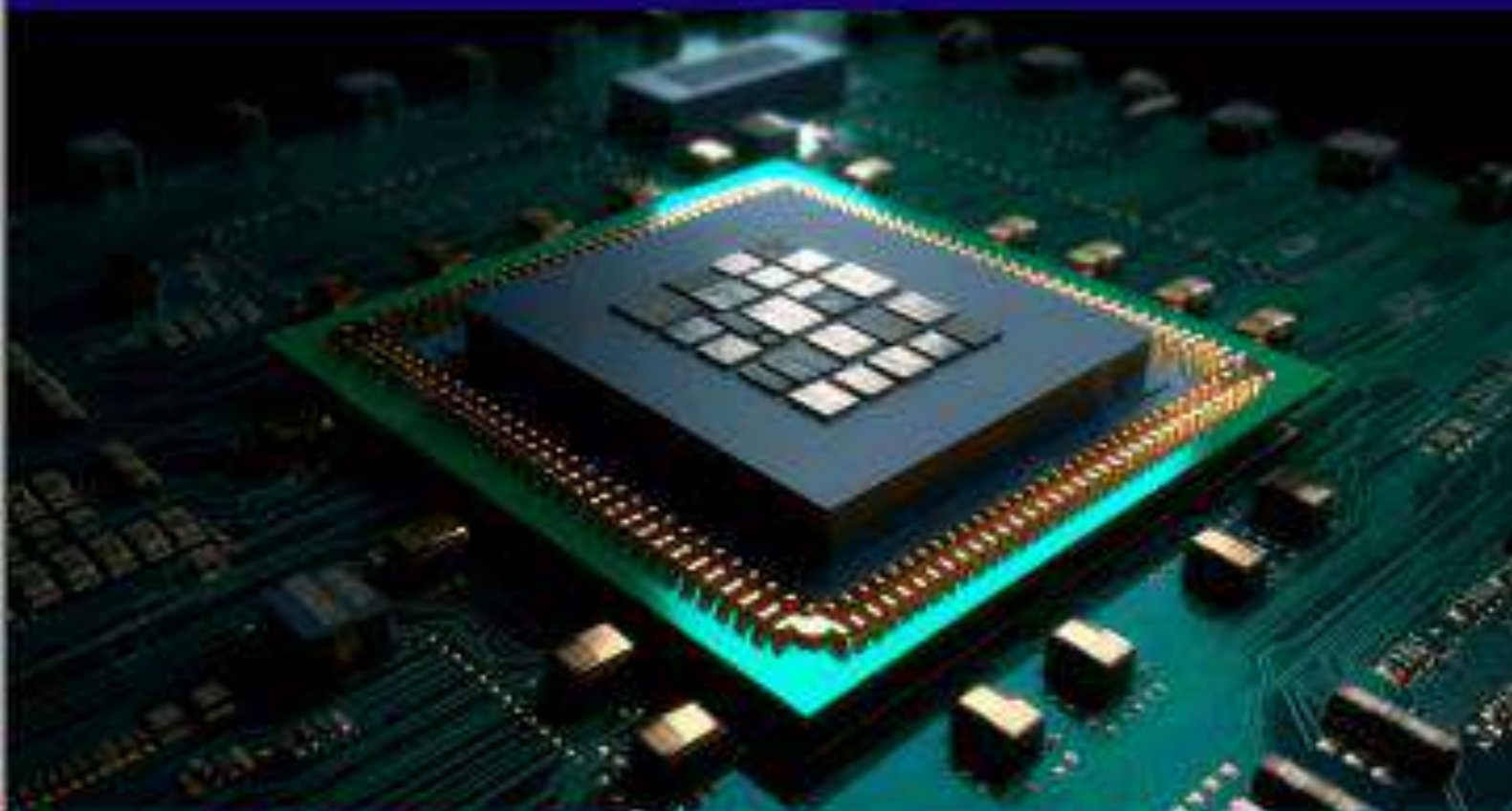


N.V.NOSIROV



MONOGRAFIYA

**MIKROPROTSESSOR TEKNOLOGIYALARI
EVOLYUTSIYASI
VA TIBBIYOTDAGI AMALIY TADBIQLAR**

FARG'ONA-2026

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI
FARG‘ONA JAMOAT SALOMATLIGI TIBBIYOT INSTITUTI

N.V. Nosirov

MIKROPROTSESSOR TEXNOLOGIYALARI
EVOLYUTSIYASI VA TIBBIYOTDAGI
AMALIY TADBIQLAR

(Monografiya)

Farg‘ona 2026

UDK 004.382.2:61

BBK 004.3:61-7

Nosirov N.V. //Mikroprotessor texnologiyalari evolyutsiyasi va tibbiyotdagi amaliy tadbirlar// Monografiya - Farg'ona: 2026 yil. -123 bet.

Ushbu monografiya mikroprotessor texnologiyalarining rivojlanish bosqichlarini va ularning tibbiyotdagi amaliy qo'llanish yo'nalishlarini yoritadi. Unda mikroprotessor arxitekturasi, ishlash tamoyillari, hisoblash quvvati va energiya samaradorligidagi o'zgarishlar hamda bu omillarning portativ va statsionar tibbiy qurilmalar (monitoring, diagnostika, terapiya) imkoniyatlarini kengaytirishga ta'siri tahlil qilinadi. Shuningdek, tibbiy signal va ma'lumotlarni qayta ishlash, real vaqt rejimida nazorat, sensorlar bilan integratsiya, ma'lumot uzatish va xavfsizlik masalalari amaliy misollar asosida ko'rib chiqiladi. Mazkur monografiyani uzluksiz ta'lim tizimining barcha bo'g'inlarida faoliyat ko'rsatayotgan pedagoglar, ilmiy tadqiqotchilar foydalanishi uchun mo'ljallangan.

Taqrizchilar

F.F.Muydinov - Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti "Biotibbiyot muhandisligi, biofizika va axborot texnologiyalari" kafedrasini mudiri, dotsent., pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).

M.K.Onarqulov - Farg'ona davlat universiteti "Amaliy matematika va informatika" kafedrasini dotsenti, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).

Mazkur monografiya Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti ekspertlar kengashining 2026-yil 28-fevraldagi 1-son bayonnomasi asosida ko'rib chiqilib, ma'qullangan hamda chop etish uchun tavsiya qilingan.

ISBN 978-9943-XX-XXX-X

© **Nosirov N.V** – 2026 yil

© «FJSTI» – 2026 yil

MUNDARIJA

KIRISH	4
I BOB. Mikroprotessor texnikasi. Tibbiy elektronika va elektrotexnika modulining maqsadi va vazifalari	8
§1.1. Mikroprotessorli qurilmalar. Mikroprotessor tizimlarining turlari. Mikroprotessor klassifikatsiyasi. Mikroprotessorlarning turlari.....	13
§1.2. Mikroprotessorlarning tarkibiy tuzilmalari. Mikroprotessor turlari. Mikroprotessor tizimlarining namunaviy strukturasi. Mikroprotessorlarning mantiqiy strukturasi.....	20
§1.3. Mikroprotessor va mikro EHM strukturasi. Mikroprotessor umumlashtirilgan sxemasi. Asosiy amallar bloklarining vazifalari va ishlash prinsipi.....	22
II BOB. Mikroprotessor komplektlari. Mikroprotessor komplektlarining klassifikatsiyasi. Mikroprotessorli sistemaning umumlashtirilgan strukturasi	28
§2.1. Mikroprotessorli sistemalarda protsessor blokining tuzilish asoslari va ishlash prinsipi. Bir kristalli va seksiyali mikroprotsessor. Seksiyali mikroprotsessor komplektlari asosida protsessor blokini loyihalash.....	44
§2.2. Bir kristalli mikroprotsessorlar. Bir kristalli mikroprotsessorlarning ichki strukturasi. Dastur buyruqlari va ishlash tamoyili.....	56
§2.3. Bir kristalli mikroprotsessorning buyruqlar tizimi. Ma'lumotlarni uzatish buyruqlari. Mantiqiy buyruqlar. Arifmetik buyruqlar. Boshqaruvni uzatish buyruqlari. Boshqarish buyruqlari.....	60
§2.4. Ko'p protsessorli tizimlar. Ko'p protsessorli tizimlar klassifikatsiyasi va strukturalari.....	67
III BOB. Katta xotirali integral sxemalarning klassifikatsiyasi. Mikroprotessorli boshqarish sistemalarida qo'llanadigan xotira qurilmasi turlari. Katta xotira integral sxemalarining ichki strukturasi.	79
§3.1. Mikroprotessorli sistemalarning xotira qurilmasini loyihalash asoslari. Statik operativ xotira mikrosxemalari. Dinamik operativ xotira mikrosxemalari.....	90
§3.2. Stek xotirasi. Stek xotiraning tashkil etilishi. Stek xotira ish rejimi. AMD fenom ii X6 1090T protsessor.....	96
§3.3. Parallel va ketma-ket prinsiplarda ishlovchi interfeyslar.MPTda axborotni uzatishni tashkil etilishi. Parallel prinsipda ishlovchi interfeyslar. Ketma-ket prinsipda ishlovchi interfeyslar.....	103
Xulosa	111
Amaliy tavsiyalar	113
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	115

KIRISH

Yurtimiz Prezidenti Sh.M. Mirziyoyev tomonidan “O‘zbekiston tibbiyoti – inson qadri uchun” degan yuksak mazmunga ega g‘oya ilgari surildi. Ushbu tashabbus asosida mamlakatimiz sog‘liqni saqlash tizimi samaradorligini oshirish, uni sifat jihatidan yangi taraqqiyot bosqichiga olib chiqishga qaratilgan keng qamrovli islohotlar dasturi ishlab chiqilib, izchil ravishda hayotga tatbiq etilmoqda.

Shuningdek, 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasini “Insonga e’tibor va sifatli ta’lim yili”da amalga oshirishga oid davlat dasturi to‘g‘risidagi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 28-fevraldagi PF-27-son Farmoni doirasida ham sog‘liqni saqlash sohasini yanada rivojlantirish, aholi salomatligini mustahkamlashga qaratilgan ustuvor vazifa va maqsadlar belgilab berildi. Mazkur hujjat asosida birlamchi tibbiy yordamni aholiga yanada yaqinlashtirish, fuqarolarni sifatli va zamonaviy tibbiy xizmatlar bilan ta’minlash, kasalliklarni erta aniqlash tizimini kuchaytirish hamda bemorlar uchun qo‘shimcha qulayliklar yaratish kabi masalalar muhim yo‘nalish sifatida belgilandi.

Bundan tashqari, yuqumli bo‘lmagan kasalliklarning oldini olish, sog‘lom turmush tarzini keng targ‘ib etish, bolalar va o‘smirlar o‘rtasida jismoniy faollik darajasini oshirishga qaratilgan keng ko‘lamli profilaktik tadbirlarni tashkil etish ham asosiy vazifalar sirasiga kiradi. Farmon ijrosi doirasida aholiga ko‘rsatilayotgan tibbiy xizmatlar sifatini yanada takomillashtirish, onalik va bolalikni muhofaza qilish, sog‘lom hayot tarzini

faol ommalashtirish va profilaktika ishlarini tizimli yo'lga qo'yish bo'yicha kompleks chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Respublikamizda o'rta va oliy tibbiy ta'lim tizimini tubdan isloh qilish masalalariga ham alohida e'tibor qaratilmoqda. Xususan, o'quv rejalari va dasturlarini takomillashtirish, o'quv-uslubiy materiallarni zamonaviy talablar asosida qayta ishlab chiqish, nazariy mashg'ulotlarni optimallashtirish hamda amaliy mashg'ulotlar ulushini oshirish ko'zda tutilgan. Shu bilan birga, tibbiy ta'lim jarayonini jahon ilm-fani va amaliyotining ilg'or yutuqlari bilan uyg'unlashtirish ustuvor vazifa etib belgilangan.

Oliy o'quv yurtidan keyingi ta'lim tizimini qayta ko'rib chiqish, sog'liqni saqlash mutaxassislarining malakasini oshirish va qayta tayyorlash mexanizmlarini takomillashtirish, muammoga yo'naltirilgan modulli o'quv dasturlarini joriy etish, masofaviy ta'lim imkoniyatlarini kengaytirish hamda kredit-modul tizimini bosqichma-bosqich amaliyotga kiritish orqali ta'lim standartlari va o'quv dasturlarini yangilash bo'yicha keng ko'lamli ishlar olib borilmoqda.

Bugungi kunda O'zbekiston Respublikasida sog'liqni saqlash tizimini rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Aholi salomatligini saqlash va mustahkamlash, sifatli va qulay tibbiy xizmat ko'rsatish tizimini shakllantirish, sog'lom avlodni voyaga yetkazish uchun zarur shart-sharoitlar yaratish borasida izchil ishlar amalga oshirilmoqda. Ko'rilayotgan chora-tadbirlar natijasida tibbiy xizmat ko'rsatish samaradorligi va sifati oshirilib, BMTning ming yillik rivojlanish maqsadlarida belgilangan asosiy ko'rsatkichlarga erishildi.

Shu bilan birga, sogʻliqni saqlash tizimida axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng joriy etish zarurati ham dolzarb boʻlib qolmoqda. Hozirgi vaqtda tibbiy hujjatlarning katta qismi qogʻoz shaklida yuritilayotgani qarorlar ijrosini tezkor monitoring qilish va samarali nazoratni taʼminlash imkonini cheklamoqda, ortiqcha byurokratik jarayonlar hamda qoʻshimcha xarajatlarning yuzaga kelishiga sabab boʻlmoqda.

2019-2026-yillarda Oʻzbekiston Respublikasida sogʻliqni saqlash tizimini rivojlantirish konsepsiyasi sohaga oid normativ-huquqiy hujjatlar hamda “Salomatlik – 2020” va “Barqaror taraqqiyot maqsadlari – 2030” mintaqaviy siyosati doirasidagi xalqaro majburiyatlarga muvofiq ishlab chiqilgan. Mazkur konsepsiya Jahon sogʻliqni saqlash tashkiloti tavsiyalariga hamda sogʻliqni saqlash sohasida sezilarli yutuqlarga erishgan ilgʻor davlatlar tajribasiga tayangan holda shakllantirilgan.

Har qanday kompyuter tizimining asosiy va eng muhim qismi mikroprotssessor hisoblanadi. Aynan u hisoblash jarayonlarining tezligi va samaradorligini belgilaydi. Dastlabki mikroprotssessor - I4004-1971 yilda yaratilgan boʻlib, aynan shu ishlanma Intel kompaniyasining bozor segmentida yetakchi mavqega ega boʻlishiga zamin yaratdi. Keyingi bosqichda ishlab chiqilgan I8080 modeli loyihaaning eng muvaffaqiyatli dizaynlaridan biri boʻldi. Aynan shu arxitektura asosida “Altair” kompyuteri yaratilgan boʻlib, B. Geyts oʻzining ilk asosiy tarjimon dasturini yozgan.

I8080 arxitekturasi bir chipli mikroprotssessorlar rivojiga katta taʼsir koʻrsatdi. 1979-yil iyun oyida Intel tomonidan taqdim etilgan I8088 mikroprotssessori kompyuter sanoatida yangi standart sifatida eʼtirof etildi.

1981-yilda IBM kompaniyasi shaxsiy kompyuterlari uchun aynan ushbu protsessorni tanladi. Dastlab I8088 4.77 MGts takt chastotasida ishlagan va taxminan 0.33 MOPS tezlikka ega bo'lgan, keyinchalik esa 8 MGts chastotali modifikatsiyalari ishlab chiqildi.

I8086 mikroprotsessori esa 1978-yil iyul oyida taqdim etildi va uning asosida yaratilgan kompyuterlar keng ommalashdi. Mazkur arxitektura rivoji sifatida 1982-yil fevral oyida Intel tomonidan I80286 modeli ishlab chiqildi. Ushbu protsessor yangi kompyuter avlodi bilan birga taqdim etilib, yuqori unumdorlikni ta'minlash bilan birga himoyalangan rejim imkoniyatini ham taklif etdi, bu esa qo'shimcha xotira resurslaridan samarali foydalanish imkonini yaratdi.

Himoyalangan rejim 1MB dan yuqori RAM bilan ishlash uchun Windows 3.0 va OS/2 kabi dasturlarga imkon berdi. Yangi mikroprosessor himoyalangan rejimda 16MB RAM bilan bog'lanish imkonini berdi. I80286 protsessorida birinchi marta mikrohiyat va virtual xotiralarni boshqarish amalga oshirildi. Kekka chastotasi bilan 8 MHZ-chastota bilan 1,2 mliplar bo'yicha ishlashga erishildi.

***I BOB. MIKROPROTSESSOR TEXNIKASI. TIBBIY
ELEKTRONIKA VA ELEKTROTEXNIKA MODULINING MAQSAD
VA VAZIFALARI***

XX asr oxiri hamda XXI asr boshlariga xos bo'lgan muhim belgilaridan biri - tabiiy ofatlar ta'sirida yuzaga kelayotgan talafotlar, shuningdek, insonning texnologik faoliyati natijasida sodir bo'layotgan turli halokatlar sonining ortib borishidir. Bularning barchasi jamiyatda o'ziga xos "ijtimoiy epidemiya", ya'ni aholi o'rtasida jarohatlanish holatlarining ko'payishiga olib kelmoqda.

Ilmiy-texnik taraqqiyot sur'atlarining keskin jadallashuvi inson faoliyatining deyarli barcha yo'nalishlarini qamrab oldi. Sanoat, qurilish va transport sohalarining shiddat bilan rivojlanishi bir tomondan iqtisodiy o'sishga xizmat qilayotgan bo'lsa, ikkinchi tomondan jarohatlanish ko'rsatkichlarining barqaror ravishda oshib borish tendensiyasini yuzaga keltirmoqda.

Mikroprosessor ishlab chiqarilish tarixi. Hisoblash texnikasining taraqqiyoti avvalo elementlar bazasining yangilanishi bilan bog'liq: elektron lampalardan tranzistorga, so'ng integral sxemalarga, keyin esa bir kristall ichida yuqori darajada integratsiyalashgan tizimlarga o'tish sodir bo'lgan. Natijada avval katta hajmli EHM funksiyalarini bajargan tugunlar bosqichma-bosqich ixchamlashib, yakunida "bir chipdagi protsessor" g'oyasi amaliyotga kirib keldi.

Mikroprotsessorlar tarixida muhim bosqichlardan biri - Intel kompaniyasining shakllanishi va keyingi ishlanmalari bilan bog'liq. Monografiya materialida 1968-yilda Intel tashkil topgani, 1971-yilda 4004

mikroprotsessori yaratilgani, 1974-yilda 8080, 1979-yilda 8088, 1981-yilda IBM PCning 8088 asosida ishlab chiqilgani, 1982-yilda 80286, 1993-yilda esa Pentium taqdim etilgani ketma-ketlikda keltiriladi.

Bu ketma-ketlik shuni ko'rsatadiki, mikroprotsessorlar evolyutsiyasi faqat takt chastotasining ortishi bilan cheklanmaydi: arxitektura, xotirani manzillash imkoniyati, himoyalangan rejim, virtual xotira bilan ishlash, shina razryadliligi kabi omillar ham avlodlar almashinuvida hal qiluvchi rol o'ynagan.

Kompyuter nisbatan sodda tuzilishga ega bo'lgan elektron komponentlardan tashkil topadi va ushbu komponentlar bajaradigan asosiy funksiyalar ko'lami unchalik keng emas. So'nggi 45-50 yil davomida bu elementlarning bajaradigan vazifalari deyarli o'zgarmagan bo'lsa-da, ularning fizik tuzilishi va texnologik yechimlarida sezilarli yangilanishlar yuz berdi. Kompyuterlar taraqqiyotining har bir bosqichi ularning elementlar majmuasi, ya'ni elementlar bazasi bilan belgilanib kelgan. EHMning elementlar bazasi yangilangani sari uning texnik ko'rsatkichlari, tashqi ko'rinishi hamda funksional imkoniyatlari ham o'zgarib bordi.

Insoniyat tarixida yaratilgan texnik qurilmalar ichida elektron hisoblash mashinalari (EHM) kabi jadal sur'atlarda rivojlangan boshqa qurilma deyarli uchramaydi. Har 10-12 yilda EHMLarning konstruksiyasi va ishlab chiqarish texnologiyasida tub burilishlar yuz berib, yangi modellarning qo'llanilish doirasi kengayib bordi va ular avvalgi avlod mashinalarini siqib chiqara boshladi.

Shu sababli hisoblash texnikasi rivoji jarayonida ketma-ket almashinib boruvchi EHM avlodlari haqida so'z yuritish maqsadga muvofiqdir. Avlodlarning almashinuvi, avvalo, elementlar bazasining yangilanishi bilan

bog‘liq. Yangi elementlar bazasining paydo bo‘lishi fizika va kimyo fanlaridagi yutuqlarga tayangan bo‘lib, u EHM qismlarining ishlash prinsiplari, materiallarning xossalari va ishlab chiqarish usullarida yangi imkoniyatlarni ochib berdi.

Elementlar bazasini yangilash hisoblash texnikasini ishlab chiqaruvchi korxonalarni tubdan qayta jihozlashni, zamonaviy texnologik liniyalar va uskunalarni joriy etishni talab etadi. Bunday yangilanishlar faqat EHMLarning texnik va iqtisodiy ko‘rsatkichlarini keskin yaxshilagan taqdirdagina o‘zini oqlaydi. Shu bilan birga, har bir yangi avlod nafaqat yangi elementlar bazasi, balki masalalarni yechishning ilg‘or usullari hamda takomillashgan dasturiy ta‘minot bilan ham ajralib turadi.

Taraqqiyot darajasi, elementlar bazasi, xotira hajmi va tezligiga qarab EHMLar odatda besh avlodga bo‘linadi. Hozirgi davrda hisoblash texnikasining asosini to‘rtinchi avlod mashinalari tashkil etadi.

Birinchi avlod (1946-1955-yillar). Ushbu davr EHMLarida barcha elektron sxema elementlari alohida detallar ko‘rinishida tayyorlangan. Asosiy komponent sifatida vakuumli elektron lampalar qo‘llanilgan bo‘lib, ular metall shassilarga o‘rnatilib, EHM korpusi ichiga joylashtirilgan. Mashinalar ko‘plab metall shkaflardan iborat bo‘lib, katta hajmni egallagan. Birinchi avlod EHMLari yuzlab tonna og‘irlikka ega bo‘lib, yuzlab kilovatt elektr energiyasini sarflagan va sekundiga 10-20 ming arifmetik amal bajarish imkoniga ega edi. Bu avlodga MESM, BESM, Strela, Ural, Minsk-1 kabi mashinalar kiradi.

Ikkinchi avlod (1955-1965-yillar o‘rtalari). Tranzistorning ixtiro qilinishi ushbu avlodning shakllanishiga zamin yaratdi. Tranzistorlar radiolampalarga nisbatan ixcham va ishonchli bo‘lgani sababli bosma

platalardan foydalanish yo'lga qo'yildi. Bu esa EHMLarni kichikroq, arzonroq va energiya tejankor qilish imkonini berdi. Ularning tezligi sekundiga 10 mingdan 100 ming arifmetik amalga yetdi. SA-501 (AQSh, 1959), Stretch, Minsk-2, BESM-6 kabi mashinalar shu avlod vakillaridir.

Uchinchi avlod (1960-yillar o'rtasi 1970-yillar). Bu davrda integral sxemalar asosiy element sifatida qo'llanila boshlandi. Kremniy kristallari asosida yaratilgan integral sxemalar bir kristallda yuzlab, keyinchalik minglab elementlarni joylashtirish imkonini berdi. Bu yangilik EHMLarning ishonchliligini oshirib, o'lchamini kichraytirdi va ishlab chiqarishni avtomatlashtirishga yo'l ochdi. Tezlik sekundiga 100 mingdan 1 million arifmetik amal darajasiga yetdi. IBM-360 (AQSh, 1965), YeS-1022, YeS-1035, YeS-1060 kabi mashinalar ushbu avlodga mansubdir.

To'rtinchi avlod (1970-1980-yillar). Bu davr katta integral sxemalar (BIS) bilan xarakterlanadi. Bir kremniy kristallida o'n minglab elementlar joylashtirildi. Mikroprotsessorning yaratilishi XX asrning muhim yutuqlaridan biri bo'ldi. Natijada shaxsiy kompyuterlar, stol va cho'ntak mikrokalkulyatorlari paydo bo'ldi. EHMLar hajmi kichrayib, narxi arzonlashdi. Shu davrda super EHMLar ham ishlab chiqildi. 486 DX2-66, Power Macintosh, Pentium kabi protsessorlar keng qo'llanila boshlandi.

Beshinchi avlod. Ushbu avlod kompyuterlari optik elementlar va lazer texnologiyalariga asoslanadi. Elektr toki o'rniga lazer nurlaridan foydalanish ko'zda tutiladi. Bunday kompyuterlar nafaqat sonli hisoblashlarni, balki mantiqiy tahlil va sun'iy intellekt elementlarini ham bajarishga qodir bo'lishi kerak. Ularning ishlash prinsipi inson tafakkuriga maksimal darajada yaqinlashtirilishi nazarda tutiladi. Tezligi yorug'lik

tezigiga yaqin bo'lishi rejalashtirilgan. Bu borada yapon loyihalari yetakchi o'rin egallaydi.

Tarixiy rivojlanish bosqichlari:

1897-yilda J. Tomson elektron nurli trubkani yaratdi.

1904–1906-yillarda elektron diod va triod ishlab chiqildi.

1944-yilda Govard Ayken rahbarligida “Mark-1” avtomatik hisoblash mashinasi yaratildi.

1945-yilda Jon fon Neyman zamonaviy kompyuter arxitekturasini prinsiplarini bayon etdi.

1946-yilda Ekkert va Mouchli tomonidan “ENIAC” yaratildi.

1948-yilda Shokli, Bratteyn va Bardin tranzistorni ixtiro qildi.

1958-yilda Jek Kilbi integral sxemani yaratdi.

1967-yilda BESM-6 ishlab chiqarildi.

1968-yilda Intel kompaniyasi tashkil topdi.

1971-yilda Intel 4004 mikroprotsessori taqdim etdi.

1974-yilda 8080 mikroprotsessori yaratildi.

1981-yilda IBM PC ishlab chiqarildi.

1993-yilda Pentium protsessori taqdim etildi.

Shunday qilib, hisoblash texnikasining rivojlanishi elementlar bazasining uzluksiz takomillashuvi, ilm-fan yutuqlari va ishlab chiqarish texnologiyalarining yangilanishi bilan chambarchas bog'liqdir.

§1.1. Mikroprotsessorli qurilmalar. Mikroprotsessor tizimlarining turlari. Mikroprotsessor klassifikatsiyasi. Mikroprotsessorlarning turlari

Mikroprotsessorning o'рни va tibbiy texnikadagi ahamiyati.
Mikroprotsessor - raqamli axborotni qayta ishlash va qurilma ishini boshqarishga xizmat qiladigan markaziy hisoblash tugunidir. Zamonaviy tibbiy elektronika tizimlarida (monitorlar, laboratoriya analizatorlari, tasvirlash qurilmalari, fizioterapiya apparatlari) signalni yig'ish, filtrlash, raqamlashtirish, algoritmik tahlil hamda ijro mexanizmlarini boshqarish ko'pincha mikroprotsessor (yoki mikrokontroller) asosida amalga oshiriladi. Shuning uchun biotibbiyot muhandisligi yo'nalishida mikroprotsessor texnikasini bilish - apparat va dasturiy yechimlarni tushunish, sozlash va diagnostika qilishning poydevori hisoblanadi. Bajariladigan buyruqlar tizimi hamda boshqaruv qurilmasining tuzilishiga qarab protsessor arxitekturalarining bir necha asosiy turlari farqlanadi.

Kompleks buyruqlar to'plamiga ega protsessor (CISC). Mazkur arxitektura ko'plab murakkab buyruqlar majmuasiga ega bo'lib, natijada boshqaruv qurilmasi ham murakkab tuzilishga ega bo'ladi. Dastlabki bosqichlarda bunday protsessorlar yuzlab buyruqlarga ega bo'lgan va ularning ishlashi mikrokod asosida boshqarilgan. Yuqori unumdorlikka ega superskalyar CISC protsessorlarda dastur oqimini chuqur tahlil qilish hamda buyruqlarni navbatdan tashqari (out-of-order) bajarish mexanizmlari qo'llaniladi.

Soddalashtirilgan buyruqlar to'plamiga ega protsessor (RISC). Bu arxitekturada boshqaruv qurilmasi ancha sodda bo'ladi. Buyruqlar soni cheklangan va ular bir xil uzunlikdagi buyruq so'zlaridan iborat bo'ladi (masalan, PowerPC, ARM). Ko'pchilik buyruqlar oddiy va tez bajariladigan

operatsiyalarni amalga oshiradi. Superskalyar RISC protsessorlar esa buyruqlarni sodda guruhlash orqali, ijro tartibini o'zgartirmasdan, yuqori samaradorlikka erishadi.

Aniq parallelizmga ega protsessor (VLIW va shunga o'xshash). Bunday arxitekturada buyruqlarni bajarish ketma-ketligi va funksional bloklar o'rtasida taqsimlash dastur tomonidan aniq belgilanadi. Natijada boshqaruv qurilmasi nisbatan soddalashadi, biroq protsessorda ko'plab funksional bloklar mavjud bo'ladi. Keng formatdagi buyruq so'zi har bir takt davomida funksional bloklarning ishlashini belgilab beradi.

Minimal buyruqlar to'plamiga ega protsessor. Ushbu arxitektura juda kam sonli (bir necha o'nlab) buyruqlardan iborat bo'lib, ularning aksariyati nol-operandli hisoblanadi. Ma'lumotlar odatda ichki stekda saqlanadi va operatsiyalar stekning yuqori qismidagi qiymatlar ustida bajariladi. Bunday yondashuv dasturlash mafkurasi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ko'pincha maxsus tillar uchun mo'ljallangan tizimlarda qo'llaniladi.

O'zgaruvchan buyruqlar to'plamiga ega protsessor. Bu arxitektura buyruqlarni qayta dasturlash imkonini beradi va shu orqali protsessorni ma'lum masalani yechishga moslashtirish mumkin.

Transport boshqaruvchisi arxitekturasi. Mazkur yondashuvda buyruqlar funksional bloklar o'rtasida ma'lumotlarni uzatish amallarini ifodalaydi. Operatsiyalarni bajarish va ma'lumot almashish jarayoni ixtiyoriy tartibda tashkil qilinishi mumkin.

Dasturlarni saqlash tamoyiliga ko'ra esa ikki asosiy arxitektura ajratiladi:

Von Neyman arxitekturasi. Bu modelda dastur va ma'lumotlar yagona xotira hamda yagona shina orqali ishlatiladi. Protsessor buyruq va ma'lumotlarga bir xil kirish yo'lidan foydalanadi.

Garvard arxitekturasi. Bu arxitekturada dastur va ma'lumotlar uchun alohida xotira va alohida shinalar mavjud bo'ladi. Ko'pincha mikrokontrollerlar va o'rnatilgan tizimlarda qo'llaniladi. Zamonaviy markaziy protsessorlarda esa buyruq va ma'lumotlar uchun alohida kesh xotira qo'llanilishi Garvard tamoyiliga yaqinlashadi.

8086 va 8088 protsessorlari

1978-yil iyun oyida Intel kompaniyasi 8086 mikroprotsessorini taqdim etib, mikroprotsessorlar bozorida muhim burilish yasadi. Bu 16-razryadli ilk mikroprotsessor bo'lib, o'sha davrda keng tarqalgan 8-razryadli chipalar bilan solishtirganda sezilarli ustunlikka ega edi. 8086 ichki registrlari 16-razryadli bo'lib, 16-bitli dasturlarni bajarish imkonini berdi. Tashqi ma'lumotlar shinasini ham 16-bitli, manzil shinasini esa 20-bitli bo'lib, 1 MB gacha xotirani manzillash imkonini yaratdi.

Biroq, 8086 asosidagi tizimlar qimmatroq bo'lgani sababli Intel arzonroq variant - 8088 protsessorini ishlab chiqdi. Unda ichki registrlar 16-bitli bo'lib qolgan, ammo tashqi ma'lumotlar shinasini 8-bitga qisqartirilgan edi. Shunday bo'lsa-da, 8088 ham 1 MB xotirani manzillay olgan va 16-bitli dasturlarni bajarish qobiliyatini saqlab qolgan. IBM PC ning ilk modellari aynan 4,77 MGts chastotali 8088 asosida qurilgan.

IBM manzil fazosining yuqori 384 KB qismini adapter platalari va BIOS uchun ajratgani sababli, foydalanuvchilar uchun 640 KB operativ xotira mavjud bo'lgan.

80286 protsessori

1981-yilda taqdim etilgan 80286 (286) protsessori IBM AT kompyuterlarining asosini tashkil etdi. U 8088 bilan moslashuvchan bo'lib, avvalgi dasturlarni qo'llab-quvvatlagan. 6 MGts chastotali 286 asosidagi

AT kompyuterlarining unumdorligi IBM PC dan bir necha baravar yuqori bo'lgan. Buyruqlar o'rtacha 4,5 takt ichida bajarilgan. 286 protsessori real va himoyalangan rejimlarda ishlay olgan. Real rejimda 8086 bilan mos kelgan bo'lsa, himoyalangan rejimda 16 MB real xotirani va 1 GB gacha virtual xotirani manzillash imkonini bergan. Biroq, himoyalangan rejimdan real rejimga o'tish uchun apparatli qayta yuklash talab qilingan.

Pentium protsessorlari

1992-yilda Intel o'zining beshinchi avlod protsessorini Pentium nomi bilan e'lon qildi. 1993-yilda ilk Pentium chiplar ishlab chiqarila boshlandi. U oldingi avlodlar bilan moslashuvchan bo'lishi bilan birga, yangi texnologik yondashuvlarni ham o'zida mujassam etdi.

Pentium protsessorining asosiy yangiligi - superskalyar arxitektura bo'lib, u bir takt davomida ikki buyruqni bajarish imkonini berdi. Oldingi protsessorlar esa bir vaqtning o'zida faqat bitta buyruqni bajara olgan. Shu sababli Pentium unumdorligi sezilarli darajada oshdi.

Pentium - CISC turkumiga mansub bo'lsa-da, superskalyar ishlash mexanizmi bilan RISC protsessorlariga xos yuqori samaradorlikni ta'minladi. U amalda bir korpus ichiga joylashtirilgan ikki 486 protsessoriga teng imkoniyatga ega edi.

Shunday qilib, protsessor arxitekturalarining rivojlanishi buyruqlar tizimi, boshqaruv mexanizmi hamda texnologik imkoniyatlarning takomillashuvi bilan bevosita bog'liq bo'lib, har bir yangi avlod avvalgisiga nisbatan yuqori unumdorlik va kengroq funksional imkoniyatlarni taqdim etib kelmoqda.

Pentium protsessorlarining xarakteristikalar

Vujudga kelish sanasi	1993-yil, 22-mart (1-avlod), 1994-yil, 7-mart (2-avlod)
Maksimal takt chastotasi	60, 66 MGts (1-avlod), 75, 90, 100, 120, 133, 150, 166, 200 MGts (2-avlod)
Chastotaning ko'payish karraligi	1x (1-avlod), 1,5x-3x (2-avlod)
Registrlarning razryadliligi	32
Ma'lumotlarning tashqi shinasining razryadliligi	64
Manzil shinasining razryadliligi	32
Manzillanayotgan xotira	4 Gbayt
Ichki kesh xotiraning o'lchami	8 Kbayt (kodlar uchun), 8 bayt (ma'lumotlar uchun)
Ichki kesh xotiraning tipi	Ikki betli, ikki yo'nalishli (ma'lumotlar uchun)
Xotiraning qisqartirilgan sikllari	Bor
Tranzistorlar miqdori	3,1mln va undan yuqori
Kristaldagi elementlar miqdori	0,8 mkm (60/66 MGts), 0,6mkm (75-100MGts), 0,35 mkm(120 MGts va undan yuqori)
Korpus	273-kontaktli RGA, 196-kontaktli SPGA, qatlamli korpus
Soprotsessor	O'rnatilgan

Pentium Pro protsessori. Pentium MMX modelidan keyingi bosqich sifatida ishlab chiqilgan Pentium Pro protsessori 1995-yil sentyabr oyida rasman taqdim etildi va 1996-yildan boshlab ommaviy savdoga chiqarildi. Ushbu protsessor 387 kontaktli, Socket 8 turidagi uyaga mo'ljallangan korpusga joylashtirilgan bo'lib, shu sababli avvalgi Pentium oilasi bilan to'liq mos kelmaydi.

Pentium Pro Intel tomonidan ishlab chiqilgan Dual Cavity PGA (ikki bo'limli PGA korpusi) texnologiyasi asosida yaratilgan bo'lib, bir nechta mikroshemalarni yagona MCM (Multi-Chip Module) modul ichiga birlashtirish tamoyiliga tayanadi. 387 pinli korpus ichida ikkita asosiy mikroshema joylashgan: ulardan biri markaziy protsessor yadro qismi, ikkinchisi esa hajmi 256 KB, 512 KB yoki 1 MB bo'lgan ikkinchi bosqich (L2) kesh xotirani o'z ichiga oladi.

Protsessor yadrosining o'zida taxminan 5,5 million tranzistor mavjud. 256 KB hajmdagi birinchi darajali kesh xotira taxminan 15,5 million tranzistordan tashkil topgan. 512 KB sig'imli ikkinchi darajali keshda esa 31 millionga yaqin tranzistor mavjud bo'lgan. 512 KB keshli to'liq modulda tranzistorlar soni 36,5 millionga yetgan bo'lsa, 1 MB hajmli variantda bu ko'rsatkich 68 million atrofida bo'lgan.

1 MB kesh xotiraga ega Pentium Pro moduli uchta alohida mikroshemadan iborat: markaziy protsessor kristalli va 512 KB hajmli ikkita kesh xotira chipi.

Pentium Pro o'z davri uchun yuqori unumdorlik, kengaytirilgan kesh tizimi va ilg'or konstruktiv yechimlari bilan ajralib turgan bo'lib, server va ish stansiyalari segmentida samarali qo'llanilgan.

Pentium Pro protsessori xarakteristikolari

Vujudga kelish sanasi	1995 yil ,noyabr
Maksimal takt chastotasi	150, 166,180,200 MGts
Chastotaning ko‘payish chastotasi	2,5x,3x
Registrlarning razryadliligi	32
Malumotlarning tashqi shinasining razryadliligi	64
Ichki kesh shinasining razryadliligi	64
Manzil shinasining razryadliligi	36
Maksimal manzillanuvchi xotira sig‘imi	64Gbayt
Virtuyal xotiraning maksimal sig‘imi	64 Gbayt
Ichki kesh hotiraning o‘lchami	8 Kbayt (kod uchun), 8 Kbayt (ma’lumotlar uchun)
Uyaning tipi	Socket 8
Korpus	387-kontaktli DUAL Cavity PGA
O‘lchamlari	6,25x 6,76 sm
Soprotsessor	Ichki o‘rnatilgan
Energiya ta’minotining pasayishi	SMM tizim (System Management Mode)
Ta’minot kuchlanishi	3,1 yoki 3,3 V
Vujudga kelish sanasi	1995 yil, noyabr

§1.2. Mikroprotsessorlarning tarkibiy tuzilmalari. Mikroprotsessor turlari. Mikroprotsessor tizimlarining namunaviy strukturasi. Mikroprotsessorlarning mantiqiy strukturasi

Mikroprossors ishlab chiqarishda taraqqiyot: Intel. Protsessor yaratish tarixi. Birinchi mikroprotsessorlar bitta kristaldan iborat edi. Birinchi mikroprotsessorlar P-mop sxemasida bajarilgan. Zamonaviy mikroprotsessorlar, odatda, arzon narx va oʻrtacha tezlik talab qilinadigan tizimlarda kam quvvat sarflovchi CMOS sxemalari asosida, yuqori tezlik talab etiladigan qurilmalarda esa TTL texnologiyasi asosida ishlab chiqiladi. Dastlabki mikroprotsessorlar 1970-yillarning boshlarida tizim muhandislari va sxemotexniklarning hamkorlikdagi izlanishlari natijasida yaratildi. Ularning paydo boʻlishi kompyuter arxitekturasini, elektron sxemalar dizayni hamda ishlab chiqarish texnologiyalarining uygʻunlashuvi bilan chambarchas bogʻliq edi.

Tarixdagi ilk mikroprotsessor - 4 razryadli Intel 4004 - 1971-yilda ishlab chiqildi va mikroelektronika rivojida yangi davrni boshlab berdi. Dastlabki mikroprotsessorlarda xotirani boshqarishning sodda, “sof mashina” tamoyiliga asoslangan usuli qoʻllanilgan. 1971-yilda Yaponiyaga olib kelingan ilk mikroprotsessorlar narxi ming dollarga yaqin boʻlganligi ham ularning oʻsha davr uchun qanchalik innovatsion mahsulot boʻlganini koʻrsatadi.

Mikroprotsessorlar yaratilganidan soʻng keyingi oʻn yilliklarda ularni loyihalash va ishlab chiqish boʻyicha muayyan qoidalar shakllandi. Bu tamoyillar murakkab boʻlmagan boʻlsa-da, samarali tizim yaratish uchun

ularga qat'iy amal qilish talab etildi. Mikroprotsessor arxitekturasiga asoslangan holda turli operatsion tizimlar ham yaratila boshlandi. Intel kompaniyasi ilk mikroprotsessorlarni ishlab chiqarishda yetakchi bo'ldi.

Kompyuter texnikasidagi ko'plab yutuqlar mikroprotsessorning yaratilishi bilan tenglasha olmaydi. Mikroprotsessorlar paydo bo'lishi mikroelektronika va EHM texnologiyalarining rivoji bilan bog'liq bo'lib, dastlab nisbatan mustaqil yo'nalishda shakllangan. Dastlabki mikroprotsessorlar tezligi va imkoniyatlari jihatidan katta kompyuterlarning markaziy protsessorlaridan ancha ortda bo'lgan bo'lsa-da, ularning ixchamligi va arzonligi katta afzallik edi.

1970-yilda Intel muhandisi Edvard Xoff markaziy protsessor funksiyalarini yagona integral sxemada mujassamlashtirish g'oyasini ilgari surdi. Natijada Intel 4004 mikroprotsessori yaratildi. U hajmi jihatidan juda kichik bo'lsa-da, o'sha davrdagi yirik kompyuterlar protsessorlarining asosiy funksiyalarini bajarishga qodir edi. To'g'ri, uning tezligi past bo'lib, bir vaqtning o'zida 4 bitli ma'lumot bilan ishlagan, ammo narxi ancha arzon edi.

Keyinchalik Intel 8008 modeli global bozorda keng tarqalgan mikroprotsessorlardan biriga aylandi. Mikroprotsessor kim tomonidan va qachon ixtiro qilinganligi masalasida ko'pincha 1969-1971-yillar oralig'i tilga olinadi. Yapon muhandisi Masatoshi Shima kalkulyator loyihasida ishlagan bo'lsa, Intel xodimi Ted Xoff kalkulyator o'rniga dasturlanadigan universal hisoblash qurilmasini yaratish g'oyasini ilgari surdi.

Intel 4000 oilasiga mansub bir nechta chiplar ishlab chiqildi:

- 4001 modeli - 2 KB xotiraga ega;
- 4003 - 10 bitli kengaytirilgan kirish-chiqish liniyalariga ega;

- 4004 - 4 razryadli protsessor bo'lib, taxminan 2300 tranzistordan tashkil topgan va 108 kHz chastotada ishlagan.

Ko'pchilik 1971-yil 15-noyabrni birinchi mikroprotsessor yaratilgan sana sifatida e'tirof etadi. Dastlabki mikroprotsessorlar yo'l harakati boshqaruv tizimlarida, jumladan svetoforlarda, shuningdek, laboratoriya qon analizatorlarida qo'llanilgan. 1972-yilda esa Pioneer 10 kosmik apparatida ham mikroprotsessor texnologiyalaridan foydalanilgan.

Sobiq Ittifoq hududida birinchi mahalliy mikroprotsessor 1970-yillar boshida D.I. Yuditskiy rahbarligida maxsus hisoblash markazida yaratilgan. Shu tariqa, 1970-yillardan boshlab mikroprotsessorlar inson faoliyatining turli sohalariga kirib bordi. Vaqt o'tishi bilan ular ikki asosiy yo'nalishga ajraldi: mikroprotsessorlar va mikrokontrollerlar. Mikroprotsessorlar asosan shaxsiy kompyuterlarda qo'llanilgan bo'lsa, mikrokontrollerlar turli boshqaruv tizimlarida ishlatildi. Mikrokontrollerlarda hisoblash yadrosi nisbatan sodda bo'lsa-da, ko'plab qo'shimcha modullar yagona kristall ichida joylashtirilganligi sababli ular ba'zan "mikrokompyuter" deb ham atalgan.

§1.3. Mikroprotsessor va mikro EHM strukturasi. Mikroprotsessor umumlashtirilgan sxemasi. Asosiy amallar bloklarining vazifalari va ishlash prinsipi

1-Mikroprotsessorlarini ishlab chiqish. 1950-yillardan boshlab kompyuter keng tarqalgan edi. Dastlabki kompyuter tizimlari asosan davlat muassasalari hamda yirik korxonalar ehtiyojlari uchun mo'ljallangan bo'lib, hajmi juda katta va narxi nihoyatda qimmat qurilmalar edi. Vaqt o'tishi

bilan raqamli kompyuterlarning o'lchami va konstruktiv shakli keskin kichraydi, bu esa mikroprotssessorlar paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'ldi.

Mikroprotssessor - bu yuqori darajada integratsiyalashgan elektron elementlar asosida bir yoki bir nechta integral mikrosxemalarda amalga oshirilgan, dasturiy boshqaruvga ega bo'lgan raqamli qurilma bo'lib, u ma'lumotlarni qayta ishlash hamda ushbu jarayonni boshqarish vazifasini bajaradi.

1970-yilda Intel kompaniyasi muhandisi Ted Xoff markaziy protssessor funksiyalarini yagona integral sxemaga joylashtirish g'oyasini ilgari surdi. Natijada 1971-yilda dunyodagi ilk mikroprotssessor - Intel 4004 yaratildi. Bu haqiqiy texnologik yutuq edi, chunki Intel 4004 hajmi jihatidan juda kichik bo'lishiga qaramay, o'sha davrdagi yirik hisoblash mashinalarining ayrim funksiyalarini bajara olardi. Albatta, u 4 bitli ma'lumot bilan ishlagan va tezligi past bo'lgan, biroq narxi o'sha paytdagi katta kompyuterlarga nisbatan minglab barobar arzon edi.

Intel 4004 Garvard tipidagi klassik arxitekturaga yaqin bo'lgan 4 bitli protssessor edi. U 10 mikronli texnologiya asosida ishlab chiqarilgan bo'lib, taxminan 2300 tranzistordan tashkil topgan. Qurilma 750 kHz atrofidagi takt chastotasida ishlagan. Unda registrlar fayli, stek registrleri, boshqaruv sxemasi hamda tashqi qurilmalar bilan aloqa moduli mavjud edi. Barcha funksional bloklar 4 bitli ichki shina orqali o'zaro bog'langan. 4004 maksimal 4 KB xotirani manzillay olgan, 16 ta 4 bitli registrga ega bo'lgan va 46 ta buyruqdan iborat buyruqlar tizimiga ega edi.

1972-yil 1-aprelda Intel 8 bitli Intel 8008 mikroprotssessorini taqdim etdi. U 3500 tranzistordan iborat bo'lib, 500 kHz chastotada ishlagan. 8008 arxitekturasi fon Neyman tamoyiliga yaqinroq edi va ROM hamda RAM

xotiradan foydalanish imkonini berdi. Buyruqlar soni 65 taga yetdi, maksimal manzillanadigan xotira hajmi esa 4 KB bo'ldi.

1974-yil 1-aprelda esa Intel 8080 mikroprotsessori ommaga taqdim etildi. 6 mikronli texnologiya asosida yaratilgan bu chipda 6000 ga yaqin tranzistor mavjud edi. Soat chastotasi 2 MGts, buyruq sikli esa 2 mikrosekundni tashkil etdi. Manzillanadigan xotira hajmi 64 KB gacha kengaytirildi. 40 pinli korpusdan foydalanish tizimni yaratishda zarur bo'lgan qo'shimcha mikrosxemalar sonini kamaytirdi. 8080 arxitekturasida ko'p darajali uzilishlar tizimi hamda to'g'ridan-to'g'ri xotiraga kirish (DMA) mexanizmi joriy etildi.

Keyinchalik mikroprotsessorlar arxitekturasini takomillashib, 32 bitli tizimlarga o'tish boshlandi. 1985-yil oktyabr oyida Intel birinchi 32 bitli mikroprotsessor - Intel 80386 ni yaratdi. Ushbu protsessor 32 bitli registrlar, kengaytirilgan segmentatsiya va rivojlangan xotira boshqaruvi bilan ajralib turdi. 16 MGts chastotada ishlagan 80386 taxminan 6 MIPS unumdorlikka ega edi va 4 GB gacha jismoniy xotirani manzillash imkonini berdi. Shuningdek, V86 rejimi orqali 8086 dasturlarini bir vaqtning o'zida bajarish mumkin edi.

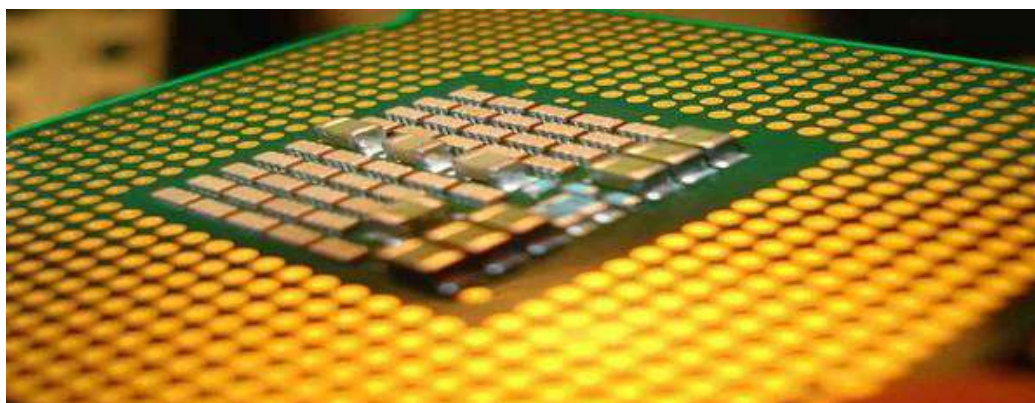
1988-yilda 16 bitli tashqi ma'lumotlar shinasini va 24 bitli manzil shinasini bilan arzonroq 80386SX modeli chiqarildi. 1989-yilda esa Intel 80486DX taqdim etildi. Bu chip 1,2 million tranzistordan iborat bo'lib, markaziy protsessor, koprotsessor va 8 KB ichki kesh xotirani bir kristallda birlashtirdi. Konveyerli arxitektura va ichki kesh tufayli 25 MGts chastotada 16,5 MIPS unumdorlikka erishildi. 50 MGts versiyasi esa samaradorlikni yanada oshirdi.

Intel 4004 nomlanishiga ham o'ziga xos tizim asos bo'lgan. Intel mahsulotlari seriyalar bo'yicha raqamlangan: 1xxx - xotira chiplari, 2xxx - NMOS sxemalari, 3xxx - bipolar mikrosxemalar, 4xxx - 4 bitli mikroprotsessorlar, 5xxx - CMOS chiplari va hokazo. Ikkinchi raqam mahsulot turini bildirgan: 0 - protsessor, 1 - kontroller, 8 - sinxronizatsiya sxemalari va boshqalar. Shuning uchun 4004 - 4xxx oilasiga mansub birinchi protsessor modeli sifatida nomlangan.

4004 bilan birgalikda ROM, RAM va kirish-chiqish modullari ham ishlab chiqilgan bo'lib, ular birgalikda to'liq mikroprotsessor tizimini tashkil etgan.

Chip (integral mikrosxema) - bu kremniy plastinkasining juda kichik, yupqa bo'lagi bo'lib, unda millionlab tranzistorlar joylashtiriladi. Hajmi bir necha millimetrdan oshmasligi mumkin, biroq ichida murakkab elektron tizim mujassam bo'ladi.

Shunday qilib, mikroprotsessorlarning paydo bo'lishi kompyuter texnikasini miniatyuralashtirish, arzonlashtirish va ommaviylashtirish jarayonini boshlab berdi hamda zamonaviy axborot texnologiyalarining rivojlanishiga mustahkam zamin yaratdi.



1.3.1- Mikroprotsessor (CPU) ning pastki qismi.

Sodda arxitekturaga ega protsessorlar atigi bir necha kvadrat millimetr maydondagi kremniy chipga joylashtirilgan minglab tranzistorlardan iborat bo‘lishi mumkin. Mikroprotsessorlar yig‘ilishi va konstruksiyasi jihatidan eng mashhur namunalardan biri - Intel 4004 hisoblanadi. Oqartirilgan-oltin rangli korpusga ega bo‘lgan, ustki qismida kulrang izlari ko‘rinib turadigan ushbu chip mikroelektronika tarixida alohida o‘rin egallaydi. Umuman olganda, mikroprotsessor - bu murakkab va ko‘p funksiyali integral elektron tizimdir.

Integral mikrosxemalar (chiplar) tarixi 1958-yildan boshlanadi. Texas Instruments kompaniyasi muhandisi Jek Kilbi bir nechta tranzistor va ularni bog‘lovchi o‘tkazgichlarni yagona plastinkada birlashtirish g‘oyasini amalga oshirdi. Dastlabki namunada atigi 6 ta tranzistor mavjud bo‘lib, ular germaniy plastinkasiga joylashtirilgan va oltin yo‘llar bilan bog‘langan edi. Barcha tuzilma shisha substrat ustida joylashgan. Bugungi kunda esa integral sxemalarda millionlab, hatto o‘n millionlab yarim o‘tkazgich elementlar mujassam bo‘ladi.

1970-yillarga kelib, turli kompaniyalar har xil quvvat va funksional yo‘nalishga ega integral mikrosxemalarni ishlab chiqish bilan shug‘ullana boshladi. Aynan shu davrni birinchi mikroprotsessorning tug‘ilish bosqichi sifatida ko‘rish mumkin. Intel kompaniyasi 1 Kbit hajmdagi xotira chipini yaratdi, bu o‘sha davr uchun katta yutuq edi. Ushbu mikrosxema 128 baytgacha ma’lumotni saqlash imkonini berib, mavjud analoglardan ustun turdi.

Shu davrda kalkulyator ishlab chiqaruvchi kompaniya Intelga turli funksiyalarni bajaruvchi 12 ta alohida mikrosxema buyurtma qiladi. Intel muhandislari esa ushbu funksiyalarning barchasini yagona chip ichida

mujassamlashtirishga muvaffaq bo'lishdi. Natijada yaratilgan qurilma ko'p funksiyali bo'lib, uning vazifalari apparat darajasini o'zgartirmasdan, dasturiy yo'l bilan boshqariladigan bo'ldi.

1971-yilda Intel 4004 mikroprotsessori ommaga taqdim etildi. Dastlabki 6 tranzistorli mikrosxema bilan solishtirganda, 4004 tarkibida 2300 ga yaqin tranzistor mavjud edi va u sekundiga 60 mingtagacha operatsiyani bajarish imkoniga ega bo'ldi. Bu mikroelektronika rivojida katta burilish bo'ldi. 4 bitli arxitektura bir vaqtning o'zida 4 bitli ma'lumotni qayta ishlash imkonini bergan.

1973-yilda Intel 8 bitli 8008 mikroprotsessorini ishlab chiqardi. Ushbu model 8 bitli ma'lumotlar bilan ishlay olgan va avvalgi avlodga nisbatan kengroq imkoniyatlarga ega edi.

1976-yildan boshlab esa Intel 16 bitli 8086 mikroprotsessorini ishlab chiqishni yo'lga qo'ydi. Keyinchalik aynan shu arxitektura IBM shaxsiy kompyuterlarida qo'llanilib, kompyuter texnikasi tarixida muhim bosqichni boshlab berdi. 8086 asosidagi tizimlar shaxsiy kompyuterlarning ommalashuviga xizmat qildi va zamonaviy EHMlar rivojiga mustahkam poydevor yaratdi.

Shunday qilib, bir necha tranzistorli sodda mikrosxemalardan boshlangan jarayon qisqa vaqt ichida murakkab, ko'p millionli tranzistorli mikroprotsessorlar yaratilishiga olib keldi va axborot texnologiyalari taraqqiyotining yangi davrini boshlab berdi.

II BOB. MIKROPROTSESSOR KOMPLEKSLARI.
MIKROPROTSESSOR KOMPLEKTLARINING
KLASSIFIKATSIYASI. MIKROPROTSESSORLI SISTEMANING
UMUMLASHTIRILGAN STRUKTURASI.
MIKROPROTSESSORNING IXTIROSI. MIKROPROTSESSOR
TARIXI. INTEL KEYINGI AVLOD PROTSESSORLARI

Bugungi kunda hatto eng sodda mobil telefon ham mikroprotsessorsiz ishlay olmaydi. Planshetlar, noutbuklar va ish stoli shaxsiy kompyuterlari ham o‘z faoliyatini aynan mikroprotsessor orqali amalga oshiradi. Xo‘sh, mikroprotsessor nima va uning shakllanish tarixi qanday kechgan?

Mikroprotsessor - bu murakkab tuzilishga ega, ko‘p funksiyali integral mikrosxema bo‘lib, ma’lumotlarni qayta ishlash va boshqarish vazifalarini bajaradi. Integral mikrosxemalar tarixi 1958-yildan boshlanadi. Texas Instruments kompaniyasi muhandisi Jek Kilbi bir nechta tranzistorlarni yagona yarimo‘tkazgich plastinkasida o‘zaro bog‘lash g‘oyasini amalga oshirdi. Dastlabki mikrosxema - keyinchalik mikroprotsesszorlar paydo bo‘lishiga zamin yaratgan qurilma - atigi 6 ta tranzistordan iborat bo‘lib, germaniy plastinkaga oltin yo‘llar orqali biriktirilgan va shisha asosda joylashtirilgan edi. Hozirgi zamonaviy chiplar esa millionlab, hatto o‘n millionlab yarimo‘tkazgich elementlarni o‘z ichiga oladi.

1970-yillarga kelib ko‘plab kompaniyalar turli quvvat va funksional yo‘nalishdagi integral sxemalarni ishlab chiqish bilan shug‘ullana boshladi. Aynan shu davr birinchi mikroprotsessorning yaratilish bosqichi sifatida baholanadi. Intel kompaniyasi 1 Kbit sig‘imga ega xotira chipini yaratdi.

Hozirgi mezonlar bilan qaraganda bu hajm juda kichik, ammo o'sha davr uchun ulkan yutuq edi, chunki u 128 baytgacha ma'lumotni saqlay olgan.

Shu paytda yapon kalkulyator ishlab chiqaruvchisi Busicom Intelga turli vazifalarni bajaruvchi 12 ta alohida mikrosxema buyurtma qiladi. Intel mutaxassislari esa barcha funksiyalarni bitta yagona chipda birlashtirishga muvaffaq bo'lishdi. Natijada yaratilgan mikrosxema dasturiy boshqaruv asosida turli vazifalarni bajara oladigan ko'p funksiyali qurilmaga aylandi. U o'z boshqaruv chiqishlariga uzatilgan buyruqlarga muvofiq ishlagan va apparat tuzilishini o'zgartirmasdan funksiyalarini dasturiy tarzda almashtira olgan.

1971-yilda Intel 4004 nomi bilan ilk 4 bitli mikroprotssessor taqdim etildi. U 2300 ta tranzistordan iborat bo'lib, soniyasiga 60 minggacha amal bajarish imkoniga ega edi. Bu mikroelektronika sohasida katta sakrash bo'ldi. 4 bitli arxitektura bir vaqtning o'zida 4 bitli ma'lumotni qayta ishlashni anglatardi.

1973-yilda Intel 8008 nomli 8 bitli protsessorni ishlab chiqardi. U 8 bitli ma'lumotlar bilan ishlash imkoniyatiga ega edi. 1976-yildan boshlab esa Intel 16 bitli 8086 mikroprotssessorini yaratishga kirishdi. Aynan shu model IBM kompaniyasining ilk shaxsiy kompyuterlarida qo'llanilib, kompyuterlar tarixida muhim bosqichni boshlab berdi.

Intel mikroprotssessorlari taraqqiyoti izchil davom etdi. 1974-yilda Intel 8080 paydo bo'ldi - bu bitta chipda joylashgan to'liq 8 bitli kompyuter edi. 1979-yilda esa Intel 8088 modeli ishlab chiqildi. Shaxsiy kompyuterlar bozori aynan 8088 dan 80286, keyin 80386, 80486 va Pentium oilasiga o'tish orqali shakllandi. Pentium, Pentium II, Pentium III va Pentium IV protssessorlari Intel 8088 ning asosiy arxitekturasiga tayangan holda

takomillashtirildi. Masalan, Pentium IV har qanday kodni bajarish imkoniga ega bo‘lib, buni dastlabki modellarga nisbatan minglab marta tez amalga oshira olgan.

2004-yilda Intel ko‘p yadroli va millionlab tranzistorga ega mikroprotssessorlarni taqdim etdi. Shunga qaramay, ular ham avvalgi avlod chiplarida shakllangan umumiy arxitektura tamoyillariga asoslandi.

Mikroprotssessorlarning asosiy ko‘rsatkichlari quyidagilardan iborat:

- *Taqdim etilgan sana* - chip ilk bor e‘lon qilingan yil.
- *Tranzistorlar soni* - chip ichidagi yarimo‘tkazgich elementlar miqdori.

Bu ko‘rsatkich yillar davomida doimiy ravishda oshib borgan.

- *Texnologik norma (mikronlarda)* - chipdagi eng kichik o‘tkazgich kengligi. Masalan, inson sochi taxminan 100 mikron qalinlikda bo‘ladi. Texnologiya kichraygani sari tranzistorlar soni ortadi.

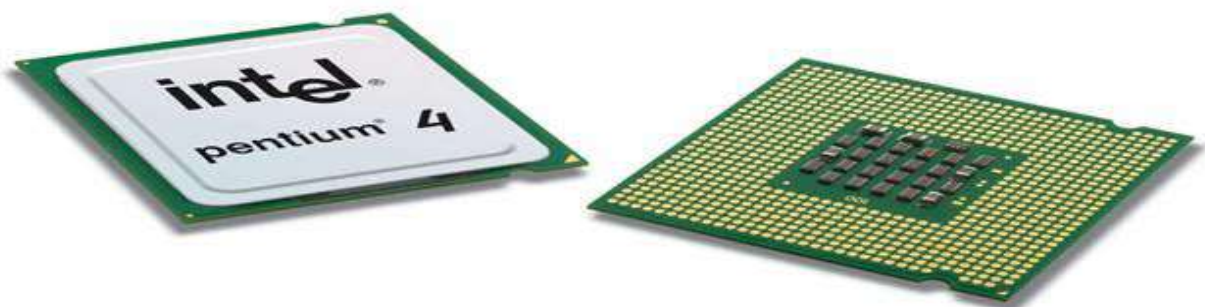
- *Soat chastotasi* - protssessorning maksimal ishlash tezligi.

- *Ma‘lumotlar shinasi kengligi* - arifmetik-mantiqiy qurilma (ALU) ning razryadi. Masalan, 8 bitli ALU 8 bitli sonlar ustida amallar bajaradi. Intel 8088 ichki 16 bitli arxitekturaga ega bo‘lsa-da, 8 bitli tashqi shinaga ega edi. Zamonaviy Pentium modellari esa 64 bitli arxitekturani qo‘llaydi.

- *MIPS* - soniyada bajariladigan millionta ko‘rsatmalar soni. Bu ko‘rsatkich mikroprotssessor quvvatini baholash uchun qo‘llaniladi.

Soat chastotasi va MIPS o‘rtasida muayyan bog‘liqlik mavjud. Masalan, 5 MGts chastotali Intel 8088 taxminan 0,33 MIPS tezlikda ishlagan (o‘rtacha har 15 takt sikliga bitta buyruq). Zamonaviy protssessorlar esa bir takt davomida ikki va undan ortiq buyruqni bajarish imkoniyatiga ega. Bu esa chip ichidagi tranzistorlar sonining ko‘payishi va arxitektura takomillashuvi bilan bevosita bog‘liq.

Shunday qilib, mikroprotssessorlar bir necha tranzistorli sodda mikrosxemalardan boshlab, bugungi kunda milliardlab tranzistorlarni o‘z ichiga olgan murakkab ko‘p yadroli tizimlargacha rivojlandi va zamonaviy raqamli texnologiyalarning asosiy tayanchiga aylandi.



2.1-rasm. Intel Pentium 4 protssessor.

Mikroprotssessor qanday ishlashini chuqurroq anglash uchun uning ichki tuzilishiga nazar tashlash va asosiy bloklarini o‘rganish maqsadga muvofiqdir. Bu jarayon davomida assembler tili - ya’ni mikroprotssessorning “ona tili”, shuningdek, protssessor unumdorligini oshirish uchun muhandislar qo‘llaydigan usullar haqida ham tasavvur hosil qilish mumkin. Mikroprotssessor o‘ziga berilgan mashina buyruqlari ketma-ketligini bajaradi. Har bir buyruq protssessorga qanday amal bajarish kerakligini ko‘rsatadi. Ushbu buyruqlar asosida mikroprotssessor uchta asosiy vazifani amalga oshiradi:

1. Matematik va mantiqiy amallarni bajarish. Mikroprotssessor tarkibidagi arifmetik-mantiqiy qurilma (AMQ yoki ALU) yordamida qo‘shish, ayirish, ko‘paytirish, bo‘lish kabi amallarni bajaradi. Zamonaviy protssessorlar bundan tashqari murakkab mantiqiy va arifmetik operatsiyalarni ham amalga oshira oladi.

2. Ma'lumotlarni uzatish. Protsessor xotiraning bir manzilidan boshqasiga ma'lumotlarni ko'chirish imkoniyatiga ega. Bu jarayon hisoblash operatsiyalarining muhim qismi hisoblanadi.

3. Qaror qabul qilish. Mikroprotsessor ma'lum shartlarga qarab dastur oqimini o'zgartirishi, ya'ni yangi buyruqlar ketma-ketligiga o'tishi mumkin. Bu shartli o'tish (branch) mexanizmi dastur mantiqini shakllantiradi.

Aslida mikroprotsessor bajaradigan vazifalar ancha murakkab, biroq ular yuqoridagi uch asosiy faoliyatga tayangan holda amalga oshiriladi. Eng sodda mikroprotsessor modelida quyidagi asosiy qismlar mavjud bo'ladi:

- *Manzil shinasi (Address Bus)* - xotira manzilini uzatadi. U 8, 16 yoki 32 bit kenglikda bo'lishi mumkin.

- *Ma'lumotlar shinasi (Data Bus)* - ma'lumotlarni xotiraga uzatadi yoki xotiradan qabul qiladi. Uning kengligi ham 8, 16 yoki 32 bit bo'lishi mumkin.

- *RD (Read) va WR (Write) signallari* - xotiraga murojaat qilish turini bildiradi, ya'ni o'qish yoki yozish amalga oshirilayotganini ko'rsatadi.

- *Soat liniyasi (Clock Line)* - protsessor ichidagi barcha jarayonlarni sinxronlashtiradi va buyruqlar ketma-ketligini vaqt bo'yicha boshqaradi.

- *Reset liniyasi* - buyruqlar hisoblagichini boshlang'ich holatga qaytaradi va dastur ijrosini boshidan boshlash imkonini beradi.

Oldin aytilganidek, manzil va ma'lumotlar shinalari hamda o'qish-yozish signallari odatda operativ xotira (RAM - Random Access Memory) yoki doimiy xotira (ROM - Read Only Memory) bilan ulanadi. Ko'pincha tizimda ikkala turdagi xotira ham mavjud bo'ladi.

Shu tariqa, mikroprotsessor ichki tuzilishi va asosiy bloklarini tushunish uning qanday ishlashini, buyruqlarni qanday bajarishini hamda umumiy hisoblash jarayonini anglashga yordam beradi.



2.2-rasm. AMIBIOS chipi.

Tasavvur qilaylik, biz ko‘rib chiqayotgan oddiy mikroprotsessor 8 bitli manzil shinasini va 8 bitli ma’lumotlar shinasiga ega. Bu shuni anglatadiki, u 2^8 , ya’ni 256 ta manzilga murojaat qila oladi va har safar 8 bit (1 bayt) ma’lumotni o‘qish yoki yozish imkoniyatiga ega.

Faraz qilamizki, ushbu soddalashtirilgan tizimda 0-manzildan boshlab 128 bayt ichki doimiy xotira (ROM) joylashgan, 128-manzildan esa 128 bayt operativ xotira (RAM) boshlanadi. Doimiy xotira - bu oldindan dasturlangan va odatda faqat o‘qish uchun mo‘ljallangan xotira turi. Undagi ma’lumotlar ishlab chiqarish jarayonida yoziladi va oddiy sharoitda o‘zgartirilmaydi.

Manzil shinasini xotira chipiga qaysi katak (bayt) bilan ishlash kerakligini bildiradi, ma’lumotlar shinasini esa o‘sha katakdagi ma’lumotni uzatadi yoki qabul qiladi. Agar o‘qish (RD) signali faollashtirilsa, doimiy xotira tanlangan manzildagi ma’lumotni ma’lumotlar shinasini orqali mikroprotsessorga uzatadi.

Operativ xotira (RAM - Random Access Memory) esa ma'lumotni nafaqat o'qish, balki yozish imkonini ham beradi. Mikroprotsessor o'qish yoki yozish (WR) signallariga qarab RAM kataklaridagi baytlarni o'zgartirishi yoki ulardan foydalanishi mumkin. Biroq RAMning muhim xususiyati shundaki, elektr ta'minoti uzilganda undagi ma'lumotlar saqlanmaydi. Shu sababli kompyuterlarda RAM doimo quvvat bilan ta'minlanadi.

Amalda deyarli barcha kompyuterlarda ma'lum hajmda operativ xotira mavjud bo'ladi. Shaxsiy kompyuterlarda esa doimiy xotira BIOS (Basic Input/Output System) deb ataladi. Qurilma ishga tushirilganda mikroprotsessor dastlab BIOS xotirasidagi buyruqlarni bajarishni boshlaydi. BIOS dasturi birinchi navbatda tizimning asosiy apparat qismlarini tekshiradi (POST - Power-On Self Test). Shundan so'ng u yuklash jarayonini boshlash uchun qattiq diskka murojaat qiladi. Diskning yuklash sektori (boot sector) kichik hajmdagi dasturdan iborat bo'lib, BIOS uni xotiraga yuklaydi va boshqaruvni shu dasturga topshiradi. Keyingi bosqichda operatsion tizim yuklanadi. Shunday qilib, manzil va ma'lumotlar shinalari, o'qish-yozish signallari hamda ROM va RAM xotiralari o'zaro hamkorlikda ishlashi natijasida mikroprotsessor dastur buyruqlarini ketma-ket bajaradi va kompyuter tizimining ishga tushishini ta'minlaydi.



2.3-rasm. Operativ xotira moduli (RAM).

Shundan so‘ng mikroprotsesssor RAMga yuklangan yuklash sektori (boot sector) dasturining ko‘rsatmalarini bajarishni boshlaydi. Yuklash sektori kichik hajmdagi dastur bo‘lib, u protsessorga keyingi bosqichda qaysi ma’lumotlarni va qayerdan yuklash kerakligini ko‘rsatadi. Natijada qattiq diskdan operatsion tizimning asosiy fayllari operativ xotiraga ko‘chiriladi. Shu tariqa mikroprotsesssor butun operatsion tizimni bosqichma-bosqich yuklaydi va uning ishlashini ta’minlaydi.

Mikroprotsesssor ko‘rsatmalari

Hatto eng sodda mikroprotsesssor ham bajarishi mumkin bo‘lgan buyruqlar to‘plamiga ega. Bu buyruqlar bitlar ketma-ketligi (ikkilik kod) ko‘rinishida ifodalanadi. Har bir bit naqshi ma’lum bir amalni bildiradi. Inson uchun bunday ikkilik kodlarni eslab qolish qiyin bo‘lgani sababli, ular qisqa va tushunarli so‘zlar bilan ifodalanadi. Ana shu so‘zlar majmui assembler tili deb ataladi.

Assembler dasturi ushbu so‘zlarni mos ikkilik kodga o‘giradi va natijada hosil bo‘lgan mashina ko‘rsatmalari mikroprotsesssor xotirasiga joylashtiriladi. Protssessor esa aynan shu kodlarni ketma-ket bajaradi.

Quyida oddiy mikroprotsesssor uchun namunaviy assembler buyruqlari keltirilgan:

- *LOADA mem* — xotira manzilidagi qiymatni A registriga yuklash
- *LOADB mem* — xotira manzilidagi qiymatni B registriga yuklash
- *CONB mem* — doimiy qiymatni B registriga joylashtirish
- *SAVEB mem* — B registridagi qiymatni xotira manziliga saqlash
- *SAVEC mem* — C registridagi qiymatni xotiraga yozish
- *ADD* — A va B registrlarini qo‘shib, natijani C registriga yozish
- *SUB* — A dan B ni ayirib, natijani C ga saqlash

- *MUL* — A va B ni ko‘paytirib, natijani C ga yozish
- *DIV* — A ni B ga bo‘lib, natijani C registriga saqlash
- *COM* — A va B ni solishtirib, natijani test registriga joylashtirish
- *JUMP address* — ko‘rsatilgan manzilga o‘tish
- *JEQ address* — agar teng bo‘lsa, ko‘rsatilgan manzilga o‘tish
- *JNEQ address* — agar teng bo‘lmasa, ko‘rsatilgan manzilga o‘tish
- *JG address* — agar katta bo‘lsa, berilgan manzilga o‘tish
- *JGE address* — agar katta yoki teng bo‘lsa, manzilga o‘tish
- *JL address* — agar kichik bo‘lsa, ko‘rsatilgan manzilga o‘tish
- *JLE address* — agar kichik yoki teng bo‘lsa, manzilga o‘tish
- *STOP* — dastur ijrosini to‘xtatish

Assembler tili yuqori darajadagi dasturlash tillari, masalan C tili bilan ham bog‘liq. C kompilyatori yozilgan dastur kodini assembler ko‘rsatmalariga, keyin esa mashina kodiga aylantiradi.

Agar faraz qilsak, ushbu oddiy tizimda operativ xotira 128-manzildan boshlanadi, assembler dasturi saqlanadigan doimiy xotira esa 0-manzildan joylashgan bo‘lsa, protsessor dastlab 0-manzildagi buyruqlarni o‘qiydi va ularni ketma-ket bajaradi. Zarurat tug‘ilganda, u 128-manzildan boshlangan RAM hududiga murojaat qilib, ma’lumotlarni o‘qiydi yoki yozadi.

Shu tarzda mikroprotsessor buyruqlarni o‘qish, tahlil qilish va bajarish jarayonini takrorlab, butun dastur ishlashini ta’minlaydi.

//Faraz qilaylik a 128 manzilda //F 1290 CONB 1 manzilida //a=1; 1
 SAVEB 1282 CONB 1 // f = 1;3 SAVEB 1294 LOADA 128 // agar a>5
 bo‘lsa 175 ga o‘tish CONB 56 COM7 JG 178 LOADA 129 // f = f * a; 9
 LOADB 12810 MUL11 SAVEC 12912 LOADA 128 // a = a + 1; 13 CONB
 114 ADD15 SAVEC 12816 dan JUMOP4 ga qaytarilsa //1.

Faqat o‘qish xotirasi. Endi savol tug‘iladi: “Bu ko‘rsatmalarning barchasi faqat o‘qish uchun xotira bilan qanday birlashadi?” Men, albatta, tushuntiraman: montaj tilidagi ushbu ko‘rsatmalarning har biri shaklda ifodalanishi kerak ikkilik raqam. Oddiylik uchun, har bir assembler tili ko‘rsatmasi o‘ziga tegishli deb faraz qilaylik noyob raqam. Masalan, u quyidagicha ko‘rinadi:

- YUKLASH - 1
- LOADB – 2
- CONB – 3
- SAVOB – 4
- SAVEC mem – 5
- QO‘SHISH – 6
- SUB – 7
- MUL – 8
- DIV – 9
- COM – 10
- JUMP manzil – 11
- JEQ manzili – 12
- JNEQ manzili — 13
- JG manzili — 14
- JGE manzili — 15
- JL manzili — 16
- JLE manzili — 17
- STOP — 18

Ushbu sonlar opkodlar (operation code) deb ataladi. Ya'ni, har bir buyruqqa mos keluvchi maxsus raqamli kod mavjud bo'lib, mikroprotsessor aynan shu kodlar orqali qaysi amal bajarilishini aniqlaydi.

Agar dastur faqat o'qish uchun mo'ljallangan xotirada (ROM) saqlansa, u yerda buyruqlar opkod va ularning argumentlari (manzil yoki qiymat) ketma-ket baytlar ko'rinishida joylashadi. Masalan, yuqoridagi oddiy dastur C tilida bir necha satrdan iborat bo'lsa ham, assembler darajasida u ancha ko'proq buyruqlarga ajraladi. Natijada 7 qatorli C kodi assembler tilida 18 ta buyruqqa aylanishi va ROMda jami 32 bayt joy egallashi mumkin.

Bu shuni ko'rsatadiki, yuqori darajadagi dasturlash tillaridagi har bir operator mikroprotsessor uchun bir nechta past darajadagi buyruqlarga parchalanadi.

Buyruqlarni dekodlash jarayoni

Mikroprotsessor ichida dekoder (buyruqni tahlil qiluvchi blok) mavjud bo'lib, u opkodni ichki boshqaruv signallariga aylantiradi. Har bir opkod protsessorning turli qismlarini - registrlar, ALU, shinalar va boshqaruv liniyalarini - muayyan tartibda ishga tushiradi.

Misol tariqasida ADD (qo'shish) buyrug'ini ko'rib chiqamiz. Bu buyruq A va B registrlaridagi qiymatlarni qo'shib, natijani C registriga yozishi kerak.

1-sikl (birinchi takt)

Avvalo, buyruqning o'zi xotiradan yuklanadi. Buning uchun:

- buyruqlar hisoblagichi (Program Counter) qiymati manzil shinasi orqali uzatiladi;
- o'qish signali (RD) faollashtiriladi;

- xotiradagi buyruq ma'lumotlar shinasini orqali buyruqlar registriga uzatiladi.

2-sikl (ikkinchi takt)

ADD buyrug'i dekodlanadi, ya'ni:

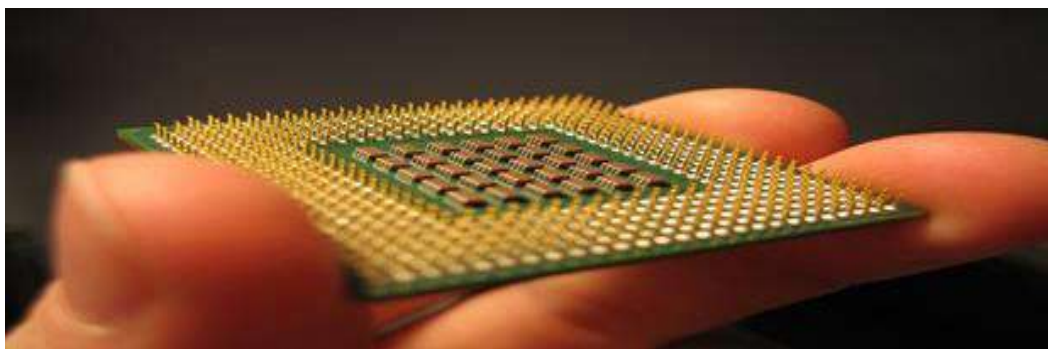
- dekode ALUga qo'shish amalini bajarish signalini beradi;
- ALU A va B registrlarini qo'shadi;
- natija C registriga yoziladi.

3-sikl (uchinchi takt)

- buyruqlar hisoblagichi keyingi buyruqqa o'tish uchun bir birlikka oshiriladi. (Nazariy jihatdan bu jarayon 2-sikl bilan bir vaqtda bajarilishi ham mumkin.)

Har bir buyruq shunday ketma-ket mikroamallarga ajratiladi. Oddiy buyruqlar, masalan ADD, 2–3 takt siklida bajarilishi mumkin. Murakkabroq buyruqlar esa 5-6 yoki undan ko'p takt talab qilishi ehtimol.

Shunday qilib, mikroprotsessorning ishlashi - bu buyruqni o'qish, dekodlash va bajarish jarayonlarining uzluksiz takrorlanishidan iborat bo'lib, har bir opkod ichki boshqaruv signallari orqali aniq tartibda amalga oshiriladi.



2.4-rasm. Protessor (CPU).

Tranzistorlar soni protessor unumdorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Masalan, klassik Intel 8088 mikroprotsessori bir buyruqni bajarish uchun

o'rtacha 15 takt siklini talab qilgan. Umuman olganda, chip ichidagi tranzistorlar qancha ko'p bo'lsa, protsessorning imkoniyatlari va tezligi shunchalik yuqori bo'ladi. Aynan tranzistorlar sonining ortishi quvur liniyasi (pipeline) kabi ilg'or texnologiyalarni joriy etish imkonini berdi.

Quvur liniyasi arxitekturasida buyruqlarni ketma-ket emas, balki bosqichma-bosqich parallel tarzda bajarishga asoslanadi. Masalan, bitta buyruq to'liq bajarilishi uchun besh takt kerak bo'lishi mumkin. Ammo shu besh takt davomida turli bosqichlarda beshta alohida buyruq bir vaqtda qayta ishlanishi mumkin. Natijada har bir takt oxirida bitta buyruq yakunlangandek ko'rinadi va umumiy samaradorlik sezilarli darajada oshadi.

Tranzistorlar sonining yildan-yilga ortib borishi zamonaviy protsessorlarning imkoniyatlarini keskin kengaytirdi. Bugungi kunda millionlab, hatto milliardlab tranzistorlarga ega mikroprotsessorlar mavjud bo'lib, ular soniyasiga milliardlab operatsiyalarni bajarishga qodir. So'nggi yillarda ko'plab ishlab chiqaruvchilar 64-bitli mobil protsessorlarni ham faol joriy etmoqda va 64-bitli arxitektura yangi standartga aylanib bormoqda.

1971-yilda birinchi mikroprotsessor yaratilishi bilan kompyuterlarning to'rtinchi avlodi shakllandi.

Markaziy protsessor (CPU - Central Processing Unit) - bu mashina ko'rsatmalarini, ya'ni dastur kodini bajaruvchi elektron blok yoki integral mikrosxema. U ko'pincha mikroprotsessor yoki oddiygina protsessor deb ataladi.

Markaziy protsessorning asosiy tavsiflari quyidagilardan iborat:

- soat chastotasi (tezligi),

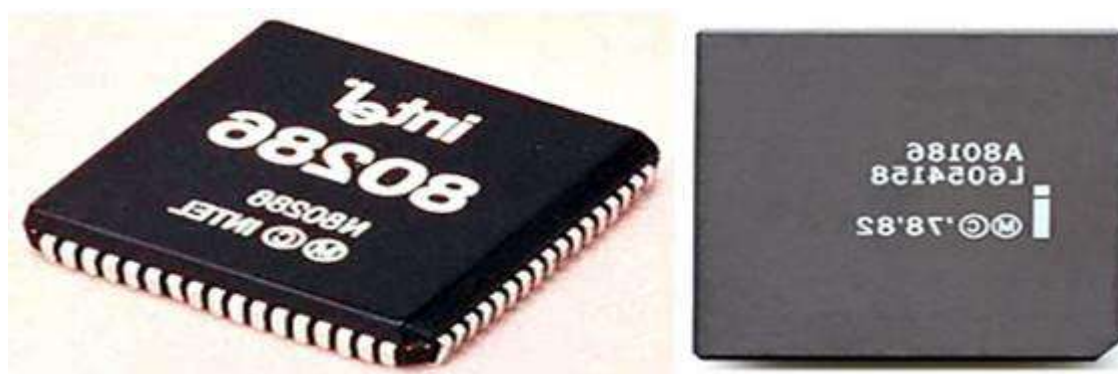
- umumiy unumdorligi,
- energiya sarfi,
- arxitektura xususiyatlari.

Dastlabki protsessorlar ma'lum bir kompyuter tizimi uchun alohida va noyob tarzda ishlab chiqilgan. Keyinchalik esa yagona vazifa uchun maxsus protsessor yaratishning yuqori xarajati sababli, ishlab chiqaruvchilar standartlashtirilgan protsessor sinflarini ommaviy ishlab chiqarishga o'tdilar.

Integral mikrosxemalar texnologiyasining rivojlanishi protsessorlarning murakkabligini oshirgan holda, ularning fizik o'lchamlarini kamaytirishga imkon berdi.

Intel kompaniyasi 1971-yilda dunyodagi birinchi 4-bitli 4004 mikroprotsessorini yaratdi. U dastlab mikrokalkulyatorlarda qo'llash uchun mo'ljallangan edi. Keyinchalik 8-bitli Intel 8080 va 16-bitli 8086 modellari ishlab chiqildi. Aynan 8086 arxitekturasi zamonaviy ish stoli kompyuterlarining asosiy tuzilmasiga poydevor bo'lib xizmat qildi.

Shu tariqa, tranzistorlar sonining ortishi va arxitektura takomillashuvi natijasida mikroprotsessorlar sodda hisoblash qurilmalaridan yuqori unumdor, ko'p funktsiyali zamonaviy tizimlarga rivojlandi.



2.5-rasmda. Intel 8080 hamda 16 bitli Intel 8086 protsessorlari tasvirlangan.

Keyinchalik ushbu arxitektura takomillashtirilib, Intel 80186 modeli ishlab chiqildi. Undan so'ng taqdim etilgan 80286 protsessorida esa muhim yangilik - himoyalangan rejim (protected mode) joriy etildi. Ushbu rejim yordamida tizim 16 MB gacha operativ xotiradan foydalanish imkoniyatiga ega bo'ldi, bu esa o'sha davr uchun sezilarli texnologik yutuq hisoblanardi.



2.6-rasm. Intel 80386 protsessorlari.

Intel 80386 mikroprotsessori 1985-yilda taqdim etildi va avvalgi modellarni yanada rivojlantirilgan himoyalangan rejim bilan boyitdi. Ushbu arxitektura yordamida tizim 4 GB gacha operativ xotirani manzillash imkoniyatiga ega bo'ldi, bu esa kompyuter texnologiyalari rivojida muhim bosqich hisoblanadi.

Intel 486 (I486 yoki Intel 80486 nomlari bilan ham tanilgan) - x86 arxitekturasiga mos keluvchi to'rtinchi avlod mikroprotsessor bo'lib, 1989-yil 10-aprelda Intel tomonidan ishlab chiqarilgan. Mazkur chip 80386 modelining takomillashtirilgan varianti bo'lib, uning funksional imkoniyatlari va unumdorligi sezilarli darajada oshirilgan.

Intel 486 ilk bor 1989-yil kuzida ko'rgazmada namoyish etilgan. U tarixda birinchi marta matematik koprotsessorni (FPU) bevosita o'z tarkibiga integratsiya qilgan mikroprotsessor sifatida ajralib turadi. Ushbu model asosan ish stoli kompyuterlari, server tizimlari va noutbuklarda keng qo'llanilgan.

x86 oilasi shakllanishi: 8088 va 80286 misolida. Monografiya matnida 8088 ning sanoat standarti sifatida tilga olinishi, IBM ning shaxsiy kompyuterlar uchun aynan shu yechimni tanlagani hamda dastlabki ishlash ko‘rsatkichlari qayd etiladi.

Bu bosqichda platformaviy moslik (dasturiy ta’minot ekotizimi) juda muhim omil bo‘lib, keyingi avlodlar ham orqaga moslikni saqlagan holda kuchayib borgan.

Keyingi muhim qadam sifatida 80286 protsessori bilan bog‘liq jihatlar ajralib turadi: monografiya materialida uning unumdorlik oshishi, real va himoyalangan rejimlar farqi, manzillash imkoniyatlari hamda himoyalangan rejimdan real rejimga o‘tishdagi cheklovlar bayon etilgan.

Bu misol mikroprotsessor arxitekturasida himoyalangan rejim va xotirani boshqarish tushunchalari qanday qilib amaliy dasturiy tizimlar (operatsion tizimlar va katta xotira bilan ishlaydigan ilovalar) uchun sharoit yaratganini yoritishga xizmat qiladi.

Quyidagi sanalar monografiya matnida “tarixiy fon” sifatida ishlatiladi (keyinroq alohida manbalar bilan kengaytirilishi tavsiya etiladi):

- 1968: Intel tashkil topishi
- 1971: Intel 4004
- 1974: Intel 8080
- 1979: Intel 8088
- 1981: IBM PC (8088 asosida)
- 1982: Intel 80286
- 1993: Intel Pentium.

§2.1. Mikroprotsessorli sistemalarda protsessor blokining tuzilish asoslari va ishlash prinsipi. Bir kristalli va seksiyali mikroprotsessor. Seksiyali mikroprotsessor komplektlari asosida protsessor blokini loyihalash

Shaxsiy kompyuterlarning ommalashuvi bilan birga x86 arxitekturasiga asoslangan protsessorlar keng qo'llanila boshlandi. Vaqt o'tishi bilan deyarli barcha markaziy protsessorlar mikroprotsessor shaklida ishlab chiqariladigan bo'ldi.

1993-yil 22-martda Intel kompaniyasi Pentium mikroprotsessorini taqdim etdi. Yangi arxitektura 33 MGts chastotali 486DX modeli bilan solishtirganda taxminan 5 baravar yuqori unumdorlikni ta'minladi. Ushbu chip tarkibida 3,1 millionga yaqin tranzistor mavjud bo'lib, 237/238 kontaktli korpusda ishlab chiqarilgan edi.

Keyinchalik Intel tomonidan 64-bitli arxitekturaga ega protsessorlar ishlab chiqildi. Ular qatoriga Itanium, Itanium 2, Pentium 4F, Pentium D, Xeon, Intel Core 2, Pentium Dual Core, Celeron Dual Core, shuningdek Intel Core i3, i5, i7 va Xeon E3 kabi modellari kiradi.

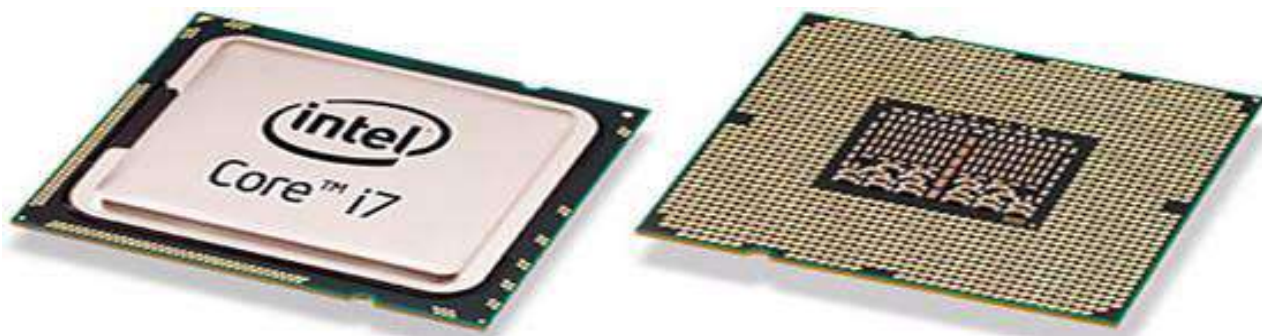
Ko'p yadroli protsessorlar esa bitta korpus ichida bir nechta mustaqil protsessor yadrolarini birlashtiradi (bitta yoki bir nechta kristall asosida). Bunday yondashuv bir vaqtning o'zida bir nechta jarayonlarni samarali bajarish imkonini beradi.

Tarixdagi ilk ko'p yadroli mikroprotsessor 2001-yilda IBM tomonidan ishlab chiqarilgan ikki yadroli POWER4 modeli bo'lgan. 2005-yil 14-noyabrda sakkiz yadroli UltraSPARC T1 taqdim etildi.

AMD kompaniyasi 2007-yilda bir kristall ichida joylashgan to'rt yadroli protsessorini ishlab chiqdi. Hozirgi kunda 2, 3, 4 va 6 yadroli, shuningdek 2, 3 va 4 modulli protsessorlar keng tarqalgan. AMD'ning Bulldozer arxitekturasida ham shu yo'nalishdagi rivojlanish mahsulidir. Server segmentida esa 8 yadroli Intel Xeon va Nehalem oilasi, shuningdek 12 yadroli AMD Opteron protsessorlari qo'llanilgan.

Mikroprotsessorlar ishlash jarayonida sezilarli issiqlik ajratadi, shu sababli ularni sovutish uchun passiv radiatorlar yoki faol sovutish tizimlari (ventilyatorli kulerlar) qo'llaniladi.

Intel Core i7 - x86-64 arxitekturasiga mansub zamonaviy protsessorlar oilasidir. Ushbu chiplar bitta kristall asosida yaratilgan bo'lib, barcha yadrolar, kesh xotira va xotira nazoratchisi yagona platformada joylashgan. Shuningdek, Turbo Boost texnologiyasi yordamida protsessor yuklama oshgan paytda avtomatik ravishda soat chastotasini ko'tarib, unumdorlikni vaqtincha oshirish imkoniyatiga ega.



2.1.1-rasm. Core i7 protsessorlari.

Core i7 protsessorlarining himoya qopqog'i nikel bilan qoplangan misdan tayyorlanadi, asos (substrat) qismi kremniydan iborat, kontakt maydonchalari esa oltin qoplamali misdan ishlab chiqariladi. Ushbu konstruksiya issiqlikni samarali uzatish va elektr o'tkazuvchanlikni ta'minlashga xizmat qiladi.

Core i7 oilasi uchun tavsiya etilgan minimal va maksimal saqlash harorati mos ravishda -55°C hamda $+125^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi. Mazkur seriyadagi protsessorlarning maksimal issiqlik ajratish quvvati (TDP) taxminan 130 vattga yetishi mumkin.

Masalan, Intel Core i7 3820 modeli to'rtta jismoniy yadro va sakkizta mantiqiy (virtual) yadro bilan jihozlangan. Uning asosiy soat chastotasi 3,6 GGts bo'lib, Turbo Boost texnologiyasi yordamida 3,8 GGts gacha oshirilishi mumkin. Bundan tashqari, protsessor 10 MB hajmdagi kesh xotiraga ega.

Zamonaviy kompyuter tizimlari ixcham o'lchamlari, foydalanish qulayligi, ma'lumotlarni yuqori tezlikda qayta ishlash imkoniyati hamda katta hajmdagi operativ va doimiy xotira bilan ajralib turadi. Hozirgi davr protsessorlari nafaqat shaxsiy kompyuterlar va serverlarda, balki avtomobillar, mobil telefonlar, maishiy texnika vositalari va hatto bolalar o'yinchoqlarida ham keng qo'llanilmoqda.



2.1.2-rasm. Zamonaviy kompyuterlar.

Endi kompyuterning eng muhim tarkibiy qismlaridan biri bo'lgan markaziy protsessorlarning (CPU) rivojlanish bosqichlariga e'tibor qaratamiz. Ushbu bo'limda ayniqsa 1970-yillarga, ya'ni ilk 4 va 8 bitli mikroprotsessorlar paydo bo'lgan davrga to'xtalamiz.

Dastlabki markaziy protsessorlar hajman juda katta qurilmalar bo'lgan. 1940-1960-yillarda yaratilgan kompyuter tizimlari elektromexanik relelar va vakuum lampalar asosida ishlagan, ferrit yadrolar esa xotira elementi vazifasini bajargan. Bunday qurilmalarni ishga tushirish uchun ko'plab alohida protsessor bloklari talab etilgan. Natijada ular butun bir xonani egallaydigan, yuqori energiya sarflaydigan va xizmat ko'rsatish jihatidan murakkab tizimlar edi.

1950-yillarga kelib tranzistorlarning qo'llanilishi protsessorlar tezligini oshirish, energiya iste'molini kamaytirish hamda ishonchliligini yaxshilash imkonini berdi. 1960-yillarda esa integral mikrosxemalar ishlab chiqarish texnologiyasi paydo bo'lib, bir nechta tranzistorni bitta chipga joylashtirishga erishildi. Vaqt o'tishi bilan bitta chip ichidagi tranzistorlar soni ortib bordi, bu esa protsessorlar murakkabligini oshirib, ularning o'lchamini kamaytirishga xizmat qildi.

1964-yilda IBM tomonidan taqdim etilgan System/360 tizimi kompyuter arxitekturasida rivojida muhim burilish yasadi. Ushbu tizimning asosiy yutug'i shundan iborat ediki, turli unumdorlik darajasiga ega protsessorlar bir xil buyruqlar to'plamini qo'llab-quvvatlar edi. Bu esa bir xil dasturiy ta'minotni System/360 oilasining istalgan modelida ishlatish imkonini berdi. IBM muvofiqlik masalasiga alohida e'tibor qaratgan va keyingi avlod qurilmalari ham ushbu platforma uchun yozilgan dasturlarni qo'llab-quvvatlashda davom etgan.

Shuningdek, 1957-yilda tashkil etilgan Digital Equipment Corporation (DEC) kompaniyasining PDP (Programmed Data Processor) seriyali kompyuterlari ham muhim ahamiyatga ega. 1960-yilda chiqarilgan PDP-1 18 bitli mini-kompyuter bo'lib, o'sha davrdagi meynfreym'larga qaraganda

ancha ixcham edi. U CRT monitor bilan jihozlangan va aynan shu platformada dunyodagi ilk kompyuter o'yini - "Spacewar!" yaratilgan.

1965-yilda chiqarilgan PDP-8 esa tijoriy jihatdan katta muvaffaqiyat qozondi. 12 bitli ushbu tizimning narxi 16 000 AQSh dollarini tashkil etgan bo'lib, sanoat va ilmiy muassasalar uchun qulay variant edi. Uning soddalashtirilgan arxitekturasini atigi to'rtta 12 bitli registr va 519 ta mantiqiy elementdan iborat edi. Aynan PDP protsessorlari arxitekturasini keyinchalik 4 va 8 bitli mikroprotsessorlar loyihasiga sezilarli ta'sir ko'rsatdi.

Intel 4004

1971-yil tarixda ilk mikroprotsessor yaratilgan yil sifatida qayd etildi. Intel kompaniyasi 4004 modelini taqdim etib, bir kristalli tijoriy mikroprotsessorni bozorga olib chiqdi. Intel 1968-yilda Robert Noys va Gordon Mur tomonidan asos solingan bo'lib, keyinchalik "Mur qonuni" bilan mashhur bo'lgan nazariyani ham aynan Gordon Mur ilgari surgan.

1969-yilda Intel Yaponiyaning Busicom kompaniyasidan kalkulyatorlar uchun 12 ta mikrosxema ishlab chiqish buyurtmasini oldi. Intel muhandisi Ted Hoff bu tizimni to'rtta universal mikrosxema bilan almashtirishni taklif qildi, jumladan markaziy protsessor bloki, operativ xotira va dasturiy xotira elementlari. 1970-yilda Federiko Fagin jamoaga qo'shildi va MOS texnologiyasi yordamida barcha funksiyalarni bitta chipda birlashtirishga muvaffaq bo'lindi.

Intel 4004 10 mikronli texnologiyada ishlab chiqarilib, 2300 tranzistorga ega edi va 740 kHz chastotada ishlagan. U soniyasiga taxminan 92 600 operatsiya bajarish imkoniyatiga ega edi. Dastlab Busicom uchun mo'ljallangan bo'lsa-da, keyinchalik Intel uni ochiq bozorda sotishni boshladi.

Intel 8008 va 8080

1972-yilda Intel 8008 8 bitli protsessorini taqdim etdi. U 3500 tranzistordan iborat bo'lib, 500 kHz chastotada ishlagan va 16 KB gacha tashqi xotirani adreslashi mumkin edi. Ushbu chip asosida bir nechta ilk mikrokompyuterlar yaratildi.

1974-yilda esa Intel 8080 chiqarildi. U 6 mikronli texnologiyada ishlab chiqarilgan va 6000 tranzistorga ega bo'lgan. 2 MGts chastotada ishlovchi ushbu chip 64 KB xotirani adreslash imkoniyatini taqdim etdi. 8080 asosida yaratilgan Altair-8800 kompyuteri shaxsiy kompyuterlar tarixida muhim rol o'ynadi.

8080 ning mashhurligi sababli ko'plab klonlar ishlab chiqarildi. Hatto Sovet Ittifoqida ham uning KR580VM80A nomli analogi yaratilgan.

Zilog Z80 va ZX Spectrum

Intel muhandisi Federiko Fagin keyinchalik Zilog kompaniyasiga asos solib, 1976-yilda Z80 protsessorini taqdim etdi. Ushbu chip 8080 bilan mos edi, ammo kengaytirilgan buyruqlar to'plami va yaxshilangan imkoniyatlarga ega edi. Z80 ko'plab kompyuter va o'yin tizimlarida qo'llanildi.

1982-yilda chiqarilgan ZX Spectrum kompyuteri aynan Z80 protsessoriga asoslangan edi. U 3,5 MGts chastotada ishlagan va 16 yoki 48 KB operativ xotiraga ega bo'lgan. Soddaligi va arzonligi tufayli ZX Spectrum keng ommalashdi.

Bir kristalli universal mikroprotsessorlar

Zamonaviy kompyuterlarning asosiy ishlash prinsipi - dasturiy boshqaruv tamoyiliga asoslanadi. Bu tamoyilga ko'ra, istalgan masala algoritmi

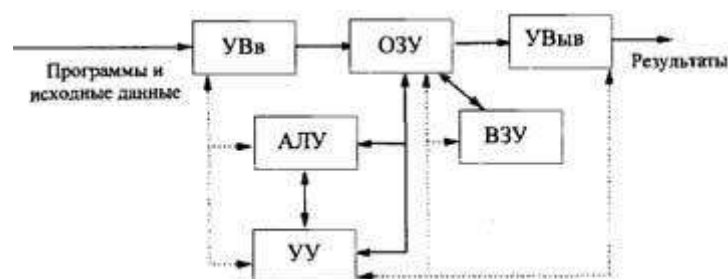
ko‘rinishida ifodalanadi va dastur sifatida kompyuter xotirasiga joylashtiriladi.

Algoritm - bu masalani cheklangan sonli amallar orqali hal qilishga mo‘ljallangan aniq ko‘rsatmalar to‘plamidir. Dastur esa ushbu ko‘rsatmalarni kompyuter bajarishi uchun tartiblangan ketma-ketlikda ifodalaydi.

1945-yilda Jon fon Neyman tomonidan taklif etilgan arxitektura asosida dastur va ma’lumotlar bir xil xotirada saqlanadi. Har bir buyruq amal kodi, operandlar manzili va xizmat ma’lumotlaridan iborat bo‘ladi. Operandlar — qayta ishlanayotgan qiymatlar bo‘lib, ular xotira yacheykalarida saqlanadi.

Axborot ikkilik sanoq tizimida (0 va 1) kodlanadi. Ma’lumotlar ma’lum formatlarga ega bo‘lib, ularning ma’lum mazmunga ega bo‘lgan qismlari “soha” deb ataladi. Mashina so‘zi esa ma’lum sondagi baytlardan iborat ketma-ketlik bo‘lib, masalan, katta EHMlarda 4 bayt, shaxsiy kompyuterlarda esa 2 baytni tashkil etadi.

Shu tariqa bir kristalli mikroprotsessorlar rivojlanishi elektromexanik qurilmalardan boshlab, zamonaviy yuqori unumdor, ixcham va ko‘p funksiyali hisoblash tizimlarigacha bo‘lgan uzoq evolyutsiya natijasidir.



2.1.3-rasm. Kompyuterning klassik blok-sxemasi.

Har qanday EHM tarkibida axborotni kiritish qurilmalari mavjud bo‘ladi. Ular yordamida foydalanuvchi kompyuterga dasturlarni hamda yechilishi

lozim bo'lgan masalalarning boshlang'ich ma'lumotlarini uzatadi. Kiritilgan ma'lumotlar to'liq yoki qisman operativ xotira (OX)da saqlanadi, so'ng zaruratga ko'ra tashqi xotira qurilmalariga yuboriladi. Tashqi xotirada ular maxsus dasturiy obyekt - fayl ko'rinishida tashkil etiladi.

Fayl - bu aniq dastur doirasida to'liq tavsiflangan, identifikatsiyalangan ma'lumotlar to'plami bo'lib, dasturdan tashqarida tashqi xotirada saqlanadigan nusxalar majmuasidir (GOST 20866-85). Hisoblash jarayonida foydalaniladigan fayl avval operativ xotiraga ko'chiriladi, undan so'ng dasturiy buyruqlar boshqaruv qurilmasi (BQ)ga uzatiladi.

Boshqaruv qurilmasi dastur buyruqlarini avtomatik tarzda bajarishga mo'ljallangan. Operativ xotiradan chaqirilgan buyruqlar BQ tomonidan o'qiladi va tahlil qilinadi: unda bajarilishi lozim bo'lgan amal kodi hamda shu amal bilan bog'liq operandlar manzillari aniqlanadi. Operandlar soniga qarab buyruqlar bir adresli, ikki adresli, uch adresli va adresiz turlarga bo'linadi.

Bir adresli buyruqlarda ikki operanddan faqat bittasining manzili ko'rsatiladi, ikkinchi operand esa oldindan arifmetik-mantiqiy qurilma (AMQ) registrlarida joylashgan bo'lishi kerak. Ikki adresli buyruqlarda ikkala operandning manzili beriladi va amal bajarilgach, natija ko'rsatilgan manzillardan biriga yoziladi. Uch adresli buyruqlarda esa ikkita operand manzili va natija yoziladigan alohida manzil ko'rsatiladi. Adresiz buyruqlarda operand AMQ registrlaridan birida saqlanadi yoki xizmat vazifalarini bajarish (masalan, ekran tozalash) uchun ishlatiladi.

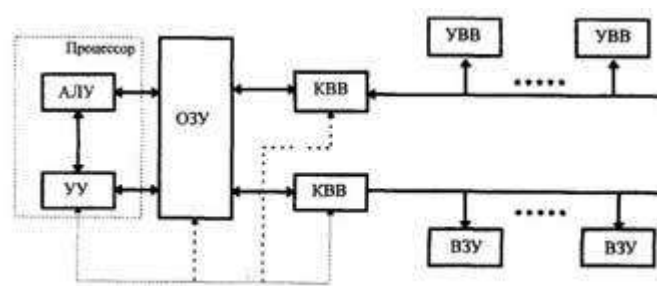
Dastur buyruqlari odatda ketma-ket, ya'ni buyruqma-buyruq bajariladi (chiziqli dastur). Agar dasturda tarmoqlanish zarur bo'lsa,

bajarilish ketma-ketligini o'zgartiruvchi maxsus buyruqlardan foydalaniladi.

Arifmetik-mantiqiy qurilma (AMQ) ma'lumotlar ustida arifmetik va mantiqiy amallarni bajaradi. Uning asosini summatorlar, hisoblagichlar, registrlar va mantiqiy qayta ishlovchi bloklardan tashkil topgan operatsion avtomat tashkil etadi. Har bir yangi amal bajarilishidan oldin AMQ mos ravishda qayta sozlanadi. Amal natijalari keyingi bosqichlarda foydalanish uchun registrlarda saqlanadi yoki xotiraga yoziladi.

Dastur to'liq bajarilgach, hosil qilingan natijalar chiqish qurilmalariga uzatiladi. Zamonaviy EHMLar rivojlangan mashina amallari tizimiga ega. Masalan, IBM PS turidagi kompyuterlarda mikroprotsessors modeliga qarab 170 dan 230 tagacha turli amallar mavjud. Har bir amal boshqaruv signallarining muayyan ketma-ketligi asosida, ya'ni mikroprogramma orqali bajariladi. Har bir mikrokomanda esa qo'shish, siljitish, qayta yozish kabi sodda operatsiyalarni o'z ichiga oladi.

Uchinchi avlod EHMLarida axborotni kiritish-chiqarish va qayta ishlash jarayonlari bir-biridan ajratilishi hisobiga tizim arxitekturasida yanada murakkablashdi. Bu esa umumiy samaradorlikni oshirish va resurslardan samarali foydalanish imkonini berdi.

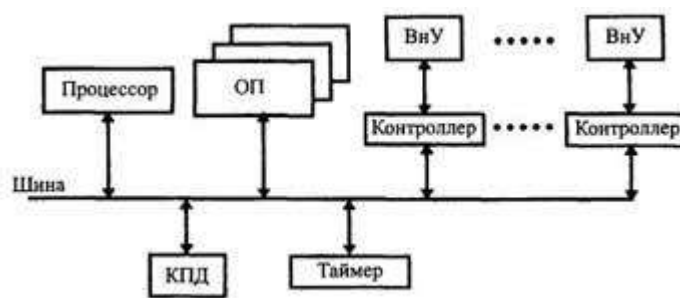


2.1.4-rasm. Kompyuterning tizimli (magistralli) arxitektura sxemasi.

O‘zaro uzviy bog‘langan arifmetik-mantiqiy qurilma (AMQ) va boshqaruv qurilmasi (BQ) birgalikda protsessorni, ya’ni ma’lumotlarni qayta ishlovchi asosiy qurilmani tashkil etadi. Protssessor kompyuterning “yuragi” bo‘lib, barcha hisoblash va mantiqiy operatsiyalar aynan shu yerda amalga oshiriladi.

EHM arxitekturasida rivojlanishi jarayonida tizim tarkibiga qo‘shimcha funksional bloklar kiritildi. Jumladan, kiritish-chiqarish protsessorlari, axborot almashinuvini boshqaruvchi qurilmalar hamda kiritish-chiqarish kanallari paydo bo‘ldi. Ushbu kanallar orqali markaziy protssessor bilan tashqi qurilmalar o‘rtasida ma’lumot almashinuvi tashkil etiladi.

Kiritish-chiqarish kanallari orasida ikki asosiy tur ajratiladi: multipleks kanallar va selektor kanallar. Multipleks kanal bir nechta qurilmalarga bir vaqtning o‘zida xizmat ko‘rsatish imkonini bersa, selektor kanal ma’lum bir qurilmaga butun kanal resursini ajratgan holda ishlaydi. Bu yondashuv ma’lumot uzatish jarayonining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. IV avlod EHMlariga mansub shaxsiy kompyuterlar paydo bo‘lishi bilan tizim arxitekturasida navbatdagi muhim o‘zgarishlar yuz berdi. Magistr (shinali) tuzilma asosida qurilgan bunday tizimlarda barcha asosiy qurilmalar yagona axborot almashish magistrali orqali o‘zaro bog‘landi. Natijada kompyuter tizimining ixchamligi, universalligi va ishlash tezligi sezilarli darajada oshdi.



2.1.5-rasm. Mikroprotessorli tizimning strukturaviy sxemasi.

Barcha qurilmalarni yagona tizimga birlashtirish ma'lumotlar, manzillar, boshqaruv signallari hamda energiyani uzatishga xizmat qiluvchi umumiy shina (magistral) orqali amalga oshiriladi. Apparat vositalarining bunday umumiy bog'lanish mexanizmi kompyuter tuzilmasini soddalashtiradi va uning mustaqilligini oshiradi. Shina bo'ylab ma'lumot almashinuvi maxsus servis dasturlari nazorati ostida bajariladi.

Shaxsiy elektron hisoblash mashinasining (SHEHM) asosini markaziy protsessor va asosiy xotira tashkil etadi. Asosiy xotira o'z navbatida operativ (RAM) hamda doimiy (ROM) xotiradan iborat bo'ladi. Tashqi qurilmalarni tizimga ulash maxsus adapterlar yoki kontrollerlar orqali bajariladi. Kontrollerlar SHEHM tarkibida kiritish-chiqarish kanallari vazifasini bajaradi. Muhim funksional bloklar qatorida vaqtni hisoblovchi taymer hamda operativ xotiraga bevosita murojaat qilishni ta'minlovchi (DMA) kontrollerini alohida ta'kidlash mumkin.

Struktura va boshqaruvning mustaqillashuvi natijasida zamonaviy EHMlar uchun umumiy bo'lgan qator tamoyillar shakllandi: modulli tuzilma, magistrallilik va boshqaruv iyerarxiyasi. Modullilik deganda kompyuter tarkibida yetarli darajada avtonom va funksional jihatdan tugallangan bloklarning (protsessor, xotira moduli, qattiq disk yurituvchi, egiluvchan disk yurituvchi va boshqalar) mavjudligi tushuniladi. Modulli konstruktsiya EHMni rivojlantirish, yangilash va turli sharoitlarga moslashtirish imkonini beradi. Yangi qurilmalarni ulash, ayrim qismlarni yanada mukammal variantlarga almashtirish yoki foydalanuvchi talabiga mos konfiguratsiya yaratish ancha qulaylashadi.

Zamonaviy EHMlarda markazlashuvdan voz kechish va parallel ishlash tamoyili nafaqat tashqi qurilmalarga, balki protsessorlarning o'ziga ham tatbiq etilgan. Bir nechta hisoblash yadrolariga ega tizimlar yaratilgan bo'lib, ular birgalikda yoki parallel rejimda ishlaydi. Modulli arxitektura qurilmalar, texnik va dasturiy vositalar nomenklaturasi, ulanish interfeyslarining standartlashuvi va unifikatsiyasini talab etadi. Bu esa kompyuterning texnik hamda ekspluatatsion ko'rsatkichlarini yaxshilashga xizmat qiladi.

Boshqaruvni desentralizatsiyalash EHM tuzilmasining iyerarxik tashkil etilishini nazarda tutadi. Markazlashtirilgan boshqaruv markaziy protsessorning boshqaruv qurilmasi tomonidan amalga oshiriladi. Markaziy protsessorga ulangan modullar esa ma'lumotlar, manzillar va boshqaruv signallarini almashish uchun maxsus shina yoki magistrallardan foydalanadi. Modullar ishga tushirilishi markaziy qurilma buyruqlari orqali bajariladi, keyinchalik esa ular o'z ichki boshqaruv dasturlari asosida faoliyat yuritadi. Bajarilgan operatsiyalar natijalari iyerarxiya bo'yicha yuqoriga uzatiladi.

Iyerarxik tamoyil nafaqat butun EHMga, balki uning alohida qismlariga ham xosdir. Masalan, kompyuter xotirasi ham ko'p darajali, piramidasimon tuzilma asosida tashkil etiladi. Protsessor tarkibiga kichik hajmli, lekin juda tezkor xotira qurilmasi — o'ta operativ xotira kiradi. U odatda bir nechta o'nlab yuqori tezlikdagi registrlardan iborat bo'lib, bevosita qayta ishlash jarayonida ishtirok etadigan ma'lumotlar aynan shu yerda saqlanadi.

§2.2. Bir kristalli mikroprotsessorlar. Bir kristalli mikroprosessorlarning ichki strukturasi. Dastur buyruqlari va ishlash tamoyili

AMD K6 protsessori

AMD K6 - P5 (Pentium) oilasiga mo'ljallangan tizimli platalarga o'rnatiladigan, yuqori unumdorlikka ega bo'lgan oltinchi avlod mikroprotsessoridir. Ishlash samaradorligi jihatidan u Pentium va Pentium II modellarining o'rtasida joylashadi. Mazkur chip 5-avlod protsessorlari uchun ishlab chiqilgan Socket 7 turidagi uya bilan mos bo'lgani sababli, u to'liq ma'nodagi oltinchi avlod imkoniyatlarini namoyon eta olmaydi, chunki Socket 7 interfeysi xotira va ikkinchi darajali kesh imkoniyatlarini sezilarli darajada cheklaydi. Shunga qaramay, AMD K6 Pentium uchun jiddiy raqobatchi sifatida e'tirof etilgan.

AMD K6 da sanoat standarti asosida yangi multimediya buyruqlari to'plami joriy etilgan bo'lib, keyinchalik K6-2 modelida yanada takomillashtirilib, 3DNow! nomi bilan tanilgan. Kompaniya Socket 7 uyali platforma uchun protsessor ishlab chiqib, kompyuter ishlab chiqaruvchilarga modernizatsiya qilish oson bo'lgan tizimlar yaratish imkonini berdi.

AMD K6 protsessorining asosiy texnik xususiyatlari:

- oltinchi avlod ichki arxitekturasini va beshinchi avlod tashqi interfeysi;
- x86 buyruqlarini ichki RISC yadrosi orqali RISC tipidagi buyruqlarga tarjima qilish mexanizmi;
- buyruqlarni superskalyar usulda bajarish modullari;
- dinamik bajarilish (dynamic execution) texnologiyasi;
- shartli o'tishlarni oldindan bashorat qilish;

- umumiy hajmi 64 Kbayt bo'lgan birinchi darajali kesh (32 Kbayt buyruqlar uchun va 32 Kbayt ma'lumotlar uchun, ikki portli, teskari yozuvli);
- suzuvchi nuqtali amallarni bajarish uchun ichki FPU moduli;
- MMX buyruqlarini qo'llab-quvvatlash;
- SMM (System Management Mode) rejimi;
- Ceramic Pin Grid Array (CPGA) konstruksiyasida Socket 7 uyasiga mo'ljallangan korpus;
- 0,35 va 0,25 mikronli, 5 qatlamli texnologiya asosida ishlab chiqarilgan.

K6-2 va K6-3 modellaridagi yangiliklar

K6-2 versiyasida:

- yuqoriroq takt chastotalari;
- 100 MGts tizimli shina (Super 7 platalari uchun);
- grafika va multimediya uchun mo'ljallangan 21 ta yangi buyruqdan iborat 3DNow! kengaytmasi joriy etildi.

K6-3 modelida esa qo'shimcha ravishda 256 Kbayt hajmdagi, protsessor chastotasida ishlovchi ikkinchi darajali kesh integratsiya qilindi. Bu takomillashtirish uning unumdorligini sezilarli oshirib, Celeron va Pentium II darajasiga yaqinlashtirdi.

Arxitektura va moslik

AMD K6 arxitekturasi x86 bilan ikkilik kod darajasida to'liq mos bo'lib, MMX buyruqlari bilan birgalikda Intel platformasi uchun yozilgan dasturiy ta'minotni bimalol bajaradi. Socket 7 tuzilmasi sababli ikkinchi darajali kesh samaradorligi ma'lum darajada cheklangan bo'lsa-da, AMD birinchi darajali ichki keshni 64 Kbaytgacha kengaytirish orqali bu kamchilikni

qisman qopladi. Bu hajm Pentium II bilan solishtirganda ikki baravar katta edi.

Dinamik bajarilish texnologiyasi bilan birgalikda, K6 protsessorining tezligini Pentium bilan, unumdorligini esa ma'lum takt chastotasida Pentium II bilan taqqoslash mumkin.

AMD K5 va K6 modellarining barchasi Socket 7 uyasiga o'rnatiladi. Biroq to'g'ri kuchlanishni sozlash va BIOS parametrlarini moslashtirish zarur bo'lishi mumkin. Agar tizimli plata talab etilgan kuchlanishni ta'minlasa, AMD K6 protsessori barqaror va ishonchli ishlaydi.

Taqqoslash uchun, mikroprotsessorlar tarixida muhim bosqich bo'lgan Intel kompaniyasi o'zining ilk 4004 modelini ishlab chiqargan edi, bu esa keyingi avlod chiplarining rivojlanishiga asos bo'lib xizmat qilgan.



2.2.1-rasm. Tarixiy mikroprotsessor - Intel 8080 modeli.

Intel butun tijorat tuzilmalari uchun mavjud bo'lgan dunyoda birinchi mikroprotsessorni chiqardi. Bunga bir yil oldin harbiylar 1998-yilgacha "sirni" deb ataydigan F14 CADCC mikroprosessori (A) tomonidan ishlab chiqilgan.

Yaponiyalik Usacom Corp kompaniyasi (ilgari Nippon hisoblash mashinasi) kalkulyator ishlab chiqarishda shug'ullangan ammo ishlash uchun zarur bo'lgan chiplar Intel tomonidan ishlab chiqilgan. Shuning uchun, uning yangi kalkulyatori avtobusik korpusi 12 mikrositvitarni

buyurdi. Ta'kidlash joizki, chip minimal funktsiyalar mavjud edi va ishlarning ma'lum bir ro'yxatini bajara oldi. Yangi harakat paydo bo'lganda qo'shimcha chipni ishlab chiqish kerak edi. Intel xodimlari iqtisodiy jihatdan va deyarli foydali deb ishonishdi. Barcha mavjud chiplar bitta markaziy protsessor bilan almashtirishga arziydi bu barcha zarur vazifalarni bajaradi.

G'oya har ikki kompaniya tomonidan ma'qullandi va qo'llab-quvvatlandi. 1969-yildan boshlab loyiha ustida Intel muhandisi Ted Xoff (Gap Xoff) ishlay boshladi, Intel vakili Stenli Mazor esa Busicom korporatsiyasi bilan hamkorlikda protsessor arxitekturasini ishlab chiqish bilan shug'ullandi. Dastlabki bosqichda markaziy protsessorni yaratish, foydalanuvchi ma'lumotlarini saqlash uchun operativ xotira (RAM) hamda doimiy ma'lumotlarni saqlash uchun doimiy xotira (ROM) modullarini optimallashtirish va ularning sonini kamaytirish ustida ish olib borildi.

Italiyalik fizik Federiko Fagin (Federico Faggin) Intel kompaniyasiga qo'shilgach, mikroprotsessorni yaratish jarayoni yangi bosqichga ko'tarildi. Keyinchalik aynan u MCS-4 oilasiga mansub mikroprotsessorlarning bosh ishlab chiquvchilaridan biri sifatida e'tirof etildi. Fagin bundan avval ham shunga o'xshash integral sxemalar ustida ishlagan edi. 1961-yilda u Olivetti kompaniyasida kompyuterlarning mantiqiy loyihalash ishlari bilan shug'ullangan. 1968-yilda esa Fairchild Semiconductor'da kremniy darvozali (silicon-gate) texnologiyaga asoslangan tijoriy mikrosxemani - Fairchild 3708 ni ishlab chiqishda qatnashgan. Aynan shu tajriba unga barcha funksiyalarni bitta chipga jamlash imkonini berdi.

Faginning chuqur muhandislik tajribasi mikroprotsessor loyihasining muvaffaqiyatli yakunlanishida muhim rol o'ynadi. U Busicom

kompaniyasining dasturiy muhandisi Masatoshi Shima bilan hamkorlikda ishladi. Ularning birgalikdagi sa'y-harakatlari natijasida 1971-yil 15-noyabr kuni dunyoga ilk mikroprotssessor taqdim etildi. Ushbu yangilik nafaqat texnika tarixida burilish yasadi, balki mikroelektronika rivojida ham yangi davrni boshlab berdi. O'sha paytda mikroprotssessorning bozor narxi 200 AQSh dollarini tashkil etgan edi.

Nega mikroprotssessor 4004 nomini tayinladi? Birinchi raqam mahsulot raqamini ko'rsatadi. Har bir Intel mahsuloti o'z raqamiga ega. Birinchi raqamda Memorycelite ishlab chiqarildi. Ikkinchi raqam ostida mos mikroprotssessori ishlab chiqarildi. Uchinchi raqam ostida Bipomar mikroprotssessori ishlab chiqilgan. Shunga ko'ra to'rtinchi xonada mikroprosessorlar qabul qilindi. Beshinchi raqamda CMOS chiplari ishlab chiqarila boshlandi. Yetti - magnit domenlar. Sakkizinchi raqamli - oqindi mikroprosessorlar va mikrokontrollerlar ostida. Oltinchi va to'qqizinchi raqam yo'q edi.

§2.3. Bir kristalli mikroprotssessorning buyruqlar tizimi.

Ma'lumotlarni uzatish buyruqlari. Mantiqiy buyruqlar. Arifmetik buyruqlar. Boshqaruvni uzatish buyruqlari. Boshqarish buyruqlari

Oltita yadroli protsessorlarga asoslangan kompyuter. SMDA kompyuter manbai. RAMdan foydalanish AMD protsessorlari qatoridan so'ng ko'plab yadrolar bo'lgan FX modellari bilan to'ldirildi. Qanday - protsessorning narxi raqobatchiga qaraganda ikki baravar arzonroq. Aniqrog'i protsessorni arzon byudjet sinfida eng kuchli qurilmada deb ataydi.

Asosiy raqobatchi AMDning savdo-sotiqchilarining javonlarida, ammo ishlab chiqaruvchi uchun muqarrar ammo ishlab chiqaruvchi uchun

muqarrar ravishda uning asosiy raqobatchisi I3-2125. Byudjet klassining protsessorlarining Rossiya bozorida faqat bitta kristalli - bu barcha xaridorlar uchun yaxshi sotilayotganda ular raqobatchiga qarshi kurashish uchun va o'zgartirishlar sakkiz nukle bilan Core I5 u 200 bit bilan chempionat uchun kurashdi. Shoshilinch ravishda ochiq narxni egallab olish kerak edi.

Ishlab chiqaruvchi jahon hamjamiyatiga byudjet narxi uchun bir nechta mahsulotni taqdim etdi. Ularning barchasi bir-birlaridan bir oz farq qilishdi va ishlashadi. Bunday qaror O'zbekiston raqibini bozordan taqlid qilish edi. Yangi FX-6100 uning xususiyatlari va narxi darhol xaridorning e'tiborini tortdi. Shubhasiz yangilik juda qiziq edi chunki kristall bortida bir-biridan mustaqil ravishda ishlagan oltita yadro bor edi.



2.3.1-rasm. AMD FX-4100 protsessori.

Texnik xususiyatlari. Iste'molchi aniq protsessorni ishlab chiqaruvchilarning yondashuvini tatib ko'rish uchun aniq paydo bo'ldi chunki bu yaratilgani uchun kompaniya eski texnologiyalardan foydalanishni boshdan kechirish eng yangi texnologiyalardan bosh tortgan holda yangi Zambezi yadrosini ishlab chiqdi. Natijada yangi AMD FX-6100 quti quyidagi texnik xususiyatlarga ega bo'ldi:

1. Ona taxtasi bilan o'zaro ta'sir.

2. Ishlab chiqarish yangi leyne texnikasi 32ni ishlatadi bu esa bitta kristalli 1,2 milliard tranzistorni imkon berdi.
3. Hisoblash jarayonlari soni yadlining soniga to'g'ri keladi - 6 dona.
4. Nominal yadro chastotasi 3300 mhz (Max Turbo rejimida 3900).
5. Uch darajaning keshining to'liq miqdori qo'llaniladi.
6. Protsessor 1333/1600/1866 MGts chastotasida ishlaydigan ikki DD3 kanallari bilan ishlashni qo'llab-quvvatlaydi.
7. Barcha darslar 32 bit va 64 bitli dasturlar shu jumladan MMX tomonidan qo'llab-quvvatlanadi.
8. Cho'qqida issiqlik tarqalishi 95 vattdan oshmaydi. Biz 3300 MGtsning asosiy chastotasi haqida gapiramiz. Issiqlikni oshirish, issiqlik avlodi 150 vataniga etadi.

Tashqi ko'rinish va qadoqlash

FX-6100 protsessor va tizimdagi eng miniatyurali moslamasini olib tashlasin ammo kompyuterning yurak uchun qadoqlash har doim chiroyli va katta o'lchamlarda bo'ladi. Ta'kidlash joizki, ishlab chiqaruvchi barcha qora nashrlarning protsessorlari uchun qutining paydo bo'lishi dizaynini to'liq o'zgartirdi. U topi qora ranglari o'rniga u butun AMD mahsulotlari ostida qizil-oq rangda qilingan. Asosiy atribut - bu protsessorni ko'rib chiqish uchun deraza bilan o'ralgan paket - o'zgarmadi. Barcha brendlar uchun qutining tarkibi bir xil va qadimda me'yor deb hisoblangan:

- protsessorning o'zi miniatyura plastik qadoqlashida, bu qurilmani transport paytida jismoniy ta'sirlardan himoya qilishi mumkin;
- egasining tizimi blokidagi AMD markali stiker;
- sovutish tizimini yig'ish (fan va radiator);

- rasmlar bilan raqobatchini o‘rnatish va uni o‘rnatishni o‘rnatish uchun rasmlar bilan rang-barang.

Qurilmalar bilan bitta paketda etkazib berilgan sovutgichlar doimo oshiqlardan kamroq pul ishlash orqali protsessor kuchini boshdan kechirish uchun kam baholadilar. Shuning uchun FX-6100 AMD FX-6100 oltita yadroli protsessor mahsuloti oshmadi. Bazada mis yadrosidagi alyuminiy radiatori va 70 millimetrli salqin narsa zaif narsaga o‘xshaydi. Biroq, ishlab chiqaruvchining bayonotlariga ko‘ra, bunday tizim protsessorning cho‘qqisida 100 V gacha sovutishni yengishga qodir.

Ushbu sovutish tizimining standart chastotalari (3300-3900 MGts) foydalanuvchilariga ko‘ra bu yetarli ammo oshiqlarni engib o‘tish uchun eng yaxshi sovutgichlar haqida o‘ylashlari kerak. Shunga ko‘ra, bunday holatlarda protsessor qutisida emas balki OEMni yetkazib berishni afzal ko‘rish tavsiya etiladi.

Tabiiyki, barcha potentsial xaridorlar ikkita ishlab chiqaruvchilardan bitta chiqishdagi ikkita protsessorni taqqoslashdan manfaatdor. AMD FX (TM) eksperimenti uchun 6100 oltita yadro siz Intel Core I3-2125-ni sinovlardan solishtirishingiz kerak. Aslida, bu ikkita bir xil protsessorlar ularning texnik xususiyatlari va narxi bo‘yicha baholash, ammo ikkinchisida ikkita yadro bor.

Test natijalarini ko‘rsatadigan protsessor kuchlari talab qilinganligi sababli (arxivlar, parol kodlari, video-kodlar va ovozlar, matematik hisoblashlar), AMD-dan yangilik. Shubhasiz, 6 yadrosi ikkitadan yuqori samarali hisoblanadi. Biroq, vaziyatni sinovdan o‘tkazganda, vaziyatni bir nechta yadroviy I3-2125 yutib olish uchun bir nechta yadrolar bir nechta

yadroni qabul qilishda keskin o'zgarib turadi (Cinebench R11.529, 3Dmark).



2.3.2-rasm. Protsessorlar unumdorligini solishtirish grafigi.

Ammo o'yinlar bilan savol ziddiyatli. Bir yoki ikkita yadroli ishlash uchun o'tkirlangan dasturlar, shubhasiz, Intel protsessor bilan eng yaxshi natijalarni ko'rsatadi. Tizimning umumiy ishlashi kerak bo'lgan barcha narsalar, FX-6100 kristalli AMD bilan munosib natijalarni ko'rsating. Shuni ta'kidlash kerakki yaqinda ko'plab o'yin ishlab chiqaruvchilari protsessor oqimlariga havola qilmasdan kodlarni yozadilar va shunga mos ravishda raqobatchi ustidan ishlashni davom ettirish uchun yangi AMD.

Tez va kuchli

Ommaviy axborot vositalarida siz AMD FX-6100 protsessorining AMD akasi FX-6300 ning eng yuqori versiyasi ekanligiga ishontirib ko'plab dalillarni topishingiz mumkin. Mantiq orqali ushbu ikkita protsessorlar juda ko'p parametrlarga ega: yadrolar soni, kesh, xotira, ko'rsatmalar, dispillatsiya va texnik jarayon. Mana, ularning ishlab chiqarishlari turli xil qo'llaniladi va texnologiyalarning kichik farqlari bor. Sinov joyida hamma narsani joylashtiradi.

1. Geekbayt protsessorlarining murojaatlari shuni ko'rsatadiki 6300 protsessorning bajarilishi 7677 dona (Ushbu parametr 6945).
2. FX-6100 protsessor AMD vazifalarni tezlashtirish uchun foydalaniladigan Fma3 funktsiyasini qo'llab-quvvatlamaydi.
3. Kristall 6300 barcha ilovalar bilan 10% ga tezroq ishlaydi (video tahrir va 3D modellashtirish) yangilangan versiyalari mavjud.

To'g'ri yondashuv

FX-6100 protsessorni haddan tashqari oshirishni istagan ko'plab potentsial xaridorlar, egalari haddan tashqari qizib ketishdan ko'ra, billurni himoya qilish uchun munosib sovutish tizimini sotib olishga arziydi. Tanlov yuqori darajadagi moslamalarga tushadi, uning narxi protsessorning o'zi bilan taqqoslanmaydi. Tabiiyki, xaridor darhol o'z hohish-istaklarini rad etadi. Bu erda shoshilish kerak emas, asosiysi bitta haqiqatni bilish shart emas bozorda salqinlash, ma'lum bir issiqlik bo'shlig'ida joylashgan har qanday salqin, bu qutidagi versiyadan ancha samarali.



2.3.3-rasm. AMD FX-6100 protsessori va uning komplekti.

Sovg'a sovutish tizimini tanlash juda katta va ko'pchilik xaridorlar uchun xususiyatlar darajasida amalga oshirilmaydi va majburiy tovarlar brendga o'tadi. Yaxshi qilingan qurilmalar zalman, skythe, chuqur, salqin. Taklif qilinayotgan variantlardan yoqqan har qanday salqinlash vazifani yengish

kafolatlanadi. FX-6100 protsessorlari uchun 95 Vt quvvatga ega bo'lgan, yarim soniya koeffitsienti bilan sovutish tizimini tanlash kerak ya'ni salqinroq protsessorning tarqalib ketgan kuchini 142.5 V J.

Kislota potentsiali

AMD katalizator brendi dasturini o'rnatgandan so'ng ko'plab yangi kelganlar dasturiy ta'minotning aniqlangan chastotasini va ortiqcha mijozlarni hisoblab chiqishni ko'rsatadigan protsessor haqida ma'lumot olishadi. Ko'pincha, foydalanuvchi 4,3 gigagerts haqida o'ylaydi, tabiiyki u kristalni maksimal darajada tarqatadi.

Dastlabki bosqichlarda buni amalga oshirishga arzimaydi, IT texnologiyalari 3,3 GGZ ni maksimal darajada maksimal ruxsat etilgan maksimal miqdorni - 3,9 GGZBE Max Turbo rejimida belgilangan maksimal miqdordagi ruxsat berish tavsiya etiladi. Ushbu rejimda ishlash, sovutish tizimining, shu jumladan dasturiy ta'minotdan foydalangan holda sovutish tizimining harorat xususiyatlarini kuzatish kerak. Agar muammolar bo'lsa, 100 donaning chastotasi kamaytiriladi. Agar isitish boshqarilsa va protsessor barqaror bo'lsa siz 100 MGts ning o'sishi ko'payishi uchun chastotani boshlashingiz mumkin.

Tezlashtirish bo'yicha ko'rsatma

Ommaviy axborot vositalarida sharhlarga ko'ra, ko'plab foydalanuvchilar protsessorni tezlashtirish bo'yicha tavsiyalar bilan bosqichma-bosqich qiziqishmoqda. Kompyuter biosga o'ting.

1. Kengaytirilgan yorliqqa o'tish.
2. Jumperfree konfiguratsiyasini tanlash.
3. CPU nisbati menyusini topish.

4. Menyuning o'ng tomonida avtomatik parametr topildi. Siz uni bosishingiz kerak va paydo bo'lgan ro'yxatda to'g'ri multiplikatorni tanlang (19.5X 3900 MGts chastotasiga mos keladi).

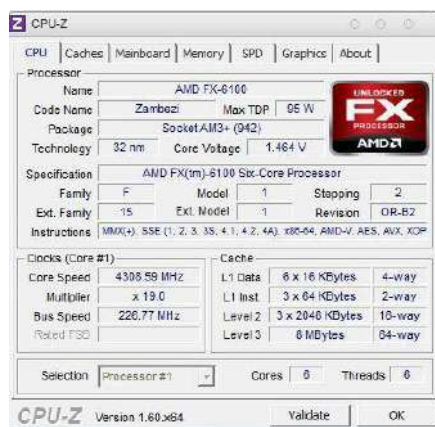
5. Kompyuteringizni saqlang va qayta ishga tushiring.

Faqatgina ushbu doc u 200b orqali tezlashishni tugatmaydi chunki ko'plab foydalanuvchilar sovutish tizimiga minimal e'tiborni to'laydilar shuning uchun ishlab chiqaruvchi barcha javobgarlikni o'z zimmasiga oldi. FX-6100 AMD AMD haddan tashqari qizg'in himoya qilish tizimi bilan jihozlangan. Himoyalangan ishlari ajoyib - bu shunchaki yarmida asosiy chastotani kamaytiradi va biosdagi kerakli parametрни belgilaydi.

§2.4. Ko'p protsessorli tizimlar. Ko'p protsessorli tizimlar klassifikatsiyasi va strukturalari

Natijada, sinov usuli, foydalanuvchi to'g'ri natijaga keladi. Shuni ta'kidlash kerakki, har bir kompyuter uchun ushbu ko'rsatkichlar boshqacha (3600 MGts va 1,24 v, 3900 MGts va 1,36 v). Ko'pincha ularning sharhlarida ko'plab egalar maksimal darajaga e'tibor berish tavsiya etiladi chunki cho'qqisidagi ishlov beruvchilarga mos ravishda sovutish uchun vaqtingiz yo'q.

Ko'pgina foydalanuvchilar ularning sharhlarini baholash, ortiqcha protsessorni sinash masalasi aniq emas chunki Internetda tanlashda ko'zlarini sochayotganda shunga o'xshash ko'plab dastur mavjud. FX-6100 protsessorining barqarorligini sinovdan o'tkazish uning xususiyatlari foydalanuvchi mutaxassislar tomonidan amalga oshiriladi.



2.4.1-rasm. CPU-Z dasturining oynasi.

Matnt dasturidagi parametrlarni belgilash uchun foydalanuvchi sinov vaqtini belgilashi kerak (10-20 daqiqa norma hisoblanadi). Sinovning versiyasini (32 yoki 64 bit) ko'rsatganingizga ishonch hosil qiling. Sinov rejimi maksimalni tanlang - katta to'plam va sinovlar soni avtomatikga yaxshiroq o'rnatiladi.

Sinov natijalariga qo'shimcha ravishda dastur oxirida foydalanuvchi yadro yuk paytida harorat va protsessor kuchlanishini kuzatib borish imkoniyatini beradi. Tizim tabiiy ravishda osib qo'yadi. Bu normal holat chunki barcha resurslar ro'y beradi.

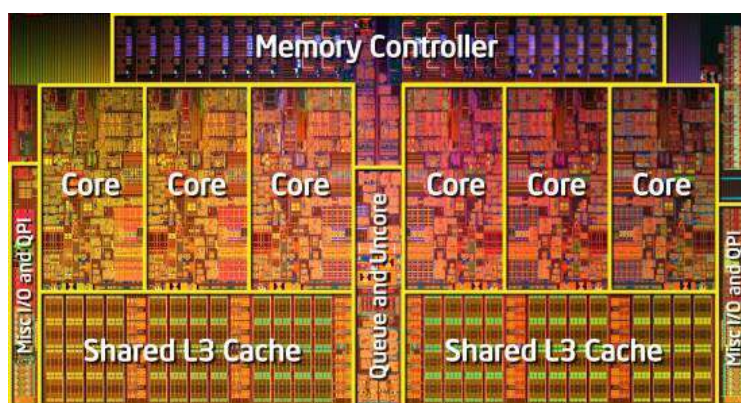
Protsessor bozorining yetakchisi bo'lib qolish uchun Intel kontseptsiyasini har ikki yilda bir marta kuzatib borishda davom etmoqda va bir yilda texnik jarayon yordamida chiqarilgan yangi arxitektura.



2.4.2-rasm. AMD protsessorini sozlash va monitoring qilish oynalari.

Shunday qilib, bir yil oldin Nehalem arxitekturasida ish stollari uchun taqdim etilgan eng kuchli va qimmatbaho 45 nm yadro ishlatiladi. Endi “Eng yaxshi” protsessorlar ishlab chiqarishni tarjima qilish vaqti keldi bu esa “Clarkdale yadrosi” bilan taqdim etilgan ommaviy protsessorlarda muvaffaqiyatli sinovdan o‘tgan. Biroq, o‘rnatilgan grafikalar yadrosi bo‘lgan ushbu modellarda faqat hisoblash qismi 32 NM standartlarida amalga oshirildi va to‘liq protsessorlar ishlab chiqarish kerak.

Shunday qilib, protsessorlar jarayonini 32 NM TechProcess bilan tarjima qilishni intellektual ravishda tarjima qilish, Intel ular odatdagidek bir xil hajmda takrorlashni va operatsion chastotani ko‘paytirishga qaror qilishdi. Bu safar yangilangan protsessor sezilarli arxitektura o‘zgarishlarini qabul qildi - u oltita yadroga aylandi.



2.4.3-rasm. AMD FX (Zambezi) protsessor arxitekturasining ichki blok sxemasi.

Albatta, Nehalemning arxitekturasida deyarli o‘zgarmadi va shunchaki Bloomfilddagi so‘nggi hisoblash injoralarining yana ikkita protsessorlari bir xil hisoblashlarini o‘z ichiga oladi. Yadroi sonining ko‘payishi bilan parallel ravishda uchinchi darajadagi kesh stavkasi ham o‘ydi bu hozirda 12 MB bundan tashqari L3 keshi hali ham aqlli kesh texnologiyasi bo‘yicha ishlamoqda. Bu mustahkam va ular o‘zlarining ehtiyojlariga qarab ularning

ehtiyojlariga qarab ularning eng yuklangan hisoblash yadrosi tomonidan ishlanadi.

Ammo imkoniyatlarning kichik kengayishi natijasida “yuqori” protsessorlar uchun qo‘llab-quvvatlash “Klarkdal yadrosida” Klardale yadrosi bilan bir yillik protsessorlar bilan ta’minlangan AES shifrlash algoritmini tezlashtirish bo‘yicha ko‘rsatmalar asosida amalga oshirildi. Qolgan gofteptown yadrosi Bloomfildni “Intel Core” protsessorining sharhi bilan bir xil bo‘lib ular Intel Core I7-920 protsessorlar sharhi hatto o‘rnatilgan uch kanalli xotira nazoratchisi DDR3-1066 modullari bilan ishlashni qo‘llab-quvvatlaydi. Tabiiyki, Gulftown Coredagi yangi protsessorlar “Intel LGA 1366”, “QPI” avtobusida “Intel Lga 1366”, “Intel X58” Express chipidagi antellar to‘plamini qo‘llab-quvvatlash mumkin.



2.4.4-rasm. Intel Xeon protsessori uchun OEM qadoq qutisi.

To‘g‘ri, ko‘plikdagi Gusuptown Corewown Pressors haqida gapirganda biz juda yuqori narxga ega bo‘lgan bitta modelni nazarda tutamiz va ishqibozlar uchun mo‘ljallangan. Keyinchalik qulay ommaviy modellar paydo bo‘ladi. Xo‘sh, oltita yadroli protsessorlar paydo bo‘lmaydi texnik jarayonning imkoniyatlari 32 NMga tarjima qilingan va biroz yangilangan Nehalem arxitekturasini o‘rganamiz.

Intel Core i7 - 980x ekstremal nashrlari, ekstremal nashrlar, bosma nashrlar, garchi qadoqlash chakana versiyalariga to‘liq mos keladi. Bundan

tashqari, o'lchamlari bo'yicha ushbu quti oldingi Core i7-900 seriyali protsessorlarning oldingi modellari qadoqlashdan deyarli ikki baravarga oshdi. Haqiqat shundaki, endi yuqori protsessorga mos keladigan sovutish moslamasi biriktirilgan.



2.4.5-rasm. Intel DBX-B Thermal Solution, ya'ni protsessor sovutgichi (CPU cooler).

Nihoyat Intel juda qimmat ekstremal Edree protsessorlarini sotib olish uchun bordi ular uchun darhol va yaxshi markali sovutish tizimi - Intel DBX-B issiq eritmasi. Biz aniq sovutish tizimini diqqat bilan ko'rib chiqamiz va o'z imkoniyatlarini o'rganamiz. Qutining ichidagi protsessor va salqinroq, xaridor foydalanuvchi qo'llanmasini kafolat va markalangan stikerni topish kerak. Keling, Intel Core I7-980X ekstremal nashrining texnik xususiyatlarining xususiyatlarini ko'rib chiqaylik.

Markalash	
Protsessor ulagichi	
Soat chastotasi, MHZ	
Omil	
Shinalar chastotasi, mhz	

L1 kesh hajmi (ma'lumotlar ko'rsatma), KB	
L2, KB	
L3, MB ning naqd xotirasi	
Yadrolar soni	
Qo'llab-quvvatlash ko'rsatmalari	MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSSE3, SSSE3, SSE3.2, AES, EM64T
QPI Sovitish, gt/s	
Kuchlanishni ta'minlash	
Dispartiv kuch, V	
Kritik harorat, °C	
Texpocess	
Texnologiyalarni qo'llab- quvvatlash	Kengaytirilgan to'xtatish holatini (C1E). Kengaytirilgan Intel Speedstep texnologiyasi. Giperipekish texnologiyasi o'chirishni biroz bajaring. Intel virtualizatsiya texnologiyalari.
Xotira boshqaruvchisi spetsifikatsiyasi	
Maksimal xotira, GB	
Xotiraning turlari	
Xotira kanallari soni	
Maksimal Candwidth, GB/C	
ECC qo'llab-quvvatlashi	

Intel Core I7-980X ekstremal nashrini o'rganish juda qiziqki yangi jarayonga o'tish, ko'payish va operatsion chastotalar taqdim etildi chunki oldingi eng yuqori protsessor Intel Core I7-975 Awnnection nashri 3,33 GGZ ning aniq nominal chastotasida ishlaydi. Aftidan, shuning uchun Intel Core I7-980x ekstremal nashri biroz kattaroq model raqamida hamma narsa bor. Biz, shuningdek, bizda Intel Core I7-900 seriyali I7-980x ekstremal nashrining Intel Core seriyali AXRTE Core I7-980x ekstremal nashrining protsessoridan farqli o'laroq, QPI avtobusidagi avtobus operatsiyasidan foydalanadi - 4,4 gt/s o'rniga 4.8 g/s o'rniga bu ma'lumotlar almashinuvini biroz tezlashtirishi kerak.



2.4.6-rasm. Kompyuter protsessori (CPU).

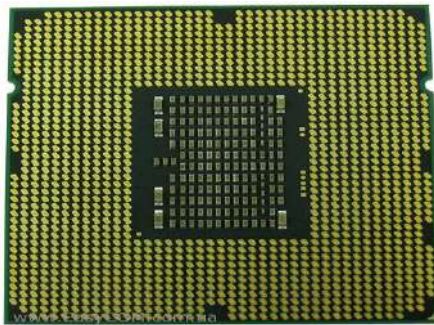
Chakana savdo protsessorining muqovasi bilan, zamonaviy injiniring namunasidan farqli o'laroq, model, SSPEC raqami, mamlakat ishlab chiqaruvchisi va texnik ma'lumotlar ko'rsatiladi:

chastota -3.33 Glz

l3 kesh darajasi - 12 MB

QPI shinasi Clock chastotasi - 6,4 gt/s

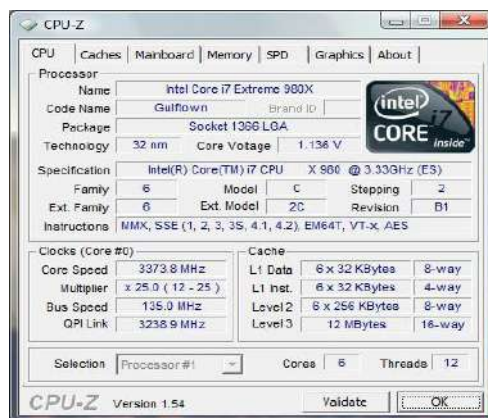
muvofiglik talablari - PCG (Platformaning muvofigligi bo'yicha qo'llanma)



2.4.6-rasm. Protsessorning pastki tomoni (kontaktlar qismi).

Tekshirish kerakligi sababli, mos keladigan elementlarning raqami va joylashuvi protsessorning teskari tomonidagi raqamlarning soni va joylashuvi Intel Core I7-900 oilasining boshqa modellaridan tubdan farq qiladi.

Intel Core I7-980x ekstremal nashrini tashqi tekshirish bilan tugatgan holda uni ichkaridan shuningdek, protsessor axborot dasturidan foydalanib ko'rib chiqamiz.

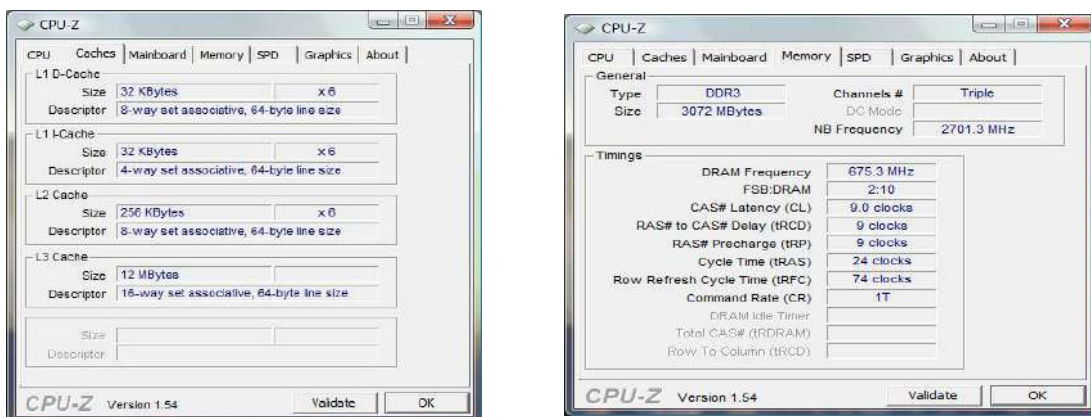


2.4.7-rasm. CPU-Z dasturida ochilgan Intel Core i7-980X protsessori haqidagi ma'lumot oynasi.

Ko'rinib turibdiki yordamchi dastur belgilangan texnik xususiyatlarni to'g'ri tasavvur qiladi va boshqa ba'zi qiziqarli ma'lumotlarni ko'rsatadi. Yadroga 6 tagacha hisoblash texnologiyasidan tashqari, bir vaqtning o'zida 12 tagacha dasturiy oqimlarni amalga oshirish qobiliyatiga ega bo'lgan Intel

Core I7-980x ekstremal Edrece Ekstremal Edrece Edwite nashrining ko‘payishi tufayli uchinchi darajali kesh miqdori - 12 MB gacha. Ushbu kengaytirilgan keshni tashkil etish juda qiziq.

Afsuski, L3 kesh arxitekturasida o‘zgarmadi - 64 bayt assotsiatsiyasining barcha 16 satrlari shuningdek 8 MB modellarida. Bunday holatda nazariy jihatdan kesh miqdorining 50% ortishi uning pasayishiga 33%ga, boshqa parametrlar bilan pasayishiga olib keldi. Bundan tashqari, protsessorning quvvatini kamaytirishni kamaytirish uchun 130 Vt quvvatda qoldi, foydalanish chastotasi va mantiqiy ishlov berish chastotasi va o‘rnatilgan xotira boshqaruvchisi, shu jumladan o‘rnatilgan xotira boshqaruvchisi biroz qisqartirildi.

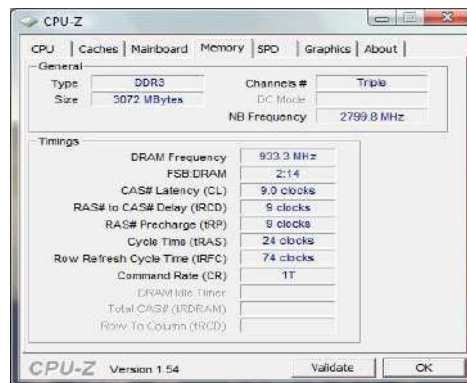


2.4.8-rasm. CPU Cache - protsessor ichidagi tezkor xotira darajalari

Darhol, men darhol past darajadagi sintetik testlar uchinchi bosqichli kesh xotirasi va qo‘chqorning kechikishini juda qiziqtiradi ammo bu kichik sekinlik bilan keskin versal testlarni yanada qiziqtiradi. Xotira va keshda, ikkinchisida sezilarli o‘sishi bilan shuningdek protsessorni qo‘shimcha qilishda yana ikkita hisoblash yadrosi bor.

Bundan tashqari, protsessor xotirasi kontrenterining ishlashi haqida aytib berishingiz kerak rasmiy ravishda u faqat uchta kanal DD3 xotira modullari bilan 1066 MGtsgacha ishlaydi. Vaziyat hatto yadroni

yangilashni ham o'zgartirmadi. Biroq, u DDR333 dan DDR3 xotiradagi tez chastotali I7-980X-ning ekvivalenti ekstremal nashrining Intel Core I7-980X ekvivalenti protsessori tomonidan hujjatlashtirilgan bugungi kunda eng tezkor bo'linmaga rahmat 2533.



2.4.9-rasm. DDR3 xotira - kompyuterning operativ xotirasi (RAM) holati va sozlamalari.

Ikkinchisi tekshirilishi mumkin emas, ammo sinov laboratoriyasida mavjud bo'lgan modullar 1866 MGtsning amaldagi chastotasida ishga tushirildi. Intel Core I7-980Xning ekstremal Edree nashrining aniq imkoniyatlari Intelda quyidagi kompaniyalar markali texnologiyalarini qo'llab-quvvatlashi kerak:

✚ kengaytirilgan to'xtatish holatini (C1E) etishmovchiligi paytida protsessorning ba'zi bloklarini ishlatilayotgan protsessorning ba'zi bloklarini shu bilan issiqlikni iste'mol qilish va isitish tarqalishini kamaytirish;

✚ kengaytirilgan Intel Speedstep texnologiyasi Protsessorning kam yuklash paytida kuchlanish kuchlanish va soat chastotasini kamaytirishga imkon beradi;

✚ tekshiruv va ufer suvlarini himoya qilish mexanizmini tizimga zarar yetkazish yoki kirib borish uchun ko‘p zararli dasturlar tomonidan ishlatiladigan mexanizmni qo‘llab-quvvatlash;

✚ Intel virtualizatsiya texnologiyalari virtual mashinalarga apparat resurslariga kirish huquqini beradi;

✚ Giper-ipie texnologiyasi - Intel Core I7 protsessorining har bir yadroni ikkita dasturiy oqimlarni bir vaqtning o‘zida amalga oshirishni qo‘llab-quvvatlaydi;

✚ Intel Turbo kuchayishi texnologiyasi - yukni haddan tashqari oshirib yuborish funksiyasini aks ettiruvchi protsessor multiplayerini ko‘paytirishga imkon beradi, ammo ishlab chiqarilgan issiqlik paketi va issiqlik avlodi bilan cheklangan quvvat sarflanmaydi. Sinov paytida 1-son sinov protsessorlari uchun stend ishlatilgan.

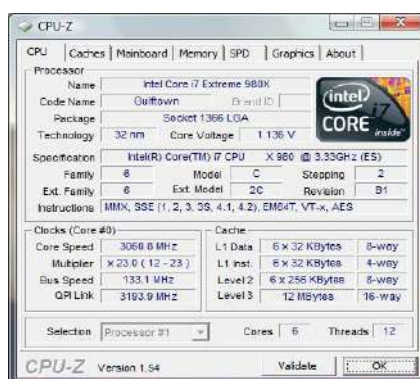
Ona taxtasi (AMD)	ASUS M3A32-MVP DUPEE (AMD 790FX, ATX) Gigabyte GA-MA790XT-Ud4P (AMD 790X, SAM3, DDR3, ATX)
Ona taxtasi (AMD)	Asus F1A75-V Pro (AMD A75, SFm1, DDR3, ATX) ASUS SabertoSth 990FX (AMD 990FX, SAM3 +, DDR3, ATX)
Ona platalari (Intel)	Gigabyte Ga-EP45-UD3P (Intel P45, LGA 775, DDR2, ATX) Gigabyte Ga-Ex58-DS4 (Intel X58, LGA 1366, ATX)
Ona platalari (Intel)	Asus Maximus III formulasi (Intel P55, LGA 1156, DDR3, ATX) MSI H57M-ED65 (Intel H57, LGA 1156, LGA 1156, DDR3, Matx)

Ona platalari (Intel)	Asus P8Z68-V Pro (Intel Z68, SLAGA1155, DDR3, ATX) ASUS p9x79 Pro (Intel X79, SLAGRA2011, DDR3, ATX)
Sovuqlar	NOCTUA NH-U12P + LGA1366 Kitsuz (LGA 1156/1366) Zalman CNPS12x (LGA 2011)
Operativ xotira	2x DDR2-1200 1024 MB Kingston Hyperx XX9600D2K2 / 3X DDR3-2000 1024 MB Kingston XX16000D3T3 / 3GX
Video karta	E-Geforce 256 MB GDDR3 / Geforce 9800 GX2 1GB GDDR3 PCI-E 2.0
Qattiq disk	Seagate Barrafuda 7200.12 ST3500418AS, 500 Gb, SATA-300, NCQ
Quvvatlantirish manbai	Mavsumiy SS-650jt, 650 Vt, faol PFC, 80 plyus, 120 mm fan

Intel Core I7-980X ee-ni taqqoslamochi bo‘lgan narsani tanlang. Ko‘rib turganingizdek, 3,33 gilam chastotasida ishlayotgan oltita yadroli protsessor ilgari sinovdan o‘tgan modelning ishlashidan ishonchli darajada yuqori. Shunday qilib, matematikada uch o‘lchovli modellashtirish uchun ba’zi multimedia paketlari va dasturlari siz sezilarli tezlashuvni tezlashtirishingiz mumkin. Ammo olti yadro protsessoridan foydalanishning aksariyat qismida juda oz ma’noga ega bo‘ladi, ammo u biron bir turdagi talabnomani boshlash uchun masalan, videotransport yoki to‘liq antivirus skanerlash uchun o‘yin bilan parallel bo‘lishi mumkin.

III BOB. KATTA XOTIRALI INTEGRAL SXEMALARNING KLASSIFIKATSIYASI. MIKROPROTSESSORLI BOSHQARISH SISTEMALARIDA QO‘LLANADIGAN XOTIRA QURILMASI TURLARI. KATTA XOTIRA INTEGRAL SXEMALARINING ICHKI STRUKTURASI

Oltita yadrodan haqiqiy foyda Gulfield va boshqalar Gulftown. Intel Core i7-980x ekstremal nashr protsessorini sinovdan o‘tkazishda afsuski, biz uchinchi darajadagi yadroli protsessorning uchinchi darajali protsessorning ortib borayotgan oltita yadroli protsessorga qadar deyarli to‘liq javob bera olmadik bir xil arxitektura, chunki taqqoslangan modellar turli xil chastotalarda ishlagan. Ammo to‘rt va oltita yadroga ega bo‘lgan eski modellar bitta chastotada ishlaydi, ehtimol, juda katta modellar, ehtimol, Gulftowrowuge Coredagi eng arzon modellar gulfeld yadroida chastota yechimlari bilan kurashadi. Buni tekshirish uchun biz Intel Core I7-950 sinov laboratoriyasining Intel Corening chastotasi uchun Intel Core I7-980X ekranli nashrini sekinlashtirdik.

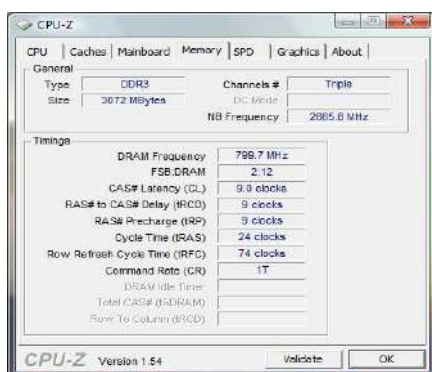


**3.1-rasm. CPU-Z dasturida ochilgan Intel Core i7 Extreme 980X
protsessori haqidagi ma’lumot oynasi.**

Bir qator standart sinovlardan so‘ng ushbu natijaga erishish mumkin: Turli xil dasturlarda ishlash parametrlar to‘plamiga shu jumladan qo‘llaniladigan algoritmlarning xususiyatlariga, shuningdek ko‘p yo‘naltirilgan qatlni optimallashtirishga bog‘liq. Ehtimol, kichik salbiy natijalarni qayd etdik, ehtimol ko‘p yadroli protsessorlar va kesh-xotira va qo‘chqorning tezligiga bog‘liq edi parallel hisoblashni qo‘llab-quvvatlaydigan a‘lo darajada amalga oshiriladigan algoritm tufayli deyarli nazariy + 50% ga erishish tezligi sezilarli darajada ta’sirchan o‘sishi ammo o‘rta yadroda Gulftown Fasterfield atigi $\approx 12\%$ ga aylandi. Bu ishlov beruvchiga oltita yadroga o‘rtacha foydalanuvchilarning professional sohada ancha kattaroq bo‘ladi.

RAM dan foydalanish

Biz har doim ham oltita yadro protsessoridan emas balki qisman aybdorligini va uchinchi darajali kesh va o‘rnatilgan xotira boshqaruvchisiga bir nechta sekinlik qilishini aniqladik. Boshqa tomondan hech bo‘lmaganda Intel Core I7-980x ekstremal Edia bilan siz “Standard” DDR3-1333 tezligidan yuqori tezkor xotira modullarini o‘rnatishingiz mumkin.



3.2-rasm. DDR3 operativ xotira sozlamalari.

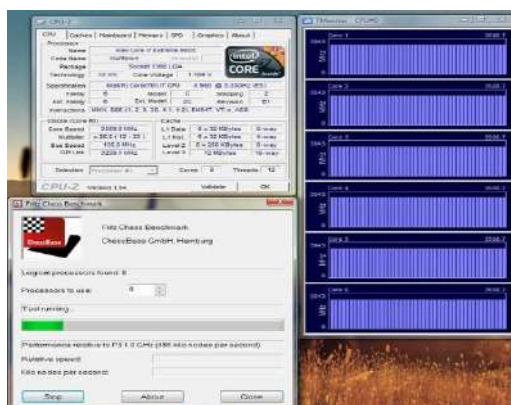
Yuqorida biz amalda tizim DDR3-1866 bilan barqaror ishlaganligini ammo tezroq ishlaydigan modullar DDR3-1333ga qaraganda sezilarli qiymatga ega ekanligini ko‘rsatdik. Shuning uchun biz xotira modullari uchun haddan

tashqari ortiqcha to'lovlarni amalga oshirish va 1600 MGts chastotasi yordamida tajriba o'tkazmadik, bu ba'zan ham radiatorlarga ega. Axir bu AQShning DDR3-1600 bizga o'xshab, olti yadro protsessorlari paydo bo'lganda yaqin kelajakda eng muhim bo'ladi.

Tezroq DDR3-1600 modullaridan foydalangan holda olingan natijalarga ko'ra, u eng yaxshi natijalarni 5-2% ga oshirish kutilmoqda garchi o'rtacha 1-2%. Agar siz vaqtlar bilan qimmatroq to'plamlardan foydalansangiz ham bu vaziyatni sezilarli darajada o'zgartirmaydi. Buning sababi shundaki, shuning uchun 1366 yil LGA 1366 nafaqasi bo'yicha I7 protsessorlari uchun rasman Intel Core I7 protsessorlari uchun DDR3-1066 uchun qo'llab-quvvatlanmoqda. Ammo, agar oltita yadroli protsessorlar DDR3-1333-ga qaraganda tezroq ishlash imkoniyatiga ega bo'lsa va ikkinchisiga kirish narxiga ega bo'ladi, so'ngra ozgina tezlikni oshiradi.

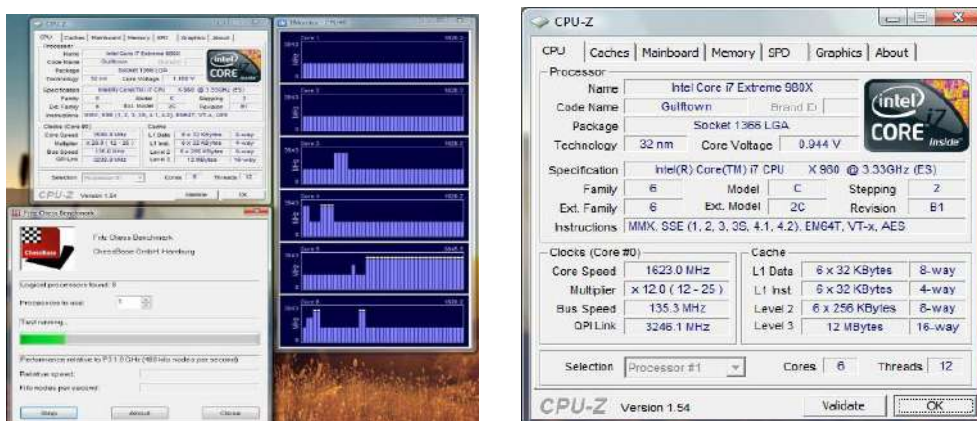
Intel Turbo kuchayishi

Agar xotira modullaridan foydalanish imkoniyati mavjud bo'lsa va ommaviy modellar hali kafolatlanmasa, Intel Core I7 protsessorlari Intel Turbo kuchini qo'llab-quvvatlaydi. Eslatib o'tamiz, Intel Turbo kuchaytirish texnologiyasi yuklanmagan yadroli va dam olishni sekinlashtirish orqali foydalanuvchi ehtiyojlari uchun protsessor ko'rsatkichlarini (issiqxona paketidan tashqarida bo'lmagan holda) ko'paytirish orqali protsessor ishtiyoqni taqdim etadi. Shunday qilib kam uchraydigan parallel muammolar biroz tezroq amalga oshiriladi. Bundan tashqari Intel Turbo kuchaytirish rejimiga ega. Barcha holatlarda har qanday tezlikda ko'payish kafolatlarini kafolatlashga yordam beradi, asosiysi BIOS da Intel turbo kuchayishini faollashtirishni unutish emas.



3.3-rasm. Protsessorni yuklama ostida sinash jarayoni.

Oltita yadroli protsessorlar uchun tezashtirish formulasi
 $1/1/12/2001.12.200.2008.2008.2001.2001.200.2008.2008$ yilga
 mo'ljallangan tezlashuv formulasi paydo bo'ldi.



3.4-rasm. Protsessor holatini tekshirish va sinash jarayoniga oid oynalar.

Ya'ni, bir yoki ikkita yadroda, ularning chastotasi 2x dan 3,6 ga yaqingacha o'sishi bilan, tabiiyki, qolgan barcha holatlarda, protsessor 133 MGts tezroq bo'ladi. Biroq, shuni unutmangki, bir vaqtning o'zida protsessor biroz elektr energiyasini iste'mol qilishni boshlaydi. Intel Turboning aksariyat vazifalarida boshlanish tezkor xotira modullarini o'rnatishdan foydalanadi va buning uchun qo'shimcha xarajatlar kerak emas va ushbu texnologiyani o'zi barcha protsessorlar uchun kafolatlanadi.

Umuman olganda, Intel Turbo kuchaytirish texnologiyasi har doim foydalanishni tavsiya etilishi mumkin, chunki ishlamay qolish va etkazib berish jarayonida quvvat iste'mol qilish muammosi bo'lmaydi va agar siz foydalansangiz ham kuch sarfini kamaytirmaydi quti sovutish va bu holda, Intel DBX-B issiqlik eritmasi tufayli ortiqcha natijalarga erishishga harakat qilishingiz mumkin.

Intel Core i7-980x ekstremal nashrni tezlashtirish

Intel Core I7-980X ekstremal nashr kabi bepul omil bilan protsessorni ushlab turish, shuningdek, ko'p optimal rejim bo'lmasa ham, ko'p sonli oshadi. Biz turli xil variantlarni sinab ko'rishga qaror qildik lekin natijada protsessorni ko'paytirish va tabiiy ravishda kuchlanishning ma'lum bir o'sishi bilan barqarorlikni ta'minlasangiz, bunga barqarorligini ta'minlang.

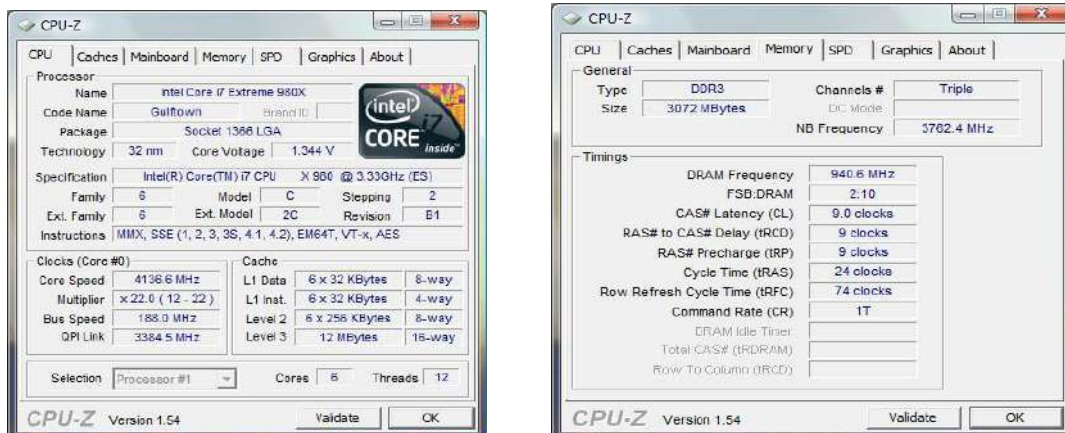


3.5-rasm. Protssessori matematik stress-test qilish jarayoni.

Bunday sodda va qulay tarzda, biz Intel Core i7-980x ekstremal Edremedan Multiplier X31 bilan barqarorlikka erishish mumkin. 4125 MGts chastotasida bu deyarli 24 foizga yaqin nominal chastotadir. Multiplier X32 ni protsessor tuzing, hatto yadroning kattaroq ovqatlanishi bilan afsuski, muvaffaqiyatsiz tugadi. Ammo va + 24% tizimning sezilarli tezlashishi kerak.

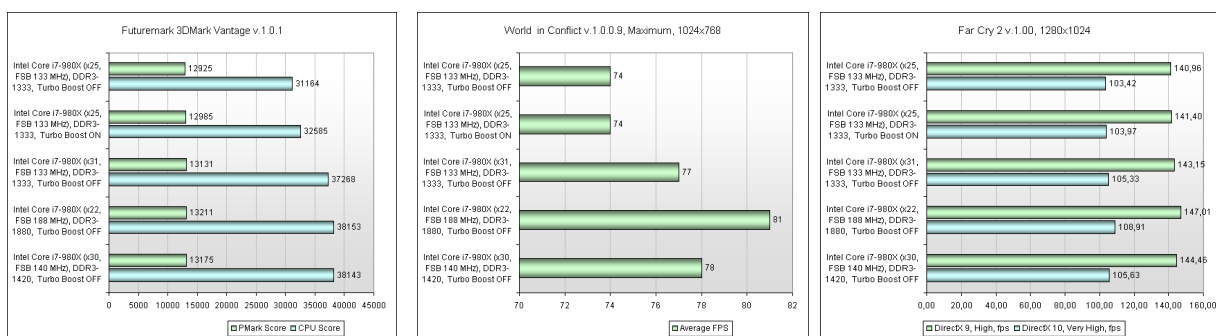
Ko'rinib turibdiki, bir qator vazifalarda tizimning faoliyatining o'sishi protsessorning chastotasi bilan deyarli mutanosibdir, ammo murakkab

vazifalarda tezlashuv unchalik katta emas va o'rtacha ko'rsatkichlar atigi 2,5,5% edi. Umuman olganda, bu natija juda kutilmoqda chunki ko'pgina resurs intensiv dasturlari boshqa kompyuter quyi tizimlariga bog'liq.



3.6-rasm. Protssessor va operativ xotiraning overclock holatdagi texnik ko'rsatkichlari.

Shuning uchun biz protssessorga qurilgan barcha shinalar va xotira boshqaruvchisining tezlashishi bilan bir xil chastotani amalga oshirishga harakat qildik. Bu holat nafaqat yadrolarini hisoblash chastotasini, balki boshqa barcha tugunlarni ham ko'paytirishni, keyinchalik unumdorlikni sezilarli darajada ko'paytirishini kutishimiz mumkin. Endi mahsuldorlikning deyarli barcha vazifalariga ko'ra o'sishi mumkin: o'rtacha tezlik darajasi 18,6% tashkil etdi.



3.7-rasm. Protssessor ishlashini taqqoslash uchun o'tkazilgan sinov natijalari.

Shunday qilib, erkin omil protsessorning mavjudligi faqat tezlash paytida moslashuvchanlikni qo'shadi. Turli jadallashtirish usullarini taqqoslash natijasi ko'p sonli va arzon deb topilgani uchun eng sodda va arzon masalan, Intel Core I5-655k yoki Intel I7-875k core i7-875k. Maksimal daromadni eng qimmat omildan deyarli hech qanday foyda keltirmaydi, chunki tizimga avtobus chastotasini ko'paytirish orqali tezlashish va uning tarkibiga tugunlar va tarkibiy qismlarga ulanganlarning barchasi unumdorlikni oshirishni ta'minlaydi. Ammo haddan tashqari oshirib yuborilganda protsessorlarning o'zgarishi, uni ko'rib chiqish kerak. Protsessor tezlashishi 26% ga nisbatan protsessorning quvvat sarfini sezilarli darajada oshirdi shuning uchun uning isrofgarchilikni buzishi. Intel DBX-B issiqlik eritmasidan foydalanib Intel DBX-B COOLLER protsessori bilan birgalikda ushbu tajribadan foydalanamiz.

Intel DBX-B issiqlik eritmasi to'liq sovutish tizimi



3.8-rasm. Protsessor sovutgichi (CPU cooler).

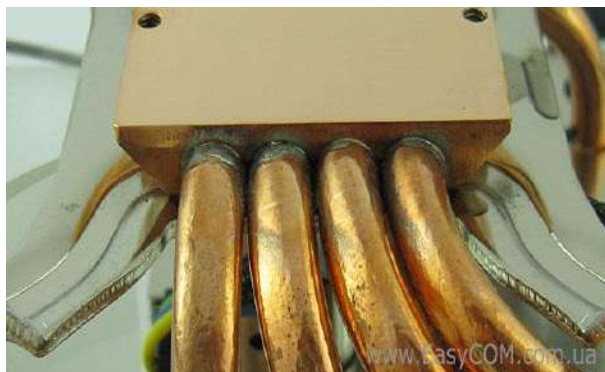
Yuqorida aytib o'tilganligi sababli oltita o'qiydigan protsessorning mohiyati - bu mis issiqlik quvurlari bo'yicha Intel DBX-B issiqlik eritmasi bu ushbu sovutish tizimi ushbu protsessorning tezlashishi bilan tajriba o'tkazishga imkon berishi kerak. Bu qadam juda muhim, chunki ilgari ekstremal protsessorlar juda qimmat protsessor sotib oluvchi, ko'pincha qimmatbaho protsessor sotib olishni bekor qiladi munosib salbiy

protsessorni hujjatlashtiradi. Intel DBX-B issiqlik eritmasining tarkibiy xususiyatlarini batafsil ko‘rib chiqaylik va biz uning samaradorligini hisoblaymiz.



3.9-rasm. Protssessor sovutgichi (CPU air cooler).

Intel DBX-B issiqlik eritmasi Coucer mis bazasidan mis bazasini tezlashtiradigan to‘rtta issiqlik quvurlariga asoslanadi bu esa alyuminiy plitalarining zich lositsigacha.



3.10-rasm. Issiqlik quvurlari - protssessor sovutgichining eng muhim qismi.

Issiqlik quvurlari poydevordagi chuqur ichakka yotqizilgan va lotun yordamida aloqa yaxshilanadi. Aksariyat hollarda, issiqlik ta‘minotining ushbu dizayni eng ma‘qbuldir.

Bundan tashqari, samaradorlikni oshirish va tuzatishlarni yaxshilash uchun qovurg‘alar termal moyini iste‘mol qilish bilan amalga oshiriladi. Bu salqin yuqori sifatli va ishonchli.



3.11-rasm. Protessor sovutgichi (CPU air cooler), aniqrog‘i Intelning kuchaytirilgan tower tipidagi sovutgichi.

Biroq, Intel DBX-B issiqlik eritmasi sovutish tizimining radiatori keraksiz qattiq ko‘rinadi chunki 0,5 mm qalinlikdagi keng plitalar 1,0 mm bo‘lgan. Bunday dizayn, tizim haqiqatan ham samarali ekanligi sababli ishlatilgan fandan juda katta statik bosimni yaratish imkoniyatini talab qiladi. Bundan tashqari, plitalar orasidagi kichik bo‘shliq u yerda chang to‘planishiga hissa qo‘shadi bu vaqt bilan salqinlashning samaradorligini kamaytiradi. Yuqori ko‘rsatkichni ta‘minlash uchun radiator Nidec tomonidan 100 mm bo‘lgan to‘qqizta shaffof pichoq bir daqiqaga 2600 ta inqilobgacha aylana oladi.



3.12-rasm. CPU sovutgichining ikki xil muhim detali.

Bundan tashqari, havo oqimining pastki qismi radiator ostida yaqin tumanlar kosmosini sotishni ta‘minlaydi.

Fan 4-PIN-kod ulagichi. Dinamik PWMning aylanish tezligini qo'llab quvvatlaydi. Sovutgichdagi ish rejimlarini aniq o'rnatish uchun jim va samarali rejimlar orasidagi kalit mavjud. Soklar rejimda fan 1800 RPM tezligida aylanadi va tizim blokidagi Intel DBX-B issiqlik eritmasining o'rtacha shovqin darajasini yaratadi. Eng samarali rejimda aylanish tezligi 2600 rpmga ko'payishi va salqinlash juda shovqinli bo'ladi.

Ushbu qutisining asosi shuningdek oyna shtatiga sayqallangan. Ammo bazaning shakli mutlaqo maqbul emas - bu to'rtburchaklar 31x37 mm. Bizning sinov tizimimizda salqinlashuvchi bilan eng to'liq aloqa qilish faqat havo ta'minoti sari ochilgan bo'lsa unda hech qanday optimal bo'lmagan.

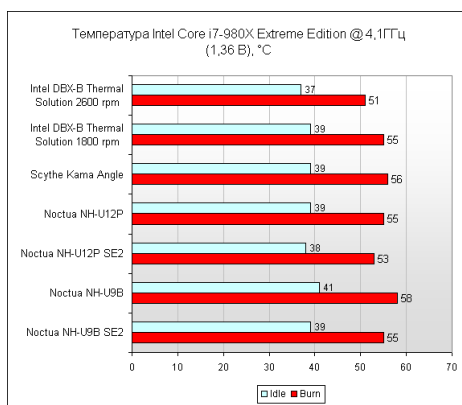


3.13-rasm. CPU sovitgichining mahkamlash va issiqlik uzatish qismlari.

Intel DBX-B issiqlik eritmasi sovutish vositasi plastik qaymoqli plitalardan foydalanadi. Sovutish tizimini tizim blokidan olib tashlamasdan saqlash kerak. O'rnatish jarayonini engillashtirish uchun ramkaga yopishtirilgan ikkita yopishqoq chiziqlar mavjud bo'lib u shunchaki andoza va salqin paytida ramkadan ushlab turishning hojati yo'q. Sovutish tizimining o'ziga xosligi katta bosh bilan statsionar vintlar yordamida amalga oshiriladi. Shunday qilib, Intel DBX-B issiqlik eritmasi ancha oson va tezda qo'llari

bilan oʻrnatiladi ammo uni protsessorga yaxshilab toʻgʻri keltirish maqsadga muvofiqdir.

Intel DBX-B issiqlik eritmasining samaradorligini baholash uchun biz uni bir xil sharoitda solishtirishni taklif etamiz (koʻp samarali sovutgichli Intel Core I7-980X ekreme i7-980x ekreme i7-980x ekstremal Edrew Edrecrew protsessorini qayta ishlash: NOCTUA NH -U12P, NOCTUA NH-U12P SE2, NOCTUA NH-U9B va NOCTUA NH-U9B SE2.



3.14-rasm. Protsessor sovutgichlari samaradorligini solishtiruvchi harorat testi.

Yuqori ishlash rejimida Intel DBX-B issiqlik eritmasi sovutish tizimi baʼzi taniqli sovutuvchilar bilan yuqori darajada taʼminlanmoqda. Biroq, hamma narsa juda ravshan emas - shovqin sezilarli darajada sezilarli darajada yuqori. Ammo agar siz tezlashuv boʻyicha tajribalarni oʻtkazsangiz Intel DBX-B issiqlik eritmasi sizga yordam beradi va ehtimol uni almashtirishni xohlamaysiz. Doimiy ishlash uchun, ortiqcha ishlaydigan darajaga egilib, salqinroqni tinch rejimga tarjima qilish mumkin.

Natija. Bugungi kunda eng samarali ish stoli protsessorining imkoniyatlarini baholash Intel Core I7-980X ekstremal nashri turli xil xususiyatlar unutala boshlaydi chunki uning ishlash darajasi, ayniqsa optimallashtirilgan dasturlarda juda taʼsirli. Intel Core I7-980x ekstremal

nashri bugungi kunda eng murakkab protsessorlardan biri bo'lib a'lo darajadagi tezlashuv salohiyatiga ega bo'lgan protsessoridir. Biroq hisoblash yadrolari sonini ko'paytirish va issiq paketdan 130 Vt gacha bo'lgan termal paketning miqdori ba'zi qurbonliklar uchun borishga majbur bo'ldim - kesh-xotira ko'payishi va ishlash tezligi oshdi o'rnatilgan xotira nazoratchisi kamaydi bu ba'zi optimallashtirilgan dasturlarda aks ettirilishi mumkin. Ushbu salbiy effektini faqat Intel Turbo kuchaytirish texnologiyasi va yuqori tezlikdagi xotira modullaridan foydalanish va ulardan tezlashishni o'z ichiga olishi mumkin. Axir, Intel Core I7-980x ekstremal nashr protsessori an'anaviy ravishda ekstremal nashrlar seriyasida juda katta xarajat va badavlat ishqibozlarga qaratilgan. Bundan tashqari bu holatda boks Intel DBX-B issiqlik isitmasi tajribalarga yordam beradi, bu Intel Core I7-980x ekstremal nashriga tegishli. 2000-yillarning o'rtalariga kelib iste'molchilar bozori uchun mo'ljallangan birinchi ko'p yadroli kompyuter protsessorlari paydo bo'ldi. Biroq o'sha davrda ko'plab foydalanuvchilar ko'p yadroli protsessor nima ekanini, uning qanday ishlashini hamda qanday afzallik va xususiyatlarga ega ekanini to'liq anglab yetishmas edi.

§3.1. Mikroprotsessorli sistemalarning xotira qurilmasini loyixalash asoslari. Statik operativ xotira mikrosxemalari. Dinamik operativ xotira mikrosxemalari

Protsessor nima? Mikroprotsessor kompyuterning eng muhim tarkibiy qismlaridan biri hisoblanadi. Uni shartli ravishda avtomobil dvigateliga qiyoslash mumkin: dvigatel mashinaning harakatini ta'minlagani kabi, protsessor ham kompyuterning "kuchi"ni belgilaydi. Albatta, tizim faqat

protssordan iborat emas - qattiq disk, tezkor xotira, videokarta va boshqa ko‘plab qurilmalar mavjud. Ko‘pincha foydalanuvchilar tizim blokini protsessor deb o‘ylashadi, ammo tizim bloki - bu barcha qurilmalar joylashgan korpus xolos. Protsessor esa ularning ichida hisoblash ishlarini bajaruvchi asosiy mikrosxemadir.

Protsessorning vazifasi. Protsessorning asosiy funksiyasi - hisob-kitoblarni bajarish. Kompyuterda bajariladigan barcha jarayonlar, xoh u matn terish bo‘lsin, xoh o‘yin o‘ynash yoki video ko‘rish, aslida arifmetik va mantiqiy amallarga asoslanadi. Qo‘shish, ayirish, ko‘paytirish, bo‘lish va mantiqiy taqqoslashlar aynan protsessor tomonidan amalga oshiriladi. Ushbu hisoblash natijalari foydalanuvchiga grafik interfeys, o‘yin tasviri yoki fayl ko‘rinishida namoyon bo‘ladi.

Protsessor yadrosi va ko‘p yadro tushunchasi. Dastlabki protsessorlar bir yadroli edi. Yadro - bu protsessorning hisoblashni amalga oshiruvchi markaziy qismi. Boshqa elementlar (kontaktlar, ulanish yo‘llari va boshqalar) yordamchi rol o‘ynaydi. Texnologiya rivojlanib, kristall o‘lchami kichraygani sari muhandislar bir chip ichiga bir nechta mustaqil hisoblash bloklarini joylashtirishga muvaffaq bo‘lishdi.

Agar protsessorni kvartiraga qiyoslasak, yadro - bu alohida xona. Bir xonali kvartira - bir yadroli protsessor, ikki yoki to‘rt xonali kvartira esa ikki yoki to‘rt yadroli protsessorga o‘xshaydi. Yadrolar soni ortishi bilan bir vaqtning o‘zida ko‘proq vazifalarni bajarish imkoniyati paydo bo‘ladi. Ko‘p yadroli protsessor - bu bitta chip ichida bir nechta mustaqil hisoblash yadrolari mavjudligini anglatadi.

Yadrolar soni hamma narsani hal qiladimi? Ko‘pchilik “qancha ko‘p yadro bo‘lsa, shuncha yaxshi” degan fikrga ega. Aslida esa bu to‘liq to‘g‘ri

emas. Yadrolar soni muhim ko'rsatkich bo'lsa-da, u yagona mezon emas. Protsessorning arxitekturasi, takt chastotasi, kesh hajmi va energiya samaradorligi ham katta rol o'ynaydi. Ba'zan yuqori sifatli ikki yadroli protsessor past samarali to'rt yadroli modeldan tezroq ishlashi mumkin.

Hozirgi vaqtda bozorda asosan ikki va to'rt yadroli protsessorlar keng tarqalgan. Olti va undan ko'p yadroli modellar ko'proq professional vazifalar uchun mo'ljallangan.

Takt chastotasi. Protsessorning yana bir muhim parametri - uning takt chastotasi (masalan, 2.5 yoki 3.0 GHz). Bu yadro soniga ko'paytirilmaydi. Masalan, 2 GHz chastotali ikki yadroli protsessorning umumiy chastotasi 4 GHz bo'lmaydi. Har bir yadro o'z chastotasida ishlaydi.

Virtual yadrolar va Hyper-Threading. Ba'zi protsessorlarda virtual yadrolar texnologiyasi qo'llaniladi. Intel kompaniyasida bu Hyper-Threading deb ataladi. Ushbu texnologiya yordamida bitta jismoniy yadro ikki mantiqiy oqimni bir vaqtning o'zida bajarishi mumkin. Masalan, 4 jismoniy yadroli protsessor 8 ta hisoblash oqimini qo'llab-quvvatlashi mumkin. Bu ayrim vazifalarda samaradorlikni oshiradi, ammo natija bajarilayotgan dasturga bog'liq.

Qancha yadro kerak? Oddiy ofis ishlari, internetdan foydalanish va multimedia vazifalari uchun ikki yadro yetarli. O'yinlar uchun ko'pincha to'rt yadroli protsessor tavsiya etiladi, biroq o'yinlarda asosiy yuklama ko'proq videokartaga tushadi. Video montaj, grafik ishlov berish yoki ilmiy hisoblashlar kabi murakkab vazifalarda esa ko'p yadroli va yuqori unumdor protsessorlar foydali bo'ladi.

Ko'p yadroli protsessorlarning afzalligi. Dastlabki yillarda dasturlar ko'p yadro imkoniyatidan to'liq foydalana olmas edi. Hozirgi kunda esa aksariyat

zamonaviy dasturiy ta'minot bir nechta yadrolarni samarali ishlata oladi. Shuning uchun ko'p yadroli protsessorlar amalda sezilarli tezlik oshishini ta'minlaydi.

Mobil qurilmalarda ko'p yadro. Smartfon va planshetlarda ham ko'p yadroli protsessorlar qo'llaniladi. Biroq mobil qurilmalarda yadrolar soni ko'pincha marketing vositasi sifatida ham ishlatiladi. Amaliy jihatdan esa optimallashtirilgan ikki yoki to'rt yadroli mobil protsessor ko'pchilik vazifalar uchun yetarli hisoblanadi.

Protsessor tanlashda faqat yadrolar soniga emas, balki uning arxitekturasini, takt chastotasi, kesh hajmi, energiya sarfi va avlodiga ham e'tibor berish lozim. Yadrolar soni muhim omil bo'lsa-da, u yagona mezon emas. Eng to'g'ri tanlov — ehtiyojga mos keladigan, muvozanatli xususiyatlarga ega modelni tanlashdir.

Markaziy protsessor	Yadrolar soni	Hisoblash oqimi	Qo'llashning odatiy maydoni
Atom	1-2	1-4	Kam quvvatli kompyuterlar va netbuklar. Atom protsessorlarining vazifasi minimal quvvat sarfi. Ularning ishlashi minimaldir.
Celeron	2	2	Ish stollari va noutbuklar uchun eng arzon protsessorlar. Ish faoliyati ofis vazifalari uchun etarli, ammo bu umuman o'yin usulida emas.
Pentium	2	2	Celeron singari arzon narx va past darajadagi intel protsessorlar sifatida. Ofis kompyuterlari uchun ajoyib tanlov. Pentium

			bir oz ko‘proq kesh bilan jihozlangan, ba'zida esa Celeron bilan solishtirganda biroz oshgan xususiyatlar
Core i3	2	4	Ikki dona yuqori unumdor jismoniy yadroga ega bo‘lgan va har bir yadro Hyper-Threading texnologiyasi orqali ikkita virtual hisoblash oqimiga ajratilgan bunday protsessorlar ancha kuchli hisoblanadi. Ular odatda yuqori narx segmentiga kiradi va sezilarli samaradorlikni ta’minlaydi. Uy sharoitida yoki talabchan ofis ishlarida foydalanish uchun qulay hamda optimal tanlov bo‘la oladi.
Core i5	4	4	4-yadro yadrosi i5 - juda qimmat protsessorlar. Faqatgina unumdorlik yetarli emas.
Core I7	4-6	8-12	Eng yuqori unumdorlikka ega bo‘lgan, biroq narxi ham shunga mos ravishda juda baland Intel protsessorlari toifasiga kiradi. Odatda ular Core i5 darajasidan kam hollarda sezilarli ustunlik ko‘rsatadi va faqat ayrim maxsus dasturlarda o‘z imkoniyatlarini to‘liq namoyon etadi. Mazkur segmentda munosib muqobil variantlar deyarli mavjud emas.

Yadro protsessori - uning tarkibiy qismi. Aslida, yadro - bu protsessor ichidagi mustaqil hisoblash bloki hisoblanadi. Ikki yadroli protsessor degani, uning tarkibida ikkita alohida hisoblash moduli mavjud deganidir. Ko‘p yadroli protsessorni kvartiradagi xonalar soni bilan qiyoslash mumkin: ikki xonali uy bir xonaliga nisbatan qulayroq bo‘lishi mumkin, biroq bu faqat boshqa sharoitlar teng bo‘lgandagina to‘g‘ri bo‘ladi. “Yadrolar soni qancha ko‘p bo‘lsa, protsessor shuncha yaxshi” degan qarash ko‘pincha marketing usuli bo‘lib, har doim ham to‘g‘ri emas. Axir kvartira tanlashda faqat xonalar soni emas, balki joylashuvi, ta‘miri va boshqa ko‘rsatkichlar ham muhim rol o‘ynaydi. Xuddi shuningdek, protsessor samaradorligi ham faqat yadrolar soniga bog‘liq emas.

Bundan tashqari, “virtual” ko‘p yadro tushunchasi ham mavjud bo‘lib, bu Hyper-Threading (giper-iplar) texnologiyasi bilan bog‘liq. Ushbu usul orqali har bir jismoniy yadro ikkita mantiqiy (virtual) oqimga bo‘linadi. Natijada, masalan, 2 yadroli, lekin giper-iplar texnologiyasiga ega protsessor bir vaqtning o‘zida 4 ta hisoblash oqimini qayta ishlay oladi. Bu amalda samaradorlikni oshiradi, biroq bunday protsessorni to‘liq ma’noda to‘rt yadroli deb hisoblash to‘g‘ri bo‘lmaydi.

Masalan, Intel’ning ish stoli uchun mo‘ljallangan Celeron turkumidagi protsessorlari odatda 2 ta jismoniy yadro va 2 ta hisoblash oqimiga ega bo‘ladi.

Pentium - 2 yadro 2 oqim. I3 - 2 yadrosi 4 oqim. I5 - 4 ta yadro 4 oqim. Core I7 - 4 ta yadro 8 ta IP. Noutbuk (Mobil) CPU Intel turli xil oqimlariga ega. Yangi AMD fenom II protsessorlar yadrosiga asoslangan va K10,5 arxitekturasini bir xil bo‘lib qoladi. Inteldan farqli o‘laroq AMD o‘z yo‘lida davom etdi ikkita yodiy bo‘lgan ikki yaqakni ko‘paytirish va uni II X6

fenomiga aylantirish va protsessorda L3 keshini ko'paytirmadi. Bu tranzistorlarning umumiy sonini kamaytirishga 45-NM texnologik jarayonini o'zgartirmasdan issiqlik paketidan tashqariga chiqmasligi mumkin.

Yangi AMD fenom II protsessor seriyalilar bugungi kunda foydalanuvchiga to'rtta oltita yadroli protsessordan yangi Turbo Core texnologiyasini qo'llab-quvvatlash bilan tanlashni taklif qiladi. Birinchi va eng zaif model - AMD fenom x6 1035t keyin 2,8 gilam chastotasini ko'paytirish imkoniyatiga ega bo'lgan AMD fenom ix6 1055t bor. Turbo yadro rejimida individual yadrodan 3.2 Glz. AMD fenom II 1075T protsessorining turbo yadro rejimiga o'girilib 3,4 Gigarini ko'paytirish qobiliyatiga ega imkoniyati mavjud. Ushbu liniyaning oxirgi protsessori AMD fenom 1090t - maqolani yozish paytida foydalanuvchi bozori segmentida eng samarali AMD protsessor bo'lgan. Uning nominal soat chastotasi 3,6 gigzning ko'payishi bilan 3,2 gigagertsen 3,2 gigz. Bu blokirovka qilingan multipliker bilan birga bu esa uni yuqori chastotalarga oshirishga imkon beradi. Dunyo bo'ylab tarmog'i har qanday narsa tomonidan tasdiqlanmagan AMD fenom - phenom x6 1095t protsessorini chiqarishni rejalashtiradi.

§3.2. Stek xotirasi. Stek xotiraning tashkil etilishi. Stek xotira ish rejimi. Amd fenom ii X6 1090T protsessor

AMD fenom II 1090T to'rt yadroli protsessorda ishlatiladigan thuban yadrosiga asoslangan ammo yangi protsessor AMD Turbo yadrosi bilan to'ldiriladi. Yangi texnologiya sizga faol protsessor yadrolarining soat

chastotasini (uch yoki undan ko'p) yuklasa agar qolmasa bunday holda chastota oshish koeffitsienti TDP paketining doirasidan tashqariga chiqmasligi uchun tanlanadi. Intel o'z protsessorlarida qo'llaniladigan Turbo boost texnologiyasining ma'lum analogi. Intel Turbo boost texnologiyasi yanada shaffof bo'lsa (uning ishi har qanday tizimni protsessorlar monitoring yordami yordamida ko'rish mumkin, unda Turbo yadrosi bilan AMD protsessorlar yordamida maxsus foydalanish chastotasini oshirishni aniqlash mumkin AMD overdriv yordam dasturi. Inteldan farqli o'laroq AMD fenom bo'yicha II X6 protsessorlar mavjud emas, real vaqt rejimida protsessor haroratini kuzatish va joriy iste'mol qilish. AMD xabarlariga ko'ra yangi turbo asosiy texnologiyasi ushbu va boshqa linex fenom protsessorlarining quyidagi protsessorlarida ham qo'llaniladi. Ya'ni, kompaniya ushbu texnologiyaga pul tikish imkoniyatini beradi chunki AMD ma'lumotlariga ko'ra u ko'p yadroni qo'llab-quvvatlamaydigan dasturlarning bajarilishini ko'paytirishga imkon beradi. Bu dasturiy ta'minotning juda keng taramidir chunki hozirgi kungacha 30% dan oshmaydigan dastur ko'p yadroni to'liq qo'llab-quvvatlaydi. Qolgan yoki uni samarasiz qo'llang yoki faqat bitta yadrodan iborat.

Yangi AMD platformasining e'lon qilinishi kerak emas bu eng yuqori samarali protsessor, yuqori samarali videofilmlar va eng funktsional chipsetni birlashtirgan ajdaho platformasining davomi bo'lishi kerak. Yangi platforma AMD Radeon HD5800 seriyali va 890fx tizimi mantig'ining bir to'plamini AMD-fenom protsessorini ishlab chiqarishi kerak. Ammo ko'rib chiqilayotgan protsessorga qaytish. AMD fenom i1090t modeli bizning sinov laboratoriyamizni muhandislik namunasi sifatida kirdi shuning uchun u oxirgi foydalanuvchiga yetkazib beriladigan paketni aniq amalga

oshirilmaydi. Protsessorning paydo bo'lishi bir xil bo'lib qoldi faqat yozuv yangilandi - AMD fenom x6.

Turbo yadrosi texnologiyasi qanday ishlashini AMDning so'nggi versiyasi 3.2.1 yordam dasturi o'rnatildi. Protsessorning yuklanishi uchun Crescesci bizning laboratoriyamizning rivojlanishi, bu sovutgichlarni sinashda qo'llaniladi. Protsessor asta-sekin bir nechta iplar yuklandi. Siz bir, ikki yoki uchta yuk oqimini boshlaganingizda yordam dasturi juda qiziqarli natija ko'rsatadi.

Har bir oqim alohida yadroga yuboriladigan Intel protsessorlardan farqli o'laroq, ushbu modelda yana bir yondashuv qo'llaniladi. Har bir oqim protsessorning majlislari o'rtasida bir tekis taqsimlanadi, ya'ni kodning birinchi qismi bitta yadroda, keyin boshqa tomondan va boshqalarda amalga oshiriladi. Natijada, protsessorni silliq isitish, erishiladi va har qanday yadrolarning soat chastotasi istisnodan 3,645 ga yaqindan farq qiladi. Ishning bunday rasmini bir, ikki yoki uchta oqim protsessori yuklanganda kuzatiladi.

To'rtta ipga ko'tarilish bilan, turbo yadrosi texnologiyasi o'chirilgan va istisnosiz barcha protsessor yadrolarining ushbu chastotasi standart 3,2 ga yaqin. Bunday yondashuv ushbu texnologiyani amalga oshirishda oqilona deb aytish qiyin.

Sinov texnikasi - ushbu protsessorni sinab ko'rish uchun biz 890GX tizimi mantig'ining so'nggi to'plamiga asoslangan Gigabayt 890GPA-Ud3H tizimi bilan ta'minlandik. Ushbu protsessorning sinov usuli "Kompres o'tkazgich sxemasini V.8.0 sinov skriptining yangi versiyasi". 2 sinov vazifalarining bajarilgan vazifa va biz taqqoslash uchun ishlatiladigan mos yozuvlar uchun sinov vazifalarining bajarilishi vaqtini ko'rsatadi. Bundan

tashqari harorat ko'rsatkichlarini aniqlash uchun AMD fenom protsessorlari uchun sovutgichlarni sinovdan o'tkazish uchun kommunal xizmatlardan foydalanish. E'tibor bering sinov paytida AMD protsessorlari uchun oddiy sovutgich ishlatilgan.

Sinov natijalari - berilgan jadval asosida 2-tekshiruv natijalari bu protsessor ma'lumot tizimiga qaraganda 33% kam unumdorlikka ega deb ta'kidlash mumkin. Maydonlar qizil rangda ajratilgan bo'lib protsessor vazifa bajarilganda va yangi protsessor natijasi natijalarga mos keladigan yashil testlar mos keladi. Eslatib o'tamiz ma'lumot kompyuteri sifatida biz I7-965 protsessor va Gigabayte-s-ex58-ud7 taxtasi asosida biz foydalandik. Bizning tasnifiga ko'ra olingan natijani kutilganidek tasvirlash mumkin. AMD allaqachon o'rta va byudjet protsessor siyosatini ishlab chiqishga, yangi protsessordan juda yuqori ko'rsatkichlarni kutish uchun yetarli biroq AMD foydalanuvchilarga muhim qadam tashladi ular etarli darajada yuqori unumdorligini oshirishda oltita yadroli protsessorlar mavjud. Ko'rinib turibdiki aksariyat sinovlarda yangi protsessor o'z raqobatchisiga yutqazadi. Biroq, Adobe Sounbout CS4 sinovida audio oqimni tahrirlaganingizda ushbu protsessor Intel Core Exsteme I7-1965 yillardan oldin edi.

Issiqlikni ishlab chiqarish sinovlariga kelsak yangi protsessor foydalanuvchiga yoqadigan bo'lishi mumkin. Barcha yadrolarning bo'sh holatida ishlayotganda protsessor harorati 25°Cdan oshmadi. Barcha yadrolarning maksimal darajada yuklash rejimida harorat atigi 20°Cga ko'tarilib 45°Cda barqarorlashdi. Olti protsessor yadrosi 45 Nm texnologik jarayon bilan birgalikda berilgan juda munosib natijalar.

Modomiki, aytishingiz mumkin eng yaxshi juftlik - I5-8600K va I7-8700k, ularda ko‘paytirgichni ochib berib ular z370 chipsetni ochib berishlari uchun.

Sinovning konfiguratsiyasi stendlar

Markaziy protsessor	Intel Core I5-8600K.	Intel Core I7-8700K
Ism yadrosi	Qahva ko‘chasi	Qahva ko‘chasi
PR-VA texnologiyasi	14 nm	14 nm
Yadro chastotasi, gaz	3,6/4,3	3,7/4,7
Yadro / oqimlar soni	6/6	6/12
Kesh l1 (summalar.), I / d, Kb	192/192	192/192
Kesh l2, Kb	6 × 256.	6 × 256.
Kesh l3, mib	9	12
Operativ xotira	2×DDR4-2666.	2×DDR4-2666.
Tdp, w.	95	95

Aslida, ushbu protsessorlar bir-biridan avvalgidek farq qiladi: i5 biroz pastroq versiyalarga ega va giperremal yordamni qo‘llab-quvvatlaydi. Jismoniy yadrolar oltita modelda, shuningdek DDR4-2667 va eski videofilm ammo eski liniya. Skylaxe unchalik farq qilmaydi. Biroq bugungi kunda video kartochkaga tegmaymiz - barcha sinovlar GTX 1070 asosida diskret video karta bilan amalga oshiriladi.

Markaziy protsessor	Intel Core i5-7600k	Intel Core I7-7700K
Ism yadrosi	Kaby ko‘li	Kaby ko‘li

PR-VA texnologiyasi	14 nm	14 nm
Yadro chastotasi, gaz	3,8/4,2	4,2/4,5
Yadro / oqimlar soni	4/4	4/8
Kesh l1 (summalar.), I / d, Kb	128/128	128/128
Kesh l2, Kb	4 × 256	4 × 256
Kesh l3, mib	6	8
Operativ xotira	2×DDR4-2400	2×DDR4-2400
Tdp, w	91	91
Narx	T-1716356460	T-1716356308

Majburiy holatda biz yangi protsessorlarni zudlik bilan ettinchi avlodga nisbatan taqqoslashimiz kerak: Core I5-7600k va I7-7700K. Bu deyarli bir xil ekanligini ko‘rish juda oson - oltita emas balki faqat to‘rt yadro. Olti yillik konfiguratsiya uchun tanish.

Markaziy protsessor	Intel Core I7-6800k	Intel Core I7-7800X
Ism yadrosi	Browvell-e	Skylaxe-x
PR-VA texnologiyasi	14 nm	14 nm
Yadro chastotasi, gaz	3,4/3,6	3,5/4,0
Yadro / oqimlar soni	6/12	6/12
Kesh l1 (summalar.), I / d, Kb	192/192	192/192
Kesh l2, Kb	6 × 256	6 × 1024
Kesh l3, mib	15	8,25
Operativ xotira	4×DDR4-2400	4×DDR4-2666
Tdp, w	140	140
Narx	T-13974485	T-172932998

Yaqinda XEDT-platforma testidan yana to'rtta protsessorni oldik: Yaqinda eng arzon gekadener Intel protsessori endi esa bizga mos keladigan I7-8700K bilan to'g'ridan-to'g'ri taqqoslash, odatda juda qiziqarli. Platformaning o'ziga xos xususiyatlari tufayli bugungi kunda ushbu testlar boshqa ishtirokchilar bilan ishlaydi ammo amalda unchalik muhim emas.

Markaziy protsessor	Amd ryzen 5 1600x	Amd ryzen 7 1800x
Ism yadrosi	Riden	Riden
PR-VA texnologiyasi	14 nm	14 nm
Yadro chastotasi, gaz	3,6/4,0	3,6/4,0
Yadro / oqimlar soni	6/12	8/16
Kesh l1 (summalar.), I / d, Kb	384/192	512/256
Kesh l2, Kb	6 × 512	8 × 512
Kesh l3, mib	16	16
Operativ xotira	2 × DDR4-2667	2 × DDR4-2667
Tdp, w	95	95
Narx	T-1723154074	T-1720383938

Bir nechta AMD modellar. Ryzen 5 1600X daqiqar video kartasi I5-7600kni yadrosplash uchun to'g'ridan-to'g'ri raqobatchi bo'lgan va endi u i5-8600k bilan kurashishi kerak. Ryzen 7 1800X qat'iy gapirganda hech kim bilan kesishmaydi. Ammo kichikroq yoshi bizning qo'llarimizga 7,1700 afsuski yiqilib tushmadi. Biz bilganimizdek ishlash nuqtai nazaridan deyarli 1800x dan farq qilmaydi lekin ko'proq energiya sarflaydi shuning uchun u yanada

arzon emas. Umuman olganda biz bir oz ryzen 7,800x olib borganimiz shuningdek 2667 MGts o'rniga DDR4-2933.

Sinov texnikasi. Bu erda u quyidagi to'rtta kitga asoslanganligini qisqacha eslang:

Tez protsessorlarni sinashda quvvatni iste'mol qilish usullari;

Sinov paytida quvvat, harorat va protsessor yuklash usuli;

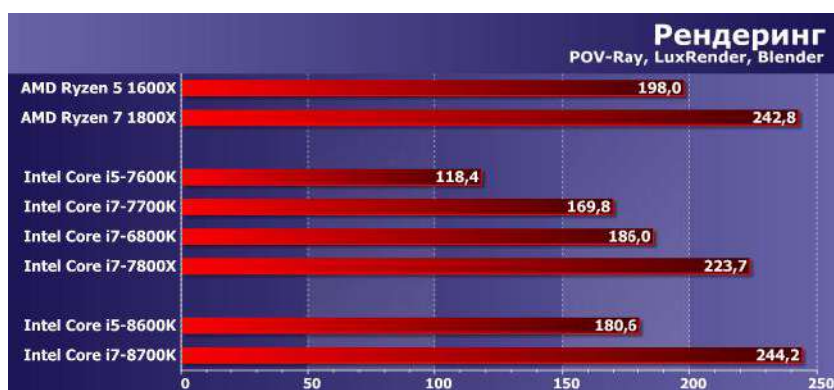
2017 yildagi namunaviy o'yinlarda ishlashni o'lchash usullari.

Barcha sinovlarning batafsil natijalari natijalarga ega to'liq jadval shaklida mavjud (Microsoft Excel formatida 1997-2003). To'g'ridan-to'g'ri biz allaqachon qayta ishlangan ma'lumotlardan foydalanamiz. Bu hamma narsa ma'lumot tizimiga nisbatan normallashtiriladigan arizalar sinovlariga AMD FX-8350 1070 video kartasi va kompyuterdan foydalanishda o'sadi.

§3.3. Parallel va ketma-ket prinsiplarda ishlovchi interfeyslar.

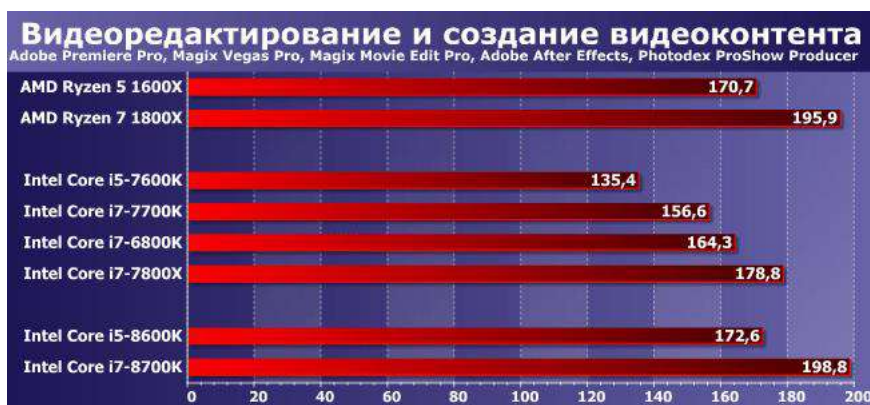
MPTda axborotni uzatishni tashkil etilishi. Parallel prinsipda ishlovchi interfeyslar. Ketma-ket prinsipda ishlovchi interfeyslar

Sakkizta ammo yangi Intel Ryzen 7,800x ammo arzonroq narxda qolmaydi. Bu juda yaxshi tabiiyki i7-8700k bu hatto 7800Xdan biroz tezroq ishlaydi. Aslida i5-8600k bizni xafa qilmadi u osonlikcha i7-7700kni butunlay o'tib ketdi. Ryzen 5 1600Xdan u hali ham ortda qolmoqda ammo bu endi i5-7600k holatida mag'lubiyatga uchradi. Ha i7 yadroli deyarli chiziqli ravishda qo'llab-quvvatladi.



3.3.1-rasm. Protessorlar (CPU) unumdorligini taqqoslovchi benchmark grafigi, rendering (3D hisoblash) testlari natijalari.

Core I7-8700k 1800x dan orqada qolmadi. Yuqori segmentda ajoyib natijalar va bundan ham yomoni - o'rtacha Ryzen 5 1600x diskret video kartasidan foydalanganda jozibali bo'lishda davom etmoqda. Boshqa tomondan past narxli taxtalar paydo bo'lganidan keyin ba'zi yadro i5-8400 tez grafikalariga muhtoj bo'lmaganlar uchun juda mos keladi - bu aslida hech kimda raqobatlashmaydi.



3.3.2-rasm. Videomontaj va video kontent yaratishdagi protsessorlar unumdorligini solishtiruvchi benchmark grafigi.

Biz bilganimizdek ushbu guruhda oltitadan sakkizgacha yadrolar sonining ko'payishi juda katta samara beradi va bunday sharoitda (tabiiy ravishda) foydasi minimaldir. Shuning uchun bugungi kunda bugungi kunda bir nechta yangi kelganlar shunchaki g'olib deb hisoblashlari mumkin.



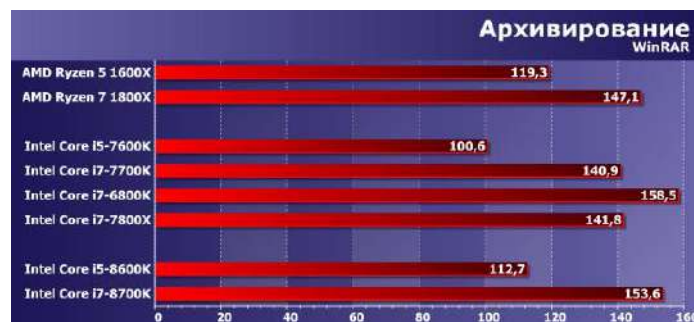
3.3.3-rasm. Raqamli fotosuratlarni qayta ishlashda protsessorlar (CPU) unumdorligini taqqoslovchi benchmark grafigi.

Photoshop ko‘rinishda davom etmoqda dastur nafaqat giper iplar yo‘qligini aniq ko‘rsatmaydi chunki i5-8600kning asosiy ishlashi faqat I5-7400 darajasida hatto 7600k ham emas. Kattalashtiruvchi guruhdagi qolgan ikkita dastur boshlang‘ich yuqori, ammo baribir dasturiy muammolar qanday qilib hech narsa buzishi mumkinligi haqida ajoyib masalni olamiz. Ammo I7-8700K Core I7-8700k bunday muammolar mavjud emas shuning uchun u faqat I7-7800Xni yo‘qotdi.



3.3.4-rasm. Matnni tanib olish (OCR) jarayonida protsessorlar unumdorligini solishtiruvchi benchmark grafigi.

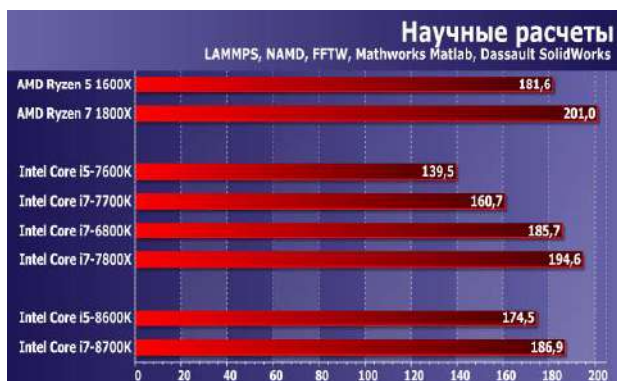
Yana iplar hamma narsani hal qiladi. Shunday qilib i5-8600k Core I7-7700k bilan ushlay olmadi. Boshqa tomondan u arzonroq - bu bo‘lishi mumkin shunday qilib, siz Ryzen 5 1600X ortda qolishi mumkin albatta bu bunga loyiq emas edi ammo fizika qonunlari buzilish qiyin edi.



3.3.5-rasm. Arxivlash (siqish) jarayonida protsessorlar unumdorligini solishtiruvchi benchmark grafigi.

Sifat har doim ham baravar oshmaydi va i7-8700k faqat eng tezkor oltita yadroli protsessor sifatida ko‘rinadi.

To‘rt kanalli xotira boshqaruvchisi o‘ynash - har qanday holatda boshqa biron bir narsa I7-6800Kni tushuntirish qiyin. Ammo I7-8700k unga ahamiyatsiz qolmoqda.



3.3.6-rasm. CPU benchmark natijalari, turli protsessorlarning ilmiy hisob-kitoblar va umumiy (integral) samaradorlik bo‘yicha taqqoslanishi.

Ryzen 7 1800x o‘zining eng kuchli uchta rahbardan oldinda juda sezilarli. Ushbu dastur yangi protsessorlar bilan ishlashni yaxshilash uchun zaxiraga ega bo‘lishi mumkin ular I7-7800X va Ryzenga yuqori natija namoyish etadi. Biroq, yangi boshlanuvchilar uchun arxiv bilan ammo ular zudlik bilan o‘tmishdoshlari tomonidan haddan tashqari oshirilmagan.

Bu yerda bu guruhda shunchaki asosiy narsa - unumdorlikning oldingilarga nisbatan sezilarli darajada ko'payishi va bir xil narxlarda. Juda yaxshi darajada, garchi yozilmagan bo'lsa-da, lekin bugungi kunda bugungi standartlarda oltita yadro maksimal darajada emas.

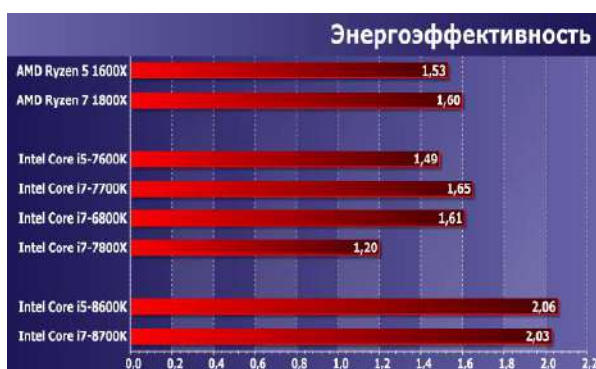
Umuman olganda juda jiddiy ayniqsa Ryzen 7 bilan mukammal raqobatlashishi va HEDT platformasi uchun ismlar bilan mukammal raqobatlashishi mumkin. Core i5 biroz ko'proq yoqadi ammo u allaqachon so'nggi I7 darajasidan tashqarida va sezilarli darajada oldingi narsani engib o'tishadi. Shu bilan birga Ryzen 5 1600x dan I5 yangi yadrosi yo'qolmaydi. Muammo nafaqat Photoshopda boshqa ko'plab dasturlarda vaziyat o'xshash. Biroq, o'rnatilgan video kartaning mavjudligi sizga yangi I5da kichik va energiya tejaydigan kompyuterlarni to'plash imkonini beradi va Ryzen bu bilan yanada qiyinlashadi. Ammo agar diskret video kartasi hali ham foydalanish kerak bo'lsa, unda ushbu segmentda ustunlik AMDda qoladi va 1600 funtni sotib olish kerak bu 1600ni ajratish mumkin. Ammo eng yaxshi ishlar Intel foydasiga tubdan tuzatiladi.

Energiya sarfi va energiya samaradorligi



3.3.7-rasm. Protssessorlarning elektr energiya iste'molini solishtiruvchi benchmark grafiklar.

Biroq hosildorlik va narx protsessorning yagona xususiyatlari emas va energiya sarfini iste'mol qilish nuqtai nazaridan juda yaxshi ko'rinadi. Bu avvalgilarga deyarli bir xil ko'rinadi. Core i7-8700k iste'moli men xohlaganimdan biroz yuqori. Bu ayniqsa, protsessor tomonidan faqat energiya sarfini baholasangiz, platformani hisobga olmasdan: Massa yechimlari uchun bir xil yuz vatt juda ko'pdir. Balki Intelda eng yuqori modeldan maksimal ishlashi uchun siqish uchun harakat qilishdi (bunday protsessorli flagrantlar irqini sinchkovlik bilan o'rganib chiqishga harakat qilmagan va biz hali ham faqat Seleronni sotib olishgan) va biz hali ham muvaffaqiyatli emasmiz. Ammo umuman olganda biz ko'proq narsani xohlaymiz yanada kichikroq yangi flaggarlik faqat AMD uchun yomon emas lekin Intel uchun emas balki yomon emas. Biroq, hech bo'lmaganda I7-7800X bilan yangilikni taqqoslash kerak emas va bu yaxshi.

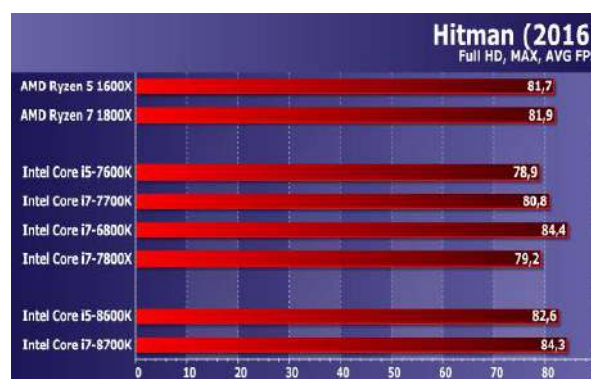
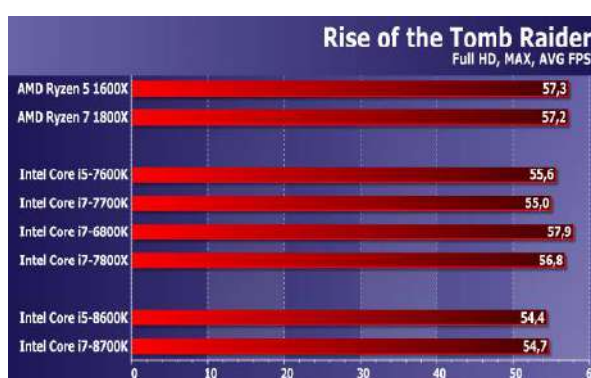
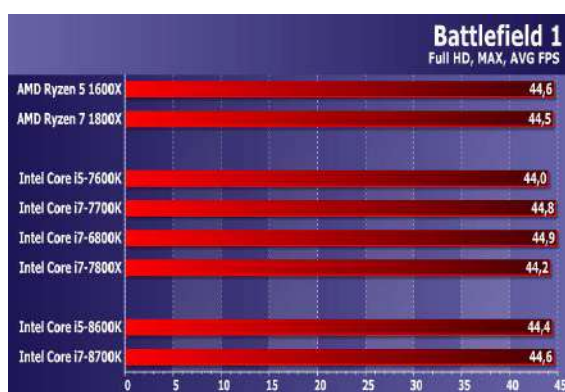


3.3.8-rasm. CPU larni ikki xil mezon bo'yicha solishtiruvchi grafiklar.

Ammo i5-8600k biz yuqori ko'rsatkichlarni xoxlaymiz chunki hozirgi kundan beri yangi protsessorlarning energiya samaradorligi taxminan teng. Ammo I5 yadroli i5 shuningdek bilvosita ushbu modeldagi ba'zi muammolarga shuningdek uni ishlatishni yaxshilaganligi va aksincha emas. Biroq bular tuzlangan - baribir ushbu ikkala protsessorlar hozirda sinovdan o'tgan mutlaq rahbarlardir va raqobatchilar bunda kuzatilmaydi.

iXBT o‘yinining benchmark 2017

Ko‘rinib turibdiki, barcha mavzularning natijalari juda oz sonli qatorga tushib ketdi. Raqiblardan (birida) yadroli i5-7600kning yadrosi bor bo‘lgan bir nechta o‘yinlar mavjud, ammo bu yerda faqat yadro yuqori chastotasida bo‘lishi mumkin ba’zan etishmasligi kerak.



3.3.9-rasm. Ilmiy-texnik hujjatni tahrirlash jarayoni ko‘rsatilgan Microsoft Word oynasi.

Biroq, ko‘pincha, agar bo‘lsa, kichik bo‘lsa, farq. Bunday kuchli video kartalardan foydalanganda, bunday vaziyatlar tez-tez yuzaga kelishi

mumkin, ammo kuchli video kartalar unchalik ko'p emas, balki protsessorni tejash g'alati ko'rinadi agar bo'lsa albatta har qanday o'yinlar bilan har qanday video kartasi bilan ko'p yillar davomida bir necha yillarga ega bo'lgan sodiq notekis I5-2500K emas balki Feamerni o'zgartirishni istamaydi bunda faqat foyda bor.

Mazkur monografiyada mikroprotessor texnologiyalarining shakllanishi, bosqichma-bosqich rivojlanishi hamda ularning tibbiyot sohasidagi amaliy tatbiqlari tizimli va mantiqiy ketma-ketlikda tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, mikroprotessorlar evolyutsiyasi nafaqat hisoblash quvvatining ortishi bilan, balki tibbiy qurilmalarning funksional imkoniyatlari, aniqligi, ishonchliligi va xavfsizlik darajasining yuksalishi bilan ham chambarchas bog'liqdir.

Ilk mikroprotessorlarga asoslangan tibbiy qurilmalar asosan signalni qayta ishlash va oddiy nazorat vazifalarini bajargan bo'lsa, zamonaviy ko'p yadroli va energiya tejamkor mikroprotessorlar murakkab biotibbiy algoritmlarni real vaqt rejimida amalga oshirish imkonini bermoqda. Natijada yurak faoliyatini monitoring qilish, nafas olish jarayonlarini kuzatish, miya signallarini tahlil qilish, shuningdek, tasvirlarni qayta ishlashga asoslangan diagnostika tizimlari sifat jihatidan yangi bosqichga ko'tarildi.

Tadqiqot davomida mikroprotessorli tibbiy qurilmalarning muhim afzalliklari sifatida ularning moslashuvchanligi, dasturiy yangilanish orqali funksiyalarni kengaytirish imkoniyati va klinik sharoitlarga tez moslashishi alohida ta'kidlandi. Ayniqsa, ko'chma va masofaviy monitoring tizimlarida mikroprotessor texnologiyalarining qo'llanilishi tibbiy xizmatlarni markazlashmagan holda tashkil etish, bemor holatini uzluksiz nazorat qilish va shoshilinch holatlarda tezkor qaror qabul qilish imkonini yaratmoqda.

Monografiyada shuningdek, mikroprotessorlar asosida ishlovchi tibbiy tizimlarning rivojlanishi sog'liqni saqlash sohasida raqamlashtirish

jarayonlarini jadallashtirayotgani, sun'iy intellekt va ma'lumotlar tahlili bilan integratsiya qilish orqali diagnostika aniqligi va davolash samaradorligini oshirayotgani asoslab berildi. Bu jarayon tibbiyotda individual yondashuv, ya'ni bemorga moslashtirilgan davolash konsepsiyasini amalga oshirish uchun mustahkam texnologik zamin yaratmoqda.

Umuman olganda, olib borilgan tahlillar mikroprotsessor texnologiyalarining evolyutsiyasi tibbiyotning ilmiy-texnik taraqqiyotida muhim omil ekanini ko'rsatadi. Kelgusida ushbu texnologiyalarning yanada takomillashuvi, energiya samaradorligi yuqori, xavfsiz va aqlli tibbiy qurilmalar yaratilishiga olib kelishi kutiladi. Bu esa sog'liqni saqlash tizimining sifat jihatidan yangi darajaga chiqishiga, aholiga ko'rsatiladigan tibbiy xizmatlarning qulayligi va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Mazkur monografiyada keltirilgan ilmiy-tahliliy xulosalarga tayangan holda, mikroprotsessor texnologiyalarini tibbiyot sohasida samarali joriy etish va ulardan foydalanish jarayonini takomillashtirish maqsadida quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi. Ushbu tavsiyalar tibbiy muassasalar, ta'lim muhitlari hamda ilmiy-tadqiqot yo'nalishlari uchun amaliy ahamiyatga ega.

Avvalo, tibbiy qurilmalarni loyihalash va modernizatsiya qilish jarayonida mikroprotsessor tanlashda energiya samaradorligi, hisoblash quvvati va real vaqt rejimida ishlash imkoniyatlari asosiy mezon sifatida ko'rib chiqilishi lozim. Ayniqsa, ko'chma va taqiladigan (wearable) tibbiy qurilmalarda kam quvvat sarflovchi mikroprotsessorlardan foydalanish qurilma ish vaqtini uzaytirish bilan birga, bemorlar uchun qulaylikni oshiradi.

Ikkinchidan, mikroprotsessorli tibbiy tizimlarda dasturiy ta'minotni modul tamoyiliga asoslanib ishlab chiqish tavsiya etiladi. Bunday yondashuv qurilma funksiyalarini yangilash, diagnostik algoritmlarni takomillashtirish va yangi klinik talablarni joriy etishni soddalashtiradi. Natijada tibbiy uskunalarning xizmat muddati uzayadi hamda ekspluatatsiya xarajatlari kamayadi.

Uchinchidan, tibbiy ma'lumotlarni yig'ish, saqlash va qayta ishlashda mikroprotsessorli tizimlarni axborot xavfsizligi talablariga mos holda joriy etish muhim ahamiyat kasb etadi. Ma'lumotlarni shifrlash, autentifikatsiya mexanizmlarini qo'llash va ruxsatsiz kirishdan himoyalash bemor

ma'lumotlarining maxfiyligini ta'minlashda asosiy omil hisoblanadi. Bu esa tibbiyotda raqamli texnologiyalarga bo'lgan ishonchni oshiradi.

To'rtinchidan, mikroprotsessorlar asosida ishlovchi monitoring va diagnostika tizimlarini masofaviy tibbiyot (telemeditsina) infratuzilmasi bilan integratsiya qilish tavsiya etiladi. Bunday integratsiya qishloq va chekka hududlarda tibbiy xizmatlardan foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi, shuningdek, shifokorlar tomonidan bemor holatini uzluksiz va masofadan turib baholashga zamin yaratadi.

Beshinchidan, oliy ta'lim muassasalarida biotibbiyot muhandisligi va elektronika yo'nalishlari uchun mikroprotsessorli tibbiy qurilmalarni loyihalashga yo'naltirilgan amaliy mashg'ulotlar hajmini kengaytirish maqsadga muvofiqdir. Talabalarni real tibbiy muammolar asosida loyiha ishlab chiqishga jalb etish ularning kasbiy kompetensiyasini oshiradi va sanoat talablariga mos mutaxassislar tayyorlashga xizmat qiladi.

Shuningdek, ilmiy-tadqiqot faoliyatida mikroprotsessor texnologiyalarini sun'iy intellekt va ma'lumotlar tahlili usullari bilan uyg'unlashtirish tavsiya etiladi. Bu yondashuv murakkab biotibbiy signallarni chuqur tahlil qilish, kasalliklarni erta aniqlash va individual davolash strategiyalarini ishlab chiqish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Xulosa qilib aytganda, mazkur amaliy tavsiyalarni izchil amalga oshirish mikroprotsessor texnologiyalarining tibbiyotdagi samaradorligini oshirishga, zamonaviy va ishonchli tibbiy qurilmalar yaratishga hamda sog'liqni saqlash tizimining raqamli transformatsiyasini jadallashtirishga xizmat qiladi.

1. Karimov A.A. Mikroprotsessor texnologiyalarining rivojlanish asoslari. – Toshkent: Texnika nashriyoti, 2015.
2. Islomov B.Sh. Raqamli tizimlar va mikroprotsessor arxitekturasini. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2016.
3. Axmedov R.Q. Embedded tizimlar va ularning amaliy qo'llanilishi. – Toshkent, 2017.
4. Sodiqov U.T. Mikrocontrollerlar asosida real vaqt tizimlari. – O'quv qo'llanma, 2018.
5. Nurmatov D.X. Zamonaviy mikroprotsessorlarning energiya samaradorligi. – Ilmiy maqola, 2019.
6. Webster J.G. Medical Instrumentation: Application and Design. – Wiley, 2014.
7. Enderle J., Blanchard S. Introduction to Biomedical Engineering. – Academic Press, 2018.
8. Rangayyan R.M. Biomedical Signal Analysis. – IEEE Press, 2015.
9. Khandpur R.S. Handbook of Biomedical Instrumentation. – McGraw-Hill, 2017.
10. Bronzino J.D. Biomedical Engineering Handbook. – CRC Press, 2019.
11. Smith S.W. Digital Signal Processing in Medical Applications. – Elsevier, 2016.
12. Brown L., White R. Medical Sensors and Signal Conditioning. – Springer, 2018.
13. Patel N., Shah D. Microprocessor-Based ECG Systems. – IEEE Transactions, 2017.

14. Wang Y., Zhou L. Digital Healthcare Technologies. – Springer, 2020.
15. Al-Fuqaha A. et al. Internet of Things in Healthcare. – IEEE Communications, 2021.
16. Lee I., Sokolsky O. Medical Cyber-Physical Systems. – IEEE, 2019.
17. Kumar R., Gupta P. Software Reliability in Medical Devices. – Elsevier, 2018.
18. Labrosse J.J. Embedded Systems Building Blocks. – CMP Books, 2016.
19. Stallings W. Computer Organization and Architecture. – Pearson, 2017.
20. Anderson R. Security Engineering for Medical Systems. – Wiley, 2020.
21. Proakis J., Manolakis D. Digital Signal Processing. – Pearson, 2014.
22. Jensen J.A. Ultrasound Imaging Systems. – IEEE Press, 2016.
23. Gonzalez R.C., Woods R.E. Digital Image Processing. – Pearson, 2018.
24. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2019.
25. Topol E. Deep Medicine. – Basic Books, 2020.
26. Patel S., Park H. Wearable Sensors in Healthcare. – IEEE Reviews, 2018.
27. Fraden J. Handbook of Modern Sensors. – Springer, 2016.
28. IEC 60601 Medical Electrical Equipment Standards. – IEC, 2019.
29. Ott H.W. Electromagnetic Compatibility Engineering. – Wiley, 2017.
30. Erickson R., Maksimovic D. Fundamentals of Power Electronics. – Springer, 2018.
31. Taylor R., Menciassi A. Medical Robotics. – Springer, 2020.
32. Davies B. Robotic Surgery Systems. – Elsevier, 2019.
33. Clifford G.D. et al. Advanced Monitoring in Intensive Care. – Springer, 2021.

34. Tobin M.J. Principles of Mechanical Ventilation. – McGraw-Hill, 2018.
35. Sanei S., Chambers J. EEG Signal Processing. – Wiley, 2017.
36. Valvano J. Embedded Systems: Real-Time Applications. – Cengage, 2018.
37. Pecht M. Prognostics and Health Management. – Wiley, 2020.
38. Shortliffe E.H. Computer-Based Medical Decision Making. – Springer, 2019.
39. Webster J.G., Clark J.W. Medical Instrumentation Systems. – Wiley, 2016.
40. WHO. Digital Health Strategy Report. – WHO Press, 2022.
41. Malvino A., Brown D. Digital Computer Electronics. – McGraw-Hill, 2015.
42. Sedra A., Smith K. Microelectronic Circuits. – Oxford Press, 2017.
43. Togayev M.M. Tibbiy elektronika asoslari. – Toshkent, 2016.
44. Saliev F.X. Zamonaviy diagnostika texnologiyalari. – Ilmiy sharh, 2019.
45. Raghupathi W., Raghupathi V. Big Data Analytics in Healthcare. – Health IT, 2021.
46. Berner E.S. Clinical Decision Support Systems. – Springer, 2020.
47. Valvano J. Introduction to ARM Microcontrollers. – Cengage, 2019.
48. Brown T. Real-Time Medical Data Systems. – IEEE Press, 2018.
49. Craig J.J. Introduction to Robotics. – Pearson, 2017.
50. Carr J.J., Brown J.M. Introduction to Biomedical Equipment Technology. – Pearson, 2016.
51. OECD. Digital Transformation in Healthcare. – OECD Publishing, 2021.
52. Gupta S. Evolution of Medical Diagnostic Devices. – Elsevier, 2018.

53. Frost & Sullivan. Medical Electronics Innovation Report. – 2022.
54. Laudon K. Health Information Systems. – Pearson, 2020.
55. FDA. Software Validation for Medical Devices. – FDA Guidance, 2019.
56. Chen M. et al. Wearable Health Monitoring Systems. – Sensors Journal, 2021.
57. ISO 13485 Medical Devices Quality Management. – ISO, 2020.
58. Barr M., Massa A. Programming Embedded Systems. – O'Reilly, 2018.
59. Mitra S. Medical Signal Processing Algorithms. – Springer, 2017.
60. Enderle J.D. Biomedical Engineering Trends. – Morgan & Claypool, 2022.
61. Lee J., Park K. Diagnostic Models Using Microprocessors. – IEEE, 2019.
62. WHO. Medical Device Regulation Overview. – WHO, 2020.
63. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – Pearson, 2021.
64. Rappaport T. Wireless Communications. – Prentice Hall, 2018.
65. Pecht M. Reliability Engineering. – Wiley, 2017.
66. Akyildiz I. Wireless Sensor Networks. – Wiley, 2020.
67. Jain R. Optimization Techniques in Biomedical Systems. – Elsevier, 2019.
68. Texas Instruments. Low Power Microcontroller Design Guide. – TI, 2021.
69. Shortliffe E. Biomedical Informatics. – Springer, 2018.
70. McKinsey Global Institute. Healthcare Innovation Report. – 2022.
71. Banks J. System Modeling and Simulation. – Wiley, 2016.

72. Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning. – Springer, 2019.
73. Zhang Y. Real-Time Biomedical Data Analysis. – IEEE Press, 2020.
74. Norman D. Design of Everyday Things. – Basic Books, 2017.
75. Lyons R. Understanding Digital Signal Processing. – Pearson, 2018.
76. Topol E. Artificial Intelligence in Medicine. – Nature Medicine, 2022.
77. Tanenbaum A. Computer Networks. – Pearson, 2021.
78. Myers G.J. Software Testing Principles. – Wiley, 2019.
79. IEC Medical Device Standards Handbook. – IEC, 2020.
80. Wang L. Smart Medical Devices. – Springer, 2021.
81. Reason J. Human Error and System Safety. – Cambridge Press, 2018.
82. Bolton W. Mechatronics for Medical Systems. – Elsevier, 2019.
83. Cisco Systems. Real-Time Data Transmission in Healthcare. – 2020.
84. ARM Ltd. Future of Microprocessor Technologies. – ARM White Paper, 2022.
85. Kumar S. Intelligent Monitoring Systems. – IEEE, 2021.
86. Pressman R. Software Engineering. – McGraw-Hill, 2019.
87. Enderle J., Gholamzadeh B. Biomedical Engineering Platforms. – Springer, 2020.
88. Sanders M., McCormick E. Human Factors Engineering. – McGraw-Hill, 2017.
89. Bolton W. Control Systems Engineering. – Elsevier, 2018.
90. Deloitte. Digital Monitoring in Healthcare. – 2021.
91. Ross A. Hardware Security Engineering. – Wiley, 2020.
92. IEEE. Innovations in Biomedical Electronics. – IEEE Report, 2022.
93. Liu H. Optimization in Medical Diagnostics. – Springer, 2019.

94. Valvano J. Embedded Systems Architecture. – Cengage, 2017.
95. Laudon K. Digital Control Systems in Healthcare. – Pearson, 2020.
96. Clifford G.D. Clinical Monitoring Systems. – Springer, 2018.
97. Frost & Sullivan. Medical Technology Trends. – 2021.
98. Enderle J.D. Integrated Biomedical Systems. – Morgan & Claypool, 2019.
99. Khandpur R.S. Role of Microprocessors in Medicine. – McGraw-Hill, 2020.
100. WHO. Smart Healthcare Systems Report. – WHO Press, 2022.

