**1-ma’ruza. Kompyuterning arxitekturasi**

**Reja:**

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 mо‘ljallangan texnik vositalarining tо‘plami.

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

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

*Ishlash tamoyili* bо‘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 bо‘yicha hisoblash mashinalarni turlarga ajratish

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

*Raqamli hisoblash mashinasi* (RXM), yoki kompyuter, diskret kо‘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 bо‘lgan qiymatlar kо‘rinishidagi (kо‘pincha elektr kuchlanishi). AXM juda sodda va foydalanishga qulay; bu mashinada ishlash uchun masalalarni dasturlash uchun odatda kо‘p mehnat talab etilmaydi. Masalani yechish tezligi operatorning xohishi bо‘yicha о‘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 bо‘lgan matematik masalalar samarali yechiladi. Elektron AXM ni kо‘pincha elektron modellashtiruvchi mashinasi ham deb ataydilar, chunki masalani yechish uchun ularda tadqiqot qilinayotgan tizimning fizik modeli yaratiladi. Tо‘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 о‘zida AXM va RXM afzalliklarini mujassamlashtirgan bо‘ladi. GXM ni murakkab tez ishlovchi texnik majmualarni boshqarish masalalarini hal qilishda foydalanish maqsadga muvofiqdir.

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

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

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

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

3-avlod, 1970 yillar; yarimо‘tkazgichli kichik va о‘rta integral sxemalardagi kompyuterlar (bitta g‘ilof ichida yuzlab – minglab tranzistorlar joylashtirilgan). Integral sxema – maxsus vazifalar uchun mо‘ljallangan elektron sxema, u yaxlit yarimо‘tkazgichli kristal sifatida bajarilgan bо‘lib, о‘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 о‘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 bо‘lsa, hozir 1,5 – 2 sm2 maydonni egallovchi bitta mikroprotsessorga joylashtirilgan. Juda katta integral sxemalardagi aktiv elementlar о‘rtasidagi masofa 0,032 – 0,11 mikronni tashkil etadi (solishtirish uchun, odamning soch tolasining qalinligi bir necha о‘n mikronga teng).

5-avlod, hozirgi vaqt (2010...); bir necha о‘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 о‘zida dasturning о‘nlab ketma-ket kо‘rsatmalarini bajara oladilar.

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

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

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

* universal (umumiy masalalarga mо‘ljallangan);
* muammoga yо‘naltirilgan;
* maxsuslashtirilgan.

Hisoblash mashinalari

Universal

Muammoga yо‘naltirilgan

Maxsuslashtirilgan

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

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

Universal kompyuterlarning xususiyatlari quyidagilardan iborat:

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

*Muammoga yо‘naltirilgan kompyuterlar* ancha tor doiradagi masalalarni yechish uchun, odatda texnologik obyektlarni va jarayonlarni boshqarishga, nisbatan katta bо‘lmagan axborotlarni yig‘ish, qayd qilish va ishlov berishga, nisbatan murakkab bо‘lmagan algoritmlarga ishlov berishga mо‘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 mо‘ljallangan. Kompyuterni bundek tor yо‘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 bо‘lmagan texnik qurilmalarni va jarayonlarni boshqarishning mantiqiy vazifasini bajaruvchi adapter va kontrollerlar; hisoblash tizimlarining qismlarini moslovchi va ulovchi qurilmalar.

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

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

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

* tezligi (vaqt birligi oralig‘ida mashina bajaradigan о‘rtacha operatsiyalar soni bilan о‘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 kо‘rsatgichlari;
* kompyuterlarning о‘zaro va qismlarini ulash hamda aloqa qurilmalarining turi va о‘tkazish xususiyatlari;
* kopyuterlarni bir vaqt oralig‘ida bir necha foydalanuvchi bilan ishlashi va bir necha dasturni parallel bajara olishi (kо‘p masalali);
* kompyuterda ishlatiladigan operatsion tizimning turi va texnik-iqtisodiy kо‘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 bо‘yicha aniqlanadigan kompyuterning vaqt bо‘yicha foydali ish koeffitsiyenti.

Hisoblash mashinalari

Juda katta EXM

Katta EXM

Mikrokompyuterlar

Kichik EXM

1.4-chizma. О‘lchami va hisoblash quvvati bо‘yicha kompyuterlarni turlarga ajratish.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Kо‘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 kо‘rsatgichlari.

Tarixiy birinchi katta EXM paydo bо‘lgan, ularning element asosi elektron lampalardan to yuqori darajada integrallashtirilgan integral sxemalargacha bо‘lgan yо‘lni bosib о‘tdi.

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

Katta kompyuterlarning unumdorligi qator masalalarni yechish uchun yetarli bо‘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 bо‘lgan **kichik kompyuterlarning** paydo bо‘lishiga sabab, bir tomondan element asosining keskin rivojlanishi bо‘lsa, ikkinchi tomondan qator ilovalar uchun katta kompyuterlarning resurslarini ortiqchalik qilishi bо‘ldi. Kichik kompyuterlarni kо‘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 bо‘lishiga olib keldi – ular о‘lchami, arxitekturasi va narxi bо‘yicha kichik kompyuterlar guruhiga tegishli bо‘lsa ham, ammo unumdorligi bо‘yicha esa katta kompyuterlarga tenglasha olgan.

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

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

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

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

Meynfreymlarni samarali tatbiq etishning asosiy yо‘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 yо‘nalish – meynfreymlarni hisoblash tarmoqlarning katta serveri sifatida ishlatish – mutaxassislar tomonidan kо‘pincha eng dolzarb deb qayd qilinmoqda.

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

Oxirgi bir necha о‘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 bо‘ladi:

* IBM 3090, IBM 4300 (4331, 4341, 4361, 4381), IBM 380 о‘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 о‘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 о‘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 о‘zining katta kompyuterlarini bipolyar mikrosxemalarni qо‘llash orqali, KMOYA-mikrosxemalari ishlatiladigan, kichik о‘lchamli S/390 meynfreymlarga о‘zgartirish dasturini davom ettirdi.

S/390 oilasi о‘z tarkibiga 14 ta kompyuter modelni oladi. Yangi modellarning kо‘rsatgichlari 3-avlod meynfreymlar kо‘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 bо‘lgan meynfreymlar modelidan to 10 protsessorli 500 MIPS tezlikkacha bо‘lgan modellar kiradi. S/390 modelini G4 va G5, S/390 Multiprice 2000 protsessorlarida ishlab chiqarilgan. Unumdorligini va boshqa kо‘rsatgichlarini oshirish maqsadida 32 tagacha S/390 mashinasini S/390 Parallel Sysplex texnologiyasi bо‘yicha klasterlarga birlashtirish mumkin (asosan superkompyuter yaratib).

S/390 oilasi dunyoning kо‘pgina davlatlarida ishlatiladi.

1999 yili о‘rtacha unumdorlikdagi AS/400 meymnfreymlar oilasi ishlab chiqarildi, u о‘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 bо‘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 bо‘yicha 4-avloddan bir necha marotaba yuqori bо‘lgan.

Yaponiyaning Fujitsu firmasining M 1800 kompyuterlari va shuningdek Germaniyaning Comparex Information Systems firmasining 8/\*, 9/\*, M2000 va S2000 meynfreymlari dunyoda kо‘p tarqalgan. Fujitsu firmasining M 1800 meynfreymlar oilasi 1990 yili V780 modelining о‘rniga kelgan va u о‘z tarkibiga 5 ta yangi modellarni olgan: Model-20, 30, 45, 65, 85; katta modellari Model-45, 65, 85 – kо‘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 о‘rniga Millennium 400 va 500 ishlab chiqarilgan), sо‘ng Millennium 700 va 800 ishlab chiqarilgan, ularning birinchisi 690 MIPS, ikkinchisi esa 1000690 MIPS unumdorlikka ega bо‘lib, 12 tadan protsessorga ega bо‘lgan.

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

Chet el firmalari tomonidan meynfreymlarning reytingi kо‘p kо‘rsatgichlar bо‘yicha aniqlanadi, ular quyidagilardir:

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

Anʻanaviy meynfreymning tashqi kо‘rinishi 1.5-chizmada keltirilgan.

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

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

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

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





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

Mini-kompyuterlarning afzalliklariga quyidagilar kiradi:

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

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

Hozirgi zamonaviy mini-kompyuterlarning avlodini boshlovchisi bо‘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 kо‘p sonli modellarni о‘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 kо‘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 kо‘rsatgichlarining tо‘liq oralig‘ini qoplaydi va ular orasidagi chegarani hamda meynfreymlar о‘rtasidaga chegarani yuvib yuboradi.

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

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

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

*Kо‘p foydalanuvchili mikrokompyuterlar* – bular quvvatli mikrokompyuterlar, bir necha videoterminallar bilan jihozlangan va vaqtni taqsimlash ish tartibida faoliyat kо‘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 mо‘ljallangan, kо‘pincha ma’lum kо‘rinishdagi ishlarni bajarishga maxsuslashtirilgan (grafik, muhandislik, matbaa va hokazo).

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

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

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

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

Shaxsiy kompyuterlar orasida birinchi navbata IBM (International Business Machine Corporation) firmasining kompyuterlarini qayd qilib о‘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 kо‘p tarqalgan shaxsiy kompyuterlar IBM firmasining kompyuterlaridir, ularning birinchi modellari 1981 yili ishlab chiqarilgan va ularga о‘xshashini boshqa firmalar ham ishlab chiqargan. Lekin ular unchalik kо‘p tarqalmagan Apple (Macintosh) firmasi ishlab chiqargan kompyuterlari dunyoda tarqalganligi bо‘yicha 2-о‘rinni egallaydi.

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

Hozirgi zamon kompyuter modellarning umumlashtirilgan kо‘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 kо‘rsatgichlari bо‘yicha turlarga ajratish mumkin. Avlodlar bо‘yicha shaxsiy kompyuterlar quyidagi tartibda guruxlarga bо‘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.

|  |  |
| --- | --- |
| Kо‘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 kо‘rsatgichlari.

*Konstruktiv tuzilishi* bо‘yicha kompyuterlar 1.7-chizmada kо‘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 bо‘yicha kompyuterlarni turlarga ajratish.

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

Superkompyuterlar quyidagi murakkab masalalarni yechish uchun qо‘llanadi, davlat xavfsizligini taminlash masalalari, kosmosni tadqiqot qilish masalalari, ob-havoni bashorat qilish (shu jumladan tо‘fonlarning quvvatini va xarakat yо‘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 о‘zi yaratilgan (20 Mflops unumdorlikka ega bо‘lgan ILLIAC IV). 1975 yildan boshlab unumdorligi 160 Mflops va operativ xotira sig‘imi 8 Mbayt bо‘lgan Cray 1 superkompyuterini yaratib birinchilikni Cray Research firmasi egalladi, 1984 yili tо‘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 mо‘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 kо‘p protsessorlik hisoblash tizimlari, tezligi 100 000 Mflops dan kо‘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 bо‘yicha teraflopli chegaradan о‘tilgan Sandia superkompyuterini yaratganligi haqida e’lon qildi. Kompyuter 1 soatu 40 minut davomida suriluvchi vergulli 6,4 kvadrillion operatsiyani bajardi. MP LINPAK testidan о‘tgan 1060 Mflops unumdorlikka ega tarkibli (konfiguratsiya) kompyuter 57 ta shkafda joylashgan bо‘lib u takt chastotasi 200 MGs li Pentium Pro protsessorlaridan 7000 ta va operativ xotirasi 454 Gbayt bо‘lgan. Superkompyuterning oxirgi varianti 1,4 Tflops unumdorlikka ega bо‘lib, 160 m2 da joylashgan 86 ta shkafdan tashkil topgan, 573 Gbayt operativ xotiraga va 2250 Gbayt disk xotira sig‘imiga ega bо‘lgan. Kompyuterning massasi 45 tonna, chо‘qqi energiya istemoli 850 kVt tashkil etgan.

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

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

Juda quvvatli unumdorligi 42 Tflops bо‘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 bо‘lgan Blue Gene/L superkompyuteri birinchi о‘rinni egalladi. Bu superkompyuter klasterli tarkibga ega bо‘lgan. Blue Gene/L maksimal tarkibi 64 shkafdan iborat bо‘lib unumdorligi 270 Tflops bо‘lgan. Superkompyuterning keyingi versiyalari Blue Gene/S va Blue Gene/R, IBM vaʻdasiga kо‘ra unumdorligi 1000 Tflops (1 Rflops) ga yetkazilgan.

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

Yuqori parallelli KPXT bir necha turlardan iborat:

1.**Magistralli** (konveyerli) KPXT, ularda protsessorlar ishlov beriladigan axborotlar oqimi bilan bir vaqtning о‘zida turli operatsiyalarni bajaradilar. Bunday KPXT larni turlarga ajratish bо‘yicha qabul qilingan tamoyiliga asosan, ular kо‘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 о‘zida turli axborotlar bilan bitta buyruqni bajaradilar – bir martali buyruq oqimi kо‘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 о‘zida ishlov berilishi kerak bо‘lgan ketma-ket axborotlar oqimi bilan turli operatsiyalar bajaradilar – kо‘p martali buyruqlar oqimi kо‘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 bо‘lib kompyuterning barcha bloklarini boshqarish va axborotlar ustuda arifmetik hamda mantiqiy operatsiyalarni bajarish uchun mо‘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 mо‘ljallangan (kompyuterlarda operatsiyalarning bajarilishini tezlatish uchun AMQ ga qо‘shimcha matematik soprotsessor ulanadi).

*Mikroprotsessor xotirasi* (MPX) bevosita yaqin taktlarda axborotni qisqa vaqt saqlash, yozish va uzatish uchun ishlatilishga mо‘ljallangan; kompyuterni yuqori tezlik bilan taʻminlash uchun MPX registrlarda qurilgan, tezkor mikroprotsessorning samarali ishlashi uchun asosiy xotira esa har doim ham zarur bо‘lgan axborotni yozish, qidirish va о‘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 mо‘ljallangan; о‘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 kо‘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 kо‘rsatgichlaridan biri bо‘lib, kо‘pincha uning ishlash tezligini aniqlab beradi, chunki hisoblash mashinasida har bir operatsiya maʻlum taktlar sonida bajariladi.

**Tizimli shina**. Tizimli shina – kompyuterning asosiy interfeys tizimi bо‘lib, u barcha qurilmalarni о‘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;
* kо‘rsatmalarning kodli shinasi (KKSH), mashinaning barcha bloklariga kо‘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 yо‘nalishini taʻminlaydi:

* mikroprotsessor va asosiy xotira о‘rtasida;
* mikroprotsessor va tashqi qurilmalarning kiritish-chiqarish portlari о‘rtasida;
* asosiy xotira va tashqi qurilmalarning kiritish-chiqarish portlari о‘rtasida (xotiraga bevosita ega bо‘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 kо‘pincha qо‘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 mо‘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 о‘zgarmaydigan (doimiy) va ma’lumotnoma axborotlarni saqlash uchun mо‘ljallangan; unda saqlanayotgan axborotni faqat operativ о‘qishga imkon beradi (DXQ dagi axborotni о‘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 о‘qish uchun mо‘ljallangan (dastur va axborotlarni).

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

SHK ning tizimli platasida asosiy xotiradan tashqari energiyaga bog‘liq bо‘lmagan xotira ham bor CMOS RAM (Complementary Metal-Oxide Semiconductor RAM), о‘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 bо‘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 sо‘rov bо‘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 kо‘rsatgichlarini beruvchi (yil, oy, soat, minut, sekund va sekundning qisimi). Taymer alohida elektr manbaiga ulanadi – akkumulyatorga va kompyuterning manbadan uzilganda ham u о‘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 о‘z tarkibiga quyidagilarni oladi:

* kо‘rsatuv monitori (kо‘rsatuv terminali, displey) – shaxsiy kompyuterga kiritilayotgan va chiqarilayotgan axborotlarni aks ettirish uchun mо‘ljallangan qurilma;
* nutiqni kiritish-chiqarish qurilmasi – multimedianing tez rivojlanayotgan vositasi. Bular turli mikrofonli akustik tizimlar, inson tomonidan etilayotgan sо‘z va harflarni tanishga imkon beruvchi va ularni identifikatsiyalovchi va kodlashtiruvchi murakkab dasturiy ta’minotga ega bо‘lgan “tovushli sichqonchalar”, kompyuterga ulangan tovush karnaylari yoki dinamik orqali hosil qilingan sо‘zlar va harflarni raqamli kodlarga о‘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 kо‘rsatuvchi (pero) yordamida planshet bо‘yicha harakatlantirib tasvirlash (yoki ifodalash) orqali grafik axborotni qо‘lda kiritish qurilmasi;
* skanerlar (о‘qish avtomatlari) – qog‘oz va plenkadagi axborot tashuvchilardan chizmalarni, rasmlarni, grafiklarni va matnli axborotlarni avtomatik ravishda о‘qib kompyuterga kirituvchi qurilma;
* nishon kо‘rsatish qurilmasi (grafik manipulyatorlar), displey ekraniga kursor harakatini ekran bо‘ylab boshqarish orqali grafik axborotni chiqarish va keyinchalik kursor koordinatini kodlashtirish va ularni SHK ga kiritish uchun mо‘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 о‘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 kо‘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 kо‘pchilik qurilmalar shartli ravishda ajratilgan guruh multimedia vositalariga taaluqlidir.

Multimedia (multimedia, “kо‘p muhitlilik”) – bu apparat va dasturiy vositalarning majmuasi bо‘lib, u insonga о‘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 kо‘p tarqalgan skanerlar; tovush va videoaxborotlarni yozish uchun ishlatiladigan katta sig‘imga ega bо‘lgan optik disklardagi tashqi xotira qurilmalari.

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

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

Matematik soprotsessor suriluvchi va qayd qilingan vergulli ikkilik sonlar ustida operatsiyalarni bajarilishini, ikkilik kodlashtirilgan о‘nlik sonlar ustidagi, ba’zi transsendent hisoblashlarni va shuningdek trigonometrik funksiyalarni bajarilishini tezlatish uchun ishlatiladi. Matematik soprotsessor о‘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 о‘z tarkibiga kiritilgan shaklda ishlab chiqariladi.

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

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

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

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

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

Tizimli platada (kо‘pincha ularni ona plata deb ataydilar - motherboard) о‘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 kо‘pchiligi tizimli plataga razyem orqali ulanadilar.

**Kompyuterning funksional kо‘rsatgichlari.** Kompyuterning asosiy funksional kо‘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.Kо‘p masalali ish tartibida ishlash imkoniyati.

16.Ishonchliligi.

17.Narxi.

18.О‘lchami va og‘irligi.

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

**Unumdorlik, tezlik, takt chastota**. Zamonaviy kompyuterlarning unumdorligini odatda sekundiga millionlab operatsiyani bajarishi bо‘yicha о‘lchanadi. О‘lchov birligi bо‘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 о‘lchov birliklaridan foydalaniladi:

* Kflops (KFLOPS - KILOFLOPS) unumdorligi pas kompyuterlar uchun qandaydir о‘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 mо‘ljallanadi. Amalda turli masalalarni hal qilishda turli operatsiyalar tо‘plami ishlatiladi. 1970 yillarda turli masalalar uchun (iqtisodiy, texnik, matematik va xokazo) о‘rtacha operatsiyalar tо‘plami (Gibson aralashmalari) ishlab chiqilgan edi. Gibson aralashmasi bо‘yicha keltirilgan masalalar turi uchun kompyuterning о‘rtacha tezligini aniqlash mumkin. Ancha yangi testlar ham mavjud – ishlab chiqaruvchi firmalarning о‘z mahsulotlarini tezligini aniqlash uchun test tо‘plamlari mavjud: iCOMP – Intel Comparative Microprocessor Performance (1992) kо‘rsatgich Intel firmasining mikroprotsessorlari uchun; (iCOMP2.0 – test 1996 yilniki), 32 bitli operatsion tizim va multimediali texnologiyalarga mо‘ljallangan; kompyuterni aniq bir tatbiq sohasiga yо‘naltirilgan testlar – Winstone97-Business ofis masalalar guruhi uchun mо‘ljallangan, boshqa turdagi masalalarga mо‘ljallangan variantlari WinBench 97.

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

Masalan, buyruqlarni konveyerli bajarish bо‘lmagan taqdirda va mikroprotsessorning ichki chastotasini oshirilsa, 100 MGs chastotali takt generatori sekundiga 20 million qisqa operatsiyalarni bajarilishini taʻminlaydi (oddiy qо‘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 kо‘p bо‘lsa SHK ning unumdorligi ham kо‘p bо‘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 о‘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 о‘lchanadi. Eslatma, 1 Mbayt = 1024 Kbayt = 10242 bayt.

Kо‘pchilik zamonaviy amaliy dasturlar 16 Mbayt sig‘imdan kam bо‘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 о‘lchanadi, 1 Gba yt = 1024 Mbayt.

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

**Kesh-xotirani sig‘imi va turi**. Kesh-xotira – bu bufer, foydalanuvchi ega bо‘la olmaydigan tezkor xotira, ancha sekin ishlovchi xotira qurilmalarida saqlanayotgan axborotlarni avtomatik ravishda kompyuter tomonidan operatsiyalarni bajarilishini tezlatish uchun ishlatiladi. Masalan, asosiy xotira bilan bо‘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 bо‘ladigan operatsiyalarni tezlatish uchun operativ xotira yacheykasida kesh-xotira yoki disk jamlovchi ichida flesh-xotira tashkillashtiriladi (L4 - tо‘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.

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

**Ishonchlilik**. Ishonchlilik – bu tizimning unga qо‘yilgan vazifani tо‘liq va tо‘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.

**2 - ma’ruza. Kompyuterning arxitekturasi**

**Reja:**

2.1. Mikroprotsessorlar.

2.2. Intel mikroprotsessorlaridagi samarali texnologiyalar.

2.3.Mikroprotsessorlarning tarkibi.

***Tayanch iboralar***:manzillar maydoni, ishchi takt chastotasi, giperkonveyerli ishlov berish, kesh-xotira, tizim chipsetlari, interfeyslaridir, mikroprotsessor yadrosi.

**2.1. Mikroprotsessorlar**

Har qanday kompyuterning eng muhim komponenti uning asosiy kо‘rsatgichlarini belgilab beruvchi mikroprotsessorlar, tizim chipsetlari va interfeyslaridir.

*Mikroprotsessor* (MP), yoki Central Processing Unit (**CUP**), - bajaradigan vazifasi bо‘yicha tugallangan dasturiy boshqariluvchi axborotlarga ishlov berish qurilmasi, u konstruktiv jihatdan bitta katta integral sxemada (**KIS**) yoki juda katta katta integral sxema kо‘rinishida (**JKIS**) bajarilgan bо‘ladi.

Mikroprotsessor quyidagi vazifalarni bajaradi:

* buyruq va operandalar manzilini hisoblash;
* asosiy xotiradan buyruqlarni tanlash va deshifrlash;
* OX dan, MPX registrlaridan va tashqi qurilma adapterlarining registridan axborotlarni tanlash;
* sо‘rov va buyruqlarni adapterlardan TQ da xizmat kо‘rsatishga qabul qilish va ishlov berish;
* axborotlarga ishlov berish va ularni operativ xotiraga, mikroprotsessor xotirasining registrlariga va TQ adapter registrlariga yozish;
* SHK bloklariga va barcha boshqa qurilma qismlariga boshqarish signalini ishlab chiqarish;
* keyingi buyruqqa о‘tish.

Mikroprotsessorning asosiy kо‘rsatgichlari quyidagilardan iborat:

* razryadligi;
* ishchi takt chastotasi;
* kesh-xotira sig‘imi va turi;
* kо‘rsatmalar tarkibi;
* konstruksiya elementlari;
* energiya isteʻmoli;
* ishchi kuchlanishi va hokazo.

Mikroprotsessorning *axborotlar shinasining razryadligi* operatsiyalarni bir vaqtda bajarishi mumkin bо‘lgan razryadlar sonini aniqlaydi; MP *manzillar shinasining razryadligi* uning manzillar maydonini belgilaydi.

*Manzillar maydoni* – bu asosiy xotira yacheykalarining maksimal soni, mikroprotsessor tomonidan ularga bevosita manzillanishi mumkin.

MP ning *ishchi takt chastotasi* uning ichki tezligini aniqlab beradi, chunki har bir buyruq ma’lum sonli taktlar davomida bajariladi. SHK tezligi (unumdorligi) ham shuningdek MP ishlovchi tizimli plata shinasining takt chastotasiga bog‘liq.

MP platasiga о‘rnatiladigan *kesh-xotira* ikki bosqichga ega:

* L1 – 1-bosqich xotirasi, MP (yadrosida) asosiy mikrosxema ichida joylashgan va har doim MP ning tо‘liq chastotasida ishlaydi (birinchi martta L1 kesh i486 va i386SLC mikroprotsessorlarida qо‘llanilgan).
* L2 – 2-bosqich xotirasi, MP platasiga joylashtirilgan kristall va yadro bilan ichki mikroprotsessor shinasi orqali bog‘langandir (birinchi marta Pentium Pro mikroprotsessorida ishlatilgan). L2 xotirasi MP ning tо‘liq yoki yarim chastotasida ishlashi mumkin. Bu kesh-xotiraning samaradorligi mikroprotsessor shinasining о‘tkazish xususiyatiga bog‘liqdir.

*Kо‘rsatmalar tarkibi* – MP tomonidan avtomatik ravishda bajariladigan rо‘yxat, buyruqlar kо‘rinishi va turi. Buyruqlar turidan MP ning qaysi guruhga tegishli bо‘lishi bog‘liq (CISC, RISC, VLIW). Buyruqlarning rо‘yxati va turi MP da axborotlar ustida bevosita bajarilishi mumkin bо‘lgan amallarni va bu amallar tatbiq etilishi mumkin bо‘lgan axborotlar toifasini belgilab beradi. Kо‘pgina MP ga uncha kо‘p bо‘lmagan qо‘shimcha kо‘rsatmalar kiritilgan (286, 486, Pentium Pro va boshqalar), ammo kо‘rsatmalar tarkibidagi jiddiy о‘zgarishlar i386 mikroprotsessoridan boshlandi (bu tarkib keyinchalik asos sifatida qabul qilindi), Pentium MMX, Pentium III, Pentium 4, PentiumD, Core Dum.

*Konstuksiya elemenlari* – MP о‘rnatishda ishlatiladigan jismoniy razyemli ulanishlarni aniqlab beradi, va ular tizimli plataga mikroprotsessorni о‘rnatish uchun layoqatligini aniqlaydi. Razyemlar turli konstruksiyaga ega (Slot – tirqishli razyem, Socket – uyali razyem), kontaktlar soni turlicha, ularga turli signallar va ishchi kuchlanishlar beriladi.

*Ishchi kuchlanishi* ham shuningdek tizimli platani MP ni о‘rnatishga layoqatlilik omili bо‘lib xizmat qiladi.

Birinchi mikroprotsessorlar 1971 yili Intel (AQSH) kompaniyasi tomonidan MP 4004 ishlab chiqarilgan. Hozirgi vaqtda kо‘p firmalar (AMD, VIA Apollo, IBM va boshqalar) tomonidan о‘nlab mikroprotsessor turlari ishlab chiqarilmoqda, lekin eng kо‘p tarqalgan va taniqlilari Intel kopaniyasi ishlab chiqargan MP lar va Intel ga mos mikroprotsessorlardir.

Barcha mikroprotsessorlarni guruhlarga ajratish mumkin:

* CISC (Complex Instruction Set Command) tо‘liq buyruqlar tizimining tо‘plami bilan;
* RISC (Reduced Instruction Set Command) qisqartirilgan buyruqlar tizimining tо‘plami bilan;
* VLIW (Very Length Instruction Word) buyruq sо‘zi juda uzun bо‘lgan;
* MISC (Minimum Instruction Set Command) buyruqlar tizimini minimal tо‘plamili va juda yuqori tezlikli.

**CISC turiga mansub mikroprotsessorlar**. Kо‘p zamonaviy IBM PC turidagi SHK lar CISC turiga mansub kо‘p firmalar tomonidan (Intel, AMD, Cyrix, IBM va boshqalar) ishlab chiqariladigan mikroprotsessorlarni ishlatadilar. Kо‘p yillardan beri Intel firmasi “Modani о‘rnatuvchi” bо‘lib kelmoqda, oxirgi yillarda AMD firmasining mikroprotsessorlari ba’zi kо‘rsatgichlari bо‘yicha “intel”dan о‘tib ketmoqda. Ularning kо‘rsatgichlarining ba’zilarini 2.1 jadvalda keltirilgan.

Quyidagilarni bilish foydadan holi emas:

* 80386 (386), 80486 (486) mikroprotsessorlarida SX, DX, SL va boshqa harflar bilan belgilangan rivojlantirilgan modellari mavjud, asos modeldan shinasining razryadligi, takt chastotasi, ishonchliligi, о‘lchamlari, isteʻmol energiyasi va boshqa kо‘rsatgichlari bilan farqlanadi;
* Pentium – Pentium 4 mikroprotsessori turli rivojlantirilgan modellari mavjud, ularni quyida ba’zilarini kо‘rib chiqiladi;
* elementlar soni – bu mikroprotsessor sxemasida joylashtirilgan oddiy yarimо‘tkazgichli о‘tishlar soni. Odatda texnologiyada element о‘lchami mikron bо‘lgan kо‘rsatgich bilan xarakterlanadi (mikronli texnologiya).
* 486DX va undan keyingi mikroprotsessor modellari о‘z tarkibiga joylashtirilgan soprotsessorga ega, ular *ichki chastotani kо‘paytirish* ish tartibida ishlashlari mumkin. Kо‘paytirilgan chastota bilan faqat MP ning *ichki* sxemalari ishlaydi, MP ga nisbatan barcha tashqi sxemalar shu jumladan tizimli plataga joylashgan sxemalar ham odatiy chastota bilan ishlaydilar;
* 80286 va undan keyingi mikroprotsessor modellarida buyruqlarga konveyerli ishlov beriladi. 286 MP larda umumiy о‘lchami 6 baytli buyruqlar navbati uchun registrlar inobatga olingan, 486 MP da 16 bayt va hokazo. *Buyruqlarga konveyerli ishlov berish* – bu buyruqlar ketma-ketligini turli taktlarini MP ning turli qismlarida bir vaqtda bajarilishi va natijalarni MP ning bir qismidan boshqasiga bevosita uzatish. Buyruqlarni konveyerli bajarilishi SHK ning samarali tezlikni 2 – 5 martagacha oshiradi.
* 80286 va undan keyingi mikroprotsessor modellarida hisoblash tarmog‘ida ishlash imkoniyati mavjud;
* 80286 va undan keyingi mikroprotsessor modellarida kо‘p masalali ishlash (kо‘p dasturli) imkoniyati mavjud va unga hamroh bо‘lgan xotira himoyasiga ega;

Zamonaviy mikroprotsessorlar ikkita ish tartibiga ega:

* *real* (bir masalali, Real Address Mode), unda faqat bitta dastur bajarilishi mumkin va kompyuterning asosiy xotirasining faqat (1024=64) Kbayt bevosita manzillanishi mumkin, xotiraning qolgan qismiga (kengaytirilgan) maxsus drayverlarni ulanganda egalik qilish mumkin.
* *himoyalangan* (kо‘p masalali, Protected Virtual Address Mode), bir vaqt davomida bir necha dasturni bajarilishini, kengaytirilgan asosiy xotiraga bevosita manzillashni va bevosita ega bо‘lishni (qо‘shimcha drayverlarsiz) taʻminlaydi. 16 Mbayt xotiraga ega bо‘lish 286 MP ga havola qilinadi; 4 Gbayt 386, 486, Celeron MP ga; 128 Gbayt Pentium Xeon MP ga va Pentium protsessorlarining qolgan modellariga 64Gbayt, xotirani sahifali tashkillashtirilganda esa har bir masalaga 16 Tbaytdan virtual xotira havola qilinadi. Bu ish tartibida bajarilayotgan dasturlar о‘rtasida avtomatik taqsimlash amalga oshiriladi va begona dasturlar tomonidan murojaat uchun unga tegishli himoya bilan taʻminlanadi. Himoyalangan ish tartibini Windows, OS/2, UNIX va boshqa operatsion tizimlar tomonidan qо‘llab quvvatlanadi.

80386 va undan keyingi mikroprotsessor modellarida virtual mashina tizimi quvvatlanadi. Virtual mashina tizimi kо‘p masalali ish tartibini taʻminlash ish tartibini keyinchalik rivojlantirilgani, unda har bir masala о‘zining operatsion tizimi bilan boshqarilishi mumkin, yaʻni amaliy jihatdan bitta mikroprotsessorda parallel ishlovchi va turli operatsion tizimi mavjud bir necha kompyuter bordek modellashtiriladi;

* 80486 va undan keyingi mikroprotsessor modellarida kesh-xotirani quvvatlash mavjud;
* 80486 va undan keyingi mikroprotsessor modellarida 1 taktda buyruqlarni qisqartirilgan holda bajarishga imkon beruvchi RISC-elementlari mavjud.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MP modeli Intel** | **Axborot****manzil****razryadligi,****bit** | **Takt chastotasi,****MGs** | **Manzil****maydoni,****bayt** | **Buyruq****tarkibi** | **Elementlar****soni;****texnolo-****giyasi** | **Kesh L1****va L2,****Kbayt** | **Kuchla-****nishi,****Konstruks**. | **Tizimli****Shina****Chastotasi****MGs** | **Ishlab****chiq.****yili.** |
| 4004 | 4 | 4 | 0,108 | $$4∙ 10^{3}$$ | - | 2300;3 mkm | - | 5 V | - | 1971 |
| 8080 | 8 | 8 | 2,0 | $$64∙ 10^{3}$$ | - | 10 000;3mkm | - | 5 V | - | 1974 |
| 8086 | 16 | 16 | 4,77 va 8 | $$10^{6}$$ | - | 70 000;3mkm | - | 5 V | - | 1979 |
| 8088 | 8,16 | 16 | 4,77 va 8 | $$10^{6}$$ | - | 70 000;3mkm | - | 5 V | - | 1978 |
| 80186 | 16 | 20 | 8 va 10 | 16$∙ 10^{6}$ | - | 140 000;3 mkm | - | 5 V | - | 1981 |
| 80286 | 16 | 24 | 12 va 16 | 4$∙ 10^{9}$ | Asos | 180 000;1,5 mkm | - | 5 V | - | 1982 |
| 80386 | 32 | 32 | 16-50 | $$4∙ 10^{9}$$ | Asos | 275 000;1 mkm | 8 | 3,3 V | - | 1985 |
| 486 | 32 | 32 | 25-100 | $$4∙ 10^{9}$$ | Asos | 1,2$ ∙10^{6}$ ;1 mkm | 8 | 3,3 V | - | 1989 |
| Pentium  | 64 | 32 | 60-233 | $$4∙ 10^{9}$$ | Asos | 3,3$ ∙10^{6}$ ;0,35 mkm | 8=8 | 3,3 VSocket 5 | 66 | 1993 |
| Pentium Pro | 64 | 32 | 150-200 | $$4∙ 10^{9}$$ | Asos | 5,5$ ∙10^{6}$ ;0,35 mkm | 8=8256F | 3,3 VSocket 8 | 66 | 1995 |
| Pentium MMX | 64 | 36 | 166-300 | $$64∙ 10^{9}$$ | Asos+57 (MMX) | 7,5$ ∙10^{6}$ ;0,35 mkm | 16+16 | 2,8 BSocket 7 | 100 | 1997 |
| Pentium II(Katmai) | 64 | 36 | 266-600 | $$64∙ 10^{9}$$ | MMX=(SSE) | 7,5$ ∙10^{6}$ ;0,25 mkm | 16+16512F/2 | 2,0 B;Slot 1 | 133 | 1997 |
| Celeron(Mendocino) | 64 | 32 | 266-600 | $$4∙ 10^{9}$$ | SSE | 19 $ ∙10^{6}$ ;0,25, 0,09 mkm | 16+16128F | 2,0 B;Slot 1,Socket 370 | 100 | 1998 |
| Pentium III(Coppermine) | 64 | 36 | 500-1000 | $$64∙ 10^{9}$$ | MMX=70 | 25 $ ∙10^{6}$ ;0,18 mkm | 16+16256F | 1,65 B;Socket 370 | 133 | 1999 |
| Pentium IIIXeon | 64 | 36 | 500-1000 | $$64∙ 10^{9}$$ | SSE | 30 $ ∙10^{6}$ ;0,18 mkm | 16+16256-2048F | 1,65 B; Slot 2, | 133 | 1999 |
| Pentium 4(Willamette) | 64 | 36 | 1000-3400 | $$64∙ 10^{9}$$ | SSE+144(SSE2) | 42 $ ∙10^{6}$ ;0,13 mkm | 8+8256F | 1,7 B; Socket 423 | 400 | 2000 |
| Pentium 4Northwood | 64 | 36 | 1800-3400 | $$64∙ 10^{9}$$ | SSE2 | 55 $ ∙10^{6}$ ;0,13 mkm | 16+16512F | 1,55 B; Socket 478 | 533 | 2001 |
| Pentium 4E(Prescott) | 64 | 36 | 2800-3600 | $$64∙ 10^{9}$$ | SSE2SSE+13 (SSE3) | 125 $ ∙10^{6}$ ;0,09 mkm | 16+161024F | 1,55B; LGA775 Strained,SOI, Cu | 800 | 2003 |
| Pentium 4XE(Gallatione) | 64 | 36 | 3200-3600 | $$64∙ 10^{9}$$ | SSE3 | 178 $ ∙10^{6}$ ;0,09 mkm | 16+162048F | LGA775Strained,SOI, Cu | 1066 | 2004 |
| Pentium D 2 (Prescott) | 64 | 36 | 2800-3200 | $$64∙ 10^{9}$$ | SSE3+ | 275$ ∙10^{6}$ ;0,09 mkm | 16+162$×$1024F | LGA775Strained,SOI, Cu | 800 | 2005 |
| Celeron D |  |  |  |  |  |  | 16+16256F | LGA775Strained,SOI, Cu | 533 | 2004 |

2.1-jadval. CISC mikroprotsessorlarining ba’zi bir kо‘rsatgichlari.

**OverDrive mikroprotsessorlari**. 1990 yillarning о‘rtasidaOverDrive mikroprotsessorlari yaratilgan bо‘lib, ular о‘ziga xos soprotsessorlardir, 486 mikroprotsessorlari uchun Pentium mikroprotsessorlariga xos bо‘lgan samarali tezlikni va ish tartibini taminlaydi, Pentium mikroprotsessorlari uchun esa ularni unumdorligini oshiradi (xususan, OverDrive 125, 150 va 166, mos ravishda Pentium uchun 75, 90 va 100 ularni ichki chastotalarini OverDrive uchun kо‘rsatilgan kattalikgacha oshirish).

**Pentium mikroprotsessorlari**. 80586 (R5) mikroprotsessorlar uni boshqa maxsulot belgisi Pentium bilan taniqli (boshqa firmalarning 80586 mikroprotsessorlari boshqacha belgilanishga ega: AMD firmasiniki K5; Cyrix firmasiniki M1 va boshqalar). Bu mikroprotsessorlar besh bosqichli konveyer tarkibli bо‘lib, ketma-ketlikdagi buyruqlarni bajarilish taktini kо‘p marotaba ustma-ust bajarilishini (ikkita oddiy buyruqni birdaniga mustaqil bajarilish imkoniyati) va boshqarishni shartli uzatish buyruqlari uchun kesh-bufer taminlaydi, u dasturning shoxlash yо‘nalishini bashorat qilish imkonini beruvchidir; samarali tezligi bо‘yicha ular har bir buyruqni bir taktda bajaruvchi RISC mikroprotsessorlariga yaqindir. Pentium protsessorlari 32-razryadli manzillar shinasiga va 64-razryadli axborotlar shinasiga ega. Tizim bilan axborot almashuvi 1 Gbayt/s. tezlik bilan amalga oshirilishi mumkin.

Pentium mikroprotsessorlarining barchasida joylashtirilgan kesh-xotira, alohida buyruqlar uchun, axborotlar uchun alohida 8 -16 Kbayt dan va 2-bosqich joylashtirilgan kesh-xotira kontrolleri mavjud; suriluvchi vergulli operatsiyalarni bajarilishini jiddiy tezlashtiradigan maxsuslashtirilgan konveyerli apparatli qо‘shish, kо‘paytirish va bо‘lish bloki mavjud. Pentium mikroprotsessorlarining muvaffaqiyatli arxitekturaviy yechimlari tufayli 486DX4-120 va Pentium-60 mikroprotsessorlarining unumdorligi bilan taxminan bir xil (yaʻni arxitekturasi tufayli unumdorligi ikki hissa oshgan).

**Pentium Pro mikroprotsessorlari**. 1995 yili sentabrda oltinchi avlod mikroprotsessori 80686 (R6) ishlab chiqarilgan, savdo belgisi Pentium Pro. Mikroprotsessor ikkita kristalldan tashkil topgan: MP va kesh-xotira. Ammo u oddiy Pentium bilan tо‘liq mos emas, xususan unga maxsus tizimli plata ta’lab etiladi. Pentium Pro 32-bitli ilovalar bilan juda yaxshi ishlaydi, 16-bitlida esa oddiy Pentium ba’zida bir muncha yutqizadi. Yangi sxemotexnik yechimlar SHK uchun ancha yuqori unumdorlikni taminlaydi. Bu yangiliklarning bir qisimi “dinamik bajarilish” (dynamic execution) nomi bilan umumlashtirilishi mumkin, birinchi navbatda bu kо‘p bosqichli superkonveyerli tarkib (suoerpipelining) boshqarishni shartli о‘tkazishda dasturda shoxlanish borligini bashorati (multiple branch prediction) mavjudligini bildiruvchi va buyruqlarni shoxlanishi bо‘lishi mumkin deb taxmini qilingan yо‘ldan bajarilishi (speculative execution) mavjudligini bildiradi.

Kо‘p masalalar yechiladigan dasturlarda, ayniqsa iqtisodiy masalalarda, kо‘p sonli boshqarishni shartli uzatish mavjud. Agarda protsessor oldindan о‘tish yо‘nalishini (shoxlanish) aytib bera olsa, hisoblash konveyerlarini optimal yuklanishining hisobiga uning ishlash unumdorligi jiddiy oshadi. Agarda shoxlanish yо‘li notо‘g‘ri bashorat qilingan bо‘lsa, protsessor olingan natijani tashlab (nolga о‘tkazib), konveyerni tozalab va yangidan kerakli buyruqlarni yuklashi kerak bо‘ladi, bu esa yetarli darajada kо‘p taktni ta’lab etadi. Pentium Pro protsessorida tо‘g‘ri bashorat qilish ehtimoli 90%, Pentium protsessorlarida esa 80%.

256 – 1024 Kbaytli kesh-xotira - Pentium protsessorli yuqori unumdorli tizimlarda bо‘lishi kerak bо‘lgan sharoitdir. Biroq ularda joylashtirilgan kesh-xotira katta bо‘lmagan sig‘imga ega, uning asosiy qismi esa protsessordan tashqarida tizimli platada joylashgan bо‘ladi. Shuning uchun ular bilan axborotlar almashuvi kо‘pincha MP ning ichki chastotasida bо‘lmay, 2 - 5 hissa kam bо‘lgan takt generatorining chastotasida amalga oshiriladi, bu esa kompyuterning umumiy tezligini kamaytiradi. Pentium Pro mikroprotsessorida 1-bosqich kesh-xotirasi (buyruq va axborotlar uchun 8 Kbayt dan) va 256 yoki 512 Kbayt sig‘imli mikroprotsessor platasida joylashgan va MP ning ichki chastotasida ishlovchi 2-bosqich kesh-xotira kristalli mavjud.

**Pentium MMX va Pentium II mikroprotsessorlari**. 1997 yilning yanvar va iyun oylarida multimedia texnologiyalari bilan ishlovchi rivojlantirilgan Pentium mikroprotsessori yaratildi, savdo belgisi mos ravishda Pentium MMX (MMX – MultiMedia eXtention) va Pentium Pro tayinlangan.

Pentium MMX mikroprotsessori quyidagilardan tashkil topgan:

* qо‘shimcha 57 buyruqdan, SIMD (Single Instruction Multiply Data – kо‘p protsessorli tizimlar tarkibi bilan taqqoslang), unda bir xil amal kо‘p axborotlar ustida amalga oshiriladi. Bu SSE (Streaming SIMD Extensions) texnologiya MP modellarining keyingi modellarida о‘z rivojini topdi. SIMD buyruqlari audio va video axborotlarga ishlov berishga yо‘naltirilgan;
* ikki hissa oshirilgan (32 Kbayt gachan) L1 kesh-xotira;
* qо‘shimcha 64-bitli sakkizta registrlar mavjud;
* Pentium Pro va boshqa mikroprotsessorlardan olingan shoxlanishlarni bashorat qiluvchi yangi blok.

Bu mikroprotsessorlarni samarali ishlatish uchun barcha eski dasturlarga (shu jumladan Windows 95, Windows NT operatsion tizimiga ham) moslashtiruvchi dastur qismini qо‘shish zarur bо‘lgan; tо‘g‘ri bu siz ham Pentium MMX mikroprotsessori oddiy Pentium mikroprotsessoridan bir oz kо‘proq unumdorliroq. Odatdagi ilovalarni bajarishda Pentium MMX 10 – 15% Pentium tezroq, multimediali ilovalarni yangi 57 buyruqlarni ishlatilganda u 30% ga samaraliroq (taqqoslash uchun: odatiy ilovalarni bajarishda Pentium Pro mikroprotsessori Pentium mikroprotsessoridan taxminan 20% ga о‘zib ketadi). Pentium MMX xususiyatlarini hisobga olib yozilgan dasturlar oddiy Pentium mikroprotsessorli SHK da ishlamaydi. Pentium MMX mikroprotsessorlari uchun BIOS li Socket 7 razyomli tizimli plata MMX ni quvvatlashi ta’lab etiladi va ikkita manba kuchlanishi (3,5 va 2,8 V) zarur.

Pentium II mikroprotsessori qolgan boshqa mikroprotsessorlarga qaraganda boshqacha konstruksiyaga ega, xususan katta bо‘lmagan kartridj-plata (g‘ilofi SECC), unga protsessorning о‘zi (7,5 million tranzistori bо‘lgan, Pentium Pro MPda 5,5 million) va tо‘rtta 2-bosqichli kesh-xotira mikrosxemasi, umumiy hajmi 512 Kbayt, 1-bosqich kesh-xitirasi protsessorning mikrosxemasida joylashgan bо‘lib 32 Kbayt hajmga ega, Pentium Pro MPda esa 16 Kbayt, lekin 2-bosqich kesh-xotirasi MP ichki chastotasida emas ikki hissa kam tashqi chastotada ishlaydi.

Pentium II mikroprotsessorining muhim farqi uning ikkitali mustaqil shinali arxitekturasidadir (bunday shinani qо‘llangan birinchi variantlar Pentium Pro MPda bо‘lgan). Protsessor L2 kesh-xotira bilan axborotlarni maxsus yuqori tezlikka ega shina orqali amalga oshirgan (ba’zida uni backside – zadney – orqadagi deb atalgan). Tizimli shina tizimli plata chastotasida ishlaydi va bu kompyuterning samarali tezligini jiddiy kamaytiradi. backside – shinasining mavjudligi kesh-xotira bilan almashuvni tezlatadi.

Pentium II mikroprotsessori shaxsiy kompyuterlarning ikki protsessorli tuzilishini quvvatlaydi. Pentium Pro va Pentium II mikroprotsessorlarida MMX buyruqlari ishlatiladi va 0,35 mkm texnologiya asosida ishlab chiqariladi xamda 2,8 V manba kuchlanishidan foydalaniladi. Uning uchun tabiiyki boshqa hamma Pentium larga nisbatan boshqa tizimli plata talab etiladi. Pentium II mikroprotsessori kо‘p rivojlantirilgan modellarga ega: Klamath, Deschutes, Katmai, Tanga va boshqalar.

Ancha arzon kompyuterlar uchun protsessorning yengil Celeron deb nomlanuvchi varianti taklif etilgan. Birinchi Celeron protsessorlari 266 va 300 MGs chastotaga ega bо‘lgan. 2-bosqich kesh ni olib tashlashgan, bu esa kompyuterning unumdorligida sezilarli darajada aks etgan va uning asosidagi kompyuterlar kam samarali bо‘lib chiqdi. Sо‘ng Celeron A protsessori ishlab chiqarilgan (keyichalik A harfi olib tashlangan), u MP platasiga о‘rnatilgan, katta bо‘lmagan (128 Kbayt) L2 keshga ega va endi MP ning tо‘liq chastotasida ishlaydigan bо‘lgan. Bu protsessorlar shuningdek Mendocino nomi bilan ham taniqli, juda ommabop bо‘lib qolgan edi.

Ikkinchi kesh xususiyatlaridan tashqari, Celeron protsessorlari Pentium II mikroprotsessoridan quyidagi farqlarga egadir:

* manzil shina razryadlari 36 tadan 32 taga keltirilgan (manzillanuvchi xotira 4 Gbayt);
* axborotni о‘zgartirishning aniqligini nazorat qilish bir oz kamaytirilgan;
* Celeron faqat bir protsessorli tarkiblar uchun mо‘jallangan.

Kо‘pchilik Pentium II va shu jumladan Celeron mikroprotsessori tizimli plata shinasining 133 MGs va undan kо‘proq chastotani quvvatlaydilar (oldingi modellari faqat 100 MGs ni).

**Pentium III mikroprotsessorlari**. Pentium II protsessorini rivojlantirish natijasida 1999 yili Pentium III (Coppermine) mikroprotsessori yaratildi. Ularning asosiy farqi yangi 128-razryadli registrli SIMD-kо‘rsatmalar tо‘plamini kengaytirish bloki bо‘ldi, u suriluvchi vergulli – SSE (Streaming SIMD Extensions) axborotlar о‘lchamiga yо‘naltirilgan. Multiprotsessorlik tarkib imkoniyatlari bо‘yicha u о‘zidan oldingi Pentium II protsessori bilan bir xil.

Pentium III mikroprotsessorlaridagi 2-bosqich kesh 256 Kbayt о‘lchamga ega, MP tо‘liq chastotasida ishlovchi va tezkor backside – shina xizmat kо‘rsatadi, u keshini ishlash tezligini va shuningdek SHK ning umumiy unumdorligini oshirdi. Pentium III mikroprotsessorlari Intel chipsetli (mikroprotsessorni qolgan tizim bilan ulovchi mikrosxemalar tо‘plami): 440VX, 440ZX, 440GX, i810, i815, i820 va ancha yangilari joylashgan tizimli plata bilan ishlashga mо‘ljallangan; 100, 133, 150 MGs va yuqori chastotali tizimli plata shinasini quvvatlaydi. “Oddiy” Pentium III lar Slot 1 ga о‘rnatiladi, Pentium III Xeon – Slot2 ga о‘rnatiladi. Pentium III Xeon protsessorlari (va keyingi Tanner, Cascades va boshqa modellari) Pentium Pro mikroprotsessorining davomchisi bо‘lib va 2-bosqich keshining oshirilgani (512, 1024 va 2048 Kbayt) bilan farqlanadi, MP ning tо‘liq chastotasida ishlaydi.

Pentium III Xeon – protsessorlari serverlarga mо‘ljallangan. Birinchi ikki yadroli Intel protsessorlarini aynan Xeon oilasida qо‘llanildi.

**Pentium 4 mikroprotsessorlari**. Pentium 4 mikroprotsessorlarining asosiy xususiyatlarini kо‘rib chiqamiz.

SIMD-kо‘rsatmalar tо‘plamini kengaytiruvchi 144 yangi oqimlar uchun kо‘rsatmalar qо‘shilgan, suriluvchi vergulli – SSE2 о‘lchamli axborotlarga mо‘ljallangan. Suriluvchi vergulli hisoblash moduli va oqimli modullar audio- va video oqimlar bilan ishlash uchun optimallashtirilgan, shuningdek 3D- texnologiyani ham quvvatlaydi.

2-bosqich keshi 256 Kbayt о‘lchamga ega; u MP ning tо‘liq chastotasida ishlaydi, xatolarni tuzatish dasturi joylashtirilgan holda ishlatiladi va MP chastotasida ishlovchi 256 bit (32 bayt) razryadli tezkor shina xizmat kо‘rsatadi. Bu 1500 MGs chastotali Pentium 4 uchun, masalan, kesh bilan 48 Gbayt/s tezlikdagi almashuvni taʻminlab beradi.

400 MGs ekvivalent chastotali tizimli shina bilan ishlash imkoniyati mavjud (Quard Pumped Bus 100 MGs), u 3,2 Gbayt tezlikda almashuvni ta’minlab beradi.

Yangidan yaxshilangan “dinamik bajarilish” (dynamic execution), birinchi navbatda 20-bosqichli (Pentium III MP 10-bosqichli konveyerga ega bо‘lgan) super konveyerli tarkib (superpipelining) bilan bog‘liq, boshqarishning shartli uzatilishida (branch prediction) shoxlanishlarning yaxshi bashorati va “faraz bо‘yicha” parallel (ildamlovchi) buyruqlarni bir necha faraz qilingan shoxlanish (speculative execution) yо‘llari bо‘yicha bajarilishi. Buni tushuntiramiz. Dinamik bajarilish protsessorga kо‘rsatmalarning bajarilish tartibini *shoxlanishlarni kо‘plab bashorat qilish* texnologiyasi yordamida bashorat qilishga imkon beradi, u dasturlarni bir necha shoxlardan о‘tishini bashorat qiladi. Bu esa bо‘lishi mumkin ekan, chunki kо‘rsatmalarni bajarish jarayonida protsessor dasturni bir necha qadam oldin kо‘rib chiqadi. *Axborot oqimining tahlillash* texnologiyasi dasturni tahlil qilishga va kо‘rsatmalarni bajarilishining kutilgan ketma-ketligida tuzish imkonini beradi. Va nihoyada, *ildamlovchi bajarilish* bir necha kо‘rsatmalarni bir vaqtda bajarish orqali dasturlarni ishlash tezligini oshiradi, ularni kutilgan ketma-ketlikda kelishi bо‘yicha – yaʻni faraz bо‘yicha (intellektual). Kо‘rsatmalarning bajarilishi shoxlanishlarning bashorati asosida amalga oshirilganligi uchun, natijalar ham “intellektual” kabi saqlanadi, bashoratda adashish natijasida hosil bо‘lgan javoblarni о‘chirib borish orqali. Ikki parallel 32-bitli konveyerlarga asoslangan yangi mikroarxitekturani va oqimli ishlov berish texnologiyasini Hyper Pipelined ishlatiladi. Bu uzun konveyerni samarali qilishga imkon beradi. Manosi shundaki, uzun konveyerda kо‘p shartli о‘tishli masalalar bо‘lganda uning samarasi kamayadi. Ikki parallel konveyerlar samaradorlikni pasayishini kamaytiradilar. Endi quyidagi holat aniq, har bir vaqt momentida bitta kо‘rsatma yuklanadi, boshqasi dekoderlanadi, uchinchisi uchun (yoki bir nechasiga) axborotlar paketi hosil qilinadi, tо‘rtinchi kо‘rsatma (yoki bir nechasiga) bajariladi, beshinchisi uchun natija yoziladi. Va agarda kо‘rsatmalarni qatʻiy ketma-ketligida bojarilsa xatto eng qisqa operatsiyalar ham 5 ta taktda bajariladi, bunday oqimli ishlov berishda kо‘pchilik kо‘rsatmalar bir taktda bajarilishi mumkin.

Hisoblashlarni tezlatishning yangi texnologiyasi (Rapid Execution Engine) ikki tezkor protsessor chastotasini ikki hissa oshirilgan chastotada ishlovchi AMQ va 0,5 taktda qisqa arifmetik hamda mantiqiy operatsiyalarni bajaruvchi AMQ va yana uchinchi uzun operatsiyalarni amalga oshiruvchi sekin ishlovchi AMQ larni (kо‘paytirish, bо‘lish va boshqa) ishlatadi.

Protsessor kristalining 217 mm2 ga teng yuzasida 42 million tranzistor joylashtirilgan, 1500 MGs chastotada 52 Vt energiya isteʻmol qiladi. Pentium 4 asosida yuqori unumli MMX-tizimini yaratish mumkin, lekin buning uchun quyidagilar bо‘lishi kerak:

* shu protsessorni qо‘shimcha buyruqlarini ishlatishga yо‘naltirilgan dasturiy taʻminot;
* ushbu mikroprotsessorlarni quvvatlovchi tegishli chipsetli tizimli plata.

Ba’zi Pentium 4 mikroprotsessorlar tomonidan quvvatlanuvchi Hyper Treading texnologiyasini alohida aytib о‘tish kerak.

Hyper Treading texnologiyasi (tread – potok, oqim), dasturlarni kо‘p oqimli bajarilishini joriy etadi: bitta jismoniy protsessorda bir vaqtning о‘zida ikkita topshiriqni yoki bitta dasturning ikkita buyruq oqimini bajarish mumkun (operatsion tizim bitta protsessor о‘rniga ikkita virtual protsessorni “kо‘radi”). Boshqacha qilib aytganda, bu texnologiya bitta protsessor asosida ikkita virtual protsessorni hosil qiladi, ular ma’lum darajada mustaqil va parallel ishlovchidir (i386 mikroprotsessoridan boshlab keyingi protsessor modellarida mavjud). Kо‘p masalali muhitlarda va kо‘p oqimli bajarilishga imkon beruvchi dasturlarni ishlatilganda unumdorlikni (30% gacha) oshirishni Hyper Treading (NT) taminlaydi.

NT texnologiya Intel firmasi tomonidan Xeon server protsessorlari uchun serverli tizimlarning unumdorligini oshirish uchun yaratilgan edi, ularda u anʻanaviy kо‘p protsessorlikni ish jarayonida qо‘shimcha parallelikni ta’minlab tо‘ldiradi.

Arxitektura nuqtai nazaridan NT texnologiyasini quvvatlovchi mikroprotsessorlar qо‘shimcha ikki hissa kо‘p registrlar va mantiqiy sxemalar guruhiga ega bо‘lib, ular oqim va APIC (Advanced Programmable Interrupt Controller) vositalariga resurslarni aniqlovchi, turli mantiqiy protsessorlarga buyruqlar oqimiga ishlov berish uchun uzilishlarni tashkillashtiruvchidir. Undan tashqari Hyper Treading quvvatlash uchun tizimli plata mos BIOS li va Intel 845 PE GE, Intel 865, 915, 925 va hokazo chipsetlarili, shuningdek kо‘p masalali operatsion tizimlar Windows XP, Linux (Windows 9x va ME tо‘g‘ri kelmaydi, Windows 2000 qо‘shimcha sozlashdan sо‘ng ishlatish mumkin).

2000 - 2006 yillari Intel kompaniyasi mikroprotsessorlarning tо‘rtta turini havola qildi: kichik kompyuterlar uchun Pentium M, stol usti kompyuterlari uchun Pentium 4E, Pentium D, Celeron.

**Pentium 4E mikroprotsessorlari**. 7-avlod protsessorlar oilasi, 0,09 mkm texnologiyasi bо‘yicha tayyorlangan, Pentium 4E mikroprotsessorining yadrosi Prescott protsessor razyomi Socket LGA775 ga mо‘ljallangan; Pentium 4E takt chastotasi 2,8; 3; 3,2; 3,4 va 3,6 GGs ga ega. Ularning barchasida 2-bosqich 1024 Kbayt li kesh-xotiraga ega. MP ning ikkita modeli ishlab chiqarilgan Pentium 4EYE - Extreme Edition ( shuningdek ularni quyidagicha belgilaydilar Pentium 4XE – eXtreme Tdition – 3,2 va 3,4 GGs, 2-bosqich kesh-xotirasi 2048 Kbayt sig‘imga ega bо‘lgan) 0,09 mkm texnologiyasi bо‘yicha tayyorlangan barcha mikroprotsessorlar uchun i900, iP va iX oilasiga mansub tizimli chipsetlar kerak bо‘ladi.

Barcha Pentium 4E mikroprotsessorlarida buyruqlar konveyeri 32 ta bosqichgacha kengaytirilgan (qolgan Pentium mikroprotsessorlarida esa – 20 ta bosqich).

**Pentium D**. Ikki yadroli Pentium D, “Smithfield” kodlangan nom bilan taniqli, 0,09 mkm texnologiyasi bо‘yicha tayyorlangan, Pentium D ikki yadroli bо‘lib bir yadroli Pentium D dan kо‘p farq qilmaydi, u shuningdek Socket LGA775 razyomni ishlatadi, lekin uni ishlashi uchun i945 yoki katta nomerli i900, iP va iX tizimli chipsetlar kerak bо‘ladi.

**Celeron** **D.** 2,3 – 3 GGs takt chastotali Celeron D mikroprotsessori 0,09 mkm texnologiyasi bо‘yicha tayyorlangan va FSB = 533 MGs chastotani quvvatlaydi.

**2.2. Intel mikroprotsessorlaridagi samarali texnologiyalar**

Kichik kompyuterlar uchun Intel Centrino texnologiyasi quyidagi qismlardan tashkil topgan:

* Pentium M mikroprotsessori;
* I855 tizimli chipset;
* IEEE 802.11 (Wi Fi) va IEEE 802.16 (Wi Max) protokollar bо‘yicha simsiz ega bо‘lish vositalari.

Centrino texnologiyasining keyingi ishlamalari (versiyalari): Core mikroprotsessorlari uchun Centrino Duo; TV – tyunerlarni Somona quvvatlaydi; Yonah ikki yadroli protsessori Napa ni ishlatadi, yadrolar uchun umumiy bо‘lgan L2 kesh, Intel 945 Express Mobile chipseti va simsiz adapter Intel PRO/Wireless IEEE 802. 11e.

**Intel Net Burst arxitekturasi.**

0,09 mkm texnologiya bо‘yicha tayyorlangan deyarli barchasi Pentium 4 protsessorlari Intel Net Burst arxitekturasiga ega, u qator imkoniyatlarni quvvatlaydi:

* NT texnologiyani;
* axborotlarga giperkonveyerli ishlov berish texnologiyasini;
* 400, 533, 800, 1066 MGs chastotali tizimli shinani;
* buyruqlar bajarilishini kuzatishli birinchi bosqich kesh-xotirasini;
* buyruqlarni bajarish vazifasi kengaytirilgan;
* suriluvchi vergulli va multimediali operatsiyalarni bajarilish vazifasi kengaytirilgan;
* oqimli SIMD -kengaytirishlar SSE2 yoki SSE4 tо‘plami.

**Giperkonveyerli ishlov berish texnologiyasi.**

Giperkonveyerli ishlov berish texnologiyasi unumdorlikni va takt chastotasini oshirishni taʻminlash orqali konveyerning о‘tkazish xususiyatini oshiradi. MPning asosiy konveyerlaridan biri – shoxlanishlarni bashorati/shoxlanishlarni qaytarish konveyerining konveyerli ishlov berish chuqurligi 31 taktni tashkil etadi.

**Buyruqlar bajarilishini kuzatishli L1 bosqich kesh-xotiraci**.

16 Kbayt gachan kengaytirilgan hajmdagi axborotlar kesh-xotirasi (L1) va buyruqlar kesh-xotirasi (L1) ularni bajarilishini kuzatishli, buyruqlar kesh-xotirasi buyruqlarni bajarilish tartibi bо‘yicha 12000 gacha mikrooperatsiyalarni saqlaydi. Bu mikroprotsessorning unumdorligini shoxlanish buyruqlariga tez ega bо‘lish va notо‘g‘ri bashorat qilingan shoxlanishdan tezlikda qaytishi tufayli oshiradi.

**Buyruqlarni bajarish vazifasi kengaytirilgan**.

Buyruqlarni dinamik bajarilishini yaxshilash mikrobloki mavjud va shuningdek shoxlanishlarni bashorat qilishning rivojlantirilgan algoritmiga ega.

Suriluvchi vergulli 128 bitgacha kengaytirilgan operatsiyalar registri va axborotlarni uzatish uchun qо‘shimcha registr mavjud, u mikroprotsessorni suriluvchi vergulli operatsiyalarni va multimediali ilovalarni bajarishida unumdorligini oshiradi.

**Oqimli SIMD -kengaytirish SSE3.**

SSE2 SIMD – kengaytirishga 144 ta kо‘rsatma qо‘shilgan, SSE3 SIMD –kengaytirishga esa 13 ta kо‘rsatma qо‘shilgan, u multimediali oqimlarni sinxronlashtirishni (uyg‘unlashtirishni) yaxshilaydi yana video- va audio axborotlar hamda shu jumladan tovush va grafik bilan ishlashda unumdorligini oshiradi.

**RAID texnologiyasi.**

Kо‘pchilik mikroprotsessorlar IntelRAID (Redundant Array Intensive Disk – massiv nedorogix diskov s izbitochnostyu, qimmat bо‘lmagan ortiqchalikka ega disklar massivi) texnologiyasini quvvatlaydilar. Bu texnologiyaning afzalligi RAID – massivlarini tashkillashtirishning soddaligi, bir necha parallel ishlovchi va bir-birini takrorlovchi venchesterlarning borligi: ikkita disk bir-biridagi axborot kо‘zgusimon nusxasini saqlaydi, buning natijasida esa axborotlarni yо‘qolish ehtimolini kamaytiriladi va muhim axborotni saqlanishi taʻminlanadi. Disklar о‘rtasidagi ulanishlar juda tez, foydalanuvchiga sezilmaydigan darajada amalga oshiriladi, axborotlarni sinxronlash va verifiksiyalashni tizim о‘z zimmasiga olgan.

**Kо‘p yadroli mikroprotsessorlar.**

Kо‘pchilik mutaxassislarning fikricha mikroprotsessorlarning takt chastotasini oshirish yо‘li orqali tezligini oshirish о‘z imkoniyatlarini tugatib bо‘lgan. Takt chastotasi 3,8 GGs Pentium 4YE mikroprotsessori istemol quvvati 160 Vt atrofida (tok kuchi 100 A kо‘proq) va bu kristalning maydoni 1,2 sm2 bо‘lganda. Shuning uchun Intel kompaniyasi MP takt chastotasini 20 GGs gacha oshirish rejasidan tо‘xtatgan, MP unumdorligini hisoblashlarni parallel bajarish yо‘li bilan oshirishga qaror qilgan. Shu kabi g‘oyalar yuqori parallelli kо‘p protsessorli tizimlarda va serverli MP Xeon (Intel) va Opteron (AMD) larda joriy etilgan edi. 2005 yillar о‘rtasida shaxsiy kompyuterlar uchun mikroprotsessorlarida bitta jismoniy mikroprotsessorda faqat ikkita parallel ishlovchi virtual protsessor (masalan, NT texnologiya) bilan ish chegaralangan edi. Lekin virtual mikroprotsessor real unumdorlikni 10 – 30% oshirgan, ammo faqat hisoblashlarni parallellashtirishi mumkun bо‘lgan dasturlar uchun va ayniqsa muhimi – ularda parallel oqimlar buyruqlari bir vaqtda mikroprotsessorning bir xil apparat resurslarini ishlatmaydilar, masalan, mikroprotsessor xotirasi, L1 kesh-xotira, AMQ va boshqalarni. Bu esa juda ham kam rо‘y beradi.

Ikki yadroli Xeon va Opteron mikroprotsessorlari sezilarli darajada kuchli taassurotni ta’minlaydi. Birinchi ikki yadroli protsessorlarni AMD kompaniyasi tomonidan 2004 yili avgustda havola qilingan va 2005 yili ishlab chiqargan (yuqori unumdorli 64-razryadli Opteron). Intel kompaniyasi о‘zining ikki yadroli 64-razryadli Xeon mikroprotsessorini ishlab chiqarishda bir oz kech qolgan (2005 yili sentabr). 2,8 GGs takt chastotali ikki yadroli Xeon mikroprotsessori (kodlangan nomi Paxville) L2 kesh-xotira sig‘imi 2 Mbayt va DDR 2 operativ xotira bilan ishlaydi. Bu mikroprotsessorning ikki yadrosi uchun bitta shina xizmat qiladi. Paxville server protsessori hisoblanadi, uning ishlashi uchun yangi Intel YE8500 chipseti talab etiladi. Mikroprotsessorning Smithfield yadrosi bitta monokristallda ikkita Prescott yadrosini mujassamlashtirgan, umumiy sxemali komponentlarga ega emas (AMD kompaniyasining Athlon 64X2 ikki yadroli MP yadro uchun umumiy komponentlarga ega: shina arbitri va DDR xotira kontrolleri).

Ikki yadroli MP parallel virtual protsessorga qaraganda yuqori unumdorlikni taminlaydi, chunki ularda birga ishlatiladigan resurslar deyarli yо‘q (AMQ, MPX, L1 kesh-xotira har birini о‘ziniki bor). Ularning isteʻmol quvvati ancha yuqori chastotali bir yadroli mikroprotsessorlarga qaraganda ancha kam. Qayd qilingan afzalliklarni hisobga olgan holda ikki va kо‘p yadroli protsessorlar shaxsiy kompyuterlarda keng miqyosida qо‘llanib boradi. 2007 yilda ishlab chiqarilgan stol usti kompyuterlarining 70% ikki yadroli mikroprotsessorlar bilan ishlab chiqarilgan. Ikki yadroli MP uchun maxsus razyom va chipsetli tizimli plata zarurdir. Xususan Intel i945, 955, 965, 975, iP35, iX35, iX48 va boshqa chipsetlarni havola qildi, ular kо‘p yadroli tarkibni va DDR xotira bilan ishlashni quvvatlaydilar.

2005 yili fevralda Sony, Toshiba va IBM kompaniyalari tomonidan tо‘qqiz yadroli Cell (cell - yacheyka) mikroprotsessorini havola qilinganligini alohida taʻkidlab о‘tish kerak. Bu MP lar о‘sha vaqtdagi mikroelektronikasining barcha yutuqlarnini о‘ziga mujassamlashtirgan edi: 0,09 mkm texnologiyani, “izolyatordagi kremniy” (SOI), “kuchaygan kremniy” (strained Si), misli qotishmalar (Cu). Tо‘qqista yadroni birlashtiruvchi kristall yuzasi – 2,2 sm2 teng bо‘lgan, tranzistorlar soni esa – 234 million, takt chastotasi – 4 GGs va energiya istemoli juda past -80 Vt bо‘lgan.

Kristallda joylashgan tо‘qqizta yadrodan bitta yadro ajratilgan – Power Processor Element (PPE), RISC MP asosida qurilgan PowerPC. PPE tarkibida yana ikkita 64-razryadli yadroga ega, u ikki hisoblashlar oqimini bajarilishini quvvatlaydi.

Sakkizta qolgan yadrolar vektorli protsessor bо‘lib, ularning har birini о‘zining mahalliy xotirasi mavjud. Ular bir-biriga bog‘liq bо‘lmagan holda ham va shuningdek kelishilgan holda о‘zaro hisoblash ishlarini taqsimlab ishlashi ham mumkin.

Cell mikroprotsessori ancha universal protsessor hisoblanadi va u serverlarda, stol usti va kichik kompyuterlarda va xatto uy texnikasida ham (masalan, televizorlarda) ishlatiladi.

**Core yо‘nalishdagi mikroprotsessorlar**.

Intel kompaniyasi yangi protsessor mikroarxitekturasini loyihalashtirdi, u Net Burst va Centrino texnologiyasining ba’zi komponentlarini birlashtirdi.

Bu mikroarxitektura doirasida Meron nomi bilan kodlashtirilgan yangi MP yaratilgan (mobil SHKlar uchun), Conroe (stol usti SHKlar uchun), Wooderest va Tigerton (serverlar uchun). 2006 yili Intel kompaniyasi shu mikroarxitektura ishlatilgan 8-avlod mikroprotsessorini havola qildi - Core yо‘nalish mikroprotsessorlari (Core Solo, Core Duo, Core 2 Duo, Core 2 Extreme, Core Penryn).

2004 yili Intel kompaniyasi tomonidan Pentium turidagi mikroprotsessorlarni rusumlanish tizimi kiritildi. Mikroprotsessorni uch xonali nomeri birdaniga bir necha kо‘rsatgichlarni inobatga oladi: asos arxitekturani, MP ning takt chastotasini, tizimli shina chastotasini, kesh-xotira hajmini va boshqalarni. Asos arxitektura katta razryadda aks ettiriladi, uchta seriya taklif etildi:

* 3XX – MP Celeron, Celeron M, Celeron M juda past energiya isteʻmolli;
* 5XX –stol usti va mobil SHK uchun Pentium 4, shu jumladan NT texnologiyali;
* 7XX – energiya isteʻmoli past va juda past Pentium.

Core oilasi mikroprotsessorlari uchun Intel kompaniyasi 5 xonali rusumlanishni kiritdi: bitta harfli va 4 xonali raqamli belgilash. Harfli belgilash MP larni energiya istemoli bо‘yicha turlarga ajratadi: U – 14 Vt va kam; L – 15 - 24 Vt; T – 25 – 49Vt; E – 50 – 74 Vt; X – 75 Vt va kо‘p. Tо‘rt yadroli MP Sore 2 Quad uchun Q harfi kо‘rsatadi. Indeksning katta raqami MP ni ma’lum guruhga tegishli ekanligini kо‘rsatadi (Conroe yadrosidagi protsessorlarning seriyasi 4000 va 6000, Meron yadrosidagi seriyalar – 5000 va 7000).

**Sore mikroarxitekturasining xususiyatlari.** Bu yо‘nalish mikroprotsessorlarining barchasi 65-nanometrli texnologiyada amalga oshirilgan (0,065 mkm), qator yangi samarali energiyani tejamkor texnologiyalarini tatbiq etilgandan sо‘ng, ularda energiya isteʻmolini jiddiy kamaytirishga erishildi. Manba kuchlanishi 0,85 – 1,35 V.

Barcha mikroprotsessorlar LGA 775 razyomini ishlatadilar. Core yо‘nalish mikroprotsessorlarining ba’zi kо‘rsatgichlari 2.2 jadvalda keltirilgan.

Energiyani kam isteʻmol qilganligi sharofati uchun bu yо‘nalish protsessorlari stol usti kompyuterlarida va shuningdek mobil kopyuterlarda ham ishlatiladi.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| MP modeli | Yadrolar soni | Texnologiya,mkm | Takt chastotasi, GGs | Tizimli shina chastotasi, MGs | Energiya istemoli,Vt | L2 kesh-xotira о‘lchami,Mbayt |
| Core Solo U1300 | 1 | 0,065 | 1,06 | 533 | 5,5 | 2 |
| Core Solo U1400 | 1 | 0,065 | 1,2 | 667 | 6 | 2 |
| Core Duo L2300 | 2 | 0,065 | 1,5 | 667 | 15 | 2 |
| Core DuoT2250 | 2 | 0,065 | 1,7 | 533 | 30 | 2 |
| Core DuoT2500 | 2 | 0,065 | 2,0 | 667 | 31 | 2 |
| Core DuoT2700 | 2 | 0,065 | 2,3 | 667 | 31 | 2 |
| Core 2DuoE6300 | 2 | 0,065 | 1,3 | 1066 | 65 | 2 |
| Core 2DuoE6600 | 2 | 0,065 | 2,1 | 1066 | 70 | 4 |
| Core2 ExtremeX6800 | 2 | 0,065 | 2,9 | 1066 | 80 | 4 |
| Core2 ExtremeX7800 | 2 | 0,065 | 2,6 | 800 | 80 | 4 |
|  Core2Due T7700 | 2 | 0,065 | 2,4 | 800 | 35 | 4 |
| Core2Quad QX6700 | 4 | 0,065 | 2,66 | 1066 | 85 | 8 |
| Core2Extreme QuadQX6800 | 4 | 0,065 | 2,93 | 1066 | 90 | 8 |
| Core PenrynE8300 | 2 | 0,045 | 2,83 | 1333 | 65 | 6 |
| Core PenrynE8500 | 2 | 0,045 | 3,16 | 1333 | 65 | 6 |
| Core PenrynQX9300 | 4 | 0,045 | 2,5 | 1333 | 95 | 6 |
| Core PenrynQX9550 | 4 | 0,045 | 2,83 | 1333 | 95 | 12 |

2.2 jadval. Core yо‘nalish mikroprotsessorlarining ba’zi kо‘rsatgichlari.

Bir yadroli Core Solo mikroprotsessori juda past energiya isteʻmol qiladi va asosan mobil kompyuterlarda ishlatilish uchun mо‘ljallangan. Ular multimediali ilovalarda, kompyuter о‘yinlarini avtomatlashtirilgan loyihalashtirish tizimlarida yuqori unumdorlikni taʻminlaydi.

Ikki yadroli Core 2 Duo protsessorlarining yadrosi egallaydigan maydon yuzasi 1,44 sm2 va uning yuzasida 200 mln. dan 400 mln. gacha tranzistor joylashgandir. Ular takt davomida 4 ta kо‘rsatmani (instruksiya) bajarishlari mumkin (Wide Dynamic Execution Intel texnologiyasi) va ish jadalligini yо‘qotmasdan (Advanced Media Boost Intel texnologiyasi) SSE3 tо‘plamidan 128-bitli SIMD operatsiyalarini amalga oshira oladi.

Core 2 Duo mikroprotsessori axborot shinasining chastotasidan 4 hissa ortiq (quad-pumped texnologiyasi) va manzillar shinasining chastotasidan esa 2 hissa ortiq (double-clocked texnologiyasi) chastota bilan axborotlarni uzatishga imkon beradi.

Mikroprotsessorlar har bir yadrosida L1 kesh 64 Kbayt (32 axborotlar uchun, 32 buyruqlar uchun) va ikki yadro uchun umumiy bо‘lgan L2 kesh ga ega, u ikki yadro bir xil axborotlar tо‘plami bilan ishlaganda ushlanishlarni jiddiy kamaytiradi. Advanced Smsrt Cache Intel texnologiyasi zarur bо‘lgan taqdirda L2 keshini yadrolar yuklanishlariga mos ravishda о‘zaro bо‘lib olishga imkon beradi.

Net Burst va Centrion Intel texnologiyalaridan tashqari shuningdek Core yо‘nalish mikroprotsessorlari quvvatlovchi boshqa texnologiyalarini ham qayd qilib о‘tishimiz kerak:

* Intel Smart Memory Access – MP ishini tezlashtirishga imkon beruvchi axborotlarni dastlabki tanlashning samarali mexanizmi;
* Intel Virtualization Technology (VT) – virtuallashtirish texnologiyasi. VT bu protsessorning apparat tо‘plamlar resursi bо‘lib, u mos dasturiy ta’minot bilan birgalikda virtuallashtirishni quvvatlaydi (virtual mashinalarni tashkillashtirish). Virtuallashtirish quyidagilarni taminlaydi: AT-resurslar narxini pasaytiradi, tizim unumdorligini oshiradi, о‘zgaruvchan talablarga resurslarni moslashuvchangligini oshiradi;
* Intel Execute Disable Bit – ba’zi viruslardan dasturlarni himoyalash texnologiyasi;
* Intel Enhanced Memory 64 Technology (EM64) – texnologiyani, 64 bitli MPX registrlarini ishlatib 4 Gbayt dan kо‘p operativ xotirani manzillaydi.

**Penryn mikroprotsessorlari.**

2007 yili Intel kompaniyasi 9-avlod Core mikroprotsessor oilasini havola qildi, u 0,045 mkm texnologiya bо‘yicha tayyorlangan. Bu protsessorlarning kodlashtirilgan nomi Penryn bо‘lib, yuqori unumdorlikka ega va kam energiya isteʻmol qilgan. Penryn oilasi tarkibiga ikki va tо‘rt yadroli mikroprotsessorlar kirib, ular stol usti va serverlar uchun mо‘ljallangan. Ikki yadroli protsessorlar 107 mm2 maydonga ega bо‘lib, unda 820 milliondan ziyodroq tranzistorlar joylashgan. Ularni rusumlash uchun indeksning 4- raqami sifatida 8 va 9 ishlatiladi (8000 va 9000 seriyalar).

Penryn mikroprotsessorida ishlatilgan yangi texnologiyalar:

* Deep Power Down, tranzistorlarning oqish tokini ular ishlamay turganda kamaytirish yо‘li orqali energiya isteʻmolini kamaytirish;
* rivojlantirilgan Dynamic Acceleration Technology, ishlamay turgan yadrolarni о‘chirish yо‘li orqali bir oqimli ilovalarni unumdorligini oshirish va ishlayotgan yadroni takt chastotasini oshirish;
* rivojlantirilgan Intel Virtualization Technology, virtual mashinalarini о‘chirib-yoqish vaqtini kamaytirishi mumkin.

Penryn oila mikroprotsessorlari intel Stresming SIMD Extension 4 (SSE4) kengaytirilgan buyruqlar tо‘plamini quvvatlovchi, shuningdek katta hajmdagi L2 kesh-xotiraga ega: ikki yadroligi 6 Mbayt gacha, tо‘rt yadroligi esa 12 Mbayt gachan.

**Intel “raqamli uy” g‘oyasi.**

Intel kompaniyasining kо‘p dolzarb texnologiyalari “raqamli uy” da ishlatilgan. Raqamli uy g‘oyasi (Intel Digital Home) 1990 yillarda taklif etilgan. О‘sha yillari Digital Home Working Group uyushma (alyans) tashkil etilgan, keyinchalik nomi Digital Living Network Alliance (DLNA) deb о‘zgartirilgan va u standartlarni, protokollarni, qurilmalarni, dasturiy ta’minotni va raqamli uyning boshqa qismlarini loyihalashtirish uchun xizmat qilgan. Raqamli uy g‘oyasi uy va ofis qurilmalar muloqotini amalga oshiruvchi majmua yaratishni nazarda tutgan, yaʻni dam olish yoki ishlash uchun zarur bо‘lgan axborotga vaqtning xohlangan qismida xohlangan axborotga ega bо‘lishning interaktiv imkoniyatini havola qiluvchi majmuadir.

Raqamli uy (о‘xshash g‘oyalar xam mavjut, raqamli ofis va raqamli korxona mavjut) – bu uy, elektronika bilan texnikaning oxirgi sо‘zi bо‘yicha jihozlangan, u yashovchining hayoti va dam olishini yengillashtiruvchi vositadir. Bu uyda kо‘p vaqt oladigan uy-rо‘zg‘or ishlarini maksimum texnika yordamida bajariladi (xuddi kompyuter texnikasini uy-rо‘zg‘or texnikasiga kо‘chishi rо‘y bergani kabi), uning natijasida dam olish va ijod qilish uchun kо‘p vaqt qoladi, uni ham uyda optimallashtirish mumkin. Kompyuter texnikasi keng doiradagi masalalarni hal qila boshladi, uy-rо‘zg‘or elektronikasining boshqa qisimlarini faol integrallashtirib va kо‘pincha ularni о‘rnini egallash orqali amalga oshirildi. Kompyuterlarni о‘zining ananaviy tatbiqidan tashqari, dam olish bо‘yicha masalan, audio yozuvlarni va videofilmlarni kо‘rib chiqish, televizorni kо‘rish va radioni eshitish hamda kerakli audio, video axborotlarni yozib olish mumkin. Va buning hammasi juda ham optimallashtirilgan holda tashkillashtiriladi. Kompyuter qandaydir virtual raqamli koinotning markaziga aylanib qolganday bо‘ldi. Internetga va boshqa axborot-hisoblash tarmoqlariga simsiz ega bо‘lishni ta’minlab, kompyuter raqamli uyning barcha elektron qurilmalar uchun yaxlit yagona axborotlar bazasini yaratadi, raqamli axborotni taqsimlash, saqlash va yaratish uchun xizmat qiladi.

Raqamli uyning unifikatsiyalashtirilgan platformasi (Uin-Fi) о‘z tarkibiga quyidagilarni oladi:

* WiFi va PLC – simsiz tarmoqlar, mahalliy uy tarmog‘iga va Internet tarmog‘iga ega bо‘lishni taʻminlaydi;
* Very-Fi – raqamli uyning barcha qurilmalarini mosligini taʻminlovchi standartni qо‘llaydi;
* High-Fi – video va audioning yuqori sifatda ta’minlashi;
* Ampli-Fi – texnologiyani hayotga jadal tatbiq etish.

Raqamli uyning kо‘p qismlari Intel da mavjud edi:

Mobil texnologiyalar tobora kо‘p sohalarga kirib bormoqda va multimediali axborotlar bilan ishlashda tо‘liq erkinlik yaratmoqda.

Krafrway Popular MCE mediamarkazi qattiq disk va katta hajimli operativ xotira bilan jihozlangan. Popular MCE flesh-xotirani о‘qish uchun uzatma bilan jihozlangan: Compact Flash, Memory Stick, MicroDrive, Smart Media, MMS, Secure Digital. IEEE 1394 razyomining mavjudligi sharofati tufayli, mediamarkaz raqamli vidiokamerani bevosita ulanishiga imkoniyat yaratadi.

Popular MCE ni masofaviy boshqarish moslamasi orqali boshqarish amalga oshiriladi (MB), sotuvdagi majmua tarkibiga shuningdek simsiz klaviatura va sichqoncha ham kiradi. Axborotni televizor ekraniga va shuningdek monitorga ham chiqarish mumkin; tizim bir vaqtda ikki aks ettiruvchi qurilmani ulanishini quvvatlaydi. Mediamarkaz time-shifting ish tartibi mavjud, u bevosita tele kо‘rsatuvlar vaqtida tо‘xtatib, sо‘ng foydalanuvchiga qulay bо‘lgan vaqtda tо‘xtatilgan joyidan kо‘rsatuvni davom ettirish mumkin.

R-Style Computers kompaniyasi axborot-о‘yin markazi R-Style Proxima MC ni taklif etdi, u quvvatli SHK, DVD, karaoke, musiqa markazi, о‘yin qо‘shimchasi, foto- va video materiallar kutubxonasi sifatida namoyon bо‘ldi. R-Style Proxima MC tovushli va optik chiqishga ega, bu unga yuqori sifatli qurilmalarni ulash imkoniyatini yaratadi, xususan Hi-Fi sinfiga mansub qurilmalarni. Axborot-о‘yin markazi shuningdek IEEE 1394 razyomi va flesh-xotira kartasini о‘qish qurilmasi bilan ta’minlangan. Boshqarish simsiz klaviatura va sichqoncha yoki masofaviy boshqarish qurilmasi orqali amalga oshiriladi.

Markazning quyidagi beshta asosiy foydalanish sifatlari Digital Home Ready standart talablarini qoniqtiradi: katta hajimdagi axborotlarni saqlash, samarali kommunikatsiyalar, resurslaridan oson foydalanish, о‘yinlar va kompyuter о‘yinlari.

Raqamli uyning mobil shaxsiy kompyuterlari quyidagi umumiy xususiyatlarni birlashtiradi: Intel Centrino platformasini, zamonaviy dizaynni, vidio- va audio- yechimlarni optimallashtirish, joylashtirilgan TV – tyuner, masofaviy boshqarish qurilmasi orqali boshqarish imkoniyati, operatsion tizimni yuklamasdan multimedia bilan ishlash.

Acer kompaniyasi о‘zining yangi mobil mediamarkazi Aspire 2020 va 1800 seriyalarini namoyish etgan. Aspire ning 2020 seriyadagi modeli yuqori unumdorli katta о‘lchamli noutbukdan iborat bо‘lib, u mobil SHK uchun mо‘ljallangan Intel Centrino texnologiyasi asosida qurilgan bо‘lib, unda musiqa va videolarni yuqori sifatda amalga oshiruvchi Aspire Arcade texnologiya mavjud va shuningdek mobil SHK ni boshqarishni yangi imkoniyatlarini havola qiladi. Intel Pentium 4 protsessori asosidagi Aspire ning 1800 seriyadagi modeli Hyper-Threading texnologiyani va shuningdek Aspire Arcade texnologiyasini ham joriy etadi va tо‘plamda multimediali DVD- RW- jamlovchi, flesh-xotira kartasini о‘qish qurilmasi va shuningdek stereokolonkasi bor.

Intel kompaniyasi tomonidan shuningdek raqamli uyning kо‘p qurilmalari yaratilgan. Avvalam bor ular quyidagilar:

* kо‘p yadroli mikroprotsessorlar (Pentium D, Core Duo, Xeop, Itanium va boshqalar );
* samarali xotira turlarini quvvatlovchi tizimli chipsetlar, interfeyslar va texnologiyalar (i945, i955, i965, i975, P35, E38. E48 va boshqalar);
* Centrino, Net Burst va boshqa tehnologiyalar;

ATM texnologiya, shu jumladan Intel ning raqamli uyi uchun faol masofaviy boshqarish texnologiyasini **Active Management Technology** oldinga surmoqda. Bu texnologiya quyidagilarni taʻminlaydi:

* tarmoq tizimlarini ularning holatidan qaʻtiy nazar masofaviy boshqarish imkoniyati;
* tarmoq tizim qurilmalarini masofaviy tashxizlash va buzulishlarni bartaraf etish imkoniyati;
* dasturiy taʻminotni avtomatik ravishda masofaviy yangilash;
* viruslardan himoyalanishni ta’minlash.

IntelActive Management Technology korporativ masalalarni hal qilish uchun mо‘ljallangan, bunda nafaqat serverli tizimlar haqida gap yuritilmoqda, gap barcha korporativ hisoblash tizimostilari va hatto stol usti SHK hamda xizmatchilarning noutbuklarigacha. Shunday qilib IntelActive Management Technology yordamida masofadan turib barcha mijozlarning kompyuterlarida dasturiy taʻminotni о‘zgartirish va shuningdek viruslar bilan shikastlangan kompyuterlarni korporativ tarmoqning boshqa kompyuterlaridan ajratib qо‘yishni amalga oshirish mumkin.

AMT texnologiyasi Lyndon stol usti kompyuterlar uchun platformada va Bensley server platformasida joriy etilgan. Bu texnologiyaning asosiy afzalligi operatsion tizimni yuklashdan oldingi bosqichda tarmoq bо‘ylab masofadagi kompyuterni boshqarish, bu foydalanuvchiga maʻmuriyatning tashriflar soni jiddiy kamayadi, ishsiz turib qolishlar kamayishi natijasida qurilmalarga xizmat kо‘rsatish narxi kamayadi, bu ayniqsa kompyuterlar soni kо‘p bо‘lgan korxonalar uchun dolzarb hisoblanadi.

AMT bilan Virtualization Technology birgalikda, Vanderpool texnologiyasi bilan (bitta kompyuterda bir necha operatsion tizimlarni ishlatishga imkon beruvchi), Extensible Firmware Interface mikrodastur bilan, EFI (kompyuterda OT yuklanguncha ba’zi amallarni quvvatlovchi) va La Grande texnologiyalari (viruslardan himoyani taʻminlovchi) \*T platform nomi bilan Intel platformasiga kiradi. Bu platforma korporativ foydalanuvchilar uchun juda foydali bо‘lishi mumkin.

Intel firmasi ketma-ket CSI shinasini havola qildi. Birinchi marta CSI (Computer Serial Interface) shinasi kо‘p yadroli Itanium MP protsessor versiyasida tatbiq etilgan, Tukwila kodlashtirilgan nom bilan tanilgan va keyinchalik Xeon MP kо‘p yadroli protsessor oilasida tatbiq etilgan Whitefield kodlashtirilgan nom bilan tanilgan. CSI tizim xotirasiga va boshqa protsessorlarga murojatlarni minimallashtirishni optimallashtirish uchun protsessoning kesh chastotasida ishlaydi, yuqori unumdorli serverlarni qurishda 16 gacha kompyuterni quvvatlaydi.

64-razryadli Xeon protsessori IEM 64 (Intel Extended Memory 64 – xotirani 64-bitli manzillash texnologiyasi) quvvatlashida kо‘p protsessorli tizimlar uchun mо‘ljallangan.

Tizimli mikrosxemalar tо‘plami (chipset) YE8500, u \*T platform tarkibiga kiruvchi va Truland kodlashtirilgan nomga ega, kо‘p yadroli protsessorlarni quvvatlashini, Intel virtuallashtirish texnologiyasi va La Grand (La Grand – axborotlar xavfsizligini va sir saqlashni taʻminlash texnologiyasi; bu himoya majmuasi: protsessorning ximoyasi, xotirani himoyalangan boshqarish, himoyalangan grafika, himoyalangan klaviatura/sichqoncha ) hisobga olgan holda loyihalashtirilgan.

YE8500 chipsetlari 3-bosqich (L3) kesh-xotirani 8 Mbayt sig‘imgacha quvvatlaydi. Ularning muhim xususiyati 667 MGs chastotali ikkita mustaqil tizimli shinalarning mavjudligi bо‘lib, u о‘tkazish xususiyatini 10,6 Gbayt/s tezlikkacha yetishiga imkon beradi.

\*T platform da quyidagilar quvvatlanadi: PIC Express shinasi, 800 MGs chastotali DDR2 xotira, talab bо‘yicha kompyuterlarni о‘chirish texnologiyasi (DBS - Demand Based Switching) va Intel Speed Stop energiya istemolini tejashning rivojlantirilgan texnologiyasi.

Raqamli uy uchun Intel ViiV majmuasi ham ishlatiladi – stol usti shaxsiy kompyuteri, uy-rо‘zg‘or raqamli texnikasini ishlatilishini oddiyligini ta’minlab beradi. Intel ViiV texnologiyasining sharofati bilan foydalanuvchilar zamonaviy musiqaviy va о‘yin servislariga qulay ega bо‘lishga erishadilar, Internetdan filmlar va boshqa narsalarni yuklay oladilar. Intel ViiV texnologiyasi asosidagi kompyuterlar kо‘p yangi imkoniyatlarni oladilar:

* о‘z xohishiga binoan о‘yinlarni tanlash;
* fotografiya, musiqa, video va boshqa multimediali axborotlarni turli qurilmalar yordamida о‘z uyining xohlagan xonasidan turib ishlov berishi va saqlashi mumkin;
* uy tarmog‘ini tashkillashtirish imkoniyati va unga qator raqamli qurilmalarni ulash;
* shaxsiy kompyuterni masofaviy boshqarish qurilmasi orqali boshqarish imkoniyati;
* TV -tyuner sharofati bilan videomagnitofonni joriy etish mumkin.

Intel ViiV texnologiyali SHK 2,8 GGs takt chastotali Intel Xeop MP 800 MGS takt chastotali tizimli shinaga ega va L2 kesh-xotirasi 2 blok bо‘lib har biri 2 Mbayt sig‘imlidir. SHK Intel E8520 chastota bilan ishlaydi. Har bir yadroning о‘z kesh-xotirasining mavjudligi axborotlarga ancha tez ega bо‘lishni ta’minlaydi. MP larda joriy etilgan boshqa texnologiyalar qatorida yana IEM64T, HT va DBS texnologiyalari ham joriy etilgan. Bu texnologiyalar joriy etilgan protsessorlardagi tizimlar veb-serverlar va elektron pochta serverlari ham bо‘lib ishlashi mumkin.

**RISC mikroprotsessorlar turi.** RISC mikroprotsessorlar turi faqat oddiy buyruqlar tо‘plamidan iborat. Ancha murakkab bо‘lgan buyruqlarni bajarish zarur bо‘lgan hollarda mikroprotsessorda oddiy buyruqlardan avtomatik ravishda murakkab buyruqlarni yig‘ish amalga oshiriladi. Bu mikroprotsessorlarda barcha oddiy buyruqlar bir xil о‘lchamga ega va ulardan har birini bajarish uchun bitta mashina takti sarf etiladi (CISC tizimidagi eng qisqa buyruqni bajarish uchun esa 4 takt sarif etiladi). RISC turidagi mikroprotsessorlaridan birinchisi – ARM (uning asosida IBM PC RT SHK yaratilgan edi): 32-razryadli MP 118 turli buyruqlarga ega bо‘lgan. Keyichalik 64-razryadli RISC mikroprotsessorlari kо‘p firmalar tomonidan ishlab chiqarilgan: Apple (PowerPC), IBM (PPC), DEC (Alpha), HP (PA), Sum (Ultra SPARC) va boshqalar.

PowerPC mikroprotsessorlari (Performance Optimized With Enhanced PC) server va Macintosh turidagi shaxsiy kompyuterlarida qо‘llanadi. PowerPC mikroprotsessorlari 800 MGs takt chastotasiga ega, Alpha mikroprotsessorlari esa 1800 MGs takt chastotasiga ega. RISC turidagi mikroprotsessorlari juda yuqori tezligi bilan xarakterlanadi, lekin ular dasturiy jihatidan CISC protsessorlari bilan mos emas.

**VLIW mikroprotsessor turlari**.

VLIW mikroprotsessorlari quyidagi firmalar tomonidan ishlab chiqariladi:

* Transmeta – bu Crusoe mikroprotsessorining TM3120, TM5400, TM5600 modellari;
* Intel – Merced modeli (savdo markasi Itanium);
* Hewlett-Packard – McKinley modeli.

Qayd qilib о‘tish kerakki, EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing – aniq paralleli kо‘rsatmalarni hisoblash), uni Intel va NR firmalari quvvatlaydilar, Transmeta firmasi tomonidan asos qilib olingan VLIW texnologiyasidan uncha kо‘p farq qilmaydi. Lekin bu farqlar unchalik jiddiy emas, shuning uchun VLIW va EPIC mikroprotsessorlarini bir guruhga kiritish mumkin.

Merced mikroprotsessori 64-bitli kо‘rsatmalar tо‘plamini (Intel Architecture-64; aynan shu texnologiya EPIC deb nomlangan) ishlatgan birinchi protsessordir.

“Elbrus” Rossiya kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan Elbrus 2000 – E2k mikroprotsessorini VLIW- turiga kiritish mumkin.

Intel firmasi Itanium 2 havola qildi: 2004 yili Madison, 2006 yili Montecito, 2007 yili ikki yadroli Montvale ni.

Dasturchilar ichki VLIW-buyruqlarga egalik qila olmaydilar: barcha dasturlar (hatto operatsion tizim) maxsus past darajali dasturiy ta’minot yuzasida (Code Morphing) ishlaydi, ular mikroprotsessorning CISC buyruqlarini VLIW-buyruqlariga о‘zgartirishga (translyatsiya) javobgardirlar. Buyruqlarni parallel bajaruvchi superskolyar mikroprotsessorlarning murakkab mantiqiy sxemasining о‘rniga VLIW-turidagi MP dasturiy ta’minotga tayanadi. Apparatlarni qisqartirish MP о‘lchamlarini ixchamlashishiga va energiya isteʻmolining (buni MP ba’zida “sovuq“ deb ataydilar) kamayishiga olib keldi.

CISC arxitektura 1978 yili yaratilgan. U paytda protsessorlar skalyar qurilma edi (yaʻni har bir vaqt momentida faqat bitta buyruq bajarilgan), u davrda konveyer amaliy jihatdan bо‘lmagan. Protsessorlarda о‘n minglab tranzistori bо‘lgan. RISC protsessorlari 1986 yili loyihalashtirilgan, u davrga kelib superskalayarli konveyerlar texnologiyasi endi rivojlanayotgan edi. 1990 yillar oxirida eng rivojlangan protsessorlarda о‘nlab million tranzistorlari bо‘lgan.

IA-64 arxitekturasi CISC arxitekturasining 64-razryadli kengaytirilgani ham emas, RISC arxitekturasining ishlamasi ham emas. IA-64 arxitekturasi *yangi* arxitektura bо‘lib, u buyruqlarning uzun sо‘zini ishlatuvchi (LIW), buyruqlar predikatlari (instruction predication), shoxlanishlarni inkor etish (branch elimination), axborotlarni dastlabki yuklash (speculative loading), dasturlarni bajarilishini yuqori parallelligini ta’minlash uchun yana boshqa turli yо‘llar mavjud. Ammo shunga qaramay IA-64 arxitekturasi bu CISC arxitekturasi bilan RISC arxitekturasi о‘rtasidagi kelishuv, ularni moslashtirishga urunishdir: buyruqlarni dekoderlashning ikki ish tartibi mavjud – VLIW va eskisi CISC. Daʻsturlar avtomatik ravishda zarur bо‘lgan bajarish ish tartibga о‘tadilar. VLIW bilan ishlash uchun IA-64 da operatsion tizimlarning 64-razryadli qismi va eski 32-razryadli qismi ham bо‘lishi kerak.

**2.3.Mikroprotsessorlarning tarkibi**

Mikroprotsessorlarning tarkibi yetarli darajada murakkab. Protsessor yadrosi asosiy boshqarish modulidan va bajarish modulidan iborat – butun sonli axborotlar ustida operatsiyalarni bajarish bloki. Mahalliy boshqarish sxemalariga quyidagilar kiradi: sriluvchi vergul bloki, shoxlanishlarni bashorat qilish moduli, CISC-kо‘rsatmalarni ichki RISC-mikrokodga о‘zgartirish moduli, mikroprotsessor xotirasining registrlari (VLIW turidagi MP da 256 registrgachan), 1-bosqich kesh-xotira (aloxida axborot va kо‘rsatmalar uchun), shina interfeysi va boshqalar.

Pentium mikroprotsessori tarkibiga quyidagi qurilmalar kiradi:

* mikroprotsessor yadrosi (Core);
* bajarish moduli (Execution Unit);
* butun sonli operatsiyalar uchun AMQ (qayd qilingan vergulli ) (Integer ALU);
* registrlar (Registers);
* suriluvchi vergulli butun sonlar bilan ishlash bloki (Floating Point Unit);
* birinchi bosqich keshi, shu jumladan axborotlar keshi (Data Cache) va buyruqlar keshi (Code Cache) (Primary Cache);
* kо‘rsatmalarni dekoderlash bloklari, ularni oldinroq bajarilishini taminlash va shoxlanishni bashorat qilish (Instruction Decode and Prefetch Unit va Branch Predictor) ;
* interfeys shinalari, shu jumladan 64- va 32-bitli shinalar va operativ xotiraga chiqish uchun tizimli shinaga chiqish (Bus Interface).

Mikroprotsessor bloklarining bajaradigan vazifalari bо‘yicha mikroprotsessor tarkibini ikki qismga bо‘lish mumkin:

* *operatsion qismi* tarkibiga boshqarish qurilmasi (BQ), arifmetik-mantiqiy qurilma (AMQ) va mikroprotsessor xotirasi (MPX) (bir necha manzil registrlaridan tashqari) kiradi;
* *interfeys qismi* tarkibiga MPX manzil registrlari, buyruqlar registr bloki – yaqin taktda bajaraladigan buyruqlar kodini saqlash uchun xotira registri; port va shinani boshqarish sxemasi.

Mikroprotsessorning ikki qismi parallel ishlaydi, interfeys qismi operatsion qismidan oldinroq ishlaydi, xotiradan navbatdagi buyruqni tanlash (uni buyruqlar registr blokiga yozish va dastlabki tahlili) operatsion qismi oldingi buyruqni bajarayotgan vaqtda amalga oshiriladi. Zamonaviy mikroprotsessorlarning interfeys qismida bir necha guruh registrlari mavjud, ularning bir-biriga nisbatan oldinroq ishlash darajasi turlichadir, bu operatsiyalarni konveyer ish tartibida amalga oshirishga imkon beradi. Mikroprotsessorning bunday tashkillanishi samarali tezligini jiddiy oshirishi mumkin.

**Boshqarish qurilmasi**. *Boshqarish qurilmasi* (BQ) bajaradigan vazifasi bо‘yicha shaxsiy kompyuterning eng murakkab qurilmasidir – u mashinaning barcha bloklariga buyruqlar kodining shinasi (BKSH) orqali boruvchi boshqarish signallarini ishlab chiqaradi. BQ umumlashtirilgan sxemasi 2.1-chizmada keltirilgan.

Chizmada keltirilgan qurilmalar:

* *buyruqlar registri* – xotiralovchi registr, unda buyruq kodi saqlanadi: bajarilayotgan operatsiya kodi (BOK) va operatsiyada qatnashayotgan operandalar manzillari. Buyruqlar registri mikroprotsessorning interfeyslar qismida joylashgan, buyruqlar registri blokida (buyruqlarni konveyerli bajaruvchi mikroprotsessorlarda bir necha buyruqlar registri mavjud bо‘ladi).
* *operatsiyalar deshifratori* – mantiqiy blok, buyruqlar registridan keladigan kod operatsiyasiga mos ravishda о‘zidagi mavjud kо‘p chiqishlaridan birini tanlovchidir;
* *mikrodasturlarning doimiy xotira qurilmasi* (DXQ) о‘zining yacheykalarida SHK bloklarida axborotlarga ishlov berish uchun zarur bо‘lgan boshqarish signallarini (impulslarni) saqlaydi. Operatsiyalar kodiga mos operatsiyalar deshifratori tanlagan impuls DXQ dan mikrodastur zarur bо‘lgan boshqarish signallar ketma-ketligini о‘qiydi;
* *manzilni hosil qilish qismi* (MP interfey qisimida joylashgan) –MPX registrlaridan va buyruqlar registridan keladigan manzillar (rekvizitlar) bо‘yicha xotira yacheykasining tо‘liq manzilini hisoblovchi qurilma;
* *axborotlar, manzillar va kо‘rsatmalarning kod shinalari* – mikroprotsessorning ichki interfeysli shina qisimi.

Mikrodastur DXQ

Buyruqlar

Kо‘rsatmalar kod shinasi

Operatsiyalar deshifratori

Manzilni hosil kilish kurilmasi

Takt impulslar generatoridan

Manzillar

Mikroprotsessor xotirasidan

Manzillar kod shinasi

OQ

Operandalar manzili

Buyruqlar registri

Buyruq kodi

Axborotlar kod shinasi

2.1-chizma. Boshqarish qurilmasining umumlashtirilgan sxemasi.

BQ umumiy holda quyidagi asosiy ishlarni bajarish uchun boshqarish signallarini hosil qiladi:

* registr-sanoq qurilmadan mikroprotsessor xotirasidagi OXQ yacheykasining manzilini tanlash, u yerda dasturning navbatdagi buyrug‘i saqlanadi;
* OXQ yacheykalaridan navbatdagi buyruq kodini tanlash va buyruqlar registriga о‘qilgan buyruqni qabul qilish;
* operatsiya kodini va tanlangan buyruq belgilarini shifrdan chiqarish;
* shifrdan chiqarilgan operatsiya kodiga mos DXQ yacheykasidan boshqarish signallar (impulslar) mikrodasturini о‘qish, u mashinaning barcha bloklarida berilgan operatsiyalarni bajarilish jarayonini belgilovchi va bu bloklarga boshqarish signallarini jо‘natuvchi;
* hisoblashda qatnashuvchi va operandalarning tо‘liq manzilini hosil qilishda buyruqlar registridan va MPX registrlaridan operanda (sonlar) manzillarining alohida tashkil etuvchilarini о‘qish;
* operandalarni tanlash (hosil qilingan manzillar bо‘yicha) va shu operandalarning berilgan ishlov berish operatsiyasini bajarish;
* operatsiya natijalarini xotiraga yozish;
* dasturning keyingi buyruq manzilini hosil qilish.

**Arifmetik – mantiqiy qurilma**.

*Arifmetik – mantiqiy qurilma* (AMQ) axborotlarni arifmetik va mantiqiy о‘zgartirish operatsiyalarini bajarish uchun mо‘ljallangan. Bajaradigan vazifasi bо‘yicha eng sodda AMQ (2.2-chizma) ikki registrdan iborat, jamlovchi qurilma va boshqarish sxemasidan iborat (mahalliy boshqarish qurilmasi).

 Registr 1:1-son va natija

 Registr 2:2-son

Jamlovchi

Boshqarish qurilmasi

Axborotlar kod shinasi

Kо‘rsatmalar kod shinasi

2.2-chizma. Arifmetik-mantiqiy qurilmasining funksional sxemasi.

*Jamlovchi qurilma* – uning kirishiga berilgan ikkilik kodlar ustida qо‘shish amalini bajaruvchi hisoblash sxemasi; jamlovchi qurilmaning razryadligi ikki mashina sо‘ziga teng.

*Registrlar* – turli uzunlikdagi tezkor xotira yacheykasi: registr 1 ikkitali sо‘zning razryadligiga ega, registr 2 sо‘zning razryaligiga teng. Registr 1 da operatsiyalarni bajarishda operatsiyada qatnashuvchi birinchi son joylashtiriladi, operatsiya tugagandan sо‘ng esa natija joylashtiriladi; registr 2 da operatsiyada qatnashuvchi ikkinchi son joylashadi (operatsiya tugagandan sо‘ng undagi axborot о‘zgarmaydi). Registr 1 axborot kod shinasidan axborotni oladi va unga axborot bera olishi mumkin, registr 2 esa faqat u shinadan axborotni oladi.

*Boshqarish sxemasi* kо‘rsatmaning kod shinalari bо‘yicha boshqarish qurilmasidan boshqarish signallarini qabul qilib oladi va ularni AMQ ning registrlarini va jamlovchi qurilmalar ishini boshqarish uchun boshqarish signallariga о‘zgartiradi.

AMQ arifmetik “+”, “ - ”, “$×$” va “ : ” operatsiyalarni faqat vergulli oxirgi razryaddan sо‘ng qayd qilingan ikkilik axborotlar ustida operatsiyalar bajaradi, yaʻni faqat butun ikkilik sonlar ustida. Suriluvchi vergulli ikkilik sonlar ustida va ikkilik-kodlashtirilgan о‘nlik sonlar ustida operatsiyalarni bajarish matematik soprotsessorni jalb qilish yoki maxsus tuzilgan dasturlar orqali amalga oshiriladi.

Misol tariqasida kо‘paytirish buyrug‘ini bajarilishini kо‘rib chiqamiz. 1101 va 1011 sonlar kо‘paytirilsin deylik (sodda bо‘lishi uchun sonlar 4-bitli olingan). Kо‘payuvchi registr 1 da joylashgan, uning razryadligi registr 2 ga nisbatan ikki hissa orttirilgan. Kо‘paytirish operatsiyasi о‘zining bajarilishi uchun bir necha taktni talab etadi. Har bir taktda registr 1 dagi son jamlovchi qurilmaga о‘tadi (razryadlari ikki hissa oshirilgan) qachonki faqat registr 2 ning kichik razryadida 1 bо‘lsa. Ushbu misolda birinchi taktda 1101 soni jamlovchiga о‘tadi va shu birinchi taktning о‘zida registr 1 dagi son chapga 1 razryad suriladi, registr 2 dagi son esa bir razryad о‘ngga suriladi. Takt oxirida surilishdan sо‘ng registr 1 da 11010 soni joylashgan bо‘ladi, registr 2 da esa 101 soni bо‘ladi. Ikkinchi taktda registr 1 dagi son jamlovchi qurilmaga о‘tadi, chunki registr 2 ning kichik razryadi 1 ga teng; takt oxirida yana registrlardagi sonlar chapga va о‘ngga suriladi, sо‘ng registr 1 da 110100 soni, registr 2 da esa 10 soni joylashgan bо‘ladi. Uchinchi taktda registr 1 dagi son jamlovchiga berilmaydi, chunki registr 2 ning kichik razryadi 0 ga teng; takt oxirida registrlardagi sonlar chapga va о‘ngga surilgach, registr 1 da 1101000 son, registr 2 da esa 1 soni hosil bо‘ladi. Tо‘rtinchi taktda registr 1 dagi son jamlovchiga о‘tadi, chunki registr 2 ning kichik razryadi 1 teng; takt oxirida registlar chapga va о‘ngga surilgach, registr 1 da 11010000 soni, registr 2 da esa 0 soni joylashgan bо‘ladi. Registr 2 da kо‘paytiruvchi 0 bо‘lganligi uchun, kо‘paytirish operatsiyasi tugaydi. Natijada jamlovchi qurilmaga sonlar ketma-ket keladi va ular qо‘shiladi: 1101, 11010, 1101000; ularning yig‘indisi 10001111 (о‘nlik tizimida 143) va sonlarni kо‘paytmasiga teng bо‘ladi 1101 $×$ 1011 (13$×$ 11 о‘nlikda).

**Mikroprotsessor xotirasi**. MP 8086 ning mikroprotsessor xotirasi (MPX) о‘z tarkibiga 14 ta ikki baytli xotiralovchi registrlarni oladi. MP 80286 va unining yuqori modellarida qо‘shimcha registrlar mavjud, masalan, VLIW MP turida 256 ta registr mavjut, ulardan 128 tasi umumiy vazifa registrlari. 80386 MP va undagi yuqori modellarda ba’zi registrlar, shu jumladan umumiy vazifa registrlari ham – 4 baytli (Pentum mikroprotsessorlarida 8-baytli registrlar bor). Lekin asos model sifatida, xususan Assembler dasturlash tili uchun va dasturni sozlash Debug uchun 14 ta registrli MPX (2.3-chizma) tizimi ishlatiladi.

AI

BI

CI

АH

BH

CH

DH

DI

CS

IP

CS

IP

CS

IP

CS

IP

DI

F

АX

BX

CX

DX

2.3-chizma. Mikroprotsessor xotirasining registrlari.

Barcha registrlarni 4 guruhga ajratish mumkin:

* universal registrlar: AX, BX, CX, DX;
* qisim registrlari: CS, DS, SS, ES;
* surish registrlari: IP, SP, BP, SI, DI;
* bayroq registrlari: F.

Agarda registrlar 4-baytli yoki 8-baytli bо‘lsa, ularning nomlari bir oz о‘zgaradi: masalan, 4-baytli universal registrlar AX, BX, CX, DX mos ravishda YEAX, YEBX, YECX, YEDX kabi nomlanadi. Bu holda ularning ikki baytli yoki bir baytli qismi ishlatilsa registrning bu qismlarning nomi quyida kо‘riladiganga mos.

***Universal registrlar***

AX, BX, CX va DX registrlar universaldir (ularni kо‘pincha umumiy vazifa registrlari (UVR) deb ataydilar); ularning har birini xohishiy axborotlarni vaqtincha saqlash uchun ishlatish mumkin, bunda har bir registr bilan butunligicha va uning har bir qisimi (yarmi) bilan alohida ishlashga ruxsat etilgan (mos 2-baytli registrlarning AN, VN, SN, DN katta (High) baytlar, AL, BL, CL, DL registrlari esa kichik (Low) baytlari). Lekin universal registrlarning har birini dasturning ba’zi aniq buyruqlarni bajarishda maxsus registr sifatida ishlatish mumkin:

* AX registri – registr – akkumulyator, u orqali mikroprotsessorga axborotlarni kiritish-chiqarish amalga oshiriladi, kо‘paytirish va bо‘lish operatsiyalarini bajarilishida AX operatsiyada qatnashuvchi (kо‘payuvchi, bо‘linuvchi) birinchi sonni saqlashga va operatsiya tugagach uning natijasini (yig‘indi, natija) yozishga ishlatiladi;
* VX registri kо‘pincha axborotlar qismida baza manzilini saqlash uchun va massivlar bilan ishlanganda xotira maydonining boshlang‘ich manzilini saqlash uchun ishlatiladi;
* SX registr – registr – sanoq qurilmasi, siklik operatsiyalarda takrorlanish sonini sanash uchun ishlatiladi;
* DX registri 32-razryadli sonlar bilan ishlashda registr-akkumulyatorni kengaytiruvchi sifatida ishlatiladi hamda kо‘paytirish va bо‘lish operatsiyasini bajarishda esa xotira yacheykasining manzilini saqlash uchun yoki kiritish-chiqarish operatsiyasida tashqi qurilma port nomerini saqlash uchun ishlatiladi.

***Qism registrlari***

Qismli manzillash registrlari CS, DS, SS, ES dasturlarda saqlash uchun ajratilgan xotira maydonining (qisimlarni) boshlang‘ich manzilini saqlash uchun ishlatiladi:

* dastur buyruqlarini (kod qismi - CS);
* axborotlarni (axborot qismi - DS);
* xotirani stek hududi (stek qisimi - SS);
* qisimlararo uzatishlarda axborotlar xotirasining qо‘shimcha hududini (kengaytirilgan qism - ES), chunki MP ni real ish tartibida qisim о‘lchami 64 Kbayt kattalik bilan chegaralangan.

***Surish registrlari.***

Surish registrlari (qism ichini manzillash) IP, SP, BP, SI, DI qismlar ichidagi (qisim boshlanishiga nisbatan surilgan) xotira yacheykasining nisbiy manzilini saqlash uchun mо‘ljallangan:

* IP (Instruction Poinrer) registri dasturning hozirda bajarilayotgan buyruq manzilini surilishini saqlaydi;
* SP registri (Stack Poinrer) – stek chо‘qqisini surilishi (stekning hozirdagi manzili);
* BP registri (Base Poinrer) – stek uchun bevosita ajratilgan xotira maydon manzilini boshlang‘ich surilishi;
* SI, DI registrlari (Source Index va Destination Index mos ravishda) matritsa, qatorlar va shunga о‘xshash operatsiyalarda axborotlar manbai va qabul qiluvchining indeks manzilini saqlash uchun mо‘ljallangan.

***Bayroq registri.***

F bayroq registri shartli bir razryadli belgi-maska yoki bayroqlardan tashkil topgan, SHK da dasturlarni о‘tishini boshqaruvchi; bayroqlar bir biriga bog‘liq bо‘lmagan holda ishlaydilar va ular faqat qulaylik tufayli bitta registrga joylashtirilgan. Barchasi bо‘lib registrda 9 ta bayroq mavjud: ulardan oltitasi statusli (holat), kompyuterda bajarilgan operatsiyalar natijasini aks ettiradi (ularning qiymatlari masalan, boshqarishni shartli uzatish buyrug‘ini bajarishda – dasturni shoxlanish buyrug‘ida ishlatiladi), qolgan uchta boshqasi esa – boshqaruvchi, bevosita bajarilish ish tartibini aniqlaydi.

*Holat (status) bayrog‘i*:

* CF (Carry Flag) – о‘tish bayrog‘i. Arifmetik operatsiyalarda va ba’zi surish operatsiyalarida va siklik surishda katta razryaddan “о‘tishlar” (0 yoki 1) qiymatlarini saqlaydi;
* PF (Parity Flag) – juftlik bayrog‘i. Axborotlar ustidagi operatsiyalar natijasining kichik sakkizta bitini tekshiradi. Birlik bitlarning toq soni bu bayroqni 0 ga о‘rnatilishiga olib keladi, juft soni esa 1 о‘rnatilishiga olib keladi;
* AF (Auxiliary Carry Flag) – ikkilik-о‘nlik arifmetikada mantiqiy о‘tish bayrog‘i. Agarda arifmetik operatsiya о‘tishga olib kelsa yoki bir baytli operandani о‘ngdan tо‘rtinchi bitni almashtirishga olib kelsa, qо‘shimcha о‘tish bayrog‘i 1 ga о‘rnatiladi. Bu bayroq ikkilik-о‘nlik kodlar va ASCII kodlar ustidagi arifmetik operatsiyalarda ishlatiladi;
* ZF (Zero Flag) – nol bayrog‘i. 1 о‘rnatiladi, agar operatsiya natijasi nolga teng bо‘lsa; agarda natija nolga teng bо‘lmasa ZF nol holatga о‘tadi;
* SF (Sign Flag) – ishora bayrog‘i. Arifmetik operatsiyalardan sо‘ng natijaning ishorasiga qarab о‘rnatiladi: musbat natija bayroqni 0 ga о‘rnatadi, manfiy natija esa 1 ga о‘rnatadi;
* OF (Overflow Flag) – tо‘lish bayrog‘i. Arifmetik tо‘lish bо‘lganda 1 ga о‘rnatiladi: agarda ishorali arifmetik operatsiyalarni bajarilganda, bо‘lish natijasida hosil bо‘lgan son juda katta bо‘lsa va natija registrni tо‘lib о‘tish yuzaga kelsa ishora razryadida 1 bо‘ladi.

*Boshqarish bayroqlari*:

* TF (Trap Flag ) – tizimli uzilish bayrog‘i. Bu bayroqning birlik holati protsessor dasturlarni qadamlab bajarish ish tartibiga о‘tkazishda (trassalash ish tartibi) ishlatiladi;
* IF (Interrupt Flag) – uzilishlar bayrog‘i. Bu bayroqning nolli holatida uzilishlar taqiqlanadi, birlik holatida esa ruxsat beriladi;
* DF (Direction Flag) – yо‘nalish bayrog‘i. Qatorli operatsiyalarda axborotlarga ishlov berish yо‘nalishini berish uchun ishlatiladi. Bayroqning nolli holatida SI va DI registrlar qiymatini buyruq birga oshiradi, bu bilan qatorni “chapdan о‘ngga” ishlov berishini belgilaydi; birlik bо‘lganda esa – “о‘ngdan chapga”.

**Mikroprotsessorning interfeys qismi.**

Mikroprotsessorning interfeys qismi shaxsiy kompyuterning tizimli shinasi bilan mikroprotsessorni moslash va aloqasi uchun, shuningdek qabul qilishga, bajarilayotgan dasturning buyruqlarini dastlabki tahlillash va buyruq hamda operandalarning tо‘liq manzilini hosil qilishga mо‘lajallangan. Interfeys qismi о‘z tarkibiga quyidagilarni oladi:

* MPX manzil registrlarini;
* manzil hosil qiluvchi sxemani;
* MP ning buyruqlar buferi bо‘lgan buyruqlar registr blokini;
* MP ning ichki interfeysli shinasini;
* shinani va kiritish-chiqarish portlarini boshqarish sxemasini.

Sanab о‘tilgan qurilmalardan ba’zisi, bevosita MP bajaradigan manzil hosil qilish sxemasi va buyruqlar registri bajaradigan vazifasi bо‘yicha boshqarish qurilma tarkibiga kiradi.

***Kiritish-chiqarish portlari*** – bu SHK interfeysining joylari, ular orqali MP boshqa qurilmalar bilan axborot almashadi. MP barchasi bо‘lib portlar soni 65 536 ta bо‘lishi mumkin (turli manzillar soniga teng). Har bir port о‘z manziliga ega – port nomeri; manzilini olganda, bu xotira yacheykasining manzili, u shu portdan foydalanuvchi kiritish-chiqarish qurilmasining qismidir, kompyuterning asosiy xotira qismi emas.

Axborot va boshqarish signallarini almashish uchun qurilmaning portiga ulash apparaturasi va xotiraning ikki registri mos keladi. Ba’zi tashqi qurilmalar almashish uchun kerak katta hajmdagi axborotlarni saqlash uchun asosiy xotirani ham ishlatadilar. Kо‘p standart qurilmalar (masalan, printer, klaviatura, sooprotsessor va boshqalar) о‘zlariga doimiy biriktirilgan kiritish-chiqarish portlariga egadirlar.

MP ning operatsion qismi

AH

AL

BH

BL

AH

AL

BH

BL

SP

BP

DI

IS

CS

DS

SS

ES

IP

Manzil hosil qilish qurilmasi

MP ning ichki shinasi (manzil shinasi)

Shina va portlarni boshqarish sxemasi

MP ning ichki shinasi (axborotlar shinasi)

MP ning interfeys qismi

AMQ

F

Tizimli shina

BQ

1

2

n

MP ning ichki shinasi (kо‘rsatmalar shinasi)

2.4-chizma. Mikroprotsessorning soddalashtirilgan sxemasi.

Shinani va portlarni boshqarish sxemasi quyidagi vazifalarni bajaradi:

* portning manzilini va uning uchun boshqarish signalini hosil qilish (portni qabul qilishga yoki uzatishga о‘tkazish va hokazo.);
* portdan boshqarish signalini, portning tayyorligi haqidagi va uning holati haqidagi axborotni qabul qilish;
* MP va kiritish-chiqarish qurilmalarning portlari о‘rtasida axborotlarni uzatish uchun tizimli interfeysda tо‘g‘ri о‘tkazish kanalini tashkil qilish.
* Shina va portlarni boshqarish sxemasi portlar bilan aloqa uchun tizimli shinaning manzil, kо‘rsatmalar va axborotlar kod shinasini ishlatadi: mikroprotsessorning portiga ega bо‘lishda signallarni kо‘rsatmalarning kod shinasidan signal jо‘natadi (KKSH), u barcha kiritish-chiqarish qurilmalarini xabarlaydi, manzil kod shinasidagi (MKSH) manzil portining manzilidir, sо‘ng port manzilining о‘zi jо‘natiladi. Port manzili bilan mos tushgan qurilma tayyorligi haqida javob beradi. Shundan sо‘ng axborotlarning kod shinasidan (AKSH) axborot almashuvi amalga oshiriladi.
* Mikroprotsessorning soddalashtirilgan tarkibiy sxemasi 2.4-chizmada keltirilgan.

**Nazorat uchun savollar**

1. Mikroprotsessorning qisqa tafsilotini bering, uning tarkibi va vazifasi.
2. Pentium 4 MP muhim xususiyatlarini tushuntiring.
3. “MP konveyeri” tushunchasini tushuntirib bering.
4. “Raqamli uy” nima?
5. MP portlarini tushuntiring.
6. RISC tarkibni tushuntiring.
7. CISC tarkibni tushuntiring.
8. VT, ATM, EM64T, La Grande texnologiyalarini tushuntiring.
9. CISC, RISC va VLIW mikroprotsessorlarining asosiy xususiyatlarini tushuntiring.