayta yuklanganda, o'chgan ma'lumotlarni qayta tiklab bo'lmaydi. Shuning uchun ma'lumotlarni saqlashda, elektr energiyasiga bog'liq bo'lmagan, ma'lumotlarni saqlash qurilmalaridan foydalaniladi. Bu maqolada shu qurilmalar haqida yozmoqchiman.

Barcha tashqi qurilmalar energiyaga bog'liq bo'lmagan holda ma'lumotlani saqlaydi. Hozirgi kunda barcha tashqi xotira qurilmalari quyidagi turlarga bo'linadi:

Magnitli saqlash qurilmasi.

Optik saqlash qurilmasi.

Elektr saqlash qurilmasi.

Endi har bir turiga qisqacha to'htab o'tamiz.

Magnit saqlash qurilmalari kompyuterga o'rnatiladigan asosiy saqlash vositasi hisoblanadi. Bu turdagi xotira qurilmasining asosi, ya'ni barcha ma'lumotlar magnit asosga ega bo'lgan materiallarda saqlanadi. Bu turdagi xotiradan, barcha turdagi kompyuterlar(ishchi kompyuterlar, serverlar, portativ kompyuterlar,..) foydalanishadi.

Bu turdagi xotira qurilmasiga quyidagilar kiradi:

— Qattiq disklar(HDD).

— Egiluvchan disklar(floppi disk).

— Magnit lentalar.

Qattiq diskni(vinchester, HDD), kompyuterning asosiy xotirasi deyish mumkin. Bu qurilma kompyuterga bevosita ATA yoki SATA porti orqali ulanadi. Hajmi ham xar hil bo'ladi(250 Gb, 500 Gb, 1 Tb, 2Tb,..). Hajmi qanchalik katta bo'lsa, narxi ham shunchalik qimmat hisoblanadi. Undan tashqari ma'lumotlarni o'qish va yozish tezligi ham narxiga ta'sir qiladi. Bu xotira turiga yana tashqi qattiq disklar ham kiradi. Ular USB port orqali ulanadi va kompyuterdan elektr manbai oladi. Bu turi katta hajmdagi ma'lumotlarni olib yurish uchun ishlatiladi.

Egiluvchan disklar hozirgi kunda kamayib ketgan. 1.44 Mb hajmga ega bo'lib, ma'lumotlarni bir necha martta o'qib, yozish uchun ishlatiladi. Unchalik ishonchli emas, magnit plyonkalar ham yupqa bo'lib, juda tez ishdan chiqish ehtimoli katta. Tashqi ta'sirlarga umuman bardoshli emas.

Keyingi magniitli saqlash qurilmasi bu – magnit lentalardir. Bular asosan server kompyuterlar bilan ishlaganda kerak bo'ladi. Katta hajmdagi ma'lumotlarni arxivlash yoki nusxasini olish jarayonida ishlatiladi. O'qish va yozish tezligi unchalik katta emas, lekin uzoq vaqt davomida saqlash uchun mo'ljallangan.

Navbatdagi tashqi saqlash qurilmasi bu optik disklar hisoblanadi. Bu disklarga ma'lumotlar lazer nurlari orqali yoziladi va lazer nurlari orqali o'qiladi. Optik disklarni quyidagi turlari mavjud:

— Faqat o'qish uchun mo'ljallangan disklar: CD, DVD.

— Faqat bir marotaba yozish uchun mo'ljallangan disklar: CD-R, DVD-R.

— Bir necha marotaba yozish uchun mo'ljallangan disklar: CD-RW, DVD-RW.

CD disklar 700 Mb atrofida, DVD disklar esa 4.7 Gb atrofidagi ma'lumotlarni o'zida saqlay oladi. Bu optik disklarni o'qish uchun kompyuterga CD-ROM, DVD-ROMqirilmalari ulanadi. Hozirgi kunda yangi DVD disklari paydo bo'lgan, bular Blu-ray deb nomlanadi va ular ko'k rangdagi lazer orqali ma'lumotlarni yozadi(oddiy optik disklarga qizil rangdagi lazer ishlatiladi). Blu-ray disklarning hajmi 25 Gb dan boshlanadi.

Keyingi tashqi xotira qurilmasi bu – elektr saqlash qurilmasidir. Bu xotira qirilmasida ma'lumotlar, mikrosxemalar orqali yaratilgan va programmalashtirilgan xotirada saqlanadi. Bunga misol, flesh-xotiralardir(fleshka). Bu qurilmalar kompyuterga USBport orqali ulanadi. Qurilmaning o'lchamlari kichik va hajmi hozirgi kunda 64 Gb dan ham oshdi. Bu qurilmaning asosiy parametri hajmidan tashqari ma'lumotlarni o'qish va yozish tezligi hisoblanadi. Ma'lumotlarni yozish va o'qishda hech qanday dasturlarning keragi yo'q va ishlatish juda soddadir. Flesh xotiralarni sotib olishda pulingizni ayamasdan o'sha paytdagi eng katta hajmliligini sotib olavering, sababi bu xotira qurilmasi juda katta tezlikda o'z hajmini kattalashtirib yubormoqda.

**Mavzu № 8.** BUYRUKLAR TIZIMINING ARXITEKTURASI. BEVOSITA ANALOGLAR, BIROR TIPLI LOYIXA ECHIMLAR VA TADBIKIY TIZIMLAR.

**Reja:**

1. Kompyuter tarmoqlarining asosiy turlari.

2. Maxalliy hisoblash tarmoq topologiyasi.

3. “Shina” topologiyasi.

4. “Yulduz” topologiyasi.

5. “Halqa” topologiyasi.

***Tayanch iboralar***:kompyuter tarmoqlari, mahalliy tarmoqlar, shaxar tarmog‘i, trafik, global tarmoq, server, mijoz, jismoniy topologiya,kompyuter tarmog‘ining topologiyasi, konsentrator,axborot almashinuvini boshqarish topologiyasi, axborot topologiyasi.

**Kirish**

Axborotni bir kompyuterdan ikkinchi kompyuterga uzatish muammosi hisoblash texnikasi paydo bo‘lgandan beri mavjuddir. Axborotlarni bunday uzatish alohida foydalanilayotgan kompyuterlarni birgalikda ishlashini tashkil qilish, bitta masalani bir necha kompyuter yordamida hal qilish imkoniyatlarini beradi. Bundan tashqari har bir kompyuterni ma’lum bir vazifani bajarishga ixtisoslashtirish va kompyuterlarning resurslaridan birgalikda foydalanish, hamda ko‘pgina boshqa muammolarni ham hal qilish mumkin bo‘ladi.

Oxirgi vaqtda axborotlarni almashish usullari va vositalarini ko‘p turlari taklif qilinmoqda: eng oddiyi fayllarni disklar yordamida kompyuterdan kompyuterga o‘tkazishdan tortib, to butun dunyo kompyuterlarini birlashtira olish imkoniyatini beradigan Internet tarmog‘igacha.

**9.1. Kompyuter tarmoqlarining asosiy turlari**

Ko‘pincha “mahalliy tarmoqlar” (lokalniye seti, LAN, Local Area Network) atamasini aynan, katta bo‘lmagan, mahalliy o‘lchamli, yaqin joylashgan kompyuterlar ulangan tarmoq, ya’ni, mahalliy tarmoq deb tushiniladi. Lekin ba’zi mahalliy tarmoqlarning texnik ko‘rsatgichlariga nazar solsak, bunday atama aniq emasligiga ishonch hosil qilish mumkin. Misol uchun, ba’zi bir lokal tarmoqlar bir necha kilometr yoki bir necha o‘n kilometr masofadan oson aloqani ta’minlay olish imkonini beradi. Bu hol esa, bir xonaning, bir binoning yoki bir-biriga yaqin joylashgan binolarninggina emas, balki bir shaxar doirasidagi o‘lchamdir. Boshqa bir tomondan olib qaraganimizda global tarmoq orqali (WAN, Wide Area Network yoki GAN, Global Area Network) bir xonada joylashgan ikki yonma-yon stoldagi kompyuterlar ham axborot almashinuvini amalga oshirishi mumkin, lekin negadir bunday tashkil qilingan tarmoqni hech kim mahalliy tarmoq deb atamaydi. Ikkita yaqin joylashgan kompyuterlarni interfeys orqali (RS232, Centronics) kabel yordamida bog‘lash mumkin, yoki hatto kabelsiz infraqizil kanal yordamida ham kompyuterlarni bog‘lash mumkin. Lekin bunday bog‘lanish ham mahalliy tarmoq deb atalmaydi. Balki, mahalliy tarmoq ta’rifi xuddi kichik tarmoq kabi bo‘lib, ko‘p bo‘lmagan kompyuterlarni bog‘lashdir. Haqiqatdan, mahalliy tarmoq ko‘p hollarda ikkitadan to bir necha o‘nlab kompyuterlarni o‘z tarkibiga oladi. Lekin, ba’zi bir mahalliy tarmoqlarning cheklangan imkoniyatlari ancha yuqori bo‘lib, abonentlarning soni mingtagacha yetishi mumkin. Bunday tarmoqni kichik tarmoq deb atash balki noto‘g‘ridir.

Ba’zi mualliflar mahalliy tarmoqni «ko‘p kompyuterlarni uzviy bog‘lovchi tizim» deb taʻriflashadi. Bu holda axborot kompyuterlardan kompyuterlarga vositachisiz va bir turdagi uzatish muhiti orqali amalga oshiriladi deb faraz qilinadi. Biroq hozirgi zamon mahalliy tarmoqlarida bir turdagi uzatish muhiti haqida gap yuritib bo‘lmaydi. Misol uchun, bir tarmoq doirasida har turdagi elektr kabellari va shuningdek shisha tolali kabellar ham ishlatilishi mumkin. Axborot uzatishni «vositachisiz» ta’rifi ham juda aniq emas, chunki hozirgi zamon mahalliy tarmoqlarida turli konsentrator, kommutator, yo‘naltirgichlar (marshrutizatori) va ko‘priklardan (mosti) foydalaniladi. Axborotlarni uzatish jarayonida uzatilayotgan axborotlarga murakkab ishlov beruvchi bu vositalarni vositachi deb qabul qilinadimi yoki yo‘qmi?, unchalik tushunarli emas.

Balki, foydalanuvchilar aloqa mavjudligini his qilmaydigan tarmoqni mahalliy tarmoq deb qabul qilinishi aniq bo‘lar. Mahalliy tarmoqqa ulangan kompyuterlar bir virtual kompyuter kabidir, ularning resurslari hamma foydalanuvchilar uchun bemalol bo‘lishi kerak bo‘lib, alohida olingan kompyuter resurslaridan foydalanishdan kam qulay bo‘lmasligi lozim. Bu holda qulaylik deb birinchi navbatda aniq yuqori tezlikda resurslarga ega bo‘lish, ilovalar orasidagi axborot almashinuvini foydalanuvchi sezmagan holda amalga oshirilishidir. Bunday ta’rifda sekin ishlovchi global tarmoq ham, keskin amalga oshiriladigan ketma-ket yoki parallel portlar ham mahalliy tarmoq tushunchasiga to‘g‘ri kelmaydi. Bunday ta’rifdan kelib chiqadiki, keng tarqalgan kompyuterlarning tezligi oshishi bilan, mahalliy tarmoq orqali uzatiladigan axborot tezligi ham albatta oshishi kerak. Agar yaqin o‘tmishda axborot almashinish tezligi 1 – 10 Mbit/s yetarli deb hisoblangan bo‘lsa, hozirda esa o‘rtacha tezlikdagi tarmoq 100 Mbit/s tezlikda axborot uzata oluvchi tarmoq hisoblanadi. 1000 Mbit/s va undan ham ortiq tezlikda axborot uzata oluvchi vositalar ustida ham aktiv ish olib borilmoqda. Kam tezlikda aloqa o‘rnatish esa tarmoq shaklida ulangan virtual kompyuterning ishlash tezligini pasaytiradi.

Shunday qilib, mahalliy tarmoqlarni boshqa har qanday tarmoqdan asosiy farqi – yuqori tezlikda axborot almashinuvidir. Lekin bu birgina farq bo‘lib qolmay, boshqa omillar ham muhim ahamiyatga ega.

Masalan, axborotlarni uzatishda xatolikni keskin kamaytirish lozim. Juda tez, lekin xato axborot uzatish bema’nilikdir, chunki uni yana qaytadan uzatish kerak bo‘ladi va shuning uchun mahalliy tarmoqlarda albatta maxsus yuqori sifatli aloqa vositalaridan foydalaniladi.

Yana tarmoqning asosiy texnik ko‘rsatgichlaridan biri katta yuklamada ishlash imkoniyatidir, ya’ni axborot almashish tezligi (yana boshqacha qilib aytganda, katta trafik bilan). Tarmoqda qo‘llanilayotgan axborot almashinuvini boshqaruvchi mexanizm unumli bo‘lmasa, u holda kompyuterlar axborot uzatish uchun ko‘p vaqt navbat kutib qolishi mumkin. Navbat kelganidan so‘ng katta tezlikda va bexato axborot uzatilsa ham, tarmoqdan foydalanuvchiga baribir tarmoq resurslaridan foydalanish uchun maʻlum vaqt kutishga to‘g‘ri keladi.

Har qanday axborot uzatishni boshqarish mexanizmi kafolatlangan ravishda ishlashi uchun, oldindan tarmoqqa ulanishi mumkin bo‘lgan kompyuterlar, axborotlar soni ma’lum bo‘lishi kerak. Rejalashtirilganidan ko‘p kompyuterlarni tarmoqqa ulanishi, yuklamaning oshishiga olib kelishi natijasida har qanday mexanizm ham axborotlarni uzatishga ulgira olmay qolishi tabiiydir. Nihoyatda, tarmoq deb bu so‘zning tub ma’nosi kabi, shunday axborot uzatish tizimini tushunish kerakki, u mahalliy bir-necha o‘nlab kompyuterlarni birlashtirgan bo‘lishi lozim.

Shunday qilib, mahalliy hisoblash tarmoqlarning (MHT) farq qiluvchi belgilarini shakllantirish mumkin bo‘ladi:

* axborotni katta tezlikda uzatish va yuqori tezlikda o‘tkazish imkoniyati mavjud bo‘lishi;
* uzatish davrida xatolikning darajasi kamligi (yuqori sifatli aloqa kanallar). Axborotlarni uzatishda mumkin bo‘lgan xatolik ehtimoli 10-7 – 10-8  darajada bo‘lishi;
* axborot uzatishning unumli va tez amalga oshiruvchi mexanizmi bo‘lishi;
* tarmoqqa ulangan kompyuterlar soni chegaralangan va aniq bo‘lishi kerak.

Berilgan tarifdan kelib chiqadiki; global tarmoq mahalliy tarmoqdan quyidagilar bilan farq qiladi: cheklanmagan abonentga mo‘ljallangan va sifatli bo‘lmagan kanallardan ham foydalaniladi; axborot uzatish tezligi nisbatan kam, axborot almashish mexanizmi ham nisbatan tezlik bo‘yicha kafolatlanmagandir. Global tarmoqlarda eng muhimi aloqa sifati emas, balki aloqaning mavjudligidir.

Ko‘pincha kompyuter tarmoqlarining yana bir turi - shaxar tarmog‘i (MAN, Metropolitan Area Network) mavjudligini qayd qilishadi, odatda ular global tarmoqlarga yaqin bo‘lib, ba’zida mahalliy tarmoqlarning ba’zi xususiyatlariga ham ega bo‘ladilar. Masalan, yuqori sifatli aloqa kanallari va nisbatan yuqori tezlikdagi axborot almashinuvi bilan o‘xshashdir. Bu xususiyat shaxar tarmog‘i ham mahalliy tarmoq (MXT afzalliklari bilan) bo‘lishi mumkin ekanligini ko‘rsatadi.

Haqiqatdan, hozirda mahalliy tarmoq bilan global tarmoqning aniq chegarasini o‘tkazish mumkin bo‘lmay qoldi. Ko‘pchilik mahalliy tarmoqlarda global tarmoqqa chiqish imkoniyati bor, lekin axborotni uzatish, axborot almashinuvini tashkil qilish prinsipi, odatda global tarmoqda qabul qilingandan ancha farq qiladi. Mahalliy tarmoqdan foydalanuvchilar uchun global tarmoqqa ulanish imkoniyati faqatgina bir resursgina bo‘lib qoladi xolos.

Mahalliy hisoblash (MHT) tarmoqdan har turdagi raqamli axborot uzatilishi mumkin: axborotlar, tasvirlar, telefon so‘zlashuvlari, elektron xatlar va x. k. Tasvirlarni uzatish masalasi, ayniqsa to‘laqon dinamik tasvirlarni uzatish tarmoqdan yuqori tezlik talab qiladi. Odatda mahalliy tarmoqda quyidagi resurslardan; disk maydonidan, printerlaridan va global tarmoqqa chiqish imkoniyatlaridan birgalikda foydalaniladi. Lekin bu imkoniyatlar mahalliy tarmoq vositalarining imkoniyatlarini bir qismidir. Masalan, ular har turdagi kompyuterlararo axborot almashinuvini ham amalga oshiradi. Tarmoq abonenti bo‘lib faqat kompyuter emas, balki boshqa qurilmalar ham bo‘la oladi. Masalan printerlar, plotterlar. Mahalliy tarmoqlar tarmoqning hamma kompyuterlarida parallel hisoblash sistemasini tashkil qilish imoniyatini beradi. Bunday tizim murakkab matematik masalalarni yechishni ko‘p marotaba tezlashtiradi. Shuningdek mahalliy tarmoqlar yordamida murakkab texnologik jarayonlarni ham boshqarish mumkin yoki bir vaqtning o‘zida bir necha kompyuter yordamida tadqiqot qurilmalarini ham boshqarish imkonini beradi.

Lekin xotiradan chaqirish kerak emaski, mahalliy hisoblash tarmoqlarning ham ba’zi kamchiliklari bor. Xodimlarni o‘qitishga, qo‘shimcha qurilmalarga, tarmoq dasturiy ta’minotiga, ulash kabellariga qo‘shimcha sarflanadigan mablag‘dan tashqari tarmoqni rivojlantirish, resurslariga ega bo‘lishni boshqarish, bo‘lishi mumkin bo‘lgan nosozliklarni tuzatish va tarmoqni ishlashini nazorat qiluvchi, ya’ni tarmoqning boshqaruvchisi ma’mur (administrator) bo‘lishi kerak. Tarmoq kompyuterni joyidan ko‘chirilishini chegaralaydi, aks holda ulash uchun kabellar o‘tkazish lozim bo‘ladi, bundan tashqari, tarmoq viruslarni tarqalishi uchun qulay muhitga egadir, shuning uchun alohida kompyuterlarga qaraganda himoya masalalariga katta eʻtibor berilishi lozim.

Shu mavzu doirasida tarmoq nazariyasining muhim tushunchalaridan bo‘lgan server va mijoz tushunchalarini ham ko‘rish darkordir.

**Server –** tarmoq abonenti bo‘lib, u o‘z resurslarini boshqa abonentlarga foydalanishga berib, lekin o‘zi boshqa abonentlar resurslaridan foydalanmaydi, ya’ni faqat tarmoqqa ishlaydi. Tarmoqda server bir nechta bo‘lishi mumkin. Ajratilgan server-bu server faqat tarmoq masalalari uchun xizmat qiladi. Ajratilmagan server tarmoqqa xizmat ko‘rsatishdan tashqari boshqa masalalarni ham hal qilishi mumkin.

**Mijoz** – faqat tarmoq resurslaridan foydalanib, tarmoqqa o‘z resurslarini ajratmaydigan tarmoq abonentiga aytiladi, ya’ni tarmoq unga xizmat qiladi. Kompyuter – mijoz ham ko‘pincha ish stansiyasi deyiladi. Odatda har bir kompyuter bir vaqtning o‘zida ham mijoz va shuningdek server bo‘lishi mumkin. Ko‘pincha server va mijozni kompyuterni o‘zi deb tushunilmaydi, bu kompyuterda ishlatilayotgan dasturiy ilovalarni tushuniladi. Bu holda tarmoqqa o‘z resurslarini berayotgan ilova serverdir, faqat tarmoq resurslaridan foydalanayotgan ilova esa mijozdir.

**9.2. Mahalliy hisoblash tarmoq topologiyasi**

Kompyuter tarmog‘ining topologiyasi (joylashtirilishi, tuzilishi, tarkibi) deganda odatda biz bir-biriga nisbatan kompyuterlar tarmoqda joylashganligi va aloqa yo‘llarini ulash usullarini tushunamiz. Muhimi shundaki topologiya tushunchasi avvalam bor mahalliy tarmoqlargagina tegishlidir, chunki bu tarmoqlarda aloqaning tuzilishini osongina kuzatish imkoni mavjud.

Global tarmoqlarda esa aloqaning tuzilishi foydalanuvchidan berkitilgan va bilish juda ham muhim emas, chunki har bir ulanish o‘zining alohida yo‘li bilan amalga oshirilishi mumkin.

Tarmoq topologiyasi qurilmalariga qo‘yiladigan talablarni, ishlatiladigan kabel turini, axborot almashishning bo‘lishi mumkin bo‘lgan va eng qulay boshqarish usulini, ishonchli ishlashini, tarmoqni kengaytirish imkoniyatini belgilaydi. Foydalanuvchida har doim ham tarmoq topologiyasini tanlash imkoniyati bo‘lmasada, asosiy topologiyalarning xususiyatlarini, afzallik va kamchiliklarini, balki, hamma bilishi kerakdir.

Tarmoqni uch xil topologiyasi mavjuddir.

* *shina* (bus), hamma kompyuterlar bitta aloqa yo‘liga parallel ulangan va axborot har bir kompyuterdan bir vaqtning o‘zida qolgan kompyuterlarga uzatiladi (9.1 – chizma);
* *yulduz* (zvezda, star) bitta markaziy kompyuterga qolgan hamma tashqi kompyutrlar ulanadi, har bir kompyuter alohida o‘z aloqa yo‘llaridan foydalanadi (9.2 – chizma);
* *halqa* (kolso, zing), har bir kompyuter har doim axborotni faqat bitta zanjirda joylashgan keyingi kompyuterga uzatadi, axborotni esa zanjirda bitta oldinda joylashgan kompyuterdan oladi va bu zanjir yopiq ya’ni halqasimondir (9.3 – chizma).

9.1 – chizma. «Shina» tarmoq topologiyasi.

9.2 – chizma. «Yulduz» tarmoq topologiyasi.

Amalda ba’zi hollarda asosiy tologiyalarning aralashmasi (kombinatsiyasi) ham ishlatilishi mumkin, lekin ko‘pchilik tarmoqlar sanab o‘tilgan uch turdagi topologiyadan foydalanadilar. Endi sanab o‘tilgan tarmoq turlarining xususiyatlarini qisqacha ko‘rib chiqamiz.

9.3 – chizma. «Halqa» tarmoq topologiyasi.

**9.3.”Shina” topologiyasi**

«Shina» topologiyasi (ba’zi hollarda «umumiy shina» ham deb ataladi) o‘z tashkiliy qismi bilan tarmoq kompyuter qurilmalarining bir turda bo‘lishini va barcha abonentlar teng huquqligini taqazo qiladi. Bunday ulanishda kompyuterlar axborotni faqat navbat bilan uzata oladilar, chunki aloqa yo‘li bitta. Aks holda uzatilayotgan axborot ustma-ust bo‘lishi natijasida o‘zgaradi (konflikt, kolliziya holatlari). Shunday qilib, bu turdagi axborot almashinuvi yarim dupleks ish tartibida amalga oshiriladi (hal duplex), almashinuv bir vaqtning o‘zida emas, navbat bilan ikki yo‘nalishda ham amalga oshiriladi. «Shina» topologiyasida markaziy abonent bo‘lmagani uchun puxtaligi boshqa topologiyaga nisbatan yuqoridir. Markaziy kompyuter ishdan chiqqan holatda, boshqarilayotgan sistema ham o‘z vazifasini bajarishdan to‘xtaydi. Shina tarmog‘iga yangi abonent qo‘shish ancha oddiydir va yangi abonentni tarmoq ishlab turgan vaqtda ham qo‘shish mumkin. Boshqa topologiyadagi tarmoqlarga nisbatan shinada eng kam uzunlikda kabellar ishlatiladi. Shuni hisobga olish kerakki, har bir kompyuterga (ikki chetdagi kompyuterdan tashqari) ikkitadan kabel ulanadi, bu esa har doim ham qulay emas.

Mumkin bo‘lgan konfliktlarni hal qilish har bir abonentning tarmoq qurilmasi zimmasiga tushadi. «Shina» topologiyasida tarmoq adapterining qurilmasi boshqa topologiyadagi adapter qurilmasiga nisbatan murakkabroqdir. Lekin, «Shina» topologiyasida mahalliy tarmoqlarning (Ethernet, Arcnet) keng tarqalganligi uchun tarmoq qurilmalarining narxi unchalik qimmat emas. Shinadagi kompyuterlarning biri ishdan chiqsa, tarmoqdagi qolgan kompyuterlar bemalol axborot almashinuvini davom ettirishi mumkin. Kabellarni uzilishi ham qo‘rqinchli emasdek tuyiladi, chunki biz uzilish bo‘lganda ikkita ishga layoqatli alohida shinaga ega bo‘lamiz. Lekin elektr signallarni uzun aloqa yo‘lidan tarqalish xususiyatidan kelib chiqqan holda, shina oxirlariga maxsus moslashtirilgan qurilmalar, ya’ni terminator ulanishi lozim (9.1–chizmada to‘rtburchak shaklda ko‘rsatilgan). Terminatorsiz ulanganda signal aloqa yo‘lining oxiridan aks sado tarqaladi va surilish hosil bo‘lishi natijasida tarmoqda aloqa amalga oshishi mumkin bo‘lmay qoladi. Shunday qilib, kabel shikastlanganda yoki uzilish hosil bo‘lganda aloqa yo‘lining moslashuvi buziladi va xattoki o‘zaro ulangan kompyuterlar o‘rtasida xam axborot almashinuvi to‘xtaydi. Shina kabelining xohlagan qismida yuz bergan qisqa to‘qnashuv natijasida butun tarmoqning ish faoliyati to‘xtaydi. Shinadagi tarmoq qurilmalaridan birortasi buzilgan taqdirda uni ajratib qo‘yish qiyin, chunki hamma adapterlar parallel ulanganligi sababli ularning qaysi biri ishdan chiqqanligini aniqlash oson emas. «Shina» topologiyali tarmoqning aloqa yo‘lidan axborot signallari o‘tish davomida so‘nish yuzaga keladi va u qayta tiklanmaydi, shuning uchun kabelning umumiy uzunligiga chegara qo‘yiladi. Bundan tashqari abonent tarmoqdan turli amplitudali signal oladi, buning sababi axborot uzatayotgan kompyuter va axborot qabul qilayotgan kompyuterlar orasidagi masofaga bog‘liqdir. Bunday vaziyat tarmoqning axborotni qabul qilish qurilmalariga qo‘yiladigan qo‘shimcha talablarni oshiradi. «Shina» topologiyasida tarmoq uzunligini oshirish uchun ko‘pincha bir necha segmentlar ishlatiladi (har bir segment alohida shinani tashkil qiladi), bu sigmentlar o‘zaro maxsus signalarni tiklovchi qurilma–repiterlar, yoki takrorlovchi qurilmalar orqali ulanadi (9.4– chizmada ikki segment ulanishi ko‘rsatilgan). Lekin bu usulda tarmoqni uzunligini cheksiz oshirib bo‘lmaydi, chunki aloqa yo‘lida signalni tarqalish tezligining chegarasi mavjuddir.

Repiter

9.4-chizma. Repiter yordamida segmentlarni «Shina»ga ulash.

**9.4. “Yulduz” topologiyasi**

«Yulduz» topologiyasi - bu markazi aniq mavjud topologiya bo‘lib, bu markazga barcha abonentlar ulanadi. Barcha axborot almashinuvi faqat markaziy kompyuter orqali amalga oshiriladi, shuning uchun u tarmoqqa xizmat ko‘rsatadi va bu kompyuterning yuklamasi juda yuqoridir. Markaziy kompyuterning tarmoq qurilmalari tashqi abonentlarning qurilmalariga nisbatan keskin ko‘p bo‘ladi. Abonentlarning bu hol uchun teng huquqligi haqida so‘z ham yuritib o‘tirilmaydi. Odatda aynan markaziy kompyuter eng ko‘p quvvatga ega bo‘ladi, sababi axborot almashish vazifasini boshqarish faqat shu kompyuter orqali amalga oshiriladi. «Yulduz» topologiyali tarmoqlarda hech qanday konflikt holat bo‘lishi mumkin emas, chunki boshqarish markazlashtirilgan. Konflikt holatga o‘rin yo‘q. Yulduzni kompyuterlarning buzilishiga barqarorligi haqida so‘z yuritadigan bo‘lsak, taʻshqi kompyuterlardan birining buzilishi tarmoqda ishlayotgan kompyuterlarga tasir qilmaydi, lekin markaziy kompyuterning har qanday buzilishi tarmoqni butunlay ishdan chiqishiga olib keladi. Kabellardan birortasida uzilish yoki qisqa to‘qnashuv ro‘y bersa, «Yulduz» topologiyasida faqat bitta kompyuterda axborot almashinuvi to‘xtaydi, qolgan hamma kompyuterlar odatdagicha ishini davom ettirishi mumkin. Shinadan farqli yulduzda har bir aloqa yo‘lida faqatgina ikkita abonent bo‘ladi: markaziy va tashqi kompyuterlardan biri. Ko‘pincha kompyuterlarni ulash uchun ikkita aloqa yo‘li ishlatiladi, ulardan har biri axborotni faqat bir tarafgagina uzatadi. Shunday qilib, har bir aloqa yo‘lida faqat bitta uzatuvchi va bitta qabul qiluvchi qurilma ishlatiladi. Bu holat tarmoq qurilmalarini «Shina» topologiyasiga nisbatan sezilarli darajada kamaytirishga olib keladi va qo‘shimcha tashqi terminatorlardan foydalanishga ham hojat qolmaydi. «Yulduz»da signallarni aloqa yo‘lida so‘nish muammosi ham «Shina»ga nisbatan oson hal bo‘ladi, chunki har bir signalni qabul qiluvchi qurilma bir xil amplitudali signalni qabul qiladi. «Yulduz» topologiyasining jiddiy kamchiligi shundan iboratki, unga ulanadigan abonentlar soni chegaralangan. Odatda markaziy abonent 8–16 tadan ko‘p bo‘lmagan tashqi abonentlarga xizmat ko‘rsata oladi. Ko‘rsatilgan cheklanish oralig‘ida qo‘shimcha abonentlarni ulash ancha oddiy bo‘lsa, qo‘yilgan cheklanishdan ortiq bo‘lgan hollarda abonent ulash imkoni yo‘q. Ba’zi hollarda yulduzsimon ulanishni kengaytirish imkoni mavjud, agarda tashqi abonentlardan birining o‘rniga markaziy abonent ulansa, natijada o‘zaro ulangan bir necha yulduzlardan tashkil topgan topologiya hosil bo‘ladi. 9.2– chizmada keltirilgan «yulduz» topologiyasi aktiv «yulduz» deb ataladi, 9.5– chizmada keltirilgan chizma passiv «yulduz» topologiya bo‘lib, u faqat tashqi ko‘rinishdangina yulduzga o‘xshashdir.

Konsentrator

9.5 – chizma. «Passiv yulduz» topologiyasi.

Hozirgi vaqtda passiv «yulduz» topologiyasi aktiv «yulduz» topologiyasiga nisbatan ko‘p tarqalgan.

Hozirgi kunda eng ko‘p tarqalgan va taniqli Internet tarmog‘ida ham passiv «yulduz» topologiyasidan foydalanilgan. Passiv «yulduz» topologiyasidan foydalaniladigan tarmoq markazida kompyuter emas, balki konsentrator, yoki xab (hub) o‘rnatiladi, bu qurilma repitr bajargan vazifani bajaradi. Konsentratorning (xab) vazifasi o‘tayotgan signalni tiklab, ularni boshqa aloqa yo‘llariga uzatishdan iborat. Vaholanki, kabellarni o‘tkazilishi aktiv yulduzsimon bo‘lsa hamki, haqiqatda esa biz shina topologiyasiga to‘qnash kelamiz,chunki axborot har bir kompyuterdan bir vaqtning o‘zida barcha qolgan kompyuterlarga uzatiladi, lekin markaziy abonent mavjud emas. Tabiiyki, passiv yulduz oddiy shinadan qimmatga tushadi, chunki bu holda albatta konsentratordan foydalanish shart. Biroq bu topologiya bir qator qo‘shimcha yulduzsimon topologiyada mavjud, shuning uchun oxirgi vaqtda passiv yulduz aktiv yulduz topologiyali tarmoqlarni siqib chiqarmoqda. Aktiv yulduz va passiv yulduz topologiyalarining oralig‘idagi topologiya ham mavjud. Bu holda konsentrator o‘ziga kelayotgan signalni faqat tiklabgina qolmay, axborot almashinuvini ham boshqaradi, lekin o‘zi axborot almashishda ishtirok etmaydi.

Yulduz topologiyasining katta afzalligi shundan iboratki, hamma ulanish nuqtalari bir joyda jamlangandir. Bu xususiyati tufayli tarmoq ish faoliyatini oson nazorat qilishga, nosozliklarni u yoki bu abonentni tarmoq markazidan oddiy uzib qo‘yib tuzatishga (bu holatni shinada amalga oshirib bo‘lmaydi), tarmoqni hayotiy muhim nuqtalaridan begona abonentlarni ulash imkoniyatini chegaralash kabi qulayliklarni beradi. Yulduz ulanish holatida har bir tashqi abonent kompyuteriga bitta axborotni ikki tomonga uzatish va ikkita (axborot har bir kabeldan faqat bir tomonga uzatiladi) kabel ulanish imkoni mavjud. Ikkinchi holat amalda ko‘proq uchraydi.

«Yulduz» simon topologiyali barcha tarmoqlarning umumiy kamchiligi boshqa turdagi topologiyalarga nisbatan kabel ko‘p sarflanishidir. Masalan, «Shina» topologiyaga (9.1–chizma) nisbatan «yulduz» topologiyasida bir necha marotaba uzun kabel sarflanadi. Bu holat tarmoq tannarxiga sezilarli darajada ta’sir qilishi mumkin.

**9.5. “Halqa” topologiyasi**

«Halqa» topologiyasi – bu har bir kompyuter aloqa yo‘llari faqat ikkita boshqa kompyuter bilan ulanib, biridan faqat axborot oladi va ikkinchisiga faqat axborot uzatadi. Har bir aloqa yo‘llarida «Yulduz» topologiyasi kabi faqat bitta axborot uzatuvchi va bitta axborot qabul qiluvchi ishlatiladi. Bu holat tashqi terminatorlardan voz kechish imkonini beradi. «Halqa» topologiyasining muhim xususiyati shundan iboratki, har bir kompyuter o‘ziga kelgan signallarni tiklaydi, ya’ni repiter vazifasini ham bajaradi, shuning uchun butun halqa bo‘ylab signalni so‘nish muammosi bo‘lmaydi. Muhimi halqadagi ikki kompyuter o‘rtasidagi so‘nishdir. Bu holatda aniq ajratilgan markaz yo‘q, tarmoqdagi hamma kompyuterlar bir xil bo‘lishi mumkin. Ko‘pincha halqada maxsus abonent ajratilib, u axborot almashinuvini boshqaradi yoki nazorat qiladi. Malumki tarmoqda bunday boshqaruvchi abonent mavjudligi tarmoqning mustahkamlik darajasini pasaytiradi, chunki uning ishdan chiqishi butun tarmoqda amalga oshirilayotgan axborot almashinuvni shu zahotiyoq to‘xtatadi.

Jiddiy qilib aytganda, kompyuterlar xalqada to‘liq teng xuquqli emaslar (shina topologiyasi kabi). Ayni vaqtda axborot qabul qilayotgan bir kompyuter axborotni boshqa kompyuterlarga nisbatan oldin, qolgan kompyuterlar esa axborotni keyin qabul qiladi. Maxsus «halqa» topologiyasi tarmoqning aynan shu mo‘ljallangan axborotni tarmoqda almashinuvini boshqarish usullari, xususiyatiga asoslangan bo‘ladi. Bu usullarda axborotni navbatdagi kompyuterga uzatish huquqi davrida ketma-ket joylashgan kompyuterlarga navbati bilan beriladi.

«Halqa»ga yangi abonentni ulash odatda oddiy, lekin albatta ulash vaqtida butun tarmoqni ishdan to‘xtatish lozim bo‘ladi. «Shina» topologiyasi kabi halqada ham abonentlarni tarmoqdagi maksimal soni katta (ming va undan ham ko‘p). Halqa topologiyasi odatda yuklamalarga chidamli hisoblanadi, u tarmoq orqali eng ko‘p axborot oqimini ishonchli ta’minlaydi, chunki unda konflikt xolati yo‘q (shina topologisida mavjud) shuningdek markaziy obyekt xam yo‘q (yulduz topologiyasida mavjud).

Signal halqadagi tarmoqning hamma kompyuterlardan o‘tgani uchun, tarmoqdagi kompyuterlarni birontasi ishdan chiqsa, (yoki tarmoq qurilmalaridan biri) butun tarmoqning ish faoliyati to‘xtaydi. Xuddi shuningdek, tarmoq kabellarining birontasi uzilsa yoki qisqa to‘qnashuv ro‘y bersa, butun tarmoq ish faoliyatini davom ettira olmaydi. Halqa topologiyasi kabellari uzilishiga eng sezgir, shuning uchun bu topologiyada odatda ikkita (yoki ko‘proq) parallel aloqa yo‘llari o‘tkaziladi, ulardan biri zaxira uchun mo‘ljallanadi.

Halqa topologiyaning yirik yutug‘i shundan iboratki, unda Har bir obyekt signalni qayta tiklash imkoniyati butun tarmoq uzunligini keskin oshirishga xizmat qiladi (ba’zida bir necha o‘n kilometrgacha). Bu ma’noda Halqa topologiyasi boshqa barcha topologiyalardan yuqori ustunlikka egadir.

halqa topologiyasida tarmoqdagi Har bir kompyuterga ikkitadan kabel o‘tkazilishini kamchilik (yulduzga nisbatan) deb xisoblashimiz mumkin.

Ba’zi Hollarda «halqa» topologiyasida ikkita aloqa yo‘li o‘tkazilib, bu aloqa yo‘llarida axborot qarama-qarshi tomonga uzatiladi. Bunday yechimning maqsadi axborot uzatish tezligini ikki marotaba oshirish. Shuningdek kabellardan biri shikastlanganda tarmoq ikkinchi kabel hisobiga ish faoliyatini davom ettirishi mumkin (lekin kam tezlik bilan).

**Boshqa topologiyalar.** Yuqorida ko‘rib o‘tilgan asosiy uchta topologiyadan tashqari, “daraxt” topologiyasidan ham kam foydalanilmaydi. Bu topologiyani bir necha “yulduz” topologiyasidan hosil bo‘lgan deb qarash mumkin. Yulduz topologiyasidek daraxt topologiyasida ham aktiv (9.6–chizma) va passiv (9.7–chizma) topologiya bo‘lishi mumkin. Aktiv daraxt topologiyasida bir necha aloqa yo‘llarining birlashgan markazida–markaziy kompyuterlar, passiv daraxt holatida esa–konsentratorlar (xablar) joylashgandir.

9.6 – chizma. «Aktiv daraxt» topologiyasi.

# К

# К

9.7–chizma. «Passiv daraxt» topologiyasi. K–konsentrator

Odatda turli topologiyalarni elementlaridan hosil bo‘lgan Yulduz– Shina (9.8–chizma) va Yulduz–Halqa topologiyalar ham qo‘llanadi.

Konsentrator

9.8 – chizma. Yulduz – Shina topologiyasiga misol.

### К

### К

9.9 – chizma. Yulduz–halqa topologiyasiga misol.

Yulduz–Shina (Star - bus) topologiyasi shina va passiv yulduz topologiya elementlaridan foydalanib hosil qilingan. Bu holda konsentratorga aloxida kompyuter va shuningdek shina sigmentlari ulanadi. Ya’ni, ayni vaqtda butun tarmoq kompyuterlarini o‘z ichiga oladi va “shina” ning jismoniy topologiyasi amalga oshiriladi. Keltirilgan topologiyada biri biri bilan ulangan va magistral deb atalgan tayanch shina hosil qilingan bir necha konsentratorlar ham ishlatilishi mumkin.

U holda har bir konsentratorlarga alohida kompyuter yoki shina sigmentlari ulanadi. Shunday qilib tarmoqdan foydalanuvchi shina va yulduz topologiyalarini afzalliklaridan mohirona foydalana olish va tarmoqqa ulangan kompyuterlar sonini oson o‘zgartira olish imkoniga ega bo‘ladi. Yulduz–halqa (Star–ring) topologiya holatida halqaga kompyuterlarni emas, maxsus konsentratorlarni (5.9–chizma) ulab, konsentratorlarga kompyuterlarni ikkita aloqa yo‘li orqali yulduzsimon qilib ulanadi. Aslida tarmoqdagi hamma kompyuterlar yopiq halqaga ulanadilar, chunki konsentrator ichida hamma aloqa yo‘llari yopiq halqani hosil qiladi (5.9–chizmada ko‘rsatilgandek). Bu topologiya yulduz va halqa topologiya afzalliklarini birlashtirish imkonini hamda, barcha ulanish nuqtalarini bir joyga jamlash imkonini yaratadi.

**Topologiya tushunchasining ko‘p ma’noliligi.** Tarmoq topologiyasi kompyuterlarni faqat jismoniy o‘rnini emas, bundan ham muhimroq kompyuterlar orasidagi ulanish turlari va tarmoqli signallarni tarqatish xususiyatini belgilaydi. Aynan kompyuterlarning ulanish turi tarmoqning buzilishiga barqarorlik darajasini, tarmoq qurilmalarini murakkablik darajasini, axborot almashish usullarini qaysi biri mos tushishini, foydalanilishi mumkin bo‘gan axborot uzatish vositalari (aloqa yo‘li), tarmoqni ruxsat etilgan o‘lchami (abonentlar soni va aloqa yo‘lining uzunligi), elektr energiyasini moslash va ko‘p boshqa masalalarni aniqlab beradi.

Tarmoq tarkibiga kirgan kompyuterlarni jismoniy o‘rni tarmoq topologiyasini tanlashga umuman olganda kam ta’sir ko‘rsatadi, har qanday kompyuterlarni joylashish holatidan qaʻtiy nazar oldindan tanlangan topologiya bo‘yicha xoxlagan vaqtda ulash mumkin (9.10–chizma). Agarda ulanayotgan kompyuterlarning jismoniy joylashgan o‘rni doirasimon bo‘lsa ham ularni bemalol yulduz yoki shina topologiyalari bo‘yicha ulash mumkin. Aksincha, kompyuterlar qandaydir markaz atrofiga joylashgan bo‘lsa, ularni o‘zaro shina yoki halqa topologiya ko‘rinishida ulash mumkin. Nihoyatda kompyuterlar bir chiziq bo‘ylab joylashgan taqdirda ham, ularni o‘zaro yulduz yoki halqasimon ulash mumkin. Kabellarni jami uzunligi necha metrni tashkil qilishi esa boshqa masaladir.

Adabiyotlarda tarmoq topologiyasi haqida gap yuritilganda to‘rtta bir- biridan farqli tushunchalarni nazarda tutiladi, bu tushunchalar tarmoq arxitekturasining turli bosqichlariga tegishlidir:

* **Jismoniy topologiya** – ya’ni kompyuterlarni o‘zaro joylashishi va kabellarni o‘tkazish sxemasi. Bu ma’noda, masalan, passiv yulduz aktiv yulduz topologiyasidan farq qilmaydi, shuning uchun ko‘p hollarda faqat “Yulduz” deb yuritiladi.
* **Mantiqiy topologiya** – ya’ni kompyuterlar o‘zaro aloqa strukturasi va signalning tarmoqda tarqalish belgilaridir. Bunday ta’rif topologiyaning ancha to‘g‘ri tarifidir.
* **Axborot almashinuvini** **boshqarish topologiyasi** – bu aloxida kompyuterlar o‘rtasidagi axborot almashish huquqi, ketma-ketligi va prinsiplaridir.
* **Axborot topologiyasi** – bu tarmoqdan uzatilayotgan axborotlar oqimining yo‘nalishidir.

9.10–chizma. Turli topologiyalarning ishlatilishiga misollar.

Misol uchun, jismoniy va mantiqiy topologiyali «shina» tarmog‘i axborotlarni uzatish uchun estafeta usulidan foydalanishi mumkin (ya’ni bu xalqa ma’nosida) va bir vaqtning o‘zida barcha axborotni alohida ajratilgan bir kompyuterdan uzatishi ham mumkin (ya’ni bu yulduz ma’nosida). Mantiqiy topologiyali «shina» tarmog‘i, jismoniy topologiyali «yulduz» (passiv) va «daraxt» (passiv) ko‘rinishga ham ega bo‘lishi mumkin.

Jismoniy, mantiqiy va boshqarish topologiyali har qanday tarmoq axborot topologiyasi ma’nosida yulduz deb hisoblanishi mumkin, agarda bir server va bir necha mijoz asosida yig‘ilgan tarmoq bo‘lsa, faqatgina shu server bilan aloqa qilinadi. Bu holda tarmoqning buzilishga barqarorlik darajasining kamligi haqidagi fikirlar markazdagi buzilishlarning sababi deyish adolatli bo‘ladi (bu holda – server).

Xuddi shuningdek har qanday tarmoq axborot ma’nosida shina topologiyasi deb atalishi mumkin, agarda u bir vaqtning o‘zida server va shuningdek mijoz bo‘ladigan kompyuterlar yordamida qurilgan bo‘lsa. Har qanday boshqa shina hollari kabi, alohida kompyuterlarning buzilishi bunday tarmoqqa kam tasir qiladi. Markaziy hisoblash tarmoqlar topologiyasi haqidagi tahlilni tugatar ekanmiz, takidlab o‘tish kerakki, tarmoq turini tanlashda topologiyaning turi asosiy omil bo‘la olmaydi. Muhim omillar masalan tarmoqni standartlik darajasi, axborot almashish tezligi, abonentlar soni, qurilmalarning narxi va tanlangan dasturiy ta’minot bo‘la oladi. Lekin, boshqa tomondan olib qaraganimizda, ba’zi tarmoqlar turli bosqichda turli topologiyalarni ishlatish imkonini beradi. Endi tanlash bu bobda o‘tilgan jami fikr va mulohazalarni hisobga olgan holda butunlay foydalanuvchining zimmasiga tushadi.

**Nazorat uchun savollar**

1. Mahalliy hisoblash tarmoq ta’rifi.
2. Maxalliy tarmoqning boshqa tarmoqlardan farq qiluvchi belgilari nimalardan iborat?
3. Global tarmoq ta’rifi.
4. Server ta’rifini aytib bering.
5. Mijoz ta’rifi qanday?
6. Mahalliy tarmoq texnologiyasi nimadan iborat?
7. Nechta va qanday asosiy topologiyalar mavjud?
8. “Shina” topologiya afzalliklari nimadan iborat?
9. “Shina” topologiya kamchiliklari nimadan iborat?
10. “Yulduz” topologiya afzalliklari nimadan iborat?
11. “Yulduz” topologiya kamchiliklari nimadan iborat?
12. “Halqa” topologiya afzalliklari nimadan iborat?

**Maruza № 9.** MA’LUMOTLARNI UZATISH TIZIMLARI VA ULARNING XARAKTERISTIKALARI. KOMPYUTER VA TASHKI KURILMA ORASIDA MA’LUMOT UZATISH.

**Reja:**

1. ISO/OSI modeli.

2. Standart tarmoq protokollari.

***Tayanch iboralar***: ISO/OSI modeli, amaliy bosqich, prezentatsiya bosqichi, aloqa vaqtining bosqichi, transport bosqich, tarmoqli bosqich, kanalli bosqich, jismoniy bosqich,yuqori bosqich osti, quyi bosqich osti, protokol.

**10.1. ISO/OSI modeli**

Kompyuterlarni tarmoqqa ulash jarayonida juda ko‘p operatsiyalarni amalga oshiriladi, ya’ni kompyuterdan kompyuterga axborotlarni uzatilishini to‘liq ta’minlanadi. Qandaydir ilovalar bilan ish olib borayotgan foydalanuvchiga nima qanday amalga oshirilayotganligining farqi yo‘q albatta. Uning uchun faqat boshqa ilovaga ega bo‘lish yoki tarmoqqa joylashgan boshqa kompyuter resurslariga ega bo‘lish mavjuddir xolos. Aslida esa hamma uzatilayotgan axborot ko‘p ishlov berish bosqichlaridan o‘tib boradi. Avvalam bor u bloklarga ajratilib har biri alohida boshqarish axboroti bilan ta’minlanadi. Hosil bo‘lgan bloklar paket sifatida jihozlanadi, bu paketlar kodlashtiriladi, shundan so‘ng elektr signallari yoki yorug‘lik signali yordamida tanlangan ega bo‘lish usulida tarmoq orqali uzatiladi, ya’ni qabul qilingan paketni qaytadan bloklangan axborotlari tiklanib, bloklar axborotlar ko‘rinishida ulanadi va shundan so‘ngina boshqa ilovaga foydalanish uchun tayyor bo‘ladi. Bu albatta bo‘ladigan jarayonni ancha soddalashtirib bayon qilinishi. Aytib o‘tilgan ishlarning bir qismi albatta dasturlar yordamida amalga oshirilsa, boshqa qismi esa qurilmalar ishtirokida bajariladi.

Butun sanab o‘tilgan va bajarilishi lozim bo‘lgan axborotga ishlov berish amallarini (protseduri) bir-biri bilan muloqot qiluvchi bosqich va bosqich ostiga bo‘lishni aynan tarmoq modellari bajarishi lozimdir. Bu modellar tarmoq tarkibidagi abonentlar o‘rtasidagi muloqotni va turli tarmoqlar o‘rtasidagi turli bosqichdagi muloqotni to‘g‘ri tashkil qilish imkoniyatini yaratadilar. Hozirgi vaqtda eng ko‘p ishlatiladigan va tanilgan OSI (Open System Interchange) ochiq tizimda axborot almashinuvini etalon modeli. Bu holatda «ochiq tizim» atamasi o‘zi bilan o‘zi ulanmagan, ya’ni boshqa qandaydir tizimlar bilan aloqa qilish imkoniyati mavjud tizim tushiniladi (yopiq tizimga nisbatan).

Xalqaro standartlar tashkiloti tomonidan OSI (International Standards Organization) 1984 yili OSI model taqdim qilingan. Shundan beri hamma tarmoq maxsulotlarini ishlab chiqaruvchilar tomonidan foydalanib kelinmoqda. Har qanday universal model singari, OSI modeli ham ancha qo‘pol. Tez o‘zgartirishlarni bajarishi qiyin, shuning uchun turli formalar taklif qiladigan real tarmoq vositalari qabul qilingan vazifalarni taqsimlashga juda ham rioya qilmaydilar.

Lekin OSI modeli bilan tanishish tarmoqda ro‘y berayotgan jarayonni yaxshi tushunishga yordam beradi. Hamma tarmoqdagi bajariladigan vazifalar (funksiyalar) modelda 7 ta bosqichga bo‘lingan (10.1 – chizma). Yuqori o‘rindagi bosqichlar ancha murakkab, global masalalarni bajaradilar. Buning uchun pasdagi bosqichlarni o‘z maqsadlari uchun ishlatib ularni boshqaradilar. Pastda joylashgan bosqichlar maqsadi – yuqori bosqichga xizmat ko‘rsatish, yuqori joylashgan bosqichlar uchun ko‘rsatiladigan bu xizmatning mayda qismlarining bajarilish tartibi muhim emas.

Pastda joylashgan bosqichlar ancha sodda, ancha aniq vazifalarni bajaradilar. Ideal holda har bir bosqich o‘zidan tepada va pastda joylashgan bosqich bilan muloqot qiladi. Yuqori bosqich ayni vaqtda ilovaga ishlayotgan, amaliy masalaga to‘g‘ri kelsa, pastki bosqich esa signalni aloqa kanali orqali uzatishga to‘g‘ri keladi. 10.1 – chizmada keltirilgan bosqichlar vazifasi tarmoq abonentlarining har biri tomonidan bajariladi.

|  |
| --- |
| 7. Amaliy bosqich |
| 6. Prezentatsiya bosqichi |
| 5. Aloqa vaqtining bosqichi |
| 4. Transpor bosqich |
| 3. Tarmoqli bosqich |
| 2. Kanalli bosqich |
| 1. Jismoniy bosqich |

10.1 – chizma. OIS modelining yetti bosqichi.

Bir abonentdagi har bir bosqich shunday ishlaydiki u boshqa abonentning xuddi shu bosqichi bilan to‘g‘ri aloqasi borday, ya’ni tarmoq abonentlarining bir xil nomli bosqichlari o‘rtasida virtual aloqa mavjud. Bir tarmoq abonentlari o‘rtasidagi real aloqa faqat eng past birinchi bosqichda mavjud (jismoniy bosqich). Axborot uzatayotgan abonentda axborot barcha bosqichlardan yuqoridan boshlab pastdagi bosqichda tugaydi. Qabul qiluvchi abonentda esa qabul qilingan axborot teskari yo‘nalishda, pastki bosqichdan boshlab yuqori bosqichga harakat qiladi (10.2 – chizma).

Axborotning yо‘li

Uzatuvchi

Qabul qiluvchi

|  |
| --- |
| 7. Amaliy bosqich |
| 6. Prezentatsiya bosqichi |
| 5. Aloqa vaqtining bosqichi |
| 4. Transpor bosqich |
| 3. Tarmoqli bosqich |
| 2. Kanalli bosqich |
| 1. Jismoniy bosqich |

|  |
| --- |
| 7. Amaliy bosqich |
| 6. Prezentatsiya bosqichi |
| 5. Aloqa vaqtining bosqichi |
| 4. Transpor bosqich |
| 3. Tarmoqli bosqich |
| 2. Kanalli bosqich |
| 1. Jismoniy bosqich |

10.2 – chizma. Axborotni abonentdan abonentga o‘tish yo‘li.

Hamma bosqich vazifalarini batafsil ko‘rib chiqamiz.

* **Amaliy bosqich** (Application, prikladnoy uroven) yoki ilovalar bosqichi, u quyidagi xizmatlarni amalga oshiradi: foydalanuvchining ilovasini shaxsan tasdiqlaydi, masalan, fayllar uzatishning dasturiy vositalari, axborotlar bazasiga ega bo‘lish, elektron pochta vositalari, serverda qayd qilish xizmati. Bu bosqich qolgan 6 ta bosqichni boshqaradi.
* **Prezentatsiya bosqichi** (Presentation, prezentativniy uroven) yoki axborotni tanishrtirish bosqichi, bu bosqichda axborotni aniqlanadi va axborot formatini ko‘rinish sintaksisini tarmoqqa qulay ravishda o‘zgartiradi, ya’ni tarjimon vazifasini bajaradi. Shu yerda axborot shifrlanadi va dishifratsiyalanadi, lozim bo‘lgan taqdirda ularni zichlashtiriladi.
* **Aloqa o‘tkazish vaqtini boshqarish bosqichi (**Session, seansoviy uroven**)** aloqa o‘tkazish vaqtini boshqaradi(ya’ni aloqani o‘rnatadi, tasdiqlaydi va tamomlaydi). Bu bosqichda abonentlarni mantiqiy nomlarini tanish, ularga ega bo‘lish huquqini nazorat qilish vazifalari ham bajariladi.
* **Transport bosqichi (**Transport**)** paketni xatosiz va yo‘qotmasdan, kerakli ketma-ketlikda yetkazib berishni amalga oshiradi. Shu yerda yana uzatilayotgan axborotlarni paketga joylash uchun bloklarga taqsimlanadi va qabul qilingan axborotni qayta tiklanadi.
* **Tarmoq bosqichi (**Network, setevoy uroven**)** bu bosqich paketlarni manzillash, mantiqiy nomlarni jismoniy tarmoq manziliga o‘zgartirish, teskariga ham va shuningdek paketni kerakli abonentga jo‘natish yo‘nalishini tanlashga (agarda tarmoqda bir necha yo‘nalish mavjud bo‘lsa) javobgar.
* **Kanal bosqichi** yoki uzatish yo‘lini boshqarish bosqichi (data link), bu bosqich standart ko‘rinishdagi paket tuzishga va boshlash hamda tamom bo‘lishni boshqarish maydonini paket tarkibiga joylashishiga javobgardir. Shu yerda yana tarmoqqa ega bo‘lishni uzatishdagi xatoliklar aniqlanadi va yana qabul qilish qurilmasiga xato uzatilgan paketlarni qaytadan uzatishni boshqarish amalga oshiriladi.
* **Jismoniy bosqich** (Physical, fizicheskiy uroven) – bu modelni eng quyi bosqichi bo‘lib, uzatilayotgan axborotni signal kattaligiga kodlashtiradi, uzatish muhitiga qabul qilishni va teskari kodlashni amalga oshirishga javob beradi. Shu yerda yana ulanish moslamalariga, razyemlarga, elektr bo‘yicha moslashtirish va yerga ulanish hamda to‘siqlardan himoya qilish va hokazolarga talablar aniqlanadi.

Modelni quyi ikki bosqichning (1 va 2) vazifasini odatda qurilmalar bajaradi (2 bosqich vazifasini bir qismini tarmoq adapterining dasturiy drayveri bajaradi). Aynan shu bosqichlarda tarmoq topologiyasi, uzatish tezligi, axborot almashishni boshqarish usuli va paket formati (o‘lchami) ya’ni tarmoq turiga to‘g‘ri taaluqli ko‘rsatgichlar aniqlanadi (Ethernet, Token-Ring, FDDI). Yuqori bosqichlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri biror aniq qurilma bilan ishlamaydi, vaholanki 3,4 va 5 bosqichlar qurilma xususiyatlarini hisobga olishlari mumkin. 6 va 7 bosqichlar umuman qurilmalarga hech qanday aloqasi yo‘q. Tarmoq qurilmalaridan birini boshqa birorta qurilma bilan o‘zgartirilgan taqdirda ham ular buni hech vaqt sezmaydilar.

Kanal bosqichi (2-bosqich) ikki bosqich ostiga ajratiladi.

* **Yuqori bosqich osti** (LLC-Logical Link Control, verxniy poduroven) - bu bosqich osti mantiqiy ulashni amalga oshiradi, ya’ni virtual aloqa kanalini o‘rnatadi (uning vazifasini bir qismini tarmoq adapterlarining drayver dasturi bajaradi).
* **Quyi bosqich osti (**MAC-Media Access Control, nijniy poduroven**) –** bu bosqich osti aloqa uzatish muhiti (aloqa kanali) bilan to‘g‘ridan – to‘g‘ri ega bo‘lishni amalga oshiradi. U tarmoq qurilmasi bilan to‘g‘ri bog‘langan.

OSI modelidan tashqari, 1980 yili fevral oyida qabul qilingan (802 soni yil, oydan kelib chiqqan) IEEE Project 802 modeli ham mavjud. Bu modelni OSI modelini aniqlashtirilgan, rivojlantirilgan modeli deb qarash mumkin.

Bu model aniqlashtirgan standartlar (802 – spetsifikatsiya, ro‘yxat) o‘n ikkita toifaga bo‘linib, ularning har biriga nomer berilgan.

* 802–1 – tarmoqlarni birlashtirish.
* 802–2 – mantiqiy aloqani boshqarish.
* 802–3 – «shina» topologiyali CSMA/CD ega bo‘lish usuli mahalliy hisoblash tarmoq va (Ethernet).
* 802–4 – «shina» topologiyali lokal tarmoq, markerli ega bo‘lish.
* 802–5 – «halqa» topologiyali lokal tarmoq, markerli ega bo‘lish.
* 802–6 – shaxar tarmog‘i (Metropolitan Area Network, MAN).
* 802–7 – keng miqyosda aloqa olib borish texnologiyasi (shirokoveshatelnaya texnologiya).
* 802–8 – optiktolali texnologiya.
* 802–9 – tovushni va axborotlarni uzatish imkoniyati bor integral tarmoq.
* 802–10 – tarmoq xavfsizligi.
* 802–11 – simsiz tarmoq.
* 802–12 – «yulduz» topologiyali markazni boshqarishga ega mahalliy tarmoq (100 VG-Any LAN).

802.3, 802.4, 802.5, 802.12 standartlar OSI model etalonining ikkinchi (kanal) bosqichiga qarashli MAC bosqich osti tarkibiga to‘g‘ri keladi. Qolgan 802 – ro‘yxatlar tarmoqning umumiy masalalarini hal qiladilar.

**10.2. Standart tarmoq protokollari**

***Protokol*** – bu qoida va amallar to‘plami bo‘lib, aloqa olib borish tartibini boshqaradi. Tabiyki, axborot almashinuvida qatnashayotgan hamma kompyuterlar bir xil protokol bilan ishlashi kerak, chunki axborot uzatib bo‘lgandan so‘ng hamma qabul qilib olingan axborotlarni avvalgi ko‘rinishga yana qaytarish kerak.

Eng quyi bosqichlarning protokollari (jismoniy va kanal), ya’ni qurilmalarga tegishli bo‘lganlarini yuqoridagi boblarda ko‘rib chiqdik. Xususan ularga kodlashtirish va dekoderlash usullari kiradilar. Hozir esa biz ancha yuqori bosqich protokollarining xususiyatlariga to‘xtalib o‘tamiz, ularning vazifalarini dasturlar amalga oshiradilar.

Tarmoq adapteri bilan tarmoq dasturiy taminotining aloqasini tarmoq adapterlarining drayverlari amalga oshiradilar. Drayver sharofati bilan aynan kompyuter adapter qurilmasining hech qanday xususiyatlarni bilmasligi mumkin (ko‘rsatgichlarni, manzilini va u bilan axborot almashish kodlarini). Drayver har qanday turdagi adapter platasi bilan dasturiy taʻminoti muloqotini bir turli qilishga xizmat qiladi (uni fiksatsiyalaydi). Tarmoq adapterlarini ishlab chiqaruvchilar ularga qo‘shib tarmoq drayverlarini ham birga beradi. Tarmoq drayverlari tarmoq dasturlariga har turdagi ishlab chiqaruvchining platasi va hatto turli mahalliy tarmoqlar platasi bilan ham bir xil ishlashga imkon beradi (Ethernet, Arcnet, Token-Ring). Agarda gap OSI standart modeli haqida borsa, unda drayverlar odatda yuqori bosqich ostining vazifasini bajaradilar. Masalan, adapterning bufer xotirasida uzatiladigan peketlarni drayverlar hosil qiladilar, tarmoq orqali kelgan paketlarni bu xotiradan o‘qiydilar, axborot uzatishga buyruq beradilar va kompyuterga paketni qabul qilingani haqida xabar beradilar.

Har qanday holatda ham adapter platasini xarid qilishdan oldin mos tushadigan qurilmalar ro‘yxati bilan tanishish foydadan holi emas albatta (Hardware Compatibility List, HCL), hamma tarmoq operatsion tizimini ishlab chiqaruvchilar ro‘yxatni nashr qiladilar. Endi qisqacha ancha yuqori bosqich protokollarini ko‘rib chiqamiz.

Bir necha standart protokollar to‘plami (ularni yana steklar deb atashadi) mavjud, ular juda ko‘p tarqalgan:

* ISO/OSI protokollar to‘plami;
* IBM System Network Architecture (SNA);
* Digital DECnet;
* Novell Net Ware;
* Apple, apple Talk;
* Internet global tarmoq protokollar to‘plami, TCP/IP.

Bu ro‘yxatga global tarmoqni kiritilganligi tushunarli, chunki OSI modeli har qanday ochiq tizimda ishlatiladi.

Sanab o‘tilgan protokol to‘plamlari uchta asosiy turga bo‘linadi:

* amaliy protokollar (OSI modeli amaliy, prezentatsion va aloqa vaqtini boshqarish bosqichlar vazifasini bajaradi);
* transport protokollari (OSI modelining transport va aloqa vaqtini boshqarish bosqichlar vazifalarini bajaradi);
* tarmoq protokollari (OSI modelining uchta pastgi bosqichlar vazifalarini bajaradi).

**Amaliy protokollar** – ilovalarning muloqoti va ular o‘rtasidagi axborot almashinuvini taʻminlaydi. Ularning ko‘p ishlatiladigan va tanilganlari quyidagilardir:

* FTAM (File Transfer Access and Management) – fayllarga ega bo‘lish OSI protokoli;
* X.400 – elektron pochtalarni xalqaro almashish uchun CCITT protokoli;
* X.500 – bir necha sistemada fayl va katalog xizmati CCITT protokoli;
* SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) – elektron pochta almashinuvi uchun Internet global tarmoq protokoli;
* FTP (File Transfer Protocol) – fayllar uzatish uchun Internet global tarmoq protokoli;
* SNMP (Simple Network Management Protocol) – tarmoq monitoringi, tarmoq qisimlarini nazorat va ularni boshqarish protokoli;
* Telnet – Internet global tarmoq protokoli, u uzoqdagi xostlarni qayd qilish va ularda axborotga ishlov berish vazifasini bajaradi;
* Microsoft SMBs (Server Message Blocks, bloki soobsheniye servera, serverni xabar berish bloklari) va mijoz qobig‘i yoki Microsoft redirektorlari;
* NCP (Novell Net Ware Core Protocol) va mijoz qobig‘i yoki Novell redirektorlari.

**Tarmoq protokollari –** manzillash, yo‘naltirish, xatoliklarni tekshirish va qayta uzatish so‘rovlarini boshqaradi. Ularni ko‘p ishlatiladiganlari quyidagilar:

* IP (Internet Protocol) – axborot uzatish uchun TCP/IP – protokoli;
* IPX (Internet Work Packet Exchange) – paketlarni uzatish va yo‘naltirish uchun mo‘ljallangan Net Ware firma protokoli;
* NW Link – IPX/SPX protokollari Microsoft firmasining tadbiqi;
* Net BEUI – transpotr protokoli – u axborotlarni tegishli vaqtda uzatish va Net BIOS ilovasi.

Shuni aytib o‘tish kerakki, protokollarni loyihalashtiruvchilar yuqorida ko‘rsatilgan bosqichlarga har doim ham rioya qilmaydilar. Masalan, ba’zi protokollar OSI modelining bir necha bosqichlarining vazifalarni bajarsa. Boshqa protokollar bir bosqichning ba’zi vazifalarini bajaradi. Bu hol turli firma protokollarini ko‘pincha o‘zaro mos tushmasligiga olib keladi, yana bu protokollar o‘zi tuzgan protokol to‘plamida (stek) muvafaqiyatli ishlatilishi mumkin, ular u yoki bu holda tugallangan guruh vazifalarini bajarishi mumkin. Xuddi shu tarmoq operatsion tizimini «firma» qilish mumkin, ya’ni ochiq standart OSI modeli bilan o‘zaro mos tushmaslikka olib keladi.

Misol tariqasida 10.3, 10.4 va 10.5 – chizmalarda protokollarning nisbati sxematik ravishda keltirilgan. Unda standart OSI modeli bosqichlari bilan taniqli va ishlatiladigan firma tarmoq operatsion tizimlarining mosligi taqqoslangan chizmalardan ko‘rinib turibdiki amalda hech bir bosqich bilan ideal model bosqichlarining aniq mos tushishi kuzatilmaydi.

7. Amaliy

6. Prezentatsiyali

5. Seansli

4. Transportli

3. Tarmoqli

1. Jismoniy

2. Kanalli

*NetWare core protocol*

Nomlangan kanallar

*NetBIOS*

*SPX*

*IPX*

### *Drayverlar*

*NDIS*

*Jismoniy*

*OSI*

*NetWare*

10.4 – chizma. Net Ware operatsion sistema protokollari bilan OSI modeli bosqichini solishtirish

7. Amaliy

6. Prezentatsiyali

5. Seansli

4. Transportli

3. Tarmoqli

1. Jismoniy

2. Kanalli

*TCP*

*IP*

### *Drayverlar*

*Muhitga ega bо‘lishni boshqarish*

*Jismoniy*

### *DLS*

### *DLS*

*SNMP*

### *FTP*

*SMTP*

*OSI*

*Internet protokollar tо‘plami*

### *DLS*

10.5 – chizma. Internet tarmoq protokollari bilan OSI modeli bosqichlarini solishtirish.

Endi ko‘p tarqalgan ba’zi protokollar haqida to‘xtalib o‘tamiz.

* Mantiqiy ulanishsiz muloqot usuli (Metod deytogramm, deytogramm usuli) – qadimgi va sodda usul, unda har bir paket mustaqil obyekt sifatida qaraladi (10.6 – chizma). Paket mantiqiy kanal o‘rnatilmasidan uzatiladi, ya’ni qabul qiluvchi qurilmasini axborot qabul qilishga tayyorligni aniqlovchi xizmatchi paket jo‘natilmasdan va shuningdek mantiqiy kanalni yo‘q qilmasdan, ya’ni uzatish tugagani haqida xabar beruvchi paketsiz. Paket qabul qiluvchiga yetib bordimi yoki yo‘qmi nomaʻlum (paket olinganligi haqidagi xabar yuqoriroq bosqichga qoldiriladi). Deytagramma usuli qurilmalarga qo‘yiladigan talablarni oshiradi (chunki qabul qiluvchi qurilma har doim paketni qabul qilishga tayyor bo‘lishi kerak). Usulning afzalliga shundaki, uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalar bir-biriga bog‘lanmagan holda ishlaydilar, paketlar bufer xotira qurilmasiga to‘planib so‘ng birdaniga uzatilishi mumkin, hamma abonentlarga paketni bir vaqtning o‘zida manzillash mumkinligida. Usulning kamchiligi – paketning yo‘qolish ehtimoli borligida, shuningdek qabul qiluvchi qurilma yo‘q bo‘lsa yoki tayyor bo‘lmagan holda tarmoq befoyda paketlar bilan band bo‘lish ehtimoli mavjud.

А abonenti

В abonenti

1-axborotlar paketi

2-axborotlar paketi

3-axborotlar paketi

10.6 – chizma. Deytogramma usuli

* Mantiqiy ulanish usuli (10.7 – chizma) – bu murakkab, ancha yuqori darajadagi muloqot. Paket uzatish va qabul qilish qurilmalari o‘rtasida mantiqiy ulanish (kanal) o‘rnatilgandan keyingina uzatiladi. Har bir axborot paketlariga bir yoki bir necha xizmatchi paket qo‘shiladi (ulanishni o‘rnatish, qabulni tasdiqlash, qayta uzatishni so‘rash, ulanishni uzish). Mantiqiy kanal bir yoki bir necha paketlarni uzatish uchun o‘rnatilishi mumkin. Deytagramma usuliga qaraganda bu usul ancha murakkab, lekin unga qaraganda ancha ishonchliroq, chunki mantiqiy kanalni uzgunga qadar uzatuvchi qurilmaning u uzatgan hamma paketlar o‘z joyiga yetib borganligiga ishonchi komil. Bu usulda tarmoqning bekorchi paketlar tufayli yuklamasi oshib ketishi ham bo‘lmaydi. Usulning kamchiliklari shundan iboratki, qabul qiluvchi abonent u yoki bu sababga ko‘ra axborot almashishga tayyor bo‘lmasa, masalan, kabelni uzilishi tufayli, elektr manbaini o‘chishi sababli, tarmoq qurilmasining nosozligi va nihoyat kompyuterni nosozlik hollarida vaziyatdan chiqib ketish ancha mushkul masala bo‘lib qoladi. Bu holda tasdiqlanmagan paketni qayta uzatish algiritmi lozim bo‘ladi va tasdiqlanmagan paket turi ham muhimdir.

Birinchi usulda ishlatilgan protokollarga misol – bu IP va IPX, ikkinchi usulda ishlaydigan protokollar – bu TCP va SPX. Aynan shuning uchun bu protokollar bog‘langan to‘plam ko‘rinishida foydalaniladi TCP/IR va IPX/SPX, ularda ancha yuqori bosqichdagi protokol (TCP, SPX), pastroq bosqich protokollari asosida ishlaydi (IP, IPX), talab etilgan tartibda paketni bexato yetkazib berish kafolatlanadi. Bu ko‘rib chiqilgan ikki usul afzalliklaridan birgalikda foydalanish imkonini beradi.

А abonenti

В abonenti

Sо‘rov

Sо‘rovni tasdiqlash

Axborotlar paketi

Axborotlarni tasdiqlash

10.7 – chizma. Mantiqiy ulash usuli

IPX/SPX protokollari to‘plam hosil qiladi, bu to‘plam Nowell (Netware) firma mahalliy tarmog‘ining tarmoq dasturiy vositalari tarkibida ishlatiladi, bu hozirgi vaqtda ko‘p ishlatiladigan va sotiladigan to‘plam hisoblanadi. U nisbatan katta bo‘lmagan va tez ishlovchi protokol. Amaliy dasturlar to‘g‘ri IPX bosqichga murojaat qilishlari mumkin, masalan, keng miqyosdagi axborotlarni uzatish uchun, lekin ko‘proq SPX bosqichi bilan ishlaydilar, ular paketlarni tez va ishonchli ravishda yetkazadilar. Agarda tezlik juda ham muhim bo‘lmagan holda yana ham yuqori bosqich ishlatiladi, masalan, NetBIOS ancha qulay servisni tashkil etadi. Microsoft firmasi IPX/SPX o‘z ijrosida NWLink nomi bilan ishlab chiqaradi.

TCP/IP protokoli maxsus global tarmoq uchun va tarmoqlar o‘rtasidagi muloqotni olib borish uchun loyixalashtirilgan. U past sifatli aloqa kanallariga va xatolikka yo‘l qo‘yish ehtimoli katta tarmoqlarga mo‘ljallangan. Bu protokol dunyo kompyuter tarmog‘i Internet da qabul qilingan, abonentlarning ko‘p qismi oddiy telefon aloqa yo‘llariga ulanadilar. Uning asosida yuqoriroq bosqich protokollari ishlaydi, jumladan SMPT, FTP, SNMP protokollari. TCP/IP protkollarining kamchiligi kichik tezlikda ishlashi. NetBIOS protokoli (tarmoq kiritish – chiqarish asos sistemasi) IBM firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan, dastlab u IBM PC Network va IBM Token-Ring tarmoqlari uchun mo‘ljallanib, shaxsiy kompyuterning BIOS tizim andozasiga asoslangan holda loyihalashtirilgan. Shu davrdan boshlab bu protokol asosiy standart bo‘lib qoldi (aslida u standartlashtirilmagan) va ko‘p tarmoq operatsion sistemalari tarkibida NetBIOS emulyatori bo‘lib, ular moslikni ta’minlaydilar. Dastlabki vaqtlarda NetBIOS seans, transport va tarmoq bosqichlarini vazifalarini bajargan, keyin ishlab chiqarilayotgan tarmoqlarda pastki bosqichlar standart (masalan, IPX/SPX) protokollar ishlatilmoqda, lekin NetBIOS emulyator zimmasida faqat seans bosqichi qolgan. NetBIOS emulyatori IPX/SPX ga qaraganda ancha yuqori servisga egadir, lekin u sekin ishlaydi. NetBEUI – bu NetBIOS protokolining transport bosqichigacha rivojlantirilgan protokolidir.

**Nazorat uchun savollar**

1. OIS modelining yetti bosqichini tushuntirib bering.
2. OIS modelining xar bir bosqichining vazifasini tushuntirib bering.
3. Axborotni abonetdan abonentga o‘tish yo‘lini tushuntirib bering.
4. IEEE Project 802 modelini batafsil tushuntiring.
5. Qandek standart protokollar to‘plami mavjud?
6. Protokol to‘plamlari necha asosiy turga bo‘linadi?
7. Amaliy protokollar haqida batafsil ma’lumot bering.

**Maruza № 10.** KOMPYUTER TARMOQLARIDA MA’LUMOT UZATILISHI. MA’LUMOTLARNI UZATISH TEXNOLOGIYALARI.

**Reja:**

1. O‘ralgan juftlik asosidagi kabellar.

2. Koaksial kabellar.

3. Shisha tolali kabellar.

***Tayanch iboralar****:*axborot o‘tkazish muhiti, o‘ralgan juft simli kabel, koaksial kabel, shisha tolali kabel, ekranlashtirilgan, bir modli, ko‘p modli, to‘lqin qarshilik, so‘nish.

**12.1. O‘ralgan juftlik asosidagi kabellar**

*Axborot o‘tkazish muhiti* deb – kompyuterlar o‘rtasida axborot almashinuvini ta’minlovchi axborot yo‘llariga (yoki aloqa kanallariga) aytiladi. Ko‘pchilik kompyuter tarmoqlarida (ayniqsa mahalliy tarmoqlarda) simli yoki kabelli aloqa kanallari ishlatiladi, vaholanki simsiz tarmoqlar ham mavjuddir.

Mahalliy tarmoqlarda ko‘pincha axborotlar ketma-ket kodda uzatiladi, yaʻni bir bit axborot uzatilgandan so‘ngina keyingi bit uzatiladi. Tushunarliki, bunday axborot uzatish parallel kodda axborot uzatishga qaraganda murakkab va sekin ishlovchi usuldir. Shuni hisobga olish kerakki, tezkor parallel usulda axborot uzatish, ulangan kabellar (simlar) sonini uzatilayotgan axborotning razryadlar soniga nisbatan baravar marotaba oshadi (masalan, 8-razryadli kodda 8 marotaba axborot yo‘li oshadi). Yuzaki qaraganda kabel kam sarf bo‘ladigandek ko‘rinadi, aslida juda ko‘p sarf bo‘ladi. Tarmoqdagi abonentlar o‘rtasidagi masofa katta bo‘lsa ishlatiladigan kabelning narxi kompyuter narxi bilan barobar yoki undan ham ko‘p bo‘lishi mumkin. 8,16 yoki 32 ta kabellarni o‘tkazishga qaraganda bir dona kabelni o‘tkazish ancha oson. Taʻmirlash, uzilishlarni topish va tiklash ishlari ham arzonga tushadi. Lekin bu hammasi emas. Kabelning turidan qatiy nazar axborotni uzoq masofaga uzatish murakkab uzatish va qabul qilish qurilmalarini ishlatishni ta’lab qiladi. Buning uchun axborotni uzatish qismida kuchli signal hosil qilish va axborotni qabul qilish qismida esa kuchsiz signalni tiklash (detektorlash) kerak. Ketma-ket uzatishda buning uchun faqat bitta uzatuvchi va bitta qabul qiluvchi qurilma ta’lab qilinadi. Parallel axborotni uzatishda uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalar soni esa ishlatiladigan parallel axborotni razryadlar soniga teng bo‘ladi. Shuning uchun uzunligi uncha ko‘p bo‘lmagan (10 metrli) tarmoqni loyihalashtirishda ko‘pincha axborotni ketma-ket uzatish usli tanlanadi.

Axborotni parallel uzatishdagi nihoyatda muhim shart, bu har bir bitni uzatishga mo‘ljallangan kabellar uzunligi bir-biriga deyarli teng bo‘lishligidir. Aks holda turli uzunlikdagi kabellardan o‘tayotgan signallar o‘rtasida qabul qilish qurilmasining kirishida vaqt bo‘yicha siljish hosil bo‘ladi. Buning natijasida tarmoq qisman buzilish yoki butunlay ishdan chiqishi mumkin. Masalan, 100 Mbit/s axborot uzatish tezligida va bitni uzatish davri 10 ns bo‘lganda vaqt bo‘yicha siljish 5–10 ns dan oshmasligi lozim. Bunday siljish kattaligi, kabellarning uzunligidagi farqi 1–2 metr bo‘lganda hosil bo‘ladi. Kabel uzunligi 1000 metr bo‘lganda esa, bu kattalik 0,1-0,2% ni tashkil qiladi. Haqiqatdan ba’zi yuqori tezlikda ishlovchi mahalliy tarmoqlarda 2–4 talik kabel yordamida axborot parallel uzatiladi. Berilgan tezlikni saqlab qolgan holda ancha arzon kabel ishlatish mumkin, lekin kabelni ruxsat etilgan uzunligi bir necha 100 metrdan oshmaydi. Misol tariqasida Fast Ethernet tarmoq segment 100 BASE-T4 keltirish mumkin.

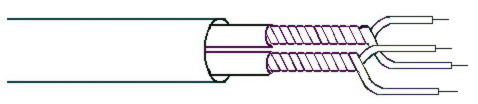
Kabel ishlab chiqaruvchi sanoat korxonalari kabel turlarini ko‘p miqdorda ishlab chiqaradilar. Hamma ishlab chiqariladigan kabellarni uch turga bo‘lish mumkin:

* o‘ralgan juft simli kabel (vitaya para, twisted pair), ular himoyalangan yaʻni ekranlashtirilgan (ekranirovanniye, shielded twisted pair, stop) va himoyalanmagan ya’ni ekranlashtirilmagan (neekranirovanniye, unshielded twisted pair, UTP);
* koaksial kabellar (coaxial cable);
* shisha tolali kabellar (optovolokonniye kabeli, fiber optic).

Kabelning har bir turining o‘z afzalliklari va kamchiliklari mavjuddir, shuning uchun kabel turini tanlanganda xal qilinayotgan masalaning xususiyatini, shuningdek alohida olingan tarmoq xususiyatini va avvaldan mavjud bo‘lgan barcha korxona standartlarining o‘rniga, 1995 yilda qabul qilingan EIA/TIA 586 (Commercial Building Telecommunication Cabling Standard) standarti mavjud bo‘lib, hozirgi vaqtda shu standartdan foydalaniladi.

O‘ralgan juft simlar hozirgi kunda eng arzon va eng ko‘p tarqalgan kabellarda ishlatiladi. O‘ralgan juftlik asosidagi kabel tuzilishi ikkita mis sim dielektrik material bilan har biri alohida qoplanib, ular o‘zaro bir-biriga o‘ralgan, bunday juftliklarning bir nechtasi umumiy dielektrik (plastikli) g‘ilofga olingan bo‘ladi. U ancha egiluvchan va uni aloqa kanaliga yotqizish qulaydir.

Odatda o‘ralgan juft kabel tarkibi 2 ta yoki 4 ta juftlikdan iborat bo‘ladi (12.1–chizma).



12.1–chizma. O‘ralgan juft kabelining tuzilishi.

Himoyalanmagan o‘ralgan juftliklar tashqi elektromagnit xalaldan (pomexa) sust himoyalangan va shuningdek sanoat ayg‘oqchiligi maqsadida axborotlarni eshitishdan ham himoyalanmagan. Axborot o‘g‘irlashning ikki turi ma’lum: ulanish (kontaktniy) va ulanmasdan masofadan turib (beskontaktniy). Ulanish orqali axborotni o‘g‘irlash ikkita ignani kabelga sanchish orqali amalga oshirilsa, ulanmasdan axborotni o‘g‘irlash esa kabel tarqatadigan elektromagnit maydonni radio orqali qabul qilish usulidan foydalanib amalga oshiriladi. Bu kamchiliklarni bartaraf etish uchun kabel himoyalanadi (ekranlanadi). To‘qilgan juftlikni (STP) ekranlashtirish vaqtida har bir juftlikni ochiq to‘qilgan metal simli qobig‘ (ekranning) ichiga joylashtiriladi. Bunday konstruksiya kabelni nurlanishini kamaytiradi, tashqi elektromagnit maydon xalaqitlardan va juft simlarning bir-biriga ta’sirini ham kamaytiradi (crosstalk, perekrestniye novodki, chorraxa yo‘nalishlar). Tabiiyki ekranlashtirilgan o‘ralgan juftlik, ekranlashtirilmagan juftlikka nisbatan narxi ancha qimmat bo‘ladi, ulardan foydalanilganda maxsus ekranlashtirilgan ulovchi moslamalardan (razyem) foydalanish zarur. Shuning uchun ekranlashtirilmagan o‘ralgan juftlikka nisbatan ekranlashtirilgan o‘ralgan juftlik kam uchraydi.

Ekranlashtirilmagan o‘ralgan juftlikning asosiy afzalligi kabel uchlariga razyemlarni ulashning osonligi va shuningdek har qanday shkastlanishlarni tamirlashning boshqa turdagi kabelga qaraganda qulayligidir. Qolgan hamma texnik ko‘rsatgichlari boshqa turdagi kabellarga nisbatan yomon. Masalan, signalni uzatishda berilgan so‘nish tezligi (kabeldan signal o‘tgan sari uning amplitudasini kamayishi) bu kabellarda koaksial kabel ko‘rsatgichiga nisbatan katta. Agarda kam himoyalanganligini xam xisobga olsak, nima uchun o‘ralgan juftlik kabellarining uzunligi kam bo‘lishi (100 metr atrofida) tushunarlidir. Hozirgi vaqtda o‘ralgan juftliklardan 100 Mbit/s tezlikda axborot uzatish uchun ishlatilmoqda va uzatish tezligini 1000 Mbit/s ga yetkazish ustida ish olib borilmoqda.

Ekranlashtirilmagan o‘ralgan juftli kabellarning (UPT) EIA/TIA 568 standartiga ko‘ra beshta toifasi mavjud:

* 1-toifasidagi kabel–bu oddiy telefon kabeli (o‘ralmagan juft sim) bo‘lib, u orqali faqat tovushni uzatish mumkin, axborotni emas. Bu turdagi kabel texnik ko‘rsatgachlari katta chekinishlaridan iborat (to‘lqin qarshiligi, o‘tkazish yo‘lagi, chorraxa yo‘nalishi).
* 2-toifadagi kabel–bu o‘ralgan juftlikdan iborat kabel bo‘lib axborotni 1 MGs gacha chastota oralig‘ida uzatish uchun mo‘ljallangan. Kabel chorraxa yo‘nalishlar darajasiga testlanmaydi. Hozirgi vaqtda juda kam ishlatiladi. EIA/TIA 568 standarti 1 va 2 toifadagi tarmoq kabellaridan foydalanish tavsiya etilmagan.
* 3-toifadagi kabel–bu kabel axborotlarni 16 MGs gacha chastota oraliqda uzatishga mo‘ljallangan, o‘ralgan juftlikdan tashkil topgan bo‘lib, 1 metr uzunlikda ikki sim bir biriga 9 marotaba o‘ralgan, kabel hamma ko‘rsatgichlari bo‘yicha testlanadi va 100 Om to‘lqin qarshilikka egadir. Mahalliy tarmoqlarga standart tomonidan tavsiya qilingan eng oddiy kabel turi bo‘lib hozirgi vaqtda ko‘p tarqalgan.
* 4-toifadagi kabel–bu kabel axborotlarni 20 MGs gacha chastota oraliqda uzatishga mo‘ljallangan. Kam ishlatiladi chunki ko‘rsatgichlari bo‘yicha 3 toifadagi kabel ko‘rsatgichlaridan kam farqlanadi. Standart 3-toifadagi kabel o‘rniga 5-toifadagi kabeldan foydalanishni tavsiya etiladi. 4-toifadagi kabelni hamma texnik ko‘rsatgichi bo‘yicha testlash mumkin va 100 Om to‘lqin qarshilikka ega. IEEE8025 standartli tarmoqda foydalanish uchun yaratilgan kabeldir.
* 5-toifadagi kabel–bu hozirgi vaqtda eng mukammal kabel bo‘lib, 100 MGs chastota oralig‘ida axborot uzatishga mo‘ljallangan. O‘ralgan juftliklardan tashkil topgan, 1 metr uzunlikda 27 ta o‘ramdan kam emas (1 futga 8 ta o‘ram). Kabelning hamma ko‘rsatgichlari testlanadi va 100 Om to‘lqin qarshilikka ega. Hozirgi zamon yuqori tezlikda ishlovchi tarmoqlarda, ya’ni Fost Ethernet va TPFDDT foydalanish tavsiya etiladi. 5-toifadagi kabel 3-toifadagi kabelga nisbatan taxminan 30-40% qimmat.
* 6-toifadagi kabel–bu kabelni kelajagi yaxshi bo‘lib, 200 MGs gacha chastota oralig‘ida axborot uzatadi
* 7-toifadagi kabel–bu kabelni kelajagi porloq va 600 MGs gacha chastota oralig‘ida axborot uzatishi mumkin.

EIA/TIA 568 standartiga ko‘ra texnik ko‘rsatgichi mukammal 3,4 va 5 toifadagi kabellarning 1 MGs dan to kabelni maksimal chastota oralig‘ida to‘liq to‘lqin qarshiligi 100 Om + 15% tashkil qilish kerak. Ko‘rinib turibdiki talablar uncha qattiq emas, to‘lqin qarshilik qiymati 85 dan 115 Om oralig‘ida bo‘lishi mumkin. Shu yerda aytib o‘tish kerakki ekranlangan o‘ralgan juftlik SPT standart talabiga asosan 150 Om +15 % bo‘lishi lozim. Kabel va qurilmani impedansini moslash uchun (agarda ular mos kelmasa), moslovchi transformatorlardan (Balun) foydalaniladi. Shuningdek to‘lqin qarshiligi 100 Om bo‘lgan ekranlangan o‘ralgan juftlik ham uchrab turadi.

Standart qo‘ygan ikkinchi muhim ko‘rsatgich–bu turli chastotalarda kabel orqali o‘tuvchi signalni eng ko‘p so‘nish ko‘rsatgichidir. 6.1-jadvalda tashqi muhit 20oS bo‘lganda 305 metr masofada 3,4 va 5-toifadagi kabellarda so‘nish kattaligini chegara qiymati keltirilgan.

Jadval 12.1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chastota  MGs | Maksimal so‘nish, dB | | |
| 3-toifa | 4-toifa | 5-toifa |
| 0,064 | 2,8 | 2,3 | 2,2 |
| 0,256 | 4,0 | 3,4 | 3,2 |
| 0,512 | 5,6 | 4,6 | 4,5 |
| 0,772 | 6,8 | 5,7 | 5,5 |
| 1,0 | 7,8 | 6,5 | 6,3 |
| 4,0 | 17 | 13 | 13 |
| 8,0 | 26 | 19 | 18 |
| 10,0 | 30 | 22 | 20 |
| 16,0 | 40 | 27 | 25 |
| 20,0 | - | 31 | 28 |
| 25,0 | - | - | 32 |
| 31,25 | - | - | 36 |
| 62,5 | - | - | 52 |
| 100 | - | - | 67 |

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, uncha katta bo‘lmagan uzunlikda ham signal o‘n va yuz marotaba so‘nadi, bu hol esa signalni qabul qiluvchi qurilmalarga qo‘yiladigan talabni oshiradi.

Standart tomonidan yana bir ko‘rsatgich qo‘yilgan – bu kabelni eng yaqin uchidagi chorraxa yo‘nalish kattaligi (NEXT – Near End Crosstalk). Bu ko‘rsatgich kabel tarkibidagi turli simlarni bir-biriga taʻsirini ko‘rsatadi. 12.2-jadvalda 3,4 va 5-toifadagi kabellarning turli chastotada eng yaqin uchidagi ruxsat etilgan chorraxa yo‘nalish kattaliklari keltirilgan.

Jadval 12.2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chastota  MGs | Kabelni yaqin uchidagi chorraxa yo‘nalishi, dB | | |
| 3-toifa | 4-toifa | 5-toifa |
| 0,150 | -54 | -68 | -74 |
| 0,772 | -43 | -58 | -64 |
| 1,0 | -41 | -56 | -62 |
| 4,0 | -32 | -47 | -53 |
| 8,0 | -28 | -42 | -48 |
| 10,0 | -26 | -41 | -47 |
| 16,0 | -23 | -38 | -44 |
| 20,0 | - | -36 | -42 |
| 25,0 | - | - | -41 |
| 31,25 | - | - | -40 |
| 62,5 | - | - | -35 |
| 100 | - | - | -32 |

Tabiiyki, yuqori sifatli kabellarning chorraxa yo‘nalish kattalik qiymati kam bo‘ladi.

Standart shu jumladan 4 va 5 toifa kabellarni har bir juftligini ishchi sig‘imini ruxsat etilgan kattaligini ham belgilab bergan. Bu kattalik tashqi muhit 20oS, signal chastotasi 1 KGs bo‘lganda 350 metrda (1000 fut) 17 nf dan katta bo‘lmasligi lozim.

To‘qilgan juftliklarni ulash uchun RJ-45 turidagi razyemlar (konnektor) ishlatiladi, telefonlarda foydalaniladigan (RJ-11) razyemga o‘xshash, lekin o‘lchami bo‘yicha bir oz katta. RJ-45 ra’zemi 8 ta kontaktli bo‘ladi, RJ-11 esa 4 ta kontaktga egadir. Kabel razyemga maxsus siquvchi asbob yordamida ulanadi. Razyemning ignasimon tilla qoplamali kontaktlari kabelning har bir simi qoplamasiga sanchiladi, sim qoplamasidan igna o‘tib, sim bilan mustahkam va sifatli ulanish hosil qiladi. Shuni hisobga olish kerakki, standart tomonidan kabel uchlarini razyemga ulash uchun 1 sm o‘ralgan juft qismini o‘ramdan ochish mumkinligi ko‘zda tutilgan.

Ko‘pincha o‘ralgan juftlik axborotlarni faqat bir tomonga uzatish uchun ishlatiladi, yaʻni «yulduz» yoki «xalqa» topologiya turlarida. «Shina» topologiyali tarmoqlarda odatda koaksial kabel turidan foydalaniladi. Shuning uchun o‘ralgan juft kabelni ulanmagan uchiga tashqi moslash qurilmasi (terminator) amalda deyarli qo‘llanilmaydi.

Kabellar ikki turdagi tashqi qobig‘ida ishlab chiqariladi.

* Polivinilxloridli qoplamali (PVX, PVC) kabellar arzon va xona sharoitida ishlatilish uchun mo‘jallangan.
* Teflon qoplamali kabellar, nisbatan narxi qimmat va tashqi muhitda foydalanish ham mumkin.

PVX qoplamadagi kabellarni yana non-plenum, telefon qoplamali kabellarni esa-plenum deb ham ataladi. Plenum atamasi bu yerda qaysidir partiya raxbariyatini yig‘ilishi maʻnosida emas albatta, tarmoq kabellarini joylashtirilishiga eng qulay joy pol bilan pol ustidagi qo‘shimcha pol oralig‘i (falshpol) va osma shift bilan shift oralig‘idagi bo‘shliq tushuniladi. Aytib o‘tilganidek, ko‘zdan pana joylardan o‘tkazishga teflon qoplamali kabel qulay bo‘lib u qiyin yonadi, (PVX kabelga nisbatan) yongan taqdirda ham, o‘zidan zaxarli gazlarni ko‘p chiqarmaydi.

Standartda aniq qilib ko‘rsatilmagan lekin tarmoq ish faoliyatiga sezilarli darajada ta’sir qiluvchi va barcha kabellarning yana bir ko‘rsatgichi bor, bu kabelda signalni tarqalish tezligidir, ya’ni kabel uzunligiga nisbatan hisoblanganda signalni kechikishi. Kabel ishlab chiqaruvchi korxonalar ba’zi hollarda 1 metrda signalni ushlanish kattaligini va ba’zi hollarda esa yorug‘lik tezligiga nisbatan (NVP-Nominal Velocity of Propagation, xujjatlarda ko‘pincha shu nom bilan ataladi) signalni kabelda tarqalish tezligini ko‘rsatadilar. Bu ikki kattaliklar oddiy formula bilan bog‘langan.

t3=1/(3·1010·*NVP*),

t3 – kabelni 1 metr uzunligidagi ushlanish kattaligi nanosekundda belgilanadi. Masalan, agarda NVP=0,65 (yorug‘lik tezligini 65%) bo‘lganda t3 ushlanish 5,13 ns/m ga teng bo‘ladi. Hozirgi zamon kabellaridagi kechikish kattaligi ko‘pincha 5 ns/m dan iborat.

12.3. jadvalda taniqli ikkita AT s T va Belden firmalarida ishlab chiqariladigan ba’zi kabel turlarining NVP kattaligi va 1 metrda kechikish (nanosekundda) qiymati keltirilgan.

Ba’zi kabellarni vaqt ko‘rsatgichlari. 12.3-jadval

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Firma | Kabel | Kabel toifasi | Qoplama turi | NVP | Ushlanish (ns) |
| TT, T | 1010 | 3 | non-plenum | 0,67 | 4,98 |
| - | 1041 | 4 | - | 0,70 | 4,76 |
| - | 1061 | 5 | - | 0,70 | 4,76 |
| - | 2010 | 3 | Plenum | 0,70 | 4,76 |
| - | 2041 | 4 | - | 0,75 | 4,44 |
| - | 2061 | 5 | - | 0,75 | 4,44 |
| Belden | 1229 A | 3 | non-plenum | 0,69 | 4,83 |
| - | 1455 A | 4 | - | 0,72 | 4,63 |
| - | 1583 A | 5 | - | 0,72 | 4,63 |
| - | 1245 Ar | 3 | Plenum | 0,69 | 4,83 |
| - | 1457 A | 4 | - | 0,75 | 4,44 |
| - | 1457 A | 5 | - | 0,75 | 4,44 |

Shu o‘rinda aytib o‘tish lozimki ko‘pgina kabel tarkibidagi o‘ralgan juftliklarni har birining qoplamasi alohida rangda bo‘ladi. Bu hol razyemlarni kabel uchlariga ulash vaqtida, ayniqsa kabel uchlari boshqa boshqa xonada bo‘lsa va asboblar yordamida nazorat qilish qiyin holda, ulashni sezilarli darajada osonlashtirida.

O‘ralgan juftli kabellarning ekranlashtirilgan turiga STP IBM 1-turi misol bo‘la oladi, bu kabel tarkibida AWG 22-turli ikkita o‘ralgan juftlik bor. Har bir juftlikni to‘lqin qarshiligi 150 Om-ni tashkil qiladi. Bu turdagi kabellarga maxsus razyemlar (DB9) ishlatiladi, ular ekranlanmagan o‘ralgan juftliklarda foydalaniladigan razyemlardan farq qiladi.

**12.2. Koaksial kabellar**

Koaksial kabel elektr toki o‘tkazuvchi kabel bo‘lib, tuzulishi 12.2–chizmada ko‘rsatilgandek markaziy mis sim ichki dielektrik qoplamaga olingan bo‘lib metal sim to‘qimaga (ekran) o‘ralgan, hamda u umumiy tashqi qoplamaga olingan bo‘ladi. Yaqin vaqtgacha koaksial kabellar eng ko‘p tarqalgan kabellar edi, buning sababi yuqori darajada himoyalanganligi (sim to‘qimasi-ekran mavjudligi), to‘qilgan juftlikka qaraganda axborotni uzatish tezligi (500 Mbit/s gacha) yuqoriligi va katta masofalarga uzatish imkoniyati mavjudligi (bir va undan ko‘proq kilometrga). Tarmoqdan ruxsat etilmagan axborotni mexanik ulanish orqali olish qiyinligi, shuningdek u tashqariga sezilarli darajada kam elektromagnit nurlanish tarqatishi. Biroq o‘ralgan juftli kabelga nisbatan koaksial kabelni taʻmirlash va yig‘ish ishlarini olib borish ancha murakkabdir, narxi ham qimmat (uning narxi o‘ralgan juftli kabellarga nisbatan 1,5 – 3 barobar yuqoridir). Kabel uchlariga razyemlar o‘rnatish ham murakkab ishdir. Shuning uchun bu turdagi kabellarni o‘ralgan juft kabellarga qaraganda kam ishlatiladi.

Tashqi qobiq

Metalli qobiq

Ichki himoya qobig‘i

Mis sim

## 12.2–chizma. Koaksial kabel tuzilishi.

Koaksial kabellar asosan «shina» topologiyali tarmoqlarda ishlatiladi. Bu holda kabel uchlariga signalni ichki aksiga qaytishni oldini olish uchun albatda terminatorlar o‘rnatilishi va bu terminatorlardan faqatgina bittasi! yerga ulanishi kerak. Yerga ulanmasa kabeldagi sim to‘qimasi (ekran) tarmoqni tashqi elektromagnit to‘siqlardan himoya qila olmaydi va tashqi muxitga uzatilayotgan axborotni nurlanishini ham kamaytira olmaydi. Lekin kabeldagi sim to‘qimani ikki va undan ko‘proq joyidan yerga ulangan taqdirda, tarmoqqa ulangan qurilmalar va shuningdek kompyuterlar ham ishdan chiqishi mumkin. Terminatorlar albatta kabel bilan moslangan bo‘lishi shart, ya’ni ularni qarshiligi kabelning to‘lqin qarshiligiga teng bo‘lishi shart. Masalan, agarda 50 Om kabel ishlatilsa, unga mos terminator faqat 50 Omli bo‘lishi kerak.

Koaksial kabellar kamroq «yulduz» va «passiv yulduz» topologiyali tarmoqlarda ham foydalaniladi; masalan, Arcnet tarmog‘i. Bu holda moslash muammosi keskin soddalashadi, chunki kabelning ochiq qolgan uchlariga tashqi terminatorlar lozim bo‘lmay qoladi.

Kabelni to‘lqin qarshiligi haqidagi axborot har bir kabel o‘ram xujjatida keltiriladi. Ko‘pincha mahalliy tarmoqlarda 50 Omli (masalan, RG-62, RG-11) va 93 Omli kabellar (masalan, RG-62) ishlatiladi. Televizion texnikasida ko‘p tarqalgan 75 Omli kabel mahalliy tarmoqlarda ishlatilmaydi. Umuman o‘ralgan juftli kabellar rusumiga qaraganda koaksial kabellar rusumi ancha kam. Bu turdagi kabellardan kelajakda kam foydalaniladi.

Fast Ethernet tarmog‘ida kaoksial kabellardan foydalanish rejalashtirilmaganligi ham, albatta, tasodif emas. Lekin ko‘pchilik xollarda shina topologiya (passiv yulduz emas) juda qulay. Yuqorida aytib o‘tilganidek, qo‘shimcha qurilma – konsentratordan foydalanishning hojati yo‘q.

Koaksial kabellarning asosan ikkita turi mavjud:

* ingichka (Thin) kabel, diametri 0,5 sm atrofida, ancha egiluvchan;
* yo‘g‘on (Thick) kabel, diametri 1 sm atrofida, ancha qattiq, bu turdagi kabelni zamonaviy ingichka kabellar bozordan siqib chiqarmoqda.

Ingichka kabellar kam masofalarga axborot uzatishda yo‘g‘on kabellarga nisbatan ko‘p ishlatiladi, chunki ularda signal so‘nishi ko‘proq. Lekin ingichka kabel bilan ishlash ancha qulay, tez har bir kompyuterga o‘tkazish mumkin. Yo‘g‘on kabelni xona devorlariga bir vaziyatda aniq mahkamlab qo‘yishni taqozo qiladi. Ingichka kabelga BNS turidagi razyemni ulash qulay va qo‘shimcha moslama talab qilinmaydi, lekin yo‘g‘on kabelga ulanish qimmat moslamalardan foydalanishga to‘g‘ri keladi, chunki markaziy mis simga yetish uchun qoplamalarni teshib o‘ta olish, hamda himoya sim to‘qima (ekran) bilan ham ulanish lozimdir. Yo‘g‘on kabel ingichka kabelga nisbatan narxi ikki barobar qimmat. Shu sababli ingichka kabellar ko‘p qo‘llaniladi.

Xuddi o‘ralgan juftli kabellar singari koaksial kabellarda ham tashqi qoplama turi muhim ko‘rsatgich bo‘lib hisoblanadi. Xuddi shuningdek, bu vaziyatda ham non-plenum (PVC) va shuningdek plenum kabellari ishlatiladi. Tabiiyki, teflonli kabel polivinilxloridli kabelga nisbatan qimmat. Odatda qoplama turini uning rangiga qarab ajratish mumkin (Masalan, Belden firmasining PVC kabellari uchun sariq rang, teflon qoplama uchun qovoq rang). Koaksial kabellarda signal tarqalishining ushlanishi ingichka kabel uchun 5 ns/m ni tashkil qilsa, yo‘g‘on kabel uchun 4,5 ns/m ni tashkil qiladi.

Hozirgi vaqtda koaksial kabellar eskirib qolgan deb hisoblanadi va ko‘pchilik hollarda ularni to‘liq o‘ralgan juftli kabellar bilan yoki shisha tolali kabellar bilan almashtirish mumkin. Kabel tizimlari uchun mo‘ljallangan yangi standartlarga endi koaksial kabel turlari ro‘yxati kiritilmagan.

**12.3. Shisha tolali kabellar**

Shisha tolali kabel – bu yuqorida ko‘rib chiqilgan ikki kabel turlaridan tubdan farqlanuvchi kabel. Bu kabel turida axborot elektr signali ko‘rinishda emas, yorig‘lik ko‘rinishida uzatiladi. Bu turdagi kabelning asosiy elementi – shaffof shisha tola bo‘lib, u orqali yorug‘lik juda katta masofalarga (o‘nlab kilometrgacha) kam (sezilarsiz) so‘nish bilan uzatiladi.

Shisha tolaning tuzilishi juda oddiy bo‘lib u koaksial elektr kabel tuzilishiga o‘xshash (12.3–chizma). Faqat markaziy mis sim o‘rniga bu kabel turida ingichka (diametri 1 – 10 mkm atrofida) shisha tola ishlatilgan, ichki himoya qoplama o‘rniga esa, yorug‘likni shisha tola tashqarisiga tarqatmaydigan xira (shaffof bo‘lmagan) shisha yoki plastik qoplamadan foydalanilgan.

Shisha qoplama

Tashqi PVX qoplama

Markaziy shisha tola

12.3–chizma. Shisha tolali kabelning tuzilishi

Bu holda biz ikki modda chegarasidan har xil sinish koefitsentli to‘liq ichki qaytish holatiga ega bo‘lamiz (shisha qoplamaning sinish koefitsenti markaziy tolaning sinish koefitsentiga nisbatan ancha kam). Kabelda sim to‘qma yo‘q, chunki tashqi elektromagnit to‘siqlardan himoya kerak emas. Ammo ba’zi hollarda tashqi mexanik taʻsirdan saqlash uchun sim to‘qima bilan o‘raladi. Bunday kabelni ba’zi holda yuqori darajada himoyalangan (bronevoy) deb ham ataladi, u simli to‘qima ichida bir necha shishatolali kabellardan tashkil topgan hamda umumiy PVX qoplamaga olingan bo‘lishi mumkin.

Shisha tolali kabel to‘siqlardan himoyalanish va uzatilayotgan axborotni sir bo‘lib qolish ko‘rsatgichlari yuqori darajaga egaligi bilan ajralib turadi. Hech qanday tashqi elektromagnit to‘siq nurli signalni o‘zgartira olmaydi, signalni o‘zi esa hech qanday elektromagnit nurlanish hosil qilmaydi. Tarmoqdan ruxsat etilmagan axborotni olish uchun kabelga mexanik ulanish amalda mumkin emas, chunki bunday ulanish tufayli kabelni butunligi buzilib ishga yaroqsiz bo‘lib qoladi. Nazariy jihatdan bunday kabelni signal o‘tkazish yo‘lagi 1012 Gs gachan yetadi, boshqa turdagi elektr kabellarga qaraganda bu juda ham yuqori ko‘rsatgich. Shisha tolali kabel narxi yil sayin arzonlashib hozirgi vaqtda taxminan ingichka koaksial kabel narxi bilan tenglashib qolgan. Biroq bu holda maxsus qabul qiluvchi va uzatuvchi qurilmalardan foydalanish kerak. Bu qurilmalar yorug‘lik signalini elektr signaliga va teskariga o‘zgartirib berishi uchun xizmat qiladi. Bunday qurilmalar tarmoq narxini sezilarli darajada oshirib yuboradi.

Mahalliy tarmoqlarda foydalaniladigan chastotada shishatoladagi signalning so‘nishi odatda taxminan 5 dB/km tashkil qiladi, past chastotali elektr kabel ko‘rsatgichiga to‘g‘ri keladi. Shisha tolali kabelda signalni kabel orqali uzatish chastotasi oshishi bilan signalni so‘nishi juda kam bo‘ladi. Yuqori chastotada (ayniqa 200 MGs dan yuqori) uning ustunligi shubhsiz va hech qaysi elektr kabel turi raqobat qila olmaydi.

Lekin shisha tolali kabelning ham ba’zi bir kamchiligi mavjud.

Ulardan eng asosiysi – yig‘ish (montaj) ishlarining murakkabligi. Razyemlarni o‘rnatishni mikron aniqlikda amalga oshirish lozim, shisha tolani uzish aniqligi va uzilgan yuzani shaffoflash aniqligidan razyemdagi signalning so‘nish ko‘rsatgichi judayam bog‘liq. Razyemlarni o‘rnatish uchun kavsharlanadi (svarka) yoki maxsus gel yordamida yopishtiriladi. Gelning yorig‘lik sinish koeffitsenti shisha tolaning yorig‘lik sinish koefitsentiga teng bo‘ladi. Har qanday holatda ham bu ishlarni amalga oshirish uchun maxsus moslamalar va yuqori malakali mutaxassislar kerakdir. Shuning uchun shisha tolali kabellar turli uzunlikda va uchlariga kerakli turdagi razyem o‘rnatilgan holda savdoga chiqariladi.

Shisha tolali kabellarda signalni ikkinchi yo‘nalishga ham ayirish imkoni bo‘lsa ham (buning uchun maxsus 2–8 kanallarga taqsimlovchi moslamalar ishlab chiqariladi), odatda bu kabellarni bir tomonga axborot uzatish uchun ishlatiladi. Yʻani bitta uzatuvchi va bitta qabul qiluvchi qurilma oralig‘ida. Har qanday taqsimlanish oqibatda yorug‘lik signalini ilojsiz so‘nishga olib keladi va agarda ko‘p kanalga taqsimlanilsa, u holda yorug‘lik tarmoq oxirigacha yetib bormasligi ham mumkin.

Elektr kabeliga qaraganda shisha tolali kabelning mustahkamligi va egiluvchanligi kam (ruxsat etilgan egilish radiusi 10–20 sm atrofini tashkil etadi). Ionlashgan nurlanish ham unga tez ta’sir qiladi, chunki shisha tola shaffofligi kamayib signalning so‘nishi oshib boradi. Keskin temperaturaning o‘zgarishiga ham sezgir, sababi bunday o‘zgarish taʻsirida shisha tola dars ketishi mumkin. Hozirgi vaqtda radiatsiyaga chidamli shishadan kabellar ishlab chiqarilmoqda, tabiiyki, ularning narxi qimmatdir. Shisha tolali kabellar shuningdek mexanik tasirga ham sezgir (urilish, ultratovush) bu holatni mikrofon effekti deb ham yuritiladi. Bu taʻsirni kamaytirish uchun yumshoq tovush yutuvchi qobiqdan foydalaniladi. Shisha tolali kabellarni faqat «yulduz» va «halqa» topologiyalarda qo‘llanilidi. Bu holda hech qanday moslash va yerga ulash muammosi mavjud emas. Kabel tarmoq kompyuterlarini ideal ravishda galvanik ayirish holatini taminlaydi. Ehtimol kelajakda kabellarni bu turi elektr kabellarni siqib chiqaradi yoki ko‘p qismini siqib chiqaradi. Planetamizda mis zaxiralari kamayib borayapti lekin shisha ishlab chiqarish uchun xom ashyo esa zaruridan ortiq.

Shisha tolali kabellarning ikki turi mavjud:

* ko‘p modli yoki multimodli kabel, ancha arzon lekin sifati past;
* bir modli kabel, narxi ancha qimmat, lekin yaxshi texnik o‘rsatgachlarga ega.

Bu tur kabellarni asosiy farqi shuki, ularda yorug‘lik nuri turli tartibda o‘tadi.

Bir modli kabellarda hamma nur bir xil yo‘ldan o‘tish natijasida ularning hammasi qabul qilish qurilmasiga bir vaqtda yetib keladi va signalning tuzilishi o‘zgarmaydi. Bir modli kabelning markaziy tola diametri 1,3 mkm atrofida bo‘lib va faqat 1,3 mkm to‘lqin uzunligidagi yorug‘likni uzatadi. Shuningdek dispersiya va signalni so‘nishi sezilarsiz darajadadir, bu esa ko‘p modli kabeldan ko‘ra ancha uzoq masofaga signal uzatish imkonini beradi. Bir modli kabellar uchun lazerli uzatish va qabul qilish qurilmalaridan foydalaniladi. Bu qurilmalar faqat talab qilinadigan to‘lqin uzunligidagi yorug‘lik ishlatiladi. Bunday uzatish va qabul qilish qurilmalari hozirda nisbatan qimmat va ko‘p ishlatishga chidamsiz. Kelajakda bir modli kabellar o‘zining juda yaxshi ko‘rsatgichlari uchun asosiy kabel bo‘lib qolsa kerak.

Ko‘p modli kabelda yorug‘lik nurlarining yo‘llari sezilarli darajada farq qilgani uchun kabelning qabul qilish tomonida signal ko‘rinishi o‘zgaradi. Markaziy tola diametri 62,5 mkm, tashqi qoplama diametri esa 125 mkm (bu bazida 62,5/125 ko‘rinishda belgilanadi). Uzatish uchun lazer emas oddiy yorug‘lik diodi ishlatiladi, bu esa uzatish va qabul qilish qurilmasini narxini arzonlashtiradi hamda xizmat vaqtini bir modli kabelga nisbatan oshiradi. Ko‘p modli kabelda yorug‘likni to‘lqin uzunligi 0,85 mkm ga teng. Kabelning ruxsat etilgan uzunligi 2–5 km oralig‘ida bo‘ladi. Hozirgi vaqtda ko‘p modli kabel turi shishatolali kabellar turining asosiysi, chunki ular arzon.

Shisha tolali kabellarda signal tarqalishining ushlanishi elektr kabellardagi ushlanishidan ko‘p farq qilmaydi. Ko‘p tarqalgan kabellarda ushlanish kattaligi 4–5 ns/m atrofidagi qiymatini tashkil qiladi.

**Nazorat uchun savollar**

1. Axborot uzatish muxiti tushunchasining ta’rifi.
2. Kabel turlarini sanab bering.
3. O‘ralgan juftlik kabeli qanday tuzilgan?
4. O‘ralgan juftlik kabel afzalliklari va qo‘llanilishi?
5. EIA/TIA 568 standartiga ko‘ra kabellar qanday toifalarga ajratilgan?
6. Kabellar qanday tashqi g‘ilofda ishlab chiqariladi?
7. Koaksial kabel tuzilishini tushuntirib bering.
8. Koaksial kabelning afzalliklari va kamchiliklari nimalardan iborat?
9. Koaksial kabelning texnik ko‘rsatgichlari va qo‘llanilishini tushuntirib bering.
10. Koaksial kabellar necha turga bo‘linadilar?
11. Shisha tolali kabel tuzulishi va texnik ko‘rsatgichlarini batafsil ko‘rib chiqing.
12. Shisha tolali kabel necha xil bo‘ladi?
13. Himoyalangan (ekranlangan) kabellar haqida ma’lumot bering.

**Mavzu №11.** KOMPYUTER TARMOQLARINING KLASSIFIKATSIYASI VA ARXITEKTURASI.

1. Simsiz aloqa kanallari.

2. Infraqizil kanal.

***Tayanch iboralar****:*radiokanal, simsiz aloqa kanallari, bir chastotali uzatish,infraqizil kanal, ko‘rish masofasidagi kanallar, tarqalgan nurlanishdagi kanallar.

**13.1. Simsiz aloqa kanallari**

Kompyuter tarmoqlarida ba’zi hollarda kabel orqali ulash o‘rniga shuningdek kabelsiz kanallardan ham foydalaniladi. Ularning asosiy afzalligi shundan iboratki, hech qanday kabel yotqizishga hojat qolmaydi. Demak devorlarni teshishga, kabellarni maxkamlashga, folshpol ostidan o‘tkazishga yoki osma shipdan va shamollatish yo‘llaridan kabellarni o‘tkazishga hojat qolmaydi. Shuningdek kabelning uzilgan joyini qidirish va ulashga ham hojat qolmaydi. Yana kompyuterlarni bemalol xonada yoki bino bo‘ylab ko‘chirish mumkin, chunki kompyuter kabellar bilan bog‘lanmagan.

**Radiokanal** – bu usulda axborot uzatish uchun radio to‘lqinlaridan foydalaniladi, shuning uchun bu usulda aloqa yuzlab va xatto minglab kilometrga uzatiladi. Axborot o‘tkazish tezligi sekundiga o‘nlab megabitgacha yetishi mumkin (bu holda tanlangan to‘lqin uzunligi va kodlash usuliga bog‘liq). Mahalliy tarmoqlarda radiokanaldan foydalanmaslik sabablari quyidagilar: uzatish va qabul qilish qurilmalari qimmat, shovqindan saqlanish darajasi past, axborotni uzatish vaqtida sir saqlash butkul ta’minlanmagan va ishonchlilik darajasi past.

Lekin global tarmoqlar uchun radiokanal ko‘pincha yagona vosita bo‘lib qoladi, chunki (sputnik – retranslyator) signalni tiklash sputnigi yordamida axborotlarni butun dunyoga uzatishni taʻminlash nisbatan oddiydir. Uzoqda joylashgan bir necha mahalliy tarmoqlarni o‘zaro ulab bir butun tarmoq hosil qilish uchun ham radiokanaldan foydalaniladi. Axborotni radio uzatish turining bir necha standarti mavjud. Bulardan ikki turida to‘xtalib o‘tamiz.

* Tor spektorda (yoki bir chastotali uzatish) uzatish 46500 m2 maydonni qamrashga mo‘ljallangan. Bu holdagi radiosignal metal va temir beton to‘siqlardan o‘ta olmaydi, shuning uchun bir bino hududida ham aloqa o‘rnatishda jiddiy muammo hosil bo‘lishi mumkin. Aloqa bu holda nisbatan sekin amalga oshadi (4,8 Mbit/s atrofida).
* Bir chastotali uzatishning kamchiligini yengish uchun tarqalgan spektorda qandaydir chastota yo‘lagini kanallarga bo‘lib ishlatish taklif qilinadi. Tarmoq abonentlarining hammasi ma’lum vaqt oralig‘ida barobar (sinxron ravishda) keyingi kanalga o‘tadilar. Maxfiylikni saqlash uchun maxsus kodlashtirilgan axborot ishlatiladi. Bunday uzatish tezligi unchalik yuqori emas 2 Mbit/s dan oshmaydi, abonentlar orasidagi masofa 3,2 km (ochiq maydonda) va bino ichkarisida 120 metrdan ko‘p emas.

Keltirilgan turlardan ham boshqa radio kanallar mavjuddir, masalan, uyali tarmoq, xuddi uyali telefon tarmoq prinsiplari kabi (ular maydonda teng taqsimlangan signalni qayta tiklash qurilmalaridan foydalanadilar), shuningdek mikroto‘lqin tarmog‘ida tor yo‘naltirilgan uzatishni yerdagi qurilmalar o‘rtasida yoki sputnik va yerdagi stansiyalar oralig‘ida qo‘llaniladi.

**13.2. Infraqizil kanal**

**Infraqizil kanal** ham simlarsiz axborot uzatishni ta’minlaydi, chunki aloqa uchun infraqizil nurlanish ishlatiladi (televizorlarning masofadan boshqarish qurilmasi kabi). Radio kanalga qaraganda ularning asosiy afzalligi elektromagnit to‘siqlarga sezgir emas, bu xususiyati sanoat korxonalarda ishlatish imkonini beradi. Bu holatda haqiqatdan uzatish quvvati katta bo‘lishi ta’lab qilinadi, sababi boshqa hech qanday issiqlik nurlanish (infraqizil) manbalari taʻsir qilmasligi uchun. Infraqizil aloqa xavoda chang miqdori ko‘p bo‘lgan sharoitda ham yomon ishlaydi.

Infraqizil kanal bo‘ylab axborot uzatishning chegara qiymati 5–10 Mbit/s dan oshmaydi. Axborotni sir tutish imkoniyati ham radiokanal holatidek, yo‘q. Radiokanal kabi uzatish va qabul qilish qurilmalari nisbatan qimmat. Bu sanab o‘tilgan kamchiliklar tufayli infraqizil kanalidan kam foydalanadilar. Infraqizil kanal ikki guruhga bo‘linadi:

* ko‘rish masofasidagi kanallar, bularda aloqa nur orqali amalga oshiriladi. Nur uzatish qurilmasidan to‘g‘ri qabul qilish qurilmasiga yo‘naltiriladi. Bu holda aloqa tarmoq kompyuterlari o‘rtasida to‘siq bo‘lmagan holdagina amalga oshadi. Ko‘rish masofasidagi kanalning axborot uzatish masofasi bir necha kilometrga yetadi;
* tarqalgan nurlanishdagi kanallar, bu turdagi kanal pol, shift, devor va boshqa to‘siqdan qaytgan signallarda ishlaydi. To‘siqlar bu holda qo‘rqinchli emas, lekin aloqa faqat bir bino chegarasida amalga oshadi.

Tabiiyki mavjud simsiz aloqa kanallari «shina» topologiyasiga to‘g‘ri keladi, sababi axborot hamma abonentlarga bir vaqtnang o‘zida uzatiladi. Lekin tor yo‘naltirilgan axborot uzatishni tashkil qilingan taqdirda xohlangan topologiya (halqa, yulduz va boshqa) uchun radiokanalni va xuddi shuningdek infraqizl kanalini tatbiq qilish mumkin.

**Nazorat uchun savollar**

1.Kabelsiz aloqa yo‘llari mavjudmi?

**Maruza № 12.** TEXNOLOGIK JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISHDA KULLANILADIGAN SANOOT TARMOQLARI.

**Reja:**

1. Ethernet va Fast Ethernet tarmog‘i.

2. Ethernet tarmoq paketining tuzulishi.

***Tayanch iboralar****:* Ethernet tarmog‘i,Fast Ethernet tarmog‘i, repiter, passiv konsentrator, priambula, nazorat bitlar yig‘indisi.

**Kirish**

Birinchi mahalliy tarmoqlar paydo bo‘lgan vaqtdan beri yuzlab turli xil tarmoq texnologiyalari yaratildi, lekin keng miqyosda tanilib, tarqalgan tarmoqlar bir nechagina xolos. Taniqli firmalar bu tarmoqlarni qo‘llab-quvvatlashlariga va yuqori darajada ularni ish faoliyatini tashkiliy tomonlarini standartlashganiga nima sabab bo‘ldi. Bu tarmoq qurilma va uskunalarini ko‘p ishlab chiqarilishi va ularning narxi pastligi, boshqa tarmoqlarga qaraganda ustunligini ta’minladi. Dasturiy ta’minot vositalarini ishlab chiqaruvchilar ham albatta keng tarqalgan qurilma va vositalarga mo‘ljallangan maxsulotlarini ishlab chiqaradilar. Shuning uchun standart tarmoqni tanlagan foydalanuvchi qurilma va dasturlarni bir-biri bilan mos tushishiga to‘liq kafolat va ishonchga ega bo‘ladi.

Hozirgi vaqtda foydalaniladigan tarmoq turlarini kamaytirish tendensiyasi kuchaymoqda. Sabablardan biri shundan iboratki, mahalliy tarmoqlarda axborot uzatish tezligini 100 va hatto 1000 Mbit/s ga yetkazish uchun eng yangi texnologiyalarni ishlatish va jiddiy, ko‘p mablag‘ talab qiladigan ilmiy-tadqiqot ishlarini amalga oshirish kerak. Tabiiyki bunday ishlarni faqat katta firmalar amalga oshira oladilar va ular o‘zi ishlab chiqaradigan standart tarmoqlarni qo‘llab-quvvatlaydilar. Shuningdek ko‘pchilik foydalanuvchilarda qaysidir tarmoqlar o‘rnatilgan va bu qurilmalarni birdaniga, batamom boshqa tarmoq qurilmalariga almashtirishni xohlamaydilar. Shuning uchun yaqin kelajakda butkul yangi standartlar qabul qilinishi kutilmaydi albatta.

Bozorda standart mahalliy tarmoqlarning turli topologiyali, turli ko‘rsatgichlilari juda ko‘p, foydalanuvchiga tanlash imkoniyati keng miqyosda mavjud. Lekin u yoki bu tarmoqni tanlash muammosi baribir qolgan. Dasturiy vositalarni o‘zgartirishga qaraganda (ularni almashtirish juda oson) tanlangan qurilmalar ko‘p yil xizmat qilishi kerak, chunki ularni almashtirish nafaqat ko‘p mablag‘ ta’lab qilishdan tashqari, kabellar yotqizilish va kompyuterlarni o‘zgartirish, natijada butun tarmoq tizimini o‘zgartirishga to‘g‘ri kelishi mumkin. Shuning uchun tarmoq qurilmasini tanlashda yo‘l quyilgan xatolik, dasturiy ta’minotni tanlashda yo‘l qo‘yilgan xatolikka nisbatan ancha qimmatga tushadi.

Biz bu bobda ba’zi bir standart tarmoqlarni ko‘rib o‘tamiz, bu o‘quvchini tarmoq tanlashiga ancha yordam beradi degan umiddamiz.

**15.1. Ethernet va Fast Ethernet tarmog‘i**

Standart tarmoqlar o‘rtasida eng ko‘p tarqalgan tarmoq bu Ethernet tarmog‘idir. U birinchi bo‘lib 1972 yilda Xerox firmasi tomonidan yaratilib, ishlab chiqarila boshlandi. Tarmoq loyihasi ancha muvaffaqiyatli bo‘lganligi uchun 1980 yili uni katta firmalardan DEC va Intel qo‘lladilar (Ethernet tarmog‘ini birgalikda qo‘llagan firmalarni bosh harflari bilan DIX deb yuritila boshlandi). Bu uchta firmaning harakati va qo‘llashi natijasida 1985 yili Ethernet xalqaro standarti bo‘lib qoldi, uni katta xalqaro standartlar tashkilotlari standart sifatida qabul qiladilar: 802 IEEE qomitasi (Institute of Electrical and Electronic Engineers) va ECMA (European Computer Manufactures Association). Bu standart IEEE 802.03 nomini oldi.

IEEE 802.03 standartining asosiy ko‘rsatgichlari quyidagilar:

Topologiyasi – shina; uzatish muhiti – koaksial kabel; uzatish tezligi – 10 Mbit/s; maksimal uzunligi – 5 km; abonentlarning maksimal soni – 1024 tagachan; tarmoq qismining uzunligi – 500 m; tarmoqning bir qismidagi maksimal abonentlar sini – 100 tagacha; tarmoqqa ega bo‘lish usuli – CSMA/CD, uzatish modulyatsiyasiz (monokanal).

Jiddiy qaralganda IEEE 802.03 va Ethernet orasida oz farq mavjud, lekin ular haqida odatda eslanmaydi.

Ethernet hozir dunyoda eng tanilgan tarmoq va shubxa yo‘q albatta u yaqin kelajakda ham shunday bo‘lib qoladi. Bunday bo‘lishiga asosiy sabab, uning yaratilishidan boshlab hamma ko‘rsatgichlari, tarmoq protokoli hamma uchun ochiq bo‘lganligi, shunday bo‘lganligi uchun dunyodagi juda ko‘p ishlab chiqaruvchilar Ethernet qurilma va uskunalarini ishlab chiqara boshladilar. Ular o‘zaro bir-biriga to‘liq moslangan ravishda ishlab chiqiladi albatta.

Dastlabki Ethernet tarmoqlarida 50 Omli ikki turdagi (yo‘g‘on va ingichka) koaksial kabellar ishlatilar edi. Lekin keyingi vaqtlarda (1990 yil boshlaridan) Ethernet tarmog‘ining aloqa kanali uchun o‘ralgan juftlik kabellaridan foydalanilgan versiyalari keng tarqaldi. Shuningdek shisha tolali kabellar ishlatiladigan standart ham qabul qilindi va standartlarga tegishli o‘zgartirishlar kiritildi. 1995 yili Ethernet tarmog‘ining tez ishlovchi versiyasiga standart qabul qilindi, u 100 Mbit/s tezlikda ishlaydi (Fast Ethernet deb nom berildi, IEEE 802.03 u standarti), aloqa muhitida o‘ralgan juftlik yoki shisha tola ishlatiladi. 1000 Mbit/s tezlikda ishlaydigan versiyasi ham ishlab chiqarila boshlandi (Gigabit Ethernet, IEEE 802.03 z standarti).

Standart bo‘yicha «shina» topologiyasidan tashqari shuningdek «passiv yulduz» va «passiv daraxt» topologiyali tarmoqlar ham qo‘llaniladi. Bu taqdirda tarmoqning turli qismlarini o‘zaro ulash uchun repiter va passiv konsentratorlardan foydalanish ko‘zda tutiladi (15.1 – chizma). Tarmoqning bir qismi (segment) bo‘lib shuningdek bitta abonent ham segment bo‘lishi mumkin. Koaksial kabellar shina segmentlariga ishlatiladi, to‘qilgan juftlik va shisha tolali kabellar esa passiv yulduz nurlari uchun ishlatiladi (bittali abonentlarni konsentratorga ulash uchun). Asosiysi hosil qilingan topologiyada yopiq yo‘llar (petlya) bo‘lmasligi kerak. Natijada jismoniy shina hosil bo‘ladi, chunki signal ularning har biridan turli tomonlarga tarqalib yana shu joyga qaytib kelmaydi (xalqadagi kabi). Butun tarmoq kabelining maksimal uzunligi nazariy jihatdan 6,5 km ga yetishi mumkin, lekin amalda esa 2,5 km dan oshmaydi.

Fast Ethernet tarmog‘ida jismoniy «shina» topologiyasidan foydalanish ko‘zda tutilmagan, faqat «passiv yulduz» yoki «passiv daraxt» topologiyasi ishlatiladi. Shuningdek Fast Ethernet tarmog‘ida tarmoq uzunligiga qattiq talablar va chegara qo‘yilgan. Paket formatini saqlab qolib, tarmoq tezligini 10 baravar oshirilginligi tufayli tarmoqning minimal uzunligi 10 baravar kamayadi (Ethernet dagi 51,2 mks o‘rniga 5,12 mks). Signalni tarmoqdan o‘tishining ikki hissalik vaqt kattaligi esa 10 marotaba kamayadi.

### Repiter

Repiter

Repiter

Konsentrator

Segment

Segment

15.1 – chizma. Tarmoqning turli qisimlarini o‘zaro ulash uchun repiter va passiv konsentratorlardan foydalanish.

Ethernet tarmog‘idan axborot uzatish uchun standart kod Manchester – II ishlatiladi. Bu holda signalning bitta qiymati nolga, boshqasi manfiy qiymatga ega, ya’ni signalni doimiy tashkil qiluvchi qiymati nolga teng emas. Galvanik ajratish adapter, repiter va konsentrator qurilmalari yordamida amalga oshiriladi. Tarmoqning uzatish va qabul qilish qurilmalari boshqa qurilmalardan galvanik ajralishi transformator orqali va alohida elektr manbai yordamida amalga oshirilgan, tarmoq bilan kabel to‘g‘ri ulangan.

Ethernet tarmog‘iga axborot uzatish uchun ega bo‘lish abonentlarga to‘lik tenglik xuquqini beruvchi CSMA/CD tasodifiy usul yordamida amalga oshiriladi.

**15.2. Ethernet tarmoq paketining tuzulishi**

Tarmoqda 15.2 – chizmada ko‘rsatilgandek o‘zgaruvchan uzunlikka ega bo‘luvchi tarkibli paket ishlatiladi.

8

6

6

2

46...1500

4

Boshlanish

Oxiri

Priambula

Jо‘natuvchi manzili

Axborotlar

Boshqarish

Qabul qiluvchining manzili

манзили

Nazorat bitlar yig‘indisi

15.2 – chizma. Ethernet tarmoq paketining tuzulishi (raqamlar baytlar sonini ko‘rsatadi).

Ethernet kadr uzunligi (ya’ni priambulasiz paket) 512 bitli oraliqdan kam bo‘lmasligi kerak, yoki 51,2 mks (xuddi shu kattalik signalni tarmoqdan borib kelish vaqtiga tengdir). Manzillashning shaxsiy, guruhli va keng tarqatish usullari ko‘zda tutilgan.

Ethernet paketi quyidagi maydonlarni o‘z ichiga olgan.

* 8 bitni priambula tashkil qiladi, ulardan birinchi yettitasini 1010101 kodi tashkil qiladi, oxirgi sakkizinchisini 10101011 kodi tashkil qiladi. IEEE 802.03 standartida bu oxirgi bayt kadr boshlanish belgisi deb yuritiladi (SFD – Start of Frame Delimiter) va paketni alohida maydonini tashkil qiladi.
* Qabul qiluvchi manzili va jo‘natuvchi manzili 6 baytdan tashkil topgan bo‘ladi. Bu manzil maydonlari abonent qurilmasi tomonidan ishlav beriladi.
* Boshqarish maydonida (L/T-Length/Type) axborot maydonining uzunligi haqidagi ma’lumot joylashtiriladi. U yana foydalanayotgan protokol turini belgilashi mumkin. Agarda bu maydon qiymati 1500 dan kam bo‘lsa u holda axborotlar maydonining uzunligini ko‘rsatadi. Agarda 1500 dan katta bo‘lsa u holda kadr turini ko‘rsatadi. Boshqarish maydoni dastur tomonidan ishlov beriladi.
* Axborotlar maydoniga 46 baytdan 1500 baytgacha axborot kirishi mumkin. Agarda paketda 46 baytdan kam axborot bo‘lsa, axborotlar maydonining qolgan qismini to‘ldiruvchi baytlar egallaydi. IEEE 802.3 standartiga ko‘ra paket tarkibida maxsus to‘ldiruvchi maydon ajratilgan, (pad data – naznacheniye dannix), agarda axborot 46 baytdan uzun bo‘lsa to‘ldiruvchi maydon 0 uzunlikka ega bo‘ladi.
* Nazorat bitlar yig‘indisining maydoni (FCS – Frame Chech Segvence, pole kontrolnoy summi) paketning 32 razryadli davriy nazorat yig‘indisidan iborat (CRC) va u paketning to‘g‘ri uzatilganligini aniqlash uchun ishlatiladi.

Shunday qilib, kadrning minimal uzunligi 64 baytni (512 bit) tashkil qiladi (priambulasiz paket). Aynan shu kattalik tarmoqdan signal tarqalishini ikki hissa ushlanish maksimal qiymatini 512 bit oralig‘ida aniqlab beradi (Ethernet uchun 51,2mks, Fast Ethernet uchun 5,12mks).

Turli tarmoq qurilmalaridan paketning o‘tishi natijasida priambula kamayishi mumkinligini standart nazarda tutadi va shuning uchun uni hisobga olinmaydi. Kadrning maksimal uzunligi 1518 bayt (12144 bit, ya’ni 1214,4 mks Ethernet uchun, Fast Ethernet uchun esa 121,44 mks). Bu kattalik muhim boʻlib, uni tarmoq qurilmalaridagi bufer xotira qurilmalarining sig‘imini hisoblash uchun va tarmoqning umumiy yuklamasini baholashda foydalaniladi.

10 Mbit /s tezlikda ishlovchi Ethernet tarmog‘i uchun standart to‘rtta axborot uzatish muhitini aniqlab bergan.

* 10 BASE 5 (qalin koaksial kabel);
* 10 BASE 2 (ingichka koaksial kabel);
* 10 BASE-T (o‘ralgan juftlik);
* 10 BASE-FL ( shisha tolali kabel);

Uzatish muhitini rusumlash 3 elementdan tashkil topgan boʻlib: «10» raqami, 10 Mbit/s uzatish tezligini bildiradi, **BASE** so‘zi yuqori chastotali signalni modulyatsiya qilmasdan uzatishni bildiradi, oxirgi element tarmoq qismini (segmentini) ruxsat etilgan uzunligini anglatadi: «5» -500 metrni, «2» - 200 metrni (aniqrogi, 185 metrni) yoki aloqa yo‘lining turini: «T» – o‘ralgan juftlik (twisted pair, vitaya para), «F» – shisha tolali kabel (fiber optic, optovolokonniy kabel).

Xuddi shuningdek 100 Mbit/s tezlik bilan ishlovchi Fast Ethernet uchun ham standart uch turdagi uzatish muhitini belgilab bergan:

* 100 BASE – T4 (to‘rttali o‘ralgan juftlik);
* 100 BASE – Tx (ikkitali o‘ralgan juftlik);
* 100 BASE – Fx (shishatolali kabel).

Bu yerda «100» soni uzatish tezligini bildiradi (100 Mbit/s), «T» - harfi o‘ralgan juftlik ekanini ko‘rsatadi, «F» - harfi shisha tolali kabel ekanini anglatadi.

100BASE–Tx va 100BASE–Fx rusumidagi kabellarni birlashtirib 100BASE–X nom bilan yuritiladi, 100BASE-TX larni esa 100BASE–T deb belgilanadi.

Bu yerda biz aytib o‘tishimiz kerakki Ethernet tarmog‘i optimal algoritmi bilan ham, yuqori ko‘rsatkichlari bilan ham boshqa standart tarmoq ko‘rsatkichlaridan ajralib turmaydi. Lekin yuqori standartlashtirilganlik darajasi bilan, texnik vositalarini juda ko‘p miqdorda ishlab chiqarilishi bilan, ishlab chiqaruvchilar tomonidan kuchli qoʻllanishi sharofati tufayli boshqa standart tarmoqlardan Ethernet tarmog‘i keskin ajralib turadi va shuning uchun ham har qanday boshqa tarmoq texnologiyasini aynan Ethernet tarmog‘i bilan solishtiriladi.

**Nazorat uchun savollar**

1. Ethernet tarmog‘i qaysi firma tomonidan va qachon ishlab chiqara boshlagan?
2. Ethernet tarmoq topologiyasining sxemasini chizib tushuntirib bering.
3. Ethernet tarmoq paketining tuzilishi qanday?
4. Ethernet paketiga qanday maydonlar kiradi?

**Mavzu № 13.** KO‘P POG‘ONALI TARMOQLAR. PROTOKOLLAR. OSI MODELI. OSI MODELI XARAKTERISTIKASI.

Reja:

1. ISO/OSI modeli.

2. Standart tarmoq protokollari.

***Tayanch iboralar***: ISO/OSI modeli, amaliy bosqich, prezentatsiya bosqichi, aloqa vaqtining bosqichi, transport bosqich, tarmoqli bosqich, kanalli bosqich, jismoniy bosqich,yuqori bosqich osti, quyi bosqich osti, protokol.

**10.1. ISO/OSI modeli**

Kompyuterlarni tarmoqqa ulash jarayonida juda ko‘p operatsiyalarni amalga oshiriladi, ya’ni kompyuterdan kompyuterga axborotlarni uzatilishini to‘liq ta’minlanadi. Qandaydir ilovalar bilan ish olib borayotgan foydalanuvchiga nima qanday amalga oshirilayotganligining farqi yo‘q albatta. Uning uchun faqat boshqa ilovaga ega bo‘lish yoki tarmoqqa joylashgan boshqa kompyuter resurslariga ega bo‘lish mavjuddir xolos. Aslida esa hamma uzatilayotgan axborot ko‘p ishlov berish bosqichlaridan o‘tib boradi. Avvalam bor u bloklarga ajratilib har biri alohida boshqarish axboroti bilan ta’minlanadi. Hosil bo‘lgan bloklar paket sifatida jihozlanadi, bu paketlar kodlashtiriladi, shundan so‘ng elektr signallari yoki yorug‘lik signali yordamida tanlangan ega bo‘lish usulida tarmoq orqali uzatiladi, ya’ni qabul qilingan paketni qaytadan bloklangan axborotlari tiklanib, bloklar axborotlar ko‘rinishida ulanadi va shundan so‘ngina boshqa ilovaga foydalanish uchun tayyor bo‘ladi. Bu albatta bo‘ladigan jarayonni ancha soddalashtirib bayon qilinishi. Aytib o‘tilgan ishlarning bir qismi albatta dasturlar yordamida amalga oshirilsa, boshqa qismi esa qurilmalar ishtirokida bajariladi.

Butun sanab o‘tilgan va bajarilishi lozim bo‘lgan axborotga ishlov berish amallarini (protseduri) bir-biri bilan muloqot qiluvchi bosqich va bosqich ostiga bo‘lishni aynan tarmoq modellari bajarishi lozimdir. Bu modellar tarmoq tarkibidagi abonentlar o‘rtasidagi muloqotni va turli tarmoqlar o‘rtasidagi turli bosqichdagi muloqotni to‘g‘ri tashkil qilish imkoniyatini yaratadilar. Hozirgi vaqtda eng ko‘p ishlatiladigan va tanilgan OSI (Open System Interchange) ochiq tizimda axborot almashinuvini etalon modeli. Bu holatda «ochiq tizim» atamasi o‘zi bilan o‘zi ulanmagan, ya’ni boshqa qandaydir tizimlar bilan aloqa qilish imkoniyati mavjud tizim tushiniladi (yopiq tizimga nisbatan).

Xalqaro standartlar tashkiloti tomonidan OSI (International Standards Organization) 1984 yili OSI model taqdim qilingan. Shundan beri hamma tarmoq maxsulotlarini ishlab chiqaruvchilar tomonidan foydalanib kelinmoqda. Har qanday universal model singari, OSI modeli ham ancha qo‘pol. Tez o‘zgartirishlarni bajarishi qiyin, shuning uchun turli formalar taklif qiladigan real tarmoq vositalari qabul qilingan vazifalarni taqsimlashga juda ham rioya qilmaydilar.

Lekin OSI modeli bilan tanishish tarmoqda ro‘y berayotgan jarayonni yaxshi tushunishga yordam beradi. Hamma tarmoqdagi bajariladigan vazifalar (funksiyalar) modelda 7 ta bosqichga bo‘lingan (10.1 – chizma). Yuqori o‘rindagi bosqichlar ancha murakkab, global masalalarni bajaradilar. Buning uchun pasdagi bosqichlarni o‘z maqsadlari uchun ishlatib ularni boshqaradilar. Pastda joylashgan bosqichlar maqsadi – yuqori bosqichga xizmat ko‘rsatish, yuqori joylashgan bosqichlar uchun ko‘rsatiladigan bu xizmatning mayda qismlarining bajarilish tartibi muhim emas.

Pastda joylashgan bosqichlar ancha sodda, ancha aniq vazifalarni bajaradilar. Ideal holda har bir bosqich o‘zidan tepada va pastda joylashgan bosqich bilan muloqot qiladi. Yuqori bosqich ayni vaqtda ilovaga ishlayotgan, amaliy masalaga to‘g‘ri kelsa, pastki bosqich esa signalni aloqa kanali orqali uzatishga to‘g‘ri keladi. 10.1 – chizmada keltirilgan bosqichlar vazifasi tarmoq abonentlarining har biri tomonidan bajariladi.

|  |
| --- |
| 7. Amaliy bosqich |
| 6. Prezentatsiya bosqichi |
| 5. Aloqa vaqtining bosqichi |
| 4. Transpor bosqich |
| 3. Tarmoqli bosqich |
| 2. Kanalli bosqich |
| 1. Jismoniy bosqich |

10.1 – chizma. OIS modelining yetti bosqichi.

Bir abonentdagi har bir bosqich shunday ishlaydiki u boshqa abonentning xuddi shu bosqichi bilan to‘g‘ri aloqasi borday, ya’ni tarmoq abonentlarining bir xil nomli bosqichlari o‘rtasida virtual aloqa mavjud. Bir tarmoq abonentlari o‘rtasidagi real aloqa faqat eng past birinchi bosqichda mavjud (jismoniy bosqich). Axborot uzatayotgan abonentda axborot barcha bosqichlardan yuqoridan boshlab pastdagi bosqichda tugaydi. Qabul qiluvchi abonentda esa qabul qilingan axborot teskari yo‘nalishda, pastki bosqichdan boshlab yuqori bosqichga harakat qiladi (10.2 – chizma).

Axborotning yо‘li

Uzatuvchi

Qabul qiluvchi

|  |
| --- |
| 7. Amaliy bosqich |
| 6. Prezentatsiya bosqichi |
| 5. Aloqa vaqtining bosqichi |
| 4. Transpor bosqich |
| 3. Tarmoqli bosqich |
| 2. Kanalli bosqich |
| 1. Jismoniy bosqich |

|  |
| --- |
| 7. Amaliy bosqich |
| 6. Prezentatsiya bosqichi |
| 5. Aloqa vaqtining bosqichi |
| 4. Transpor bosqich |
| 3. Tarmoqli bosqich |
| 2. Kanalli bosqich |
| 1. Jismoniy bosqich |

10.2 – chizma. Axborotni abonentdan abonentga o‘tish yo‘li.

Hamma bosqich vazifalarini batafsil ko‘rib chiqamiz.

* **Amaliy bosqich** (Application, prikladnoy uroven) yoki ilovalar bosqichi, u quyidagi xizmatlarni amalga oshiradi: foydalanuvchining ilovasini shaxsan tasdiqlaydi, masalan, fayllar uzatishning dasturiy vositalari, axborotlar bazasiga ega bo‘lish, elektron pochta vositalari, serverda qayd qilish xizmati. Bu bosqich qolgan 6 ta bosqichni boshqaradi.
* **Prezentatsiya bosqichi** (Presentation, prezentativniy uroven) yoki axborotni tanishrtirish bosqichi, bu bosqichda axborotni aniqlanadi va axborot formatini ko‘rinish sintaksisini tarmoqqa qulay ravishda o‘zgartiradi, ya’ni tarjimon vazifasini bajaradi. Shu yerda axborot shifrlanadi va dishifratsiyalanadi, lozim bo‘lgan taqdirda ularni zichlashtiriladi.
* **Aloqa o‘tkazish vaqtini boshqarish bosqichi (**Session, seansoviy uroven**)** aloqa o‘tkazish vaqtini boshqaradi(ya’ni aloqani o‘rnatadi, tasdiqlaydi va tamomlaydi). Bu bosqichda abonentlarni mantiqiy nomlarini tanish, ularga ega bo‘lish huquqini nazorat qilish vazifalari ham bajariladi.
* **Transport bosqichi (**Transport**)** paketni xatosiz va yo‘qotmasdan, kerakli ketma-ketlikda yetkazib berishni amalga oshiradi. Shu yerda yana uzatilayotgan axborotlarni paketga joylash uchun bloklarga taqsimlanadi va qabul qilingan axborotni qayta tiklanadi.
* **Tarmoq bosqichi (**Network, setevoy uroven**)** bu bosqich paketlarni manzillash, mantiqiy nomlarni jismoniy tarmoq manziliga o‘zgartirish, teskariga ham va shuningdek paketni kerakli abonentga jo‘natish yo‘nalishini tanlashga (agarda tarmoqda bir necha yo‘nalish mavjud bo‘lsa) javobgar.
* **Kanal bosqichi** yoki uzatish yo‘lini boshqarish bosqichi (data link), bu bosqich standart ko‘rinishdagi paket tuzishga va boshlash hamda tamom bo‘lishni boshqarish maydonini paket tarkibiga joylashishiga javobgardir. Shu yerda yana tarmoqqa ega bo‘lishni uzatishdagi xatoliklar aniqlanadi va yana qabul qilish qurilmasiga xato uzatilgan paketlarni qaytadan uzatishni boshqarish amalga oshiriladi.
* **Jismoniy bosqich** (Physical, fizicheskiy uroven) – bu modelni eng quyi bosqichi bo‘lib, uzatilayotgan axborotni signal kattaligiga kodlashtiradi, uzatish muhitiga qabul qilishni va teskari kodlashni amalga oshirishga javob beradi. Shu yerda yana ulanish moslamalariga, razyemlarga, elektr bo‘yicha moslashtirish va yerga ulanish hamda to‘siqlardan himoya qilish va hokazolarga talablar aniqlanadi.

Modelni quyi ikki bosqichning (1 va 2) vazifasini odatda qurilmalar bajaradi (2 bosqich vazifasini bir qismini tarmoq adapterining dasturiy drayveri bajaradi). Aynan shu bosqichlarda tarmoq topologiyasi, uzatish tezligi, axborot almashishni boshqarish usuli va paket formati (o‘lchami) ya’ni tarmoq turiga to‘g‘ri taaluqli ko‘rsatgichlar aniqlanadi (Ethernet, Token-Ring, FDDI). Yuqori bosqichlar to‘g‘ridan-to‘g‘ri biror aniq qurilma bilan ishlamaydi, vaholanki 3,4 va 5 bosqichlar qurilma xususiyatlarini hisobga olishlari mumkin. 6 va 7 bosqichlar umuman qurilmalarga hech qanday aloqasi yo‘q. Tarmoq qurilmalaridan birini boshqa birorta qurilma bilan o‘zgartirilgan taqdirda ham ular buni hech vaqt sezmaydilar.

Kanal bosqichi (2-bosqich) ikki bosqich ostiga ajratiladi.

* **Yuqori bosqich osti** (LLC-Logical Link Control, verxniy poduroven) - bu bosqich osti mantiqiy ulashni amalga oshiradi, ya’ni virtual aloqa kanalini o‘rnatadi (uning vazifasini bir qismini tarmoq adapterlarining drayver dasturi bajaradi).
* **Quyi bosqich osti (**MAC-Media Access Control, nijniy poduroven**) –** bu bosqich osti aloqa uzatish muhiti (aloqa kanali) bilan to‘g‘ridan – to‘g‘ri ega bo‘lishni amalga oshiradi. U tarmoq qurilmasi bilan to‘g‘ri bog‘langan.

OSI modelidan tashqari, 1980 yili fevral oyida qabul qilingan (802 soni yil, oydan kelib chiqqan) IEEE Project 802 modeli ham mavjud. Bu modelni OSI modelini aniqlashtirilgan, rivojlantirilgan modeli deb qarash mumkin.

Bu model aniqlashtirgan standartlar (802 – spetsifikatsiya, ro‘yxat) o‘n ikkita toifaga bo‘linib, ularning har biriga nomer berilgan.

* 802–1 – tarmoqlarni birlashtirish.
* 802–2 – mantiqiy aloqani boshqarish.
* 802–3 – «shina» topologiyali CSMA/CD ega bo‘lish usuli mahalliy hisoblash tarmoq va (Ethernet).
* 802–4 – «shina» topologiyali lokal tarmoq, markerli ega bo‘lish.
* 802–5 – «halqa» topologiyali lokal tarmoq, markerli ega bo‘lish.
* 802–6 – shaxar tarmog‘i (Metropolitan Area Network, MAN).
* 802–7 – keng miqyosda aloqa olib borish texnologiyasi (shirokoveshatelnaya texnologiya).
* 802–8 – optiktolali texnologiya.
* 802–9 – tovushni va axborotlarni uzatish imkoniyati bor integral tarmoq.
* 802–10 – tarmoq xavfsizligi.
* 802–11 – simsiz tarmoq.
* 802–12 – «yulduz» topologiyali markazni boshqarishga ega mahalliy tarmoq (100 VG-Any LAN).

802.3, 802.4, 802.5, 802.12 standartlar OSI model etalonining ikkinchi (kanal) bosqichiga qarashli MAC bosqich osti tarkibiga to‘g‘ri keladi. Qolgan 802 – ro‘yxatlar tarmoqning umumiy masalalarini hal qiladilar.

**10.2. Standart tarmoq protokollari**

***Protokol*** – bu qoida va amallar to‘plami bo‘lib, aloqa olib borish tartibini boshqaradi. Tabiyki, axborot almashinuvida qatnashayotgan hamma kompyuterlar bir xil protokol bilan ishlashi kerak, chunki axborot uzatib bo‘lgandan so‘ng hamma qabul qilib olingan axborotlarni avvalgi ko‘rinishga yana qaytarish kerak.

Eng quyi bosqichlarning protokollari (jismoniy va kanal), ya’ni qurilmalarga tegishli bo‘lganlarini yuqoridagi boblarda ko‘rib chiqdik. Xususan ularga kodlashtirish va dekoderlash usullari kiradilar. Hozir esa biz ancha yuqori bosqich protokollarining xususiyatlariga to‘xtalib o‘tamiz, ularning vazifalarini dasturlar amalga oshiradilar.

Tarmoq adapteri bilan tarmoq dasturiy taminotining aloqasini tarmoq adapterlarining drayverlari amalga oshiradilar. Drayver sharofati bilan aynan kompyuter adapter qurilmasining hech qanday xususiyatlarni bilmasligi mumkin (ko‘rsatgichlarni, manzilini va u bilan axborot almashish kodlarini). Drayver har qanday turdagi adapter platasi bilan dasturiy taʻminoti muloqotini bir turli qilishga xizmat qiladi (uni fiksatsiyalaydi). Tarmoq adapterlarini ishlab chiqaruvchilar ularga qo‘shib tarmoq drayverlarini ham birga beradi. Tarmoq drayverlari tarmoq dasturlariga har turdagi ishlab chiqaruvchining platasi va hatto turli mahalliy tarmoqlar platasi bilan ham bir xil ishlashga imkon beradi (Ethernet, Arcnet, Token-Ring). Agarda gap OSI standart modeli haqida borsa, unda drayverlar odatda yuqori bosqich ostining vazifasini bajaradilar. Masalan, adapterning bufer xotirasida uzatiladigan peketlarni drayverlar hosil qiladilar, tarmoq orqali kelgan paketlarni bu xotiradan o‘qiydilar, axborot uzatishga buyruq beradilar va kompyuterga paketni qabul qilingani haqida xabar beradilar.

Har qanday holatda ham adapter platasini xarid qilishdan oldin mos tushadigan qurilmalar ro‘yxati bilan tanishish foydadan holi emas albatta (Hardware Compatibility List, HCL), hamma tarmoq operatsion tizimini ishlab chiqaruvchilar ro‘yxatni nashr qiladilar. Endi qisqacha ancha yuqori bosqich protokollarini ko‘rib chiqamiz.

Bir necha standart protokollar to‘plami (ularni yana steklar deb atashadi) mavjud, ular juda ko‘p tarqalgan:

* ISO/OSI protokollar to‘plami;
* IBM System Network Architecture (SNA);
* Digital DECnet;
* Novell Net Ware;
* Apple, apple Talk;
* Internet global tarmoq protokollar to‘plami, TCP/IP.

Bu ro‘yxatga global tarmoqni kiritilganligi tushunarli, chunki OSI modeli har qanday ochiq tizimda ishlatiladi.

Sanab o‘tilgan protokol to‘plamlari uchta asosiy turga bo‘linadi:

* amaliy protokollar (OSI modeli amaliy, prezentatsion va aloqa vaqtini boshqarish bosqichlar vazifasini bajaradi);
* transport protokollari (OSI modelining transport va aloqa vaqtini boshqarish bosqichlar vazifalarini bajaradi);
* tarmoq protokollari (OSI modelining uchta pastgi bosqichlar vazifalarini bajaradi).

**Amaliy protokollar** – ilovalarning muloqoti va ular o‘rtasidagi axborot almashinuvini taʻminlaydi. Ularning ko‘p ishlatiladigan va tanilganlari quyidagilardir:

* FTAM (File Transfer Access and Management) – fayllarga ega bo‘lish OSI protokoli;
* X.400 – elektron pochtalarni xalqaro almashish uchun CCITT protokoli;
* X.500 – bir necha sistemada fayl va katalog xizmati CCITT protokoli;
* SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) – elektron pochta almashinuvi uchun Internet global tarmoq protokoli;
* FTP (File Transfer Protocol) – fayllar uzatish uchun Internet global tarmoq protokoli;
* SNMP (Simple Network Management Protocol) – tarmoq monitoringi, tarmoq qisimlarini nazorat va ularni boshqarish protokoli;
* Telnet – Internet global tarmoq protokoli, u uzoqdagi xostlarni qayd qilish va ularda axborotga ishlov berish vazifasini bajaradi;
* Microsoft SMBs (Server Message Blocks, bloki soobsheniye servera, serverni xabar berish bloklari) va mijoz qobig‘i yoki Microsoft redirektorlari;
* NCP (Novell Net Ware Core Protocol) va mijoz qobig‘i yoki Novell redirektorlari.

**Tarmoq protokollari –** manzillash, yo‘naltirish, xatoliklarni tekshirish va qayta uzatish so‘rovlarini boshqaradi. Ularni ko‘p ishlatiladiganlari quyidagilar:

* IP (Internet Protocol) – axborot uzatish uchun TCP/IP – protokoli;
* IPX (Internet Work Packet Exchange) – paketlarni uzatish va yo‘naltirish uchun mo‘ljallangan Net Ware firma protokoli;
* NW Link – IPX/SPX protokollari Microsoft firmasining tadbiqi;
* Net BEUI – transpotr protokoli – u axborotlarni tegishli vaqtda uzatish va Net BIOS ilovasi.

Shuni aytib o‘tish kerakki, protokollarni loyihalashtiruvchilar yuqorida ko‘rsatilgan bosqichlarga har doim ham rioya qilmaydilar. Masalan, ba’zi protokollar OSI modelining bir necha bosqichlarining vazifalarni bajarsa. Boshqa protokollar bir bosqichning ba’zi vazifalarini bajaradi. Bu hol turli firma protokollarini ko‘pincha o‘zaro mos tushmasligiga olib keladi, yana bu protokollar o‘zi tuzgan protokol to‘plamida (stek) muvafaqiyatli ishlatilishi mumkin, ular u yoki bu holda tugallangan guruh vazifalarini bajarishi mumkin. Xuddi shu tarmoq operatsion tizimini «firma» qilish mumkin, ya’ni ochiq standart OSI modeli bilan o‘zaro mos tushmaslikka olib keladi.

Misol tariqasida 10.3, 10.4 va 10.5 – chizmalarda protokollarning nisbati sxematik ravishda keltirilgan. Unda standart OSI modeli bosqichlari bilan taniqli va ishlatiladigan firma tarmoq operatsion tizimlarining mosligi taqqoslangan chizmalardan ko‘rinib turibdiki amalda hech bir bosqich bilan ideal model bosqichlarining aniq mos tushishi kuzatilmaydi.

7. Amaliy

6. Prezentatsiya

5. Seansli

4. Transportli

3. Tarmoqli

Redirektor

1. Jismoniy

2. Kanalli

Server

*TDI*

# *TCP/IP*

# *NMLink*

*NBT*

### *DLS*

*NDIS 3.0*

NDIS-

qobiq

*NDIS-tarmoq adapter platasining drayveri*

Jismoniy

10.3 – chizma. Windows NT operatsion sistemasi protokollari bilan OSI modeli bosqichlarini solishtirish

7. Amaliy

6. Prezentatsiyali

5. Seansli

4. Transportli

3. Tarmoqli

1. Jismoniy

2. Kanalli

*NetWare core protocol*

Nomlangan kanallar

*NetBIOS*

*SPX*

*IPX*

### *Drayverlar*

*NDIS*

*Jismoniy*

*OSI*

*NetWare*

10.4 – chizma. Net Ware operatsion sistema protokollari bilan OSI modeli bosqichini solishtirish

7. Amaliy

6. Prezentatsiyali

5. Seansli

4. Transportli

3. Tarmoqli

1. Jismoniy

2. Kanalli

*TCP*

*IP*

### *Drayverlar*

*Muhitga ega bо‘lishni boshqarish*

*Jismoniy*

### *DLS*

### *DLS*

*SNMP*

### *FTP*

*SMTP*

*OSI*

*Internet protokollar tо‘plami*

### *DLS*

10.5 – chizma. Internet tarmoq protokollari bilan OSI modeli bosqichlarini solishtirish.

Endi ko‘p tarqalgan ba’zi protokollar haqida to‘xtalib o‘tamiz.

* Mantiqiy ulanishsiz muloqot usuli (Metod deytogramm, deytogramm usuli) – qadimgi va sodda usul, unda har bir paket mustaqil obyekt sifatida qaraladi (10.6 – chizma). Paket mantiqiy kanal o‘rnatilmasidan uzatiladi, ya’ni qabul qiluvchi qurilmasini axborot qabul qilishga tayyorligni aniqlovchi xizmatchi paket jo‘natilmasdan va shuningdek mantiqiy kanalni yo‘q qilmasdan, ya’ni uzatish tugagani haqida xabar beruvchi paketsiz. Paket qabul qiluvchiga yetib bordimi yoki yo‘qmi nomaʻlum (paket olinganligi haqidagi xabar yuqoriroq bosqichga qoldiriladi). Deytagramma usuli qurilmalarga qo‘yiladigan talablarni oshiradi (chunki qabul qiluvchi qurilma har doim paketni qabul qilishga tayyor bo‘lishi kerak). Usulning afzalliga shundaki, uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalar bir-biriga bog‘lanmagan holda ishlaydilar, paketlar bufer xotira qurilmasiga to‘planib so‘ng birdaniga uzatilishi mumkin, hamma abonentlarga paketni bir vaqtning o‘zida manzillash mumkinligida. Usulning kamchiligi – paketning yo‘qolish ehtimoli borligida, shuningdek qabul qiluvchi qurilma yo‘q bo‘lsa yoki tayyor bo‘lmagan holda tarmoq befoyda paketlar bilan band bo‘lish ehtimoli mavjud.

А abonenti

В abonenti

1-axborotlar paketi

2-axborotlar paketi

3-axborotlar paketi

10.6 – chizma. Deytogramma usuli

* Mantiqiy ulanish usuli (10.7 – chizma) – bu murakkab, ancha yuqori darajadagi muloqot. Paket uzatish va qabul qilish qurilmalari o‘rtasida mantiqiy ulanish (kanal) o‘rnatilgandan keyingina uzatiladi. Har bir axborot paketlariga bir yoki bir necha xizmatchi paket qo‘shiladi (ulanishni o‘rnatish, qabulni tasdiqlash, qayta uzatishni so‘rash, ulanishni uzish). Mantiqiy kanal bir yoki bir necha paketlarni uzatish uchun o‘rnatilishi mumkin. Deytagramma usuliga qaraganda bu usul ancha murakkab, lekin unga qaraganda ancha ishonchliroq, chunki mantiqiy kanalni uzgunga qadar uzatuvchi qurilmaning u uzatgan hamma paketlar o‘z joyiga yetib borganligiga ishonchi komil. Bu usulda tarmoqning bekorchi paketlar tufayli yuklamasi oshib ketishi ham bo‘lmaydi. Usulning kamchiliklari shundan iboratki, qabul qiluvchi abonent u yoki bu sababga ko‘ra axborot almashishga tayyor bo‘lmasa, masalan, kabelni uzilishi tufayli, elektr manbaini o‘chishi sababli, tarmoq qurilmasining nosozligi va nihoyat kompyuterni nosozlik hollarida vaziyatdan chiqib ketish ancha mushkul masala bo‘lib qoladi. Bu holda tasdiqlanmagan paketni qayta uzatish algiritmi lozim bo‘ladi va tasdiqlanmagan paket turi ham muhimdir.

Birinchi usulda ishlatilgan protokollarga misol – bu IP va IPX, ikkinchi usulda ishlaydigan protokollar – bu TCP va SPX. Aynan shuning uchun bu protokollar bog‘langan to‘plam ko‘rinishida foydalaniladi TCP/IR va IPX/SPX, ularda ancha yuqori bosqichdagi protokol (TCP, SPX), pastroq bosqich protokollari asosida ishlaydi (IP, IPX), talab etilgan tartibda paketni bexato yetkazib berish kafolatlanadi. Bu ko‘rib chiqilgan ikki usul afzalliklaridan birgalikda foydalanish imkonini beradi.

А abonenti

В abonenti

Sо‘rov

Sо‘rovni tasdiqlash

Axborotlar paketi

Axborotlarni tasdiqlash

10.7 – chizma. Mantiqiy ulash usuli

IPX/SPX protokollari to‘plam hosil qiladi, bu to‘plam Nowell (Netware) firma mahalliy tarmog‘ining tarmoq dasturiy vositalari tarkibida ishlatiladi, bu hozirgi vaqtda ko‘p ishlatiladigan va sotiladigan to‘plam hisoblanadi. U nisbatan katta bo‘lmagan va tez ishlovchi protokol. Amaliy dasturlar to‘g‘ri IPX bosqichga murojaat qilishlari mumkin, masalan, keng miqyosdagi axborotlarni uzatish uchun, lekin ko‘proq SPX bosqichi bilan ishlaydilar, ular paketlarni tez va ishonchli ravishda yetkazadilar. Agarda tezlik juda ham muhim bo‘lmagan holda yana ham yuqori bosqich ishlatiladi, masalan, NetBIOS ancha qulay servisni tashkil etadi. Microsoft firmasi IPX/SPX o‘z ijrosida NWLink nomi bilan ishlab chiqaradi.

TCP/IP protokoli maxsus global tarmoq uchun va tarmoqlar o‘rtasidagi muloqotni olib borish uchun loyixalashtirilgan. U past sifatli aloqa kanallariga va xatolikka yo‘l qo‘yish ehtimoli katta tarmoqlarga mo‘ljallangan. Bu protokol dunyo kompyuter tarmog‘i Internet da qabul qilingan, abonentlarning ko‘p qismi oddiy telefon aloqa yo‘llariga ulanadilar. Uning asosida yuqoriroq bosqich protokollari ishlaydi, jumladan SMPT, FTP, SNMP protokollari. TCP/IP protkollarining kamchiligi kichik tezlikda ishlashi. NetBIOS protokoli (tarmoq kiritish – chiqarish asos sistemasi) IBM firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan, dastlab u IBM PC Network va IBM Token-Ring tarmoqlari uchun mo‘ljallanib, shaxsiy kompyuterning BIOS tizim andozasiga asoslangan holda loyihalashtirilgan. Shu davrdan boshlab bu protokol asosiy standart bo‘lib qoldi (aslida u standartlashtirilmagan) va ko‘p tarmoq operatsion sistemalari tarkibida NetBIOS emulyatori bo‘lib, ular moslikni ta’minlaydilar. Dastlabki vaqtlarda NetBIOS seans, transport va tarmoq bosqichlarini vazifalarini bajargan, keyin ishlab chiqarilayotgan tarmoqlarda pastki bosqichlar standart (masalan, IPX/SPX) protokollar ishlatilmoqda, lekin NetBIOS emulyator zimmasida faqat seans bosqichi qolgan. NetBIOS emulyatori IPX/SPX ga qaraganda ancha yuqori servisga egadir, lekin u sekin ishlaydi. NetBEUI – bu NetBIOS protokolining transport bosqichigacha rivojlantirilgan protokolidir.

**Nazorat uchun savollar**

1. OIS modelining yetti bosqichini tushuntirib bering.
2. OIS modelining xar bir bosqichining vazifasini tushuntirib bering.
3. Axborotni abonetdan abonentga o‘tish yo‘lini tushuntirib bering.
4. IEEE Project 802 modelini batafsil tushuntiring.
5. Qandek standart protokollar to‘plami mavjud?
6. Protokol to‘plamlari necha asosiy turga bo‘linadi?
7. Amaliy protokollar haqida batafsil ma’lumot bering.
8. Transport protokollari haqida batafsil ma’lumot bering.
9. Tarmoq protokollari haqida batafsil ma’lumot bering.
10. Deytogramma usulini bayon qiling.
11. Mantiqiy ulash usulini bayon qiling.

**Mavzu № 14**. FIZIK SATX KURILMALARI. KANAL SATXI KURILMALARI VA VAZIFALARI.

Reja:

* + - 1. Fizik sath qurilmalari
      2. Kanal sath qurilmalari
      3. Tarmoq sath qurilmalari

Tarmoqning imkoniyati uning foydalanuvchiga ko‘rsatadigan xizmati bilan o‘lchanadi. Tarmoqning har bir xizmat turi hamda unga kirish uchun uning dasturiy ta’minoti ishlab chiqiladi. Tarmoqda ishlash uchun belgilangan dastur bir vaqtda ko‘plab foydalanuvchilar foydalanishi uchun mo‘ljallangan bo‘lishi kerak. Hozirda shunday dasturiy ta’minot tuzishning ikki xil asosiy tamoyili joriy etilgan.

Birinchi tamoyilda tarmoqning dasturlashtirilgan ta’minoti ko‘pgina foydalanuvchilarga hamma kirishi mumkin bo‘lgan tarmoqning bosh kompyuteri resurslarini taqdim etishga mo‘ljallangan. U fayl - server deb yuritiladi. Bosh kompyuterning asosiy resursi fayllar bo‘lgani uchun u shu nomni olgan. Bu dasturli modullar yoki ma’lumotlarga ega fayllar bo‘lishi mumkin Fayl-server-bu serverning eng umumiy turi. Ta’kidlash joizki, fayl-serverning disk sig‘imi odatdagi kompyuterlarnikidan ko‘p bo‘lishi kerak, chunki undan boshqa kompyuterlar foydalanadi.

Tarmoqlarda bir qancha fayl - serverlar bo‘lishi mumkin. Masalan, printer, modem, maksimal aloqa uchun qurilma. Fayl - server resurslarini boshqaruvchi va ko‘pgina tarmoq foydalanuvchilari uchun ruxsat beruvchi dasturiy tarmoq ta’minoti tarmoqning operatsion tizimi deb ataladi. Uning asosiy qismi fayl-serverda joylashadi. Ishchi stansiyada faqat resurs va fayl - server orasidan murojaat kilinadigan dasturlar oralig‘idagi interfeys vazifasini bajaruvchi uncha katta bo‘lmagan qobiq joylashtiriladi.

Ushbu tamoyil doirasida ishlashga mo‘ljallagan dasturli tizimlari foydalanuvchiga fayl - serverdan foydalanish imkonini beradi. Qoida bo‘yicha ushbu dasturli tizimlar faylli serverda saqlanishi va barcha foydalanuvchilar tomonidan bir vaqtda foydalanishi mumkin. Lekin, bu dasturlarning modullarini bajarish uchun zarur bo‘lganda foydalanuvchi kompyuteriga, ya’ni ishchi stansiyaga o‘tkaziladi va kerakli ishni bajaradi. Bunda barcha ma’lumotlarni qayta ishlash (agar ular umumiy resurs bo‘lsa va faylli serverda saqlanayotgan bo‘lsa ham) foydalanuvchining kompyuterida amalga oshiriladi. SHubhasiz, buning uchun ma’lumotlar saqlangan fayllar foydalanuvchining kompyuteriga ko‘chirilishi kerak.

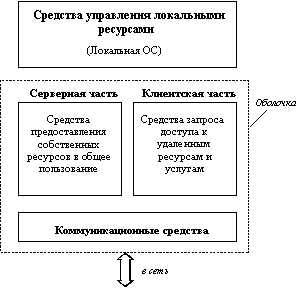
Ikkinchi tamoyil "klient-server" arxitektura deb ataladi. Uning dasturiy ta’minoti resurslardan jamoa bo‘lib foydalanishgagina mo‘ljallanib qolmay, ularni qayta ishlash va foydalanuvchi talabiga ko‘ra resurslarni joylashtirishga ham mo‘ljallangan. "Klient - server" dasturiy tizimi serverning dasturli ta’minoti va foydalanuvchi - klientning dasturli ta’minotidan iborat.

Bu tizimlar ishi quyidagicha tashkil qilinadi: klient-dasturlar foydalanuvchining kompyuterida bajariladi va umumiy kirish kompyuterida ishlaydigan dastur - serverga so‘rov jo‘natiladi. Ma’lumotlarning asosiy qismini qayta ishlash kuchli server tomonidan amalga oshiriladi va foydalanuvchi kompyuterga faqat bajarilgan so‘rov natijalari yuboriladi. Ma’lumotlar bazasi serverlari katta hajmdagi ma’lumotlar (bir necha 40 Gigabayt va undan ko‘p) bilan ishlashga mo‘ljallangan bo‘lib, ko‘p sonli foydalanuvchilarning yuqori unumli ishlashini, ishonchlilikni va himoyalanganlikni ta’minlaydi. Global tarmoqlari ilovalarida klient- server arxitekturasi (ma’lum ma’noda) asosiy sanaladi. Katta matnli saxifalarni saqlash va qayta ishlashni ta’minlovchi mashhur Web - serverlar, FTD serverlar, elektron pochta serverlari ma’lum. Sanab o‘tilgan xizmat turlarining klient dasturlari ushbu serverlar tomonidan xizmat olish va ulardan javob olish uchun so‘rash imkoniyatini beradi.

Taqsimlanadigan resursga ega har qanday kompyuter tarmog‘i server deb yuritilishi mumkin.

SHaxsiy kompyuterlarning lokal tarmog‘i keng tarqalgan. Dunyoda shaxsiy kompyuterlar shu tarmoqlarda ishlaydi. Lokal tarmoqlar bir - biridan uzoq bo‘lmagan masofada joylashgan kompyuterlarni bog‘lab turadi. Odatda ular bir yoki bir necha yaqin joylashgan korxona, muassasa va ofislar kompyuterlarini birlashtiradi. Lokal tarmoqlarning asosiy farqlanuvchi xususiyati barcha uchun yagona kompyuterlarning ma’lumot uzatish tezkor kanali va kommunikatsiya asbob - uskunalarida xatolikning yuzaga kelish ehtimolining deyarli yo‘qligi.

TOS-har qanday hisoblash tarmog‘ining asosini tashkil etadi. Tarmoqdagi har bir kompyuter belgilangan darajada sistemada avtonom hisoblanadi, shuning uchun TOS larni keng ma’noda alohida-alohida mustaqil joylashgan kompyuterlarning bog‘langan majmuasi deb qarashimiz mumkinki, ma’lumotlarni, xabarlarni o‘zaro almashinishda va resurslarni bo‘lishda bitta umumiy koida-pratakolga bo‘ysinadi. TOSlar –shunday OS ki, mustaqil kompyuterni tarmoqda ishlashiga imkon yaratadi.

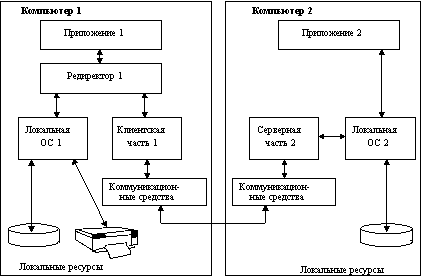


*1-rasm. TOS larning strukturasi.*

Mustaqil kompyuterdagi TOS ni bir nechta qismlarga bo‘lish mumkin. (*1-rasm.*)

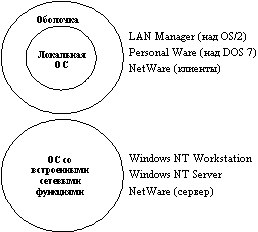
* **Kompyuterning lokal resurslarini boshqaruvchi vosita (muxit)** - protsesslarning orasida (o‘rtasida) tezkor xotirani taqsimlash funksiyasini, protsesslarni planlashtirish va dispertcherzatsiyalash (boshkaruvni markazlashtirish), multiprotsessorli mashinaning protsessorini boshqarish, periferiy qurilmalarini boshqarish va lokal OS ning boshqa resurslarini boshqarish funksiyasini bajaradi.
* **O‘ziga tegishli resurslarni taqdim etish va umumiy foydalanishga xizmat vositasi**-OSning server qismi (server). Bu muhit xamkorlikdagi ishlarni chegaralash,tartiblash imkoniyatiga ega. M: fayl va yozuvlarni quflash (ximoyalash), tarmoq resurslarini boshqarish, o‘zining fayl sistemasiga uzoqli (kirish) dostup (udalenny dostup) ning surovlarini va ma’lumotlar bazasini taxlil qilish o‘zining periferiy qurilmasiga uzoqli foydalanuvchilarning surovlari navbatini boshqarish va xokozo.
* **Uzoqlashgan resurslarga bo‘ladigan dostup (foydalanish huquqi) surovlari va xizmati muxiti** -TOSning mijoz qismi (redirektor). Bu qism aniklash ishlarini bajaradi. Tarmoqqa uzoqlashgan resurslarn surovlarini va foydalanuvchilarni yunaltiradi. Serverdan javobni olishni amalga oshiradi va ularni tarmoq formasida uzlashtiradi, ya’niy lokal yoki uzoqlashgan surovlarning bajarilish tadbig‘ini farqlantirmadi.
* **OS ning kommunikatsion vositalari**-Ular yordamida tarmoqda almashinish imkoniyati paydo bo‘ladi. Bu qism ma’lumotni adreslash va buferlash imkoniyatini yaratadi. Ma’lumotni tarmoqda jo‘natish marshuritini tanlaydi. Xabarni transpartirovka qilish vazifasini bajaradi.

Har qanday kompyuterning ish bajarish funksiyasiga kqra unda OSning server yoki klent qismi mavjud buladi. *2-rasm.* Kompyuterlarning o‘zaro bog‘lanishida operatsion sistema kom-ponentalarining o‘zaro boglikligi ko‘rsatilgan. 1-kompyuter “mijoz”, 2- kompyuter “server” vazifasini bajarmokda. 1- kompyuter da server qismi, 2- kompyuterda klent qismi mavjud emas. Rasmda mijoz kompyuterning redirektor-komponetasi aloxida keltirilgan. SHu komponenta topshirikdan kelayotgan barcha surovlarni ushlab qoladi va unlarni analiz qiladi. Agar surov shu kompyuter resurslari uchun ta’lukli bo‘lsa, redirektor uni lokal OS pereadresatsiya qiladi, mobodo surov uzoqlashgan resurs uchun bo‘lsa, tarmoqka yo‘naltiradi. Bu erda mijoz qism surovni lokal formadan tarmoq formatiga almashtiradi va transport qiladigan podsistemaga uzatadi. Bu podsistema serverga jo‘natilinadigan va olinadigan ma’lumotga javob beradi. 2- kompyuterning server qismi surovni qabul qiladi va kayta ishlaydi hamda lokal OSga bajarish uchun jo‘natadi. OSdan natija olinib server transport podsistemaga murojat qiladi va mijozga javobni yo‘naltiradi. Mijoz qismi: olingan surovning formati va adresiga mos ravishda natijani qayta ishlaydi va o‘zlashtiradi.



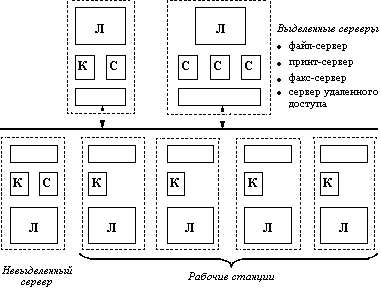
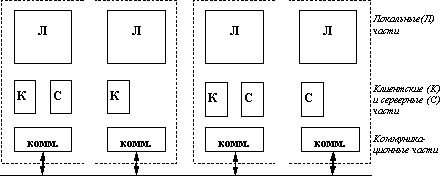
*2-rasm. Kompyuterlarning uzaro boglanishida operatsion sistema*

*komponentalarining uzaro boglikligi*



*3-rasm. TOS larning kurilish varinatlari.*

Birinchi TOS lar lokal OSlarni to‘liq qamrab olgan edi, fakat ularda tarmoq uchun mo‘ljallangan qobiq (obolochka) mavjud edi. Ular minimum tarmoq funksiyasini, tarmoq kobigi bilan ishlash imkoniyati majud bo‘lib, tarmoq ishlarining asosini bajara olganlar. Bu ko‘rinishdagi TOS larni MS-DOS o‘rnatilagan (3-versiyasidan keyin) barcha kompyuterlarda ko‘rish mumkin. M: fayl va yozuvlarni blokrovka qilish, fayllarga hamkorlikda ishlash dostupini o‘rnatish va xokozo. TOS larni lokal OS larda qobik ko‘rinishida qurish va ishlashtish zamonaviy OSlarda xam qo‘llanilib kelinmokda. LANtastic yoki Personal Ware.



***1-расм. А) Биринчи даражали тармоклар.***

***1-расм. А) иккинчи даражали тармоклар.***

Ammo bundan effektliroq ko‘rinishda TOSlarni qurishning yana boshqa bir turi mavjud. OS yozish vaqtida uni tarmoq funksiyalarini to‘liq bajarishga moslab yaratish, ya’niy tarmoq uchun ishlashga mo‘ljallash. Sistemaning asosiy moduli tarmoq funksiyasini to‘liq qamrab oladigan bu-ko‘rinishdagi OSlarni “tarmoq funksiyalari ichida qurilgan OS” deb yuritilinadi. Ular tarmoqlarning logik (mantikiy) qurilishini ta’min etadi, tarmoq eksplutatsiyasi va modifikatsiyasini oddiylashtiradilar va yukori unimdorlikka egadirlar xamda maqsadli hisoblanadilar. Bularga Microsoft firmasining Windows NT, 2003 server, 2008 servrer OSlarni misol qilishimiz mumkinki, boshka OS ga ko‘ra unimdorligi va ma’lumotni yaxshi ximoya qila olishi bilan keskin farq qiladi.

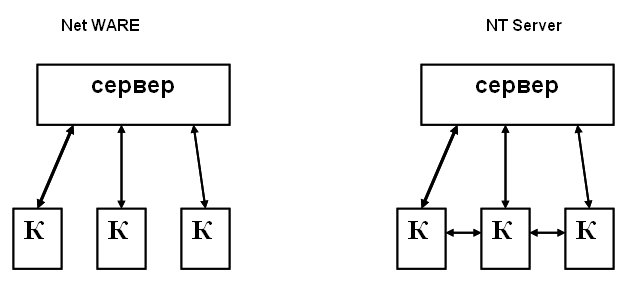
Bizga ma’lumki, tarmoqda biror kompyuter o‘zining resurslarini boshqa kompyuter uchun taqsimlay olsa, bera olsa, server hisoblanadi. Boshqa kompyuterning resurslariga murojat etuvchi tarmoqdagi kompyuter klient hisoblanadi. Demak tarmoqdagi ixtiyoriy kompyuter yoki server yoki klient vazifasini yoki ikki holatni xam mujassamlashtirishi mumkin.

Kompyuterning asosiy vazifasi server funksiyasini (tarmoqdagi boshqa kompyuter uchun umumiy fayl bera olsa, uzaro xamkorolik taklifini, dasturlarni xammaga namoyon eta olsa, xamkorlik faksidan foydalana olsa) bajara olsa ajratilgan server deb yuritiladi. Serverning qanday resurslarni taqsimlay olishiga ko‘ra: serverlar: fayl-server, faks-server,Web,printer-server, ilova-serverlar deyiladi. (1-rasm)

SHubxasiz ajratilgan serverlar uchun maxsus server funksiyalari mukammallashtirilgan OSlar o‘rantilinadi. Bu OSlarning server qismi yukoridagi funksiyalarni anik bajarish va ximoyalash uchun maxsuslashtirilgan. Masalan ular tarkibiga Novell NetWare va boshqalar.

Bundan tashqari Windows NT OS ni misol kilishimiz mumkin. Uning Windows NT Server (dlya vыdelennogo servera) va Windows NT Workstation (dlya rabochey stansii) versiyalari mavjud. Ularda klient kismi maxsus kobik OS ko‘rinishida qurilgan bo‘lsa, NT Server varianti server resurslarini takdim etishning ko‘pgina vositalari bilan qurollangan, u bir vaqtning o‘zida ko‘pgina klientlar bilan bog‘lanishi, u bilan axborot almashinish imkoniyatiga ega, markazlashtirilgan boshqaruvchi hamda yukori sifatli ximoyaga ega.

Ko‘pgina ajratilgan serverlar joriy topshiriqlarni bajarmasligi uchun (ularning unumdorligi susayadi) klient kismi mavjud emas. Novell NetWare.



Ammo bu masala Windows NT Server da teskari holatda xal etilgan. Bunday tarmoqdagi boshqa kompyuter resurslariga so‘rov bo‘lib qolsa, resurslarni klientlar o‘rtasida almashinish imkoniyatini beruvchi umumiy lokal dastur joylashtirilgan. Bu ishni Windows NT Workstation bajaradi. Demak ajratilgan serverli tarmoqdagi barcha kompyuterlar bir vaqtda xam server xam klient vazifasini bajara oladi, bunaqa tarmoq funksiyasini simmetrik deb karab bo‘lmaydi. Ulardagi dasturiy va texnik holatlarni 2ta kompyuter da ko‘rishimiz mumkin. (2-rasm).

1-kompyuter: server funksiyasini yuqori staxda bajaruvchi va maxsus TOS o‘rnatilgan.

2-kompyuter: asosan klient fuksiyasini bajaruvchi, shu yunalishga mo‘ljallangan ishlarni bajaruvchi OS o‘rnatilgan.

Nosimmetrik funksiya -nosimmetrik appararatli vositlarni talab etadi. SHuning uchun ajratilgan serverlar tezkor va tashki xotiraning katta bo‘lishini talab etadi. Ular uchun nosimmetrik OSlar(spets) va nosimmetrik (spets) qudratli kompyuter bo‘lishi lozim.

Birinchi darajali tarmoqlarda xamma kompyuterlar bir-birlarining resurslaridan foydlanish huquqi barobar (dostup). Har qaysi foydanauvchi o‘zining resursini taqsimlaydigan qilishi mumkin, boshqasi undan foydalanishi mumkin. Bunday tarmoq barcha kompyuter uchun bir xil OS o‘rnatilgan bo‘lishi mumkinki, u barcha kompyuterning tarmoqda bir xil imkoniyatga ega bo‘lishini ta’min etadi.

Bu tarmoqlarda xam nosimmetrik holatlarni xam kuzatish mumkin. Masalan: bir kompyuter o‘zining resurslarini boshqasidan ximoyalashi mumkin. U server unga murojat etuvchi klient vazifasini utaydi.

**Maruza № 15,16,17**: TARMOQLARNI TASHKIL KILISH. TARMOQ QURILMALARI VA VOSITALARI.

**Reja:**

1.Tarmoq qurilmalari va ularning vazifalari.

2. Tarmoq uskunalari.

***Tayanch iboralar****:* razyom, moslovchi terminator, tarmoq adapteri, repiter, ransiverlar, konsentratorlar, ko‘priklar, yo‘naltirgichlar, shlyuzlar.

**17.1.Tarmoq qurilmalari va ularning vazifalari**

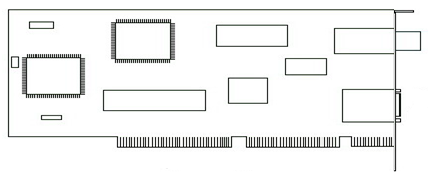
Maxhalliy hisoblash tarmoq qurilmalari abonentlar o‘rtasidagi real aloqani ta’minlab beradilar. Tarmoqni loyihalashtirish bosqichida qurilmalarni tanlash juda katta ahamiyatga ega, chunki qurilmalarning narxi umumiy tarmoq narxining katta qismini tashkil etadi. Aloqa qurilmalarini o‘zgartirish esa, nafaqat qo‘shimcha mablag‘ni talab etadi, yana qiyin ish xajmini oshishiga ham sabab bo‘ladi. Mahalliy tarmoq qurilmalari va uskunalariga quyidagilar kiradi:

* axborot uzatish uchun kabellar;
* kabellarni ulash uchun razyemlar;
* moslovchi terminatorlar;
* tarmoq adapterlari;
* repiterlar;
* transiverlar;
* konsentratorlar;
* ko‘priklar (mosti);
* yo‘naltirgichlar (marshrutizatori);
* shlyuzlar.

Tarmoq qurilmalarining birinchi uchtasi haqida yuqoridagi boblarda aytib o‘tildi. Hozir biz qurilmalarning qolganlarining vazifalari haqida to‘xtalib o‘tamiz.

**Tarmoq adapterlari** tarmoq adapterlarini turli adabiyotlarda yana kontroller, karta, plata, interfeyslar, NIC – Network Interface Card nomlar bilan ataydilar. Bu qurilmalar mahalliy tarmoqning asosiy qismi, ularsiz tarmoq hosil qilish mumkin emas. Tarmoq adapterlarining vazifasi – kompyuterni (yoki boshqa abonentni) tarmoq bilan ulash, yana qabul qilingan qoidalarga rioya qilgan holda kompyuter bilan aloqa kanali o‘rtasidagi axborot almashinuvini ta’minlashdir. Aynan shu qurilmalar OSI modelining quyi bosqichlari bajarishi kerak bo‘lgan vazifalarni amalga oshiradilar. Odatda tarmoq adapterlari plata ko‘rnishida ishlab chiqariladi va kompyuterning tizim magistrallarini kengaytirish uchun qoldirilgan razyemga o‘rnatiladi (odatda ISA yoki PCI). Tarmoq adapter platasida ham odatda bitta yoki bir necha tashqi razyemlar bo‘lib, ularga tarmoq kabellari ulanadi (17.1 – chizma).

Tarmoq adapterlarining hamma vazifalari ikkiga bo‘linadi: *magistral va tarmoq*. Magistral vazifalari adapter bilan kompyuterning tizim shinasi o‘rtasidagi almashinuvni amalga oshirish (ya’ni o‘zining magistral manzilini tanish, kompyuterga axborot uzatish va kompyuterdan ham axborot olish, kompyuter uchun uzilish signalini hosil qilish va hokazolar) kiradi. Tarmoq vazifalari esa adapterlarni tarmoq bilan muloqotini ta’minlashdir.



Tarmoq razyomi

ISA razyomi

17.1 – chizma. Tarmoq adapter platasi

Kompyuter tarkibida adapter platasini ravon ishlashi uchun uning asosiy ko‘rsatgichlarini to‘g‘ri o‘rnatish zarur:

* kiritish-chiqarish portining asos manzilini (ya’ni manzil maydonining boshlanish manzilini, u orqali kompyuter adapter bilan muloqot qiladi);
* foydalaniladigan uzilish nomeri (ya’ni taʻqiqlash yo‘lining nomeri, u orqali kompyuterga adapter o‘zi bilan axborot almashinuvi zarurligi haqida xabar beradi);
* bufer va yuklanuvchi xotiralarning asos manzili (ya’ni adapter tarkibiga kiruvchi kompyuter aynan shu xotira bilan muloqot qilishi uchun).

Bu ko‘rsatgichlarni foydalanuvchi tomonidan adapter platasidagi ulash moslamasi (djamer) yordamida tanlab o‘rnatish mumkin, lekin plata bilan beriladigan maxsus adapterni initsializatsiyalovchi dastur yordamida ham o‘rnatish mumkin. Hamma ko‘rsatgichlarni (manzil va uzilish nomeri) tanlashda eʻtibor berish kerakki, ular kompyuterning boshqa qurilmalarida o‘rnatilib band bo‘lgan ko‘rsatgichlaridan farq qilishi kerak. Hozirgi zamon tarmoq adapterlarida ko‘pincha Plug-and-Play tartibi qo‘llaniladi, ya’ni ko‘rsatgichlarni foydalanuvchi tomonidan o‘rnatilishining (sozlanishining) hojati yo‘q, ularda sozlash kompyuter elektr manbaiga ulanganda avtomatik ravishda amalga oshiriladi.

Adapterning asosiy tarmoq vazifalariga quyidagilar kiradi:

* kompyuter va mahalliy tarmoq kabelini galvanik ajratish (buning uchun odatda signalni impuls transformatori orqali uzatiladi);
* mantiqiy signallarni tarmoq signallariga va aksiga o‘zgartirish;
* tarmoq signallarini kodlash va dekoderlash;
* qabul qilinayotgan paketlardan aynan shu abonentga manzillashtirilgan paketlarni tanlab qabul qilish;
* parallel kodni ketma-ket kodga axborot uzatilishida o‘zgartirish va axborot qabul qilishda aksiga o‘zgartirish;
* adapterning bufer xotirasiga uzatilayotgan va qabul qilinayotgan axborotlarni yozish;
* qabul qilingan axborot almashinuvini boshqarish usulida tarmoqqa ega bo‘lishni tashkil qilish;
* axborotlarni qabul qilish va uzatishda paketlarning nazorat bitlari yig‘indisini hisoblash.

Odatda xamma tarmoq vazifa maxsus katta integral sxemalar yordamida amalga oshirilganligi uchun adapter platasining o‘lchami kichik va narxi arzondir.

Agarda tarmoq adapteri bir necha turdagi kabellar bilan ishlay olsa, u holda yana bir sozlanish lozim bo‘lgan ko‘rsatgich qo‘shiladi (kabel turini tanlash). Masalan, adapter platasida u yoki bu turdagi kabelga ulash uchun moslama (peremichka) bo‘lishi mumkin.

Adapterdan boshqa hamma mahalliy tarmoq qurilmalari yordamchi qurilmalar bo‘lib, ko‘pincha ularsiz ham ishni tashkil qilish mumkin.

**Transiverlar** yoki uzatish va qabul qilish qurilmalari (TRANsmitter+reSEIVER, priyemoperedatchiki), ular adapter bilan tarmoq kabeli o‘rtasidagi axborotni uzatish uchun xizmat qiladilar yoki tarmoqning ikki qismlari (segment) o‘rtasidagi axborot uzatishni amalga oshiradilar. Transiver signalni kuchaytirish, signal qiymatlarini o‘zgartirish yoki signal ko‘rinishini o‘zgartirish (masalan, elektr signalini yorug‘lik signaliga va teskariga) ishlarini bajaradi. Ko‘pincha adapter platasiga o‘rnatilgan qabul qilish va uzatish qurilmasini transiver deb ham yuritiladi.

**Repiterlar** yoki qaytaruvchi (repeater, povtoriteli) qurilmasi transiverga nisbatan ancha oddiy vazifasini bajaradi. U faqat susaygan signalni qayta tiklab avvalgi ya’ni uzatilgan vaqtidagi ko‘rinishga (amplitudasi va ko‘rinishini) keltiradi. Signalni qayta tiklashning asosiy maqsadi, tarmoq uzunligini oshirishdan iborat (17.2–chizma). Lekin repiterlar ko‘pincha boshqa funksiyalarni ham bajaradilar, masalan, tarmoqqa ulanadigan qismlarni galvanik ajratish. Repiterlar va transiverlar hech mahal o‘zidan o‘tayotgan axborotga hech qanday ishlov bermaydilar.

Repiter

17.2 – chizma. Tarmoqning ikki bo‘lagini repiter yordamida ulash.

**Konsentratorlar** (Hub), o‘z nomidan kelib chiqadiki, bir necha tarmoq qismlarini birlashtirib bir butun tarmoq hosil qilishga xizmat qiladilar. Konsentratorlarni aktiv va passivga ajratish mumkin.

Passiv konsentratorlar konstruktiv jihatidan bir necha repiterlarni o‘z tarkibiga olgan bo‘ladi. Ular repiterlar bajaradigan vazifalarini o‘zini bajaradilar (17.3–chizma). Bunday konsentratorlarning alohida olingan repiterlarga nisbatan ahzalligi hamma ulanish nuqtalari bir joyga yig‘ilganligi. Bu tarmoq tuzilishini o‘zgartirishga qulaylik tug‘diradi, tarmoqni nazorat qilish va nosozliklarni topishni osonlashtiradi. Shuningdek hamma repiterlar bu holda sifatli va bir nuqtadan elektr manbayiga ulanadilar.

Repiter

Repiter

Repiter

1. segment

Repiter

1. segment
2. segment
3. segment

17.3 – chizma. Repiterli konsentratorning tarkibi.

Passiv konsentratorlar ba’zi hollarda axborot almashinuviga aralashdilar, yani ba’zi bir aniq xatoliklarni yo‘qotishga yordamlashib.

Aktiv konsentratorlar ancha murakkab vazifalarni bajaradilar, masalan, ular almashuv protokollarini va axborotni o‘zgartirishni amalga oshiradilar. To‘g‘ri, bu o‘zgartirishlar ancha sodda. Aktiv konsentratorlarga misol, kommutatsiya qiluvchi konsentratorlar (switching hub), kommutatorlar bo‘lishi mumkin. Ular paketlarni tarmoqning bir qismidan ikkinchi qismiga uzatadilar, lekin aynan shu tarmoq qismidagi abonentga manzillangan paketnigina uzatadilar. Bu holda paketning o‘zi kommutator tomonidan qabul qilinmaydi. Bu tarmoqda axborot almashish chastotasini kamaytirib yuboradi, chunki har bir tarmoq qismi faqat o‘ziga ta’luqli paketlar bilan ishlaydi.

**Ko‘priklar** (Bridge, mosti), **yo‘naltirgichlar** (router, morshrutizatori) **va shlyuzlar** (gateway) turli xildagi tarmoqlardan bir butun tarmoq hosil qilish uchun ishlatiladi, yaʻni turli quyi bosqich almashish protokollari, xususan, turli o‘lchamdagi paketlar, turli kodlash usullari va turli tezlikdagi uzatishlar va hokazo. Ularni qo‘llash oqibatida murakkab va o‘z tarkibida turli xildagi tarmoq qismlaridan iborat tarmoqqa ega bo‘linadi. Foydalanuvchi nazarida oddiy tarmoq bo‘lib ko‘rinadi, ya’ni yuqori bosqich protokollari uchun tarmoqda «shaffoflik» ta’minlanadi. Tabiiyki ko‘prik, yo‘naltirgich va shlyuzlar konsentratorlarga nisbatan ancha murakkab va qimmat, chunki ulardan axborotga murakkab ishlov berish talab qilinadi. Ular kompyuter asosida nosil qilinib, tarmoqqa tarmoq adapterlari yordamida ulanadi. Aslida ular tarmoqning ixtisoslashtirilgan abonentlaridir (tugun, uzel).

**Ko‘priklar** – eng sodda qurilma bo‘lib. ular yordamida turli axborot almashish standartli tarmoqlarni birlashtirishda, masalan Ethernet va Arcnet, yoki bir tarmoqning bir necha qismlarini birlashtirishda foydalaniladi. Masalan, Ethernet (17.4 – chizma) foydalaniladi.

17.4 – chizmaning ikkinchi chizmasidagi holatda, tarmoq qismlaridagi yuklamani taqsimlash orqali, tarmoqning umumiy unumdorligini oshirishga xarakat qilinadi.

Ethernet

Kо‘prik

Arcnet

Ethernet

Kо‘prik

Ethernet

17.4 – chizma. Ko‘prikni ulash.

**Yo‘naltirgichlar** ko‘priklarga qaraganda ancha murakkab vazifani bajaradilar. Ularning asosiy vazifasi – har bir paket uchun optimal uzatish yo‘lini tanlashdir. Buning uchun tarmoqning eng ko‘p yuklangan qismlarini va buzilgan bo‘laklarini aylanib o‘tishi kerak. Ular odatda murakkab shoxlamali tarmoqda ishlatiladi, bu holda alohida olingan abonentlar o‘rtasida bir necha aloqa yo‘li mavjud bo‘lishi mumkin.

**Shlyuzlar** – bu qurilmalarning protokollari katta farq qiluvchi, butunlay bir-biridan farq qiluvchi tarmoqlarni birlashtirishga ishlatiladi, masalan, mahalliy, tarmoqlarni katta kompyuterlar bilan yoki global tarmoq bilan ulashda qo‘llaniladi. Bu qurilmalar kam qo‘llaniladigan va qimmat tarmoq qurilmalariga kiradi.

Agarda OSI modeliga murojaat qilsak, u holda repiter va repiterli konsentratorlar termoqni yoki uning qismini birinchi bosqich vazifasini bajaradi. Ko‘priklar – ikkinchi bosqich vazifasini bajaradi, yo‘naltirgichlar – uchinchi bosqich vazifasini bajaradi, shlyuzlar – ancha yuqori bosqichlar vazifalarini bajaradilar (4,5,6 va 7 larda). Xuddi shuningdek, repiterlar birinchi bosqich (hammasi emas, faqat ba’zi birlari) vazifasini bajaradi, ko‘priklar ikkinchi bosqich funksiyasini bajaradilar (birinchi bosqich va qisman ikkinchi bosqichda ularda tarmoq adapterlari ishlaydi), yo‘naltirgichlar – uchinchi bosqichi, shlyuzlar esa xamma bosqich vazifalarini bajarishi kerak.

**17.2. Tarmoq uskunalari**

**10 BASE5 uskunalari.** Yo‘g‘on kabel Ethernet tarmog‘i ilk bor ishlab chiqarilganda ishlatilgan, keng tarqalgan kabel turi edi. Hozirda u uncha ko‘p ishlatilmaydi, vaholanki u “shina” topologiyali tarmoqda eng uzun shina aloqa yo‘lini ta’minlay oladi. Keng ishlatilmasligining birinchi sababi narxi nisbatan qimmat va montaj ishlarini olib borishdagi qiyinchiliklardir.

Yo‘g‘on koaksial kabel bu 50 Omli kabel bo‘lib, diametri 1 sm atrofida va qattiqligi bilan ajralib turadi. U asosan ikki turdagi qobiq bilan ishlab chiqariladi: sariq rangdagisi PVC standartda (masalan, Belden 9880 kabeli) va teflonli Teflon qovoq-jigarrangli (masalan, Bolden 89880). RG-11 va RG-8 turidagi yo‘g‘on kabellar keng tarqalgan (RG-11 kabelining markaziy tolasiga kumush qoplangan, RG-8 dan shunisi bilan farq qiladi).

Yo‘g‘on kabel eng qimmat axborot uzatish muhitidir (boshqa kabellarga nisbatan uch xissa qimmatdir). Lekin yo‘g‘on kabelning quyidagi texnik ko‘rsatgichlari: shovqinlardan himoyalanganligi, signallarning so‘nishi kam, yuqori mexanik chidamligi bilan boshqa kabellardan ajralib turadi.

Standart bo‘yicha kabelning bir bo‘lagiga (500 metrgacha) 100 ta abonentdan ortiq ulanishi mumkin emas. Ularni ulanish nuqtalarining oralig‘i 2,5 metrdan kam bo‘masligi lozim, aks holda signalda o‘zgarish hosil bo‘ladi. Shunig uchun foydalanuvchiga qulaylik tug‘dirish maqsadida ko‘pincha kabel qobig‘iga har 2,5 metrda qora rangda belgi qo‘yilgan bo‘ladi.

10BASE5 uskuna vositalari 17.5 – chizmada keltirilgan. Ular o‘z tarkibiga quyidagi vositalarni oladi: kabel, razyemlar, terminator, transiver va transiver kabelini.

Koaksial yo‘g‘on kabel bo‘laklarini va ularga terminatorlarni ulash uchun N – turidagi razyemlar ishlatiladi. Bu razyemlarni o‘rnatish ancha murakkab va maxsus asboblar bo‘lishi lozim (aks holda ulangan joylarda signal o‘zgarishi mumkin). Ikkita N turidagi razyemlar Barrel-konnektor yordamida ulanib kabel uzunligini oshirish mumkin.

Yo‘g‘on kabeldan foydalanib tarmoq yig‘ilganda iloji boricha kabelni bir bo‘lagidan yoki bir vaqtda ishlab chiqarilgan bitta partiyadagi kabellar bo‘lagidan foydalanish kerak. Aks holda turli xil kabellar ulangan joylarda signalni o‘zgarishi ro‘y berishi mumkin. Agarda bir necha bo‘lak ishlatilishga to‘g‘ri kelib qolgan taqdirda, signalni aks sadosini kamaytirish maqsadida 23,4 metr, 70,2 metr va 117 metrli (0,5 metr xatolik bilan) kabel bo‘laklaridan foydalanish tavsiya etiladi. Yo‘g‘on kabelda, hech qanday holda bir nuqtadan bir necha tarafga tarqatish va bir necha tarafdan yig‘ish ruxsat etilmaydi. Kabelning xar ikki uchiga N turidagi 50 Omli terminatorlar o‘rnatilishi lozim va ulardan faqat bittasini yerga ulash kerak.

Yo‘g‘on kabelni hech qachon to‘g‘ri kompyuterlarga ulanmaydi albatta, bunday qilish murakkab va foydalanishga noqulay, hamda kompyuterlarni butunlay qo‘zg‘atib bo‘lmaydigan bo‘lib qoladi. U kabelni devorga maxkamlab o‘rnatiladi yoki xona polidan o‘tkaziladi. Tarmoq adapterlarini yo‘g‘on kabelga ulash uchun maxsus transiverlardan foydalaniladi (17.6 – chizma). Transiver (MAU – Medium Attachment Unit, ustroystvo prisoyedineniya k srede) to‘g‘ri yo‘g‘on kabelga ulanib, transiver kabeli yordamida adapterga ulanadi.

N turdagi razyomli yо‘g‘on kabel

Transiverli kabel DIX- razyomi bilan

*Varrel* konnektori

Yerga ulanadiga N terminator turi

N terminator turi

Transiver

17.5 – chizma. 10BASE5 uskunasi.

Transiverni yo‘g‘on kabelga ulash uchun ko‘pincha AMR korporatsiyasi tomonidan taklif qilgan maxsus ulash qurilmasi ishlatiladi. Bu maxsus qurilmani ulash uchun kabel qobig‘ini ochib o‘tirmay, sanchish yo‘li bilan qobiq va himoya qatlamlarini teshib o‘tiladi, shu tariqa markaziy sim va ekran to‘qimasi bilan mexanik hamda elektr ulanishi hosil qilinadi. Ularga «vampir» nomi berilgan. Yana boshqa ulash qurilmasi ham mavjud, uni yo‘g‘on kabel bilan ulash uchun kabel qobig‘ini kesish talab etiladi va kabelni ikki uchiga razyemlar o‘rnatish kerak bo‘lgani uchun ko‘p tarqalmagan.

Ethernet Adapteri

MAU

15-kontaktli razyemlar (DIX)

Yо‘g‘on koaksial kabel

АМР ulovchi

N- tipdagi razyem

*50Ω - li terminator*

17.6 – chizma. Adapterni yo‘g‘on kabelga ulash.

Transiver kabeli egiluvchan ko‘p signalli kabel bo‘lib, diametri 1 sm atrofidadir, 4 ta ekranlangan o‘ralgan juftlikdan iborat. Oddiy transiver kabelining uzunligi 50 metrgacha bo‘ladi, ancha egiluvchan va ingichkaroq transiver kabelini ofis uchun mo‘ljallab ishlab chiqarilgan, uzunligi 12,5 metr bo‘lib kompyuterlarni xonada bemalol o‘rnini almashtirishga qulaylik yaratadi. Transiver kabel uchlariga 15 ta kontaktli razyemlar o‘rnatiladi («vilka» turidagi yana DIX-razyemlari, DB-15P). Transiver kabeli ya’ni AUI-kabeli deb (Attachment Unit Interface) yoki Drop-kabel deb taladi, uning razyemini ham – AUI razyemi deb ataladi. Transiver kompyuterning ichki +12 V elektr manbaidan ta’minlanadigan bo‘lgani uchun tokni 0,5 A dan ortiq qabul qilmasligi kerak.

Yo‘g‘on kabel bilan ulangan tarmoq adapteri tashqi 15 kontaktli AUI-razyemiga ega bo‘lish kerak («rozetka» turidagi DIX razyemi, DB – 15S). Bu razyem kontaktlarining vazifalari 17.1 – jadvalda keltirilgan. Aloqa uchun ekranlangan uchta juft differensial signaldan foydalaniladi: adapter uzatadigan axborot (TX+, TX- va TX ekran RX ekran), va shuningdek kolliziya mavjudligi haqidagi signal (CD+, CD va CD ekran). Tashqi yo‘naltirishlarni kamaytirish uchun manba simi ham ekranlanadi. Bu holatda galvanik ayirish transiver ichida amalga oshiriladi. Abonentlar o‘rtasidagi himoya 5 kilovoltgacha yetishi mumkin.

17.1- jadval

DB 15 razyem AUI kontaktlarining vazifasi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Kontakt | Vazifasi |
| 1 | SD ekran | 9 | SD- |
| 2 | SD + | 10 | TX- |
| 3 | TX+ | 11 | TX ekran |
| 4 | RX ekran | 12 | RX- |
| 5 | RX+ | 13 | Manba (+12V) |
| 6 | YER | 14 | Manba ekrani |
| 7 | Ishlatilmaydi | 15 | Ishlatilmaydi |
| 8 | Ishlatilmaydi |  |  |

Agarda tarmoq adapterida ishlash tartibini o‘zgartirish moslamasi (peremichka) mavjud bo‘lsa Ethernet – Cheapernet, u holda uni Ethernet ishlash tartibiga (ya’ni 10BASE5) o‘rnatish kerak. Yo‘g‘on kabelli tarmoq qismidagi kompyuterlarni ulash sxemasi 17.7 – chizmada ko‘rsatilgan.

Adapter

Adapter

Adapter

17.7 – chizma. Tarmoq kompyuterini yo‘g‘on kabel orqali ulash.

Butun tarmoqni faqat yo‘g‘on koaksial kabelda yig‘ilgan taqdirda tarmoq qismlari (segment) beshtadan oshmasligi kerak (tarmoqning umumiy uzunligi – 2,5 km). Buning uchun to‘rtta repiter kerak bo‘ladi. Ya’ni yo‘g‘on kabelga ulangan kompyuterlarning umumiy soni 500 dan osha olmaydi.

Bir segmentli yo‘g‘on kabelda hosil qilingan tarmoqning minimal uskunalar to‘plami quyidagi elementlarni o‘z ichiga oladi:

* AUI-razyemli tarmoq adapteri (tarmoqqa ulangan kompyuterlar soniga qarab);
* uchlarida N- turdagi razyemli yo‘g‘on kabel, umumiy uzunligi tarmoqdagi hamma kompyuterlarni ulash uchun yetarli bo‘lishi kerak;
* kompyutrdan yo‘g‘on kabelgacha bo‘lgan, uchlarida 15 kontaktli AUI razyemli transiver kabeli (tarmoq adapterlar soniga teng);
* transiverlar (tarmoq adapter soniga teng);
* kabel uchlariga terminator ulash uchun ikkita N – turidagi Barrel-konnektorlari;
* bitta N- terminator (yerga ulash moslamasiz);
* bitta yerga ulash moslamali N-terminator.

Hozirgi vaqtda 10BASE –5 uskunasi deyarli ishlatilmaydi, lekin ba’zi hollarda uni asosiy tarmoq (Backbone) tashkil qilish uchun ishlatladi. AUI razyemli tarmoq adapterlarining ulushi hozir 5 % dan oshmaydi. **10BASE2 uskunasi.** Ingichka koaksialkabeli yo‘g‘on kabel turidan farqi ikki hissa ingichka (diametri 5 mm atrofida), ancha egiluvchan, montajni amalga oshirish ancha oson, narxi arzon (taxminan uch xissa). Uning asosidagi tarmoqlar ko‘p tarqalganligi ta’jubli emas albatta. Ingichka kabelning ham to‘lqin qarshiligi 50 Om va 50 Omli moslashishni ta’lab qiladi. Agarda yo‘g‘on kabelni albatta devorga yoki polga puxta maxkamlash kerak bo‘lsa, ingichka kabelni osma montaj qilish mumkin, sababi bir xona chegarasida kompyuterlar joyini bemalol o‘zgartirish imkonini beradi.

Ingichka kabelning eng katta kamchiligi tarmoq qismining (segment) kam uzunligidir (185 metrgachan). Ba’zi hollarda tarmoq adapterini ishlab chiqaruvchilari segment uzunligini 200 m yoki 300 metr qilib ko‘rsatadilar. Bunday tarmoq adapterlarini boshqa turdagi tarmoq adapterlari bilan ulab bo‘lmaydi, sababi bu vaziyatda standart bo‘lmagan signallar ishlatiladi. RG-58A/U – ingichka koaksial kabel turi eng ko‘p tarqalgandir.

Ingichka kabelda ishlatiladigan uskunalar (17.8 - chizma) yo‘g‘on kabel uskunalariga nisbatan ancha sodda. Tarmoq adapteridan tashqari, kerakli uzunlikdagi kabel, razyemlar, T-konektorlar va terminatorlardan (bittasi yerga ulanadigan turi) iborat. Har bir juft abonent o‘rtasida ikki uchida BNC turdagi razyemli alohida kabel bo‘lagi o‘tkaziladi. Bu kabel bo‘lagining eng kam uzunligi (abonentlar o‘rtasidagi minimal masofa) – 0,5 metr.

BNS – razyemli ingichka kabel

yerga ulanadigan terminator

yerga ulanmaydigan terminator

*Barrel* - konnektor

*Т*- konnektor

17.8 – chizma. 10BASE2 uskunasi.

Adapter platasida BNC – raz’mi bo‘lishi kerak, unga BNC T – konsentratori ulanadi, bu esa adapter platasi ikki bo‘lak kabel bilan ulanishini amalga oshiradi (17.9 - chizma). Tarmoq adapteri tarkibida kerakli tartibga o‘rnatish moslamasi bo‘lsa “Ethernet-Cheapernet”, u holda adapterni “Cheapernet” tartibiga (bu 10 BASE2segment nomini tarqalgani va shuningdek ingichka koaksial kabelning ham nomidir) o‘rnatish lozim. Galvanik ajratishni adapterning o‘zi amalga oshiradi, himoya (izolyatsiya) kuchlanishi 100 V ni tashkil qiladi, yo‘g‘on kabel holatigi nisbatan ancha kam.

BNS

T-konnektor

Adapter

BNS razyemi

17.9 – chizma. Adapterni ingichka koaksial kabeliga ulash.

Kimgadir adapter razyemi bilan BNC T-konnektor o‘rtasiga kabel bo‘lagini ulab adapter va kompyuterdan ulangan tugunni (T-konnektor va ikkita BNC-razyemini) uzoqroq joylashtirish qulaydek tuyuladi. Bunday qilish mumkin albatta, lekin standart tomonidan bu uzunlik 4 sm dan oshmasligi taʻkidlangan. Bunday uzunlikdagi kabel bilan hech narsaga erishib bo‘lmaydi albatta, shuning uchun 6.5-rasmda ko‘rsatilgani kabi ulanishni amalga oshirish maqsadga muvofiqdir.

Aytib o‘tish kerakki Rossiyada ishlab chiqariladigin SR-50 turidagi razyem bilan ham ulashni amalga oshirish mumkin, lekin bu holda razyem o‘lchamlaridagi ozgina farq borligi ulash ishlarida kuch ishlatishga olib keladi, bu esa adapter platasining butun qolishiga xavf tug‘diradi. Shuning uchun bir turdagi razyemlardan foydalanilgan ma’quldir, ayniqsa razyemlar narxi hozirda uncha qimmat ham emas (0,5 dollar atrofida).

Agarda butun tarmoq ingichka kabel yordamida amalga oshirilsa, u holda standartga ko‘ra segmentlar soni 5 tadan oshmasligi kerak. Tarmoqning umumiy uzunligi u holda 925 metrni tashkil etib, to‘rtta repiter lozim bo‘ladi. Bir segmentda abonentlarning eng ko‘p soni (repiterlar bilan) 30 tadan oshmasligi kerak. Ya’ni ingichka kabel yordamida amalga oshirilgan tarmoqda abonentlarning umumiy soni 150 tadan ortiq bo‘la olmaydi.

Kompyuterlarni tarmoqqa ingichka kabel yordamida ulashni 17.10-chizmada ko‘rsatilgan. Bu yerda ham, yo‘g‘on kabel ishlatilganidek standart “shina” topologiyasidan foydalaniladi.

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

17.10 – chizmada. Kompyuterlarni tarmoqga ingichka sim orqali ulash.

Ingichka kabelda hosil qilingan bir segmentli tarmoq uchun eng kam uskuna va qurilmalar to‘plami quyidagilardan iborat bo‘ladi:

* tarmoq adapterlari (tarmoqqa o‘rnatilgan kompyuter soni bilan teng bo‘ladi);
* ikki uchiga ulangan BNC-razyemlar bilan kabel bo‘laklari, ularning umumiy uzunligi tarmoqdagi hamma kompyuterlarni ulashga yetarli bo‘lishi kerak;
* BNC-T konnektorlar (tarmoq adapterlar soni bilan teng);
* bitta BNC terminatori yerga ulanish moslamasiz;
* bitta BNC terminatori yerga ulash moslamali.

Agarda tarmoq birnecha bo‘lakdan tashkil topsa va ularda repiter hamda konsentratorlardan foydalanilsa, u holda hisobga olish kerakki ba’zi bir konsentratorlar tarkibida joylashgan 50 Omli terminatorlar xam bo‘ladi (bu hollarda o‘chirib qo‘yilgan), bu esa moslash muammosini hal qilishni osonlashtiradi. Agarda bunday terminatorlar bo‘lmasa, u holda tashqi terminatorlardan foydalanish kerak. Bu qurilma segmentning ikki uchiga o‘rnatilganligi uchun, har bir segmentlar uchlariga bunday qurilma kerak bo‘ladi.

Yaqin vaqtgacha 10 BASE2 uskunasi eng taniqli va keng tarqalgan edi. Kabellar, razyemlar, adapterlar ular uchun juda ko‘p ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqarilar edi, bu hol u uskunalarni doimiy narxi tushib turishini ta’minlardi. Hozirda esa 10 BASE-T uskunasi uni siqib chiqarmoqda, ko‘pchilik hollarda bu esa asoslanmagan ravishda ro‘y bermoqda. Katta bo‘lmagan tarmoqlar uchun 10 BASE2 uskunalari eng qulay va arzon yechimku axir.

Qachonki “shina” qulay bo‘lib, “passiv yulduz” qulay bo‘lmagan vaziyatlarda, 10BASE2 uskuna qisimlarini bir necha konsentratorlar ishlatilgan murakkab tarmoq tarkibiga ham qo‘shish maqsadga muvofiqdir. **10 BASE-T uskunasi.**1990-yildan beri o‘ralgan juftlik asosidagi Ethernet tarmog‘i rivojlanib kelmoqda va tanilib keng ko‘lamda ishlatilmoqda. Bu ko‘pchilik holda moda bo‘lganligi uchun tarqalgan, balki o‘ralgan juftlik afzalliklari uchun emas. 10BASE2 ga nisbatan 10BASE-T qurilma va moslamalari ancha narxi qimmat. Lekin haqiqatdan ham 10BASE-T afzalligi mavjud, bulardan eng muhimi silliq Fast Ethernet ga o‘tish imkoniyatini yaratadi, koaksial kabel segmentlari bunday imkoniyatni ta’minlab bera olmaydilar. Kabellardan biri shikastlansa, butun tarmoqning ish faoliyatini to‘xtatishga olib kelmaydi. Qurilmalardagi buzilishlarini ajratish oson. O‘ralgan juftlikdagi tarmoqning montaj ishlarini amalga oshirish ancha osondir. Qulaylikning yana biri kompyuterlarga faqat bitta kabel keladi, 10BASE2 kabi ikkita kabel emas.

10BASE-T tarmoq bo‘lagida ikkita o‘ralgan juftlik orqali signallar uzatilishi amalga oshiriladi. Ulardan har biri faqat bir tarafga signal uzatadi (bir juftlik-uzatuvchi, ikkinchi juftlik-qabul qiluvchi). Bunday juft o‘ralgan juftlik ishlatilgan kabel tarmoq abonentlari konsentratorlarga (xab) ulanadilar, ularning ishlatilishi avvalgi ko‘rilgan holatlarga nisbatan shart. Konsentrator abonentdan kelayotgan signalni suradi, sababi CSMA/CD ega bo‘lish usulini hosil qilish uchun, ya’ni bu holda “passiv yulduz” topologiyasi hosil qilinadi (17.11-chizma), u esa aytib o‘tilganidek “shina” topologiyasi kabidir.

Konsentrator

Adapter

Adapter

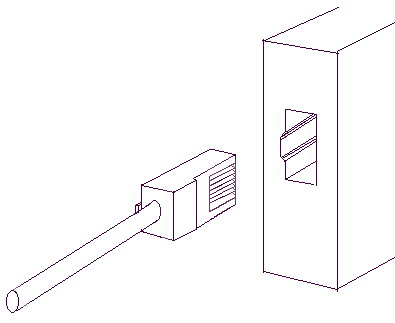
8 ta kantoktli RJ-45 razyemlar

17.11 – chizma. O‘ralgan juftlik yordamida abonentni tarmoqqa ulash.

Adapter va konsentratorlarni ulovchi kabel uzunligi 100 metrdan oshmasligi kerak, bu vaziyat ko‘pincha kompyuterlarni joylashtirishni keskin chegaralab qo‘yadi. 6 mm diametrli egiluvchan kabel ishlatiladi. Kabel tarkibiga kirgan to‘rtta o‘ralgan juftlikdan faqat ikkitasidan foydalaniladi. Eng ko‘p tarqalib, ishlatiladigan kabel turi bu - 3-toifadagi EIA/TIA kabelidir. Lekin hozirgi vaqtda ancha yuqori sifatli 5-toifadagi (yoki undan ham yuqori toifadagi) kabeldan foydalanish tavsiya etiladi. Bu turdagi kabel hech qanday muammosiz Fast Ethernet ga o‘tish imkonini beradi. AWG22-26 turdagi kabel ham taniqli. Hech qachon o‘ralgan juftlik hosil qilmagan telefon kabellarini ishlatish kerak emas, chunki u tarmoq ishini buzilishiga olib keladi.

Adapter va konsentratorga kabellar 8-kontaktli RJ-45 (17.12-chizma) turdagi razyem orqali ulanadi, tashqi ko‘rinishidan oddiy telefon razyemiga o‘xshash bo‘lib, undagi to‘rtta kontaktgina ishlatiladi.

Kontaktlar vazifasi 17.2-jadvalda keltirilgan.



17.12 – chizma. RJ –45 razyemi.

17.2 – Jadval.

RJ-45 razyem kontaktlarining vazifasi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 1  2  3  4  5  6  7  8 | TX+  TX+  RX+  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi  RX+  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi | Oq/ qovoq rang  Qovoq rang/oq  Oq/yashil  Yashil/oq |

Ekranlanmagan o‘ralgan juftli kabellarni (UTP-kabel) koaksial kabellarga nisbatan montaj qilish ancha oson, chunki ularda to‘qilgan simli ekran qobiq yo‘q bo‘lgani uchun. Narxlarini solishtiradigan bo‘lsak, ingichka koaksial kabelga nisbatan UTP-kabeli ikki baravar arzonroq turadi. Shuni ham hisobga olish kerakki passiv yulduz topologiyasida shina topologiyasiga qaraganda ancha ko‘p kabel sarflanadi.

Tarmoqni shovqinlargi chidamlilik ta’sirini oshirish uchun to‘qilgan juftliklardan diferensiallashgan signallar uzatiladi, yani bu o‘ralgan juftlik simlaridan hech biri yerga ulanmaydi. Koaksial kabelli segmentlardan farqli o‘laroq tashqi terminatorlardan foydalanilmaydi, kabellar yerga ulanmaydi, faqatgina tarmoq kompyuterlarinigina yerga ulash bilan kifoyalanadi.

10BASE-T tarmoqda kabel simlarini ulashning ikki turidan foydalaniladi (17.13-chizma). Agarda tarmoqqa faqat ikkita kompyuter qo‘shilmoqchi bo‘linsa, konsentratordan foydalanilmasa ham bo‘ladi, chorraxa kabelini (crossover cable, perekryostniy kabel) ishlatish usulidan foydalanib, ya’ni bir razyemning RJ-45 uzatish kontaktlarini ikkinchi razyemning RJ-45 qabul qilish kontaktlariga va teskarisiga ulashni amalga oshirish mumkin. Kompyuterlarni konsentratorlar bilan ulashda odatda to‘g‘ri kabeldan (direct cable, pryamoy kabel) foydalaniladi, ularda ikkala razyemlarning bir xil kontaktlari bir-biri bilan o‘zaro to‘g‘ri ulanadi. Shunday to‘g‘ri kabel bilan ulanishga mo‘ljallangan konsentratorlar ko‘p. To‘g‘ri, albatta hisobga olish kerakki, ba’zi hollarda chorraxa ulanish konsentrator portida amalga oshiriladi (standart bu vaqtda unday portlarni «X» harfi bilan belgilashni tavsiya etadi), shuning uchun tarmoqda ulash ishlarini olib borish vaqtida juda ziyraklik bilan amalga oshirish talab qilinadi.

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Chorraxa kabel Zanjir Kontakt

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Tо‘g‘ri kabel Zanjir Kontakt

17.13 –chizma. 10 BASE-T segmentining to‘g‘ri va chorraxa kabel

simlarini ulanishi.

Yana shuni hisobga olish kerakki, ikkita konsentratorni oddiy portlar orqali ulanganida, kabel chorraxa ulanishli bo‘lishi kerak.

Bir konsentratorni maxsus kengaytirish portini (UpLink) boshqa bir konsentratorni oddiy porti bilan ulanishi lozim bo‘lgan holda to‘g‘ri kabel yordamida amalga oshirilishi kerak.

Yana shuni aytib o‘tish kerakki, o‘ralgan juftlik kabellari bilan ulanadigan adapter va konsentratorning maxsus xususiyati mavjuddir, ya’ni ularga o‘rnatilgan tarmoqqa to‘g‘ri ulanganligini nazorat qilish vositasi mavjud. Axborot uzatish to‘xtagan hollarda davriy ravishda test impulsi uzatilib turadi (NLP-Normal Link Pulse), kabelning qabul qilish tarafida ularning mavjudligiga qarab kabelning butunligi aniqlanadi. To‘g‘ri ulanganligini ko‘z bilan ko‘rib nazorat qilish uchun maxsus yorituvchi diodli moslama “Link” mavjuddir, ular uskuna to‘g‘ri ulangan holatdagina yonadilar. Bu imkoniyat 10 BASE-T segmentini juda yaxshi afzallik bilan qolgan 10 BASE2 va 10 BASE5 segmentlaridan farqlab turadi. 10 BASE2 va 10BASE5 segmentlari shina tarkibli bo‘lganligi sababli yuqoridagi xususiyat mavjud bo‘la olmaydi.

O‘ralgan juftlik tarmoq qurilmalarining eng kam to‘plamining elementlari quyidagilardan tashkil topgan:

* RJ-45 UTP-razyemli tarmoq adapteri (tarmoqqa birlashtirilgan kompyuterlar soniga teng);
* ikki uchida RJ-45 razyemli kabel bo‘lagi (ulangan kompyuterlar soniga qarab);
* bitta konseptrator, qancha kompyuterlarni UTP-port JR-45 razyemi orqali birlashtira olsa.

10BASE-T standarti yordamida o‘ralgan juftlik yordamida kompyuter tarmog‘ini ulashga misol 17.14-chizmada keltirilgan.

**10BASE-FL uskunasi.** Nisbatan yaqindan boshlab Ethernet da shisha tolali kabeldan keng foydalana boshlandi. Undan foydalanish natijasida tarmoq qismini ruxsat etilgan uzunligi sezilarli darajada oshirildi va axborot uzatishning shovqinga chidamliligi xam keskin oshdi. Tarmoq kompyuterlarining to‘liq galvanik ajratilishi ham katta ahamiyatga ega, bu afzallik hech qanday qurilma ishlatilmasdan uzatish muxitining xususiyatlaridan kelib chiqadi. Shisha tolali kabellarning yana bir afzalligi, Fast Ethernet ga silliq o‘tish imkoniyati borligida, chunki shisha tolaning o‘tkazish xususiyati 100Mbit/s ga yetishgina emas undan ham ortiq tezlikda uzata olishidir.

Bu holatda axborot uzatish ikkita shisha tolali kabel orqali amalga oshiriladi, signallarni turli tomonga uzatiladi (16BASE-T uskunasidagidek). Ba’zi hollarda bir tashqi qoplama ichida joylashgan ikki shisha tolali kabellardan foydalaniladi, lekin ko‘pincha ikkita alohida bittali shisha tolali kabellardan foydalaniladi. Shisha tolali kabellar narxi uncha baland emas (uning narxi deyarli ingichka koaksial kabel narxi bilan barobar). Butunlay olib qaralganda, haqiqatdan qurilma va uskunalar narxi sezilarli darajada qimmat, chunki qimmat shisha tolali transiverdan foydalanishga to‘g‘ri keladi.

Adapter

Adapter

Adapter

Adapter

Konsentrator

17.14 – chizma. Kompyuterlarni 10 BASE-T tarmog‘iga ulash.

10BASE-FL uskunasining 10 BASE5 uskuna bilan o‘xshashlik tomonlari mavjud (bu yerda ham tashqi transiver ishlatilib, adapter bilan transiver kabel orqali ulanadi). Xuddi shuningdek 10BASE-T uskunasi bilan ham o‘xshashlik tomoni mavjud (bu yerda ham ikkita turli tomonga yo‘naltirilgan kabel ishlatilib, “passiv yulduz” topologiyasi qo‘llanilgan). Tarmoq adapteri bilan konsentratorni ulanish sxemasi 17.15-chizmada ko‘rsatilgan.

Ethernet adapteri

Shisha tolali konsentrator

TX RX TX RX TX RX

FOMAU

TX

RX

Shisha tolali kabellar

15 ta kontakli *AUI* razyemlar

Transiverli kabel

17.15 – chizma. 10 BASE-FL ga adapter va konsentratorlarni ulash.

Shisha tolali transiver FOMAU deb nomlanadi (Fiber Optic MAU). U ham oddiy (MAU) transiverining hamma vazifalarini bajaradi, lekin undan tashqari uzatish uchun elektr signalini optik signalga o‘zgartiradi va teskarisiga o‘zgartirishni signalni qabul qilish jarayonida amalga oshiradi. FOMAU ham aloqa yo‘lini butunligini nazorat qiluvchi signal ishlab chiqaradi va nazorat qiladi (axborot uzatilish to‘xtagan vaqtlarda). 10BASE-T uskunasidagidek aloqa yo‘lini butunligini yorug‘lik tarqatuvchi diodlar “Link” yordamida nazorat qilish (ko‘rish) mumkin. Transiverni adapterga ulash uchun 10BASE5 uskunasidagidek AUI standart kabeli ishlatiladi, lekin uning uzunligi 25 metrdan oshmasligi kerak.

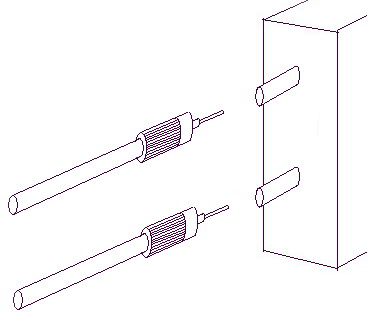
Transiver va konsentratorlarni ulash uchun ishlatiladigan shisha tolali kabellarning uzunligi hech qanday signallarni qayta hosil qilish qurilmasini ishlatmasdan 2 kmgacha yetkazishi mumkin. Shunday qilib mahalliy tarmoqqa turli binolarda joylashgan kompyuterlarni ham ulash imkoniyati paydo bo‘ladi.

Dastlabki vaqtlarda shisha tolali aloqa repiterlar o‘rtasidagi aloqani hosil qilishga ishlatilgan. Shuning uchun birinchi standart FOIRL (Fiber Optic Inter-Repeater Link) 1980-yillarning boshida ishlab chiqilgan bo‘lib, u 1000 metr masofadagi ikki repiter oralig‘idagi aloqani amalga oshirish uchun mo‘ljallangan. Shundan so‘ng shisha tolali transiver ishlab chiqildi, uning yordamida repiterga alohida kompyuterlarni ulash amalga oshiriladi va 10BASE-F standarti ham qabul qilindi, u o‘z tarkibiga uch turdagi segmentni qabul qilgan:

* 10BASE-FL uskunasi FOIRL eski standart o‘rnini egalladi. U hozirgi vaqtda eng ko‘p tarqalgandir. U ikkita kompyuter o‘rtasidagi aloqani amalga oshiradi, shuningdek ikki repiterlar o‘rtasidagi aloqani yoki kompyuter va repiter o‘rtasidagi aloqani amalga oshiradi. Maksimal masofa 2000 metrgacha;
* 10BASE-FV tarmoq bo‘lagi repiterli taqsimlangan asos tizim hosil qilish maqsadida bir necha repiterlar o‘rtasida axborotni sinxron almashish uchun foydalaniladi, maksimal uzunligi 2000 metr, bu uskuna keng miqyosda tarqala olmadi;
* 10BASE-FR tarmoq bo‘lagi - 33 tagacha kompyuterni repiter ishlatmasdan “passiv yulduz” topologiyasiga birlashtirish uchun mo‘ljallangan (buning uchun maxsus optik taqsimlagichlar (razvetvitel) ishlatiladi). Kompyuterdan taqsimlagichgacha bo‘lgan eng uzun masofa 500 m. Ruxsat etilgan uzunlikni bunchalik kamayish sababi, signalni taqsimlagichda kuchli so‘nishidir. Bu tarmoq bo‘lagining turi ham keng tarqala olmadi.

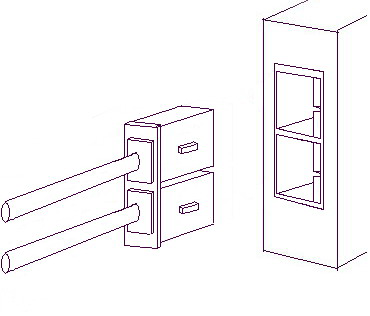
10BASE-FL standart shisha tolali kabel ikkala uchida shisha tola uchun mo‘ljallangan abonentli ST – razyemi bo‘lishi kerak (17.16-chizmada ko‘rsatilgan BFOS/2.5 standartli). Bu razyemni transiver yoki konsentratorga ulash, 10BASE2 tarmoqdagi BNC-razyemini ulashdan murakkab emas shuningdek RJ-45 razyemi singari foydalaniladigan SC razyemi ishlatiladi. SC razyemi odatda ikkita kabel uchun mo‘ljallab ikkitadan mahkamlangan bo‘ladi (17.17-chizma). SC razyemlariga o‘xshash o‘rnatiladigan MIC FDDI razyemlari ham mavjud. Qurilmalar xarid qilinganda albatta razyemlarni kabel tomonidagisi bilan transiver yoki konsentratorlarda o‘rnatilgan razyemlarga mos tushishiga e’tiborni qaratish lozim.

Standartga binoan 10BASE-FL uskunasida multimodli kabel va 850 nm to‘lqin uzunlikdagi yorug‘lik ishlatiladi, lekin yaqin kelajakda bir modli kabelga o‘tish ehtimoli yo‘q emas. Segmentda (kabel va razyemlarda) jami optik yo‘qotish 12,5 dB dan oshmasligi kerak.



17.16 – chizma. Shisha tolali kabel uchun ST-razyemi

Bunda kabelning 1 km qismiga yo‘qolish 4-5 dB atrofida bo‘ladi , razyemdagi yo‘qolish esa – 0,5 dan 2,0 dB atrofida bo‘ladi (bu kattalik razyem o‘rnatilishiga juda ham bog‘liqdir). Yo‘qotishning faqat shu kattaliklarida aloqani ravon ta’minlashga kafolat beriladi. Amalda tavakkal qilmaslik uchun kabel uzunligini ruxsat etilgan uzunligidan 10% kam olib ishlatish yaxshi natija beradi.



17.17 – chizma. Shisha tolali kabel uchun SS-razyemi (ikkitali).

17.18-chizmada kompyuterlarni “passiv yulduz” topologiyasida shisha tolali kabel yordamida ulashga misol keltirilgan.

Shisha tolali konsentrator

TX RX TX RX TX RX

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

17.18 – chizma. 10 BASE-FL standarti yordamida kompyuterlarni tarmoqqa ulash.

Ikkita kompyuterni shisha tolali kabel yordamida ulanganda, eng kam qurilmalar to‘plami o‘z ichiga quyidagi elementlarni oladi:

* transiver razyemlari bilan ikkita tarmoq adapterni;
* ikkita shisha tolali transiverni (FOMAU);
* ST – razyemli ikkita shisha tolali kabelni (yoki SS yoki MIC razyemli);

Agarda kompyuterlar soni ikkitadan ko‘p bo‘lsa, shisha tolali portlari bo‘lgan konsentratorlarni ishlatish kerak. Har bir kompyuter transiver hamda transiver kabeli bilan va shuningdek tegishli razyemli ikkita shisha tolali kabellar bilan ta’minlangan bo‘ladi.

**100 BASE-TX uskunasi.** Kompyuterlarni 100BASE-TX tarmog‘iga ulash amaliy jihatdan 10BASE-T tarmog‘iga ulash sistemasidan hech farq qilmaydi (17.14-chizma). Lekin bu holda ekranlashtirilmagan o‘ralgan juftlik (UTP) 5 yoki undan yuqori toifadagi kabellardan foydalanish zarur.

Kabellarni ulash uchun 10BASE-T holidagidek 8-kontaktli RJ-45 turidagi razyemlardan foydalaniladi. Lekin bu razyemlar (5-toifadagi) 3-toifadagi razyemlardan biroz farq qiladilar. Xuddi 10 BASE-T kabi, kabel uzunligi 100 metrdan osha olmaydi, markazida konsentratori bo‘lgan “passiv yulduz” topologiyasi ishlatiladi. Faqat Fast Ethernet tarmoq adapterlari bo‘lishi kerak va konsentrator 100BASE-TX segmentini ulash uchun hisoblangan bo‘lishi kerak. Shuning uchun 10BASE-T tarmog‘ini o‘rnatilayotganda bir vaqtning o‘zida 5-toifadagi kabelni ham o‘tkazishga maslaxat beriladi. Tarmoq adapterlari va kabellar orasiga tashqariga chiqarilgan transiverlar o‘rnatilishi mumkin.

Vaholanki 10BASE-T kabelning va 100BASE-TX kabelning ham maksimal uzunligi 100 metr bo‘lsa ham bu uzunliklarni cheklash sabablari ikki tarmoq uchun turlidir.

10BASE-T kabeli uzunligining 100 metrgacha chegaralanishining sababi, kabelning sifati yomonligida (aniqrog‘i undagi signalning so‘nishi). Lekin 150 metrgacha kabel uzunligini oshirish mumkin, agarda sifatli va ancha ko‘rsatgichlari yaxshi kabel ishlatilsa. 100BASE-TX kabeli uzunligining 100 metr bilan chegaralanish sababi, axborot aloqasini vaqt talablariga ko‘ra o‘rnatilgan (aloqa yo‘lidan signalni ikki marotaba o‘tish vaqtiga qo‘yilgan chegara) va shuning uchun hech qanday shart bilan ham uzunlikni o‘zgartirib bo‘lmaydi. Standart, etib o‘tilgan ko‘rsatgichni ta’minlash uchun segment uzunligini 90 metr bilan chegaralashni talab qiladi (10% li zaxiraga ega bo‘lish uchun).

RJ-45 raz’mining 8 ta kontaktidan faqat 4 tasigina ishlatiladi (17.3-jadval): ikkitasi (TX+ va TX-) axborotni uzatish uchun va ikkitasi (TX+ va TX-) axborotni qabul qilish uchun. Uzatish diffetensial signallar yordamida amalga oshiriladi. Standartda shuningdek ekranlangan ikkita o‘ralgan juftlik kabelidan ham foydalanishni hisobga olingan (to‘lqin qarshiligi 150 Om). Bu holda 9 kontaktli ekranlangan DB-9 razyemi ishlatiladi, bu razyemni STP IBM 1 tur razyemi deb ham yuritiladi (17.19-chizma), Token-Ring tarmog‘idagi kabi. Razyem kontaktlarining vazifalarini 17.4-jadvalda keltirilgin.

Jadval 17.3.

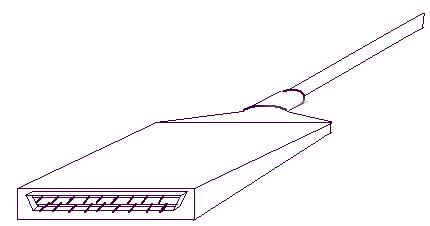
RJ-45 turidagi razyem kontaktlarining taqsimlanishi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 1  2  3  4  5  6  7  8 | TX+  TX+  RX+  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi  RX+  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi | Oq/ qovoq rang  Qovoq rang/oq  Oq/yashil  Yashil/oq |

Jadval 17.4.

DB9 razyem kontaktlarining taqsimlanishi.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 1  2  3  4  5  6  7  8 | RX+  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi  TX+  RX-  Ishlatilmaydi  Ishlatilmaydi  TX- | Qovoq rang  Qizil  Qora  Yashil |



17.19 – chizma. DB-9 razyemi.

100BASE-TX tarmog‘ida ham 10BASE-T tarmog‘idagi kabi ikkita kabel turi ishlatilishi mumkin: to‘g‘ri va chorraxa (17.20-chizma). Ikkita kompyuterni konsentratorsiz ulash uchun standart chorraxa (crossover, perekryostniy) kabelidan foydalaniladi. Kompyuterni konsentratorga ulash uchun to‘g‘ri (direct, pryamoy) kabel ishlatiladi, razyemlarining bir xil kontaktlari ikkinchi razyemning shu turdagi kontaktlari bilan ulangan bo‘lishi kerak. Agarda chorraxa ulanish konsentrator ichiga olingan bo‘lsa, tegishli porti “X” xarfi bilan belgilab qo‘yilgan bo‘lishi kerak. Ko‘rinib turibdiki bu yerda ham xuddi 10 BASE-T kabidir.

100BASE-TX tarmog‘ida tarmoqning ishga layoqatligini tekshirish uchun ikki paketlarning orasidagi vaqt davomida maxsus signallar (FLP-Fast Link Pulse) uzatilishi ko‘zda tutilgan va ular shuningdek qurilmalarning tezligini avtomatik ravishda moslash vazifasini ham bajaradilar (Avto – Negotation, avtomaticheskoye soglasovaniya).

**100 BASE-T4 uskunasi.**100BASE-T4 uskunasining 100 BASE-TX uskunasidan asosiy farqi, axborot uzatilishi ikkita juftlikdan emas, balki ekranlashtirilmagan to‘rtta o‘ralgan juftliklar orqali amalga oshirilishida. Kabel 100BASE-TX holatiga qaraganda ancha sifati past bo‘lishi ham mumkin (3,4 yoki 5 toifadagi). 100BASE-T4 tizimidagi qabul qilingan signallarni kodlashtirish usuli har qanday kabel toifasidan foydalanilganda xam 100 Mbit/s tezlikni ta’minlay oladi, vaholanki standart tomonidan imkoniyat bo‘lsa 5-toifadagi kabel ishlatilishi tavsiya etiladi.

100BASE-T4 uskunasida kompyuterlarni tarmoqqa birlashtirish, 100BASE-TX dan hech farq qilmaydi. Kompyuterlar konsentratorlarga passiv yulduz sxemasi bo‘yicha ulanadi. Kabel uzunliklari ham shuningdek 100 metrdan oshishi mumkin emas (standart bu xolda ham 90 metrni tavsiya etadi, 10 % li zaxirani hisobga olgan holda). Lozim bo‘lgan taqdirda adapterlar bilan kabellar o‘rtasida alohida ajratilgan transiverlardan foydalanish mumkin.

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Контакт Занжир Чорраха кабел Занжир Контакт

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Tо‘g‘ri kabel Zanjir Kontakt

17.20 – chizma. 100BASE-TX segmentida ishlatiladigan to‘g‘ri va chorraxa kabellar.

100BASE-TX xolidagi kabi, tarmoq kabelini adapterga (transiverga) va konsentratorga ulash uchun 8 kontaktli RJ-45 raz’mi ishlatiladi. Lekin bu vaziyatda razyemning hamma 8 kontaktidan foydalaniladi. 17.5-jadvalda razyem kontaktlarining vazifalari keltirilgan.

Jadval 17.5.

100BASE-T4 segmenti uchun RJ-45 turidagi razyem kontaktlarining taqsimoti (TX- axborotlarni uzatish, RX-axborotlarni qabul qilish, BI- ikki tarafga yo‘nalgan uzatish).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kontakt | Vazifasi | Simning rangi |
| 1 | TX-DI+ | Oq/qovoqrang |
| 2 | TX-DI- | Qovoqrang/oq |
| 3 | RX-D2+ | Oq/yashil |
| 4 | BI-D3+ | Ko‘k/oq |
| 5 | BI-D3- | Oq/ko‘k |
| 6 | RX-D- | Yashil/oq |
| 7 | BI-D4+ | Oq/jigarrang |
| 8 | BI-D4- | Jigarrang/oq |

Axborot almashinuvi, bitta o‘ralgan juftlik orqali uzatish uchun, ikkinchi o‘ralgin juftlik orqali qabul qilish uchun va yana ikkita o‘ralgan juftliklardan ikki tomonga uch qiymatli differensial signallarni uzatish orqali olib boriladi.

Ikkita kompyuterni konsentrator ishtirokisiz ulashni amalga oshirish uchun chorraxa kabellaridan foydalaniladi. Oddiy to‘g‘ri kabel yordamida kompyuterni konsentratorga ulash amalga oshiriladi, ulardagi razyemlarning bir xil nomli kontaktlari bir biri bilan to‘g‘ri ulanadi. Kabel sxemalari 17.21-chizmada keltirilgan. Agarda chorraxa ulanish konsentrator ichida amalga oshirilsa, tegishli port “X” harfi bilan belgilab qo‘yilishi kerak. Ko‘rib turibmizki bu yerda ham aynan 100 BASE-TX va 10 BASE-T kabidir.

100BASE-T4 segmentida 3-toifadagi kabel yordamida axborot uzatish tezligini 1000 Mbit/s ga yetkazish uchun axborotni kodlashtirishning o‘ziga xos yagona usuli ishlatildi, bu usul 8V/6T nomi bilan yuritiladi. Uning g‘oyasi quyidagidan iborat: uzatilishi lozim bo‘lgan 8 bitli axborotni 6 ternerli (3 qiymatli -3,5 V, +3,5 V va 0 V) signalga o‘zgartiriladi. Ular keyin ikki taktda uchta o‘ralgan juftlik kabeli orqali uzatiladi. Olti razryadli uch qiymatli kodda umumiy bo‘lishi mumkin bo‘lgan holatlar soni 36 =729 ga teng bo‘ladi, bu esa 28=256 dan ko‘p, ya’ni razryadlar sonini kamayishi hech qanday muammoga olib kelmaydi. Natijada har bir o‘ralgan juftlikdan 25 Mbit/s tezlikda axborot o‘tadi, ya’ni 12,5 MGs o‘tkazish yo‘lagi ta’lab qilinadi xolos (17.22-chizma). Axborot uzatish uchun bir vaqtning o‘zida ikkita ikki tarafga yo‘nalgan o‘ralgan juftlik (BI-D3 va BI-D4) va bir tomonga yo‘nalgan (TX\_D1 yoki RX\_D2) juftlikdan foydalaniladi. To‘rtinchi o‘ralgan juftlik axborot uzatishda qatnashmaydi (TX\_DI yoki RX\_D2), kolliziya holatini aniqlash uchun ishlatiladi.

Tarmoq butunligini nazorat qilish uchun 100 BASE-T4 da ham maxsus FLP signalni tarmoq paketi tugab keyingisi boshlanish oralig‘ida uzatish ko‘zda tutilgan. Aloqa yo‘li butunligi yorug‘lik diodlari “Link” yonishi orqali ma’lum bo‘ladi.

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Chorraxa kabel Zanjir Kontakt

TX+ TX- RX+ RX-

TX+ TX- RX+ RX-

1236

1236

Kontakt Zanjir Tо‘g‘ri kabel Zanjir Kontakt

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

4578

4578

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

4578

BI-D3+

BI-D3-

BI-D3+

BI-D3-

4578

17.21 – chizma. 100BASE-T4 tarmoqning to‘g‘ri va chorraxa kabeli.

**100BASE-FX uskunasi.** Shisha tolali kabellarni 100BASE-FX segmentida ishlatilishi tarmoq uzunligini sezilarli darajada uzaytiradi va shuningdek elektr yo‘nalishlardan xoli bo‘lish, xamda uzatiladigan axborot maxfiyligini ta’minlash imkoniyatlarini berdi.

7

6

5

4

3

2

1

0

5

4

3

2

1

0

Uzatiladigan axborot

Kodlashtiriladigan axborot

3

4

5

0

1

2

40 ns 40 ns

80 ns

80 ns

17.22 – chizma. 100BASE-T4 segmentida 8V/6T axborotini kodlash.

100BASE-FX uskunalari 10BASE-FL uskunasiga juda ham yaqin. Xuddi shuningdek bu yerda ham “passiv yulduz” topologiyasidan foydalanilgan, ikkita ikki tarafga yo‘naltirilgan shisha tolali kabel yordamida kompyuterlarni konsentratorlarga ulash orqali (17.23-chizma) tarmoq hosil qilinadi.

Tarmoq adapterlari bilan kabellar o‘rtasidagi alohida chiqarilgan transiver ham o‘rnatilishi mumkin. 10BASE-FL segmenti kabi, shisha tolali kabellar adapterga (transiverga) va konsentratorga SC, ST yoki FDDI razyemlari yordamida ulanadi. ST razyemida maxsus mexanizmi bor, qolgan SC va FDDI razyemlarini ulanishi oddiy.

Shisha tolali konsentrator

TX RX TX RX TX RX

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

FOMAU

TX

RX

Adapter

o

17.23 – chizma. 100BASE-FX tarmog‘iga kompyuterlarni ulash.

Kompyuter bilan konsentrator o‘rtasidagi kabelning maksimal uzunligi 412 metrni tashkil etadi, lekin bu chegaralanish kabel sifatiga bog‘liq emas. Kabel uzunligining chegaralanish sababi vaqt nisbatiga bog‘liq. Standart talabigi ko‘ra yorug‘lik to‘lqin uzunligi 1,35 mkm bo‘lgan multimodli yoki bir modli kabel qo‘llaniladi. Segmentda va razyemlarda signal quvvatining yo‘qolishi 11 dB dan oshmasligi lozim. Shu jumladan kabelda 1 kilometr masofaga 1-5 dB yo‘qotish, razyemda esa 0,5-2 dB yo‘qotish bo‘ladi (razyem sifatli o‘rnatilgan hol uchun).

Fast Ethernet ning boshqa segmentlari kabi 100BASE-FX segmentida ham tarmoq butunligini nazorat qilish ko‘zda tutilgan. Aloqa yo‘li butunligi yorug‘lik diodlari “Link” yonishi orqali ma’lum bo‘ladi.

**Nazorat uchun savollar**

1. 10BASE5 uskunasi nimalardan iborat?
2. Adapter yo‘g‘on kabelga qanday ulanadi?
3. Kompyuterlarni qalin kabelli tarmoqqa qanday ulanadi?
4. 10BASE2 uskunasi nimalardan iborat?
5. Adapter ingichka koaksial kabelga qanday ulanadi?
6. Ingichka kabelning kamchiliklari nimalardan iborat?
7. Kompyuterlarni ingichka kabelli tarmoqqa qanday ulanadi?
8. 10BASE-T uskunasi qanday uskuna va qaysi hollar uchun qo‘llaniladi?
9. Tarmoq abonentini o‘ralgan juftlik bilan qanday ulanadi?
10. RJ-45 razyem tuzilishi.
11. 10BASE-T segmentining to‘g‘ri va chorraxa kabellarini ulanish sxemasini chizib bering.
12. 10BASE-T tarmoq kompyuterlari qaysi sxemada ulanadi?
13. 10BASE-FL qanday uskuna?
14. 10BASE-FL da adapter va konsentrator qanday ulanadilar?
15. 100BASE-TX standartida kompyuterlarni ulash sxemasini tuzib bering.
16. 100BASE-T4 vazifasi nimadan iborat?

Maruza № 18. Tarmoq ishonchliligini oshirish usullari. Ma’lumotlar tezligini boshqarish.

**Reja:**

1. Kompyuterning xafsizligi va tarmoq xafsizligi.

2. Sir saqlash, butunlik, axborotlarga ega bo‘lish, xaf, xujum, tavakkalchilik.

***Tayanch iboralar****:* kompyuter xavfsizligi, tarmoq xavfsizligi,sir saqlash, butunlik, axborotlarga ega bo‘lish, xavf, hujum, tavakkalchilik.

**Kirish**

Axborot tizimlarining xavfsizligi mavzusi ko‘rilganda odatda ikki guruh muammolarni ajratadilar, *bu kompyuterning xavsizligi* va *tarmoq xavfsizligidir.*

**25.1. Kompyuterning xavfsizligi va tarmoq xafsizligi**

*Kompyuterning xavfsizligiga* alohida tizim sifatida ko‘riladigan kompyuterda ishlov beriladigan va saqlanadigan axborotlarni himoyalashning barcha muammolari kiradi. Bu muammolar operatsion tizim vositalari va ilovalar yordamida hal qilinadi, ularga axborotlar bazasi va shuningdek kompyuterga joylashtirilgan apparat vositalar kiradi. *Tarmoq xavfsizligi* deganda tarmoqda muloqoti orqali bog‘langan qurilmalardagi barcha masalalar tushiniladi, ularga avvalam bor, aloqa yo‘llaridan uzatish vaqtidagi axborotlarni himoyalash va tarmoqqa ruxsat etilmagan masofaviy ega bo‘lish. Ko‘pincha kompyuter va tarmoq xavfsizligi muammosini bir- biridan ajratib bo‘lmasa ham, ular bir-biriga shunchalik zich bog‘langan bo‘lsa ham tarmoq xavsizligining o‘z xususiyatlari ko‘rinib turibdi.

Alohida olingan kompyuterni tashqi suyiqastlardan turli usullar bilan samarali himoyalash mumkun, masalan, klaviaturani qulflab qo‘yish yoki qattiq diskni olib seyfga qo‘yib ketish. Tarmoq tarkibida ishlayotgan kompyuterni esa dunyodan to‘liq yakkalab qo‘ya olmaymiz, u boshqa komyuterlar bilan balki undan ancha katta masofada bo‘lgan muloqotda bo‘lishi kerak, shuning uchun tarmoq xavfsizligini ta’minlash ancha qiyin masalalardan hisoblanadi. Agarda siz tarmoqda ishlayotgan bo‘lsangiz, sizning kompyuteringizga begona foydalanuvchining mantiqiy jihatidan kirishi oddiy holdir. Bunday holda xavfsizlikni ta’minlash bu tashrif buyurishni nazoratga olishga olib kelishdan iborat bo‘ladi – tarmoq foydalanuvchisining har biri uchun uning axborotga ega bo‘lish, tashqi qurilmalarga va tarmoqdagi kompyuterlarning har biri bilan tizimli xatti-harakatlarni amalga oshirish uchun xuquqi aniqlangan bo‘lishi kerak.

Tarmoq kompyuterlariga masofaviy kirishdan hosil bo‘ladigan muammolardan tashqari, tarmoqlar o‘z tabiatiga ko‘ra xavfning yana bir ko‘rinishiga duch keladi - bu tarmoq bo‘yicha uzatiladigan axborotlarni begonalar olishi va uni tahlil qilish hamda shuningdek “yolg‘on” trafik hosil qilish mumkinligi. Xavfsizlikni taminlashdagi mablag‘larni katta qisimini aynan shu turdagi tartib buzarliklarga sarf qilinadi.

Hozirgi vaqtda korporativ tarmoqlarni qurishda ajratilgan kanallardan foydalanishdan ommaviy tarmoqlardan (Internet, pravayderlar tarmog‘i) foydalanishga o‘tilayotgan davrda tarmoq xavfsizlik masalalari alohida ahamiyatga ega bo‘ladi. Ommaviy tarmoq xizmatlarini havola etuvchilari o‘z magistrallaridan o‘tayotgan foydalanuvchilarning axborotlarini himoyalashni hozircha kam taʻminlamoqdalar, yaʻni sir saqlashni, butunlikni va ega bo‘lish kabi tashvishlarni foydalanuvchining zimmasiga yuklaganlar.

**25.2. Sir saqlash, butunlik, axborotlarga ega bo‘lish, xavf, xujum, tavakkalchilik**

Xavfsiz axborot tizimi – bu tizim, u birinchidan ruxsat etilmagan ega bo‘lishlardan saqlaydi, ikkinchidan, har doim ularni o‘zining foydalanuvchilariga havola qilishga tayyor, uchinchidan, axborotlarni ishonchli saqlaydi va axborotlarni o‘zgarmasligini kafolatlaydi. Boshqacha so‘z bilan aytganda, xavfsiz tizim qoidadan kelib chiqqan holda axborotlarni sir saqlash, axborotlarga ega bo‘l olish va axborotlarni butunligini ta’minlash xususiyatiga ega bo‘ladi.

***Sir saqlash*** (confidentiality - konfidensialnost) – bu sirli axborotlarni faqat bu axborotga ega bo‘lishga ruxsati bor foydalanuvchi ega bo‘lishga kafolatlanishidir (bunday foydalanuvchilarni *mualliflashtirish* deb nomlanadilar).

***Ega bo‘lishlik*** (availability-dostupnost) – bu mualliflashtirilgan foydalanuvchi har doim axborotga ega bo‘lishiga kafolatlanishidir .

***Butunlikni ta’minlash*** (integrity - selostnost) – bu ma’lumotlarni to‘g‘ri qiymatda saqlanishini kafolatlanishidir, u mualliflashtirilmagan foydalanuvchilarning nimadir qilib axborotlarni o‘zgartirish, modifikatsiyalashtirish, buzish va axborotlarni yaratishini taqiqlashni ta’minlanishidir.

Xavfsizlik talablari tizimning vazifasiga, ishlatiladigan axborotlarning xususiyatiga va xavf turiga qarab o‘zgarishi mumkin.

Butunlikni ta’minlash va ega bo‘lishlik xususiyatlari muhim bo‘lmagan tizimni tasavvur etish qiyin, ammo sir saqlash xususiyati esa har doim ham zarur bo‘lavermaydi. Masalan, agarda Siz Internetning veb-serverida axborotlaringizni nashr etsangiz va Sizning maqsadingiz bu axborot bilan keng ommani tanishtirish bo‘lsa, u holda buning uchun sir saqlash xususiyati ta’lab etilmaydi albatta. Biroq butunlikni ta’minlash va ega bo‘lishlik xususiyatlari dolzarb bo‘lib qoladi.

Haqiqatdan, agarda Siz axborotlarni butunligini ta’minlashning maxsus choralarini amalga oshirmasangiz, niyati buzuq odam sizning serveringizdagi axborotni o‘zgartirishi mumkin va shu bilan korxonangizga ziyon yetkazishi mumkin. Jinoyatchining, masalan, veb-serverga joylashtirilgan axborotga o‘zgartirish kiritishi natijasida firmangizni raqobatbardoshligi pasayishi mumkin yoki firmangiz tomonidan erkin tarqatilayotgan dasturiy maxsulot kodini buzsa, so‘zsiz bu firmaning ish faoliyatidagi hurmatini ketqazishi mumkin.

Keltirilgan misolimizda axborotlarga ega bo‘lishlik ham ahamiyati kam emas. Korxona Internetda serverni yaratish va uni quvvatlab turish uchun kam mablag‘ sariflamagan, shuning uchun korxona shunga mos ravishda mijozlar sonini oshishiga, maxsulotlarini sotishini oshishi kab foydani kutishga haqqi bor albatta. Biroq niyati buzuqning xujum qilish extimoli ham bor, uning natijasida serverga joylashtirilgan ma’lumotlarga mo‘ljallangan odamlar ega bo‘la olmaydilar. Bundek buzuq niyatdagi harakatga noto‘g‘ri qaytariladigan manzilli IP-paketlar bilan serverni “bombardemon” qilish misol bo‘la oladi, ular bu protokolning ishlash mantiqiga asosan taym-aut hosil qilishi mumkin va natijada barcha boshqa so‘rovlarga serverni javob bermaydigan qilib qo‘yish mumkin.

Sir saqlash, ega bo‘lishlik va butunlikni ta’minlash tushunchalari nafaqat axborotga nisbatan ishlatilishi mumkin, uni hisoblash tarmog‘ining boshqa resurslariga nisbatan ham ishlatish mumkin, masalan, tashqi qurilmalarga va ilovalarga. Printerga cheklanmagan ravishda ega bo‘lish buzg‘unchiga bosmaga chiqarilayotgan xujjatlarning nusxasini olish va ko‘rsatgichlarini o‘zgartirish imkoniyatini yaratadi, bu esa ishlash navbatini o‘zgartirishga va xatto qurilmani ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin. Bosma qurilmasiga joriy etilgan sir saqlash xususiyatining tatbiq etilishini shunday deb bilish kerakki, faqat ma’lum qurilmaga va shu qurilmada ularga biriktirilgan operatsiyalarni bajarishga ruxsat etilgan foydalanuvchigina ishlashi mumkin. Qurilmaga ega bo‘lish xususiyati - bu qurilmadan foydalanishga zarurat tug‘ilgan xohishiy vaqt davomida uning ishga tayyor ekanligini bildiradi.Butunlikni ta’minlash esa bu qurilmaning ko‘rsatgichlarini o‘zgarmaslik xususiyati kabi qaralishi mumkin. Tarmoq qurilmalarining ishlatilishini ochiqligining muhimligi shunchaki emas u axborotlarning himoyasiga ta’sir etadi. Qurilmalar turli xizmatlarni havola qilishi mumkin, masalan, matnni bosmadan chiqarish, faks jo‘natish, Internetga kirish, elektron pochta va boshqalarni, ularni korxonaga iqtisodiy ziyon keltiruvchi qonunga xilof ravishda ishlatish, shuningdek tizim xavfsizligini buzish ham bo‘ladi.

Sir saqlashni, ega bo‘lishlikni va (yoki) butunlikni ta’minlashni buzishga qaratilgan har qanday xatti harakat va shuningdek tarmoq resurslarini bekitiqchi (ruxsatsiz, yshirincha) ishlatilishiga urunishni **xavf** deb ataladi.

Joriy etilgan xavf esa **xujum** deb ataladi.

**Tavakkalchilik** – bu muvafaqiyatli o‘tqazilgan xujum natijasida axborot resurs egasi ko‘rishi mumkin bo‘lgan ziyon qiymatining extimolini baxolash. Agarda mavjut xavsizlik tizimi sust bo‘lsa va hujumning joriy etilish extimoli xam shunchalik katta bo‘ladi va tavakkalchilikning qiymati ham ko‘p bo‘ladi.

Xavflarni ikki turga bo‘lish mumkin ongsiz va ongli. *Ongsiz xavf* alohida olingan xizmatchilarning malakasiz xatti harakati tufayli va shuningdek tizimning dasturiy va apparat vositalarining ishonchsiz ishlashining natijasida hosil bo‘lishidir. Masalan, diskning, disk kontrollerining yoki fayl severining butkul buzilishi natijasida korxonaning ishlashi uchun juda kerak bo‘lgan axborotlarga ega bo‘la olmay qolish mumkin. Ongli xavf diskdan axborotlarni sust o‘qish yoki tizimni monitoring qilish bilan cheklanadi , yoki faol harakatlarni o‘z ichiga oladi, masalan, tarmoq kompyuterlaridan biriga qonuniy foydalanuvchi ko‘rinishida qonunga xilof ravishda kirish, tizimni virus-dasturlar yordamida buzish yoki tarmoqning ichki trafigini “eshitish”.

Tarmoqqa qonunga xilof ravishda kirishning usullaridan biri mo‘ralash orqali, parollar faylini shifrdan chiqarish orqali, parollarni tanlash orqali olingan yoki tarmoq trafigini tahlillash orqali olingan “begona“ *parollarni* ishlatish. Ayniqsa buzg‘unchini axborotdan foydalanishga katta imkoniyatlar berilgan foydalanuvchining nomidan kirishi juda ham xavflidir, masalan, tarmoq maʻmuri nomidan. Bu kabi xavflar tarmoqdan qonuniy foydalanuvchilar orasida xam bo‘lishi mumkin, o‘z mansabiga berilgan imkoniyatdan ortig‘ini amalga oshirishga urinish orqali. Statistik ma’lumotlarga asosan aytish mumkunki, tizim xavfsizligini buzishga bo‘lgan urinishlarning barchasini deyarli yarmi shu korxona xizmatchilari tomonidan amalga oshirilar ekan.

Buzg‘unchi parollarni tanlashni maxsus dasturlar yordamida amalga oshiradi, unda ko‘p so‘zlar to‘plami bo‘lgan qandaydir fayldan so‘zlarni tanlash orqali amalga oshiriladi. Fayl-lug‘atning tarkibi insonning psiholagik xususiyatlarini hisobga olgan holda tuzilgan bo‘ladi, masalan, inson parol sifatida oson esda qoluvchi so‘zlarni yoki harf birikmalarini tanlaydi.

Parolni olishning yana bir usuli – begona kompyuterga **troya otini** joriy etishdan iborat. Kompyuter egasining ixtiyoridan tashqari ishlovchi va buzg‘unchining vazifasini bajaruvchi dasturni *troya oti* deb ataladi. Xususan bu turdagi dastur foydalanuvchi tomonidan tizimga mantiqiy kirish vaqtida kiritgan parol kodlarini o‘qishi mumkun.

Troyali ot dasturini har doim biror bir foydali utilit yoki o‘yin bilan niqoblanadi, lekin u tizimni buzish harakatini amalga oshiradi. Xuddi shu tamoyilda **virus-dasturlar** ham harakat qiladi, ularning farq qiluvchi tomoni esa boshqa fayllarga ham “yuqtirish” xususiyatidir, yaʻni boshqa fayllarga o‘z nusxalarini joriy etishidir. Ko‘pincha viruslar ishlatilayotgan fayllarni jarohatlantiradilar. Qachonki bunday bajariladigan kod operativ xotiraga bajarilish uchun yuuklanganda, u bilan birga virus o‘zining buzg‘unchilik ishini bajarish uchun imkoniyat tug‘iladi. Viruslar axborotni jaroxatlanishiga yoki butunlay yo‘q bo‘lib ketishiga olib kelishi mumkin.

*Tarmoqning ichki trafigini “eshitish”* – bu tarmoqni qonunga xilof ravishda monitoring qilish bo‘lib, tarmoq xabarlarini egallab olish va tailillash. Trafikni ko‘p apparat va dasturiy tahlilovilari mavjud. Ommaviy tarmoqlardan foydalanish (gap Internet haqida bormoqda) holatni yaʻna ham jiddiylashtiradi. Haqiqatdan, Internetda ishlash aloqa yo‘llaridan uzatilayotgan xabarlarni qonunga xilof ravishda olish ehtimolini qo‘shadi, tarmoq tuguniga ruxsat etilmagan kirish xavfini tug‘diradi, chunki Internetdagi juda ko‘p xakerlarning mavjudligi qonunga xilof ravishda kompyuterga kirishga urinish ehtimolini oshiradi. Bu Internetga ulangan tarmoqlar uchun doimiy xavf bo‘ladi.

Internetning o‘zi turli buzg‘unchilar uchun maqsad va nishon bo‘lib qoladi. Chunki Internetni axborotlar bilan erkin almashish uchun ochiq tizim qilib yaratilgan, amaliy jihatidan barcha TSR/IP protokol steklarida himoya qilishni “tug‘ma” kamchiligi mavjud. Bu kamchiliklardan foydalangan buzg‘unchilar Internet tugunlarida saqlanayotgan axborotga tobora ko‘p ruxsat etilmagan ega bo‘lishga urinmoqdalar.

Xavfsiz tarmoqni qurish va quvvatlash tizimli yondashishni talab etadi. Bu yondashishga mos ravishda, avvalam bor, aniq tarmoq uchun bo‘lishi mumkin bo‘lgan xavflarning barchasini anglab yetish kerak va bu xavflarning har biri uchun bartaraf etish siyosatini ishlab chiqish kerak. Bu kurashda turli tuman ko‘p qirrali vosita va usullarni ishlatish mumkin va kerak albatta – taʻlim-tarbiya, manaviy-etik va qonuniy, maʻmuriy va psixologik, tarmoqning apparat va dasturiy vositalarning himoya imkoniyatlarini.

**Nazorat uchun savollar**

1. Axborot tizimining xavsizligi tushunchasini izoxlab bering.
2. Sir saqlash, ega bo‘lish va butunlik tushunchalarini izoxlang.
3. Xavf, xujum va tavakkalchilik tushunchalarini izoxlang.
4. Troyan oti va virus-dastur nima?