

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA
KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
NUKUS FILIALI**

«Kompyuter injiniring» fakulteti

3 b–Telekommunikatsiya texnologiyalari yo'nalishi talabasi

Babajanov Sirojning

Mikroprotessorlar fanidan



Mustaqil ishi

Mavzu: Hisoblash mashinalarning evolyutsiyasi

Bajargan:

Babajanov S

Qabul qilgan:

Serjanov Q

Nukus 2017

Mavzu: Hisoblash mashinalarning evolyutsiyasi.

Reja:

Kirish

§1. Hisoblash mashinalarning evolyutsiyasi.

§2. Zamonaviy kompyuterlar yaratish asoslari.

§3. Mikroprotsessorlarning turlari va rivojlanish bosqichlari.

Xulosa

Foydalanilgan adabiyotlar

Kirish

Oliy o'quv yurti mutaxassislarni tayyorlashda raqamli texnika va mikroprotsessorlarni bilish, dasturiy boshqariladigan mikroprotsessorlar tizimini yaratish, tahlil etish eng dolzarb muommalardan biridir. Mavjud davrda hisoblash texnikasining eng yuqori pog'onasini egallab turgan kompyuterlar juda tez odimlar bilan rivojlanib kelmoqda. Ushbu rivojlanish davriga mos mutaxassislarni yetishtirib chiqarish, ularni o'qitish va o'quv materiallarni tushunarli, davlat tilida izoxlab berish davr talabidir. Bu masalalarni yechish faqat yangi rivojlanayotgan raqamli texnika va uning asosida qurilgan boshqaruv qurilmalarining loyihalash, qurish va tahlil etish imkoniyatiga ega bo'lgan mutaxassislarni yetishtirish eng dolzarb muammolardan biridir. Hisoblash texnologiya nazariyasi va ularning element bazasi juda tezkorlik bilan rivojlanmoqda. Buni xozir rivojlanayotgan nanotexnologiya jarayoni bilan taqqoslash lozimdir. Nanotexnologiya asosida quriladigan boshqarish qurilmalari mavjud texnologiyalarni loyihalash va qurish jarayonlarini amalga oshirish usullari orqali amalga oshirilishi mumkindir.

§1. Hisoblash mashinalarning evolyutsiyasi.

Zamonaviy hisoblash texnikasining (HT) hozirgi holati ko'p-yillik evolyutsiyaning mahsulidir. Oxirgi vaqtlarda HT ning rivojlanish masalasi olimlarning e'tiborini o'ziga tortdi. Natijada taraqqiyotning «Kompyuter rivojlanish nazariyasi» nomini olgan fanning yangi bosqichi rivojlandi. Nazariyani yaratgan olimlarning e'tiborini HT ning rivojlanish taraqqiyoti biologiyaning rivojlanish taraqqiyotiga o'xshashligi o'ziga tortdi. Yangi fanga quyidagi postulatlar asos bo'ldi:

«Tirik» hisoblash tizimi «O'lik» elementlardan o'zi hosil bo'ladi (biologiyada bu abiogenez nomi bilan ataladi)

Taraqqiyot bo'ylab ketma-ket surilish hisoblash mashinasining protoprotsessordan (bitta protsessorli) hisoblash tizimining poliprot- sessorigacha (ko'p protsessorli).

Hisoblash tizimining texnologiyasida foydali mutatsiya va variatsiya jarayoni hosil bo'ladi. Yagona tanlov natijasida eskirgan texnologiyalarning o'lchanishi.

Mutaxassislarning fikriga ko'ra kompyuter rivojlanish nazariyasi doirasida hisoblash mashinasi va tizimlarini rivojlanish qonunini o'rganishda amaliyotda sezilarli natijalarga biologiya kabi erishish mumkin.

Mur Qonuni. 1995-yil 19-aprelda «Electronics» jurnalida «Izlanuvchi olimlar kelajakka nazar solishadi» nomli sonida jahonga mashhur Gordono Murning «Cramming more components onto integrated circuits» (ko'p miqdorli kompyuterlarning integral sxemalarda birlashishi) nomli maqolasida chop etildi.

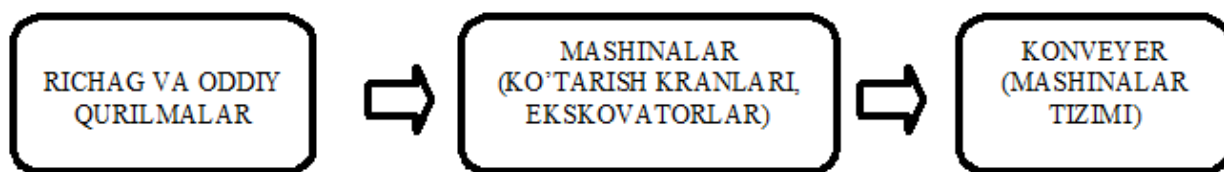
Fairchild Semiconductors kompaniyasining qayta ishlash bo'limining direktori Murning (Intel korporatsiyasining asoschisi) bu maqolasi 6-yillik mikroelektronikaning rivojlanishi asosida 10-yilda mikroelektronikaning rivojlanishi kristaldagi elementlar miqdorini har 2-yilda mikrosxemada ko'payishi haqida edi.

Mur Qonunining bir qancha ko'rinishlari mavjud [7].

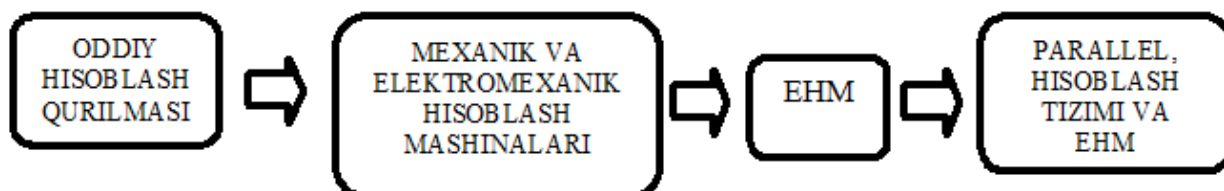
Eng qulay kristaldagi tranzistorlarning soni har -yilda 2 marotaba ortib boradi. Chiqarilayotgan chiplardagi tranzistorlar soni har -yilda 2 marotaba ortib boradi.

Mikroprotsessorlarni taktli chastotasi har 18 oyda ikki barobar ortadi.

Texnikaning rivojlanishida dualizm. Inson va jamiyatning rivojlanishida texnikaning ahamiyati juda katta Insonlarning fizik va hisoblash imkoniyatlarini ortishida ular tomonidan yaratilgan mashina va mashinalar tizimi katta rol o'ynaydi. Texnikaning rivojlanishida o'ziga xos dualizm o'rnatildi. U quyidagi ikki evolyutsion qator orqali ko'rsatilgan.



1.8-chizma. Fizik qator



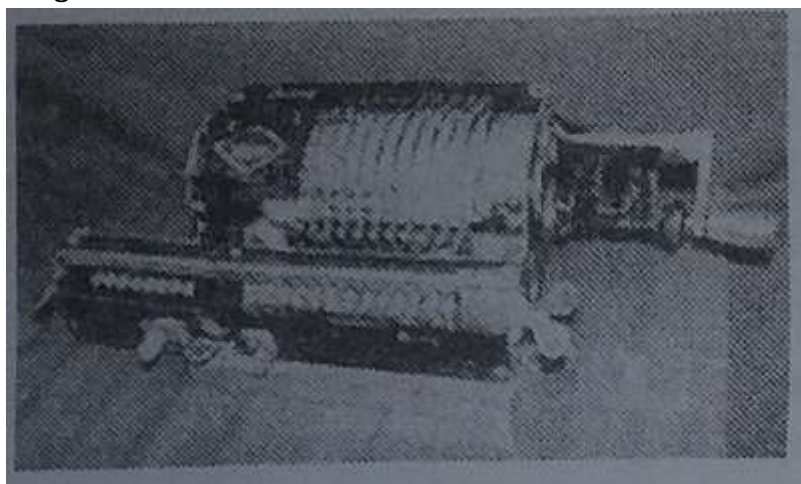
1.9-chizma. Hisob qatori

Hisoblash texnikasi tarixi ikki davrga bo'linadi:

Oddiy mexanik va elektromexanik qurilmalar va hisoblash mashinalari davri (qadimgi tarix).

EHM va parallel hisoblash tizimi davri (yangi tarix).

Mashinalarning mexanik asri.



1-rasm. Arifmometrlar

Arifmometr - (grekcha arithmos-son va metrov-o'lchov) qo'lda boshqariladigan to'rt xil arifimetik amallarni bajara oladigan mexanik hisoblash mashinasi.

1492-yil. Leonardo Da Vinchi o'zining kundaliklarida tishli g'ildirak asosida 30 razryadli 10 lik jamlovchi qurilmani tasvirini chizgan.

1642-yil. Blez Paskal «Paskalin» deb nomlangan birinchi mexanik raqamli hisoblash qurilmasini taqdim etdi. Bu qurilma 10 lik sanog'ini 5 raziyadigacha jamlay olgan.

1673-yil. Gotfrid Vilgelm Leybnts to'rtta arifimetik amalni bajara oladigan 12 razryadli 10 lik jamlovchi qurilmani yaratdi.

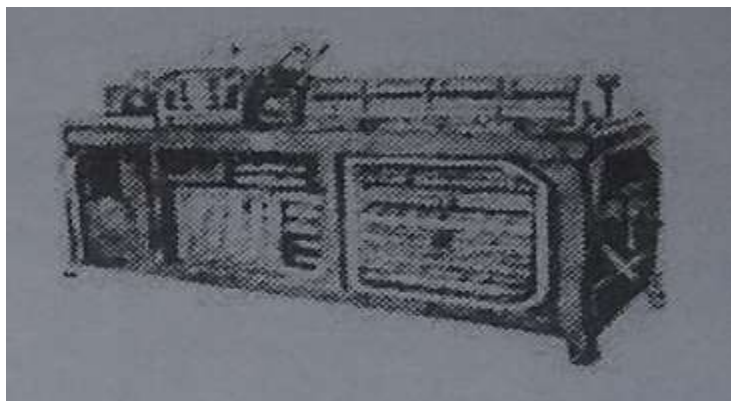
1786-yil. Nemis harbiy muhandisi Iogann Myuller logorifmlarni

tabulyatsiyalash uchun mo'ljallangan mashina ishlab chiqarish g'oyasini ilgari surdi.

1874-yil konstruksiyalashtirilgan arifmometr amaliyotda keng foydalanila boshlandi. Bu arifmometr peterburgli mexanik V.T.Odner tomonidan yaratilgan bo'lib, Rossiya va chet elda ishlab chiqarila boshlandi.

Odner arifmometri 1960-yilda ishlab chiqarilgan «Feliks» modeliga prototip bo'lib xizmat qildi.

Hisob - analitik mashinalari XIX asr oxiri XX asr boshlarida paydo bo'la boshladi. Bu mashinalar moliya-bank operatsiyalari, buxgalteriya hisobi, statistika va hisob matematikasi masalalarini yechish uchun ishlatildi. Bunday mashinalar bilan nafaqat hisob mexanizatsiyasini maksimal darajaga erishdi, balki sonlarni kiritish va turli operatsiyalarni amalga oshirishni avtomatlashtirish imkoniyatini berdi. Ularda ma'lumotlarni kiritish va ishni boshqarish uchun perfokartalardan foydalanildi.



2-rasm. Hisob-analitik mashinalari

Hisob - analitik mashinalari quyidagilarni o'z ichiga oluvchi jamlanma hisoblanadi. Perfokartaga kiritilgan sonlar ustida amallarni bajaradigan mashina.

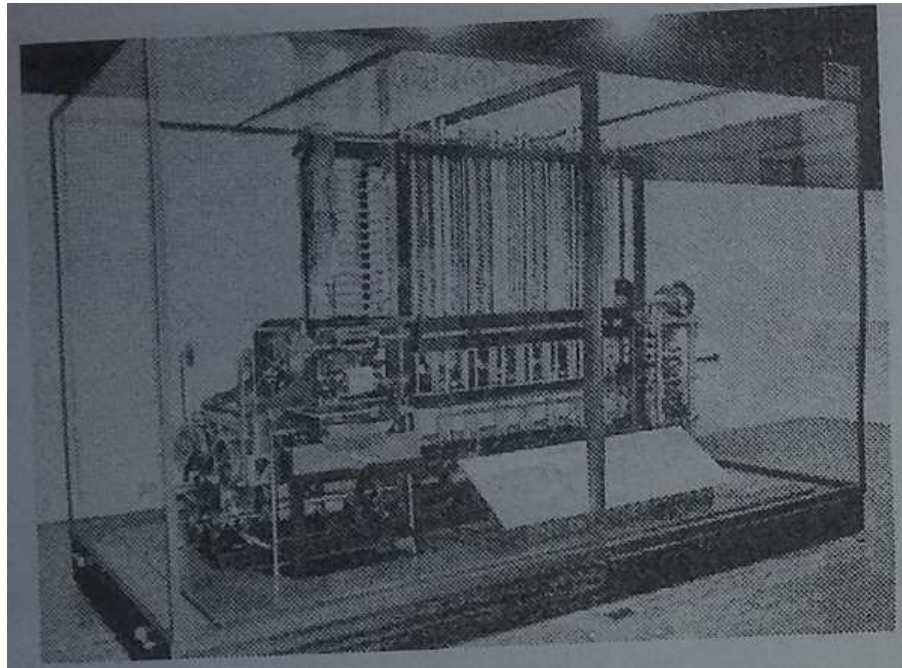
Jamlovchi mashinalar (tabulyatorlar). Ko'paytiruvchi mashinalar (ko'paytiruvchi perforatorlar yoki multipleyerlar). Mantiqiy-axborot operatsiyalarini amalga oshirish uchun mo'ljallangan mashinalar. Perforatorlar. Yordamchi mashinalar - kontrol apparatlar, bir kartadan boshqa kartaga o'tkazuvchi reproduktorlar.

Differensial tenglamalarni yechish uchun mo'ljallangan birinchi hisoblash mashinasi Rossiyada 1904-yil matematik, mexanik va kemasoz A.N.Krilov tomonidan yaratilgan.

Hisob-analitik texnikasining aniq kompleksi bir qancha qurilmalardan tashkil topgan, ammo eng asosiylari quyidagi to'rtta qurilma: kiruvchi perforator, kontrolnik sortlarga ajratuvchi mashina va tabulyator. Perforator perfokartadagi yoriqlarni teshish uchun ishlatiladi, kontrolnik esa bu yoriqlar to'g'ri teshilishini nazorat qiladi, ya'ni amaldagi hujjatdagi ma'lumotni perfokartaga to'g'ri

o'tkazilishini nazorat qiladi. Odatda kontrolnik perforator asosiga teshuvchi qurilma bilan konstruksiya qilinadi. Sortlarga ajratuvchi mashinaning asosiy funksiyasi kelgusida perfokartani tabulyatorda qayta ishlash uchun guruhlashdan iborat.

Bebbejning hisoblash mashinasi. Katta hisoblash mashinasini yaratish g'oyasi Kembrij Universiteti professori Charlz Bebbejga tegishli. U avtomatlashgan mexanik raqamli kompyuter yaratmoqchi bo'lgan. Hisoblash mashinasining loyihasi 1833-yilda ishlab chiqilgan.

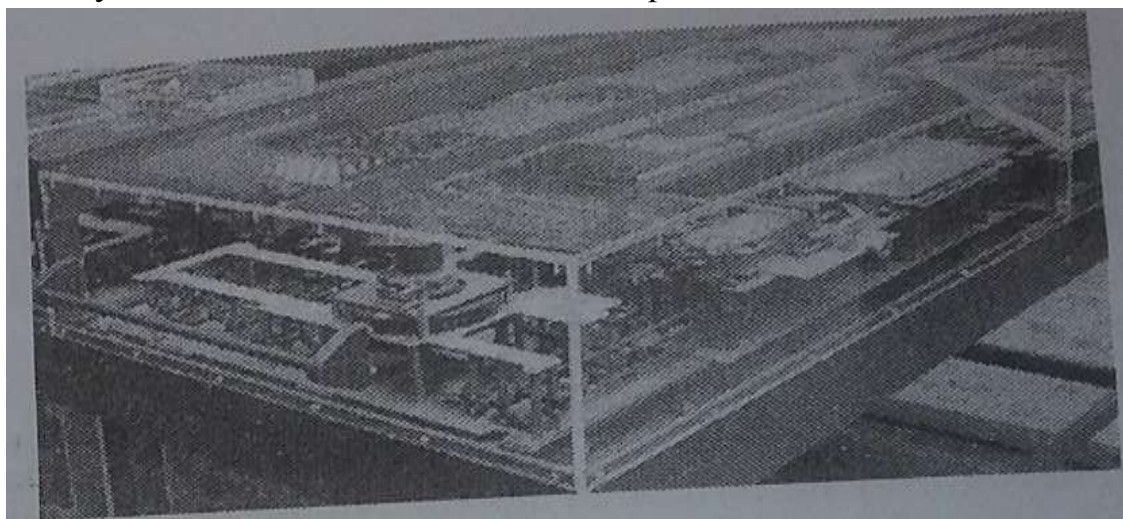


3-rasm. Bebbijning hisoblash mashinasi

Bebbijning mexanik mashinasi funksional tizimi jihatdan birinchi elektron hisoblash mashinalariga yaqin. Hisoblash mashinalarini o'rganishda arifmetik va eslab qoluvchi qurilma, axborot kiritish va chiqarish hamda boshqaruv qurilmalari ko'zda tutilishi kerak. Avtomatlashgan hisob perfokartadagi ketma-ket kodlangan dasturga bog'liq holatda boshqaruv qurilmasi yordamida ta'minlangan. Bebbij mashinasi olingan natijalarga qarab dasturdagi qadamlarni o'zgartirish mumkin bo'lgan. Mashina bir necha ming hisob g'ildiraklaridan tashkil topgan bo'lib, hajmi 1000 50-razryadli songa ega eslab qoluvchi qurilmaga ega. Bu mashina bir necha kvadrat metr maydonga bimalol joylasha olgan.

1835-yilda oddiy konfiguratsiyali hisoblash mashinalari qurildi. Ular asosan algebraik tenglamalar va logaritmlarni yechish uchun ishlatildi. Bu mashinalar qidirilayotgan yechimni bir minut ichida yechgan (qachonki bu masala uchun tajribali matematik bir kun sarflagan). Bebbej loyihasi texnika va texnologiyalar ikoniyatlarini amalga oshirish ancha qimmat edi. Shu sababli Britaniya parlamenti

1842-yili bu loyihaga pul ajratishni to'xtatdi. Bebbej 30-yil davomida shu ish bilan shug'ullandi ya 239 ta detal chizmasini ishlab chiqdi.



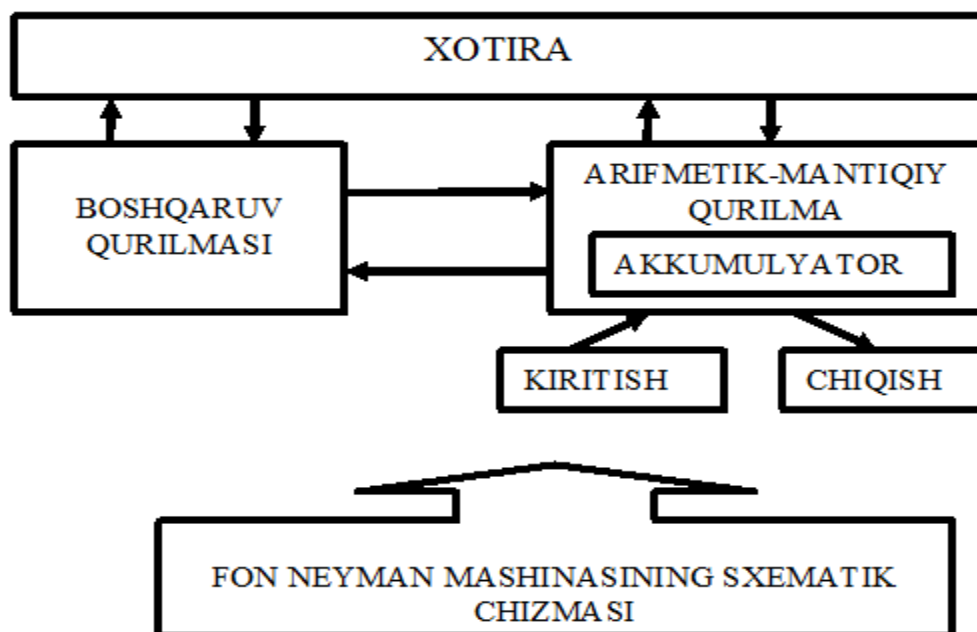
4-rasm. Konrad Suze hisoblash mashinasi

Z1 modeli 1938-yil qurilgan. Bu dunyodagi birinchi boshqaruv dasturiga ega raqamli mexanik kompyuter hisoblanadi. Z1 ning arxitektura xususiyati shundan iboratki, ikkilik kodlash va sonlarni suzuvchi vergul (yoki yarim logorifmik tizim) bilan ko'rsatish tizimi ko'rsatilgan. Bunda son uzunligi 21 razryad bo'lib, 1 razryad son belgisi bilan ajratilgan, 7 razryad tartib uchun qo'llanilgan, 13 razryad mantissalar uchun. Z1 hisoblash mashinasi test model bo'lib, hech qachon amaliy maqsadda qo'llanilmagan. Bu mashina 1980-yillarda Berlinda Suze tomonidan qayta konstruktorlashtirilgan. Hozirda Berlin transport va texnologiyalari muzeyida eksponat sifatida saqlanmoqda.

1940-yili Z2 modeli yaratildi. Unga birinchi marta elektromexanik rele qo'llanildi. Z2 mashinasida arifmetik va boshqaruv qurilmalari relelarga amalga oshirildi, xotira esa mexanikligicha qolaverdi. (Z1 xotirasi). Bunday gibridd hisoblash mashinasi yetarlicha ishonchli bo'lmagan va amalda deyarli qo'llanilmagan.

Z3 modeli-dunyodagi birinchi dasturiy boshqariluvchi ikkita elektromexanikli hisoblash mashinasi. Z3 mashinasini yaratish 1939-yillarda boshlandi va 1941-yil 5-dekabrda to'liq tugatildi. Z3 hisoblash mashinasining imkoniyatlarini ko'rib chiqamiz. Bunda Z3 mashinasini funksional tizimi va texnik xarakterini ko'rishimiz mumkin. Z3 mashinasi qo'shish, ayirish, bo'lish, ko'paytirish, kvadrat ildiz chiqarish va yordamchi funksiya (sonlarni ikkilik o'nlikka aylantirish) kabi operatsiyalarni bajarish uchun mo'ljallangan. Sonlar ikkilik sistemasida taqdim etilgan. Sonlar uzunligi 22 lik razryad ulardan sonning belgisi birinchi razryad, tartibi 7 ta razryad mantissa 14-razryad. Tez harakatlanuvchi hisoblash mashinalari 3 ta yoki 4 ta operatsiya qo'shilmasini 1 sekundda bajaradi, ko'paytmasini esa 3-4 sekundda.

Fon Neyman prinsipi. Fon Neyman arxitekturası - kompyuter xotirasiga ma'lumot va dasturlarni saqlashning zamonaviy prinsipi sifatida keng tarqalgan. Hisoblash tizimining bunday turi (Fon Neyman mashinasi) atamasi bilan ataladi. Ammo bu tushunchalar bir xil emas. Umumiy holatda Fon Neyman arxitekturası haqida gapirilganda ma'lumotlar va dasturlarni saqlash qurilmasi bilan protsessor moduli orasida farq mavjud.



1.8-chizma. Fon Neyman arxitekturası

EHM funksional tizimdari fon Neyman nomi bilan bog'liq. EHM tizimi o'z ichiga arifmetik-mantiqiy qurilma (AMQ), xotira yoki esda saqlovchi qurilma (SQ), axborotni kiritish va chiqarish qurilmasi (KQ va ChQ), boshqaruv qurilmasi (BQ).

AMQ ma'lumotlar ustida arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni bajarish uchun qo'llaniladi (sonli,so'zlar yoki harfli ketma-ketlik). SQ ma'lumot va dasturlarni saqlash uchun ishlatiladi. KQ ma'lumotlarni kiritish, ChQ esa EHMdan turli axborotlarni, hatto natijalarni chiqarish uchun ishlatiladi.

BQ dastur ishlaganda qolgan barcha qurilmalarni nazorat qiladi. EHM konstruksiyasi Neyman tomonidan o'rta qo'yilgan takliflarga asoslangan.

EHM qurilish prinsipi. EHM ishida dasturiy boshqaruv. Dastur turli qadamlardan iborat - buyruq. Buyruq - axborotni qayta ishlash natijasida yuzaga keladigan akt. Shartli o'tish. Bu hisob protsessi davomida biror dasturga o'tish imkoniyatini beradi. Bunda natijani hisoblashdagi uzilishlarga qaramasdan hisobga olinmaydi. Saqlangan dasturlar prinsipi operativ xotiraga kiritilgan ma'lumotlar bilan birga saqlanadi. EHM da axborotlarni taqdim etishda ikkilik tizimi ishlatiladi. EHM rivojlanishining dastlabki bosqichlarida tez harakatlanuvchi AU va operativ xotira bir-biriga to'g'ri kelmaydi. Operativ xotira ular o'rtasidagi muhim

kompromis bo'lib xizmat qildi. Bu printsiplar sodda bo'lishiga qaramasdan kibernetika va hisoblash texnikasi rivojiga katta hissa qo'shdi.

§2. Zamonaviy kompyuterlar yaratish asoslari.

Birinchi RISC (Reduced Instruction Set Command - qisqartirilgan to'plamli buyruqlar tizimi) kompyuterlari yaratilgandan beri yigirma-yildan ortiq vaqt o'tganligiga qaramay, apparat ta'minoti texnologiyalarining hozirgi zamon holatini hisobga olib, ishlab chiqishning ba'zi asoslaridan hozir ham foydalansa bo'ladi. Agar texnologiyalarda keskin o'zgarish yuz bersa, barcha sharoitlar o'zgaradi. Shuning uchun ishlab chiquvchilar har doim kompyuter komponentlari o'rtasidagi balansga ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan ehtimoliy texnologik o'zgarishlarni hisobga olishlari kerak.

Universal protsessorlarni ishlab chiqaruvchilar RISC tamoyillariga imkon qadar amal qilishga harakat qiladilar. Ba'zi tashqi cheklashlar, masalan, boshqa mashinalar bilan moslashuvchanlik talablari sababli vaqt-vaqti bilan kompromissga borishga to'g'ri keladi, ammo bu - ko'pchilik ishlab chiquvchilar intiladigan maqsaddir. Quyida biz ularning ba'zilarini muhokama qilamiz.

Barcha oddiy komandalar bevosita apparat ta'minoti yordamida bajariladi. Ular mikrokomandalar tomonidan talqin qilinmaydi. Talqin qilish darajasining bartaraf etilishi ko'pgina komandalarning yuqori tezlikda bajarilishini ta'minlaydi. CISC (Complex Instruction Set Command - to'liq to'plamli buyruqlar tizimi) tipidagi kompyuterlarda yanada murakkab komandalar keyinchalik mikrokomandalar ketma-ketligi sifatida bajariladigan bir necha qismlarga bo'linishi mumkin. Bu qo'shimcha operatsiya mashinaning ishlash tezligini kamaytiradi, ammo u kam uchraydigan komandalar uchun qo'llanishi mumkin.

Kompyuter bir nechta komandalarni bajarishni boshlashi kerak. Zamonaviy kompyuterlarda ishlab chiqarish unumdorligini ko'paytirish uchun turli xil usullardan foydalaniladi, ulardan eng asosiysi - sekundiga imkon boricha ko'proq komandalar soniga murojaat qilish imkoniyati. 500-MIPS protsessori sekundiga 500 mln. komandani bajarishga qodir va bunda ushbu komandalarning bajarilishiga qancha vaqt ketganligi ahamiyatga ega emas (MIPS - bu Millions of Instructions Per Second - «sekundiga millioh komandalar»ning ingliz tilidagi qisqartmasi). Ushbu parallellik tamoyili unumdorlikni yaxshilashda asosiy o'rin tutadi. Ammo, ushbu tamoyilni qisqa vaqt oralig'ida bir necha komandalarni bajarishga imkon bo'lgan taqdirdagina amalga oshirish mumkin.

Qaysidir dasturning komandalari har doim ma'lum tartibda joylashgan bo'lsa ham, kompyuter ularni bajarishga boshqa tartibda ham kirishishi mumkin (chunki xotiraning kerakli resurslari band bo'lishi mumkin) va, bundan tashqari,

ularni bajarishni ular dasturda joylashgan tartibiga teskari bo'lgan tartibda tugatishi mumkin. Albatta, agar 1-komanda registrni o'rnatasa, 2-komanda esa bu registrdan foydalansa, 2-komanda registr kerakli qiymatni yozib olmaguncha registrni o'qimasligi uchun alohida ehtiyotkorlik bilan harakat qilish kerak. Bunday xatolarga yo'l qo'ymaslik uchun ko'p miqdordagi tegishli yozuvlarni xotiraga kiritish kerak, ammo unumdorlik bir vaqtning o'zida bir nechta komandalarni bajarish imkoniyati tufayli baribir yuqori darajada bo'lib qolaveradi.

Komandalar osonlik bilan dekodlanishi kerak. Sekundiga chaqiriladigan komandalar sonining chegarasi ayrim komandalarni dekodlash jarayoniga bogliq. Komandalarni dekodlash ular uchun qanday resurslar kerak ekanligi va qanday harakatlarni bajarish kerakligini aniqlash uchun amalga oshiriladi. Bu jarayonni soddalashtirishga yordam beradigan istalgan vositalar foydalidir. Masalan, ma'lum uzunlikdagi va qismlari ko'p bo'lmagan komandalardan foydalaniladi. Komandalarning turli formatlari qanchalik kam bo'lsa, shunchalik yaxshi.

Xotiraga faqat yuklash va saqlash komandalari murojaat qilishi kerak. Operatsiyalarni alohida qadamlarga ajratishning eng oddiy usullaridan biri - ko'pchilik komandalar uchun operandalarning registrlardan olinishi vayana xuddi shu yerga qaytarihshini talab qilish. Operandalarni xotiradan registrlarga ko'chirish operatsiyasi turli komandalarda amalga oshirilishi mumkin. Xotiraga murojaat etish ko'p vaqt olganligi, bunday kechikish esa nomaqbul bo'lganligi sababli, bu komandalarning ishini boshqa komandalar bajarishi mumkin, agar ular registrlar va xotira o'rtasida operandalarni ko'chirishdan boshqa ishni bajarishmasa. Ushbu kuzatuvdan shunday xulosa kelib chiqadiki, xotiraga faqat yuklash va saqlash komandalari murojaat qilishi kerak (LOAD va STORE).

Registrlarning soni ko'p bo'lishi kerak. Xotiraga murojaat etish ancha sekinlik bilan amalga oshirilishi sababli, kompyutyerda registrlar soni ko'p bo'lishi kerak (kamida 32 ta). Agar so'z qachondir xotiradan chaqirilgan bo'lsa, registrlarning soni ko'p bo'lganligi uchun u kerak bo'lgunicha registrda bo'lishi kerak. So'zning registrdan xotiraga qaytarilishi va bu so'zning registrga yangidan yuklanishi nomaqbul. Ortiqcha ko'chirishlardan xalos bo'lishning eng yaxshi usuli - yetarlicha miqdordagi registrlarning bo'lishi.

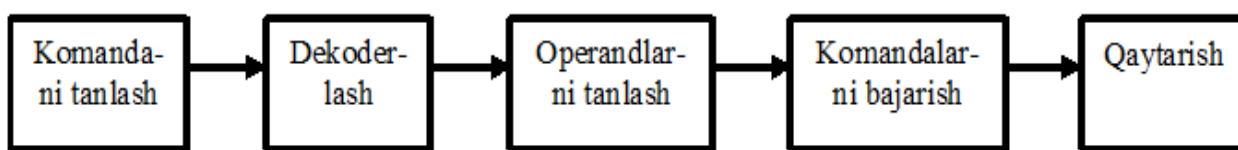
Komandalar darajasidagi parallelizm. Kompyuterlarni ishlab chiquvchilar mashinalarning unumdorligini yaxshilashga intilmoqdalar. Protessorlarni tezroq ishlashga majbur qiluvchi usullardan biri - ularning tezligini oshirish, ammo ayni vaqtda muayyan tarixiy davr bilan bog'liq texnologik cheklashlar mavjud. Shu sababli ko'pgina ishlab chiquvchilar protsessorning ushbu ishlash tezligida yaxshiroq unumdorlikka erishish uchun parallelizm (bir vaqtning o'zida ikki yoki undan ortiq operatsiyalarni bajarishdan) tamoyilidan foydalanadilar.

Parallelizmning ikkita asosiy shakllari mavjud: komandalar darajasidagi

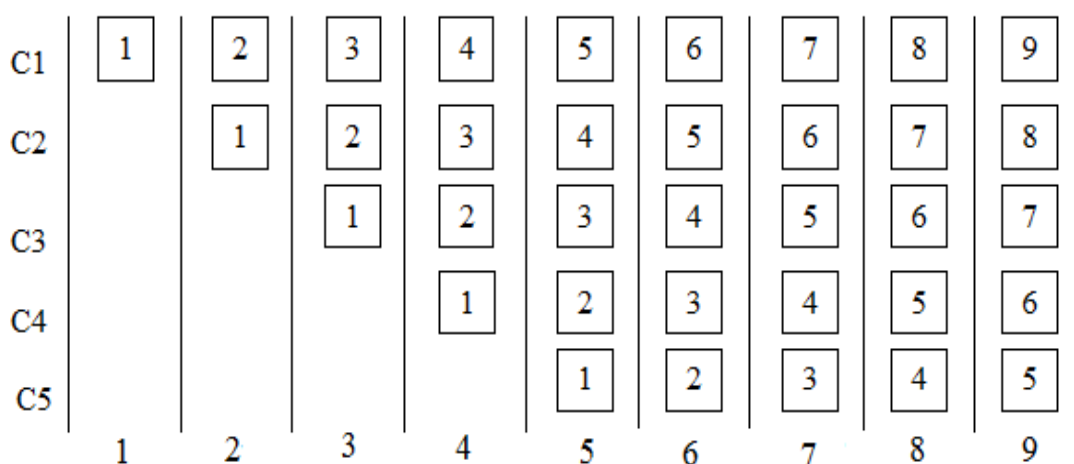
parallelizm va protsessorlar darajasidagi parallelizm. Birinchi holatda parallellik alohida komandalar doirasida amalga oshiriladi va sekundiga ko'p miqdordagi komandalarning bajarilishini ta'minlaydi. Ikkinchi holatda bir vaqtning o'zida bir vazifa ustida bir nechta protsessorlar ishlaydi. Har bir yondashuv o'z afzalliklariga ega.

Konveyerlar. Ko'p-yillardan beri ma'lumki, komandalarni yuqori tezlik bilan bajarish yo'lidagi asosiy to'siq ularni xotiradan chaqirish hisoblanadi. Bu muammoni hal qilish uchun ishlab chiquvchilar komandalar kerakli vaqtda mavjud bo'lishi uchun komandani xotiradan oldinroq chaqarish vositasini o'ylab topdilar. Bu komandalarni oldindan tanlash buferi deb nomlanadigan registrlar to'plamida joylashgan. Shu tariqa, muayyan komanda kerak bo'lganda, u to'ppa-to'g'ri buferdan chaqarilib, u xotiradan o'qilishi uchun kutish kerak bo'lmagan edi. Bu g'oyadan 1959-yilda yaratilgan IBM Stretch kompyuterida foydalanilgan edi.

Amalda oldindan olish jarayoni komandaning bajarilishini ikki bosqichga ajratadi: chaqiruv va bajarish. Konveyer g'oyasi ushbu strategiyani yanada ilgariroq siljitdi [7]. Endilikda komanda ikki bosqichga emas, bir necha bosqichlarga ajratildi, ularning har biri apparat ta'minotining muayyan qismi tomonidan bajarilar edi, ayni vaqtda ushbu qismlar parallel ishlay olar edilar.



a)



b)

1.9-rasm. 5 bosqichdan iborat konveyer (a); o'tilgan sikllarning miqdoriga bog'liq holda har bir bosqich holati (b). 9 ta sikl ko'rsatilgan.

1.9.a-chizmada bosqichlar deb nomlanadigan 5 ta blokdan iborat konveyer tasvirlangan. S1 bosqich komandani xotiradan chaqiradi va uni buferga joylaydi, bu komanda ushbu buferda kerak bo'lguncha saqlanadi. S2 bosqich ushbu komandaning turi va bu komanda ma'lum harakatlar bajaradigan operandalarning turini aniqlagan holda, ushbu komandani dekodlaydi. S3 bosqich operandalarning joylashgan joyini aniqlaydi va ularni registrlardan yoki xotiradan chaqiradi. S4 bosqich ma'lumotlar trakti orqali operandalarni o'tkazish yo'li bilan komandani bajaradi. Va nihoyat, S5 bosqich natijani qaytadan kerakli registrga yozadi.

L9. b-chizma biz konveyerlar vaqt davomida qanday harakat qilishini ko'rib turibmiz. 1-sikl vaqtida S1 1-komandani xotiradan chaqirib, uning ustida ishlaydi. 2-sikl vaqtida S2 bosqich 1-komandani dekodlaydi, ayni vaqtda S1 xotiradan 2-komandani chaqiradi. 3-sikl davomida S3 1-komanda uchun operandalarni chaqiradi, S2 bosqich 2-komandani dekodlaydi, S1 bosqich esa uchinchi komandani chaqiradi. 4-sikl davomida S4 1-komandani bajaradi, S3 2-komanda uchun operandalarni chaqiradi, 3-komandani dekodlaydi, S1 esa 4-komandani chaqiradi. Nihoyat, beshinchi sikl vaqtida S5 1-komandaning bajarilishini qaytadan registrga yozadi, ayni vaqtda boshqa bosqichlar keyingi komandalar ustida ishlaydi.

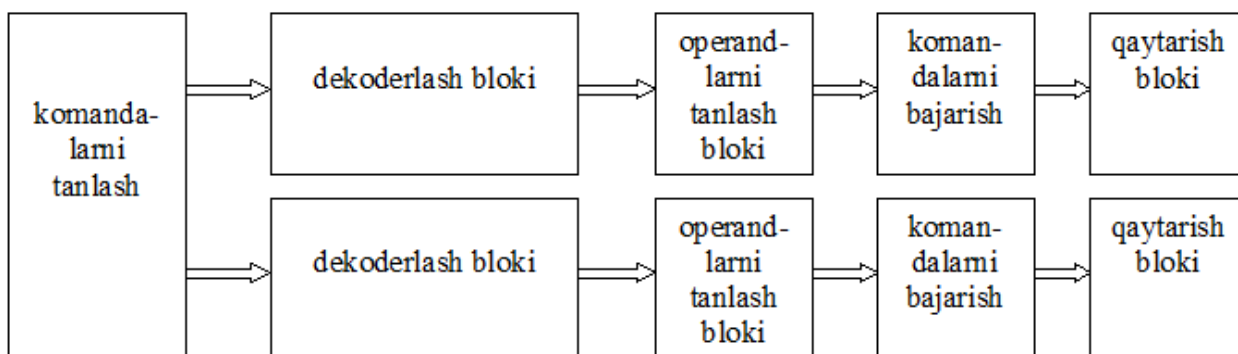
1.9-chizmada tasvirlangan konveyerning unumdorligini hisoblaymiz. Bu mashinaning vaqt sikli 2 ns deb tasavvur qilamiz. U holda bitta komanda butun konveyerdan o'tishi uchun 10 ns talab qilinadi. Birinchi qarashda bunday kompyuter sekundiga 100 mln. komandani bajara oladigandek ko'rinadi, haqiqatda esa, uning ish tezligi ancha yuqori. Har bir sikl (2 ns) vaqtida bitta yangi komandaning bajarilishi tugallanadi, shuning uchun mashina sekundiga 100 mln. emas, balki 500 mln. komandani bajara oladi.

Konveyerlar kutish vaqti (bitta komandaning bajarilishi qancha vaqt oladi) va protsessorning o'tkazuvchanlik qobiliyati (protsessor sekundiga qancha million komandani bajara oladi) o'rtasida kelishuvni aniqlash imkonini beradi. Agar sikl vaqti T ns ni tashkil qilsa, konveyer esa n bosqichlardan iborat bo'lsa, u holda kutish vaqti nT ns, o'tkazuvchanlik qobiliyati esa - sekundiga $1000/T$ komandadan iborat bo'ladi.

Superskalyar arxitekturalar. Konviyer soni qancha ko'p bo'lsa tezlik ham oshadi. Ikkitalik konviyerga ega protsessorning sxemasi.1.10-chizmada berilgan. Bu yerda komandalarni chaqiruvchi umumiy bo'lim xotiradan bir vaqtda ikkitadan komandani oladi va ularning har birini konveyerlardan biriga joylashtiradi. Har bir konveyer parallel operatsiyalar uchun AMQ (arifmetik mantiqiy qurilma) dan iborat. Parallel bajarilishi uchun ikkita komanda resurslar (masalan registrlar)dan foydalanilganda ziddiyatga bormasligi va ularning birortasi ham bittasini bajarish natijalariga bog'liq bo'lmasligi kerak. Bitta konveyer bilan bo'lgan holatdagidek,

kompiyator nomaqbul vaziyatlar (masalan, apparat ta'minoti noto'g'ri natijalar berayotganda, agar komandalar bir-biriga mos kelmaganda) kelib chiqmasligini kuzatishi kerak yoki qo'shimcha apparat ta'minotidan foydalanish tufayli bevosita komandalarni bajarish vaqtida ziddiyatlar aniqlanadi va bartaraf qilinadi.

Avval konveyerlardan (ikkitalik hamda bittalik) faqat RISC kompyuterlarida foydalanilgan. Intel kompaniyasining protsessorlaridagi konveyerlar faqat 486-modelidan boshlab paydo bo'lgan. 486-protsessor bitta konveyerdan iborat bo'lgan edi, Pentium — esa besh bosqichli ikkita konveyerdan iborat. Shunga o'xshash sxema 1.10-chizmada berilgan, ammo ikkinchi va uchinchi bosqichlar o'rtasida funksiyalarning ajratilishi (ular 1-dekodlash va 2-dekodlash deb nomlangan edi) biroz boshqacharoq edi. Bosh konveyer (u- konveyer) ixtiyoriy komandalarni bajara olgan. Ikkinchi konveyer (v- konveyer) faqat butun sonli oddiy komandalarni, shuningdek suzib yuruvchi nuqtali bitta oddiy komanda (FXCh)ni bajara olgan.



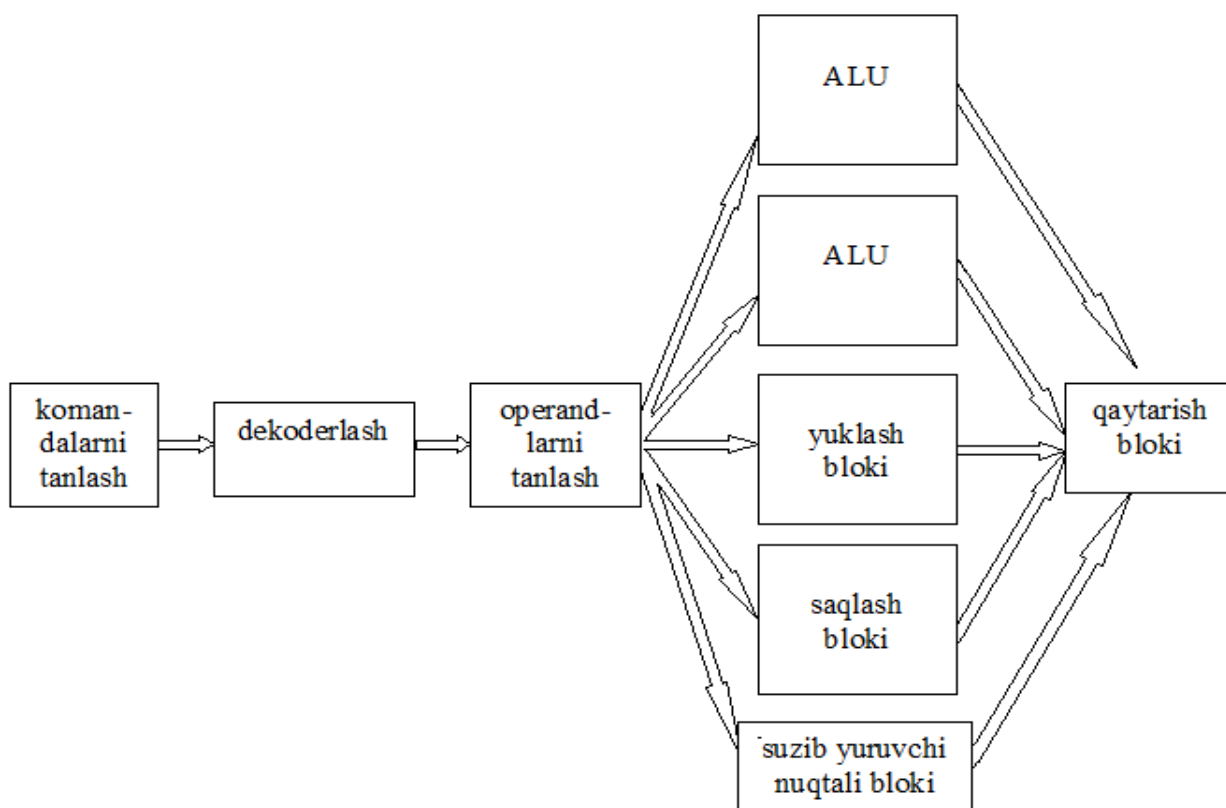
1.10-chizma. Komandalarni chaqiruvchi umumiy bo'limga ega besh bosqichdan iborat ikkitalik konviter.

Komandalar jufti parallel bajara olinishi uchun bir-biriga mos yoki mos emasligini aniqlovchi murakkab qoidalar mavjud. Agar juftlikka kiruvchi komandalar murakkab bo'lgan yoki bir-biriga mos kelmagan bo'lsa, ulardan faqat bittasi (u-konveyerdagisi) bajarilgan. Qolgan ikkinchi komanda keyingi komanda bilan juftlikni tashkil qilgan. Komandalar har doim tartib bo'yicha bajarilgan. Shu tariqa, Pentium bir-biriga mos bo'lgan komandalarni juftlikka birlashtirgan va avvalgi versiyalarga qaraganda tezroq bajariladigan dasturlarni yuzaga keltirishi mumkin bo'lgan alohida kompiyatorlarga ega bo'lgan. O'lchashlar shuni ko'rsatdiki, butun sonlar bilan operatsiyalarni bajaruvchi dasturlar Pentium kompyuterida 486-protsessorga qaraganda deyarli ikki marta tezroq bajarilgan, garchi 486-protsessorining taktli chastotasi xuddi shunday bo'lsa ham. Shubhasiz, tezlikdagi ustunlik ikkinchi konveyer tufayli paydo bo'lgan.

To'rtta konveyerga o'tishning imkoni bor, ammo katta apparat ta'minotining yaratilishini talab qilgan bo'lar edi. Buning o'rniga boshqa yondashuvdan

foydalaniladi. Asosiy g'oya- 1.11-chizmada ko'rsatilganidek, ko'p miqdordagi funksional bloklarga ega bitta konveyer. Masalan, Pentium II shunga o'xshash strukturaga ega. 1987-yilda bu yondashuvni belgilash uchun superskalyar arxitektura atamasi kiritildi. Ammo shunga o'xshash g'oya bundan 30-yil oldin CDC 6600 kompyuterida o'z aksini topdi. CDC 6600 har 100 ne ichida xotiradan komandani chaqirib, parallel bajarish uchun 10 ta funksional bloklarning biriga joylashtirar edi. Komandalar bajarilayotganda, markaziy protsessor keyingi komandani chaqirar edi.

3-bosqich 4-bosqich komandalarni bajara olish qobiliyatiga nisbatan tezroq komandalarni chiqaradi. Agar 3-bosqich har 10 ns ichida komandalarni chiqarsa, barcha funksional bloklar o'z ishlarini, shuningdek 10 ns ichida bajarganda edi, to'rtinchi bosqichda har doim faqat bitta blok ishlagan bo'lar edi, bu konveyer g'oyasining puchga chiqargan bo'lar edi. Haqiqatda to'rtinchi bosqichdagi ko'pchilik funksional bloklarga bitta sikl (bu xotiradan foydalana olish bloklari va suzib yuruvchi nuqtali operatsiyalarni bajarish bloki) egallagan vaqtdan ko'proq vaqt talab qilinadi. 1.11-chizmadan ko'rinib turganidek, to'rtinchi bosqichda bir nechta AMQ bo'lishi mumkin.



1.11-chizma. Beshta funksional bloklarga ega superskalyar protsessor.

Protsessorlar darajasidagi parallelizm. Yanada yuqori tezlik bilan ishlaydigan kompyuterlarga bo'lgan talab oshmoqda. Astronomlar katta portlashdan keyingi birinchi mikrosekundda nima yuz berganligini bilishni xohlaydilar, iqtisodiyotchilar butun jahon iqtisodiyotini modellashtirishni istaydilar, o'smirlar Internet orqali o'zlarining virtual do'stlari bilan 3D interfaol o'yinlar o'ynashni xohlaydilar. Protsessorlar ishining tezligi oshib boradi, ammo ularda doimo axborotni uzatish tezligi bilan muammolar yuzaga keladi, chunki mis simlardagi elektromagnit to'lqinlarning va optik-tolali kabellardagi yorug'likning tarqalish tezligi avvalgidek 20 sm/ns bo'lib qolmoqda. Bundan tashqari, protsessor qanchalik tez ishlasa, u shunchalik tez qiziydi va uni qizib ketishdan saqlash kerak.

Parallellik komandalar darajasida qandaydir darajada yordam beradi, ammo konveyerlar va superskalyar arxitektura, odatda ishlash tezligini atigi 5-10 martaga oshiradi. Unumdorlikni 50,100 va undan ko'pga oshirish uchun bir necha protsessorlarga ega kompyuterlarni ishlab chiqish kerak. Quyida biz bunday kompyuterlarning tuzilishi bilan tanishamiz.

Vektorli kompyuterlar. Fizik va texnik fanlardagi ko'p vazifalar vektorlarga ega, aks bolda ular juda murakkab strukturaga ega bo'lardilar. Ko'pincha aynan bir xil hisoblashlar ayni bir vaqtda ma'lumotlarning turli to'plamlari ustida bajariladi. Bu dasturlar strukturasi komandalarning parallel bajarilishi tufayli ish tezligini oshirish imkonini beradi. Katta ilmiy dasturlarni tez bajarish uchun foydalaniladigan ikkita usul mavjud. Garchi ikkala sxema ko'p tomonlama bir-biriga o'xshash bo'lsa-da, ulardan biri bitta protsessorning kengaytirilishi deb, ikkinchisi esa-parallel kompyuter bo'lib hisoblanadi.

Massivli-parallel protsessor (array processor) ma'lumotlarning turli to'plamlariga nisbatan komandalarning aynan bitta ketma-ketligini bajaradigan ko'p sonli bir turdagi protsessorlardan iborat. Dunyodagi birinchi bunday protsessor ILLIAC IV (Illinoys univer- siteti) bo'lgan edi. Dastlab har biri protsessor/xotira 8×8 elementlar panjarasidan iborat bo'lgan to'rtta sektorga ega mashinani konstruktsiyalash ko'zda tutilgan edi. Har bir sektor uchun bitta nazorat bloki mavjud edi. Ushbu blok bir vaqtda barcha protsessorlar tomonidan bajariladigan komandalarni jo'natar edi, bunda har bir protsessor o'zining xotirasidagi o'ziga tegishli ma'lumotlardan foydalanar edi (ma'lumotlarni yuklash initsializatsiya qilish vaqtida yuz berar edi). Narxi juda baland bo'lganligi sababli faqat bitta shunday sektor qurilgan edi, ammo u sekundiga suzib yuruvchi nuqtali 50 mln. operatsiyalarni bajara olar edi. Agar mashinani yaratishda to'rtta sektordan foydalanilgan bo'lsa va u sekundiga suzib yuruvchi nuqtali 1. mlrd. operatsiyalarni bajara olganda edi, bunday mashinaning quvvati butun dunyodagi kompyuterlarning quvvatidan ikki marta ko'proq bo'lar edi.

Dasturchilar uchun vektorli protsessor (vector processor) massivli-parallel

protssessor (array processor)ga o'xshab ketadi. Massivli- parallel protssessor (array processor) kabi u ma'lumotlar elementlarining juftliklari ustida operatsiyalar ketma-ketligini bajarishda juda samarali. Ammo undan farqli ravishda barcha qo'shish operatsiyalari konveyer strukturasiga ega bitta jamlash blokida bajariladi. Asoschisi Seymur Krey bo'lgan Cray Research kompaniyasi Cray-1 (1974) modelidan boshlab va shu kungacha ko'plab vektorli, protssessorlarni chiqardi.

Protssessorlarning ikkala tipi ma'lumotlar massivlari bilan ishlaydi. Ularning ikkisi ham aynan bir xil komandalarni, masalan, ikki vektor uchun elementlarni juftlab taxlaydigan komandalarni bajaradi. Ammo massivli-parallel protssessor (array processor)da faqat massivda qancha elementlar bo'lsa, shuncha jamlovchi qurilmalar mavjud bo'lsa, vektorli protssessor (vector processor) startdard registrlar to'plamida iborat vektorli registrga ega. Bu registrlar ketma-ketlik bilan xotiradan bitta komanda yordamida yuklab olinadi. Qo'shish komandasi ikkita vektorli registrlardan ikkita vektorning elementlarini konveyer strukturasiga ega jamlovchi qurilmaga yuklab, ushbu ikki vektorlarning elementlarini juftlab taxlaydi. Natijada jamlovchi qurilmadan boshqa vektor chiqadi, bu vektor vektorli registrga joylashtiriladi yoki darhol vektorlar bilan boshqa operatsiyani bajarishda operanda sifatida foydalaniladi.

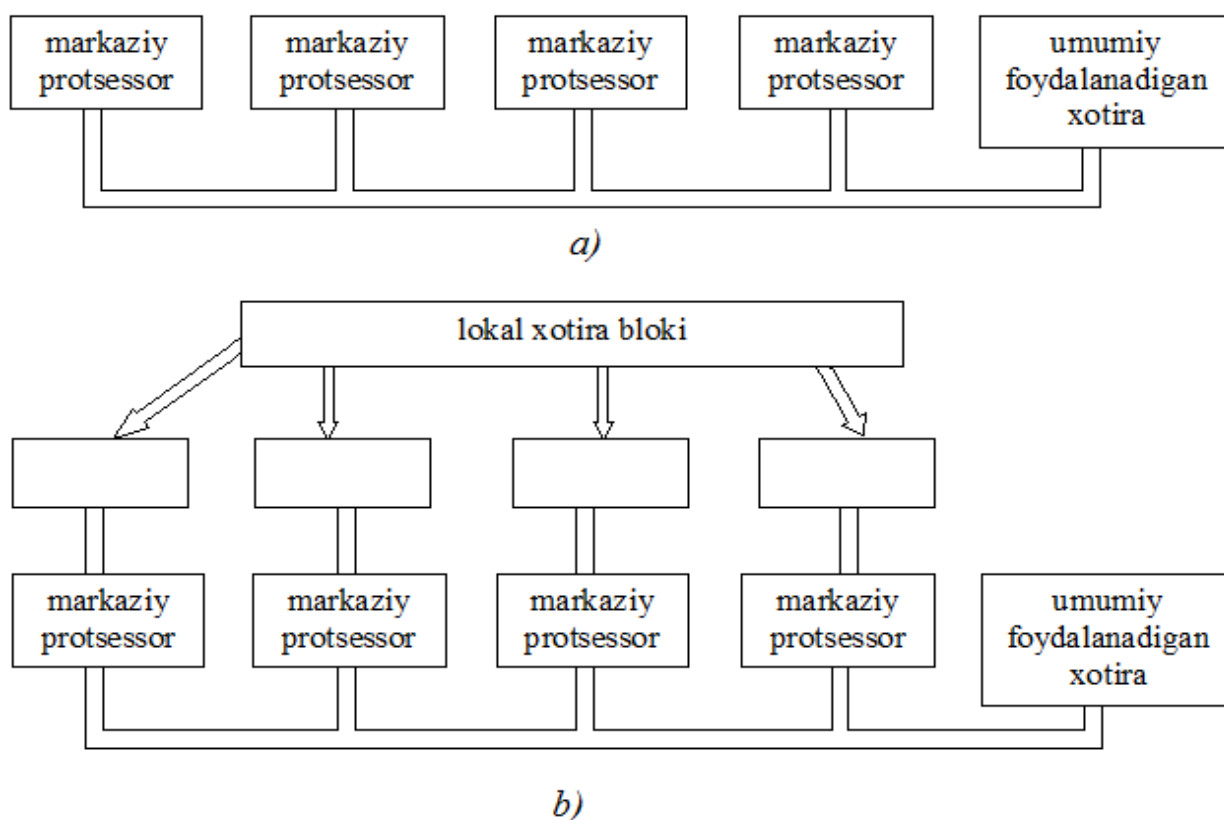
Massivli-parallel protssessorlar (array processor) haligacha chiqariladi, ammo kompyuter bozorining katta bo'lmagan qismini egallaydi, sababi ular turli ma'lumotlar to'plamlari ustida aynan bir xil hisoblashlarni bir vaqtda bajarilishini talab qiladigan vazifalarni hal qilishda samaralidir. Massivli-parallel protssessorlar (array processor) vektorli kompyuterlar (vector processor)ga nisbatan ba'zi operatsiyalarni tezroq bajara oladi, ammo ular ko'proq miqdordagi apparat ta'minotini talab qiladi va ular uchun dasturlar murakkab.

Vektorli protssessorlar (vector processor)ni, ikkinchi tomondan, oddiy protssessorga qo'shish mumkin. Natijada dasturning vektorli shaklga o'zgartirilishi mumkin bo'lgan qismlari vektorli blok tomonidan, dasturning qolgan qismi esa - oddiy protssessor tomonidan bajariladi.

Multiprotssessorlar. Massivli-parallel protssessor elementlari o'zaro bog'langan, sababi ularning ishini bitta boshqaruv bloki nazorat qiladi. Umumiy xotiraga birlashgan bir nechta parallel protssessorlar tizimi multiprotssessor deb nomlanadi. Har bir protssessor xotiraning istalgan qismidan axborotni yoza olishi yoki o'qishi mumkin bo'lganligi sababli qandaydir kesishishlarga yo'l qo'ymaslik uchun ularning ishi dasturiy ta'minot bilan muvofiqlashtirilishi kerak.

Bu g'oya amalga oshirilishining turli variantlari mavjud. Ularning eng oddiyi - bir nechta protssessorlarni va bitta umumiy xotirani birlashtiruvchi bitta shinning mavjudligi. Bunday multiprotssessor sxemasi 1.12, a-chizmada ko'rsatilgan. Ko'pgina kompaniyalar bunday tizimlarni ishlab chiqaradilar.

Doimiy ravishda aynan bitta shina orqali xotiradan foydalana olishga urinayotgan ko'p sonli tez ishlaydigan protsessorlar mavjud bo'lganda nizolar kelib chiqishini tushunib yetish qiyin emas. Bu muammoni hal etish va kompyuterning unumdorligini oshirish uchun turli modellar ishlab chiqildi. Ulardan biri 1.12,b-chizmada tasvirlangan. Bunday kompyuterda har bir protsessor boshqa protsessorlar foydalana olmaydigan o'z lokal xotirasiga ega. Bu xotiradan dasturlar va bir nechta protsessorlar o'rtasida bo'lish kerak bo'lmagan ma'lumotlar uchun foydalaniladi. Lokal xotiradan foydalanishda bosh shinadan foydalanilmaydi va shu tariqa, bu shinadagi axborot oqimi pasayadi. Muammoni hal qilishning boshqa variantlari ham mavjud (masalan, kesh-xotira).



1.12-chizma. Bitta shina va bitta umumiy xotiraga ega multiprotsessor (a); har bir protsessor uchun o'zining lokal xotirasiga ega bo'lgan multiprotsessor (b).

Multiprotsessorlar parallel kompyuterlarning boshqa turlariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega, sababi yagona ajratilgan xotira bilan ishlash juda oson.

Multikompyuterlar. Soni ko'p bo'lmagan protsessorlarga ega multiprotsessorlarni yaratish qiyin emas, katta multiprotsessorlarni yaratish ba'zi qiyinchiliklarga ega. Murakkablik barcha protsessorlarni xotira bilan bog'lashdan iborat. Bunday muammolarga duch kelmaslik uchun ko'p ishlab chiquvchilar ajratilgan xotira g'oyasidan voz kechdilar va har birining o'z xotirasi mavjud va umumiy xotirasi bo'lmagan ko'p sonli o'zaro bog'langan kompyuterlardan iborat.

tizimlarni yarata boshladilar. Bunday tizimlar multikompyuterlar deb ataladi.

Multikompyuter protsessorlari bir-birlariga xabarlar yuboradilar (bu bir oz elektron pochtaga o'xshab ketadi, faqat ancha tezroq). Har bir kompyuterni boshqa kompyuterlar bilan bog'lash shart emas, shuning uchun, odatda, topologiyalar sifatida 2D, 3D, daraxtlar va halqalardan foydalaniladi. Xabarlar belgilangan joyga yetib borishi uchun ular bitta yoki bir nechta oraliq kompyuterlardan o'tishi kerak. Shunga qaramay, uzatish vaqti atigi bir necha mikrosekund vaqtni oladi. Hozirgi kunda taxminan 10 000 ta protsessorlardan iborat multikompyuterlar ishga tushirilmoqda.

Multiprotsessorlarni dasturlash osonroq, multikompyuterlarni esa yaratish osonroq bo'lganligi sababli, ikki turdagi mashinalarning afzalliklarini o'zida birlashtirgan gibridd tizimlar yaratilmoqda.

§3. Mikroprotsessorlarning turlari va rivojlanish bosqichlari.

Birinchi MP 4004 mikroprotsessori Intel firmasi tomonidan 1971-yilda chiqarilgan. Hozirgi vaqtda bir necha yuzlab turli mikroprotsessorlar chiqarilmoqda, lekin eng ommaviy va keng tarqalgani Intel va Intel ga o'xshash firmalarning mikroprotsessorlaridir [2-6].

Barcha mikroprotsessorlarni 3 ta guruhga bo'lish mumkin:

-CISC asosidagi (Complex Instruction Set Command - to'liq to'plamli buyruqlar tizimi) mikroprotsessor;

-RISC asosidagi (Reduced Instruction Set Command - qisqartirilgan to'plamli buyruqlar tizimi) mikroprotsessor;

-MISC asosidagi (Minimum Instruction Set Command- minimal to'plamli buyruqlar tizimi) mikroprotsessor.

IBM PC rusumidagi ko'pchilik zamonaviy shaxsiy kompyuterlarda CISC asosdagi mikroprotsessor ishlatiladi.

I. MP 80386,80486 mikroprotsessorlarida SX, DX. SL va boshqa harfli o'zgartirish kiritilganlari bor (80486SX, 80486DX), ular bazaviy modeldan shinalar razryadliligi, taktli chastota, ishlash ishonchliligi, o'lchamlari, energiya iste'moli, kuchlanish amplitudasi va boshqa kattaliklar bilan farq qiladi:

-DX bazaviy model bilan deyarli mos keladi;

-SX va SL, xususan kichikroq shinalar razryadligiga ega;

-SL va ayniqsa SLE energiyani tejaydigan, ixcham ShK da (Lap Top, Notebook) ishlatishga mo'ljallangan.

80486DX - bu MP 80486 ning boshlang'ich versiyasidir. U sozlangan matematik soprotsessor va o'lchami 8 Kbait bo'lgan birinchi darajali kesh-xotiraga ega. Uning uchun maksimal chastota -50 MGts; chastotani yanada

orttirish u vaqtda MP uchun ma'noga ega emas edi, chunki ko'pchilik tizimli platalar bunday tezliklarda ishlay olmas edilar.

486SX modeli DX ga o'xshash, lekin unda soprotsessor bloklangan. Bu ishlab chiqaruvchiga soprotsessorni testlash xarajatlaridan halos bo'lish va shu bilan mahsulot narxini kamaytirishga imkon bergan.

80486DX va undan yuqori mikroprotsessorlar ichki chastotasini ko'paytirib ishlashi mumkin. Ko'paytirilgan chastota bilan MP ning faqat ichki sxemalari ishlashi mumkin. MP ga nisbatan hamma tashqi sxemalar, shu jumladan tizimli platada joylashganlari ham, oddiy chastotada ishlaydi.

486DX4 bu 4-avlod mikroprotsessoridir (to'rt aynan shuni bildiradi); u DX2 dan ichki kesh-xotirani 16 Kbayt gacha ko'paytirilganligi, uch marta orttirilgan chastotada ishlay olish imkoniyati (486DX4 100) va 5 V m emas, balki 3,3 V kuchlanishli ta'minoti bilan farq qiladi.

Quyidagilarni ta'kidlash kerak;

- 80386 va undan yuqori MP da buyruqlar konveyerli bajariladi.

Buyruqlarning konveyerli bajarilishi – bu natijalarni MP ning bir qismidan boshqa qismiga bevosita uzatishda, MP ni turli qismlarida ketma-ket buyruqlarning turli taktlarini bir vaqtda bajarishdir. Buyruqlarning konveyerli bajarilishi ShK ning tezkorlik bo'yicha samaradorligini 2-3 marta ortiradi;

- 80286 va undan yuqori MP ning hisoblash tarmog'ida ishlash imkoniyati;
- 80286 va undan yuqori MP ning ko'p masalalar bilan ishlash imkoniyati va bunga mos xotira himoyasi mavjud. Zamonaviy mikroprotsessorlar ikkita ish rejimiga ega;

- haqiqiy (bitta masalali), unda faqat bitta dastur bajarilishi mumkin va kompyuter asosiy xotirasining faqat 1024 Kbayt bevosita adreslanishi mumkin, qolgan (kengaytirilgan) xotiraga esa faqat maxsus drayverlar ulangandagina murojaat qilish mumkin;

- himoyalangan (ko'p masalali), bu rejimda birdaniga bir nechta dasturlarning bajarilishi, bevosita adreslash va ShK da bor bo'lgan barcha asosiy xotiraga to'g'ridan to'g'ri murojaat qilish (qo'shimcha drayverlarsiz), uning bajarilayotgan dasturlar o'rtasida avtomatik taqsimlanishi va mos ravishda uni, begona dasturlar tomonidan murojaat qilinishidan himoyalash ta'minlanadi;

- 80386 va undan yuqori MP larda virtual mashinalar tizimi rejimini qo'llab-quvvatlash.

Virtual mashinalar tizimi ko'p masalali ish rejimining yanada rivojlanishi bo'lib, unda har bir masala o'zining operatsiyaviy tizimi boshqaruvi ostida bajarilishi mumkin, ya'ni bitta MP da go'yo, parallel ishlaydigan va turli xil operatsiyaviy tizimlarga ega bo'lgan bir nechta kompyuterlar modellashtiriladi.

Pentium mikroprotssessorlari. 80586 (R5) mikroprotssessorlari Intel firmasi tomonidan patentlangan Pentium tovar markasi bo'yicha ko'proq ma'lumdir (boshqa firmalarning 80586 MP boshqacha belgilanishga ega: AMD firmasida K5, Cyrix firmasida M1 va b.).

Bu mikroprotssessorlar besh pog'onali konveyerli strukturaga ega bo'lib, u ketma-ket buyruqlarning bajarilish taktlarini ko'p marotaba birgalikda ishlashini ta'minlaydi va yana boshqarishni shartli uzatish buyruqlari uchun kesh-buferga ega bo'lib, u dasturlarni tarmoqlanish yo'nalishini oldindan aytish imkonini beradi; samarali tezkorligi bo'yicha ular har bir buyruqni go'yoki bir takt ichida bajaradigan RISC MP lariga yaqinlashadi. Pentium 12 razryadli adresli shinaga va 64-razryadli ma'lumotlar shinasiga egadir. Tizim bilan qiymatlarni almashish sekundiga 1 Gbayt tezlik bilan bajarilishi mumkin.

Hamma Pentium protssessorlarida har biriga 16 Kbaytdan alohida buyruqlar uchun, alohida ma'lumotlar uchun sozlangan kesh-xotira va 2-darajali kesh-xotiraning sozlangan nazoratchisi bor; maxsuslashgan konveyerli apparatli qo'shish, ko'paytirish va bo'lish bloklari bor bo'lib, ular siljib yuradigan nuqtali amallarning bajarilishini jiddiy tezlashtiradi.

Pentium Pro mikroprotssessorlari. 1995-yil sentyabrda savdo markasi Pentium Pro bo'lgan 80686 (Rb) MP ning taqdimot marosimi bo'ldi va savdoga chiqarildi.

Mikroprotssessor 2 ta kristaldan: MP ni o'zidan va kesh-xotiradan tashkil topgan. Lekin u Pentium bilan to'liq mos kelmaydi va xususan, maxsus tizimli platani talab etadi. Pentium Pro 32-bitli ilovalarda yaxshi ishlaydi, 16-bitli ilovalarda esa hattoki Pentiumga birmuncha yutqazadi.

Yangi sxemotexnik yechimlar tufayli ular ShKlar uchun yanada yuqoriroq unumdorlikni ta'minlaydi. Bu yangiliklarning bir qismi "dinamik bajarilish" (dynamic execution) tushunchasi bilan birlashtirilishi mumkin, bu 14 ta pog'onali superkonveyerli struktura (superpi pelining), boshqarishni shartli uzatishlarda dasturning tarmoqlanishini oldindan aytish (branch prediction) va mo'ljallangan tarmoqlanish noli bo'yicha (speculative execution) buyruqlarning bajarish borligini bildiradi.

Ko'p masalalarni, ayniqsa iqtisodiy masalalarni yechish dasturlarida ko'p sonli boshqarishni shartli uzatishlar mavjud. Agar protssessor o'tish, tarmoqlanish yo'nalishini oldindan ayta olsa, u holda uning ish unumdorligi hisoblash konveyerlarini yuklashni optimallashtirish hisobiga sezilarli ortadi. Pentium Pro protssessorida oldindan to'g'ri aytish ehtimolligi 90%, Pentium da esa 80%.

256-512 Kbayt sig'imli kesh-xotira - Pentium protssessorlaridagi yuqori unumli tizimlarning majburiy xususiyatidir. Lekin ularda sozlangan kesh-xotira katta bo'lmagan (16 Kbayt) sig'imga ega, uning asosiy qismi esa protssessordan

tashqarida asosiy platada joylashadi. Shuning uchun u bilan ma'lumotlar almashish MP ning ichki chastotasida emas, balki odatda 2-3 marta past bo'lgan taktli generator chastotasida amalga oshiriladi, bu esa kompyuterning umumiy tezkorligini pasaytiradi. Pentium Pro MP da 1 -darajali kesh- xotira ham (8 Kbayt dan buyruqlar va qiymatlar uchun) va 256 yoki 512 Kbayt sig'imli 2-darajali kristall kesh-xotira ham bor bo'lib, ular mikroprotsessorning o'zini platasida joylashgan va MP ning ichki chastotasida ishlaydi.

Pentium MMX va Pentium II mikroprotsessoralari. 1997-yilda multimedia texnologiyasida ishlash uchun modernizatsiya qilingan va mos ravishda Pentium MMX (MMX - Multi Media eXtention) va Pentium II savdo markalarini olgan Pentium Pro mikroprotsessoralarining taqdimot marosimi bo'ldi.

Pentium MMX MP audio va Video ma'lumotlarni qayta ishlashga mo'ljallangan qo'shimcha 57 ta buyruq, ikki marta kattalashgan (32 Kbayt gacha) kesh-xotira, Pentium Pro MP dan olingan tarmoqlanishlarni oldindan aytish yangi blokini o'z ichiga oladi. Shuning hisobiga unda Pentium MP ga nisbatan 1 millionta tranzistorli element ko'proqdir.

Bu mikroprotsessoralarni samarali ishlatish uchun barcha eski dasturlarga (shu jumladan Windows 95, Windows NT operatsion tizimlariga ham) moslashtiruvchi dasturli lavhalarni qo'shish kerak; aslida esa, ularsiz ham Pentium MMX MP oddiy Pentium MP dan birmuncha unumliroqdir. Pentium MMX MP oddiy ilovalarni bajarishda Pentium MP ga qaraganda 10-15% tezkorroqdir, yangi 57 ta buyruqni ishlatib multimedia ilovalarini bajarishda esa u 30 % tezkorroqdir.

Pentium II MP boshqa hamma MP larga nisbatan o'zgacha tuzilishga ega, xususan, u uncha katta bo'lmagan plata-kartridj ko'rinishida bajarilgan bo'lib, unga protsessorning o'zi (Pentium Pro da 5,5 mln ta tranzistor bo'lsa, unda 7,5 mln ta tranzistor bor) va umumiy hajmi 512 Kbayt bo'lgan ikkinchi darajali kesh-xotiraning to'rtta mikrosxemasi joylashtirilgan. Protsessorning o'z mikrosxemasida joylashgan 1-darajali kesh-xotira Pentium Pro MP da bor bo'lgan 16 Kbayt o'rniga 32 Kbayt sig'imga ega, lekin 2-darajali kesh-xotira MP ning ichki chastotasida emas, balki ikki marta kichik chastotada ishlaydi.

Pentium II MP 0,35 mikronli texnologiya asosida ishlab chiqariladi va 2,8 V ta'minot kuchlanishini ishlatadi. Uning uchun, tabiiyki, boshqa barcha Pentium larga nisbatan o'zgacha tizimli plata talab etiladi.

Pentium Pro (P6) protsessoralari. Bu protsessorda komandaning dinamik bajarilishi qo'llanilgan, ya'ni ko'pgina ma'lumotlarning o'tish taxlili va virtual bajarilishlarni taxmin qilish vositalari kombinatsiyalari, bunda protsessorda komandalar dastur kodida ko'rsatilgan tartibda bajarilmasligi mumkin. Bunda oldingi operatsiyalar natijalariga bog'liq bo'lmagan komandalar o'zgartirilgan tartibda bajarilishi mumkin, ammo natijalarni xotiraga yozish va portlar ketma-

ketligi dastlabki dastur kodiga mos bo'ladi. Komandani avvaldan bajarish (spekulyativ bajarish) imkoniyati, komanda bir konveyerda boshqasiga qaraganda tezroq bajarilgan holatda komandani qayta tartiblash, dinamik bajarilishda o'tishlarni oldindan tahmin qilish hisoblashlar samaradorligini oshiradi.

Protsessor funksional qo'shimchalar FRC yordamida testlash rejimini qo'llaydi. Protsessor arxitekturasini simmetrik multipleksorli tizimda to'rttagacha protsessorni bir shina birlashtirishga imkon beradi. Umumiy o'tkazish qobiliyati ikkita mustaqil shina hisobiga oshirilgan. Bir shina (tizim) protsessor yadrosini asosiy xotira va interfeys qurilmalar bilan o'zaro ishlash funksiyasini bajaradi, ikkinchisi kesh-xotira bilan ma'lumot almashuv funksiyasini bajaradi. Birinchi shina protsessor takt chastotasida ishlaydi, ikkinchisi tizim chastotasida. Shinaning bunday taqsimlanishi xotira bilan protsessor o'rtasidagi almashinuvni uch marta tezlashtiradi. Buning natijasida alohida kesh-xotira zarurati yo'qoladi. Mikroprotsessor ma'lumotlar va komandalar uchun har biri 8 Kbayt bo'lingan birinchi sath kesh-xotirasi (L1) va birlashtirilgan ikkinchi sath kesh-xotirasi (L2) ni o'z ichiga oladi. Birinchi sath ma'lumotlar kesh-xotirasi bir taktda bitta yozish operatsiyasi va bitta o'qish operatsiyasini qo'llaydi. Ikkinchi sath kesh-xotira interfeysi protsessor takt chastotasida ishlaydi va bir taktda 64 bit uzatishi mumkin. Ikkinchi sath kesh-xotira hajmi 256 Kbayt (0,6 mkm texnologiyasida) va 512 Kbayt (0,35 mkm texnologiyasida).

Pentium MMX (P55C) protsessorlari - multimedia, 2D- va 3D- grafik va kommunikatsion qo'llanishlarga yo'naltirilgan protsessorlar. Pentium MMX arxitekturasiga qo'shimcha ravishda quyidagilar kiritilgan:

- 8 ta 64-razryadli MMX-registrlari;
- ma'lumotlarning to'rtta yangi toifasi;
- 57 ta qo'shimcha komanda, quyidagi guruhlariga bo'linadi: MMX registrlari va butun sonli registrlar yoki xotira orasida ma'lumot almashinuvi, arifmetik (murakkab va turli rejimlarda hisoblash, ko'paytirish va bo'lish kombinatsiyalari), qiyoslash, formatlarni o'zgartirish, mantiqiy, siljish (mantiqiy va arifmetik), MMX registrlarini tozalash;
- komanda kesh-xotirasi va ma'lumotlar kesh-xotirasi hajmi ikki marta oshirilgan (16 Kbayt);
- o'tishlarni taxmin qilish logikasi yaxshilangan;
- kengaytirilgan konveyerlash;
- xotirani chuqurroq buferizatsiya qilish.

Pentium MMX protsessorida arifmetik va mantiqiy operatsiyalar 64-razryadli MMX registrida joylashgan so'z yoki ikkilik so'z har bir bayti ustida parallel bajariladi. Bunday holatda qayta ishlashning SIMD (Single Instruction - Multiple Data) modeli yaratiladi. SIMD komandalarda 64 razryad bir vaqtda qayta

ishlanadi. MMX komandaga bog‘liq holda, sakkizta bir baytli operand, to‘rtta ikki baytli, ikkita to‘rt baytli yoki bitta sakkiz baytli operand traktlanadi. SIMD qayta ishlash multimedia algoritmlari bajarilishini tezlashtiradi, bu bir turli ma’lumotli katta massivlar ustida identifik operatsiyalarni bajarishga tegishli. MMX komandalardan foydalanish multimedia operatsiyalarining bajarilish tezligini xuddi shunday chastotali birinchi avlod Pentium protsessorlariga qaraganda 60 % ga oshirish imkonini beradi. Boshqa komandalarda Pentium bilan muvofiqlik ta’minlanadi. MMX komandalari bayroqlarga ta’sir ko’rsatmaydi, uzilishlarni yuzaga keltirmaydi va protsessor ishining ixtiyoriy rejimi uchun ochiq.

O’tishlarni taxmin qilish logikasini mukammallashtirish komandalarni oldindan tanlash (BVO) buferlari sonini oshirish bilan ta’minlanadi. Pentium MMX to‘rtta 16-razryadli BVO ga ega.

Kengaytirilgan konveyerlash konveyerda butun sonli dasturlarning bajarilish bosqichini oltitagacha oshirish bilan erishiladi. Bu dastlabki tanlov bosqichi (PF) va komandani dekodlash (D1) bosqichi orasiga tanlov bosqichi (F) ni kiritish hisobiga amalga oshiriladi. Tanlov bosqichida komanda uzunligini dekodlash bajariladi. Bu Pentiumning dastlabki modellarida D1 bosqichida bajarilgan.

Pentium II protsessori 36-razryadli adreslar shinasiga ega, bu 64 Gbayt hajmdagi fizik xotirani adreslash imkonini beradi. Protsessor yadrosining chastotasi 233, 266, 300 va 450 MGts, shina chastotasi 66,66 va 100 MGts ni tashkil etadi. Protsessorning yuqori samaradorligiga unda komandalarning dinamik bajarilishi, MMX kengaytmasi va ikkita mustaqil shinalarni qo’llash bilan erishilgan.

Birinchi sath kesh-xotirasi (L1) 32 Kbayt gacha oshirilgan (16 Kbayt - komanda kesh-xotirasi, 16 Kbayt— ma’lumot kesh-xotirasi). Ikkinchi sath kesh-xotirasi (L2) protsessor bilan bitta plataga joylashtirilgan.

Pentium III protsessori SSE (Streaming SIMD Extensions) texnologiyasi bo’yicha qurilgan. Pentium III da 70 ta yangi SIMD komandalari qo’llanilgan, bu komandalar 128-razryadli registrlar XMM0-XMM7 bilan ishlaydi. Bunday holatda ikkita registr ustida operatsiya bajarilganda, SSE to‘rt juft son ishlatadi. Buning natijasida protsessor bir vaqtda to‘rttagacha operatsiyani bajarishi mumkin, bu quyidagi qo’llanishlarda samara beradi:

- uch o‘lchamli grafika va suzuvchi nuqtali format hisoblashlaridan foydalanib modellashtirish;
- signallarni qayta ishlash va jarayonlarni parametrlarning keng diapazonli o‘zgarishi bilan modellashtirish;
- real vaqt dasturlarida uch o‘lchamli tasvirlarni generatsiya qilish;
- video signallarni kodlash va dekodlashda blokli qayta ishlash algoritmlarida;
- ma’lumotlar potoki bilan ishlovchi raqamli filtrlash sonli algoritmlari.

Ko'rib chiqilgan Intel firmasi protsessorlaridan tashqari Pentium bilan bir xil samaradorlikka ega bo'lgan boshqa kompaniyalarning protsessorlari mavjud - AMD (AMD K5 PR 75/90/100, AMD K6), CYRIX (Cx86 (M1), CYRIX 6x86, P120+, P133+, P150+, P166+, P200+, CYRIX 6x86MX, CYRIX MediaGX), Hewlett Packard (Merced (P7), PA RISC, PA-8000), DEC (Alpha 21068, 21164, 21264).

AMD K5 PR75/90/100/120/133/166 protsessorlari CISC/RISC gibrid arxitekturasini bo'yicha qurilgan va parallel ishlaydigan beshta qayta ishlash bloklari murakkab konveyeriga ega. Pentium dan farqli ravishda bu protsessorlarda bir vaqtda suzuvchi nuqtali, zagruzka (saqlash) va o'tish komandalari bajarilishi mumkin. Registrnlarni qayta nomlashning katta to'plami va imkoniyati va zagruzka (saqlash) blokining mavjudligi ikkita operatsiyani xotiradan tanlovning bir siklida bajarish imkonini beradi. Protsessorda ajralish va komanda bajarilish tartibini o'zgarishini taxmin qilishdan foydalaniladi. Komandalar kesh-xotirasi hajmi 16 Kbayt; ma'lumotlar kesh-xotirasi hajmi 8 Kbaytdan iborat.

AMD-K6 MMX protsessorlari 32 Kbayt hajmdagi ma'lumotlar va komandalar uchun ajratilgan kesh-xotiraga ega. Ma'lumotlar kesh-xotirasi teskari yozishni qo'llaydi. Komanda kesh-xotirasi komandalarni dastlabki dekodlash uchun qo'shimcha sohaga ega. Har bir komanda qayta kodlash bitlariga ega, ular kesh-xotiradagi navbatdagi komanda boshiga siljishni ko'rsatadi. Ikkinchi sath ichki kesh-xotira mavjud emas. Protsessor 8192 elementdan iborat ajralishlar tarixi jadvalidan foydalanib, ajralishlarni taxmin qilish logikasini qo'llaydi;- o'tish adreslari kesh-xotirasi va qaytish steki o'tishni to'g'ri taxmin qilish ehtimolligini 95% dan oshishiga imkon beradi.

Intel P54 va P55 protsessorlaridan farqli ravishda AMD-K6 MMX protsessori multiprotsessor tizimini qo'llovchi ichki vositalarga ega emas. Unda shina operatsiyalarini tekshiruvchi, (BUSChK) signal va zondlangan rejim yo'q, shuningdek, to'xtash nuqtasi signali va samaradorlik monitoringi chiqarilmaydi. Protsessorda komanda ketma-ketliklarini o'zgarishi, ma'lumotlarni dastlabki uzatish, registrnlarni qayta nomlash mavjud bo'lgan spekulyativ bajarishdan foydalaniladi.

3DNow texnologiyali AMD-K6-2 protsessorlari 0,25 mkm texnologiya asosida qurilgan. Ular 256 Kbayt hajmli ikkinchi sath ichki kesh-xotirasining va 64 Kbayt hajmli birinchi sath kesh-xotirasining tezkorligi xarakterlanadi. Protsessor effektiv RISC-arxitekturaga va suzuvchi nuqtali hisoblashlarning mukammallashtirilgan blokiga ega. Protsessor yadrosi chastotasi 300 dan 400 MGts gacha. Shina chastotasi -100 MGts.

Cyrix 6x86 (M1) protsessorlari registrnlarni dinamik qayta nomlash, komandalar bajarilish tartibini o'zgartirish, spekulyativ bajarish, o'tishlarni taxmin

qilish imkoniyatlariga ega. Protsessorlar ikkita kesh-xotirani o'z ichiga oladi: komandalar va ma'lumotlar uchun foydalaniladigan 16 Kbayt hajmli kesh-xotira va qo'shimcha 256 baytli komandalar kesh-xotirasi. Komandalar uchun alohida kesh-xotira umumiy kesh-xotiraga komandalar va ma'lumotlar uchun murojaat bo'lganda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan konfliktlarni bartaraf qilish imkonini beradi. Protsessor butun sonli komandalar va suzuvchi nuqtali komandalarni bir vaqtda bajarish qobiliyatiga ega. Komandalar bajarilish sikli bosqichlari:

- komandalarni tanlash F;
- komandani dekodlash (1 stadiya) D1;
- komandani dekodlash (2 stadiya) D2;
- adresni hisoblash (1 stadiya) ACC1;
- adresni hisoblash (2 stadiya) ACC2;
- bajarilish EX;
- natijani yozish WB.

Dekodlash va adresni hisoblash bosqichlari konveyerlangan, oqibatda EX va WB bosqichlarida komandalarni qayta tartiblash imkoniyati ta'minlangan.

Mobil foydalanish uchun protsessorlarning kichik voltli versiyalari mavjud. Cyrix 6x86MX protsessori – M1 protsessorining mukammallashtirilgan varianti, qo'shimcha ravishda 57 ta multimedia komandalari to'plamini bajarish, MMX kengaytmasi bilan muvofiqlik imkoniyati kiritilgan va takt chastotasi oshirilgan. Protsessor ikkita kesh-xotirani o'z ichiga oladi: teskari yozishli 64 Kbayt hajmdagi 4- kirishli assotsiativ kesh-xotira va 256 bayt hajmdagi yuqori tezlikli komandalar kesh-xotirasi. Mobil qo'llanilish uchun energiya iste'molli effektiv boshqaruv tizimi ko'rib chiqilgan.

64-razryadli mikroprotsessor arxitekturalarining o'ziga xosligi.

1997-yilda Intel va Hewlett Packard kompaniyalari yangi mikroprotsessor arxitekturasini EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing - aniq parallel hisoblash qo'llanmasi) ni yaratdilar, bu 64-razryadli mikroprotsessorlar IA-64, McKinley, Itanium, Itanium 2 lar asosida ishlab chiqilgan.

EPIC arxitekturasining o'ziga xosligi quyidagilar:

- umumiy vazifali registrlarning katta soni. MP IA-64 butun sonli operatsiyalar uchun 128 ta 64-razryadli registrlar, kasr sonlar uchun 12880 ta registrlarni o'z ichiga oladi;
- komandalararo bog'liqliklar qidiruvi, bunda qidiruv protsessor bilan emas, kompilyator bilan bajariladi. MP IA-64 komandalari kompilyator tomonidan 128 bit uzunlikdagi «bog'lanishda» guruhlanadi. Bog'liqlik 3 ta komanda va komandalar orasidagi (ya'ni, k2 komandasi k1 komandasi bilan parallel ishga tushishi mumkinligi yoki k2 faqatgina k1 dan keyin bajarilishi kerakligi

aniqlanadi), shuningdek boshqa bog'liqliklar orasidagi (c1 bog'liqlikdagi k3 komandasi s2 bogliqlikdagi k4 komandasi bilan parallel ishlashi mumkinligi) bog'liqlik ko'rsatilgan shablonni o'z ichiga oladi;

- arxitekturaning masshtabliligi, ya'ni komandalar to'plamining ko'p sonli funksional qurilmalarda ishlatila olinishi. Masalan, uchta komandadan iborat bitta bog'liqlik protsessorning uchta funksional qurilmalar to'plamiga mos keladi. IA-64 protsessorlari bunday funksional qurilmalari soni turlicha bo'lishi mumkin, bunda dastur kodiga moslik saqlanadi;

- predikatsiya (Predication). Predikatsiya bu shartli ajralishlarni qayta ishlash usuli hisoblanadi. Shartli shoxlanishda turli shoxdagi komandalar predikat maydonlar (shart maydoni) bilan belgilanadi va parallel bajariladi, ammo ularning natijalari predikat registrlarning qiymatlari aniqlanmaguncha yozilmaydi. Agar sikl oxirida shoxlanish sharti aniqlansa, predikat registrlarning biri «to'g'ri» shoxga mos bo'ladi va unga bir o'rnatiladi, ikkinchisiga ega nol. Yozuvlarni kiritishdan oldin protsessor predikat maydonini tekshiradi va faqatgina predikat maydoni bir bo'lgan komandalar natijalarinigina yozadi;

- taxmin bo'yicha yuklash (Speculative loading). Bu mexanizm protsessorning nisbatan sekin ishlovchi asosiy xotiradan komandalarni yuklashni kutishi bilan bog'liq bo'sh turishlarini kamaytirish uchun mo'ljallangan. Kompilyator komandalarni asosiy xotiradan ular tezroq bajarilishlari uchun yuklab qo'yadi. Bunda MP uchun xotiradan qandaydir komanda kerak bo'lsa, kutib qolmaydi.

0,18 mkm texnologiya bo'yicha qurilgan Itanium 2 protsessori bitta mashina siklida oltita komandani bajarish imkoniyatiga ega. Takt chastotasining va tizim shinasini o'tkazish qobiliyatining oshirilishi (6,4 Gb/s, shina chastotasi - 400 MGts, shina razryadi-128) birinchi Itanium ga qaraganda 1,5-2 marta katta samaradorlikni ta'minlaydi. Protsessor kristalda qurilgan va yadro chastotasida ishlaydigan katta hajmli (3 Mbayt) uchinchi sath kesh-xotirasiga ega.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda hisoblash texnikasi vositalarini loyihalash, ulardan foydalanish hozirgi davrdagi fan-texnikaning rivojlanishda eng muhim sohalardan biri hisoblanmoqda. Ayniqsa, zamonaviy, tezkorligi juda yuqori, ishonchliligi puxta bo`lgan shaxsiy kompyuterlarni tobora takomillashib borayotganligi fikrimizning dalilidir. Kompyuterlarning tobora ixchamlashib borayotganligi, tezkorligining oshib borishi, ularning tarkibidagi elementlarini tobora takomillashib borayotganligini, imkoniyatlari kengayib borayotganligini yaqqol ko`rsatib turibdi. Hozirgi davr talabiga, dunyo standartlariga mos bo`lgan elementlarni yaratish eng dolzarb masalalardan biri hisoblanmoqda. Ana shunday elementlarni yaratuvchi mutaxasislarni tayyorlash uchun hozirgi zamon talabiga mos keladigan o`quv qo`llanmalar, darsliklar yaratish hozirgi kundagi asosiy vazifalardan biridir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. X. Yu. Abasxanova, U. B. Amirsaidov. **Mikroprotsessorlar** –T.: “Fan va texnologiya”, 2016-y.
2. Ziyonet.uz
3. Kitob.uz