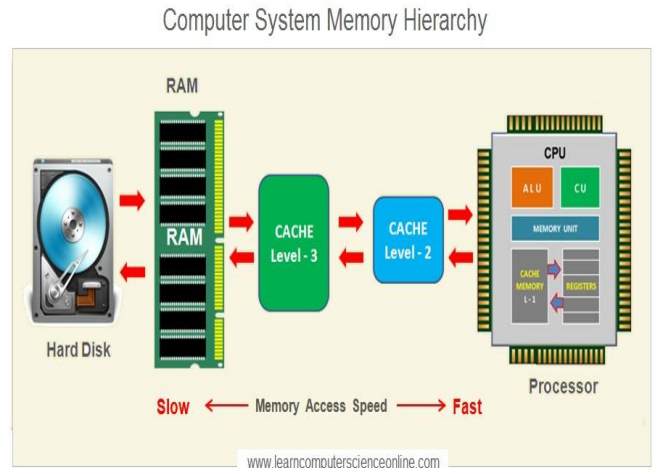


8-MAVZU: Xotira ierarxiyasi, ichki xotirani tashkil etish. Statik va dinamik xotira, xotira manzillari. Doimiy xotira va uning turlari. Flash xotira.

Reja

1. Xotiraning ierarxik tuzilishi
2. Ichki xotirani tashkil etilishi
3. Static va dinamik xotira, xotiraning adreslari.
4. Doimiy xotira qurilmasi

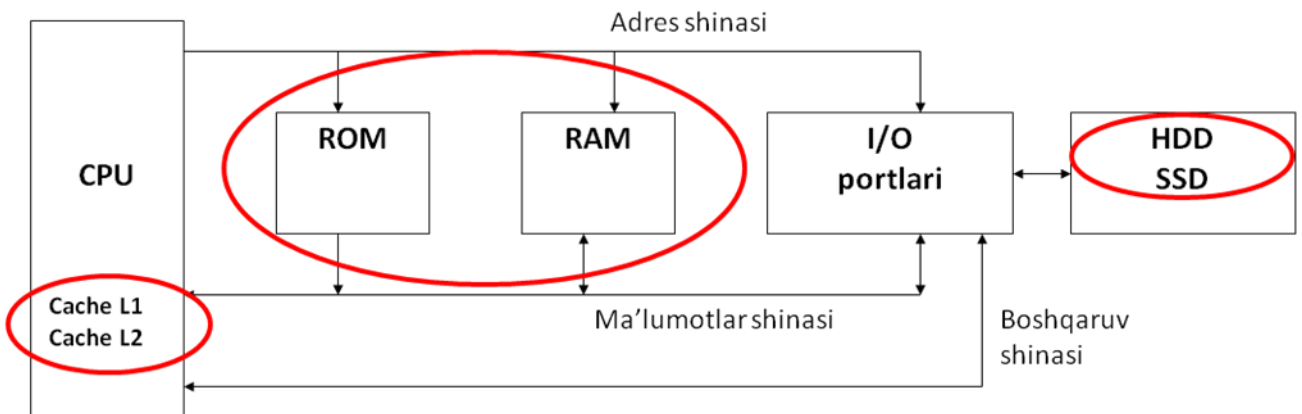


Tayanch soʻzlar: Iyerarxik xotira, RAM, ROM, registr, PC (Program Counter), IP (Instruction Pointer), buyruqlar registri (Instruction Register IR), Stekni koʻrsatuvchi (Stack Pointer - SP), razryad, xotira adresi, kesh xotira, asosiy xotira, SDRAM, SRAM, DRAM, SIMM, DIMM, K580BM80 protsessori, YMIK- 80, xotiraga murojat qilish.

Xotiraning ierarxik tuzilishi

Kompyuter tizimi markaziy protsessori (CPU), xotira (RAM va ROM), kiritish/ chiqarish qurilmalaridan (I/O) iborat.(8.1-rasm)

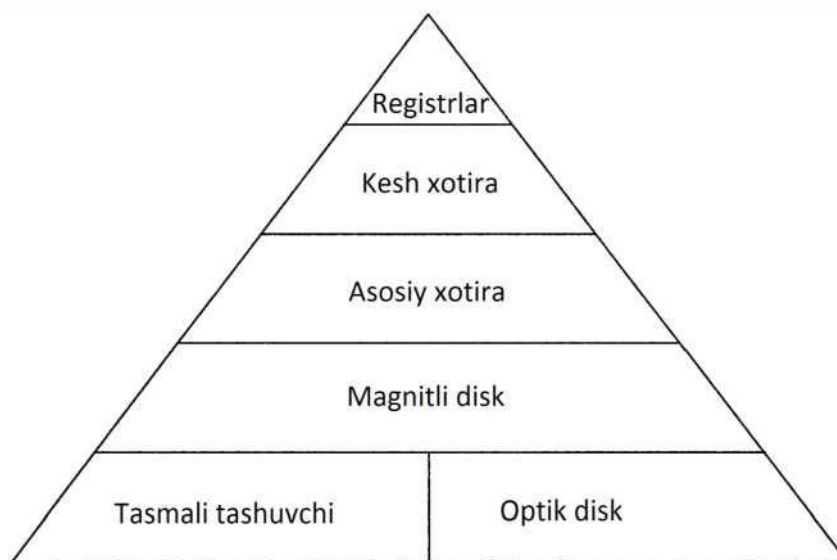
Kompyuter xotirasi - bu maʼlum vaqt davomida hisoblashda foydalaniladigan maʼlumotlarni saqlash uchun fizik qurilma yoki vosita.



8.1-rasm. Kompyuterning umumiy xotira tizimi.

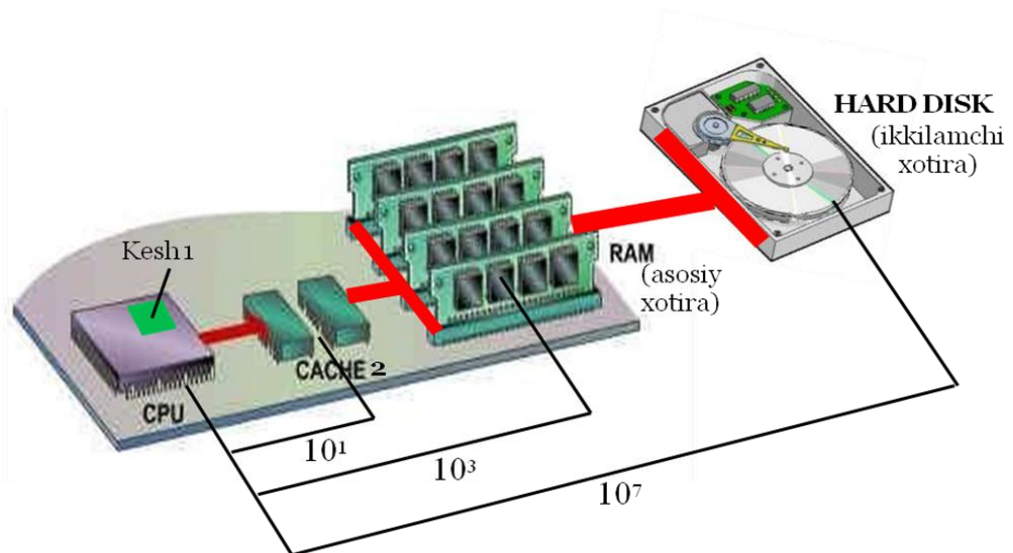
Katta hajmdagi maʼlumotlarni saqlash muammosini hal qilishning ananaviy yoʻli, xotirani iyerarxik koʻrinishda tashkil etish bilan amalga oshiriladi (8.2-rasm).

Protsessorning ichki registrlari iyerarxiyaning eng yuqori qismida joylashgan. Ularga murojaat qilish tezligi, boshqa xil xotiralarga nisbatan ancha yuqoridir. Keyingi qatorda hozirgi paytda hajmi 32 Kbaytdan bir necha megabaytgacha bo'lishi mumkin bo'lgan kesh-xotira joylashgan. Iyerarxiyaning uchinchi pog'onasida, hajmi bir necha o'n gigabaytlarga ega bo'lishi mumkin bo'lgan asosiy xotira joylashgan. Keyingi qatorlarda magnitli disklar va lentalar hamda optik disklar asosida yordamida ishlaydigan xotira qurilmalari joylashgan.



8.2.Xotirani besh sathli tashkil etilishi

Iyerarxiya bo'ylab yuqoridan pastga qarab, uchta ko'rsatgichni o'zgarib borishini ko'rishimiz mumkin. Birinchidan - xotiraga murojaat qilish vaqti kattalashib boradi. Registrlarda bu vaqt - bir necha nanasekundni, kesh-xotirada bundan salgina ko'proqni, asosiy xotirada esa bir necha o'n nanosekundlarni tashkil qiladi. Keyingi qatorlardagi farqlar yana ham kattalashadi - diskklarga murojaat qilish vaqti kamida 10 mks larga, optik disklar va magnit lentalarda esa bundan ham katta qiymatlarga ega bo'ladi hamda sekundlarda o'lchanadi. Ikkinchidan xotira hajmi o'sib boradi, bu haqida yuqorida aytib o'tildi. Uchinchidan ma'lum qiymatga (masalan - 1 dollarga) to'g'ri keladigan xotira hajmi ham, oshib boradi.



8.3-rasm. Xotira ierarxiasining turli elementlariga kirish uchun taktlar soni. Kirish vaqti ierarxiyaning yuqoridan quyi darajasiga qarab ortib boradi.

Ierarxiyaning yuqorisidan pastga qarab harakatlenganda (xotiraning) 3 ta parametrlar o`zgaradi. Birinchidan:

Xotiraga kirish vaqti ortadi. Masalan, registrlarga kirish uchun bir necha nanosekund talab etilsa, asosiy xotiraga kirish uchun esa ber necha o`nlab nanosekundlar talab etiladi. Undan so`ng kirish vaqti sezilarli darajada ortadi: masalan, magnit disklarga kirish vaqti registrlarga kirish vaqtiga nisbatan yuzlab marta sekin hisoblanadi. Optik disklar va lentali tashuvchilarga kirish vaqtini sekunlarda o`lchash mumkin.

Xotira hajmi ortadi. Eng samarali holatda registrlar 128 bayt ma`lumotni sig`dirishi mumkin, kesh-xotira esa o`nlab megabaytni, asosiy xotira – gigabayt va magnit disklar terabayt hajmdagi ma`lumotlarni sig`dira olishi mumkin.

Narx oshib boradi. Masalan, narxdagi ko`p bo`lmagan tafovvt bilan gigabaytda o`lchanuvchi asosiy xotira va terabaytda o`lchanuvchi doimiy xotira qurilmasini sotib olish mumkin.

Ichki xotirani tashkil etilishi

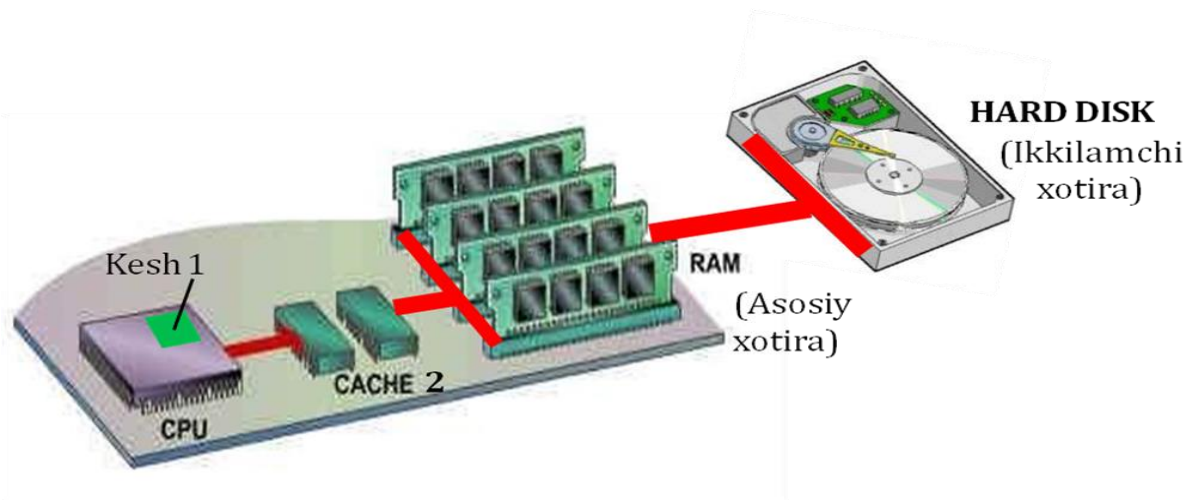
Protsessor ichida joylashgan registrlar to`plamlari - uning *ichki xotirasi* deb ataladi. Ichki xotira - dasturlarni bajarilishi davomida hosil bo`ladigan oraliq natijalarni va boshqarish buyruqlarini vaqtincha saqlash vazifalarini bajaradi. Bu xotira har biri ma`lum bir vazifalarni bajarish uchun mo`ljanangan, bir-nechta registrlar to`plamlaridan iboratdir. Odatda ushbu registrlarning uzunliklari bir xil - 8, 16 yoki 32 razryadga ega bo`ladi.

Registrlar protsessorning ichida joylashganligi sababli, ularga ma`lumotlarni yozish (o`qish) juda tez amalga oshiriladi.

Protsessor tarkibidagi muhim registrlardan biri *PC (Program Counter)* -

buyruqlar sanagichi registridir, ushbu registr *IP (Instruction Pointer)* - *buyruqlarni ko'rsatuvchi* registri ham deb ataladi. Bu registr tartib bo'yicha bajarilishi kerak bo'lgan buyruqlarning xotiradagi adresini ko'rsatib turadi.

Muhim registrlardan yana biri, bu *buyruqlar registri (Instruction Register - IR)* hisoblanadi. Unda tartib bo'yicha bajarilishi kerak bo'lgan buyruq yozilgan bo'ladi. Ko'pgina kompyuterlarning protsessorlari, tarkibida turli xil vazifalarni bajarish uchun mo'ljallangan turli xil registrlar to'plamlariga ega bo'ladi.



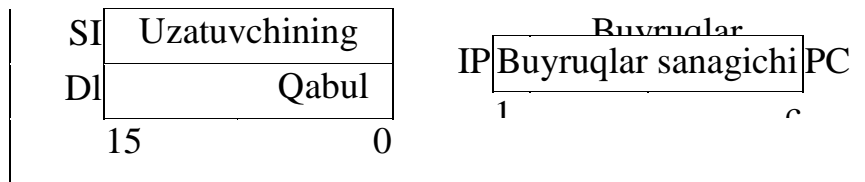
8.4-rasm. Xotira turlarining tashkiliy joylashuv sxemasi

Registrlar. Registrlar deya nomlanuvchi xotira bloklari markaziy protsessorida komandalar interpretatsiya qilinishi (sharhlanishi) va bajarilishi davri mobaynida axborotni o'zida vaqtinchalik saqlash uchun mo'ljallangan.

Registrlar markaziy protsessorning bir qismidir (asosiy xotira komponenti emas).

Registr uzunligi ba'zida undagi so'z o'lchami deb ataladi, o'zida saqlanishi mumkin bo'lgan bitlar soniga teng bo'ladi.

Umumiy tayinlanadigan			Segmentlar registrlari	
AX	AH	AL	CS	Kodlar segmenti
BX	BH	BL	DS	Ma'lumotlar
CX	CH	CL	SS	Stek segmenti
DX	DH	DL	ES	Qo'shimcha
	15	7 0	1	0
Ko'rsatkichlar va			Shartlarning	
SP	Stek ko'rsatgichi		SF	I II I III III cc
BP	Baza ko'rsatgichi		1	Xolatlar



Protsessorning ichki xotirasi sakkizta 8-razryadli - W2, W3, B, C, D, E, H, L va uchta 16-razryadli - buyruqlar sanagichi (PC), stekni ko'rsatuvchi (SP) va boshqariluvchi adres registrlaridan tashkil topgan. B, C, D, E, H, L registrlari umumiy tayinlanadigan registrlar to'plami deyiladi. Ulardan, bajarilayotgan buyruqning xiliga qarab mustaqil 8-razryadli registrlar yoki 16-razryadli juft registrlar BC, DE, HL sifatida foydalaniladi. W2, W3 registrlari esa oraliq registrlar hisoblanadi. Ularga dastur orqali murojaat qilish mumkin emas. W2, W3 registrlardan protsessor ichida bajarilayotgan buyruqlar bilan ishlash davomida foydalaniladi.



8.5-rasm. УМПК-80 elektron stendi vositalari.

Buyruqlar sanagichi - PC registrida bajarilish navbati kelgan buyruqning xotiradagi adresi yozilgan bo'ladi. Bu registrning qiymati buyruqlarning har bir sikli bajarilganda avtomatik ravishda o'zgartiriladi. K580BM80 protsessorining buyruqlari - bir, ikki yoki uch bayt uzunlikka ega bo'lishi mumkin. Kompyuterda dasturning ishlashi davomida qanday buyruq bajarilishiga qarab, uning uzunligiga mos holda PC-ning qiymati, 1-ga, 2-ga yoki 3-ga orttiriladi. 8.6-rasmda УМПК-80 elektron stendiga o'rnatilgan K580BM80 protsessorining ichki registrlari keltirilgan.

Stekni ko'rsatuvchi (Stack Pointer - SP) registr asosiy xotiraning stek sifatida ishlatilishi mumkin bo'lgan qismining boshlang'ich adresini ko'rsatib turadi (8.6-rasm). Kompyuterda ishlayotgan dasturda uzilish sodir bo'lsa, protsessor ichki registrlarining holatlarini vaqtincha saqlab turish uchun stekdan foydalaniladi. Uzilish deganda - kompyuterda bajarilayotgan bir dasturni, boshqa bir dasturni

bajarilishini ta'minlash maqsadida, vaqtincha to'xtatib turish tushuniladi.



8.6-rasm. YMIK-80 elektron standiga o‘matilgan K580BM80 protsessorining ichki registrlari.

Buyruqlar registri (*Instruction Register - IR*) va buyruq deshifrotori, buyruqni qabul qilish va deshifratsiyalash uchun ishlatiladi. Buyruq xotiradan o‘qilganida, uning buyruq kodidan iborat bo‘lgan birinchi bayti buyruqlar registriga kelib tushadi. Keyin esa bu kod deshifrotorga uzatiladi. Deshifrotor - boshqarish sxemasi va ϕ_1 , ϕ_2 sinxrosignallari bilan birgalikda, protsessorning ichki qismlariga tegishli boshqarish signallarini hamda protsessoridan tashqariga chiquvchi boshqarish signallarini shakllantiradi. Har qanday kompyuterda dastur buyruqlarini bajarilishini *fizik jihatdan ta'minlash*, uning shinalari orqali uzatiladigan *boshqarish signallari* yordamida amalga oshiriladi.

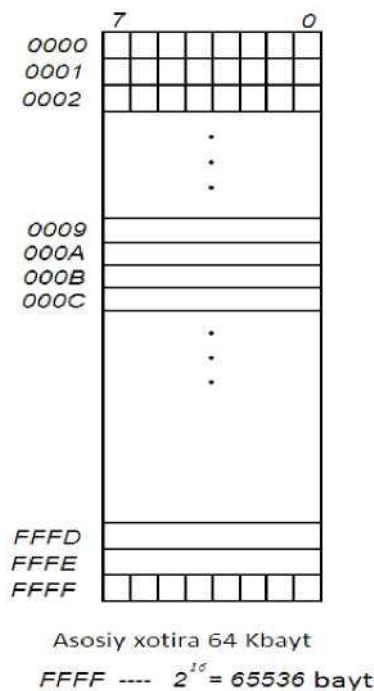
Registrning asosiy vazifalari.

№	Registrning nomlanishi	Vazifasi
1	Xotira manzili – Memory Address (MAR)	Xotiraning faol yacheykasi manzilini o‘z ichiga oladi
2	Xotira buferi - Memory Buffer (MBR)	Xotiraga yozish va xotiradan o‘qish bo‘yicha axborotni o‘z ichiga oladi
3	Dasturni boshqarish – Program Control (PCR)	Bajarilishi kutilayotgan keyingi buyruq manzilini o‘z ichiga oladi

4	To`plovchi Accumulator (AR)	-	Ilgari boshqarilgan barcha amallar bo`yicha natijalarni va ma`lumotlarni to`playdi
5	Yo`riqnomalar Instruction (IR)	-	Ayni damda bajarilayotgan yo`riqnomani o`z ichiga oladi
6	Kiritish/Chiqarish Input/Output (I/OR)	-	Kiritish/chiqarish qurilmalari bilan bog`lanadi

Static va dinamik xotira, xotiraning adreslari.

Xotira ma'lum bir uzunlikka ega bo'lgan axborotlarni saqlovchi *yacheykalardan* iborat bo'ladi. Hozirgi kompyuterlarning xotirasi *8-bitli*, ya'ni bir baytli yacheykalardan iborat bo'lib, xotiraga ana shu baytlarning *adreslari* orqali murojaat qilinadi. Baytlarni guruhlarga birlashtirilib *so'zlar* (rus tilida - слово) hosil qilinadi. 1, 2, 4 va 8 baytli, ya'ni *8, 16, 32 va 64-bitli* yoki *razryadli so'z uzunliklariga* ega kompyuterlar mavjud. Ushbu qo'llanmada kompyuter xotirasining so'z uzunliklarini, protsessorlar ichki registrlarining uzunliklarini ifodalashda va boshqa holatlarda *razryad* iborasi qo'llanilgan.



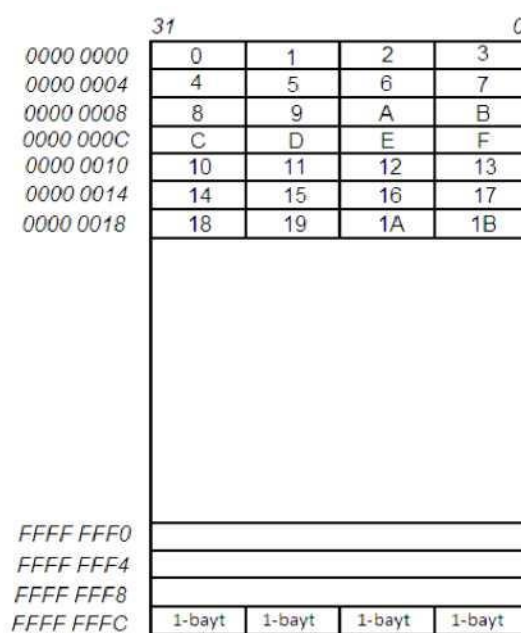
8.7-rasm. 8-razryadli so'z uzunligiga ega 64 Kbaytli asosiy xotira.

8.8-rasm. 32-razryadga so'z uzunligiga ega, baytlari teskari tartibda joylashtirilgan

4 Gbaytli asosiy xotira.

Ushbu asosiy xotirada yacheykalar adreslarining qiymati *0000* dan *FFFF* gacha o'zgarishi mumkin. Asosiy xotiraning umumiy hajmi 64 Kbayt (*FFFF* - 16 bit, $2^{16}=65536$ bayt). Hozirda bunday hajmli xotiralar - o'matiladigan kompyuterlarda, ya'ni kontrollerlarda ishlatilmoqda. Odatda asosiy xotira adreslari 16-lik sanoq sistemasida ifodalanadi.

8.8-rasmda so'z uzunligi 32-razryadga teng bo'lgan asosiy xotira tasvirlangan. Bunday so'z uzunligiga ega xotiralar, Pentium protsessorlari o'matilgan kompyuterlarda ishlatilmoqda. Ularda yacheykalarining adreslari *0000 0000* dan *FFFF FFFF* gacha o'zgarishi mumkin. Xotiraning umumiy hajmi 4 Gbayt (*FFFF FFFF* - 32 bit, $2^{32}= 4294967296$ bayt). So'z uzunligi 32-razryadli xotiralarda baytlar o'ngdan chapga yoki chapdan o'ngga qarab joylashtirilishi mumkin.



Asosiy xotira - 4 Gbayt

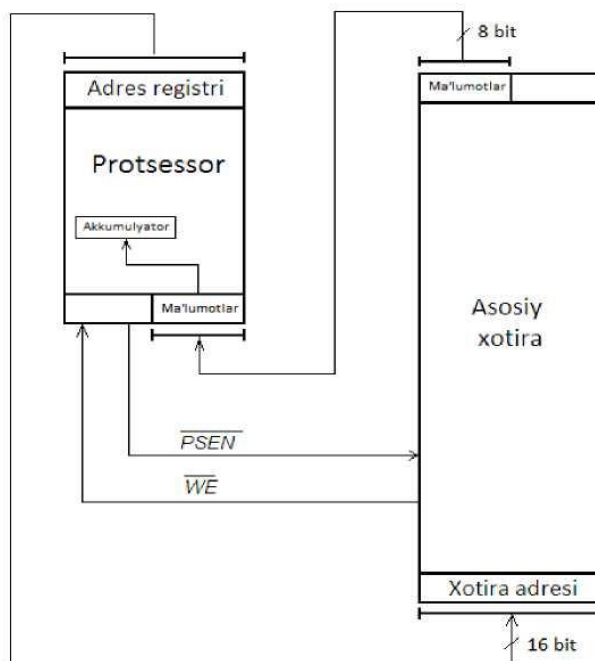
2^{32} -- 4 milliarddan ko'proq baytlar

8.8-rasm. 32-razryadga so'z uzunligiga ega, baytlari to'g'ri tartibda joylashtirilgan 4 Gbaytli asosiy xotira.

Buyruqlarni xotiradan o'qish misolida, xotiraga murojaat qilish qanday amalga oshirilishini ko'rib chiqamiz. 8.9-rasmda asosiy xotiraga murojaat qilish jarayoni ko'rsatilgan.

Protsessorning *IP (Instruction Pointer)* yoki *PC (Program Counter)* deb nomlanuvchi registri, tartib bo'yicha bajarilishi kerak bo'lgan buyruq adresini ko'rsatish uchun ishlatiladi. Ushbu registr buyruqlar sanagichi yoki buyruqlar ko'rsatgichi deb nomlanadi. PC registrida yozilgan adres, ya'ni navbatdagi bajarilishi kerak bo'lgan buyruqning adresi, protsessorning adres shinasini

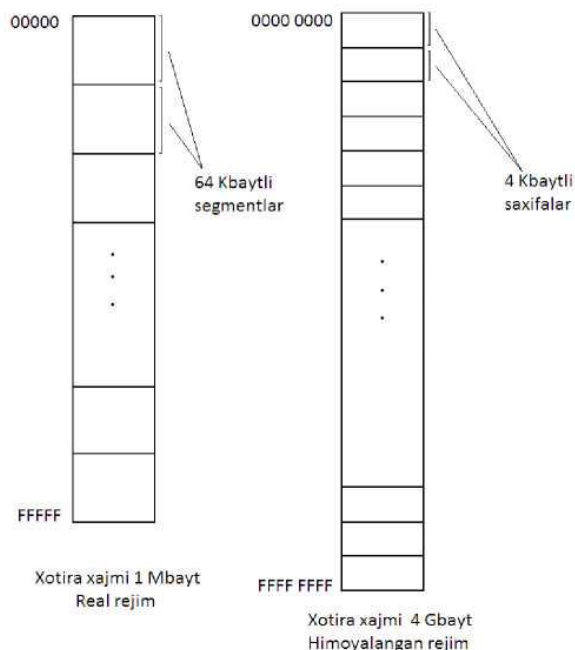
yordamida asosiy xotira bilan bog‘lanuvchi porti - adres registri orqali xotiraning, xotira adresi registriga uzatiladi. Shundan so‘ng xotiraning ma‘lumotlar registriga ushbu adres bo‘yicha yozilgan ma‘lumot chiqariladi. Bu ma‘lumot, ma‘lumotlar shinasi orqali protsessorning registrlaridan biriga, masalan akkumulyatorga, ya‘ni A registriga kelib tushadi.



8.9-rasm. Asosiy xotiraga murojaat qilish jarayoni.

Zamonaviy kompyuterlarda asosiy xotiraga murojaat qilishning ikki xil rejimi mavjud (8.10-rasm):

Real rejim - 1 Mbayt gacha bo‘lgan asosiy xotira uchun, bu rejim kompyuter MS DOS operatsion tizimida ishlagan paytida qo‘llanilgan. Hozirda bu, MS DOS operatsion tizimini emulyatsiya qilishda ishlatiladi.



8.10-rasm. Real va himoyalangan rejimlarda asosiy xotiraning tuzilishi.

Himoyalangan rejim - xotira hajmi 1 Mbaytdan ko'p bo'lgan holda, ya'ni bu kompyuterlar Windows operatsion tizimida ishlay boshlagandan buyon qo'llanilgan rejim hisoblanadi.

Real rejimda xotiraga murojaat qilish *segmentlarga* murojaat qilish orqali, himoyalangan rejimda esa, *sahifalarga* murojaat qilish orqali amalga oshiriladi. Bitta segmentning hajmi - 64 Kbayt, sahifaning hajmi esa - 4 Kbaytga ega bo'ladi.

Nazorat savollari.

1. Kompyuteming asosiy xotirasi qanday tuzilgan va u nima uchun mo'ljangan?
2. Baytlarni to'g'ri va teskari tartibda joylashtirish nima ekanligini tushuntirib bering.
3. Asosiy xotiraga murojaat qilish qanday amalga oshiriladi?
4. Asosiy xotiraga murojat qilishning qanday rejimlarini bilasiz, ularni mohiyatini tushuntirib bering.
5. Pentium protsessorli kompyuterlar asosiy xotirasining tuzilish chizmasini keltiring va uni tushuntirib bering.
6. SPARC oilasiga mansub protsessorli kompyuterlar asosiy xotirasining tuzilish chizmasini keltiring va uni tushuntirib bering.
7. Kesh-xotira nima uchun modjallangan, uning qanday xillari mavjud va u qanday qo'llaniladi?
8. Xotira modullarining qanday xillarini bilasiz va ular qanday yig'ilgan bo'ladi?
9. Tezkor xotira qurilmalari qanday qurilgan va ularning qanday xillari mavjud?
10. Dinamik tezkor xotira qurilmasi qanday tuzilgan va uning qanday xillarini

bilasiz?

11. Doimiy tezkor xotira qurilmasining qanday xillari bilasiz?

12. Xotirani iyerarxik ko'rinishda tashkil etish deganda nima tushuniladi va u nima maqsadda amalga oshirilgan?

Mavzuga doir test.

1. Eng kichik xotira qurilmasini ko'rsating?

a) Registr b) kesh-xotira c) tezkor xotira D) doimiy xotira

2. Xotirani iyerarxik tuzilishda quydagi qaysi parametrlar hisobga olingan.

a) Xotira hajmi b) narx c) murojat vaqti d) barcha javob to'g'ri

3. Dasturlarni bajarilishi davomida hosil bo'ladigan oraliq natijalarni va boshqarish buyruqlarini vaqtincha saqlash vazifalarini bajaruvchi xotira bu...

a) Ichki xotira b) Flesh xotira c) Asosiy xotira d) Doimiy xotira

4. *IP (Instruction Pointer)* – registrining vazifasini ko'rsating?

a) Tartib bo'yicha bajarilishi kerak bo'lgan buyruqlarning xotiradagi adresini ko'rsatib turadi.

b) buyruqlar sanagichi registridir.

c) Unda tartib bo'yicha bajarilishi kerak bo'lgan buyruq yozilgan bo'ladi.

d) Xotiraning faol yacheykasi manzilini o'z ichiga oladi.

5. Xotira yacheykalarini adreslashda 2^{16} ta adresga qancha ma'lumotni joylashtirish mumkin bo'ladi.

a) 64 Kb b) 16 Kb c) 2 Gb d) 1024 bayt

6. Xotira yacheykalarini adreslashda 2^{32} ta adresga qancha ma'lumotni joylashtirish mumkin bo'ladi.

a) 4 Gb b) 16 Gb c) 32 Gb d) 1024 Mb

7. Xotira yacheykalarini adreslashda 2^8 ta adresga qancha ma'lumotni joylashtirish mumkin bo'ladi.

a) 256 bayt b) 1 Kb c) 8 bayt d) 2 Kb

8. Xotira yacheykalarini adreslashda nechilik kod ishlatiladi.

a) 16 lik b) 2 lik c) 8 lik d) 10 lik

9. Xotirani boshqarish deganda nimani tushunasiz?

a) Xotiraga murojaatni tashqil etish, uning hisobini olib borish va dasturlar o'rtasida xotirani taqsimlash tushuniladi.

b) Tezkor xotirani hajmini kattalashtirish orqali uning ishlash faoliyatini tezlashtirish tushuniladi.

c) Qattiq diskdagi ma'lumotlarni zichlab, uning bo'sh joyi hajmini oshirish turish tushuniladi.

d) Kichik disklarga ma'lumotlarni yozish qurilmalarini boshqarish tushuniladi.

10. Xotirani boshqarish funksiyasi qanday dasturga yuklangan?

a) Operasion tizimga

c) Translyatorlarga

b) Rezident dasturlarga

d) Yuklanuvchi dasturga