

# **O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV XO‘JALIGI VAZIRLIGI**

## **ANDIJON QISHLOQ XO‘JALIK INSTITUTI**

**«Oliy matematika va axborot texnologiyalar»  
kafedrası**

# **KURS ISHI**

**Mavzu:** EHM larda axborotni tashuvchi vositalar

**Bajardi:** Qishloq xo‘jaligini mexaniztsiyalash fakulteti Qishloq xo‘jaligini mexaniztsiyalash ta’lim yo‘nalishi 1-bosqich 2-gurux talabasi M.Komilov

Qabul qiluvchi: B.Davirova

**ANDIJON 2012 yil**

Mavzu: EHM larda axborotni tashuvchi vositalar

## **Kirish**

### **Asosiy qism:**

1. Axborot haqida tushuncha
2. Axborotlarni qayta ishlash
3. Kompyuterlarda axbrotlarni kodlash
4. Kompyuterlarda axbrotlarni qayta ishlash
5.  $A(25,9)$ ,  $V(28,9)$ ,  $S(23,9)$  – massivlarda har bir guruh baholaridan tuzilgan ma'lumotlar bo'lsin, faqat "a'lo"  $n_i$  va "a'lo" va "yaxshi"  $n_j$  baholarida o'qiydigan talabalar sonini aniqlash dasturini tuzing

## **Xulosa**

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

## **Kirish**

Iqtisodiyotimizning barcha sohalarida samarali ishni tashkil etish va uni boshqarishni zamonaviy kompyuterlarsiz tasavvur qilish qiyin. XXI asr axborot asri deb atalmoqda. Jamiyatimizning rivojlangan kishisi bo'lish uchun bugungi axborot asrida informatika va axborot texnologiyalarini puxta egallamog'i lozim. Har bir mutahassis, u qaysi sohada ishlashidan qat'iy nazar, o'z vazifasini zamon talabi darajasida bajarishi uchun axborotni qayta ishlovchi vositalar va ularni ishlatish uslubiyotini bilish va ishlash ko'nikmalariga ega bo'lishi zarur. Shu sababli bugungi kunda mustaqil Respublikamizda ta'lim sohasida amalga oshirilayotgan tub islohotlar, jumladan, "Kadrlar tayorlash milliy dasturi" da "Kadrlar tayyorlash tizimi va mazmunini mamlakatning ijtimoiy va iqtisodiy taraqqiyoti istiqbollaridan, jamiyat ehtiyojlaridan, fan, madaniyat, texnika va texnologiyalarning zamonaviy yutuqlaridan kelib chiqqan holda qayta qurish nazarda tutiladi» deb takidlangan.

Informatika fan sifatida informatsion jarayon (axborotlashgan jarayon) larning qonuniyatlarini o'rganadi. Informatsion jarayon keng tushuncha bo'lib, ma'lumotlarni jamlash, uzatish, saqlash, to'plash, qidirish va iste'molchiga berishgacha bo'lgan jarayonlarni o'zida aks ettiradi.

Informatika atamasi lotincha «informatic» so'zidan kelib chiqqan bo'lib, tushuntirish, xabar qilish, bayon etish kabi ma'nolarni anglatadi. Ingliz tilida bu atamaga Computer sciene (Kompyuter texnikasi haqidagi fan) sinonimiga mos keladi.

## **Asosiy qism**

Axborot deganda atrof muhit oby'ektlari va xodisalari, ularning o'lchamlari, xususiyatlari va holatlari to'g'risidagi ma'lumotlar tushuniladi.

Axborot so'zi lotincha «informasiya» so'ziga mos kelib, tushuntirish, tavsiflash degan ma'nolarni bildiradi.

Axborot bu - biz barcha sezgi a'zolarimiz orqali qabul qila oladigan ma'lumotlar to'plamidir.

Axborot atrofimizdagi har xil voqea xodisalar haqidagi ma'lumotlar yig'indisidir. Shuning uchun axborotni kitoblarda, jurnallarda, yozuvimizda, o'zaro muloqotimizda, radio va televideniyelar kabilarda uchratish mumkin.

U quyidagi uchta muhim sifatga ega bo'lishi lozim:

1. Axborot o'rganilayotgan narsa yoki hodisani har taraflama to'liq ifodalashi lozim, ya'ni axborot to'liqlik sifatiga ega bo'lishi lozim.

2. Axborot ma'lum ma'noda qiymatli bo'lishi lozim, aks holda undan foydalanish ehtiyoji tug'ilmaydi.

3. Axborot ishonchli bo'lishi lozim, aks holda uni qayta ishlashga zarurat tug'ilmaydi.

Informatika va axborot texnologiyalari fanida bundan tashqari algoritm, dastur, kompyuter, texnologiya, axborotlashgan jamiyat va boshqa tushunchalar ham mavjud.

Bu tushunchalar mazmuni quyidagi mulohazalarda keltirilgan:

Biror masalani kompyuterda xal qilish kerak bo'lsa, masalani dastlab yechish ketma-ketligini so'z yoki grafik shaklda yoziladi, ya'ni masalaning algoritmi tuziladi.

Masalaga tuzilgan algoritmni kompyuter tushunadigan ko'rsatmalar va qonun-qoidalar asosida yozish dastur deb ataladi.

Kompyuter uchun masalaga dastur tuzish jarayoni dasturlash deyiladi. Kompyuter tushunadigan ko'rsatmalar va qonun-qoidalar asosidagi yozuvlar dasturlash tili deb ataladi.

«Kompyuter» soʻzi inglizcha soʻz boʻlib, «hisoblovchi» maʼnosini anglatadi. Hozirgi kunga qadar elektron hisoblash mashinasi (EHM), shaxsiy elektron hisoblash mashinasi (ShEHM), personal kompyuter tushunchalari hayotimizga kirib kelgan. U hozirda faqat hisoblash ishlarini bajaribgina qolmasdan, balki matnlar, tovush, video va boshqa maʼlumotlar ustida ham amallar bajaradi.

Texnologiya soʻzi lotincha ikki soʻzdan, «thexnos» - sanʼat, mahorat, hunar, soha va «logos» - fan kabilardan olingan. Axborot texnologiyalari axborotlarni yigʻish, saqlash, uzatish, qayta ishlash usullari va vositalari majmuidir.

Axborotlar ustida biror kerakli amallarni bajarish uchun tashkil qilingan jarayon **axborot texnologiyasi** deb ataladi.

Axborotlashgan jamiyat - jamiyatning koʻpchilik aʼzolari axborot, ayniqsa, uning oliy shakli boʻlmish bilimlarni ishlab chiqish, saqlash, qayta ishlash va amalga oshirish bilan band boʻlgan jamiyatdir.

Kompyuterga kiritilayotgan axborotlar belgi yoki harflar koʻrinishda boʻlgani uchun, xotirada saqlash va qayta ishlashda kompyuter oʻzining «til»ida ish bajaradi. Axborotlarning ifodalanishi yaʼni maʼlumotlarning hosil boʻlishi kompyuterda elektr sxemalarida elektr toki bor yoki yoʻqligiga qarab aniqlanadi. Axborotlarni maʼlum qonun-qoida asosida kompyuterda qayta ifodalash kodlash deyiladi.

Bir xil axborotni signallarning turli ketma-ketligi bilan berish mumkin. Axborotni maʼlumot sifatida yozish va mazmunini aynan saqlab qolgan holda axborotni boshqa shaklga oʻtkazish kodlash deb ataladi.

Agar axborotning har bir elementar qismi son shaklida tasvirlangan boʻlsa, u kodlangan deyiladi. Masalan, matnning har bir harfi va simvoli kodlangan boʻlsa, matnning oʻzi xam kodlangan boʻladi. yeHMLar faqat kodlangan axborotnigina qayta ishlaydi.

Turli xil axborot uzatish qurilmalarida axborot turli usulda uzatiladi. Masalan, telegraf, morze alifbosi, radio, televidenie, kitob va boshqalar.

Morze alifbosida axborot qisqa va uzun signallar orqali kodlanadi va uzatiladi. Gazeta va jurnallardagi axborot harflar va belgilar orqali kodlanadi va uzatiladi.

EHM - bu elektron raqamli qurilma. yelektron qurilma deyilishiga sabab, u har qanday axborotni elektron signallar yordamida qayta ishlaydi. Raqamli qurilma deyilishiga sabab, har qanday axborot sonlar ko‘rinishida beriladi.

EHM larda axborotlar ikkilik sanoq sistemasida kodlanadi va uzatiladi buning asosiy sabablaridan biri tarmoqdan impulsning o‘tishining ikki holati bo‘lishi bilan bog‘liqdir. Bu yeHM da axborotning saqlanishi va uzatilishining fizik mazmunini bildirsa, tarmoqdan impulsning o‘tishiga 1 ni o‘tmasligiga 0 ni mos qo‘yilishi uning matematik mazmunini bildiradi. yeHM qurilmalarining aksariyat qismi ikki xil - “yopiq” va “ochiq” , “ha” va “yo‘q” kabi xolatlarida bo‘ladi. Bu xolatlarning biriga 0 raqamini ikkinchisiga 1 raqamini mos qo‘ysak yeHM ning ikkilik sanoq sistemasida ishlashi kelib chiqiladi.

Agarda tarmoqdan impulslarning o‘tishining uchinchi xoli bo‘lganda u uchlik sanoq sistemasida ishlagan bo‘lar edi.

Axborotni yeHM da saqlash, qayta ishlash, uzatish va hokazolar uchun bizga klaviaturada joylashgan belgilardan va maxsus boshqarish tugmachalaridan foydalaniladi. Shuning uchun axborotni tashkil etuvchilari bo‘lgan belgilarni yeHM da kodlashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Shuning uchun barcha belgilarni (jami 200 dan ortiq) yeHM da kodlashtirish uchun ikkilik sanoq sistemasidagi necha xonali sonlardan foydalanishi masalasi turadi.

Matematik kursidan ma’lumki ikki xonali ikkilik sanoq R sistemadagi raqamlar kombinatsiyasi yordamida  $2^2 = 4$  ta belgini kodlashtirish mumkin, uch xonali sonlar yordamida  $2^3 = 8$  ta belgini kodlashtirish mumkin va hakazo. Bizga zarur bo‘lgan 200 dan ortiq belgilarni kodlashtirish uchun esa ikkilik sanoq sistemasidagi sakkiz xonali sonlar kombinatsiyasi ( $2^8 = 256$ ) zarur bo‘lar ekan.

Ikkilik sanoq sistemasidagi 0 va 1 raqamlar bitlar deb ataladi. Tekstlarni kodlashda har bir simvolga, simvolning ikkilik kodi deb ataluvchi ma’lum miqdordagi nollar va birlar ketma-ketligi mos keladi. Ko‘pgina yeHM larda har bir simvolga bayt deb ataluvchi 8 ta nol va birlardan tashkil topgan ketma-ketlik mos keladi. Baytlar va simvollar mosligini jadval yordamida bergan ma’qul. Bu jadvalda

har bir bayt yonida unga mos simvol ko'rsatiladi. Shunday jadvalli KOI-8 ni kodlash uchun mo'ljallangan qismini keltiramiz. Ushbu jadvalda 00100000 kodiga bir so'zni ikkinchi so'zdan ajratish uchun qo'llaniladigan bir simvol kattaligidagi bo'sh oraliq (probel) mos keladi. O'zbek harflarinng kodlari lotin harflarining kodlaridan farq qiladi. 0 va 1 larni tuzilgan ma'lumotlar uchun undagi bitlar sonini sanab, sonli o'lchov kiritish, axborot hajmini baholash mumkin. Masalan, "ILMLI KISHI" ma'lumot KOI-8 kodida 10 bayt yoki 80 bit axborot hajmga ega. Ma'lumotlarni ifodalashda ishlatadigan belgilarga mos keluvchi kodlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

| kod      | simvol | kod      | simvol | kod      | simvol | kod      | simvol |
|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| 00100000 | []     | 00110000 | 0      | 01000000 | @      | 01010000 | R      |
| 00100001 | !      | 00110001 | 1      | 01000001 | A      | 01010001 | Q      |
| 00100010 | "      | 00110010 | 2      | 01000010 | B      | 01010010 | R      |
| 00100011 | #      | 00110011 | 3      | 01000011 | C      | 01010011 | S      |
| 00100100 | \$     | 00110100 | 4      | 01000100 | D      | 01010100 | T      |
| 00100101 | %      | 00110101 | 5      | 01000101 | E      | 01010101 | U      |
| 00100110 | &      | 00110110 | 6      | 01000110 | F      | 01010110 | V      |
| 00100111 | '      | 00110111 | 7      | 01000111 | G      | 01010111 | W      |
| 00101000 | (      | 00111000 | 8      | 01001000 | H      | 01011000 | X      |
| 00101001 | )      | 00111001 | 9      | 01001001 | I      | 01011001 | Y      |
| 00101010 | *      | 00111010 | :      | 01001010 | J      | 01011010 | Z      |
| 00101011 | +      | 00111011 | ;      | 01001011 | K      | 01011011 | [      |
| 00101100 | ,      | 00111100 | <      | 01001100 | L      | 01011100 | \      |
| 00101101 | -      | 00111101 | =      | 01001101 | M      | 01011101 | ]      |
| 00101110 | .      | 00111110 | >      | 01001110 | N      | 01011110 | ^      |
| 00101111 | /      | 00111111 | +      | 01001111 | O      | .....    |        |

Zamonaviy axborot texnologiyalaridan biri bo'lgan kompyuterda axborotlarni saqlash, qayta ishlash va bir joydan ikkinchi joyga uzatish ishlari bajariladi. Bunda axborotlar miqdorini bilish uchun uning o'lchov birliklaridan foydalaniladi.

Axborotning eng kichik o'lchov birligi – bit hisoblanadi. Bit so'zi inglizcha «birlik» ma'nosini bildiradi. Bundan tashqari axborotning boshqa birliklari ham mavjud bo'lib, ular bir-biri bilan quyidagicha bog'langan:

1 bit = 0 yoki 1

1 bayt = 8 bit

1 kilobayt (1 Kbt) =  $2^{10}$  bayt = 1024 bayt

1 megabayt (1 Mbt) =  $2^{10}$  Kbayt =  $2^{20}$  bayt = 1048576 bayt

1 gigabayt (1 Gbt) =  $2^{10}$  Mbayt =  $2^{30}$  bayt = 1073741824 bayt

1 terabayt (1 Tbt) =  $2^{10}$  Gbayt

Kompyuter xotirasiga kiritilayotgan har bir harf, raqam va belgilar xotiradan 1 bayt joyni egallaydi. 4 ta harf yoki 4 ta raqam kiritilsa xotiraga 4 bayt axborot kiritilgan bo'ladi.

Ma'lumki kompyuter (EHM) lar axborotlarni qabul qilish va qayta ishlashda sonli kodlashtirishdan foydalanadi. Kompyuterda axborotlar 1 va 0 lar orqali hosil qilinib axborotlar sonli miqdorda qayta ishlanadi, bu sonlar ikkilik sanoq sistemasi deyilib kompyuterning arifmetik asosini tashkil qiladi.

Sanoq tizimlar deb, sonlarni raqamlar orqali ma'lum tartibda qonun-qoidalar yordamida yozilishiga aytiladi.

Turmushda ishlatiladigan sanoq sistema o'nlik sanoq sistema deyiladi. Unda o'nta raqam (0...9) bor. Har qanday sonni shu o'nta raqam bilan yozish mumkin. Sanoq tizimlari 2 xil bo'ladi: Pozitsiyali va pozitsiyali bo'lmagan. Pozitsiyali sanoq tizimlariga o'nlik sanoq tizimi misol bo'ladi. Pozitsiyali bo'lmagan sanoq tizimlariga Rim raqamlari (I, V, X, L, ...) misol bo'ladi.

Kompyuterda quyidagi sanoq tizimlari qo'llaniladi:

II lik sanoq tizimi – 0 va 1 dan iborat ikkita raqam.

VIII lik sanoq tizimi – 0,1,2,3,4,5,6,7 dan iborat sakkizta raqam.

XVI lik sanoq tizimi – 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, A, B, C, D, E, F dan iborat o‘n oltita raqam va harflar ishlatiladi.

Shu raqamlar orqali ixtiyoriy sonlar yoziladi. Bu sanoq tizimlari orasidagi bog‘lanishlar quyidagi jadvalda keltirilgan:

|          |        |   |   |   |   |   |   |   |         |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---------|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| X        | 0      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8       | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16  |
| X<br>VI  | 0      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8       | 9  | A  | B  | C  | D  | E  | F  | 10  |
| VI<br>II | 0      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10      | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 20  |
| II       | 0      | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10      | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 100 |
|          | 0      | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 00      | 01 | 10 | 11 | 00 | 01 | 10 | 11 | 00  |
|          | 0      | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |         |    |    |    |    |    |    |    |     |
|          | Triada |   |   |   |   |   |   |   | Tetrada |    |    |    |    |    |    |    |     |

Ixtiyoriy 10 lik sanoq tizimida berilgan sonni 2 lik, 8 lik va 16 lik sanoq tizimiga o‘tkazish uchun berilgan sonni talab qilingan sanoq tizim asosiga ketma-ket bo‘lish orqali bajariladi. Bo‘lish amali bo‘linma bo‘luvchidan kichik bo‘lguncha davom ettiriladi:

Umumiy holda biror N sonini ixtiyoriy asosli sanoq tizimida ifodalash uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$N = a_m g^m + a_{m-1} g^{m-1} + a_{m-2} g^{m-2} + \dots + a_1 g^1 + a_0 g^0 + a_{-1} g^{-1} + \dots + a_{-k} g^{-k} = \sum_{i=k} a_i g^i \quad (1)$$

Bunda,  $a_i$  - 0 dan 9 gacha bo‘lgan ixtiyoriy son.

$g$  - sanoq tizimning asosi.

$m$  va  $k$  - lar musbat sonlar.

Bu formuladan tashqari quyidagi formula orqali ixtiyoriy asosli sonni o‘nli sanoq tizimiga o‘tkazish mumkin:

$$N = \{[(a_m g + a_{m-1}) g + a_{m-2}] g + a_{m-2}\} g + \dots + a_0 \quad (2)$$

Misol uchun: Sakkizlik sanoq tizimida berilgan 256 sonini o'nlik sanoq tizimiga o'tkazish talab qilingan bo'lsa, yuqoridagi (2) formuladan foydalanish mumkin:

$$256_8 = [(2 \cdot 8 + 5) \cdot 8] + 6 = 168 + 6 = 174_{10}$$

Insonlar o'zining hayoti davomida qadim zamonlardan boshlab, hisoblash ishlarini olib borishgan va bu hisoblash ishlarini ma'lum texnik vositalar orqali yengillashtirishga harakat qilishgan. Dastlabki hisoblash vositasi sifatida qo'l barmoqlaridan foydalanilgan. Keyinchalik hisoblash ishlarini yog'och tayoqchalar bilan bajarish uchun qadimgi hisoblash asboblardan biri bo'lgan hisoblash taxtasi – abakdan foydalanilgan.

XVII asrda logarifmlar kashf etildi va shundan keyin yangi hisoblash asbobi – logarifmik lineyka yaratildi. Shu vaqtda Shikkard, Paskal va Leybnislarning hisoblash mashinalari yaratildi. Fransuz olimi Blez Paskal tomonidan 1642 yilda yaratilgan jamlovchi mexanik mashinasi birinchi hisoblash mashinasi deb hisoblanadi. Ayni shu vaqtda Shtutgart shahri arxivida professor V.Shikkard 1623 yilda kashf etgan hisoblash mashinasining chizmasi topilgan. Bu tor doiradagi kishilarga ma'lum bo'lgani uchun birinchi hisoblash mashina deb e'tirof etilmagan. Shikkard hisoblash mashinasi uch qismdan: jamlash qurilmasi, ko'paytirish qurilmasi va oraliq natijalarini qayd etish mexanizmidan tuzilgan edi. U qurilma bevosita qo'shish va ayirish amallarini bajarar edi.

1673 yilga kelib yana bir hisoblash mashinasi nemis matematik olimi G.V.Leybnis tomonidan kashf qilindi. Bu mashina to'rtala (qo'shish, ayirish, ko'paytirish va bo'lish) arifmetik amallarni bajarar edi.

Taniqli ingliz olimi Ch.Bebbidj tomonidan yaratilgan mexanik arifmometr XIX asrning yana bir kashfiyoti bo'ldi. Bu mashina murakkab masalalarni yechadigan matematik mashinalarning paydo bo'lishiga asos soldi. Bu mashina xotirasi sanoq g'ildiraklari to'plami tarzida tuzilgan, dasturni esa perfokartalarda kiritish ko'zda tutilgan. O'sha davrda yetarli darajada texnika rivojlanmaganligi bois Bebbidj bu

ajoyib mashina yaratilishini oxirigacha yetkaza olmadi. Lekin uning g'oyasi XX asrga kelib Elektron hisoblash mashinalari (EHM) yaratilishida o'z yechimini topdi.

XX asrning 30-40 yillarida EHM larning yaratilishiga zamin tayyorlandi. Elektron hisoblash mashinalarini yaratishga birinchi marta amerikalik muhandis J.Atanasov ikkinchi jahon urushi arafasida urinib ko'rgan. AQSh ning Pensilvaniya universiteti olimlari J.Mouchli va J.Presner Ekkert loyihasi asosida 1942 yilda «ENIAK» deb nomlangan birinchi EHMni yaratishdi. Bu tarixda eng katta EHM bo'lib, og'irligi 30 tonnani tashkil qilgan, 150 kvadrat metr joyni egallagan va 18 ming vakuumli lampalar ishlatilgan. Bu EHM ballistik jadvallarni hisoblashda, atom energetikasi va koinot hisob – kitoblari uchun qo'llanilgan.

Bu mashinaning tuzilishini tahlil qilish asosida amerikalik matematik J.Fon Neyman EHM yasashning asosiy tamoyillarini, jumladan ikkilik sanoq sistemasidan foydalanish va dasturni joriy xotirada saqlash usullari g'oyasini ilgari surdi. Bu g'oya asosida yaratilgan mashinalarda hisoblash jarayoni insonning ishtirokisiz amalga oshirila boshlandi.

Keyinchalik AQShda va Buyuk Britaniyada “EDVAK”, “EDSAK”, “SEAK”, “UNIVAK” va boshqa turdagi EHM lar yaratildi. Sobiq ittifoqda birinchi EHM 1951 yilda akademik S. A. Lebedev rahbarligi ostida Ukraina FA elektron institutida yaratildi va “MESM”(Malaya elektronno – schyotnaya mashina) – kichik elektron hisoblash mashinasi deb nomlandi. 1954 yilda Aniq mexanika va hisoblash texnikasi institutida S. A. Lebedev rahbarligida “BESM” (Bol'shaya elektronno – schyotnaya mashina) katta elektron hisoblash mashinasi yaratildi. Bu mashinalar elektron lampalardan tashkil topib, 2048 ta xotira yacheykasiga ega va sekundiga 9 ming amalni bajarar edi.

EHM ning rivojlanish taraqqiyotida ularni avlodlarga ajratish qabul qilingan bo'lib, ularning har biri elementlarining tayyorlanish texnologiyasi, jihozlarining parametrlari, xotirasining hajmi, ishlash tezligi va boshqa jihatlari bilan ajralib turadi.

Kompyuterlarning birinchi avlodi 50 – yillarda ishlab chiqarilgan bo'lib, ularning asosi elektron lampalar bo'lgan. Bu avlod vakillariga yuqoridagi barcha EHM lar kiradi.

Kompyuterlarning ikkinchi avlodi 60 – yillarning boshida ishlab chiqarilgan bo‘lib, ularning asosini yarim o‘tkazgichli tranzistorlar tashkil qildi. Elektron lampalar o‘rnini yarim o‘tkazgichli moddalardan yasalgan elementlar egalladi. Natijada Kompyuterlar hajmi ancha kichiklashib ishlash tezligi sezilarli oshdi. Bu avlod EHM lariga Minsk-2, Ryazan’, BESM-6, Mir, Nairi, Minsk-22, Minsk-32 va boshqalar kiradi.

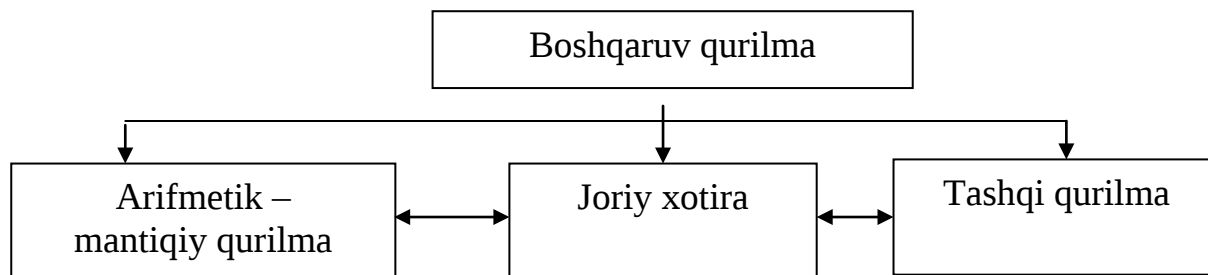
Kompyuterlarning uchinchi avlodi 60 – yillarning oxirida ishlab chiqarilgan mashinalar bo‘lib, ularning asosini ko‘pgina elementlarni mujassamlashtirgan integral sxemalar tashkil qildi. Bu davrdagi EHM lar xotira hajmi kattalashib, ishlash tezligi oshirildi, sekundiga 1,5 mln. amalni bajarar edi. Bu avlod vakillariga Ural-11, Ural-12, Ural-15 va yagona tizimli yeS -1060 EHM lari misol bo‘ladi.

Kompyuterlarning to‘rtinchi avlodi 70 – yillardan e‘tiboran ishlab chiqarilayotgan EHM lar hisoblanib, ularning asosini katta integral sxemalar tashkil qiladi. Bu avlod vakillariga EL’BRUS-2, M-20 hamda hozirgi kunda qo‘llanilayotgan YaMAXA, KORVET, PRAVES, AGAT, TOShKENT, O‘ZBEKISTON, YoShLIK va zamonaviy IBM tipidagi barcha Kompyuterlarni kiritish mumkin.

Zamonaviy IBM tipidagi Kompyuterlar juda katta imkoniyatlarga ega bo‘lib to‘rtinchi avlodning so‘ngi vakillari hisoblanadi. Ular shaxsiy Kompyuter (ShEHM) lar deb yuritiladi. ShEHM lar kichik hajmli bo‘lib, mikroprosessorli hisoblash tizimi, ommaviy foydalanish mumkin bo‘lgan dasturli vositalarni o‘zida mujassamlashtirgan.

Hozirgi kunda beshinchi va oltinchi avlod Kompyuterlari yaratilmoqda hamda ular ustida tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada yapon olimlari yetakchi o‘rinda turibdi. Ushbu avlod vakillari oddiy so‘zni «tushunadigan», chizma va tasvirlarni «ko‘ra oladigan», tovushlarni «eshita oladigan», sekundiga 1 mlrd. atrofida amal bajara oladigan, katta hajmdagi xotiraga ega bo‘lgan ixcham bo‘lishi kerak.

EHM tuzilishi qanday bo‘lishini 1945 yilda mashhur matematik Jon fon Neyman asoslab bergan va uning ko‘rsatmasi ya’ni fon Neyman tamoyili bo‘yicha EHM(Kompyuter)lar tarkib topadi va ishlaydi. Fon Neyman tamoyili bo‘yicha Kompyuter tuzilishi quyidagicha tasvirlanadi:



Boshqaruv qurilmasi – dastur bajarilish jarayonini tashkil qiladi.

Arifmetik – mantiqiy qurilma – arifmetik va mantiqiy amallarni bajaradi.

Joriy xotira – ma’lumot va dasturlarni o‘zida saqlaydi.

Tashqi qurilma – ma’lumotlarni kiritish va chiqarishni ta’minlaydi. Shu asosda Kompyuterlarning qurilmalari tayyorlanadi va ishlaydi.

Umumiy holda Kompyuterlar uch qismdan tashkil topadi:

- 1) Prosessor – ma’lumotlarni qayta ishlovchi qurilma.
- 2) Xotira qurilmasi - ma’lumotlarni saqlovchi qurilma.
- 3) Kiritish – chiqarish qurilmalari – ma’lumotlarni Kompyuterga kiritish va chiqarish ishlarini bajaruvchi qurilmalar.

Kompyuterning alohida qismlarini yaratishda quyidagi fizik qurilma bloklari keng tarqalgan:

Triger – deb ikki turg‘un holatning birida turgan hamda teskari aloqa vositasiga ega bo‘lgan Kompyuter elementlariga aytiladi. Asosan trigerlardan arifmetik va mantiqiy amallarni bajarishda xotira elementi, oraliq natijalarni qisqa muddatda xotirada saqlash hamda registrlar va hisoblagichlar yaratishda foydalaniladi. Chiqaradigan signallarning ko‘rinishiga qarab ular statik va dinamik trigerlarga ajratiladi.

Registrlar – deb bir necha sondagi trigerlar, mantiqiy elementlar birlashmasidan tashkil topib, berilgan axborotni o‘z xotirasida saqlash, kerak bo‘lgan holda o‘zgartirish va uzatish uchun mo‘ljallangan tezkor xotira qurilmasiga aytiladi. Registrlar vazifasiga ko‘ra axborotni qabul qiluvchi, saqlovchi, uzatuvchi, sonli kodlarni o‘zgartiruvchi, mantiqiy amallarni bajaruvchi turlarga bo‘linadi.

Sanagich – bu, o‘z kirishiga kelib kirayotgan ma’lum bir shakldagi signal yoki impul’slarni sanash uchun mo‘ljallangan qurilmadir. Sanagichlar yig‘uvchi, ayiruvchi va reversiv turlarga bo‘linadi. Sanagichlar Kompyuterga kiritiladigan va chiqariladigan axborotlarni, Kompyuterda bajariladigan amallarning takrorlanish sonini hisoblash uchun, dastur buyruqlari adresi ketma – ketligini hosil qilish va boshqa vazifalarni bajarish uchun qo‘llaniladi.

Jamlagichlar – Kompyuterda sonlarni qo‘shish uchun xizmat qiladi. Uning ishlash tamoyili sonlarni qo‘shish qoidasiga asoslangandir.

Kompyuterga kirayotgan axborotni kodlovchi qurilma shifrator, Kompyuterdan olinayotgan natijani yana kodlash amalining teskarisiga o‘tkazuvchi qurilma deshifrator deb ataladi. Deshifratorlar diodlar, tranzistor, ferromagnit o‘zaklar, integral sxemalar, mantiqiy elementlar asosida qurilishi mumkin. Deshifratorlar ikkilik, sakkizlik, ikkilik-o‘nlik, o‘n oltilik sanoq sistemalariga moslanishi mumkin.

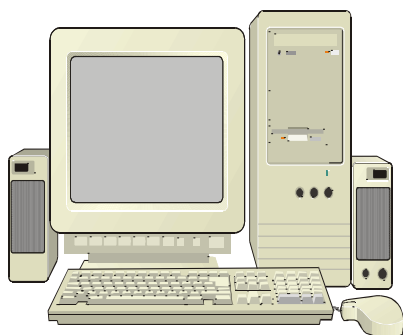
Shaxsiy Kompyuterlar ishlab chiqarilishi kichik hajmli ixcham Kompyuterlar yaratilishi katta EHM larga bo‘lgan talabning kamayishiga olib keldi. Shaxsiy Kompyuter deyilishiga sabab bir kishi boshqarishi mumkinligidir. Katta EHMLar juda ulkan bo‘lgani uchun boshqarishga bir necha kishi jalb qilingan.

ShEHM larning yaratilishiga 1947 yilda U. Shokli, J. Bardin, U. Bretteyn tomonidan «Bell» kompaniyasida yaratilgan tranzistorlar asos bo‘ldi. 50 – yillarning oxiriga kelib mustaqil ravishda ikki amerikalik olim J. Kilbi va R. Noys integral mikrosxemalarni yaratdilar. Integral sxemalar asosida 1965 yilda Digital Eguipment firmasi tomonidan PDP-8 rusumli kichik hajmli Kompyuter yaratildi. Shu davrga kelib, integral sxemalarga asos solindi va 1968 yilda Burroughs firmasi integral sxemalar asosida dastlabki Kompyuterni ishlab chiqardi.

1969 yilda Intel firmasi muhim ixtiro kashf qilib, mikroprosessorlarni kichik hajmli ko‘rinishga olib keldi. 1981 yilga kelib, shu mikroprosessorlarda ishlaydigan zamonaviy shaxsiy Kompyuterni AQSh ning IBM (International Business Mashines Corparation) firmasi ishlab chiqara boshladi va u IBM PC Kompyuteri deb atala boshladi.

Hozirgi kunda mamlakatimizda qo'llanilayotgan IBM PC tipidagi Kompyuterlar AQSh dagi mashhur IBM firmasida va uning qo'shma korxonalarida ishlab chiqarilgan. IBM PC - International Business Mashines (Corporation) Personal Computer so'zlaridan olingan bo'lib "Xalqaro ish mashinasi", "Shaxsiy Kompyuteri" degan ma'nolarni bildiradi. IBM tipidagi shaxsiy Kompyuterlari AQSh bilan hamkorlikda qo'shma korxonalarda har xil davlatlarning byurtmasiga ko'ra Xitoy, Koreya, Germaniya, Tailand, Yaponiya kabi davlatlarda ham ishlab chiqarilmoqda.

Shaxsiy Kompyuter (ShEHM) larning IBM PC AT 286, AT 386, 486 SX, 486 DX, 586, 686 hamda Pentium, Pentium I, II, III va IV turlari mavjud. Bu Kompyuterlarning barchasi umumiy tuzilishga ega, ishlash jarayonlari bir xil, ular faqatgina ishlash tezligi va xotirasining hajmi katta - kichikligi bilan farq qiladi.



- ◆ Tizimli blok;
- ◆ Monitor;
- ◆ Klaviatura;
- ◆ Sichqoncha;
- ◆ Qo'shimcha qurilmalar.

Kompyuterlar asosan quyidagi qismlardan tashkil topadi:

Kompyuterlarni xotirasining hajmi, amallar bajarish tezligi, ma'lumotlarning razryad to'rida(yacheykalarda) tasvirlanishiga qarab besh guruhga bo'lish mumkin:

- super Kompyuterlar(Super Computer);
- katta Kompyuterlar (Manframe Computer);
- mini Kompyuterlar (Minicomputer);
- shaxsiy Kompyuterlar (PC – Personal Computer);
- boloknot (notebook) Kompyuterlar.

Super Kompyuterlar amal bajarish tezligi va xotira hajmining kengligi eng yuqori bo'lgan Kompyuterlardir. Bu Kompyuterlar bir sekundiga 10 trilliardlab amal bajaradi. Hozirda bu kabi Kompyuterlardan AQSh va Yaponiyada foydalanilmoqda.

Misol tariqasida 9472 prosessorli Intel ASCI Red va 128 prosessorli SGI ASCI Blue Kompyuterlarini keltirish mumkin.

Hozirgi vaqtda chiqarilayotgan Kompyuterlarning deyarli barchasi foydalanuvchilar tomonidan alohida foydalanishga mo'ljallangan bo'lib, shaxsiy Kompyuter deb yuritiladi.

Shaxsiy Kompyuterlar quyidagi uchta asosiy qurilmalardan tashkil topgan: tizimli blok, monitor va klaviatura.



**Tizimli blok** - Kompyuterning eng muhim qismi bo'lib, u Kompyuterning asosiy elektron qurilmalarini o'z ichiga oladi. Shuning uchun u shaxsiy Kompyuterning eng muhim tashkil etuvchilaridan biri sanaladi. Tizimli blokning tarkibi quyidagilardan iborat:

- Tizimli plata;
- Disk yurituvchi;
- Qattiq disk(vinchestr);
- Tok manbai bloki.



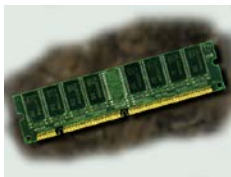
**Tizimli plata** – maxsus materialdan yasalgan plastinada joylashgan mikrosxemalardan iborat bo'lib, ular o'zaro bog'lovchi elektr toki o'tkazuvchi yo'llari bilan bog'langan. Tizimli plata

Kompyuterning eng muhim elementlarini o'zida jamlaydi, jumladan:

- Markaziy prosessor;
- Tezkor xotira mikrosxemalari;
- Doimiy xotira qurilmasi;
- Taymer(joylashtirilgan soatlar);
- Kengaytirish tutashmalari va boshqalar.



**markaziy proosessordir** - tizimli plataning eng muhim elementlaridan biri Dastur bilan berilgan ma'lumotlarni o'zgartiradigan, barcha hisoblash jarayonlarini boshqaradigan hamda hisoblash ishlariga tegishli moslamalarning o'zaro aloqasini o'rnatadigan qurilma **prosessor** deb ataladi.



**Tezkor xotira** - o'zida ayni vaqtda Kompyuter ishlayotgan dasturlar uchun ma'lumotlar shu bilan birga ishning natijasi saqlanadigan mikrosxemalardan tashkil topgan.



**Doimiy xotira** BIOS(Basic Input-Output System – kiritish va chiqarishning baza tizimi) Kompyuterdagi asosiy dasturlar to'plamini saqlovchi mikrosxemadir. Uning tezkor xotiradan farqi shuki, Kompyuter tok manbaidan o'chirilganda ham axborotni doimiy saqlaydi.

**Qattiq disk**(vinchestr) – axborotni o'qish, yozish va saqlash qurilmasidir. Vinchestrning axborot sig'imi 20 Mbaytdan 120 Gbaytgacha bo'lishi mumkin. Ayniqsa, «Vinchestr» markaziy prosessorga axborotni disk yurituvchiga qaraganda tezroq uzatadi.

Tizimla platada yana boshqa ko‘plab qurilmalar joylashgan bo‘lib, ular haqidagi ma’lumotlar bilan mustaqil tanishib olish tavsiya etiladi.



**Diskyurituvchi va yumshoq disk** - kompyuterda dastur, matn, rasm va boshqa ko‘rinishdagi ma’lumotlarni saqlash uchun mo‘ljallangan. Odatda ular alohida ishlamaydi. Agar solishtiradigan bo‘lsak, disketalarsiz diskjurituvchi go‘yo kassetasiz magnitofondir. **Diskjurituvchi** – disketadagi axborotni yozish va o‘qish uchun mo‘ljallangan bo‘lsa, **disketa** axborotni uzoq vaqt saqlash uchun maxsus vositadir.



**Monitor**(displey) - matn va tasvir ko‘rinishdagi axborotlarni ekranga chiqarish qurilmasi bo‘lib, hozirgi vaqtda monoxrom va rangli monitorlar mavjud.



**Klaviatura** – ma’lumotlarni Kompyuterga kiritish qurilmasidir. Klaviaturada bir qancha tugmachalar joylashgan bo‘lib, ular bajaradigan funksiyasiga qarab to‘rt guruhga ajratiladi:

- Asosiy tugmachalar;
- Boshqaruv tugmalari;
- Tahrir qilish tugmalari;

- Funksional tugmachalar.

**Asosiy tugmachalarga** - harflar, raqamlar joylashgan tugmachalar kiradi. Bu tugmachalar yordamida kerakli ma'lumotlar Kompyuterga kiritiladi.

**Boshqaruv tugmalariga** - Enter, Esc, Ctrl, Alt, CapsLock, NumLock, Shift, Tab va kabi tugmachalar kiradi. Ularda turli boshqaruv ishlarini amalga oshirish mumkin.

**Tahrir qilish tugmalariga** - Delete, Insert, Home, End, PageUp, PageDown kabi tugmachalar kiradi. Ular yordamida kiritilgan matnlar ustida tahrirlash ishlari olib boriladi.

**Funksional tugmachalarga** klaviaturadagi F1 dan F12 gacha bo'lgan tugmachalar kiradi. Kompyuterda amaliy dasturlarning ish tartibiga ko'ra har bir funksional tugmachaning o'z vazifasi bo'ladi. Ko'pgina hollarda funksional tugmachalar yordamida ma'lum bir vazifalarni bajarish mumkin.

Klaviatura - axborot va ma'lumotlarni Kompyuter xotirasiga kiritishga va Kompyuter ishini boshqarishga mo'ljallangan qurilma hisoblanadi. Klaviaturalar o'zining tuzilishi ya'ni tugmachalar soni va joylashishiga qarab har xil Kompyuterlarda har xil bo'lishi mumkin, lekin ularning vazifasi o'zgarmaydi.

Hozirgi vaqtda qo'llanilayotgan IBM PC tipidagi Kompyuterlarda ikki xil klaviatura ishlatiladi:

1. Standart holdagi kichik klaviatura (tugmachalar soni 84 ta)
2. Kengaytirilgan holdagi katta klaviatura (tugmachalar soni 101, 103 va 105 ta bo'lishi mumkin)

Bundan tashqari klaviaturalar lotin xarflarining joylashuviga ko'ra ham farqlanadi:

1. Amerika va Angliya standarti - QWERTY
2. Fransuz standarti - AZERTY.

Klaviaturadan foydalanish tartibi quyidagicha:

Klaviaturadan kichik harflarni kiritish uchun harf joylashgan tugmacha o'zi bosiladi, katta qarflarni kiritish uchun kiritilishi kerak bo'lgan harf **Shift**

tugmachasi bilan birgalikda bosiladi. (Bunda birinchi **Shift** bosilib, qo'yib yubormasdan kerakli harf bosiladi).

Maxsus tugmachalar vazifasi:

**Tab** - kursorni bir oynadan ikkinchi oynaga o'tkazish, matn dasturlarida abzasdan yozishga o'tkazish.

**Caps Lock** - bosh harflar bilan yozishga o'tkazish.

↵ (**Enter**) - berilgan buyruqni kiritish va bajarish, matn dasturlarida kiritilayotgan satrni tugatish keyingi satrga kursorni o'tkazish. (Ba'zi Kompyuterlarda RETURN tugmasi hisoblanadi).

**Delete (Del)** - kursor o'rnida turgan belgini o'chirish va kursordan o'ngda turgan belgini tortish va o'chirish.

**Insert (Ins)** - kursorning holatini o'zgartirish.

← **BS (Back Spase)** - kursordan chapda turgan belgini o'chirish.

←,↑,→,↓ - yo'naltiruvchi strelkalar kursorni mos kelgan tomonga harakatlantirish.

**Home, End** - kursorni mos ravishda satr boshiga va satr oxiriga keltirish.

**Page Up, Page Down** - kursorni mos ravishda sahifa boshiga va sahifa oxiriga keltirish.

**Num Lock** - klaviaturaning qo'shimcha tugmachalarini ishga tushirish.

**Esc** - voz kechish tugmasi, berilgan buyruqni bekor qilish.

**F1 - F12** - maxsus amallarni bajaruvchi funksional tugmachalar bo'lib, turli dasturlarda turli vazifalarni bajaradi.

**Ctrl, Alt, Shift** - tugmachalari boshqa tugmachalarning vazifasini o'zgartirish uchun ishlatiladi.

**Print Screen** - tugmasi ekrandagi tasvirni printeriga chiqaradi.

**Pause Break** - bajarilayotgan dastur ishini to'xtatadi.

Tugmachalar majmui:

**Ctrl+Break** - ishlayotgan dasturning tugashini ta'minlaydi.

**Ctrl+Alt+Delete** - Operasion sistemani qayta yuklash, komp'y-

terni qayta o'chirib yoqish.

**Ctrl+C** – buyruq yoki dastur ishini tugatish.

**Ctrl+P** - ekrandagi ma'lumotni printeriga chiqarish.



Kompyuterning yanada samarali ishlashini kengaytirish maqsadida ularga qurilmalar ulanadi. Qo'shimcha qurilmalarga quyidagilar kiradi: Skaner; Plotter; Modem; Kompakt disklar va h.k.

**Sichqoncha** – Kompyuterga axborot kiritishni va murakkab dasturlar bilan ishlashni yengillashtiruvchi qurilma. Albatta, barcha dasturlar sichqoncha bilan ishlashga mo'ljallangan emas, lekin shunday dasturlar borki, ularning ishini sichqonchasiz boshqarish juda qiyin (masalan, tasvir muharrirlari bilan ishlaganda). Odatda sichqoncha tugmasining soni ikki va uchta bo'ladi. Ikki tugmali sichqonchaning chap tugmasi Enter tugmasi vazifasini, o'ng tugmasi esa Esc tugmasi vazifasini bajaradi (o'ng qo'lda ishlovchilar uchun).

Uch tugmalilarda o'ng va chap tugmachalar yuqoridagi vazifalarni, o'rtadagi tugmacha esa to'ldiruvchi Enter tugmasiday ishlaydi.



**Printer** – komp'terdagi ma'lumotlarni qog'ozga chiqaruvchi qurilmadir. Printerlarning hozirgi kunda quyidagi turlari mavjud: matrisali, lazerli, siyohli.

**Matrisali printerlar** - ma'lumotlarni nuqtalar yordamida bosmaga chiqaradi. Bunday printerlar boshqa printerlarga qaraganda sekinroq ishlaydi, chop qilish sifati uncha yaxshi emas va chop qilish tezligi ham katta emas. Ularning asosan 28 va 48 ignalilari keng tarqalgan. Ignalar son ko'pligi printerning yaxshi ekanligidir.

**Lazerli printerlar** – ma'lumotlarni sifatli chiqarishi va tezligining yuqori ekanligi bilan boshqa printerlardan ajralib turadi. Uning rangli va rangsiz turlari mavjud. Lazerli printerlarda chop qilish juda qulay bo'lib, u minutiga 8-15 varaqni ba'zilar esa 40 varaqqacha bo'lgan ma'lumotlarni chop etishi mumkin. Bu printerning bir kamchiligi – unda ishlatiladigan toner(rang) va katrijning tez almashtirilib turilishidadir.

**Siyohli printerlar** – maxsus siyohlarni purkash yo'li bilan ishlagandigi uchun lazerli deb ataladi. Bu printerlarning rangli va rangsiz turlari mavud bo'lib, ularda ma'lumotlarni chop qilish sifati bilan boshqa printerlardan ajralib turadi. Ularning kamchiligi siyohning tez tamom bo'lib qolishi va uning nozikligidir. Bu printerlar matnli ma'lumotlarni tez, grafik tasvirlarni esa matnga nisbatan sekinroq chop etadi.



**Skaner** – Kompyuterga matnli yoki tasvirli ma'lumotni kirituvchi qurilmadir. Skanerlar belgilarni ham anglaydi, shuning uchun qo'lyozmalarni ham Kompyuterga kiritish mumkin. Buning uchun maxsus dastur bo'lishi zarur.

**Plotter** – chizmalarni qog'ozga chiqaruvchi qurilmadir. Plotterlar asosan loyihachilar, shahar arxitekturasini bilan shug'ullanuvchilar kabi qulay.



**Modem** – bu Kompyuter va telefon tarmog'i o'rtasidagi tarjimon hisoblanadi. U telefon tarmog'i orqali Kompyuterdagi ma'lumotlarni boshqa bir Kompyuterga jo'natish va qabul qilish imkoniyatini beradi. Modemlarning ichki va tashqi turlarga bo'linadi.

Ichki modem plata ko'rinishida Kompyuter ichiga maxsus joyga o'rnatiladi. Tashqi modem esa, ham faks ham modem rolini o'ynaydi va alohida qurilma sifatida Kompyuterga ulanadi.

**Kompakt disk** – bu axborot saqlashda qo‘llaniladigan plastik disk bo‘lib, o‘zida katta hajmdagi axborotni saqlay oladi. Kompakt disklarning axborot sig‘imi 650 Mbayt va undan yuqori bo‘lishi mumkin. Hozirda kompakt disklarning bir qancha turlari ishlab chiqilmoqda. Jumladan, CD ROM (Compact Disk Read Only Memory – faqat o‘qish uchun lazerli disk) va CD Writer (yozuvchi) kabi turlaridan hujjatlarning elektron versiyalarini saqlashda bu kabi disklardan unumli foydalanilmoqda.

**Disketa** – ma’lumotlarni, dasturlarni doimiy saqlash, ayiraboshlash maqsadlarida ishlatiladi. Disketalarning FDD(Floppy Disk Driver-egiluvchan disk qurilmasi) va HD(High density – yuqori zichlik) kabi turlari mavjud bo‘lib, asosan HD tipli disketalardan foydalanilmoqda.

Disketalar axborot sig‘imiga ko‘ra ikki xil bo‘ladi:

- 5.25 dyuymli (133 mm)-bunday disketalarning 180, 360 Kbayt va 1.2, 2 Mbayt axborot sig‘imli turlari mavjud.
- 3.5 dyuymli (89 mm) –bunday disketalarning 0.72, 1.44, 2 va 2.88 Mbayt axborot sig‘imli turlari mavjud.

Bulardan tashqari yana bir qancha qo‘shimcha qurilmalar mavjud bo‘lib, ularning vazifalari bilan mustaqil tanishishingiz mumkin.

#### Xulosa

Men kurs ishini bajarish davomida axborot tushunchasi, axborotlarni kompyuterda ifodalash, axborotlarni kodlanishi, kompyuterda axborotlarni almashishlari to‘g‘risidagi ma’lumotlarga ega bo‘ldim.

Mashina muhitida ma’lumotlarni tashkil etish mantiqiy va fizik bosqichlar bilan tasvirlanadi. Ma’lumotlarni tashkil etishning mantiqiy usuli ma’lumotlar tuzilishining foydalanayotgan turi hamda dastur vositalari orqali ta’minlanadigan model shaklida ifodalanadi.

Ma’lumotlar modeli bu o‘zaro bog‘langan ma’lumotlar tuzilishi va ular ustida bajariladigan operatsiyalar majmuidir.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. S.S.G'ulomov va boshqalar Iqtisodiy informatika. O'zbekiston, Toshkent, 1999
2. S.S.G'ulomov va boshqalar Axborot tizimlari va texnologiyalar. Sharq, Toshkent, 2000
3. R.X.Alimov va boshqalar Milliy iqtisodda axborot tizimlari va texnologiyalari.
4. N.V.Makarova tahriri ostida. Informatika. Talqin, Toshkent, 2005
8. T.X.Xolmatov va boshqalar Informatika, Uzbekiston milliy ensiklopediyasi, Toshkent, 2003