

32.9
453

**Nazirov, N. A. Aripova,
R. V. Qobilov, A. Beletskiy**

HISOBLASH VA RAQAMLI TEXNIKA ASOSLARI



32.8
H53

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

Sh.A. Nazirov, N.A. Aripova,
R.V. Qobulov, A. Beletskiy

HISOBLASH VA RAQAMLI TEXNIKA ASOSLARI

*Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi kasb-hunar
kollejlarning «Axborot-kommunikatsiya tizimlari (3521916)»
mutaxassisligi talabalari uchun o'quv qo'llanma*

«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA
AKSIYADORLIK KOMPANIYASI
BOSH TAHRIRIYATI
TOSHKENT

Samarqand axborot
kommunikatsiya texnologiyalari
va sanoat k.h.k
A.R.M. 24887

Mazkur o'quv qo'llanma Germaniya texnikaviy hamkorlik tashkiloti (GTZ) hamda Germaniya taraqqiyot banki (KfW) ishtirokidagi «Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasida kasb-hunar ta'limini rivojlan-tirishga ko'maklashish» — loyihasi doirasida ishlab chiqilgan.

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazi tomonidan axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi kasb-hunar kollejlari uchun tavsiya etilgan.

Mas'ul muharrir:

Sh.A. Nazirov

fizika-matematika fanlari doktori, professor

Mualliflar:

Qobulov R.V. — f.m.f.n., TATU dotsenti

Aripova N.A. — TATU katta o'qituvchisi

Beletskiy A. — Toshkent axborot texnologiyalari kasb-hunar kolleji maxsus fan o'qituvchisi

T a q r i z c h i l a r:

A. Xaydarov — O'zMU dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

N.V. Gizatulina — Toshkent axborot texnologiyalari kasb-hunar kolleji, Axborot texnologiyasi kafedrası maxsus fan o'qituvchisi

Hisoblash va raqamli texnika asoslari: “(Axborot-kommunikatsiya tizimlari (3521916)” mutaxassisligi talabalari uchun o'quv qo'l./ Sh.A.Nazirov, N.A.Aripova, R.V.Qobulov, A.Beletskiy; Mas'ul muharrir Sh.A.Nazirov; O'zbekiston Respublikasi kasb-hunar ta'lim vazirligi, O'rta maxsus kasb-hunar ta'limi markazi. — T.: “Sharq”, 2007. — 264 b.

I.Nazirov Sh.A.

BBK 32.973.2ya722

ISBN 978-9943-00-216-6

MUNDARIJA

1. Hisoblash texnikasi to'g'risida umumiy tushunchalar

- 1.1. Hisoblash texnikasi vositalarining rivojlanish tarixi 5
- 1.2. Hisoblash texnikasining ishlash tamoyillari 9
- 1.3. Kompyuterlarni tasniflash usullari 12

2. Moddiy dunyoda axborot: signallar va ma'lumotlar

- 2.1. Axborot 20
- 2.2. Ma'lumot tashuvchilar 25

3. Elektron hisoblash mashinalarida axborotni tasvirlash

- 3.1. Sanoq tizimlari 35
- 3.2. Raqamli texnikaning mantiqiy asoslari 40
- 3.3. Mantiqiy sxemalar shakllari 46
- 3.4. Mantiqiy sxemalarni tahlil qilish va qayta ishlash 49
- 3.5. Murakkab mantiqiy sxemalar 56
- 3.6. Hisoblagichlar 71
- 3.7. Mantiqiy sxemalar oilasi 80

4. Protssessorlar

- 4.1. Shaxsiy kompyuterning asosiy bloklari 90
- 4.2. Protssessorlar 93
- 4.3. Shaxsiy kompyuterlar uchun mikroprotssessorlar 99

5. Tizimli blokning asosiy komponentlari

- 5.1. Asosiy plata 124
- 5.2. Xotira bloklari va modullar 127
- 5.3. Interfeyslar 135
- 5.4. Shinali tizimlar 139
- 5.5. PC ni sozlash 147

6. Disk yurutuvchilar

- 6.1. Egiluvchan disketalar uchun disk yurutuvchilar 160
- 6.2. Qattiq disklar 165
- 6.3. Almashtiriladigan axborot tashuvchilar 172
- 6.4. Kompakt disklar uchun disk yurutuvchilar 174

6.5. Tasma tortuvchi qurilmalar	182
7. ShK Platalari	
7.1. SCSI interfeysi	185
7.2. Grafik plata (videoadapter)	192
7.3. USB interfeysi va Firewire	201
7.4. Tovush platalari	208
7.5. Tarmoq platalari	211
7.6. Modem platalari	213
8. Kiritish-chiqarish qurilmalari	
8.1. Monitorlar va LSD displeylar	218
8.2. Klaviatura	229
8.3. Sichqoncha	232
8.4. Skanerlar	237
8.5. Videouskunalar	240
8.6. Printer	247
<i>Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati</i>	263

1. HISOBLASH TEXNIKASI TO'G'RIDA UMUMIY TUSHUNCHALAR

1.1. HISOBLASH TEXNIKASI VOSITALARINING RIVOJLANISH TARIXI

Hisoblash texnikasining ilk tarixini tahlil qilar ekanlar, xorijlik ayrim tadqiqotchilar kompyuterning qadimiy o'tmishdoshi sifatida tez-tez abak deb atalgan mexanik qurilmalarni aytib o'tadilar. «Abakka» yondashish xato yondashishdan darak beradi, chunki abak avtomatik hisoblash xususiyatiga ega emas, kompyuter uchun esa bu belgilovchi (asosiy) xususiyatdir.

Abak — eng birinchi, ilk hisoblash qurilmasi bo'lib, dastlab u tarnovlari bor sopol plastinka shaklida bo'lgan. Tarnovlar ichiga raqamlarni namoyon qiluvchi toshlar taxlangan. Uning paydo bo'lish davri eramizdan avvalgi to'rtinchi ming yillikka to'g'ri keladi. Paydo bo'lish hududi Osiyo hisoblanadi. Asrimiz o'rtasida Yevropada abak kataklarga bo'lingan jadvallar bilan almash-tiriladi. Ular yordamida hisoblash chiziqlardagi hisoblar deb atalgan, Rossiyada esa XVI—XVII asrlarda hozir ham ishlatiladigan ilg'or kashfiyot — qo'l hisoblagichlari ham paydo bo'ldi.

Shu bilan bir vaqtda hisoblashni avtomatik tarzda bajarishga ega bo'lgan boshqa asbob, soat ham ixtiro etildi. Ishlash tamoyilidan qat'i nazar, soatlarning hamma turlari (qum, suv, mexanik, elektr, elektron) vaqtning teng bo'laklaridan so'ng ko'chishni yoki signallarni ishlab chiqarish (generatsiya qilish) va bunda ro'y beradigan o'zgarishlarni qayd qilish, ya'ni signallar va ko'chishlarni avtomatik tarzda qo'shib borish qobiliyatiga ega. Bu tamoyil hatto faqat qayd etuvchi uskunasi ega bo'lgan quyosh soatlarida ham (bunda generator nomini Yer-Quyosh tizimi bajaradi) kuzatiladi.

Mexanik soat — vaqtning berilgan teng intervallaridan so'ng ko'chishni avtomatik tarzda bajaruvchi uskuna va bu ko'chishlarni qayd qiluvchi uskunadan iborat asbobdir. Eng dastlabki namunalari XIV asrga mansub va ular monastirlarga tegishli bo'lgan (minora soatlari).

Har qanday zamonaviy kompyuterning asosida, xuddi elektron soatlarda bo'lganidek, vaqtning teng intervallaridan so'ng kompyuter tizimidagi hamma uskunalarni harakatga keltirish

uchun ishlatiluvchi elektr signallarini ishlab chiqaruvchi taktili generator yotadi.

Ilk mexanik manbalar

Qo'shish amalini bajaruvchi jahondagi birinchi uskuna mexanik soat asosida yaratilgan edi. 1623-yili uni Tyubingen dorilfununi (Germaniya) sharq tillari kafedrasining professori Vilgelm Shikard yaratdi. Bizning davrimizda uskunaning ishchi modeli chizmalar bo'yicha qayta tiklandi va o'zining ishlay olish qobiliyatini ko'rsatdi. Ixtirochining o'zi esa o'z maktublarida mashinani «qo'shiluvchi sonlar» deb atagan. 1642-yili fransuz mexanigi Blez Paskal (1623—1662) sonlarni qo'shuvchi ixchamroq uskunani ishlab chiqdi. U asosan Parijlik sudxo'rlar va sarroflar (pul almashuvchilar) uchun seriyali ravishda ishlab chiqarilgan jahondagi birinchi mexanik kalkulator bo'lib qoldi.

1673-yili nemis faylasufi V. Leybnis (1646—1717) qo'shish va ayirish amallarini ko'p marta takrorlash yo'li bilan ko'paytirish va bo'lish amallarini ham bajaruvchi mexanik kalkulatorni yaratdi. (1.1-rasm)



1.1-rasm.

Ma'rifat davri sifatida ma'lum bo'lgan XVIII asr mobaynida yangi, ancha takomillashgan modellar paydo bo'ldi, ammo hisoblash amallarini mexanik boshqarish tamoyillari o'sha o'shaligicha qoldi. Hisoblash amallarini dasturlashtirish g'oyasi yana o'sha soatsozlik sanoatidan keldi. Monastirlarning qadimiy minora soatlari qo'ng'iroqlar tizimi bilan bog'langan mexanizmni berilgan vaqtda ishga tushiradigan qilib sozlaganlar. Bunday dasturlashtirish o'ta qat'iy edi. Bitta amalning o'zi har kuni bir vaqtda bajarilar edi. Mexanik uskunalarni perforatsiya qilingan qog'oz tasma yordamida moslanuvchan dasturlash g'oyasi 1804-

yili «Jakkard» to'quvchilik dastgohida amalga tatbiq qilingan edi, shundan so'ng hisoblash amallarini dasturiy boshqarishgacha bir qadam qoldi.

Bu qadam ingliz matematigi va ixtirochisi Charlz Bebbidj (1792—1871) tomonidan uning tahlil mashinasida qo'yiladi. Afsuski, bu mashina kashfiyotchi tomonidan uning hayoti davrida oxirigacha qurib bo'linmadi. Ammo u bizning davrimizda olimning chizmalari bo'yicha qayta tiklandi va shuning uchun biz tahlil mashinasi haqida real mavjud bo'lgan uskuna haqida so'zlagandek gapirishimiz mumkin. Tahlil mashinasining o'ziga xosligi shunda ediki, unda birinchi bo'lib axborotni buyruqlar va ma'lumotlarga bo'lish tamoyili amalga oshirilgan edi. Tahlil mashinasi ikkita yirik qism «ombor» va «tegirmon»dan iborat bo'lib, ma'lumotlar «ombor»ning mexanik xotirasiga shesterenkalar bloki o'rnatish yo'li bilan kiritiladi, keyin esa perforatsiyalangan kartalardan (xuddi Jakkard to'qimachilik dastgohida bo'lganidek) kiritilgan buyruqlar yordamida «tegirmon»da qayta ishlanadi.

Charlz Bebbidj ijodining tadqiqotchilari tahlil mashinasining loyihasini yaratishida mashhur shoir Lord Bayronning qizi, grafinya Ogusta Ada Lavleys (1812—1852)ning alohida rolini, albatta, ta'kidlab o'tadilar. Hisoblash amallarida perforatsiyalangan kartalarni ishlatish g'oyasi (1843) aynan unga tegishlidir. Xususan, o'z maktublaridan birida u «tahlil mashinasi algebrik kashta-bezaklarni to'qimachilik dastgohi gullar va yaproqlarni qayta tikilgandek to'qiydi» deb yozgan edi. Ledi Adani to'liq asos bilan jahondagi birinchi dasturchi deb atash mumkin. Bugun dasturlashning mashhur va ma'lum tillaridan biri uning nomi bilan atalgan.

Ilk matematik manbalar

Agarda zamonaviy kompyuterlarning o'tmishdoshi qanday obyektlar bilan ishlagani ustida fikr yuritib ko'rilsa, raqamlar yo reykali va halqali mexanizmlarning chiziqli harakati ko'rinishida, yoki tishli hamda richagli mexanizmlarning burchakli harakati ko'rinishida taqdim etilganligini tan olish kerak bo'ladi. U holatda ham, bunisida ham bular harakat bo'lib, bu uskunalarining o'lchamlari va ish tezligida aks etmasligi mumkin emas edi. Faqat harakat (ko'chish)ni qayd etishdan signallarni qayd etishga o'tishgina o'lchamlarni sezilarli darajada kamaytirish va harakatlar tezligini oshirish imkonini berdi. Biroq bunga

erishish yo'li bilan yana bir muhim tamoyillar va tushunchalarni kiritishga to'g'ri keldi.

Leybnisning ikkilik tizimi. Mexanik uskunalarda tishli g'ildiraklar fikirlangan juda ko'p va eng muhimi bir-biridan farqlanadigan holatlarga ega bo'ladi. Bunday holatlar soni kamida shesternaning tishlarini miqdoriga teng bo'ladi. Elektr va elektron uskunalarda gap konstruksiya elementlarining holatlarini ro'yxatga olish haqida emas, balki uskuna elementlari holatlarini qayd etish haqida boradi. Bunday barqaror va farqlanadigan holatlar ikkita: yoqilgan-o'chirilgan; ochiq-yopiq; zaryadlangan-zaryadsizlantirilgan va hokazo.

Shuning uchun mexanik kalkulatorlarida ishlatilgan an'anaviy o'n raqamli yoki o'nlik tizim elektron hisoblash vositalari uchun qulay emas.

Har qanday raqamni (faqat raqamlarnigina emas) ikkilik raqamlar qilib tasvirlash birinchi bo'lib, Gotfrid Vilgelm Leybnis tomonidan 1666-yili taklif qilingan. U qarama-qarshiliklar birligi va kurashi falsafiy konsepsiyasini tadqiq qilish bilan shug'ullana turib, hisoblashning ikkilik tizimiga kelgan, uni kashf etgan. Olamning yaralishini ikki ibtido, ikki boshlanish nuqtasining («oq» va «qora»ning, «erkak» va «ayol»ning, yomonlik va yaxshilikning) bir-biriga uzluksiz o'zaro ta'siri sifatida tasavvur qilishga va uni o'rganishga «sof» matematikani qo'llashga urinish Leybnisni ma'lumotlarni nollar va birlar yordamida ikkilik sanoq tizimida tasavvurining xususiyatlarini tasvirlashga undadi. Shuni aytish lozimki, Leybnis o'sha vaqtdayoq ikkilik tizimini hisoblash uskunasi ishlatish fikriga kelgan, ammo mexanik uskunalar uchun bunga hech qanday ehtiyoj bo'lmagani uchun u o'z kalkulatorida ikkilik tizimini ishlatgani yo'q.

Jorj Bulning matematik mantiqi. Jorj Bul ijodi haqida so'zlaganlarida, hisoblash texnikasi tarixchilari XIX asrning birinchi yarmida yashab o'tgan bu buyuk ingliz olimining mustaqil shug'ullanganligini, albatta, ta'kidlab ko'rsatadilar. Ehtimol, aynan «klassik» ta'lim (o'sha davr tushunchasiga ko'ra)ning yo'qligi sharofati tufayli Jorj Bul mantiq faniga inqilobiy o'zgarishlar kiritgandir.

Fikrlash qonunlarini tatbiq qilish bilan shug'ullanar ekan, u mantiqqa matematik tizimga yaqin bo'lgan formal belgilash va qoidalar tizimini qo'lladi. Keyinchalik bu tizimni mantiqiy algebra yoki bul algebrasi deb atay boshladi. Bu tizim qoidalari

turli xil obyektlar va ularning guruhlariga (muallifning terminologiyasi bo'yicha — ko'pchilikka) qo'llanilishi mumkin. J.Bul-ning fikriga ko'ra, tizim asosan mantiqiy fikrlarni kodlashtirishi va mantiqiy xulosalar tuzilmalarini shakli bo'yicha matematik formulalarga yaqin bo'lgan oddiy ifodalarga keltirishga xizmat qilishi, mo'ljallanishi kerak edi. Mantiqiy ifodaning formal hisob-kitobi natijasi ikki mantiqiy belgining: rost va yolg'onning bittasi bo'ladi.

Mantiqiy algebraning ahamiyati uzoq vaqt davomida inkor qilib kelinadi, chunki uning usul va uslublari o'sha davrning fan va texnikasi uchun amaliy foyda yo'q edi. Biroq elektron asosdagi (bazadagi) hisoblash texnikasi vositasini yaratish uchun prinsipial imkoniyat paydo bo'lganida Bul tomonidan kiritilgan amallar katta foyda berdi. Ular avval boshdanoq faqat ikkita mohiyat: rost va yolg'on bilan ishlashga mo'ljallangan. Ular ikkilik kod bilan ishlash uchun qanchalik qo'l kelganini tushunish qiyin emas. Bu kod zamonaviy kompyuterlarda ham faqat ikkita signal: nol va bir bilan taqdim etilgan.

Elektron hisoblash mashinalarini yaratishda Jorj Bul taklif qilgan mantiqiy amallarning hammasi emas, balki to'rtta asosiy amali: VA (kesishma), YOKI (birlashtirish), EMAS (inkor) va YOKINI ISTESNO ETUVCHI zamonaviy kompyuterlar protsessorlarining hamma turlarida qo'llaniladi.

1.2. HISOBLASH TEXNIKASINING ISHLASH TAMOYILLARI

Elektron raqamli hisoblash mashina — bu algoritm asosida hisoblash vazifalarni bajaradigan texnik tizim. Hozirgi zamon EHMLari bitta tamoyilda — dasturli boshqarish tamoyilda quriladi. Bu tamoyil algoritmnin operator sxemalari shaklida ifodalashga asoslangan. Operator sxemasi — hisoblash qoidasini belgilovchi, axborot ustida bajariladigan ikki xil amal (operatorlar) kompozitsiyasidir. Birinchi xil operatorlar axborotni o'zgartirishni ta'minlaydi, ikkinchi xil operatorlarning bajarilish tartibini aniqlash maqsadida axborotni tahlil qiladi.

Dasturli boshqarish tamoyilli EHMLarda bir qancha usullar bilan amalga oshirilishi mumkin.

Bu usullarni birinchi 1945-yilda J. fon Neyman taklif qilgan bo'lib, hozirgacha shu usul EHMLarni qurishda asosiy usul hisoblanadi.

U quydagilarga asoslangan:

1. Axborot ikkili shaklda kodlanadi va *soʻzlar* deb ataluvchi axborot birliklariga (elementlariga) ajratiladi. EHMlarda ikkili kodning ishlatilishi axborotni uzatish, saqlash va oʻzgartirishda qoʻllaniladigan elektron sxemalarning oʻziga xos xususiyatlaridan kelib chiqadi.

Alohida son, buyruq (komanda) va shu kabillarni ifodalashda ishlatuvchi birlar va nollar (axborot bitlari) majmuasi mustaqil axborot obyektidek koʻriladi va soʻzlar deb yuritiladi. Soʻz EHMda yaxlit holda, axborotning mashina elementidek ishlanadi.

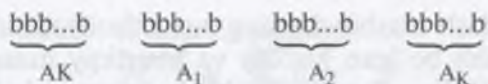
2. Axborotning har xil tipdagi soʻzlari kodlash usullari boʻyicha emas, balki ishlatilish usuli boʻyicha farqlanadi, yani son, buyruq va hokazolarni ifodalovchi hamma soʻzlar EHMda bir xil koʻrinishda boʻladi va soʻzlarning dasturda ishlatilishi tartibigina ularning farqlanishiga sabab boʻladi. Soʻzlarning bunday «bir xilligi» sonlarni va buyruqlarni ishlashda bir xil amallardan foydalanish imkonini beradi.

3. Axborot soʻzlari mashina xotirasi yacheykalariga joylashtirilib *soʻz adreslari* deb ataluvchi yacheyka nomerlari orqali identifikatsiyalanadi (belgilanadi). Mashina xotirasi — har biri axborot soʻzini saqlovchi joy xizmatini oʻtovchi yacheyka majmuasidir. Son yoki komanda qiymatini saqlash uchun xotira yacheykasi ajratiladi. Xotira soʻzni tanlab olish (oʻqish) uchun yana tanlangan soʻz saqlanadigan yacheyka adresini koʻrsatish lozim. Shunday qilib, son yoki buyruq saqlanadigan yacheyka adresi son va buyruqning *mashina identifikatori* (nomi) boʻlib qoladi, yani EHMda kattaliklar va buyruqlar ularning adreslari orqali belgilanadi.

4. Algoritm boshqaruvchi soʻzlar ketma-ketligi shaklida ifodalanib, bu ketma-ketliklar amallar turini va amallarda ishtirok etuvchi axborot soʻzlarini (operandlarini) belgilaydi va buyruqlar deb yuritiladi. Mashina buyruqlari terminlarida ifodalangan algoritm dastur deb ataladi.

5. Algoritm koʻrsatmasi boʻyicha hisoblashlarni bajarish — buyruqlarni dasturda koʻrsatilganidek ketma-ket bajarishdan iborat.

EHM ishlashning dasturli boshqarish tamoyiliga binoan EHMda algoritm quyidagi koʻrinishdagi buyruqlarning tartibli ketma-ketligidan iboratdir:



bu yerda $b=0$ yoki 1 qiymatini oluvchi ikkili o'zgaruvchi. Birinchi xonalarning ma'lum *amal kodi* (AK)ni tashkil etadi. Ikkili o'zgaruvchilarning keyingi xonalari berilgan amal kodi (AK)ga binoan amalni bajarishda ishtirok etuvchi operandlarning adreslarini ($A_1, A_2, \dots, A_K$) aniqlaydi. Odatda, komandalarning qanday qismlardan iborat ekanligini tasvirlash uchun quyidagi shakldan foydalaniladi:

1	11	m1	m	1	m
AK	A_1	A_2	...	A_K	

bu yerda $A_K, A_1, A_2, \dots, A_k$ — buyruq hoshiyalari, ya'ni amal bajarilishida ishtirok etuvchi A_K — amal kodi, $A_1, A_2, \dots, A_k$ — operandlarning adreslari. Yuqorida hoshiya xonalarning nomerlari ko'rsatilgan: AK hoshiyasi 1 ikkili xonadan, $A_1, A_2, \dots, A_k$ hoshiyalarning har biri esa m ikkili xonadan iborat. Ma'lumki, k ikkili xona yordamida 2^k ning har xil qiymatlarni kodlash mumkin. Demak, yuqorida keltirilgan komanda yordamida 2^1 amaldan biri tashkil qilish va har bir adres 2^m gacha har xil qiymatlarga ega bo'lishi mumkin. Bu shakl buyruqning strukturasi, boshqacha aytganda buyruq formatini tafsivlaydi. Berilgan dastur asosan EHMlarda amalga oshiriladigan hisoblash jarayoni buyruqlarning ketma-ket bajarilishidan iboratdir. Birinchi bo'lib, dasturni ishga tushirishdagi adres buyrug'i bajariladi. Odatda, bu dasturning birinchi adresi bo'ladi. Keyingi buyruqning adresi oldingi buyruq bajarilayotgan vaqtida aniqlanadi va bu adres tartib bo'yicha navbatdagi buyruqning adresi yoki boshqa buyruqning adresi bo'lishi mumkin. Hisoblash jarayoni hisoblashlarni to'xtatish buyrug'i bajarilguncha davom etadi.

Mashinadagi hisoblashlar orqali aniqlanishini bilish muhimdir. Haqiqatdan ham, dastur talab qilingan natijalarni olish uchun mashinani sozlaydi. Dasturning almashtirilishi EHM amalga oshiradigan vazifaning o'zgarishiga olib keladi. Shunday qilib, EHMda bajariladigan dasturlarning har xilligi EHM amalga oshira oladigan vazifalar ko'lamini aniqlaydi.

Shu yerda raqamli hisoblash mashinalarining xususiyatlaridan biri algoritmik universalligini ko'rish maqsadga muvofiqdir. Raqamli hisoblash mashinasining algoritmik universalligi —

raqamli hisoblash mashinalarning inson faoliyatining har qanday sohasiga tegishli bo'lgan hisobiy va mantiqiy masalalarni yecha olish qobiliyatidir. Bunga mashina bajara oladigan amallar to'plami tarkibiga raqamli axborotni o'zgartiruvchi har qanday algoritmni amalga oshira oladigan amallarni kiritish, ishlanadigan axborotni yetarlicha aniqlikda uzlukli ko'rinishda ifodalash va uni raqam shaklida o'zgartirish yo'li bilan erishiladi.

1.3. KOMPYUTERLARNI TASNIFLASH USULLARI

Hozirgi zamon hisoblash texnikasi vositalarini tasniflashning juda ko'p tizimlari mavjud. Biz ulardan faqat ayrimlarinigina ko'rib chiqamiz.

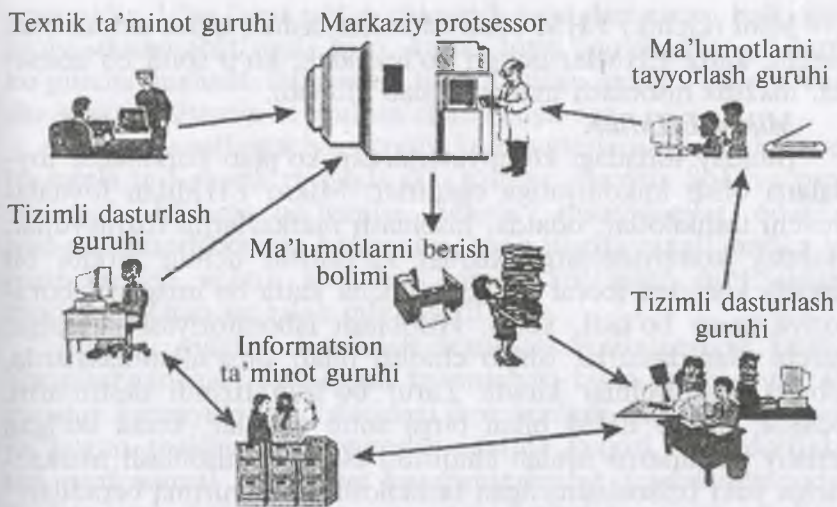
Kompyuterlarni mo'ljallangan maqsadga ko'ra tasniflash.

Bajarishi mo'ljallangan ishlarga qarab tasniflash — tasniflashning eng dastlabki usullaridan biri. U kompyuter qanday ishlarda qo'llanilishi bilan bog'liqdir. Bu tamoyil bo'yicha katta EHM (elektron hisoblash mashinalari), mini EHM, mikro EHM va shaxsiy kompyuterlarga bo'linadi. Ular esa o'z navbatida ommaviy, ishchi, portativ, ko'ngilochar va ishchi stansiyalariga bo'linadi.

Katta EHMLar.

Super EHMLar sekundiga 10 mlndan ortiq amallar bajaruvchi mashinalar (tizimlar) kiradi. Bu xil mashinalar o'ta murakkab ilmiy texnik masalalarni, katta hajmli ma'lumotlarni, real vaqt mobaynida ishlanadigan masalalarni, loyihalashni avtomatlashtirish va iqtisodiy rejalashtirishdagi optimal yechimlarni izlash masalalarni yechishda qollaniladi.

Bular eng kuchli, quvvati katta kompyuterlardir. Ularni juda katta tashkilotlar va hatto xalq xo'jaligining butun tarmoqlarida xizmat ko'rsatish uchun qo'llaydilar. Umumiy ishlarga mo'ljallangan EHMLar hisoblash markazlarida, ishlab chiqarishni, xalq xo'jalik tarmoqlarini boshqaruvchi avtomatlashtirilgan tizimlarda ilmiy-texnik hisoblashlarni bajarish, iqtisodiy masalalarni yechish, dasturlashni avtomatlashtirish maqsadida matnli axborotni ishlash va boshqa ishlarni bajarishga mo'ljallangan. Bu xil mashinalarda yechiladigan masalalarning xilma-xilligi unda butun, o'nli, suriluvchi vergulli sonlarning ishlanishini ta'minlovchi katta ko'lamdagi buyruqlar tizimining bo'lishini taqozo etadi. Bunday mashinalar yetarlicha katta hajmli xotiraga va



1.2-rasm.

keng nomenklaturali kiritish-chiqarish qurilmasiga ega bo'ladi. Xorijda bu toifa kompyuterlarini meynfreymlar (main frame) deb atashadi.

Rossiyada ularni ko'proq katta EHMlar termini bilan atash odatga kirib qolgan. Katta EHMga xizmat ko'rsatish shtati bir necha o'nlab kishini tashkil qiladi. Mana shunday superkompyuterlar bazasida o'zicha bir necha bo'limlarni yoki guruhlarini oluvchi hisoblash markazlari tashkil qilinadi (1.2-rasm.).

Mini (kichik) EHMlar.

Katta EHMlardan bu guruh kompyuterlari o'lchamlarining va tegishli ravishda unumdorligining va narxining pastligi bilan farq qiladilar. Bunday kompyuterlar yirik korxonalar, ilmiy muassasalar va o'qitish faoliyatini ilmiy faoliyat bilan qo'shib olib boruvchi ayrim oliy o'quv yurtlari tomonidan foydalaniladi. Mini EHMlarni asosan ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarishda ishlatadilar. Shu kompyuterning o'zi ishlab chiqarishni boshqarishni boshqa vazifalar bilan qo'shib olib borishi mumkin. Masalan, u iqtisodchilarga mahsulot tannarxi ustidan nazoratni amalga oshirishda, normirovkachilarga (me'yorlovchilarga) dastgohlarning moslamalarini loyihalashtirishni optimallashtirishda, hisobxonaga soliq idoralari uchun muntazam ravishda berib boriladigan hisobotlarni tayyorlashda va boshlang'ich hujjatlarining hisobini amalga oshirishda yordam berishi mumkin.

Mini (kichik) EHM bilan ishlashni tashkil qilish uchun ham garchi, katta EHMLar uchun bo'lganidek, ko'p sonli bo'lmasada, maxsus hisoblash markazi talab qilinadi.

Mikro EHMLar.

Bunday toifadagi kompyuterlardan ko'plab korxonalar foydalana olish imkoniyatiga egadirlar. Mikro EHMDan foydalanuvchi tashkilotlar, odatda, hisoblash markazlarini tuzmaydilar. Bunday kompyuterlarga xizmat ko'rsatishi uchun tarkibi bir nechta kishidan iborat bo'lgan, uncha katta bo'lmagan laboratoriya zarur bo'ladi, xolos. Hisoblash laboratoriyasi tarkibiga, garchi ular dasturlar ishlab chiqish bilan shug'ullanmasalarda, albatta, dasturchilar kiradi. Zarur bo'lgan tizimli dasturlarni, odatda, mikro EHM bilan birga sotib oladilar, kerak bo'lgan amaliy dasturlarni jamlab chiqishni esa yirik hisoblash markazlariga yoki ixtisoslashtirilgan tashkilotlarga buyurtma beradilar.

Katta EHMLarga solishtirganda unumdorligi uncha katta bo'lmagan mikro EHMLar yirik hisoblash markazlarida ham keng qo'llanilmoqda. U yerda ularga buning uchun qimmat turadigan superkompyuterlarni ishlatishdan ma'no yo'q bo'lgan yordamchi amallarni topshiradilar. Bunday vazifalarga, masalan, ma'lumotlarni oldindan tayyorlash kiradi.

Shaxsiy kompyuterlar (ShK, PC).

Bu toifa kompyuterlari keyingi yigirma yil ichida gurkirab rivojlandi. Bu kompyuterning bitta ishchi o'rniga xizmat ko'rsatishini uning nomi ham ko'rsatib turibdi. Odatda, shaxsiy kompyuter bilan bitta odam ishlaydi.

O'lchovlari va narxining nisbatan uncha katta emasligiga qaramay, zamonaviy kompyuterlar ancha katta unumdorlikka egadirlar. Zamonaviy shaxsiy kompyuterlarning ko'pchiligi 70-yillardagi katta EHMLar, 80-yillardagi mini EHMLar, 90-yillardagi mini EHM lardan ustundir. Shaxsiy kompyuter (Personal computer) kichik korxonalarning va alohida shaxslarning talablarini ko'pini qondirishga qodirdir.

Shaxsiy kompyuterlar 1995-yildan so'ng Internet gurkirab rivojlanib ketgani munosabati bilan juda mashhur bo'lib, ommaviylashib keta boshladi. Butunjahon tizimidan ilmiy, o'quv, madaniy ma'lumot va ko'ngilochar axborot manbayi sifatida foydalanish uchun shaxsiy kompyuterning o'zi yetarlidir, shaxsiy kompyuterlar, shuningdek, istalgan fan bo'yicha o'qitish jarayonini avtomatlashtirish, masofadan turib (sirdan) o'qitish, bo'sh vaqtni mazmunli o'tkazishni uyushtirishning ham qulay

vositasidir. Ular faqat ishlab chiqarish vositalari emas, balki ijtimoiy munosabatlarga ham katta hissa qo'shadilar. Ularni ko'pincha mehnat faoliyatini tashkil qilish uchun ishlatadilar. Bu ishsizlik sharoitida muhim ahamiyatga ega.

So'nggi vaqtlargacha shaxsiy kompyuterlarning modellarini (rusumlarini) shartli ravishda ikki toifaga: maishiy ShK va professional ShKlarga bo'lganlar. Maishiy rusumdagilar, odatda, past unumdorlikka ega bo'lganlar, lekin ularda rangli grafika va ovoz kiritish uchun alohida choralar ko'rilgan, professional modellar uchun bu talab qilinmaydi.

Keyingi yillarda hisoblash texnikasi vositalarining keskin arzonlashganligiga erishilgani munosabati bilan professional va maishiy kompyuterlar o'rtasidagi farq sezilarli darajada kamaydi va bugun maishiy kompyuterlar sifatida yuqori unumdorlikka ega professional rusumdagi kompyuterlardan foydalanilmoqda, professional rusumdagilar esa, o'z navbatida, ilgari maishiy uskunalargagina xos bo'lgan multimediya axborotlarni qayta ishlovchi qurilmalar bilan to'ldirilmoqda. Multimediya atamasi ostida bitta hujjatda bir necha xildagi ma'lumotlar (matn, grafika, musiqiy va videoma'lumotlar)ni birlashtirish yoki bu majmua ma'lumotlarni qayta ishlash uchun mo'ljallangan uskunalarining yig'indisi (to'plami) tushuniladi.

1999-yildan boshlab, shaxsiy kompyuterlar sohasida PC-99 xalqaro sertifikatlash standartiga amal qilina boshladi. U shaxsiy kompyuterlarni tasniflash tamoyillarini tartibga soladi (reglamentlashtiradi) va har bir toifaga qo'yiladigan va tavsiya etiladigan minimal talablarni belgilab beradi. Yangi standart shaxsiy kompyuterlarning quyidagi toifalari belgilangan:

- Consumer PC (ommaviy ShK);
- Office PC (ishchi ShK);
- Mobice PC (portativ ShK);
- Work Station PC (ishchi stansiya);
- Entertainment PC (ko'ngilochar ShK).

PC-99 ixtisoslashtirilishi bo'yicha hozirgi vaqtda bozorga chiqarilgan shaxsiy kompyuterlarning ko'pchiligi ommaviy ShKlar toifasiga kiradilar. Ishchi shaxsiy kompyuterlari uchun grafikani qayta tiklash vositalariga qo'shiladigan talab minimallashtirilgan, tovush ma'lumotlari bilan ishlovchi vositalarga esa umuman hech qanday talab qo'yilmaydi. Portativ shaxsiy kompyuterlar uchun yo'llash uzoqlashtirilgan obyektlar bilan

ulanishni ta'minlash vositalari, ya'ni kompyuter aloqasi vositalarining mavjudligi majburiy talabdir. Ishchi stansiyalari toifasida ma'lumotlarni saqlash usullariga, ko'ngilochar ShKlar toifasida esa grafika va ovoz bilan ishlash vositalariga talablar kuchaytirilgan.

Kompyuterlarni ixtisoslashtirilish darajasi bo'yicha tasniflash.

Ixtisoslashtirilish darajasiga qarab kompyuterlar universal va ixtisoslashtirilganlarga bo'linadi. Universal kompyuterlar bazasida istalgan tarkibdagi (kompyuter tizimini tarkibini belgilash ixtisoslashtirish deyiladi) hisoblash tizimini yig'ish mumkin. Masalan, bitta shaxsiy kompyuterning o'zidan matnlar, musiqa, grafika, foto va videomateriallar bilan ishlashda foydalanish mumkin.

Ixtisoslashtirilgan kompyuterlar aniq vazifalarni hal qilish uchun mo'ljallangan. Bunday kompyuterlarga masalan, avtomobillar, kemalar, samolyotlar, kosmik apparatlarning bort kompyuterlari kiradi. Bort kompyuterlar mo'ljalga olish va navigatsiya vositalarini boshqarishni amalga oshiradilar, avtomatik boshqaruv va aloqaning ayrim vazifalarini bajaradi, shuningdek, obyekt tizimlarining ish parametrlarini optimallashtirish (masalan, obyektning yoqilg'i sarfini aniq sharoitlarga bog'liq ravishda optimallashtirish) vazifalarning ba'zilarini bajaradilar. Grafika bilan ishlashga mo'ljallangan maxsus mini EHMLar grafik stansiyalar deb ataladi. Ulardan kino va videofilmlar, shuningdek, reklama mahsulotlarini tayyorlashda foydalanadilar. Korxonaning kompyuterlarini bir tarmoqqa birlashtiruvchi ixtisoslashtirilgan kompyuterlar fayl serverlari deb nomlanadilar. Umumjahon kompyuter tarmog'i ishtirokchilari o'rtasida axborot uzatishni ta'minlovchi kompyuterlarni tarmoq serverlari deb ataydilar.

Ko'pchilik hollarda ixtisoslashtirilgan kompyuterlar tizimlarining vazifalarini odatdagi universal kompyuterlar ham uddalashlari mumkin, lekin ixtisoslashtirilgan tizimlardan foydalanish harholda samaraliroq hisoblanadi. Samaradorlikni baholashning mezoni bo'lib, uskuna unumdorligi uning bahosiga nisbati hisoblanadi.

Tip-o'lchamlari bo'yicha tasniflash.

Shaxsiy kompyuterlarni tip-o'lchamlariga qarab ham tasniflash mumkin. Masalan, stolusti (desktop), portativ (notebook) va cho'ntak (palmtop) modellari.

Stol ustiga qo'yiladigan modellar eng ko'p tarqalgan. Ular ish joyining qurollaridir. Bu modellar tashqi qo'shimcha qurilmalar qo'shish ichki qo'shimcha komponentlar o'rnatish uncha murakkab emasligi hisobiga konfiguratsiyani o'zgartirishning osonligi bilan ajralib turadi. Korpus o'lchamlarining yetarli ekanligi shunga o'xshash ko'plab mutaxassislarni jalb qilmasdan bajarish imkonini beradi, bu esa kompyuter tizimini ular qaysi ishlarni bajarish maqsadida sotib olinganiga qarab sozlash uchun imkoniyat yaratadi.

Portativ modellar transportirovka qilish uchun juda qulaydir. Ularni ko'p vaqtlarini xizmat safarlarida va yo'lda o'tkazadigan tadbirkorlar, tijoratchilar, korxona va tashkilotlarning rahbarlari ishlatadilar. Portativ kompyuterlar bilan ish joyi yo'q bo'lganda ishlash mumkin, ya'ni undan foydalanish uchun maxsus joy bo'lishi shart emas. Portativ kompyuterning alohida jozibadorligi shundaki, undan aloqa vositasi sifatida foydalanish mumkin. Bunday kompyuterni telefon tarmog'iga ulab, istalgan jo'g'rofiy nuqtadan turib, o'z tashkilotingizni markaziy kompyuteri va Portativ kompyuter o'rtasida ma'lumotlar almashishingiz mumkin. Ma'lumotlar almashish, buyruq va farmoyishlarini yetkazish, tijorat ma'lumotlarini ma'ruza va hisobotlarni olish ana shunday tarzda amalga oshirishlari mumkin. Ish joyida foydalanish uchun portativ kompyuterlar uncha qulay emas, ammo ularni statsionar (turg'un) foydalanadigan stol kompyuterlariga ulash mumkin.

Cho'ntak kompyuterlari «intellektual yozuv daftarcha»lari vazifalarini bajaradilar. Ular tezkor ma'lumotlarni saqlash va ularga tezkor murojaat qilish imkonini beradi. Cho'ntak kompyuterlarining ayrim modellari qat'iy o'rnatilgan dasturli ta'minotga egadirlar, bu bevosita ishlashni yengillashtiradi, ammo amaliy dasturlarni tanlashda moslanuvchanligini pasaytiradi.

Mos kelish bo'yicha tasniflash.

Dunyoda kompyuterlarning ko'plab turi va xili mavjud. Ular turli ishlab chiqaruvchilar tomonidan chiqariladi, turlicha detallardan yig'iladi, turli xil dasturlar bilan ishlaydi. Bunda turli xildagi kompyuterlarning bir-birlari bilan mos kelishi muhim ahamiyat kasb etadi. Har xil kompyuterlarga mo'ljallangan qismlar va uskunalarining o'zaro almashtirilishi, bir kompyuterdagi dasturni boshqasiga o'tkazish imkoniyati va har xil tipdagi kompyuterlarning aynan bir xil ma'lumotlar bilan ishlay olish imkoniyati mos kelishiga bog'liqdir.

Apparatli mos kelish.

Apparatli mos kelish bo'yicha apparat platformalarini farqlaydilar. Shaxsiy kompyuterlar sohasida bugungi kunda ikkita platforma — IBM PC va Apple Macintosh eng ko'p tarqalgan. Bundan tashqari, tarqalganligi alohida mintaqalar yoki ayrim tarmoqlar bilan cheklangan boshqa platformalar ham mavjud. Kompyuterlarning bitta apparat platformasiga mansubligi ular o'rtasidagi mos kelishni ta'minlaydi, turli platformaga mansublik esa kamaytiradi.

Apparat mos kelishdan tashqari boshqa turdagi mos kelishlar: amaliyot tizimi darajasida mos kelish, dasturiy mos kelish, ma'lumotlar darajasida mos kelishi ham mavjud.

Ishlatilayotgan protsessorning tipiga qarab tasniflash.

Protsessor har qanday kompyuterning asosiy qismidir. Elektron hisoblash mashinalarida bu maxsus blok, shaxsiy kompyuterlarda esa — maxsus mikrosxema bo'lib, u kompyuterda hamma hisoblarni bajaradi. Hatto kompyuterlar bitta apparat guruhiga mansub bo'lsa ham, ular ishlatayotgan protsessorning turiga qarab bir-biridan farqlanishlari mumkin.

Nazorat savollari:

1. Hisoblash texnikasi deganda nimani tushinasiz?
2. Kompyuter ta'rifini keltiring.
3. Qanday qurilma eng birinchi hisoblash qurilmasi deb hisoblangan?
4. Mexanik soat qanday hisoblash texnikasi turkumiga kiradi? Uning ishlash mexanizmini tushintirib bering.
5. Qanday mexanik hisoblash texnikalarni bilasiz? Ular qanday amallarni bajarar edilar?
6. Birinchi programmist kim bo'lgan, va uning roli nimadan iborat?
7. Hisoblash texnikasi rivojlanishini matematik manbalari.
8. Kompyuterlarning qanday tasniflash usullarini bilasiz?
9. Mo'ljallangan maqsadga ko'ra tasniflash usuli bo'yicha, kompyuterlar qanday turlarga bo'linadi?
10. Ixtisoslashtirish darajasi bo'yicha kompyuterlar qanday turlarga bo'linadi?
11. Tip-o'lchamlari bo'yicha kompyuterlar qanday turlarga bo'linadi?

2. MODDIY DUNYODA AXBOROT: SIGNALLAR VA MA'LUMOTLAR

Axborot lotincha informatsion so'zidan olingan bo'lib nima-nidir tushuntirish, bayon qilishni, nima haqidadir xabar ma'nosini bildiradi. Axborotga ishlov berish kabi tushuncha yaqinda paydo bo'ldi, ammo odamlar axborotga ishlov berishni ancha oldinroq boshlaganlar.

Axborot ustida aniq texnik vositalar yig'indisi yordamida zarur harakatlarni bajarish jarayoni axborot texnologiyasi deb ataladi.

Bizni qurshab turgan va har kuni biz duch keladigan narsalarning hammasi yo tabiiy jismlarga yoki tabiiy maydonlarga taalluqlidir. Fizika kursidan ma'lumki, mutlaq tinch holat mavjud emas va tabiiy obyektlar quvvatlar almashinuvi va uning bir shakldan ikkinchisiga o'tishi bilan birga kuzatiladigan doimiy harakat va o'zgarish holatida bo'ladi.

Quvvat almashishning hamma turlari signallarning paydo bo'lishi bilan kuzatiladi, ya'ni hamma signallar asosida moddiy tabiiy quvvat yotadi va ular moddiy tabiiy asosga ega boladi. Signallarning tabiiy jismlar bilan o'zaro ta'sirida jismlar xususiyatlarida ma'lum darajadagi o'zgarishlar ro'y beradi. Bu hodisani **signallarni qayd etish** deb ataydilar. Bunday o'zgarishlarni kuzatish, o'lchash yoki boshqacha usulda qayd qilish mumkin, bunda yangi signallar vujudga kelishi va ro'yxatga olinishi mumkin, ya'ni ma'lumotlar hosil bo'ladi.

Ma'lumotlar — bu qayd qilingan signallardir.

Ma'lumotlar o'zlarida moddiy dunyoda ro'y bergan voqealar, hodisalar haqidagi axborotni tashiydilar, chunki ular o'sha voqealar natijasida vujudga kelgan signallarning aks-sadosidir. Ammo ma'lumotlar axborot bilan bir emas, ya'ni aynan axborot emas. Ma'lumotlarning axborotga aylanishi ko'p holatlarga bog'liqdir. Bunga bir qator misollarni ko'rib chiqamiz.

Radiostansiyadan notanish tilda berilayotgan eshittirishni tinglab ma'lumotlar olamiz, lekin ularni o'zimizga ma'lum bo'lgan tushunchalarga aylantirish usulini egallamaganligimiz (bilmaganligimiz) uchun axborot ololmaymiz. Agar bu ma'lumotlar bir varaq qog'ozga yoki magnit tasmasiga yozib olinsa, ularning taqdim etish shakli o'zgaradi, ular yangitdan qayd etiladi va shunga mos ravishda yangi ma'lumotlar hosil bo'ladi.

Bunday paytda o'zgartirishdan harholda ularning yangi shakliga adekvat to'liq mos bo'lgan usulni tanlash yo'li bilan axborot olish uchun foydalanish mumkin. Qog'oz varag'iga yozilgan ma'lumotlarni qayta ishlash uchun lug'at yordamida tarjima qilish usuli adekvat bo'lishi mumkin, magnit lentasiga yozilgan ma'lumotlarga ishlov berish (qayta ishlash) uchun olgan ta'lim asosidagi bilimlarni yoki oldingi tajribalariga asoslangan o'z tarjima usullariga ega bo'lgan tarjimonni taklif qilish mumkin.

Agar bizning misolimizda radioeshittirishni sizga notanish tilda olib borilayotgan teleko'rsatuvga almashtiradigan bo'lsak, shuni ko'rishimiz mumkinki, bunda biz ma'lumotlar bilan birga ma'lum bir (to'liq bo'lmasa ham) axborotni olamiz. Bu shu narsa bilan bog'liqki, ko'rish qobiliyatida nuqsoni bo'lmagan kishilar elektromagnit signallarini ko'rinuvchi spektor chastotasi ko'z sezuvchanligi chegarasidan ortiq tizimi (intensivlik) bilan uzatuvchi ma'lumotlarni qabul qilishning adekvat usulidan ustun tarzda (oprior) sezadilar. Bunday hollarda usul kontekst bo'yicha ma'lum deyiladi, ya'ni axborotni tashkil qiluvchi ma'lumotlar va axborotni olishning adekvat usulini belgilab berishi bilan bir xildagi xususiyatga ega bo'ladilar (solishtirib ko'rish uchun misol keltiramiz. Aytaylik, ko'r «teletomoshabin» uchun kontekst usuli ma'lum emas va u radioeshituvchi holatida bo'ladi).

2.1. AXBOROT

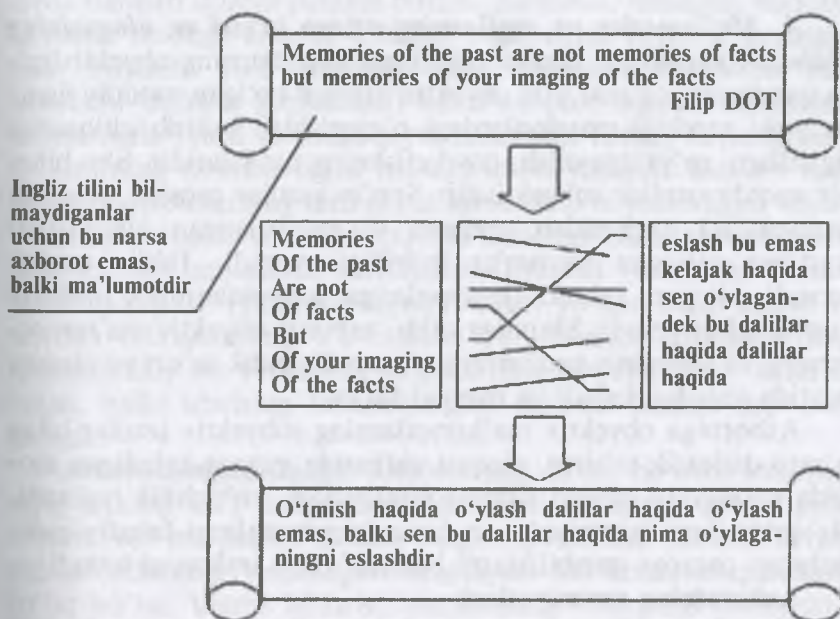
Axborot tushunchasi bilan biz har kuni to'qnash kelganimizga qaramay, uning umume'tirof etilgan aniq ta'rifi yo'q.

Shuning uchun, odatda, ta'rif o'rniga axborot haqidagi tushunchadan foydalaniladi. Tushunchalar ta'riflardan farqli o'laroq bitta ma'noda, bir qolipda berilmaydi, misollar bilan kiritiladi, bunda har bir fan o'zining predmeti va vazifalariga eng yaxshi holda mos keladigan komponentlarni asosiy komponentlar sifatida ajratib, ko'rsatib ish ko'radi. Bunday holatda quyidagi vaziyat yuzaga kelishi mumkin, bir ilmiy fan doirasida kiritilgan axborot haqidagi tushuncha boshqa fan doirasida olingan aniq misollar va dalillar bilan inkor qilinishi mumkin. Masalan, axborotning tabiiy fanlar uchun xos bo'lgan, bizni o'rab turgan olamning obyektiv voqeligi haqidagi bilimlarimiz darajasini oshiruvchi ma'lumotlar yig'indisi sifatidagi tasavvur ijtimoiy fanlar sohasida rad etilishi mumkin. Shuningdek, axborot tushun-

chasini tashkil etuvchi boshlang'ich komponentlar, masalan, axborot tushunchasi «o'zlashtirishi va bilimlarga aylantirilishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar yig'indisi» sifatida kiritilganida o'z xususiyatlari bilan axborot obyektlarining o'rnini bosish hollari ham kam emas.

Texnik fan sifatida informatika uchun axborot tushunchasi bilim kabi antroponetrik (odamda markazlashgan yoki markazida odam turgan) tushunchalariga asoslanishi mumkin emas, shuningdek, u faqat dalillar va guvohlarning obyektivligiga suyanmaydi. Hisoblash texnikasi vositalari axborotni insonning ishtirokisiz, avtomatik tarzda qayta ishlayverishi mumkin va bu yerda bilish yoki bilmaslik haqida gap bo'lishi mumkin emas. Bu vositalar na tabiatda va na jamiyatda obyektiv, aksiga ega bo'lmagan sun'iy, mavhum (abstrakt) va hatto yolg'on axborot bilan ishlayverishlari mumkin.

Axborot — ma'lumotlar va ularga adekvat bo'lgan usullarning o'zaro ta'sirining mahsulidir.



2.1-rasm.

Axborot jarayonida ma'lumotlar va usullarning dialektik birligi. Yuqorida axborot haqida berilgan ta'rifini ko'rib chiqib quyidagi holatlarga ahamiyat beraylik:

1. Axborotning dinamik xarakteri. Axborot statistik obyekt bo'lmay, u dinamik tarzda o'zgarib turadi va ma'lumotlar hamda usullarning o'zaro ta'siri paytidagina mavjud bo'ladi. Qolgan hamma vaqt davomida u ma'lumotlar holatida bo'ladi. Shunday qilib, axborot faqat informatsion jarayoni paytidagina mavjud bo'ladi. Boshqa hamma vaqt u ma'lumotlar ko'rinishida bo'ladi.

2. Usullarning adekvatlik talabi. Bir xil ma'lumotlarning o'zi foydalanish (iste'mol qilish) paytida ular bilan o'zaro aloqada harakatda bo'lgan usullarning adekvatlik darajasiga qarab turlicha axborot berishi mumkin. Masalan, xitoy tilini bilmagan odam uchun Pekindan kelgan xat faqat kuzatish usuli orqali olingan axborot (sahifalar soni, qog'ozning rangi va sifati, notanish belgilarning mavjudligi va hokazolar)nigina berishi mumkin. Bularning hammasi axborot, lekin xatda bayon qilingan, uning mazmuniga bitilgan to'liq axborot emas. Bundan ko'ra, adekvatroq bo'lgan usullarni qo'llash boshqacha axborotni bera-di.

3. Ma'lumotlar va usullarning o'zaro ta'siri va aloqasining dialektik xarakteri. Diqqatimizni ma'lumotlarning obyektivligiga qaratamiz, chunki ular obyektiv mavjud bo'lgan moddiy jismlar yoki moddiy maydonlardagi o'zgarishlar keltirib chiqargan signallarni ro'yxatga olish, qayd etishning natijalaridir. Shu bilan bir vaqtda usullar subyektivdir. Sun'iy usullar asosida odamlar (subyektlar) tomonidan tuzilgan va tayyorlangan algoritmlar (tartibga solingan buyruqlar izchilligi) yotadi. Tabiiy usullar asosida olingan axborot jarayonlariga subyektlarining biologik xususiyatlari yotadi. Shunday qilib, axborot obyektiv ma'lumotlarning va subyektiv usullarning o'zaro dialektik ta'siri va aloqasi paytida vujudga keladi va mavjud bo'ladi.

Axborotga obyektiv ma'lumotlarning subyektiv usullar bilan o'zaro dialektik ta'sirni, aloqasi natijasida yuzaga keladigan alohida xususiyatli obyekt sifatida yondashish, ko'pchilik hollarda, bir qator ilmiy nazariyalar va faraz (gipoteza)larni falsafiy asoslashdagi qarama-qarshiliklarni bartaraf etish imkonini beradi.

Axborotning xususiyatlari.

Shunday qilib, axborot obyektiv ma'lumotlar va subyektiv usullarning o'zaro ta'siri paytida vujudga keladigan dinamik obyektidir. Har qanday obyekt sifatida u bir qator xususiyatlarga ega (obyektlar o'z xususiyatlariga ko'ra farqlanadilar). Axborotning tabiat va jamiyatning boshqa obyektlaridan farqlanuvchi

xarakterli alohida xususiyati yuqorida ko'rsatib o'tilgan dualizmdir: axborotning xususiyatiga uning mazmun qismini tashkil qiluvchi ma'lumotlarning xususiyatlari qanday bo'lsa, axborot jarayoni davomida ma'lumotlar bilan o'zaro ta'sir qiluvchi usullarning xususiyatlari ham xuddi shunday ta'sir etadi. Jarayon tugagach, axborotning xususiyatlari yangi ma'lumotlarning xususiyatlariga ko'chib o'tadi, ya'ni usullarning xususiyatlari ma'lumotlarning xususiyatlariga ko'chib o'tish mumkin.

Axborotning obyektivligi va subyektivligi. Axborotning obyektivligi nisbiy tushunchalardir. Agar usullarning subyektivligi hisobga olinadigan bo'lsa, bu tushunarlidir. Usullar eng kam subyektiv unsur, ta'sir kiritadigan axborotni ko'proq darajada obyektiv deb hisoblash qabul qilingan. Masalan, tabiiy obyekt yoki hodisaning foto suratini kuzatish natijasida xuddi shu obyekt yoki hodisani inson qo'li bilan chizilgan rasmni kuza-tish natijasiga ko'ra, obyektivroq axborot hosil qilinadi deb hisoblanadi. Informatsion jarayon davomida axborotning obyektivlik darajasi doimo pasayib boradi. Bu xossa, masalan, huquqiy fanlarda hisobga olinadi. Chunki hodisalarni bevosita kuzatgan yoki bilvosita yo'l (mantiqiy-aqliy xulosalar vositasida yoki uchinchi shaxslar gaplaridan) bilan axborot olgan shaxslarning ko'rsatmalari turli yo'sinda qayta ishlanadi. Tarixiy fanlarda ham axborotning obyektivligini hisobga olish darajasi bundan kam emas. Tarixchilarning tarixiy ma'lumotlarni obyektivligini sinash va yangi yanada ishonchliroq ma'lumotlar olish uchun boshlang'ich ma'lumotlarni solishtirish, filtrlash (tozalash) hamda selektsiya qilish (yaxshisini ajratib olish) yo'llari bilan sinash va testdan o'tkazishning o'z usullari bor. Bunda, shunga e'tibor qaratamizki, bu yerda ma'lumotlarning obyektivligini oshirish emas, balki ularning ishonchliligini oshirish haqida gap bormoqda.

Axborotning to'liqligi. Axborotning to'liq bo'lishi axborotning sifatini ko'p tomondan ifodalaydi va qaror qabul qilish uchun yoki mavjudlari asosida yangi ma'lumotlar yaratish uchun ma'lumotlarning yetarliligini belgilaydi. Ma'lumotlar qanchalik to'liq bo'lsa, ularni ishlatish usullarining diapazoni shunchalik keng bo'ladi, axborot jarayonining borishiga eng kam xatoliklar kiritishi mumkin bo'lgan usulni tanlab olish oson bo'ladi.

Axborotning haqiqiyligi. Ma'lumotlar signallarni qayd qilishi paytida yuzaga keladi. Ammo hamma signallar ham «foydali» bo'lavermaydi — doimo qandaydir darajada chet signallar

mavjud bo'ladi, buning oqibatida foydali ma'lumotlar ma'lum darajadagi «axborot mavqeyi» bilan birga kuzatiladi. Agar foydali signal chet signallarga qaraganda aniqroq qayd etilgan bo'lsa, axborotning ishonchliligi ancha yuqori bo'lishi mumkin. Shovqinlar darajasi oshganda axborotning ishonchliligi pasayadi. Bunday hollarda shu miqdordagi axborotni uzatish (taqdim etish) uchun yo ko'proq ma'lumotlardan, yo murakkabroq usullardan foydalanish talab etiladi.

Axborotning adekvatligi — ishlarning real obyektiv holatiga muvofiqlik darajasidir. Adekvat bo'lmagan axborot to'la bo'lmagan yoki noaniq ma'lumotlar asosida yangi axborot yaratilganida yuzaga kelishi mumkin. Biroq to'liq va haqqoniy ma'lumotlar ham ularga noadekvat usullar qo'llanilgan hollarda noadekvat axborot paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Axborotning olinish imkoniyati. Axborotning olinish imkoniyati — u yoki bu axborotni olish imkoni darajasi. Axborotni ola bilish darajasiga ma'lumotlarni yig'ish jarayonida bo'lganidek, ularni interpretatsiya (qo'shish, biriktirish, qo'llash) uchun ishlatiladigan adekvat usullarning qo'llana olinishi ham bir vaqtning o'zida ta'sir qiladi. Ma'lumotlarni ola olish imkoni yo'qligi yoki ma'lumotlarning qayta ishlashning adekvat usullarining mavjud emasligi bir xil natijaga olib keladi: axborotga yo'llab bo'lmaydi, ya'ni axborot olib bo'lmaydi. Ma'lumotlar bilan ishlash uchun adekvat usullarning yo'qligi bu ishda noadekvat usullarni qo'llashga olib keladi. Buning natijasida esa to'la bo'lmagan, noadekvat yoki haqqoniy bo'lmagan axborot paydo bo'ladi.

Axborotning dolzarbligi. Axborotning dolzarbligi — bu axborot vaqtining joriy (o'tayotgan, ayni) davriga mos kelishi darajasidir. Axborotning tijorat qiymatini, ko'pincha, uning dolzarbligi va to'liqligi bilan bog'laydilar. Axborot jarayonlari vaqt jihatidan cho'zilib ketganligi tufayli, haqqoniy va adekvat, ammo eskirgan axborot xato qarorlar qabul qilinishiga olib kelishi mumkin. Ma'lumotlar bilan ishlash uchun adekvat usullarini qo'llash (yoki ishlab chiqish) zarurati axborotni olishda shunday kechikishga olib kelishi mumkinki, u dolzarbligini yo'qotib, kerak bo'lmay qolishi mumkin.

Jumladan, ma'lumotlarni ochiq shifrlashning ko'pgina zamonaviy tizimlari ana shunga asoslangan. Ma'lumotlarni o'qish kalitiga ega bo'lmagan (usulini bilmagan) odamlar kalitni izlash bilan shug'ullanishlari mumkin, chunki uning algoritmiga

yo'llab (undan foydalanib) bo'ladi, ammo bu izlash shunchaga cho'ziladiki, bu davr ichida shuncha vaqt ishlashi davomida axborot o'z dolzarbligini va tabiiyki, bu bilan bog'liq amaliy qiyamatini ham yo'qotib bo'ladi.

2.2. MA'LUMOT TASHUVCHILAR

Ma'lumotlar axborotning dialektik tarkibiy qismidir. Ular mohiyatlariga ko'ra, qayd qilingan signallardir. Bunda qayd qilishning tabiiy-jismoniy usuli turlicha: jismlarning bir joydan ikkinchi joyga mexanik tarzda ko'chib o'tishi, shakllarining yoki yuzasi sifati parametrlarining o'zgarishlari, elektrik, magnit, optik xarakteristikalarining, kimyoviy tarkib va kimyoviy aloqalar holatining o'zgarishi, elektron tizim holatini o'zgarishi hamda boshqa ko'plab ko'rinishda bo'lishi mumkin. Qayd qilish usuliga muvofiq ma'lumot tashuvchilarning har xil turlarda saqlanishi.

Ma'lumot tashuvchilarning eng ko'p tarqalgani tejamkor bo'lmasa ham qog'oz hisoblanadi. Qog'ozda ma'lumotlar uning yuzasini optik xarakteristikasini o'zgartirish yo'li bilan qayd etiladi. Optik xususiyatlarni o'zgartirish (yuzani to'lqinlar uzunligining ma'lum diapazonida aks ettirish koeffitsientini o'zgartirish) aks ettiruvchi qoplamali, plastmassalarda ishlangan tashuvchilarga lazer nuri yordamida yozishni amalga oshiruvchi uskunalar (CD-ROM)da qo'llaniladi. Magnit xususiyatlarining o'zgarishidan foydalanadigan tashuvchilar sifatida magnit tasmlarini va disklerini aytish mumkin. Ma'lumotlarni tashuvchining yuza qismidagi moddalarning kimyoviy tarkibini o'zgartirish yo'li bilan qayd qilish fotografiyada keng qo'llaniladi. Jonli tabiatda ma'lumotlarni to'plash va uzatish biokimyoviy darajada ro'y beradi.

Bizni ma'lumot tashuvchilarning o'zlari emas, balki axborot va uni tashuvchilarning xususiyatlari bilan chambarchas bog'langanliklari qiziqtiradi. Har qanday ma'lumot tashuvchini hal qiluvchi qobiliyatlarining parametrlari (tashuvchi uchun qabul qilingan o'lchov birligida yozib olingan ma'lumotlar miqdori) bilan va dinamik diapazon (maksimal va minimal qayd etilayotgan signallarning amplitudalari intensivligining logarifmik nisbati) bilan ifodalash mumkin. Axborotning to'liqligi, uni olish imkoniyati va haqqoniyligi kabi xususiyatlari ko'pincha axborot tashuvchining ana shu xususiyatlariga bog'liq bo'ladi.

Ma'lumotlar bilan o'tkaziladigan amallar.

Axborot jarayoni davomida ma'lumotlar turli usullar yordamida bir turdan ikkinchisiga aylantiriladi. Ma'lumotlarni qayta ishlash o'z ichiga turli xildagi ko'plab amallarni kiritadi. Ilmiy-texnik taraqqiyot rivojlana borgan va kishilik jamiyatida aloqalar murakkablashgan sari ma'lumotlarni qayta ishlashga ketadigan mehnat sarfi to'xtovsiz oshib boradi. Bu, eng avvalo, ishlab chiqarishni va jamiyatni boshqarish shart-sharoitlarining muttasil ravishda murakkablashib borayotganligi bilan bog'liqdir. Ma'lumotlarni qayta ishlash hajmining umumiy o'sishini keltirib chiqaruvchi ikkinchi omil ham ilmiy-texnik taraqqiyot bilan, aynan ma'lumotlar tashuvchilarning hamda ularni saqlash va yetkazish vositalarining yangilarini paydo bo'lishi, joriy qilinishi bilan bog'liqdir.

Ma'lumotlar bilan o'tkazilishi mumkin bo'lgan amallar tuzilmasidan quyidagi asosiylarini ajratib ko'rsatish mumkin:

- **ma'lumotlar to'plash** — qaror qabul qilish uchun zarur miqdordagi to'liq axborot yig'ish;

- **ma'lumotlarni shaklga solish (formalizatsiya qilish)** — turli manbalardan tushayotgan ma'lumotlarni ularni bir-biri bilan taqqoslash mumkin bo'lishini ta'minlash, ya'ni ulardan foydalana olish darajasini oshirish uchun bir xil shaklga keltirish;

- **ma'lumotlarni filtrlash (tozalash)** — qaror qabul qilish uchun zarurati yo'q bo'lgan «ortiqcha» ma'lumotlarni chiqarib tashlash, bunda «shovqin»ning darajasini pasayishi, ma'lumotlarning haqqoniyligi va adekvatligi o'sishi lozim;

- **ma'lumotlarni saralash** — foydalanishga qulay bo'lishi uchun ma'lumotlarni berilgan belgilar bo'yicha tartibga keltirish, bu axborotga murojaatni osonlashtiradi;

- **ma'lumotlarni arxivlashtirish** — ma'lumotlarning qulay va foydalanishga oson shaklda saqlanishini tashkil qilish, ma'lumotlarni saqlashga ketadigan xarajatlarni pasaytirishga xizmat qiladi va axborot jarayonining umumiy ishonchliligini oshiradi.

- **ma'lumotlarni himoyalash** — ma'lumotlarning yo'qotib qo'yilishining oldini olishga, ularni qayta yaratishga va modifikatsiyalashga yo'naltirilgan choralar majmuyi;

- **ma'lumotlarni transportirovka qilish** — axborot jarayonining bir-biridan uzoqlashgan ishtirokchilari o'rtasida ma'lumotlarni qabul qilish va uzatishdir. Bunda informatikada ma'lumotlarning bazasini server, iste'molchini mijoz deb atash qabul qilingan;

● **ma'lumotlarni qayta tuzish** — ma'lumotlarni bir shakldan boshqasiga o'tkazishdir. Ma'lumotlarni qayta tuzish ko'pincha axborot tashuvchining turi o'zgarishi bilan bog'liq bo'ladi. Masalan, kitoblarni odatdagi qog'oz shakllarda saqlash mumkin, ammo buning uchun elektron shakldan va mikro tasmadan ham foydalanish mumkin.

Ma'lumotlarni ko'p marotaba qayta tuzish (boshqa shaklga solish) zarurati, shuningdek, ularni transportirovka qilish paytida, ayniqsa, bu ish ushbu turdagi ma'lumotlarni transportirovka qilishga mo'ljallangan vositalar bilan amalga oshirilayotgan paytda vujudga keladi. Misol tariqasida shuni eslatish mumkin-ki, ma'lumotlarning raqamli oqimlarini telefon tarmoqlari (ular avvalida faqat analog signallarni diapazonda uzatishga mo'ljallangan edi) kanallari orqali transportirovka qilish uchun raqamli ma'lumotlarni tovush signallariga o'xshash narsaga aylantirish zarur bo'ladi. Bu ishni maxsus uskunalar — telefon modemlari bajaradi.

Ma'lumotlarning asosiy tuzilmalari.

Ma'lumotlar tartibga solinganda, ya'ni ular berilgan tuzilmani tashkil qilganida ma'lumotlarning katta to'plamlari bilan ishlashni avtomatlashtirish osonroq bo'ladi. Ma'lumotlar tuzilmalarining uchta asosiy tipi mavjud. Bular, chiziqli, iyerarxik va jadval tiplaridir. Ularni oddiy kitob misolida ko'rib chiqish mumkin.

Agar kitobni alohida varaqlarga ajratib, ularni almashtirib tashlasak, kitob o'z mazmun-mohiyatini yo'qotadi. To'g'ri, u avvalgidek ma'lumotlar to'plamligicha qolaveradi, ammo undan axborot olish uchun adekvat usulni tanlab olish juda mushkul (agar kitobdan har bir harfni alohida qirqib olsak, ahvol bundan ham mushkullashadi — bunday holatda kitobni o'qish uchun adekvat usulining topilishining o'zi amri mahol bo'ladi).

Agar biz varaqlarni ketma-ketlikda yig'sak, ma'lumotlar tuzilmasining eng sodda chiziqlisini hosil qilamiz. Bunday kitobni biz endi o'qishimiz mumkin, ammo o'zimizga zarur ma'lumotlarni topish uchun uni boshidan oxirigacha o'qishimizga to'g'ri keladi. Bu esa doim ham qulay emas.

Ma'lumotlarni tez izlab topish uchun iyerarxik tuzilma mavjuddir. Masalan, kitoblarni qismlar, bo'limlar, boblar, paragraflar va hokazolarga bo'lish mumkin. Tuzilmaning nisbatan quyi darajadagi elementlari tuzilmaning yuqoriroq darajadagi

elementlari tarkibiga kiritiladi: bo'limlar boblardan, boblar paragraflardan tashkil topadi va hokazo.

Katta massivlar uchun iyerarxik tuzilmada ma'lumotlar izlash chiziqli tuzilmadagiga qaraganda ancha sodda, biroq bu yerda ham, albatta, ko'rib chiqish zarurati bilan bog'liq mo'ljalni aniq ola bilish, to'g'ri yo'l tanlay olish zarurdir. Amaliyotda bu vazifa ko'pchilik kitoblarda iyerarxik tuzilmaning elementlarini chiziqli tuzilmaning elementlari bilan bog'lovchi yordamchi kesishuvchi, ya'ni bo'limlar, boblar va paragraflarning raqamlari bilan bog'lovchi jadval mavjudligi bilan soddalashtiriladi. Oddiy iyerarxik tuzilmali, izchillik bilan o'qishga mo'ljallangan kitoblarda bu jadvalni sarlavha, tanlab o'qish mumkin bo'lgan, murakkab tuzilmali kitoblarda uni mundarija deb ataydilar.

Chiziqli tuzilmalar (ma'lumotlar ro'yxati, ma'lumotlar vektori).

Chiziqli tuzilmalar — bu bizga yaxshi tanish bo'lgan ro'yxatlardir. Ro'yxat bu ma'lumotlarning eng sodda tuzilmasidir. Ushbu tuzilma ma'lumotlarning har bir elementi massivda o'z qat'iy raqami bilan belgilanganligi bilan ajralib turadi. Sohib yuborilgan kitobning alohida sahifalariga raqamlar qo'yar ekanmiz, biz ro'yxatning tuzilmasini yaratamiz. Masalan, mashg'ulotlarga qatnashish jurnali ro'yxat tuzilmasiga ega, chunki guruhning hajmi talablari unda o'z shaxsiy raqamlari bilan qayd qilingan. Raqamlarning shaxsiy deyilishining boisi shundaki, bir guruhdagi ikki talaba bir raqam ostida qayd qilinishi (ro'yxatga olinishi) mumkin emas.

Ma'lumotlarning istalgan tuzilmasini yaratayotganda ma'lumotlarning elementlarini bir-birlaridan qanday ajratish kerak va kerakli elementlarni qanday qilib izlab topish kerak degan ikkita masalani hal qilish kerak bo'ladi, masalan, davomat jurnalida bu shunday hal qilinadi: ro'yxatning har bir yangi elementi yangi qatordan kiritiladi, ya'ni qatorning oxiri bo'luvchi vazifasini

Tug'ilgan yili	Ismi-sharifi, otasining ismi
1	Aistov Aleksandr Alekseyevich
2	Bobrov Boris Borisovich
3	Vorobyova Valentina Ivanovna
.....	
.....	
.....	
27	Sorokin Sergey Semyonovich

bajaradi. Unda zarur elementni qatorning raqamiga qarab izlab topish mumkin.

Istalgan maxsus belgi ham bo'luvchi bo'lishi mumkin. Bizga so'zlar o'rtasidagi bo'luvchilar — bo'sh joylar (probel) yaxshi ma'lum. Rus tilida va boshqa Yevropa tillarida gaplarning umumiy qabul qilingan bo'luvchisi nuqtadir. Biz ko'rib chiqqan sinf jurnalida bo'luvchi sifatida ma'lumotlarning o'zida uchramaydigan istalgan belgidan, masalan «*» belgisini ishlatish mumkin. Unda ro'yxat quyidagicha ko'rinishga ega bo'ladi:

Aistov Aleksandr Alekseyevich * Bobrov Boris Borisovich * Vorobyova Valentina Ivanovna *... * Sorokin Sergey Semyonovich.

Bunday holda N raqamli elementni qidirib topish uchun ro'yxatni boshidan boshlab ko'rib chiqish va uchragan bo'luvchilarni qayta sanab chiqish kerak bo'ladi. $N-1$ bo'luvchi sanab olingandan so'ng zarur element boshlanadi. Keyingi bo'luvchi uchraganidan so'ng u tugaydi.

Agar ro'yxatning hamma elementlari bir xil uzunlikka ega bo'lsa, harakat qilish yanada osonroq bo'ladi. Bunday holatda ro'yxatda ajratuvchi umuman kerak emas. N raqamli elementni topish uchun ro'yxatni boshidan ko'rib chiqish va A ($N-1$) belgini hisoblab chiqish kerak, bunda A — bitta elementning uzunligidir. Keyingi belgidan zarur element boshlanadi. Uning uzunligi ham A ga teng, shuning uchun uning oxirini aniqlash qiyin emas. Teng uzunlikdagi elementlardan tashkil topgan sod-dalashtirilgan ro'yxatlar, ma'lumotlar vektorlari deb ataladi. Ular bilan ishlash juda qulay.

Shunday qilib, ma'lumotlarning chiziqli tuzilmalari (ro'yxatlar) elementning manzili uning raqami bilan qat'iy belgilab qo'yiladigan, tartibga solingan tuzilmalardir.

Jadval tuzilmalar (ma'lumotlarning jadvallari, ma'lumotlarning matritsalar). Ma'lumotlarning jadvallari bilan biz yaxshi tanishmiz. Buning uchun hammamizga tanish bo'lgan karra jadvalini esga olish kifoya. Jadval tuzilmalar ro'yxati chiziqli tuzilmalardan shunisi bilan farq qiladiki, bunda ma'lumotlarning elementlari yacheykaning manzili bilan belgilanib, u ro'yxatlar-da bo'lganidek bitta emas, bir nechta parametrlardan iborat bo'ladi. Masalan, karra jadval uchun yacheyka manzili ustun va qator raqamlari orqali aniqlanadi. Zarur yacheyka ularning kesishgan joyida bo'lib, element yacheykaning ichidan olinadi.

Jadval ma'lumotlarini saqlash uchun bo'luvchilar soni ro'yxat tuzilmasiga ega bo'lgan ma'lumotlarga qaraganda ko'proq bo'lishi lozim. Masalan, jadvallarni kitoblarda chop etishganida qatorlar va ustunlarni grafik elementlar, ya'ni vertikal va gorizontal yo'nalishdagi chiziqlar bilan ajratadi.

2.1-jadval

Sayyora	Quyoshgacha bo'lgan masofa	Nisbiy massasi	Yo'ldoshlarning soni
Merkuriy	0,39	0,056	0
Venera	0,67	0,88	0
Yer	1,0	1,0	1
Mars	1,51	0,1	2
Yupiter	5,2	3,8	16

Agar jadvallarni belgili uzun chiziq shaklida saqlab qolish kerak bo'lsa, bir qatorga mansub bo'lgan elementlar o'rtasiga qo'yish uchun bitta bo'luvchi belgidan, qatorlarni ajratish uchun esa boshqa belgidan foydalaniladi. Masalan, bu quyidagicha bo'lishi mumkin:

Merkuriy * 0,39 * 0,056 * 0 # Venera * 0,67 * 0,88 * 0 # Yer * 1,0 * 1,0 * 1...

Yacheyka manzili (M,N) bo'lgan elementni izlab topish uchun ma'lumotlar to'plamini boshidan boshlab ko'rib chiqish va tashqi bo'luvchilarni qayta sanab chiqish kerak. M-1 bo'luvchi hisoblab bo'linganidan so'ng ichki bo'luvchilarni hisoblashga o'tish kerak. N-1 bo'luvchi topilganidan so'ng kerakli element boshlanadi. Istalgan boshqa navbatdagi bo'luvchiga duch kelinishi bilan u tugaydi.

Agar jadvallarning hamma elementlari bir xil uzunlikka ega bo'lsa, bundan ham soddaroq harakat qilish mumkin. Bu jadval matritsa deb ataladi. Bunday holatda bo'luvchilar kerak bo'lmaydi, chunki bunda hamma elementlar bir xil uzunlikka ega bo'ladi va ularning miqdori ham aniq bo'ladi. M ta qator va N ta ustunga ega bo'lgan mantiqdan (VI, IV) manzilli elementni topish uchun matritsani boshidan oxirigacha ko'rib chiqish va AEN (M-1) Q(n-1) belgisini hisoblab olish kerak. Bunda A —

bitta elementning uzunligidir. Kerakli element keyingi belgidan boshlanadi. Uning uzunligi ham A ga teng, shuning uchun uning oxirini aniqlash qiyin emas.

Shunday qilib, ma'lumotlarning jadval tuzilmalari (matritsalar) elementning qator manzili va ustunning raqamlari bilan belgilanadi. Bu raqamlarning kesishgan nuqtasida esa qidirilayotgan element bor bo'lgan yacheyka joylashgan.

Ko'p o'lchamli jadvallar. Yuqorida ikki o'lchamga (qator va ustun) ega bo'lgan jadval misolini ko'rib chiqdik, lekin hayotda ko'pincha, o'lchovlari soni ko'proq bo'lgan jadvallar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Mana, o'quvchilarni hisobga olishni tashkil qilishga yordam berishi mumkin bo'lgan jadval misoli:

Fakultet raqami	3
Kurs raqami (fakultetdagi)	2
Ixtisoslik (kursdagi) raqami	2
Guruhning bir ixtisoslik oqimidagi raqami	1
O'quvchining guruhdagi raqami	19

Bunday jadvalning o'lchamliligi 5 ga teng va bunday tuzilmadan o'quvchi haqida aniq (ikki xil talqin qilib bo'lmaydigan) ma'lumotlarni izlab topish uchun besh parametr (koordinatlar)ning hammasini bilish kerak bo'ladi.

Ma'lumotlarning iyerarxik tuzilmalari. Ro'yxat yoki jadval turida tasavvur qilish qiyin bo'lgan nomuntazam ma'lumotlar ko'pincha, iyerarxik tuzilma tarzida taqdim etiladi. Kundalik hayotda biz bu tuzilmalar bilan juda yaxshi tanishmiz. Pochta manzillari tizimi iyerarxik tuzilmaga egadir. Shuningdek, bunday tuzilmalar, ilmiy tizimlashtirish va turli xil tasniflashda ham keng qo'llaniladi.

Iyerarxik tuzilmada har bir elementning manzili tuzilmaning (tepasidan berilgan elementga olib boruvchi yetish yo'li (yo'nalish, marshrut) bilan aniqlanadi.

Ma'lumotlarning dixotomiyasi. Iyerarxik tuzilmalarning asosiy kamchiligi kirish yo'li hajmining kattaligidir. Ko'pincha, yo'nalishning uzunligi olib boriladigan ma'lumotlar uzunligidan ortiqroq bo'ladi. Shuning uchun informatikada iyerarxik tuzilmalarni tartibga solishning kirish yo'lini ixchamlashtirish imkonini beruvchi usullari qo'llaniladi. Bunday usullardan biri dixotomiya nomini olgan.

Dixotomiya usulida tuzilgan iyerarxik tuzilmada istalgan elementga kirish yo'lini chap (0) yoki o'ng (1) tarafga burilish-

lari bo'lgan ratsional labirint orqali o'tgan yo'l sifatida tasavvur qilish va shunday tarzda kirish yo'lini ixcham ikkilik yozuv shaklida ifodalash mumkin. Bizning misolimizda Word 2000 matnli protsessorga kirish yo'li quyidagi ikkilik son 1010 bilan ifodalanadi.

Ma'lumot tuzilmalarini tartibga solish.

Ro'yxatli va jadval tuzilmalar sodda tuzilmalardir. Ulardan foydalanish oson, chunki har bir elementning manzili raqam bilan (ro'yxat uchun), ikki raqam bilan (ikki o'lchovli jadval uchun) yoki ko'p o'lchovli jadval uchun bir nechta son bilan berilgan bo'ladi. Ular, shuningdek, osongina tartibga tushadilar. Tartibga keltirishning asosiy usuli saralashdir. Ma'lumotlarni tanlashning istalgan mezonini, masalan, alifbo, o'sib boruvchi tartib raqami yoki qaysidir parametrlarning o'sib borishi bo'yicha saralash (navlar va xillarga ajratish) mumkin.

Juda ko'p qulayliklarga ega bo'lishlariga qaramasdan, sodda tuzilmalarda kamchilik ham mavjud — ularni yangilash qiyin. Agar, masalan, talabani bir guruhdan ikkinchisiga o'tkazganda ikkala davomat jurnaliga bir vaqtning o'zida birdaniga o'zgartirish kiritish kerak bo'ladi, bunda ikkita jurnalda ham ro'yxat tuzilmasi buziladi, agar ko'chirib o'tkazilgan talabani guruh ro'yxatining oxiriga yozib qo'yilsa, alifbo bo'yicha belgilangan tartib buziladi. Agar uni alifboga muvofiq tarzda ro'yxatga qo'shsangiz, unda hamma talabalarining tartib raqamlari o'zgarib ketadi.

Shunday qilib, tartibga keltirilgan tuzilmaga erkin element qo'shilganda boshqa elementlarning manzillariga o'zgartirish ro'y berishi mumkin. Davomat jurnallariga xos bo'ladi, ammo ma'lumotlarni avtomatik tarzda qayta ishlashni amalga oshiruvchi tizimlarda bu muammoni yechish uchun maxsus usullar kerak bo'ladi.

Ma'lumotlarning iyerarxik tuzilmalari chiziqli va jadval tuzilmalariga qaraganda shakl jihatdan murakkabroq, lekin ular ma'lumotlarni yangilashda muammolar tug'dirmaydi. Ularni yangi darajalar tuzish yo'li bilan rivojlantirish oson. Hatto, agar o'quv yurtida, ya'ni fakultet tashkil qilinsa ham, bu boshqa fakultetlarning talabalari haqidagi ma'lumotlarni olishga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

Iyerarxik tuzilmalarning kamchiligi ma'lumotlar elementi-ning manzilini yozishning ko'p mehnat talab qilishi va tartibga keltirishning murakkabligidir. Bunday tuzilmalarda tartibga

keltirishning usullari oldindan indeksatsiya qilishga asoslangan. Bunday indeksatsiyalashning mohiyati shundaki, ma'lumotlarning har bir elementini qidirishda, saralash va boshqa harakatlardan foydalanishda mumkin bo'lgan o'ziga xos indeks beriladi. Biz avval ko'rib chiqqan dixotomiya tamoyili aslida iyerarxik tuzilmalarda ma'lumotlarni indeksatsiyalash usullaridan biridir. Bu indeksatsiyalangandan so'ng ma'lumotlarning u bilan bog'langan indeksining ikkilik kod bo'yicha izlab topilishi oson bo'ladi.

Manzilli ma'lumotlar.

Agar ma'lumotlar duch kelgancha emas, balki tashkiliy (istalgan) tuzilmada saqlansa, ma'lumotlarning har bir elementi manzil deb atalishi mumkin bo'lgan yangi xususiyatga (parametr) ega bo'ladi. Albatta, tartibga keltirilgan ma'lumotlar bilan ishlash qulayroq, ammo buning uchun ularning ko'payib ketishi noqulaylik tug'diradi, chunki ma'lumotlar elementlari-ning manzillari ham ma'lumotlardir, ularni ham saqlash va qayta ishlash kerak bo'ladi.

Nazorat savollar:

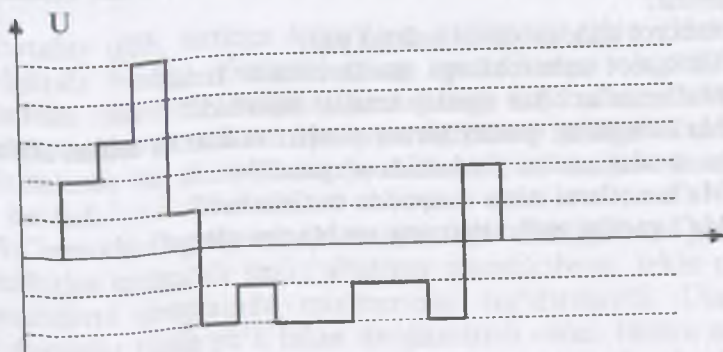
1. Axborot texnologiyasi deganda nimani tushunasiz?
2. Ma'lumot va axborot tushunchalar bir-biridan farqlimi?
3. Axborot qachon paydo bo'ladi?
4. Ma'lumotlar va usullarning o'zaro bir-biriga ta'siri nimalardan iborat?
5. Axborot qanday xususiyatlarga ega?
6. Ma'lumot tashuvchilarga asosan nimalar kiradi?
7. Ma'lumotlar bilan qanday amallar bajariladi?
8. Ma'lumotning qanday turlari mavjud va ular bir turdan ikkinchiga qanday usullar yordamida o'zgaradi?
9. Ma'lumotlarni nima maqsadda tartiblashadi?
10. Ma'lumotlar tuzilmalarining nechta tipi mavjud?

3. ELEKTRON HISOBLASH MASHINALARIDA AXBOROTNI TASVIRLASH

Inson faoliyatining ixtiyoriy shakli axborotni uzatish va qayta o'zgartirish bilan bog'liqdir. Axborot terminining aniq ta'rifi mavjud emas, lekin, biz, axborot deganda, qandaydir obyektlar holatining o'zgarishini boshqarishni tushunamiz.

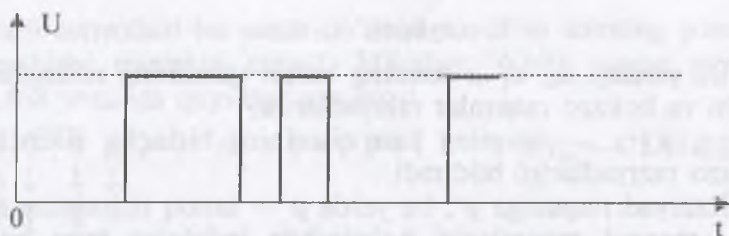
Qandaydir moddiy shaklda fiksirlangan va mujassamlantirilgan axborot xabar yoki signal deb ataladi. Signallar uzluksiz yoki diskret bo'lishi mumkin. Uzluksiz (analog) signal, o'zgarishi qaralayotgan jarayon haqida axborotni vaqt bo'yicha akslantiruvchi qandaydir fizikaviy miqdor elektr toki, kuchlanish va bosh sifatida ifodalanadi. Uzluksiz signalni uzatuvchi fizikaviy miqdor biror aniq intervalda ixtiyoriy qiymatlarni qabul qilishi mumkin, va vaqtning ixtiyoriy momentlarida o'zgarishi mumkin. Diskret xabarlarida, vaqtning qandaydir momentlarida ular-dan turli ketma-ketliklar vujudga keluvchi fiksirlangan darajalar to'plami mavjuddir.

Diskret shakldagi signal 3.1-rasmda tasvirlangan.



3.1-rasm. Diskret shakldagi signal.

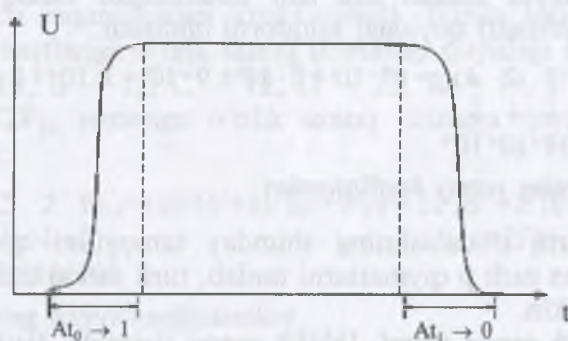
Ikkita darajasi mavjud bo'lgan diskret signal ikkilik deb ataladi (3.2-rasm).



3.2-rasm. Ikkilik signal.

3.2-rasmda bir darajadan ikkinchisiga o'tish bir lahzada sodir bo'luvchi ikkilik signal ko'rsatilgan. Bunday signal ideal deb ataladi. Undan foydalanish tizim va protsessorlarning turli rusumlarini nazariy taxlil qilish uchun qulaydir.

Biroq, barcha real tizimlar va apparatlar inersiyali bo'ladi va vaqt bo'yicha kechikib ishlaydi. Ularda signal darajalari orasidan o'tish, 3.3-rasmdagiga o'xshash, vaqtning nolga teng bo'lmagan kesma oralig'ida ro'y beradi.



3.3-rasm. Real ikkilik signal.

3.1. SANOQ TIZIMLARI

Sonlarning raqamli qurilmalarida, dasturlash jarayonida, sonlarni, shuningdek boshqa axborotni ifodalash uchun odatdagi o'nlik sanoq tizimi bilan birga boshqa tizimlar ham keng qo'llaniladi. Eng ko'p qo'llaniladigan pozitsyon sanoq tizimlarini ko'rib chiqamiz. Sonlar bu sanoq tizimlarida vergul bilan ajratilgan raqamlarning ikki guruhi (razryadlar guruhi) orqali ifodalanadi. Bu holda birinchi guruh sonning butun qismini tasvirlovchi razryadlar guruhini, ikkinchi guruh esa sonning kasr qismini tasvirlovchi razryadlar guruhini ifodalaydi:

$$\dots a_2 a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots$$

Bu yerdagi $a_0, a_1 \dots$ sonning butun qismining nolinchi, birinchi va hokazo raqamlar razryadlarini,

$a_{-1}, a_{-2} \dots$ — sonning kasr qismining birinchi, ikkinchi va hokazo razryadlarini bildiradi.

Razryad raqamiga p^k , bu yerda p — sanoq tizimining asosi; k — razryad raqamlarini belgilashda indeksiga teng bo'lgan razryad nomeri. Shunday qilib, yuqorida keltirilgan yozuv quyidagi miqdorni bildiradi:

$$N = \dots + a_2 \cdot p^2 + a_1 \cdot p^1 + a_0 \cdot p^0 + a_{-1} \cdot p^{-1} + a_{-2} \cdot p^{-2} + \dots$$

Razryad raqamlarini ifodalash uchun p ta turli belgilardan tashkil topgan to'plamdan foydalaniladi. Misol uchun, $p = 10$ (ya'ni odatdagi o'nlik sanoq tizimida) bo'lganda razryad raqamlarini yozish uchun o'n ta $0, 1, 2, \dots, 9$ belgidan tashkil topgan to'plamdan foydalaniladi. Bunda $729, 324_{10}$ yozuvi (bu yerda va bundan keyin indeks shu son ifodalangan sanoq tizimining asosini bildiradi) quyidagi miqdorni bildiradi:

$$\begin{array}{ccccccc} (7 & 2 & 9 & , & 3 & 2 & 4)_{10} = (7 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-3}) \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 10^2 & 10^1 & 10^0 & & 10^{-1} & 10^{-2} & 10^{-3} \end{array}$$

Razryadlarning vazniy koeffitsientlari

Sonlarni ifodalashning shunday tamoyilini qo'llab, lekin asos uchun turli p qiymatlarni tanlab, turli sanoq tizimlarini qurish mumkin.

Ikkilik sanoq tizimi. Ikkilik sanoq tizimida, tizimning asosi $p = 2$. Shunday qilib, razryad raqamlarini yozish uchun faqat 0 va 1 simvollaridan tashkil topgan to'plam talab qilinadi. Demak, ikkilik sanoq tizimida son 0 va 1 simvollarining ketma-ketligi orqali ifodalanadi. Bunda 11011_2 yozuvi o'nlik sanoq tizimida quyidagi songa mos keladi:

$$\begin{array}{cccccccc} (1 & 1 & 0 & 1 & , & 1 & 1 & 0 & 1)_2 = (1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3})_{10} = \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & & 2^0 & 2^{-1} & 2^{-2} & 2^{-3} \end{array} = 27,625$$

Razryadlarning vazniy koeffitsientlari

Sakkizlik sanoq tizimi Sakkizlik sanoq tizimida tizimning asosi $p=8$. Demak, razryad raqamlarini ifodalash uchun 0, 1, 2, ..., 7 simvollaridan tashkil topgan to'plamdan foydalaniladi

(8 va 9 simvollar bu yerda qo'llanilmaydi va sonning yozuvida qatnashishi mumkin emas). Masalan, o'nlik sanoq *tizimida* 735,468 yozuvga quyidagi son mos:

$$\begin{array}{ccccccc} (7 & 3 & 5 & , & 4 & 6) &)_8 = (7 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 + 4 \cdot 8^{-1} + 6 \cdot 8^{-2})_{10} = 477.5937_{10} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \\ 8^2 & 8^1 & 8^0 & & 8^{-1} & 8^{-2} & \end{array}$$

Razryadlarning vazniy koeffitsientlari

Ya'ni, $735,46_8$ yozuvi yetti marta $8^2 = 64$ dan, uch marta $8 = 8$ dan, besh marta $8^0 = 1$ dan, to'rt marta $8^{-1} = 1/8$ dan, olti marta $8^{-2} = 1/64$ dan tashkil topgan sonni bildiradi.

O'n oltilik sanoq tizimi. O'n oltilik sanoq *tizimida* sanoq *tizimining* asosi $p = 16$ ga teng va razryad raqamlarini yozish uchun 16 ta 0, 1, 2, ..., 9, A, B, C, D, E, F simvoldan tashkil topgan to'plamdan foydalaniladi. Unda 10 ta arab raqamlaridan va qolgan simvollarini ifodalash uchun, lotin alifbosining oltita boshlang'ich raqamlaridan foydalaniladi. Bunda lotin alifbosining bosh harflariga o'nlik sanoq *tizimidagi* quyidagi sonlar mos keladi A- 10, B — 11, C — 12, D — 13, E — 14, F-15.

AB9,C2F₁₆ yozuviga o'nlik sanoq tizimiga quyidagi son mos keladi:

$$\begin{array}{ccccccc} (A & B & 9 & , & C & 2 & F)_{16} = (10 \cdot 16^2 + 11 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 + 12 \cdot 16^{-1} + 2 \cdot 16^{-2} + 15 \cdot 16^{-3})_{10} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & & \downarrow & \downarrow & \\ 16^2 & 16^1 & 16^0 & & 16^{-1} & 16^{-2} & 16^{-3} \end{array} = 2745,7614745..._{10}$$

Razryadlarning vazniy koeffitsientlari

Raqamli qurilmada razryadli sonlarni saqlash uchun, har biri raqamga sonning mos razryadini eslatib turuvchi, n ta elementdan tashkil topgan qurilmadan foydalanish mumkin. Ikkilik sanoq tizimida ifodalangan sonlarni saqlash oddiy amalga oshiriladi. Ikkilik sonning har bir razryadining raqamini xotirada saqlash uchun ikkita turg'un holatdagi qurilmalardan foydalaniladi (masalan, triggerlar). Turg'un holatlardan birinchisiga 0 raqami, ikkinchisiga 1 raqami mos keladi.

O'qli sonlarni xotirada saqlash uchun o'qli sonning har bir raqami ikkilik shaklda ifodalanadi. Sonlarni bunday ifodalash ikkilik-kodlangan o'qlik tizim deb ataladi. Masalan, 765,9310 soni ikkilik-kodlangan o'qlik tizimida quyidagi ko'rinishda ifodalanadi:

$$765,93_{10} = \underbrace{0111}_7 \underbrace{0110}_6 \underbrace{0101}_5, \underbrace{1001}_9 \underbrace{0011}_{2-10}$$

Razryadlari faqat 0 va 1 raqamlaridan tashkil topgan, ikkilik-kodlangan son, ikkilik songa tashqi ko'rinishi o'xshash bo'lsa ham, u ikkilik son emas. Bunga oson ishonch hosil qilish mumkin. Masalan, yuqorida keltirilgan yozuvni ikkilik son deb faraz qiladigan bo'lsak, uni o'nli sanoq *tizim*dagi ifodasi 1893_{10} ga teng, bu son esa boshlang'ich berilgan 765 sonining butun qismi bilan ustma-ust tushmaydi. Ko'rib chiqilgan o'nlik raqamlarni bunday ikkilik ifodalash 8421 kodi deyiladi (kodning nomi ikkilik son razryadlarining vazn koeffitsientlaridan tashkil topgan). O'nlik raqamlarni ikkilik kodlashda, bu kod bilan birga boshqa turli kodlar ham qo'llaniladi va bulardan eng ko'p foydalaniladigan kodlar quyidagi 3.1 jadvalda keltirilgan.

3.1-jadval

O'nlik raqam	O'nlik raqamning ikkilik kodlanishi					
№	8421 kodi	2421 kodi	5 tadan 2 ta kod	6.3 ortiq kod	3a+2 kodi	7421 kodi
0	0000	0000	1100	0011	00010	0000
1	0001	0001	0110	0100	00101	0001
2	0010	0010	0011	0101	01000	0010
3	0011	0011	0001	0110	01011	0011
4	0100	0100	1000	0111	01110	0100
5	0101	1011	1010	1000	10001	0101
6	0110	1100	0101	1001	10100	0110
7	0111	1101	0010	1010	10111	1000
8	1000	1110	1001	1011	11010	1001
9	1001	1111	0100	1100	11101	1010

7421 kodida har bir kodli kombinatsiya ko'pi bilan ikkita birlikni o'z ichiga oladi. 5 tadan 2 kodida esa barcha kodli kombinatsiyalar aynan ikkita birni o'z ichiga oladi. Bu xossa xato bo'lgan kombinatsiyalarni aniqlashda foydalaniladi (qabul qilin-

gan kodli kombinatsiyaning ixtiyoriy simvolini xato aniqlash, bu kombinatsiyadagi birlarning sonini o'zgartiradi).

Yig'indisi 9 ga teng bo'lgan, o'nli raqamlar juftligini, to'qqizgacha bir-birini o'zaro to'ldiradigan sonlar tashkil qiladi (0 va 9, 1 va 8, 2 va 7,...). 2421 kodida va uchtdan ortiqcha kodida, ixtiyoriy o'nlik raqamga mos keluvchi kodli kombinatsiya uning o'rin almashishini ifodalaydi. Masalan, 2421 kodida o'zaro bir-birini to'qqizgacha to'ldiruvchi 2 va 7 sonlari juftligiga, har biri boshqasining o'rin almashishidan hosil bo'luvchi 0010 va 1101 kombinatsiyalar mos keladi. Bu xossa raqamli qurilmalarda o'nli sonlar ustida arifmetik amallar bajarilishini soddalashtiradi. Xuddi shunday, $3a + 2$ kodi ham to'qqizgacha to'ldirish xossasiga ega. Bundan tashqari, bu kod yana bir foydali xossaga ega: kodli kombinatsiyaning ixtiyoriy juftligi ikkittadan kam bo'lmagan razryadga farq qiladi, bu esa xato bo'lgan kombinatsiyalarni aniqlashga imkon beradi (ixtiyoriy kodli kombinatsiyaning bir razryadining raqamini o'zgartiruvchi xato, bu kodda o'nli sonlarni ifodalashda foydalanilmaydigan, taqiqlanuvchi deb ataluvchi kombinatsiyaga olib keladi).

Nazorat savollari:

1. Axborotni qayta ishlash deganda nimani tushunasiz?
2. Signal va ma'lumot sinonimmi yoki boshqa-boshqa tushunchalar-mi? Nima uchun?
3. Signallarning qanday turlarini bilasiz?
4. Qanday sanoq tizimlari mavjud?
5. X ni aniqlang: a) $17854_{10} = X_2$,
b) $10011011_2 = X_{10}$
c) $135376_{10} = X_{16}$
d) $483FA7_{16} = X_{10}$
6. O'n oltilik sanoq tizimdagi $1AC8_{(16)}$ qiymatni o'nlik sanoq tizimiga o'tkazing, ikkilik sanoq tizimidan foydalanib. $(16) \rightarrow (2) \rightarrow (10)$.
7. $247_{(10)}$ sonni $(10) \rightarrow (2) \rightarrow (8) \rightarrow (10)$ sxema bo'yicha o'zlashtiring.
8. $10100101(2)$ qiymatni 6-razryaddan song qo'yilgan vergulli tabiiy songa va normal songa o'tkazing.
9. $0,00011110 \cdot 10^{100}$ qiymatni normallashtiring va siljishni bajaring.
10. Qo'zg'almas va suriluvchi vergulli qiymatlarni yozish usullarining afzalliklari va kamchiliklari nimadan iborat?

3.2. RAQAMLI TEXNIKANING MANTIQUIY ASOSLARI

Axborotni murakkab qayta ishlashni amalga oshirayotgan ixtiyoriy diskret qurilma qandaydir elementar tarkibiy qismlar — elementlardan tuziladi.

Bunda elementlar aniqlangan qoydalarga asosan birlashadi. Elementlarning tabiatini va ularning birlashishini qurilmaning umumiy ishlash tamoyili aniqlaydi. Elementlar va ularning birikmalarini aks ettiruvchi, qurilmaning ideallashtirilgan rusumini sxema deb ataymiz.

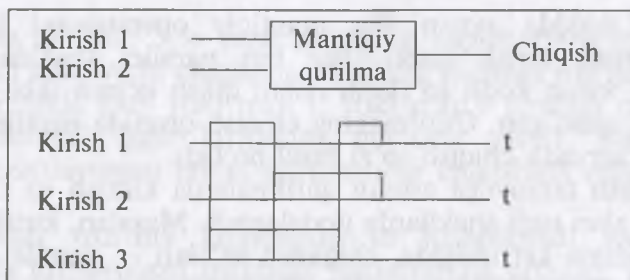
Murakkab raqamli qurilmaning alohida tugunlari (bloklari) orasida uzatiluvchi axborot kodli soʻzlar koʻrinishida ifodalanaadi. Shunday qilib, har bir tugunning kirish qismiga kodli soʻzlar kelib tushadi, har bir tugunning chiqish qismida, kirish soʻzlarining qayta ishlangan natijasi sifatida yangi kodli soʻz hosil boʻladi. Chiqish soʻzi tugunning kirish qismiga qanday soʻzlar kelib tushganiga bogʻliq boʻladi. Bunday funksiyalarning alohida xususiyati, funksiya va uning argumentlari, faqat *man 0 u man 1* qiymatlarni qabul qilishini eʼtiborga olib, bunday funksiyalarni *mantiqiy algebra funksiyalari* (MAF) deb ataymiz.

Mantiqiy algebra funksiyalarini vujudga keltirishga moʻljallangan qurilmalar mantiqiy qurilmalar yoki raqamli qurilmalar deb ataladi.

Raqamli qurilmalarni (yoki ularning tugunlarini) turli aloqatlariga koʻra turlarga ajratish mumkin.

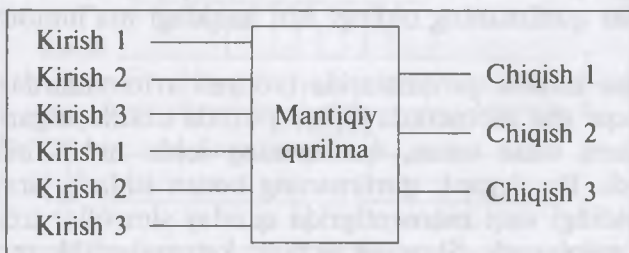
Kodli soʻzlarni kiritish va chiqarish usuliga asosan, ketma-ket, parallel va aralash ishlaydigan mantiqiy qurilmalarga ajratiladi.

Ketma-ket ishlash tamoyiliga asoslangan qurilmaning kirish qismiga kodli soʻzlarning simvollarini bir vaqtda emas, vaqt boʻyicha ketma-ket simvol ortidan simvol uzatiladi (yaʼni ketma-ket shaklda). Xuddi shunday ketma-ket shaklda chiqish soʻzi uzatiladi. 3.4a-rasmda shunday qurilmaga misol keltirilgan. Rasmdagi qurilma log.1 ni chiqarish bilan kirish qismidagi simvollarining mos tushmaganligini, log.0 ni chiqarib simvollarining ustma-ust tushganligini bildirishini idrok etish qiyin emas (haqiqatdan ham, $Kir_1 = 1$ va $Kir_2 = 0$ yoki $Kir_1 = 0$ va $Kir_2 = 1$ boʻlib simvollar ustma-ust tushmaganda qurilmaning chiqishida Chiqish=1, kirish simvollarini $Kir_1=1$ va $Kir_2=1$ yoki $Kir_1=0$ va $Kir_2=0$ boʻlib, ustma-ust tushganda esa chiqishga Chiqish = 0).



3.4a-rasm.

Parallel ishlash qurilmasining kirish qismiga har bir kodli soʻzning n ta simboli bir vaqtda kelib tushadi (parallel shaklda). Aynan shunday shaklda chiqish qismida, chiqish soʻzi tuziladi. Ravshanki, kodli soʻzlarni qabul qilish va uzatishning parallel shaklida kirish (chiqish) soʻzining har bir razryadi uchun qurilmada alohida kirish yoʻli boʻlishi kerak. Bunday qurilmaga misol sifatida 3.4b-rasm koʻrsatilgan. Qurilma kirish soʻzlarining razryadlari ustidan rasmda koʻrsatilgan qurilma singari, lekin



Kirish 1	1	t
Kirish 2	n	t
Kirish 3	1	t
Kirish 1	0	t
Kirish 2	1	t
Kirish 3	1	t
Chiqish 1	1	t
Chiqish 2	1	t
Chiqish 3	0	t

3.4 b-rasm.

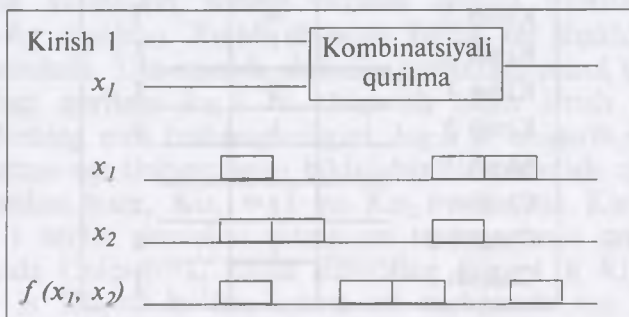
parallel shaklda aynan shu mantiqiy operatsiyani bajaradi. Qurilmaning kirish qismi, har biri parallel shakldagi, uch razryadli kirish kodli soʻzlarni qabul qilish uchun ikki guruhga (I va II) ajratilgan. Qurilmaning chiqish qismida parallel shaklda uch razryadli chiqish soʻzi hosil boʻladi.

Aralash tamoyilga asosan qurilmalarda kiritish va chiqarish kodli soʻzlari turli shakllarda ifodalanadi. Masalan, kiritish soʻzlari — ketma-ket shaklda, chiqarish soʻzlari — parallel shaklda uzatiladi. Aralash ishlash qurilmalari kodli soʻzlarni bir shakldan boshqasiga ifodalash uchun foydalaniladi (ketma-ket shakldan parallelga va aksincha).

Mantiqiy qurilmalar bajaradigan funksiyasiga qarab ikki sinfga ajratiladi: kombinatsiyali qurilmalar (va mos ravishda kombinatsiyali sxemalar) va ketma-ketlilik qurilmalari (ketma-ketlilik sxemalari).

Kombinatsiyali qurilmalarda (xotirasiz avtomat deb ham ataluvchi) chiqishdagi har bir simvol (man.0 yoki man.1), shu vaqt momentida qurilmaning kirish qismidagi simvollar orqali aniqlanadi va bu kirish qismlarida oldin simvollar uzatilganligi bilan bogʻliq emas. Bu maʼnoda aralash qurilmalar xotiraga ega emas (ular qurilmaning oldingi ishi haqidagi maʼlumotni saqlamaydi).

Ketma-ketlilik qurilmalarida (xotirali avtomatlarda) chiqish signali faqat shu momentda kirish qismida uzatilayotgan simvollar toʻplami bilan emas, qurilmaning ichki holati bilan ham aniqlanadi. Bu degani, qurilmaning butun ishlash jarayonidagi barcha oldingi vaqt momentlarida qanday simvollar uzatilganligi bilan aniqlanadi. Shuning uchun, ketma-ketlilik qurilmalari xotiraga ega desa boʻladi. Kombinatsiyali va ketma-ketlilik qurilmalariga misol keltiramiz.

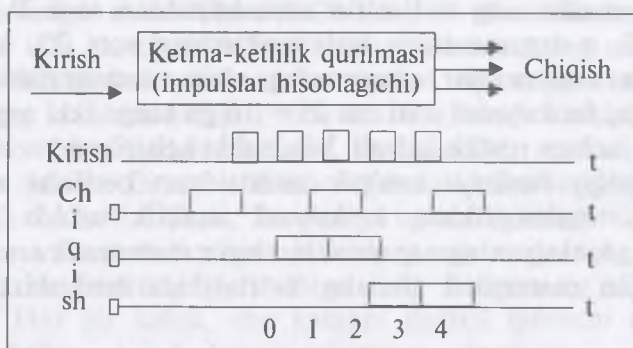


3.5 a-rasm.

Faraz qilaylik, 3.5a-rasm kirishdagi signallarning ustma-ust tushishini aniqlovchi chiqishdagi signalni tuzishga mo'ljallangan: ikkita kirishda ham yoki man.1, yoki man.0 uzatilsa chiqishda log.1 uzatiladi; agar kirishning bittasida man.1, boshqasida man.0 uzatilayotgan bo'lsa qurilmaning chiqishida man.0 hosil bo'ladi

Bunday tuzilma kombinatsiyali hisoblanadi va bunda chiqishda tuzilayotgan mantiqiy funksiyaning qiymati, shu vaqt momentidagi uning argumentlarining qiymati bilan aniqlanadi.

Boshqa misolni ko'rib chiqamiz. 3.5.b-rasmdagi hisoblagich impuls larni sanaydi. Vaqtning har bir momentida uning holati, bitirishga kelib tushgan impuls larning soniga teng. Shiqish axboroti berilgan vaqt intervaligacha hisoblagichning holati qanday bo'lganligiga va berilgan vaqt intervalida kirishga impuls tushishiga bog'liq. Shunday qilib, berilgan qurilma ketma-ketlilik qurilmasini tashkil qilar ekan.



3.5.b-rasm.

Mantiqiy funksiyalarning berilish usullari.

Klassik matematikada funksiya ikki usulda beriladi: analitik (formula yozuvi) va jadval (masalan, lug'atlarda beriladigan funksiyalar qiymatining jadvali). Mantiqiy funksiyalar ham shunday usullarda berilishi mumkin.

Jadval usulida, argumentlar qiymatining mumkin bo'lgan o'rin almashtirishlari va ularga mos keluvchi mantiqiy funksiyalarning qiymatlari ifodalangan rostlik jadvali tuziladi. Bunday o'rin almashtirishlarning soni chekli bo'lganligi uchun, rostlik jadvali funksiya qiymatini argumentning ixtiyoriy qiymati uchun aniqlashga imkon beradi (funksiyaning qiymatlarini argu-

mentlarning barcha qiymatlari uchun emas, ba'zi bir qiymatlari uchun aniqlaydigan matematik funksiyalar jadvalidan farqli ravishda).

Bir argumentli mantiqiy funksiyalar uchun rostlik jadvali 3.2-jadvalda keltirilgan. Bir argumentning hammasi bo'lib to'rtta funksiyasi mavjud.

3.2-jadval

X argumenti	Funksiyalar			
	$f_0(x)$	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$
0	0	0	1	1
1	0	1	0	1

Agar funksiya argumentlarining soni n ga teng bo'lsa, argument qiymatlarining turli o'rin almashtirishlari soni 2^n ni tashkil qiladi, n argumentning turli funksiyalari soni 2^{2^n} . Masalan, $n=2$ da argumentlar qiymatining o'rin almashtirishlari soni $2^2 = 4$ ga, funksiyalar soni esa $2^4 = 16$ ga teng. Ikki argumentli funksiya uchun rostlik jadvali 3-jadvalda keltirilgan

Mantiqiy funksiya analitik usulda ham berilishi mumkin. Odatdagi matematikada funksiyaning analitik usulda berilishi deganda, funksiyaning argumentlari biror matematik amal orqali bog'langan matematik ifodalar ko'rinishida berilishini tushunamiz.

Shunga o'xshash, mantiqiy funksiyalarni analitik usulda berish uchun funksiya argumentlari ustida mantiqiy amallar qanday tartibda bajarilishini ko'rsatuvchi mantiqiy ifoda ko'rinishida yozilishi kerak.

Bir argumentning funksiyalari quyidagi ifodalar orqali beriladi:

$$f_0(x) = 0 \text{ (o'zgarmas son 0)}$$

$$f_1(x) = x$$

$$f_2(x) = x$$

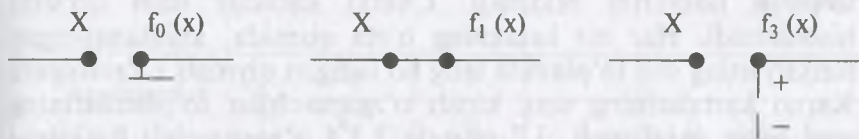
$$f_3(x) = 1 \text{ (o'zgarmas son 1)}$$

$f_0(x)$, $f_1(x)$ va $f_3(x)$ funksiyalarini amalga oshiruvchi qurilmalar trivial deyiladi. 3.6-rasmdan ko'rinib turibdiki:

$f_0(x)$ funksiyani tuzish uchun, sxemaning umumiy nuqtasiga ulanishli chiqish va kirish orasida oraliq bo'lishi kerak;

$f_1(x)$ funksiyani tuzish uchun — kirish va chiqishni ulash;

$f_3(x)$ funksiyani tuzish uchun — chiqishning man.1 ga mos keluvchi kuchlanish manba'si bilan ulanish talab qilinadi.



3.6-rasm.

Shunday qilib, bir argumentli barcha funksiyalar orasidan faqat $f_2(x) = x$ funksiya amaliy ahamiyatga ega (mantiqiy YO'Q).

Rostlik jadvali va funksiya tenglamasidan tashqari Karno kartasi usuli ham mavjud.

Karno kartasi elementlar kirishining barcha mumkin bo'lgan 2^n ta holatiga mos keluvchi 2^n holat — kataklardan iborat. Kirishlar ikki guruhga bo'linadi va bunda kartaning ustunlariga bir guruhning barcha kombinatsiyalari, qatoriga esa boshqa guruhning kombinatsiyalari mos keladi. Bunda kirish signallarining kombinatsiyalari shunday joylashadiki, qo'shni bo'lgan ustun va qatorlar faqat bir kirishning holati bilan farqlanadi. Har bir kirish 1, 2, 4, ..., 2^n vazniga ega bo'lganligi uchun, har bir qator va ustun berilgan holatda 1 qiymatga teng bo'lgan kirish tarmoqlarining yig'indisiga teng bo'lgan og'irlikka ega bo'ladi. Har bir katak, shu katakni tashkil qiluvchi ustun va

f_1	$x_1(1)$	f_2	$x_2(2)$	f_3	$x_2(2)$
			$x_1(1)$		$x_1(1)$
00	11	00	10	1	0
21	30	41	50	0	1
$x_2(2)$		$x_3(4)$		$x_3(4)$	
				0	0
				0	0
				1	0
				0	0
				$x_4(8)$	

3.7-rasm.

qator vaznlarining yig'indisiga bo'lgan nomer bilan birikmaga mos keladi. Chiqishdagi signalning birlik belgilanishi tutash chiziq orqali belgilanadi. Karta kataklarining birikmasi, bitta o'zgaruvchining qiymati bilan farq qiladigan, qo'shni to'plamlarni o'z ichiga oladi. Quyi o'ng tomonida joylashgan raqamlar to'plam nomerini bildiradi. Chetki kataklar ham qo'shni hisoblanadi. Har bir katakning o'rta qismida, aniqlanayotgan funksiyaning shu to'plamda teng bo'ladigan qiymati ko'rsatilgan. Karno kartalarining soni kirish o'zgaruvchilar to'plamlarining soni bilan aniqlanadi. 3.7-rasmda 2,3,4 o'zgaruvchili funksiyalarining berilishi uchun Karno kartalari keltirilgan.

Nazorat savollari:

1. Sxema deganda nimani tushunasiz, uning asosiy elementlarini keltiring.
2. Kodlangan so'z, bu nima?
3. Mantiqiy yoki raqamli qurilmaning ta'rifini keltiring.
4. Mantiqiy qurilmalar qanday tiplarga bo'linadi?
5. Mantiqiy qurilmalar qanday sinflarga bo'linadi?
6. Mantiqiy qurilmalarni qanday berilish usullari mavjud?
7. Karno kartasi yozish usuli nimadan iborat?

3.3. MANTIQUIY SXEMALAR SHAKLLARI

Oldingi bobda aytilganiday barcha raqamli qurilmalar sodda mantiqiy elementlar asosida quriladi. Asosan bu mantiqiy elementlarni mantiqiy algebraning sodda funksiyalari bajaradi. Eng sodda mantiqiy elementlar bir argumentli funksiyalar orqali tavsiflanadi. Eng ko'p qo'llaniladigan mantiqiy funksiyalarni va ularning sxemalardagi tasvirlarini ko'rib chiqamiz. Barcha bir argumentli funksiyalar orasidan faqat $f = x$ (mantiqiy YOQ) funksiya amaliy ahamiyatga ega. Invertor uchun rostlik jadvali quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

Invertorning grafik tasviri 3.8-rasmda ko'rsatilgan.

x	f
1	0
0	1



3.8-rasm.

Ikki argumentli funktsiyani amalga oshirish ham katta amaliy ahamiyatga ega. Barcha mumkin bo'lgan funktsiyalar 3.3-jadvalda keltirilgan. Biz hammasi bo'lib 16 ta turli funktsiyalarni hosil qilamiz.

3.3-jadval

Argumentlar	X_1	0	0	1	1
	X_2	0	1	0	1
Funktsiyalar	f_0	0	0	0	0
	f_1	0	0	0	1
	f_2	0	0	1	0
	f_3	0	0	1	1
	f_4	0	1	0	0
	f_5	0	1	0	1
	f_6	0	1	1	0
	f_7	0	1	1	1
	f_8	1	0	0	0
	f_9	1	0	0	1
	f_{10}	1	0	1	0
	f_{11}	1	0	1	1
	f_{12}	1	1	0	0
	f_{13}	1	1	0	1
	f_{14}	1	1	1	0
	f_{15}	1	1	1	1

3.4-jadvalda funktsiyalarning nomi, shartli belgilanishi va bu funktsiyalarni amalga oshiruvchi mantiqiy elementlarning nomlari keltirilgan.

Funksiya	Funksiyaning nomlanishi	MND Sh	VA, YOKI, YO'Q bazislari-da ifodalanish	Funksiyaning belgilanishi	Mantiqiy elementlarning nomi	Shartli belgilashlar
f_0	Doimiy		0	0	Nolning generatori	$0 \rightarrow \boxed{1}$
f_1	Konyunksiya	$x_1 x_2$	$x_1 x_2$	$x_1 x_2$	VA elementi	$x_1 \rightarrow \boxed{1} \leftarrow x_2$
f_2	Teskari inkor	$x_1 x_2$	$x_1 x_2$	$x_1 = x_2$	Inkor	$x_1 \rightarrow \boxed{2} \leftarrow x_2$
f_3	X ni takrorlash	$x_1 x_2 \vee x_1 x_2$	x_1	x_1		$x_1 \rightarrow \boxed{1}$
f_4	Inkor	$x_1 x_2$	$x_1 x_2$	$x_1 = x_2$	Inkor	$x_1 \rightarrow \boxed{2} \leftarrow x_2$
f_5	X ni takrorlash	$x_1 x_2 \vee x_1 x_2$	x_2	x_2		$x_2 \rightarrow \boxed{1}$
f_6	2 modul asosida qo'shish	$x_1 x_2 \vee x_1 x_2$	$x_1 x_2 \vee x_1 x_2$	$x_1 x_2$	MOD-2	$x_1 \rightarrow \boxed{M_2} \leftarrow x_2$
f_7	Dizyunksiya	$x_1 x_2 \vee x_1 x_2 \vee x_1 x_2$	$x_1 x_2$	$x_1 \vee x_2$	YOKI elementi	$x_1 \rightarrow \boxed{1} \leftarrow x_2$
f_8	Veb funksiya (Pirs strekasi)	$x_1 x_2$	$x_1 x_2$	$x_1 x_2$	YOKI — YO'Q elementi	$x_1 \rightarrow \boxed{1} \leftarrow x_2$
f_9	Ekvivalentlik	$x_1 x_2 \vee x_1 x_2$	$x_1 x_2 \vee x_1 x_2$	$x_1 = x_2$	Ekvivalentlik	$x_1 \rightarrow \boxed{1} \leftarrow x_2$
f_{10}	X invers	$x_1 x_2 \vee x_1 x_2$	x_2	x_2	YOQ elementi	$x_2 \rightarrow \boxed{1}$

16 ta funksiya biz uchun f_1 , f_6 , f_7 , f_8 va f_{14} lari asosiy bo'ladi.

3.4. MANTIQUIY SXEMALARNI TAHLIL QILISH VA QAYTA ISHLASH

Mantiqiy sxemalarni sintez qilish

Mantiqiy funksiyalarni tasvirlashning kanonik shakllari.

Mantiqiy qurilmani sintez qilish bir nechta bosqichlarga bo'linadi. Birinchi bosqichda so'z bilan, jadval ko'rinishida yoki boshqa shakllarda berilgan funksiyalarni qandaydir bazisdan foydalanib, mantiqiy ifoda ko'rinishida tasvirlash kerak. Keyingi bosqichlar, sintez jarayonida eng kam miqdordagi elektron asbob va qurilmaning funksional sxemasini ratsional qurishni ta'minlaydigan funksiyalarning eng kichik shakllarini hosil qilishga mo'ljallanadi. Birinchi bosqich uchun mantiqiy qurilmani qurish uchun qanday bazis ishlatilganligidan qat'i nazar, odatda VA, YOKI, YO'Q bazisi qo'llaniladi.

Keyingi almashtirishlarni osonlashtirish uchun, funktsiyani tasvirlashning quyidagi ikki boshlang'ich kanonik shakli qabul qilingan: mukammal dizyunktiv normal shakl (MDNSH) va mukammal konyunktiv normal shakl (MKNSH).

Mukammal dizyunktiv normal shakl (MDNSH). Dizyunktiv normal shakl (MDNSH) deb, funktsiyaning shunday tasvirlash shakliga aytiladiki, bunda funktsiyaning mantiqiy ifodasi har biri argumentlarning sodda konyunksiyasi yoki ularning inversiyasi bo'lgan hadlar qatorining dizyunksiyasi ko'rinishida quriladi. DNSH ga misol sifatida quyidagi misolni keltiramiz:

$$f(x_1x_2x_3x_4) = X1 \vee X2 \cdot X3 \vee X1 \cdot X2 \cdot X3 \vee X2 \cdot X3 \quad (3.1)$$

DNSH bo'lmaydigan funktsiyani tasvirlash shaklini keltiramiz. Masalan, quyidagi funktsiya

$$f(x_1x_2x_3x_4) = X1 \vee X2 \cdot X3 \vee X1 \cdot X2 \cdot X3 \vee X2 \cdot X3$$

DNSH da tasvirlanmagan, chunki oxirgi hadi argumentlarning sodda konyunksiyasi bo'lmaydi.

Xuddi shunday, funktsiyani tasvirlashning quyidagi shakli ham DNSH bo'lmaydi:

$$f(x_1x_2x_3x_4) = X1 \cdot (X2 \cdot \overline{X3} \vee \overline{X2} \cdot X3) \vee X2 \cdot X3$$

Agar DNSH ning har bir hadida funktsiyaning barcha argumentlari (yoki ularning inversiyalari) tasvirlangan bo'lsa, unda bunday shakl MDNSH deb ataladi. (3.1) ifoda MDNSH bo'la

olmaydi, chunki uning uchinchi hadigina funksiyaning barcha argumentlarini o'z ichiga oladi.

DNSH dan MDNSH ga o'tishda barcha argumentlar tasvirlanmagan har bir hadiga ko'rinishdagi ifodani kiritish kerak, bu yerda x_i — argumentdagi mavjud bo'lmagan argument bo'lgani uchun bunday amal funksiyaning qiymatini o'zgartira olmaydi. DNSH dan MDNSH ga o'tishni quyidagi ifoda ko'rinishida ko'rsatamiz.

$$f(x_1x_2x_3x_4) = X1*(X2*\overline{X2})*(X3*\overline{X3})\vee X2*\overline{X3}*(X1\vee\overline{X1}) =$$

$$X1*X2*X3\vee X1*X2*\overline{X3}\vee X1*\overline{X2}*X3\vee X1*\overline{X2}*\overline{X3}\vee X1*X2*\overline{X3}\vee \overline{X1}*X2*\overline{X3} \quad (3.2)$$

Hadlarga $f(x_1x_2x_3x_4) = X1\vee X2*\overline{X3}$ ko'rinishdagi ifodani qo'shish quyidagi funksiyaga olib keladi.

Bundan, o'xshash hadlarni keltirganimizdan so'ng:

$$f(x_1x_2x_3x_4) = X1X2X3\vee X1X2\overline{X3}\vee \overline{X1}X2X3\vee \overline{X1}X2\overline{X3}\vee \overline{X1}X2X3$$

ya'ni MDNSH ni hosil qilamiz, agar boshlang'ich funksiya jadval ko'rinishida berilgan bo'lsa, unda MDNSH bevosita hosil qilinishi mumkin.

3.5.-jadval

X_1	0	0	0	0	1	1	1	1
X_2	0	0	1	1	0	0	1	1
X_3	0	1	0	1	0	1	0	1
$f(x_1x_2x_3x_4)$	0	0	1	1	0	1	0	1

3.5-jadval ko'rinishidagi funksiya berilgan bo'lsin. Bu funksiya uchun MDNSH quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$f(x_1x_2x_3x_4) = \overline{X1}X2\overline{X3}\vee \overline{X1}X2X3\vee X1\overline{X2}X3\vee X1X2X3$$

(3.2) dagi har bir had $f(x_1, x_2, x_3)$ funksiya 1 ga teng bo'ladigan argumentlar qiymatining qandaydir to'plamiga mos keladi. $f(x_1, x_2, x_3)$ funksiya 1ga teng bo'ladigan (3-, 4-, 6-, 8-chi to'plam ustunlari) argumentlarning har bir to'plamida 1 (3.2) ifodaning mos hadiga aylantiradi, buning natijasida funksiyaning o'zi 1ga teng bo'ladi.

Rostlik jadvali bilan berilgan funksiyani MDNSH da yozishning quyidagi qoidasini keltiramiz. Jadvaldagi funksiyada nechta 1 mavjud bo'lsa, shuncha hadlarni argumentlarning konyunksiyasi ko'rinishida yozish kerak. Har bir konyunksiya funksiyani 1 ga aylantiradigan argumentlar qiymatining aniq bir to'plamiga mos kelishi kerak va agar bu to'plamda argumentning qiymati 0 ga teng bo'lsa konyunksiyaga shu argumentning inversiyasi kiritiladi. Har bir funksiya yagona MDNSH ga ega ekanligini e'tiborga olamiz.

Mukammal konyunktiv normal shakl (MKNSH).

Konyuktiv normal shakl (KNSH) deb funksiyani har biri, argumentning sodda dizyunksiyasi (yoki ularning inversiyalari) bo'ladigan hadlar qatorining konyunksiyasi ko'rinishida tasvirlash shakliga aytiladi.

KNSHga funksiyani tasvirlashning quyidagi shakli misol bo'la oladi:

$$f(x_1x_2x_3x_4) = X_1 \vee (X_2 \vee \overline{X_3}) * (X_1 \vee \overline{X_2} \vee \overline{X_3}) * (X_2 \vee X_3)$$

KNSH bo'lmaydigan funksiyani tasvirlash shaklini keltiramiz:

$$f(x_1x_2x_3x_4) = X_1 \vee (X_2 \vee \overline{X_3}) * (\overline{X_1} \vee \overline{X_2} \vee \overline{X_3}) * (X_2 \vee X_3)$$

Bu shakl MKNSH bo'lmaydi, chunki uning birinchi hadi qolganlari bilan konyunksiya amali orqali bog'lanmagan.

KNSHning har bir hadida MKNSH barcha argumentlari keltirilgan bo'lishi kerak. KNSHdan MKNSH ga o'tish uchun barcha argumentlarni o'z ichiga olmaydigan har bir hadiga $x_i * x_i$ ko'rinishdagi hadlarni qo'shish kerak, bu yerda x_i haddagi mavjud bo'lmagan argument

$x_i * x = 0$ bo'lgani uchun bunday amal funksiyaning qiymatiga ta'sir qilmaydi. $x_i * x$ ifodani qandaydir Y hadiga qo'shish natijasida quyidagi ko'rinishga keltiruvchi $Y(x_i * x$

$$Y = YV\overline{X_i} = (YVX_i) * (YV\overline{X_i}),$$

ifoda hosil qilinadi.

Bu tenglikning to'q'riligi taqsimlash qonunidan kelib chiqadi, buni ifodaning o'ng tomonidagi qavslarni ochish orqali ko'rsatish mumkin. Quyidagi funksiya misolida

$$(YVX_i) * (YV\overline{X_i}) = Y * Y \vee Y * X_i \vee Y \vee X_i \vee X_i * X_i = \overline{Y}$$

KNSH dan MKNSHga o'tishni ko'rib chiqamiz:

$$\begin{aligned} f(x_1x_2x_3x_4) &= X_1 * (X_2 \vee \overline{X_3}) = (X_1 \vee X_2 \vee \overline{X_3} * \overline{X_3}) * (X_2 \vee \overline{X_3} \vee X_1 \vee \overline{X}) = \\ &= (X_2 \vee X_2 \vee X_3) * (X_1 \vee X_2 \vee \overline{X_3}) * (X_1 \vee \overline{X_2} \vee X_3) * (X_1 \vee \overline{X_2} \vee \overline{X_3}) * (X_1 \vee X_2 \vee \overline{X_3}) = \\ &= (X_1 \vee X_2 \vee X_3) * (X_1 \vee X_2 \vee \overline{X_3}) * (X_1 \vee \overline{X_2} \vee X_3) * (X_1 \vee \overline{X_2} \vee \overline{X_3}) * (\overline{X_1} \vee X_2 \vee \overline{X_3}) \end{aligned}$$

Quyidagi ifodaning biror hadining ustida almashtirish bajarib taqsimot qonunini qo'llashni ko'rsatamiz:

$$x_1 \vee x_2 \vee \overline{x_2} \vee x_3 \overline{x_3}$$

Belgilaymiz

$$x_1 \vee x_2 x_2 = Y$$

Zarur belgilashlarni kiritgandan so'ng, taqsimot qonuni asosida quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\underbrace{X_1 \vee X_1 * \overline{X_1} \vee X_3 * \overline{X_3}}_Y = (Y \vee X_3) * \overline{X_3} = (Y \vee X_3)(Y \vee \overline{X_3}) = \underbrace{(X_1 \vee X_2 * \overline{X_2}) \vee X_3}_Y * \underbrace{(X_1 \vee X_2 * \overline{X_2} \vee \overline{X_3})}_Y$$

Quydagicha belgilab $Z_1 = X_1 \vee X_3, Z_2 = X_1 \vee \overline{X_3}$ taqsimot qonunini qo'llaymiz.

Z_1 va Z_2 ning qiymatlarini, o'rniga qo'yib KNSH dan MKNSHga o'tishda keltirilgan ifodaning mos hadlarini hosil qilamiz.

MKNSH funksiyalar rostlik jadvali bo'yicha oson quriladi. Misol sifatida 3.1-jadvalda keltirilgan funktsiyani ko'rib chiqamiz.

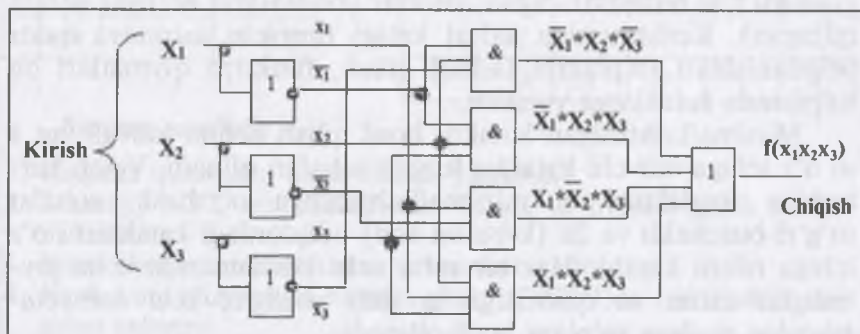
$$f(x_1x_2x_3x_4) = (X_1 \vee X_2 \vee X_3)(X_1 \vee X_2 \vee \overline{X_3})(\overline{X_1} \vee X_2 \vee X_3)(\overline{X_1} \vee \overline{X_2} \vee X_3) \quad (2.3)$$

Ifoda $f(x_1, x_2, x_3)$ funksiyasi rostlik jadvalida qiymatlari orasi-da nechta nol bo'lsa, shuncha konyunksiya amali bilan bog'langan hadlarga ega. Shunday qilib, funksiya nolga teng bo'ladigan argumentlar qiymati toplamiga shu to'plamda nol qiymatga ega bo'luvchi MKNSHning aniq bir hadi mos keladi. MKNSH hadlari konyunksiya amali bilan bog'langanligi uchun, hadlaridan birortasi nolga teng bo'lsa funksiya ham nolga teng bo'ladi.

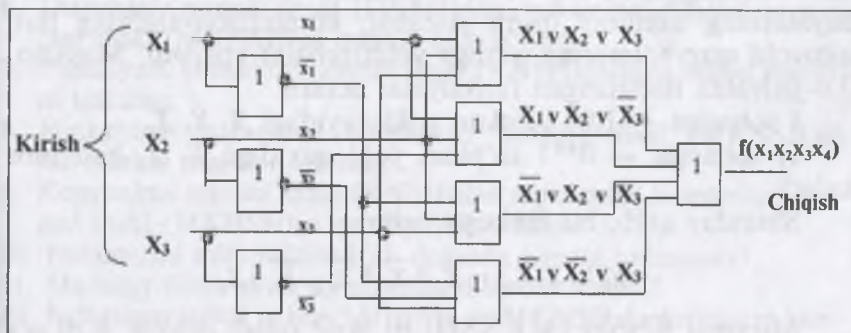
Shunday qilib, rostlik jadvali orqali berilgan MKNSH funktsiyani yozish qoidasini keltiramiz. Argumentlar qiymatlarining qancha to'plamlarida funksiya nolga teng bo'lsa, barcha argumentlar dizyunksiyasini tashkil qiluvchi, shuncha konyunktiv hadlarni yozish kerak va agar to'plamda argumentning qiymati 1 ga teng bo'lsa, u holda dizyunksiyaga shu argumentning inver-siyasi kiradi.

Ixtiyoriy funksiya yagona MNKSH ga ega.

Mantiqiy qurilmaning tuzilmali sxemasi bevosita amalga oshirilayotgan funksiyaning kanonik shakliga (MDNSH yoki MKNSH) asosan quriladi. (3.2) va (3.3) funksiyalar uchun hosil qilingan sxemasi 3.9a va 3.9b-rasmda keltirilgan.



3.9a-rasm.



3.9b-rasm.

Qurilmaning, umuman olganda, to'g'ri ishlashini ta'minlovchi bu usulning kamchiligi ham yo'q emas. Hosil qilingan sxemalar juda murakkab, katta sondagi mantiqiy elementlardan foydalanishni talab qiladi, unumliligi va ishonchliligi juda quyi. Ko'p hollarda funksiyalarni o'zgartirmasdan mantiqiy ifodalarni shunday soddalashtirish mumkinki, bunda mos keluvchi tuzilmali sxema soddaroq bo'lib qoladi. Funksiyani bunday soddalashtirish **funksiyalarni minimallashtirish deyiladi.**

Funksiyalarni Karno kartalari yordamida minimallashtirish

3.6-jadvalda Karno kartalarining uch va to'rt argumentli funksiyalari uchun tasviri keltirilgan.

Argumentlar ikki guruhga ajraladi, birinchi guruh argumentlari qiymatlarning kombinatsiyalari jadvalning ustunlariga, ikkinchi guruh argumentlari qiymatlarining kombinatsiyalari esa jadvalning qatorlariga yoziladi. Ustunlar va qatorlar Grey kodidagi sonlar ketma-ketligiga mos keluvchi kombinatsiyalar orqali belgilanadi (bu birlashtiradigan qatorlar yonma-yon bo'lishi uchun qilingan). Kesishmasida jadval katagi turuvchi ustun va qator belgilanishlari to'plamni tashkil qiladi, funksiya qiymatlari bu to'plamda kataklarga yoziladi.

Minimallashtirilgan katakni hosil qilish uchun jadvalning 1 ni o'z ichiga oluvchi kataklar turgan sohalari olinadi. Veich kartasidan foydalanuvchi minimallashtirishga o'xshash, sohalari to'g'ri burchakli va $2k$ (k -butun son) miqdordagi kataklarni o'z ichiga olishi kerak). Har bir soha uch: kesishmasida soha joylashgan ustun va qatorlarga qo'shib yozilgan *ikki kombinatsiyadan tuzilgan* to'plam hosil qilinadi.

Bunda, sohaga Grey kodining bir nechta kombinatsiyasi mos keladigan bo'lsa, soha to'plamini tuzishda bu kombinatsiyalarning umumiy qismi yoziladi, kombinatsiyalarning farq qiluvchi razryadlarining o'rniga yulduzchalar yoziladi. Masalan, 3.6-jadvalda ifodalangan funksiyalar uchun

I sohasiga — 1.00 to'plam yoki quyidagi $X_1 X_3 X_4$

II sohasiga — 0**1 to'plam yoki quyidagi $X_1 X_4$ had mos keladi.

Shunday qilib, bu funksiya uchun

$$(X_1 X_2 X_3 X_4) = X_1 * \overline{X_3} * \overline{X_4} \vee \overline{X_1} * X_4$$

Minimal KNSH (MKNSH) ni hosil qilish uchun, 0 ni o'z ichiga oluvchi kataklar sohalarga joylashtiriladi va MKNSH hadlari alohida sohalari uchun hosil qilingan raqamlar inversiyasi orqali yoziladi.

3.6-jadval

	$X_1 X_2$			
X_3	00	01	11	10
0	$f(000)$	$f(010)$	$f(110)$	$f(100)$
1	$f(001)$	$f(011)$	$f(111)$	$f(101)$

	$X_1 X_2$			
$X_3 X_4$	00	01	11	10
00	$f(0000)$	$f(0100)$	$f(1110)$	$f(1000)$
01	$f(0001)$	$f(0101)$	$f(1101)$	$f(1001)$
11	$f(0011)$	$f(0111)$	$f(1111)$	$f(1011)$
10	$f(0010)$	$f(0110)$	$f(1110)$	$f(1010)$

		X_1X_2				
	X_3X_4	00	01	11	10	
	00	0	0	1	1	1
II	01	1	1	0	0	
	11	1	1	0	0	
	10	0	0	0	0	

				I	
		X_1X_2			
	X_3X_4	00	01	11	10
	00	1	0	0	1
	01	1	1	1	1
	11	0	0	1	1
II	10	0	0	1	1

Nazorat savollari:

1. Raqamli qurilmalar nima asosida yaratiladi?
2. Mantiqiy YO'Q ning funksiyasini yozing va inventor grafik tasvirini keltiring.
3. Mantiqiy qurilmalarni sintez jarayonlarini keltiring.
4. Funksiyani dizyunktiv normal shakl (DNSH)da tasvirlashni misolini keltiring.
5. Funksiyani mukammal dizyunktiv normal shakl (MDNSH)da tasvirlashni misolini keltiring.
6. Dizyunktiv normal shakl (DNSH)dan mukammal dizyunktiv normal shakl (MDNSH)ga qanday qilib o'tiladi.
7. Funksiyani konyunktiv normal shakl (KNSH)da tasvirlashni misolini keltiring.
8. Funksiyani mukammal konyunktiv normal shakl (MKNSH)da tasvirlashni misolini keltiring.
9. Konyunktiv normal shakl (KNSH)dan mukammal konyunktiv normal shakl (MKNSH)ga qanday qilib o'tiladi.
10. Funksiyani minimallashtirish deganda nimani tushunasiz?
11. Mantiqiy ifoda nima uchun murakkab deb ataladi?
12. Keltirilgan jadval uchun MDNSH va MKNSH funksiyalarni yarat.

Argumentlar qiymati			Funksiyaning qiymati
x	y	z	
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

3.5. MURAKKAB MANTIQUIY SXEMALAR

Triggerlar.

Integral triggerlar odatda VA-YO'Q, YOKI- YO'Q mantiqiy elementlarda amalga oshiriladi. VA-YO'Q, YOKI-YO'Q mantiqiy elementlar orqali amalga oshiriladigan rostlik jadvallari ko'rib chiqamiz (3.7-jadval). Shu elementlarning har biri qandaydir mantiqiy daraja (man.0 yoki man.1) bilan tavsiflanadi, kirishlarning bittasida ularning mavjudligi chiqishdagi mantiqiy darajani (man.0 yoki man.1) to'liq aniqlaydi

3.7-jadval

X_1	X_2	$X_1 X_2$	$X_1 \downarrow X_2$
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	0

Biroq, bunda elementning chiqishidagi mantiqiy daraja shu elementning boshqa kirishlaridagi hech qanday kombinatsiyasiga bog'liq emas. VA-YO'Q elementi uchun bunday mantiqiy daraja man.0, YOKI- YO'Q elementi uchun man.1 bo'ladi.

Haqiqatdan ham, VA-YO'Q elementining kirishlaridan bittasida man.0 bo'lsa, boshqa kirishlarning mantiqiy darajasi qanday bo'lishidan qat'i nazar, shu elementning chiqishida man.1 hosil bo'ladi; YOKI- YO'Q elementlari kirishlarining birortasida man.1 bo'lsa, elementning boshqa kirishlarining mantiqiy darajasidan qat'i nazar chiqishda man.0 darajasini o'rnatadi.

Elementning kirishlaridan birortasida mavjudligi, uning chiqishidagi mantiqiy darajani, boshqa kirishlardagi darajalardan qat'i nazar, bir qiymatli aniqlaydigan mantiqiy daraja **aktiv mantiqiy daraja** deb ataladi. Shunday qilib, VA-YO'Q elementlar uchun aktiv mantiqiy daraja — man.0, YOKI- YO'Q elementi uchun — man.1 ga teng.

Element kirishlarining bittasida aktiv mantiqiy darajaning mavjudligi elementning chiqishidagi darajani aniqlar ekan (bunda elementning chiqish darajasi boshqa kirishlardagi darajalarga bog'liq emas), elementning qolgan kirishlarida mantiqiy uzilish yuz beradi deb aytishimiz mumkin.

Aktiv darajalarga teskari bo'lgan darajalarni *passiv mantiqiy daraja* deb ataymiz, VA-YO'Q elementlar uchun passiv mantiqiy daraja — man.1, YOKI- YO'Q elementi uchun — man.0 ga teng. Elementning kirishlaridan bittasidagi passiv mantiqiy darajada, elementning chiqishidagi daraja uning boshqa kirishlaridagi darajalar orqali aniqlanadi. Aktiv mantiqiy daraja va passiv mantiqiy darajalar tushunchasidan foydalanish VA-YO'Q yoki YOKI-YO'Q elementlariga qurilgan triggerlar ishining tahlilini osonlashtiradi.

Triggerlarning vazifasi. Trigger bitta mantiqiy o'zgaruvchining qiymatini saqlash uchun mo'ljallangan (yoki bir razryadli ikkilik sonni; ko'p razryadli ikkilik sonlarni saqlashda sonning har bir razryadini xotirada saqlash uchun alohida trigger foydalaniladi). Shunga asosan, trigger ikki holatda bo'ladi: ulardan bittasi 0 holat deb, boshqasi 1 holat deb belgilanadi. Triggerlarning kirishiga ta'sir o'tkazib, uni zarur holatga o'tkaziladi.

Asosiy belgilashlar. Triggerning ikki chiqishi mavjud: to'g'ri Q va inversli Q. Triggerning holati bu chiqishlardagi quvvat darajasi bilan aniqlanadi: agar Q chiqishidagi quvvat man.0 ($Q = 0$) darajasiga mos keladigan bo'lsa, trigger 0 holatda deb qabul qiladi; $Q=1$ da esa trigger 1 holatda deyiladi. Q inversli chiqishidagi mantiqiy daraja trigger holatining inversiyasini ifodalaydi ($Q = 1$ holatida va aksincha).

Triggerlar turli kirish tiplariga ega. Ularning belgilanishlarini va vazifalarini keltiramiz:

R (ingliz. Reset) — 0 holatiga alohida kirishni o'rnatish;

S (ingliz.Set) — 1 holatiga alohida kirishni o'rnatish;

K — 0 holatiga universal trigger qurilmasiga kirishi;

J — 1 holatiga universal trigger qurilmasiga kirish;

T — sanash uchun kirish;

D (ingliz. Delay) — shu kirishdagi mantiqiy darajaga mos keluvchi; holatga o'rnatilgan triggerning qurilmasiga axborot kirish yo'li;

C — boshqaruvchi kirish (sinxronlashtiruvchi);

Triggerning nomlanishi uning kirishlarining tiplari bilan aniqlanadi. Masalan, RS-trigger — R va S tipli kirishlari mavjud bo'lgan trigger.

Triggerlar kirish signallariga javoban ta'sirlanishiga qarab ikki tipga bo'linadi: asinxron va sinxron. Asinxron triggerda kirish signallari, triggerning holatiga ularning bevosita kirishlarga

uzatilish momentidan boshlab, sinxron triggerlarda esa sinxronlashtiruvchi signalni C boshqaruv kirishiga uzatilgandan so'nggina ta'sir etadi.

Triggerlarning tiplari.

Triggerlar asosiy tiplarining umumiy tavsiflarini ko'rib chiqamiz (triggrning har bir tipi o'tishlar jadvali orqali tavsiflanadi). 3.8a-jadvalda keltirilgan o'tishlar jadvali RS-triggrning ishiga mos keladi. Bu yerda, Qo — triggrning joriy holati (kirishga aktiv signalni uzatish vaqtigacha bo'lgan holati). R va S kirishlarda aktiv daraja mavjud bo'lmaganda trigger joriy holatini saqlaydi. $R = 1$ aktiv signali triggrni 0 holatga o'rnatadi $R = 1$ signal esa 1 holatga o'rnatadi. Jadvalda yulduzcha bilan kirish signallarining man etilgan kombinatsiyasiga mos keluvchi holat belgilangan.

3.8b-jadval JK-triggrning o'tish jadvalidir. Bu tipdagi trigger RS-triggerdan kirish signallarining man etilgan kombinatsiyalarining yo'qligi bilan farq qiladi, $J = K = 1$ da trigger Qo joriy holatga qarama-qarshi bo'lgan holatga o'rnatiladi.

3.8c-jadval D-triggrning o'tishlar jadvalidir. Trigger D kirishdagi signal darajasiga mos keluvchi holatga o'rnatiladi.

3.8d-jadval T-triggrning ishini aniqlaydi. $T=0$ kirish signalida trigger Qo joriy holatni saqlaydi, $T=1$ kirish signalida trigger joriy holatga qarama-qarshi bo'lgan holatga o'tadi.

3.8-jadval

0	0	Q ₀
0	1	0
1	0	1
1	1	-

a)

J	K	Q
0	0	Q ₀
0	1	0
1	0	1
1	1	Q

b)

T	Q
0	Q ₀
1	Q ₀

c)

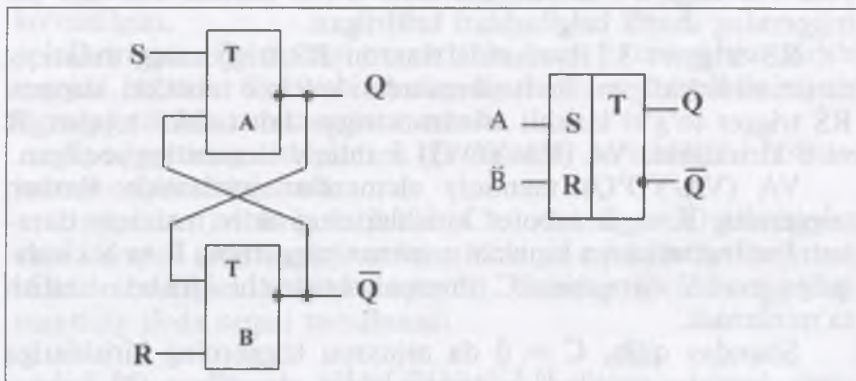
D	Q
0	0
1	1

d)

To'g'ri kirishli RS-triggerlar. Triggrning mantiqiy tuzilmasi 3.10a.-rasmda keltirilgan. Trigger har bir elementning kirishi, boshqasining kirishlaridan bittasiga ulanish orqali bir-biri bilan bog'langan ikkita YOKI-YO'Q mantiqiy elementlarida

qurilgan. Qurilmada elementlarning bunday bog'lanishi ikki turg'un holatni ta'minlaydi.

R va S kirishlarida YOKI-YO'Q elementlari uchun triggerning holatiga ta'sir qilmaydigan passiv darajalar man. 0 ta'sir qiladi.



3.10-rasm.

Triggerni bir turg'un holatdan boshqasiga o'tkazish kirishlarga aktiv signallarni uzatish orqali ro'y beradi.

$R=1$ da A element chiqishida $Q=0$ bo'lgan holatga o'rnatiladi, demak invers yolida $Q=1$ va shunday qilib, trigger 0 holatga o'rnatiladi. Agar trigger $R=1$ signal uzatilganga qadar 0 holatda turgan bo'lsa, uning holati o'zgarmaydi. Agar trigger $R=1$ signal uzatilganga qadar 1 holatda turgan bo'lsa, A elementning o'chib yonishi sodir bo'ladi va uning chiqishida $Q=0$ o'rnatiladi; bu qiymat B elementning kirish qismiga uzatiladi, element o'chib yonadi va B elementning chiqishida $Q=1$ o'rnatiladi, shundan so'ng trigger 0 holatga o'tadi.

Shunday qilib, triggerning bir holatdan ikkinchi holatga o'tishida uning elementlari ham birin-ketin o'tadi va o'tish vaqti YOKI-YO'Q mantiqiy elementda signal tarqalishining ikkilangan o'rtacha ushlanish vaqtiga teng: $t_n = 2t_{\text{d}}$. Ravshanki, t_n qancha kichik bo'lsa, trigger vaqt birligi ichida shuncha kam o'chib yonishni amalga oshiradi, ya'ni, o'chib yonishning mumkin bo'lgan chastotasi shuncha yuqori, boshqacha aytganda, triggerning tezligi yuqori bo'ladi.

Triggerning kirish qismiga $S=1$ ni uzatishda uni 1 holatga o'rnatish yuqoridagiga o'xshash bajariladi.

Ikkita R va S kirish qismiga ham man.1 aktiv darajani bir vaqtda uzatish mumkin emas, chunki, bunda ikkita kirish qismida ham man. 0 daraja o'rnatiladi, kirish qismlaridan aktiv mantiqiy darajalarni olingandan keyin, triggerning holati noaniq bo'lib qoladi; tasodifiy sabablarga ko'ra trigger yoki 0 holatga, yoki 1 holatga o'rnatilishi mumkin. 3.10b-rasmda asinxron RS triggerning shartli belgilashlari keltirilgan.

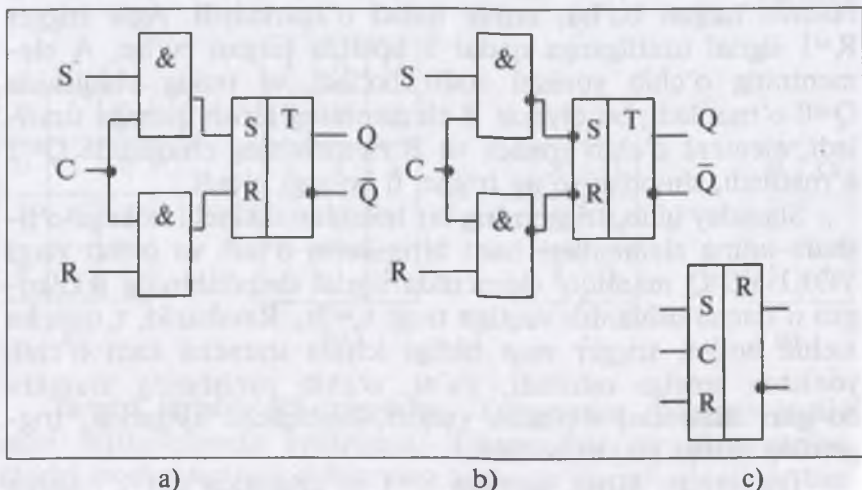
RS-trigger. 3.11b-rasmda sinxron RS triggerning mantiqiy tuzilmasi keltirilgan. Bu tuzilmalardan ko'rinib turibdiki, sinxron RS trigger to'g'ri kirishli asinxron triggerdan tashkil topgan, R va S kirishlarida VA (VA-YO'Q) mantiqiy elementlar yoqilgan.

VA (VA-YO'Q) mantiqiy elementlar yordamida sinxron triggerning R va S axborot kirishlarining aktiv mantiqiy darajasini uning tarkibiga kiruvchi asinxron triggerning R va S kirishlariga man.Y darajasida C sinxronlashtiruvchi kirishda uzatish ta'minlanadi.

Shunday qilib, $C = 0$ da asinxron triggerning kirishlariga aktiv darajalar uzatiladi va trigger oldin o'rnatilgan Q_0 holatni saqlaydi. $C=1$ da triggerning holati yuqorida ko'rilgan RS-triggerdagi singari kirishga ta'sir o'tkazayotgan darajalar orqali aniqlanadi.

Demak, sinxron TS — triggerning ishlashini quyidagi ifoda orqali tavsiflay olamiz:

$$Q = \bar{C} * Q_0 \vee C * (S \vee \bar{R} * Q_0)$$



3.11-rasm.

Sinxron RS-trigger normal holatda ishlashi uchun, C sinxronlashtiruvchi kirishda man.1 ta'siri vaqtida, S va R axborot kirishlaridagi darajalar o'zgarmay turishi kerak. $C=0$ va trigger S va R kirishlaridagi darajalaridan ta'sirlanmasa kirishda darajalar almashadi.

3.11c-rasmda sinxron RS-triggerning shartli belgilanishi ko'rsatilgan.

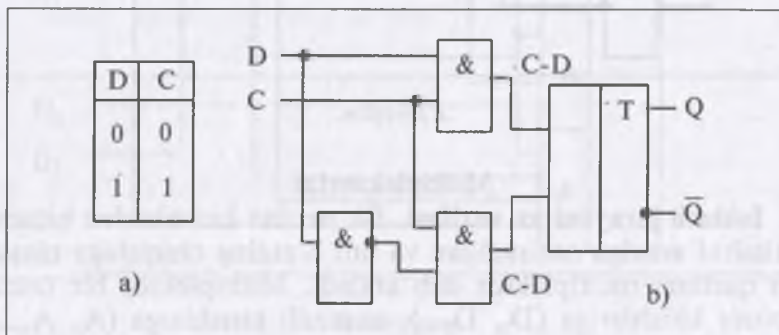
D-trigger. Bu tipdagi triggerlarda faqat bitta axborot kirishi mavjud bo'ladi. C kirishi boshqaruvchi va sinxronlashtiruvchi signalni uzatish uchun xizmat qiladi.

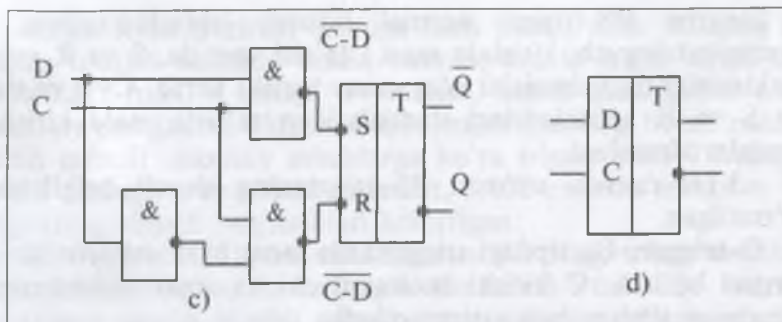
D-triggerning ishlashi 3.12a-rasmda ko'rsatilgan holatlar jadvali orqali aniqlanadi.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, $C=1$ da trigger D kirishining aktiv darajasi orqali aniqlanadigan holatga o'rnatiladi ($C=0$ da u oldin o'rnatilgan holatni saqlaydi). Bunday ishlashi quyidagi mantiqiy ifoda orqali tavsiflanadi.

$$Q = \bar{C} * Q_0 \vee C * D$$

3.12c-rasmda kirish qismlarida mantiqiy elementlari mavjud bo'lgan asinxron RS — triggerdan tashkil topgan D-triggerning mantiqiy tuzilmalari keltirilgan. $C=0$ da VA (VA-YO'Q) elementlarining chiqish qismida, asinxron RS — triggerlarining kirish qismi uchun passiv bo'lgan darajalar hosil bo'ladi. $C = 1$ da D axborot kirish qismiga uzatilgan daraja, yoki R ($D=0$ da) kirish qismida yoki asinxron RS — triggerining S ($D=1$ da) kirish qismida aktiv darajani hosil qiladi va trigger D kirish qismining mantiqiy darajasiga mos keluvchi holatga o'rnatiladi. Shunday qilib, D-trigger D-kirish qismidan $C=1$ da axborotni qabul qiladi va $C=0$ bo'lib turganda uni noma'lum vaqtga saqlab turishi mumkin. 3.12d-rasmda D-triggerning shartli tasviri berilgan.

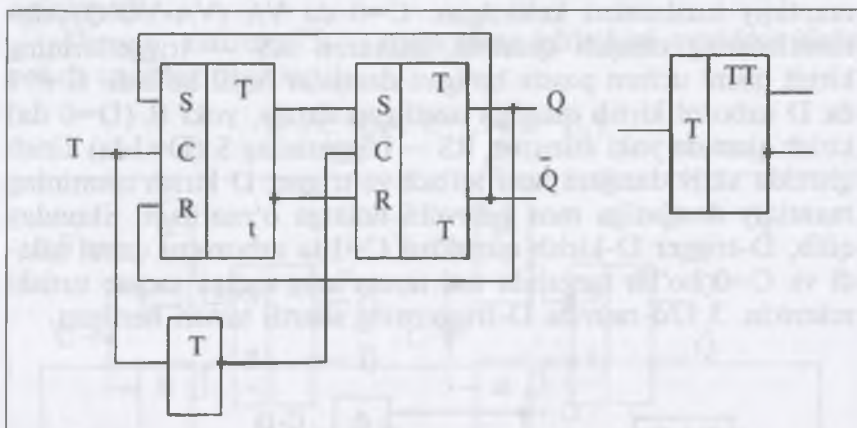




3.12-rasm.

T-trigger. 3.13-rasmda T-triggerning mantiqiy tuzilmasi keltirilgan. T ning kirish qismiga kelib tushuvchi musbat impulsning frontida, 1 boshlovchi trigger 2 yetaklanuvchi triggerning holatiga qarama-qarshi bo'lgan holatga o'rnatiladi, kirish impulsining manfiy frontida 7 triggerning holatiga mos keluvchi 2 triggerga signal uzatilishi ro'y beradi.

3.13-rasmda T- triggerning shartli tasviri berilgan



3.13-rasm.

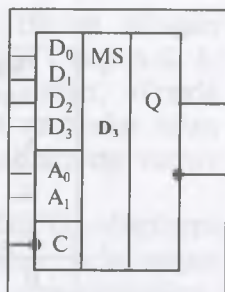
Multipleksorlar

Ishlash jarayoni va vazifasi. Bir nechta kirishlardan bittasini tanlashni amalga oshiradigan va uni o'zining chiqishiga ulaydigan qurilma multipleksor deb ataladi. Multipleksor bir nechta axborot kirishlariga ($D_0, D_1, \dots$), manzilli kirishlarga ($A_0, A_1, \dots$),

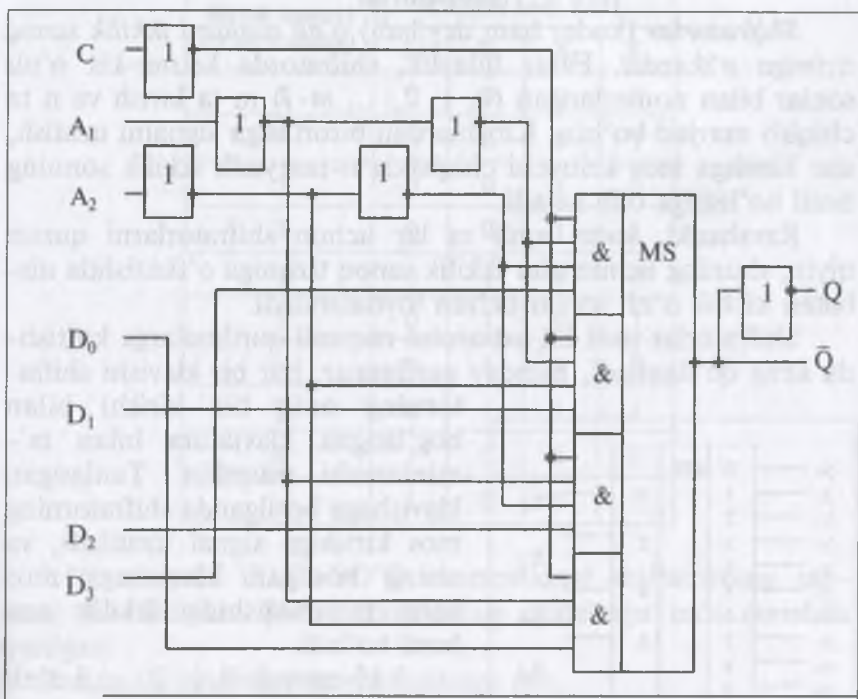
C o'zgaruvchan signalni uzatadigan kirish va bitta Q chiqishiga ega. 3.14a-rasmda to'rtta axborot kirishi mavjud multipleksorning ramziy tasviri keltirilgan.

Multipleksorning har bir axborot kirishiga manzil deb ataluvchi nomer biriktiriladi. C kirishiga o'zgaruvchan signalni uzatishda manzilli kirishlarda, manzili ikkilik kod bilan beriladigan kirishlardan birini tanlaydi va uni chiqishga ulyadi.

Shunday qilib, manzilli kirishlarga turli axborot kirishlarining manzillarini uzata turib, shu kirishlardan Q chiqishga raqamli signallarni uzatish mumkin. Ravshanki, Di axborot kirishlarining soni, Ai manzilli kirishlarining soni bilan $n = 2^{\text{na}}$ munosabat orqali bog'langan. Multipleksor ishlashi 3.9-jadval orqali aniqlanadi.



3.14a-rasm.



3.14b-rasm.

Manzilli kirishlar		Stroblangan signal	Chiqishlar
A_1	A_0	C	Q
X	X	0	0
0	0	1	D_0
0	1	1	D_1
1	0	1	D_2
1	1	1	D_3

Demultipleksor

Demultipleksor bitta axborot kirishiga va bir nechta chiqishlarga ega bo'lib, berilgan manzil (nomer)ga ega bo'lgan chiqishlardan bittasiga kommutatsiyani amalga oshiradi.

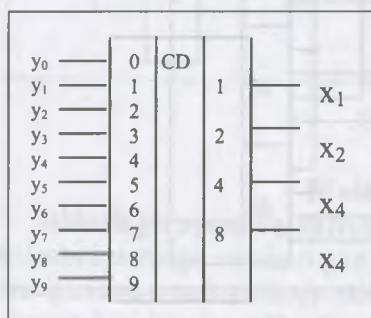
Shifratolarlar

Shifratolarlar (koder ham deyiladi) *o'nli sonlarni ikkilik sanoq tizimiga o'tkazadi*. Faraz qilaylik, shifratorda ketma-ket o'nli sonlar bilan nomerlangan (0, 1, 2, ..., $m-1$) m ta kirish va n ta chiqish mavjud bo'lsin. Kirishlardan birortasiga signalni uzatish, shu kirishga mos keluvchi chiqishda n -razryadli ikkilik sonning hosil bo'lishiga olib keladi.

Ravshanki, katta sonli m lar uchun shifratolarni qurish qiyin, shuning uchun ular ikkilik sanoq tizimiga o'tkazishda nisbatan kichik o'nli sonlar uchun foydalaniladi.

Shifratolar turli hil axborotni raqamli qurilmalarga kiritishda keng qo'llaniladi. Bunday qurilmalar, har bir klavishi shifratorning aniq bir kirishi bilan bog'langan klaviatura bilan ta'minlanishi mumkin. Tanlangan klavishaga bosilganda shifratorning mos kirishiga signal uzatiladi, va uning bosilgan klavishaga mos keluvchi chiqishda ikkilik son hosil bo'ladi.

3.15-rasmda 0, 1, 2, ..., 9 o'nli sonlarni 8421 kodidagi ikkilik ifodaga keltiruvchi shifratorning



3.15-rasm.

ramziy tasviri keltirilgan. *SD sim-voli* ingliz tilidan olingan Cocleg soʻzini tashkil qiluvchi harflardan tuzilgan Chapda 0, 1, 2, ..., 9 raqamlar bilan belgilangan 10 ta kirish, oʻngda shifratorning chiqishlari koʻrsatilgan. 1, 2, 4, 8 raqamlar bilan alohida chiqishlarga mos keluvchi ikkilik razryadlarning vazniy koeffitsientlari belgilangan.

Oʻnli va ikkilik kodlarning mosligi jadvalidan quyidagilarni keltirib chiqarishimiz mumkin. 1 raqami bilan belgilangan chiqishdagi xi oʻzgaruvchining qiymati kiritish oʻzgaruvchilaridan biriga ega boʻlsa man.1 ga teng.

Demak, $x_1 = y_1 \vee y_3 \vee y_7 \vee y_9$

Qolgan chiqishlar uchun $x_2 = y_2 \vee y_3 \vee y_6 \vee y_7$ $x_4 = y_4 \vee y_5 \vee y_6 \vee y_7$ $x_8 = y_8 \vee y_9$

Mantiqiy ifodalarning bu tizimiga 3.16-rasmdagi sxema mos keladi.

3.10-jadval

Kirish nomeri (oʻnli tizimda)	Chiqish kodi 8421			
	X_8	X_4	X_3	X_1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
	1	0	0	1

3.16b-rasmda YOKI-YOʻQ elementidagi shifratorning sxemasi tasvirlangan. Shifrator quyidagi ifodalarga mos ravishda qurilgan:

Bunda shifrator invers chiqishlarga ega.

VA-YOʻQ elementlarida shifratorning bajarilishida quyidagi mantiqiy ifodalar tizimidan foydalanish mumkin:

$$\overline{x_1} = \overline{y_1 \vee y_3 \vee y_5 \vee y_7 \vee y_9} = y_1 / y_3 / y_5 / y_7 / y_9$$

$$\overline{x_1} = y_2 / y_3 / y_6 / y_7$$

$$\overline{x_4} = y_4 / y_5 / y_6 / y_7$$

$$\overline{x_8} = y_8 / y_9$$

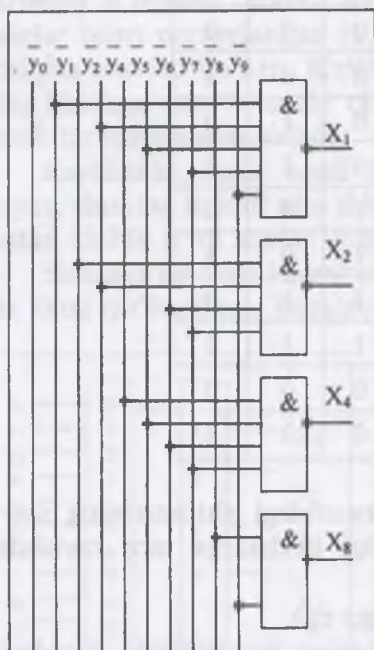
$$\overline{x_1} = \overline{y_1 \vee y_3 \vee y_5 \vee y_7 \vee y_9} = \overline{y_1} \cdot \overline{y_3} \cdot \overline{y_5} \cdot \overline{y_7} \cdot \overline{y_9} = \overline{y_1} | \overline{y_3} | \overline{y_5} | \overline{y_7} | \overline{y_9}$$

$$x_2 = \overline{y_2} | \overline{y_3} | \overline{y_6} | \overline{y_7}$$

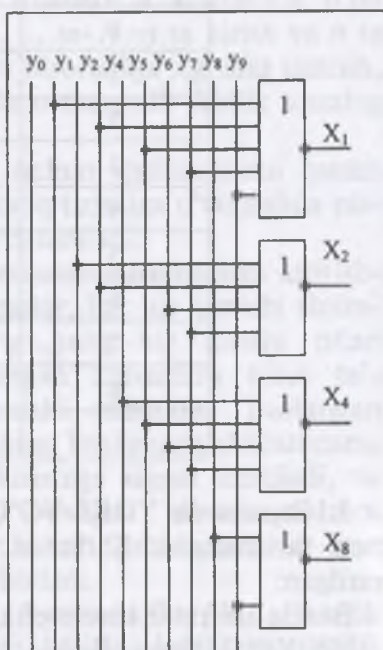
$$x_4 = \overline{y_4} | \overline{y_5} | \overline{y_6} | \overline{y_7}$$

$$x_8 = \overline{y_8} | \overline{y_9}$$

Bu holda kirishga invers qiymatlarni, ya'ni chiqishda qandaydir o'nli raqamni ikkilik ifodalash uchun mos kirishga man. 0 ni, qolgan kirishlarga man. 1ni uzatish kerak. VA-YO'Q ele-



3.16a-rasm.



3.16b-rasm.

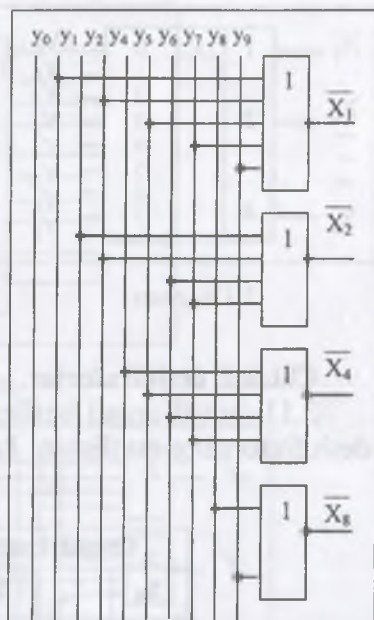
mentlarida bajarilgan shifratorning sxemasi 3.16c-rasmda keltirilgan.

Yuqorida keltirilgan usul bilan oʻnli sonlarni ikkilik tasvirga ixtiyoriy ikkilik koddan foydalanib oʻtkazishni bajaradigan shifratlarni qurish mumkin.

Deshifratolar.

Ikkilik sonlarni qiymati boʻyicha uncha katta boʻlmagan oʻnli sonlarga oʻtkazish uchun **deshifratlardan** (dekoderalar ham deb ataluvchi) foydalaniladi.

Deshifratolarlarning kirishlari ikkilik sonlarni uzatishga moʻljallanadi, chiqish esa oʻnli sonlar bilan ketma-ket belgilanadi. Kirishlarga ikkilik sonni uzatilganda, tartibi kiritish soniga mos keluvchi aniq bir chiqishda signal hosil boʻladi.

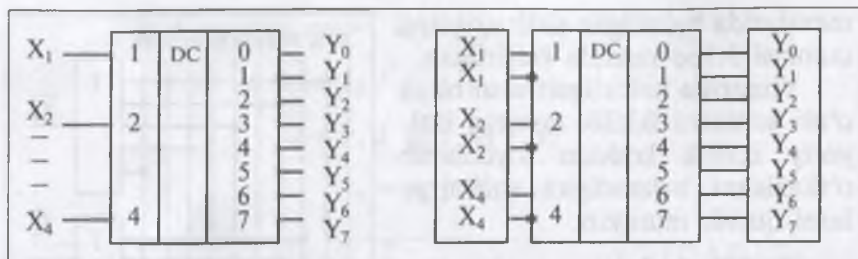


3.16c-rasm.

Deshifratolarlar keng qoʻllaniladi. Xususan, ular raqamli qurilmalardan son yoki matnni qogʻozga chop etuvchi qurilmalarda foydalaniladi. Bunday qurilmalarda ikkilik son deshifratorning kirishiga uzatilib, uning aniq bir chiqishida signal hosil boʻladi. Shu signalning yordami bilan kiritish ikkilik soniga mos keluvchi simvolni bosmaga chiqarish amalga oshiriladi.

3.17a-rasmda deshifratorning rasmiy tasviri keltirilgan. DC simvoli ingliz tilidagi Decoder soʻzining harflaridan tashkil topgan. Chapda ikkilik kodlarning vazniy koeffitsientlari belgilangan kirishlari, chapda esa kirish ikkilik kodining alohida kombinatiysalariga mos keluvchi chiqishlar belgilangan. Har bir chiqishda kirish kodining qatʼiy aniq kombinatsiyada man.1. darajasi hosil boʻladi. Deshifrator 3.17b-rasmda koʻrsatilganiday kiritish oʻzgaruvchilari bilan birga ularning inversiyalarini uzatish uchun **parafazali** kirishlarga ega boʻlishi mumkin.

Tuzilishiga qarab chiziqli va toʻgʻri chiziqli deshifratolar boʻladi.



3.17a-rasm.

3.17b-rasm.

Chiziqli deshifratorlar.

3.11-jadval orqali berilgan almashtirishni amalga oshiruvchi deshifratorning qurilishini ko'rib chiqamiz.

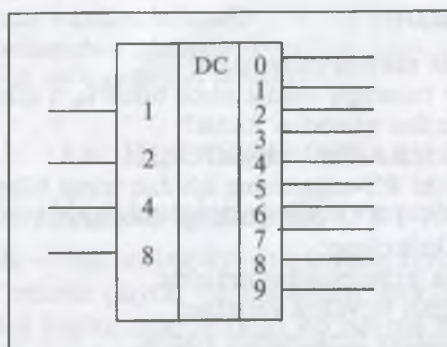
3.11-jadval

Chiqish kodi 8421				Chiqish tartibi (o'nli tizimda)
X_8	X_4	X_2	X_1	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

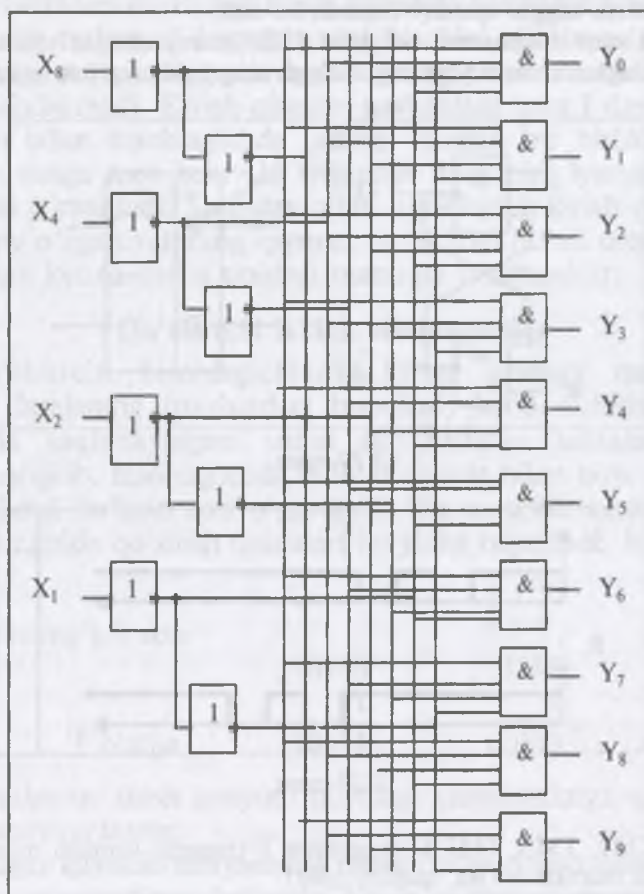
3.18-rasmida VA-YO'Q elementlariga qurilgan deshifratorning va uning sxemadagi tasviri ko'rsatilgan. Tuzilma integral bajariladigan deshifratorlarga xos bo'lgan xususiyatlarga ega:

— kirish sonlarini kamaytirish uchun kiritish o'zgaruvchilarining inversiyalarini tuzish deshifratorning o'zida amalga oshiriladi;

— kirishga bevosita ulangan qo'shimcha invertorlar deshifrator tomonidan kirish zanjirlariga yuklamani kamaytiradi.



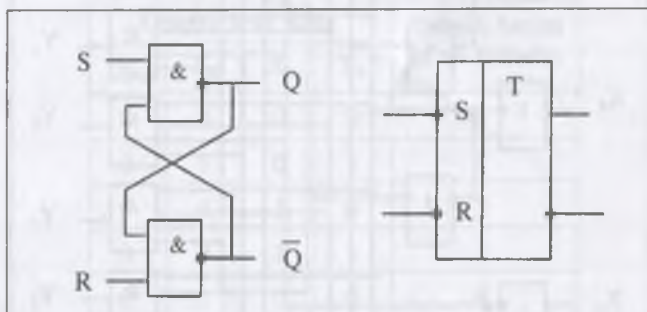
3.18a-rasm.



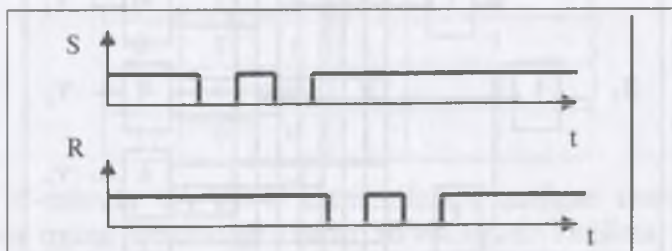
3.18b-rasm.

Nazorat savollari:

1. Trigger deganda nimani tushunasiz?
2. Aktiv va passiv mantiqiy daraja nima bilan farq qiladi?
3. Triggerning vazifasi nimadan iborat?
4. Triggerning nechta turlari mavjud?
5. T-triggerning ishi RS-triggerning ishidan nima bilan farq qiladi?
6. 3.19-rasmda VA-YO'Q elementlarga asoslangan asinxron RS-triggerni sxemasi keltirilgan:
 - a) triggerni ishlash prinsipini tushintiring;
 - b) triggerni o'zgarish jadvalini yarating;
 - c) RS-triggerni xususiy funksiyasini yozing;
 - d) triggerni ishlashini tushuntiruvchi vaqt diagrammasini yarating;
 - e) trigger kiritishiga $S=R=0$ signal berilgan. Agarda signalni $S=R=1$ ga o'zgartirsa trigger qanday holatda bo'ladi.
 - f) kiritish vaqt diagramma bo'yicha (3.20-rasm) chiqish signallarning vaqt diagrammasini yarating. Triggerning boshlang'ich holati $Q=0$.



3.19-rasm.



3.20-rasm.

7. Bitta TM2, TM5, TM7 D-triggardan T-triggerni yaratish mumkinmi? Agarda mumkin bo'lsa, qanday qilib?
8. Multipleksorning ishlash tamoyillarini ko'rsating.
9. Demultipleksor deganda nimani tushunasiz?

10. Shifrador qanday vazifani bajaradi?
11. Deshifrador tushunchasi nimadan iborat?
12. Deshifratorning qanday turlari mavjud?

3.6. HISOBLAGICHLAR

Hisoblagichlarning vazifasi va turlari

Hisoblagich — bu, uning kirish qismida biror aniq mantiqiy daraja qancha marta paydo bo'lganligini aniqlaydigan raqamli qurilma. Bundan keyin, agar maxsus ko'rsatma bo'lmasa, barcha hollarda hisoblagich kirish signalidagi man.0 darajadan man.1 darajaga o'tishlarni hisoblaydi deb tushunamiz. Impulslar ketma-ketliklari shaklidagi kirish signalida hisoblagich kirish qismiga kelib tushuvchi impulslarning hisobini olib boradi. Hisoblagichdagi sonlar, triggerlar holatlarining ba'zi kombinatsiyalari orqali ifodalanadi. Kirish qismiga navbatdagi man.1 daraja kelib tushishi bilan hisoblagichda oldingi sondan bir birlikka katta bo'lgan songa mos keluvchi triggerlar holatining yangi kombinatsiyasi o'rnatiladi. Shunday qilib, hisoblagich kirish qismidagi mantiqiy o'zgaruvchining qiymati va oldingi holati orqali aniqlanadigan ketma-ketlik tipidagi mantiqiy tuzilmasidir.

Qo'shuvchi ikkilik hisoblagichlar

Qo'shuvchi hisoblagichlarda kirish qismiga navbatdagi man.1 darajaning (navbatdagi impulsni) kelib tushishi hisoblagichda saqlanayotgan sonni bir birlikka kattalashtiradi. Shunday qilib, hisoblagichda oldingi qiymat bilan birni qo'shish orqali hosil bo'lgan son o'rnatiladi. Bu qo'shish amali ikkilik sanoq tizimida qo'shish qoidalari bo'yicha bajariladi. Masalan:

Boshlang'ich son	$ \begin{array}{r} 10110 \\ + 1 \\ \hline 10111 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 1111 \\ + 1 \\ \hline 11000 \end{array} $	
Natija	10111	11000	A-misol

Bunday qo'shish jarayoni quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishini eslatib o'tamiz:

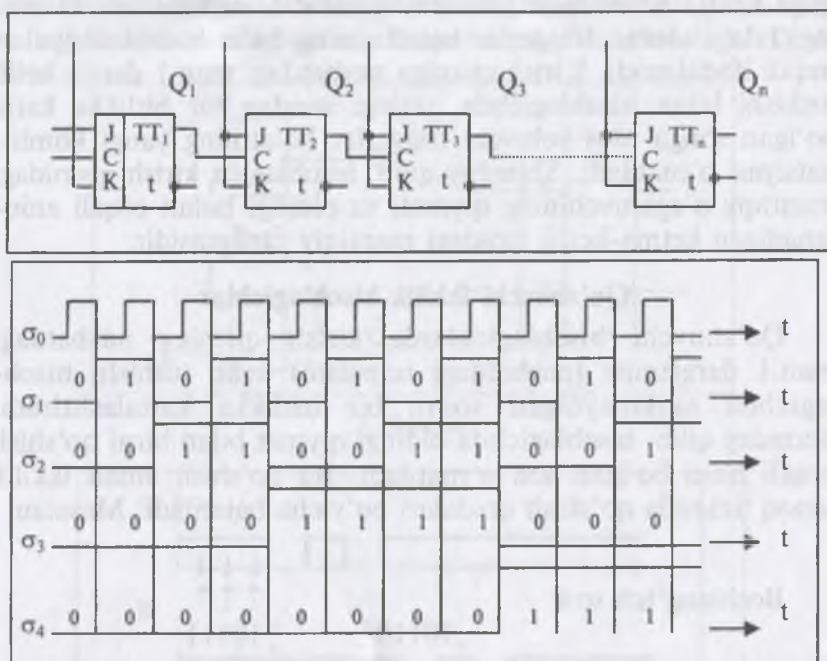
1) agar qaysidir razryadning raqami o'zgarishsiz qolsa yoki 0 dan 1ga o'zgaradigan bo'lsa, u holda, kattaroq razryadlarning raqamlari o'zgarmaydi;

2) qaysidir razryadning raqami 1dan 0ga o'zgaradigan bo'lsa, undan keyin keluvchi katta razryaddagi raqamlarning o'zgarishi sodir bo'ladi.

Bu tamoyil 3.21-rasmda keltirilgan hisoblagich sxemasini qurishda qo'llanilgan. Sxema quyidagi xususiyatlarga ega:

- J va K kirish qismlari har bir TT triggerday birlashtirilgan va bu kirish qismlariga man.1 darajasi uzatilgan, shunday qilib, har bir triggerdagi C sinxronlashtiruvchi kirish qismi triggerning hisoblash kirish qismi bo'ladi;

- Signal har bir razryad triggerining to'g'ri chiqish qismidan C triggerning keyingi kattaroq razryadli hisoblash kirish qismiga uzatiladi, birinchi razryadli I triggerning hisoblash qismiga esa kirish impulslari uzatiladi.



3.21-rasm.

Agar C triggerning hisoblash kirish qismida impuls ta'sir o'tkazayotgan bo'lsa, unda uning musbat fronti tomonidan triggerning boshlovchi qism, manfiy fronti tomonidan yetaklanuvchi 7-qism qo'shiladi. Demak, hisoblash kirish qismida signalning har bir man.1 darajadan man.0 darajaga o'zgarishida, trig-

gerning chiqish qismidagi qarama-qarshi holatga o'zgaradi. Shunday qilib, triggerning chiqish qismidagi signalning manfiy frontida undan keyin keluvchi va undan kattaroq razryaddagi triggerga ulanish bajariladi. 3.21-rasmda berilgan hisoblagich ishining vaqt bo'yicha diagrammasi ko'rsatilgan.

Hisoblagichdagi son har bir kirish impulsi bilan bir birlikka ortadi. Bunday sonning ortishi (2^n-1) — kirish impulsidan (n — hisoblagichdagi razryadlar soni) so'ng hisoblagichda 11.1 ikkilik son o'rnatilganga qadar davom etadi. So'ng hisoblagichga 2^n -impuls kelib tushishi bilan 00...0 boshlang'ich holat o'rnatiladi va hisob boshidan boshlanadi. Shunday qilib, kirish qismiga impulslarni uzluksiz uzatishda, hisoblagich, kirish impulslarining $2n$ davri bilan boshlang'ich holat o'rnatiladi.

Boshlang'ich son		1 1 1 ↑ ↑ ↑	
	+ 11001	+ 11000	
	1	1	
Natija	10111	11000	B-misol

Ayiruvchi va reversiv hisoblagichlar.

Ayiruvchi hisoblagichga navbatdagi man.1 (navbatdagi impulsni) darajani kelib tushishi bilan hisoblagichda saqlanayotgan sonlar bir birlikka kamayadi.

Birni ayirish misolini ko'rib chiqamiz: (yuqoridagi B-misolga qarang)

Birinchi misoldan ko'rinib turibdiki, agar sonning kichik razryadi 1 ni o'z ichiga oladigan bo'lsa, 1 ni ayirish natijasida hosil bo'lgan son boshlang'ich sondan faqatgina kichik razryadida farq qiladi.

Agar sonning kichik razryadida 0 mavjud bo'lsa, unda ayirish bilan ko'chirish ham amalga oshiriladi. Qo'shishda ko'chirish, mos razryadga qo'shiladigan bo'lsa, undan farqli ravishda ayirishda ko'chirish deganda mos razryaddan keyingi kattaroq razryaddan qarz olinadi va mos razryaddan ayiriladi. Razryaddan razryadga bunday ketma-ket qarz olib berish, navbatdagi, qarz uzatilayotgan razryadda 1 hosil bo'lgunga qadar davom etadi.

Masalan, yuqorida keltirilgan misollarning ikkinchisida shunday 1 to'rtinchi razryadda hosil bo'ladi. Shu 1 ni qarz olish natijasida 4-razryadda 0 hosil bo'ladi, bu razryaddan qarz olin-

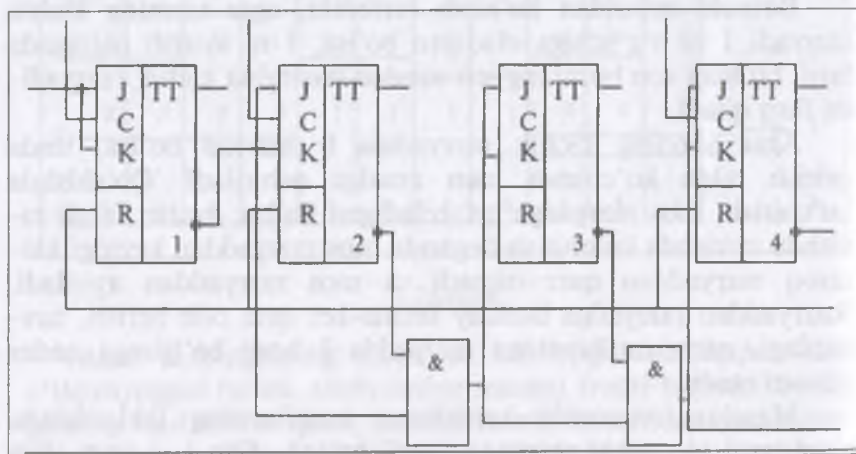
Shunday qilib, ayirish natijasida sonning 1 ni o'z ichiga oluvchi razryadlardan chapda joylashgan qismi o'zgarmay qoladi, qolgan razryadlarning raqamlari o'zgaradi.

3.12-jadval

a_i	p_i	c_i	p_{i+1}
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

$$\bar{n}_i = a_i * \bar{p}_{i+1} * \bar{a}_i * p_i * p_{i+1} = \bar{a}_i p_i$$

Demak, qo'shuvchi hisoblagichdagiga o'xshash, ko'chirish triggerining J va K axborot kirish qismlarini birlashtirish orqali hosil qilingan hisoblash kirish qismiga uzatiladi. p_i+1 ifodaning

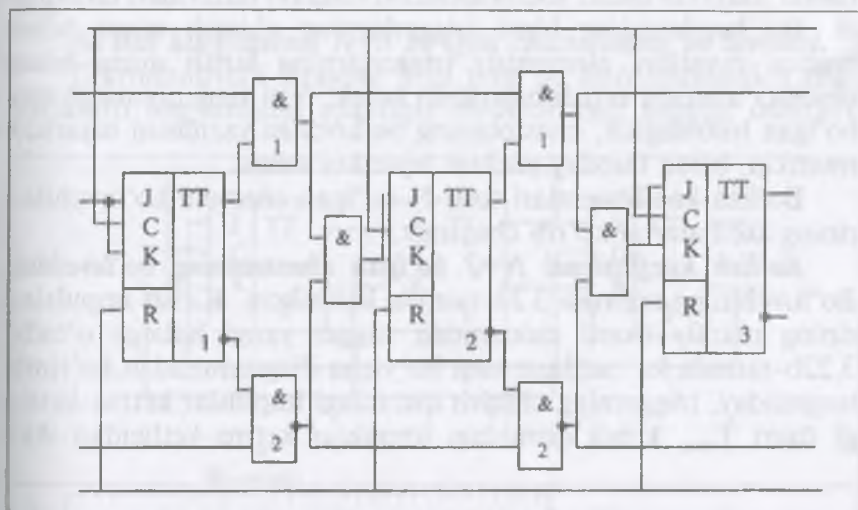


3.22-rasm.

qo'shuvchi hisoblagichning mos keluvchi ifodasidan a_i emas $\bar{a}_i$ qo'llanilganligi bilan farq qiladi. Shunday qilib, ayiruvchi hisoblagichda ko'chirishni tashkil qiladigan BA elementlariga triggerlarning invers chiqish qismlaridan signallar uzatiladi.

3.22-rasmda ko'chirishni ketma-ket uzatadigan ayiruvchi hisoblagichning sxemasi ko'rsatilgan. Hisoblagichning ish tezligini oshirish uchun, ko'chirishlarni ketma-ket — parallel uzatish zanjirlaridan foydalanish mumkin. Ayiruvchi hisoblagich ham qo'shuvchi hisoblagichga o'xshash 2^n impulsiga teng bo'lgan ish davriga ega.

Reversiv hisoblagich ish jarayonida qo'shish rejimidan ayirish rejimiga o'tishga mumkinlik yaratadi va aksincha. 3.23-rasmda shunday hisoblagichning sxemasi keltirilgan.



3.23-rasm.

Bunda ko'chirishni uzatishning ikki zanjiri ko'zda tutiladi, bulardan biri qo'shuvchi hisoblagich sxemasiga, ikkinchisi esa ayiruvchi hisoblagich sxemasiga mos keladi. I1 va I2 boshqaruvchi signallar zanjirlardan birini ishga ulaydi.

$I_1=1$ va $I_2=0$ da va 2 element yopiq bo'ladi va, demak, ayirish rejimini ko'chirishni uzatish o'chirilgan. Hisoblagich qo'shish rejimida ishlaydi. $I_1=0$ va $I_2=1$ da va 1 element yopiq va, shunday qilib, qo'shish rejimini ko'chirishni uzatish o'chirilgan, hisoblagich ayirish rejimida ishlaydi.

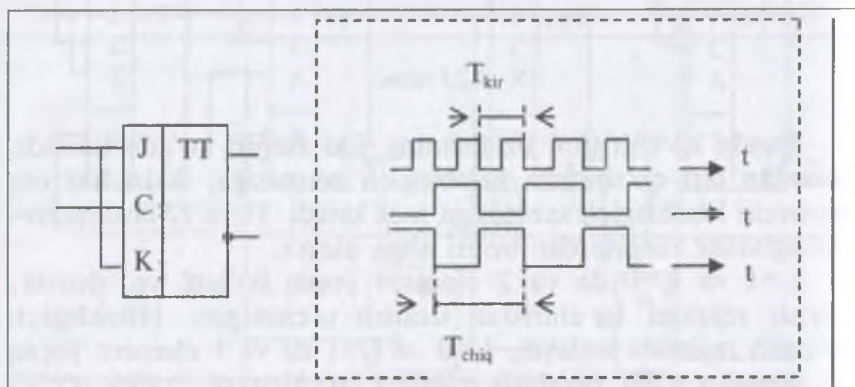
Impulslı ketma-ketlikdagi chastotaning bo'luvchilari.

Chastotaning bo'luvchilari — uning kirish qismiga impuls-larning davriy ketma-ketligini uzatish jarayonida, chiqish qismi-da impulslar kirish ketma-ketligidagi impulslar chastotasiga qaraganda, bir necha marta kichik, impulslar takrorlanish chas-totasiga ega bo'lgan ketma-ketlikni tuzuvchi qurılma.

Chastota bo'luvchilarining hisoblagichlardan farqini kelti-ramiz. Hisoblagichda triggerlar holatining har bir kombinatsiyasi biror sanoq tizimida, shu berilgan vaqt momentida kelib tushgan impulslar sonini aniqlaydi. **Chastotaning bo'luvchilarida** holatlar ketma-ketligi ixtiyoriy tanlanishi mumkin, bunda muhimi beril-gan N takrorlanuvchi jarayonning davrini ta'minlash zarurdir. Holatlar ketma-ketligi berilgan N da triggerlar orasidagi bog'la-nishni mumkin qadar soddalashtirish nuqtayi nazaridan tanlana-di. Bu bog'lanishlar biror triggerlarning chiqish qismi bilan boshqa mantiqiy elementsiz triggerlarning kirish qismi bilan bevosita ulanishi orqali bajarilishi kerak. Nga teng qiymatga ega bo'lgan hisoblagich, chastotaning bo'luvchisi vazifasini bajarishi mumkin, biroq bunday yechim tejamkor emas.

Bo'lish koeffitsientlari turli N bo'lgan chastota bo'luvchila-rining sxemalarini ko'rib chiqamiz.

Bo'lish koeffitsienti $N=2$ bo'lgan chastotaning bo'luvchisi. Bo'luvchining sxemasi 3.24-rasmda keltirilgan. Kirish impulsla-rining manfiy fronti momentida trigger yangi holatga o'tadi. 3.22b-rasmda ko'rsatilgan vaqt bo'yicha diagrammadan ko'rinib turganiday, triggerning chiqish qismidagi impulslar ketma-ketli-gi davri T_{chiq} , kirish qismidagi impulslar ketma-ketligidan ikki



3.24-rasm.

marta kattaroq bo'ladi. Demak, $f_{\text{chiq}} = 1/T_{\text{chiq}} = 1/(2T_{\text{kir}}) = f_{\text{kir}}/2$, ya'ni chiqish qismidagi impulsar ketma-ketligi chastotasi, kirishdagidan ikki marta kamroq bo'ladi.

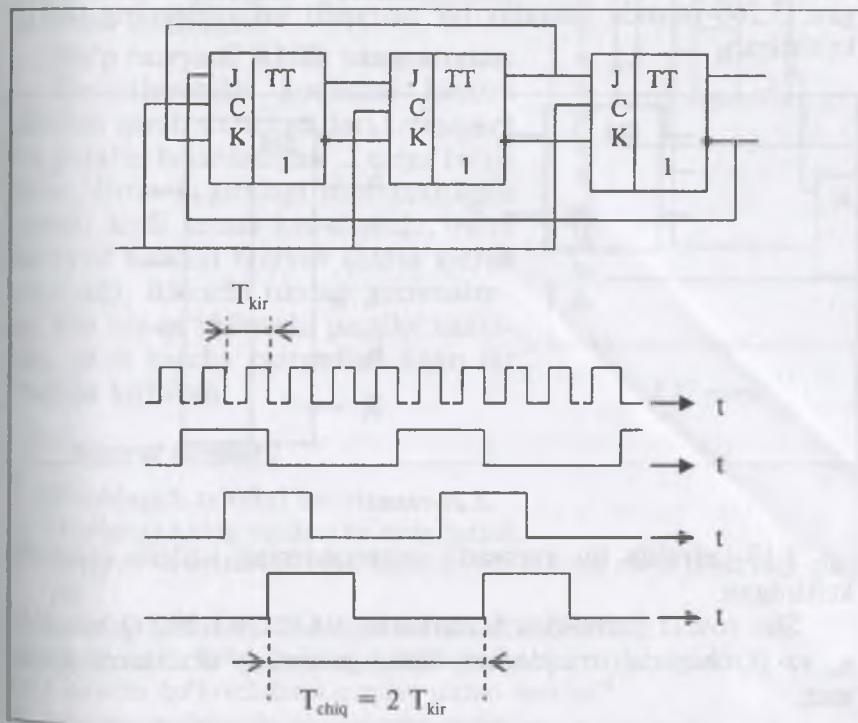
Bo'lish koeffitsienti $N=2$ bo'lgan chastotaning bo'luvchisi.

3.25-rasmda chastota bo'luvchilarining ikkiga teng bo'lgan bo'lish koeffitsientlari bilan ketma-ket ulanishi ko'rsatilgan, bunda har bir bo'luvchining chiqish qismi keyingisining kirish qismiga ulangan. Chastota bo'luvchisining har bir chiqish qismida, kirish qismidagiga nisbatan ikki marta quyi bo'ladi.

Masalan, birinchi bo'luvchining kirishidagi impulsar ketma-ketligi chastotasi f_{kir} bo'lsa, birinchi bo'luvchi chiqishida $f_{\text{chiq}} = f_{\text{kir}}/2$, ikkinchi bo'luvchining chiqishida $f_{\text{chiq2}} = f_{\text{chiq}}/2 = f_{\text{kir}}/2^2$, uchinchi bo'luvchining chiqishida $f_{\text{chiq3}} = f_{\text{chiq2}}/2 = f_{\text{kir}}/2^2$ va h.k.

Bo'lish koeffitsienti $N=3$ bo'lgan chastotaning bo'luvchisi.

Takrorlanuvchi jarayoni 3 ga teng bo'lgan hisoblagich triggerlararo bog'lanishni mantiqiy elementlarsiz amalga oshiradi.



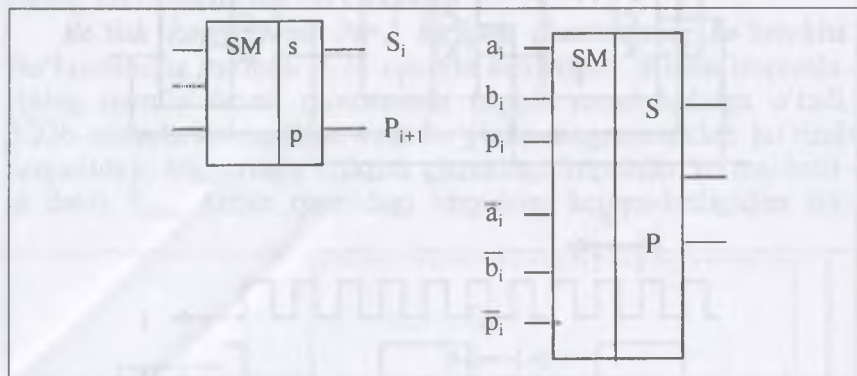
3.25-rasm.

Bu hisoblagich bir vaqtning o'zida $N=3$ koeffitsiyentli chastota bo'luvchisi bo'lib ham xizmat qilishi mumkin.

Summatorlar

Bir razryadli ikkilik summatori

Yuqorida ko'rib chiqilgan ko'p razryadli ikkilik sonlarni qo'shish tamoyiliga asosan, har bir razryadga bir turdagi amallar bajariladi: qo'shiluvchilar raqamlarini, 2 modul bo'yicha qo'shish usuli bilan yig'indining raqamlari va shu razryadga uzatilayotgan ko'chirish aniqlaydi, va keyingi razryadga uzatilayotgan ko'chirish hosil qilinadi. Bu amallar *bir razryadli ikkilik summator* orqali amalga oshiriladi. 3.26a-rasmda shunday summatorning ramziy tasviri keltirilgan. U a_i, b_i qo'shiluvchilar va p_i ko'chirish razryadlari raqamlarini uzatish uchun mo'ljallangan 3 ta kirish qismiga ega. Chiqish qismida esa keyingi razryadga uzatishga mo'ljallangan s_i yig'indi va p_{i+1} ko'chirish hosil bo'ladi. Bir razryadli summator a_i, b_i, p_i kiritish o'zgaruvchilarining to'g'ri va invers qiymatlarini uzatish uchun kiritish qismlari mo'ljallangan. 3.26b-rasmda shunday bir razryadli summatorning tasviri keltirilgan.



3.26-rasm.

3.13-jadvalda bir razryadli summatorning ishlash tamoyili keltirilgan.

Shu rostlik jadvalidan foydalanib, VA-YOKI-YO'Q bazisida s_i va p_i chiqarish miqdorlari uchun mantiqiy ifodalarni yozamiz:

$$s_i = \overline{a_i} * \overline{b_i} * \overline{p_i} \vee \overline{a_i} * b_i * \overline{p_i} \vee a_i * \overline{b_i} * \overline{p_i} \vee a_i * b_i * p_i$$

$$p_{i+1} = \overline{a_i} * \overline{b_i} \vee \overline{a_i} * p_i \vee \overline{b_i} * p_i$$

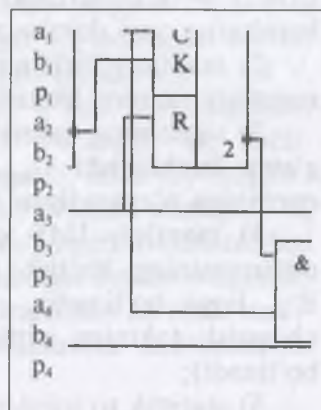
3.13-jadval

Kirishlar			Chiqishlar	
Qoshiluvchilar		Ko'chirish	Yig'indi	Ko'chirish
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	1
1	0	1	0	1
1	1	1	1	1

3.27-rasmda mantiqiy ifodalardan foydalanib qurilgan summatorning sxemasi keltirilgan.

Ko'p razryadli ikkilik summatorlar.

Qo'shiluvchilar kodlarini kiritish usuliga qarab summatorlar: ketma-ket va parallel bajariladigan 2 turga bo'linadi. Birinchi turdagi summatorlarga sonlar kodi ketma-ket shaklda, ya'ni razryad ketidan razryad (oldin kichik razryad), ikkinchi turdagi summatorga har bir qo'shiluvchi parallel shaklda, ya'ni barcha razryadlari bilan bir vaqtda kiritiladi.



3.27-rasm.

Nazorat savollari:

1. Hisoblagich ta'rifini keltiring.
2. Hisoblagichning vazifasi va unig turlari.
3. Reversiv va ayiruvchi hisoblagichlar bir-biridan nima bilan farg qiladi?
4. Qanday qurilmani chastotali bo'luvchilar deyiladi?
5. Chastota bo'luvchilarining hisoblagichlardan farqi nimada?
6. Chastota bo'luvchilarni qanday turlari mavjud?
7. Summator deganda nimani tushunasiz?
8. Summatorlarning qanday tiplari mavjud?

3.7. MANTIQUIY SXEMALAR OILASI

Zamonaviy EHMLarning ko'pchiligida va turli raqamli qurilmalarda axborot signallari faqat ikki 1 va 0 qiymat qabul qiladigan bo'lsa, axborotni qayta ishlash ikkilik kod yordamida bajariladi. Ikkilik axborotni qayta ishlash amalini mantiqiy elementlar bajaradi. Oddiy mantiqiy VA, YOKI, YO'Q operatsiyalarni bajaruvchi mantiqiy elementlar majmuyidan foydalanib ikkilik kodda ixtiyoriy murakkab mantiqiy funksiyalarni amalga oshirish mumkin.

Mantiqiy integral mikrosxemalarning parametrlari.

Mantiqiy birlikning kiritish U^1_{kir} va chiqarish U^1_{chiq} kuchlanishi — mikrosxemaning kirish va chiqish qismidagi kuchlanishning yuqori darajasining qiymati:

1) mantiqiy nolning kiritish U^1_{kir} va chiqarish U^1_{chiq} kuchlanishi — mikrosxemaning kirish va chiqish qismidagi kuchlanishning quyi darajasining qiymati;

2) mantiqiy birlikning kiritish I^1_{kir} va chiqarish I^1_{chiq} toklari, mantiqiy nolning kiritish I^0_{kir} va chiqarish I^0_{chiq} toklari;

3) signalning mantiqiy davri $\Delta U_{man} = U_{chiq} - U^0_{chiq}$, bo'sh bo'lgan kuchlanishi $U_{bo'skir}$ — mikrosxemaning holati qarama-qarshisiga o'zgaradigan kirishdagi kuchlanish;

4) mantiqiy IMS kiritish qarshiligi — kiritish kuchlanishi orttirmasining kiritish tokining orttirmasiga nisbati (R^0_{kir} va R^1_{kir} larga bo'linadi), — chiqarish kuchlanishi orttirmasining chiqarish tokining orttirmasiga nisbati (R^0_{chiq} va R^1_{chiq} larga bo'linadi);

5) statistik to'sqinlarga bardoshlilik — mikrosxemaning kiritish kuchlanish darajasining o'zgarishi yuz bermaydigan, kirish kuchlanishining yuqori $U^1_{to's}$ va quyi $U^0_{to's}$ darajalari bo'yicha statistik to'sqinning maksimal mumkin bo'lgan kuchlanishi;

6) o'rtacha iste'mol quvvati $P_{ehto'rt} = (P^0_{eht} + P^1_{eht})/2$, bu yerdagi P^0_{eht} va P^1_{eht} — mikrosxema tomonidan mos ravishda mantiqiy nol va chiqishda bir bo'lgan holatda iste'mol qilinadigan quvvat;

7) berilgan sxemaning kirishiga qanday miqdordagi o'xshash mantiqiy IMS larni ulash kerakligini ko'rsatuvchi va mantiqiy IMS lar kirish maksimal sonini aniqlaydigan birikish koeffitsienti;

Berilgan IMS va mantiqiy IMS ning yuklama berish qobiliyatini tavsiflovchi chiqishiga, qanday miqdordagi o'xshash yuklama beruvchi mikrosxemalarni ulash mumkinligini ko'rsatuvchi kirishi bo'yicha tarmoqlanish koeffitsienti.

Diodli-tranzistorli mantiq.

Raqamli mantiq oilasidan birinchi bo'lib diodli-tranzistorli mantiqni ko'rib chiqamiz.

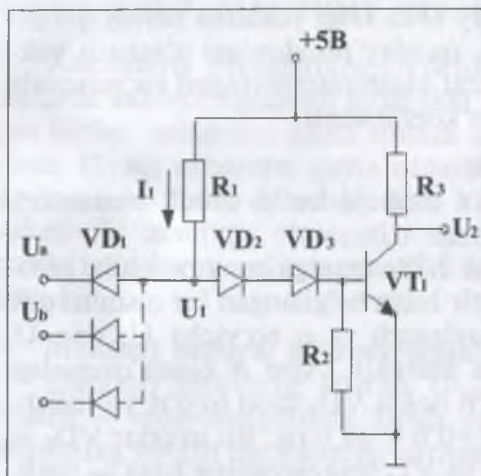
DTMning asosiy sxemasi 3.28a-rasmga mos ravishda keltirilgan. Agar sxemaning punktir bilan belgilangan bir qismini olib tashlasak sxema invertorga aylanadi va u bo'yicha U_x dan U_a gacha uzatish tavsifmi tuzish mumkin. Agar A kirish qismidagi kuchlanish 0 ga teng bo'lsa, u holda VD_1 diod to'g'ri yo'nalishda siljigan va U_1 kuchlanish $+0,6$ V ga teng. Bu miqdor VD_2 va VD_3 diodlarni ochish uchun va VT_1 tranzistorning baza — emitterining o'tishi uchun yetarli emas. Shuning uchun, i_1 toki VD_1 diodi, U_a kuchlanish manbasi orqali o'tib yerga o'tadi. VT_1 tranzistori yopiq, bunda $U_x = +5$ V. Agar U_a ortadigan bo'lsa, u holda U_1 kuchlanish $1,2$ V gacha ortadi. Bunda $U_1 = 1,8$ V. Shu momentda VD_2 , VD_3 , VT_1 ochiladi, i_1 toki VT_1 tranzistor orqali o'tadi va uni to'yingan holatga o'tkazadi. U_a kuchlanishining keyingi ortishi VD_1 diodni yopadi, lekin U_1 miqdorga yoki VT_1 tranzistorning holatiga ta'sir o'tkaza olmaydi. U_x kuchlanishning $+0,5$ V dan $U_{to'yinkoef}$ to'yingan tranzistordagi miqdorgacha kuchlanish miqdorining nisbatan keskin o'zgarishi 3.28b-rasmga mos ravishda keltirilgan. Grafikdan ko'rinib turibdiki, 0 va 1 mantiqiy holatlarga mos keluvchi kuchlanishlar intervallari, taxminan quyidagiga teng

$$0 \leq U_0 \leq 1.2 \text{ V}$$

$$1.5 \leq U_1 \leq 5 \text{ V}$$

Amalda, U_0 kuchlanish $0,4$ V dan kichik, U_1 esa 5 V ga juda yaqin, u esa o'zgarmas tok bo'yicha ko'zga ko'rinarli shovqin zaxirasini ta'minlaydi.

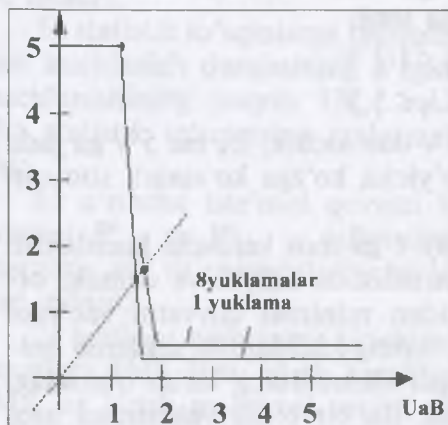
Agar kirish qismiga mantiqiy 1 ga mos keluvchi kuchlanish uzatilgan bo'lsa, diod teskari yonalishda siljiydi va demak, oldingi sxemaning chiqish qismidan minimal quvvatni iste'mol qiladi. Biroq, kirishda mantiqiy 0 ning kuchlanishi ushlanib qolsa, tok to'yingan tranzistor orqali elementning kirish qismidagi qisqichdan u yerga oqishi kerak. Bu bir birlik yuklamaga mos keladi. Agar bitta chiqish qismiga n ta kirish ulangan bo'lsa,



3.28 a-rasm.

3.28a-rasmga mos ravishda sxemaga U_b kirishni hosil qilish uchun ikkinchi diodni qo'shadigan bo'lsak, u holda, agar kirishlardan hech bo'lmaganda bittasi mantiqiy nol holatida bo'lsa, U_x kuchlanish mantiqiy 1 ga mos keladi. Agar ikkita kirishda ham mantiqiy 1 ga mos keluvchi kuchlanish mavjud bo'lsa, chiqishda mantiqiy nolni hosil qilish mumkin, ya'ni shu sxema tomonidan bajariladigan mantiqiy amal quyidagi ko'rinishga ega:

$$X = \overline{A \cdot B}$$



3.28 b-rasm.

to'yingan tranzistor 1 ga qaraganda n marta ko'p bo'lgan tokni o'tkazishi kerak. Agar n ortadigan bo'lsa, kuchlanishi ham ortadi, bu esa chiqish tranzistori kuchlanishining o'sishiga ekvivalentdir. Bu hodisa 3.28b-rasmga bir birlik chiqish yuklamasi holati uchun va sakkiz birlik yuklama holati uchun tasvirlangan uzatish tavsifiga mos ravishda berilgan (DTM asos elementi uchun maksimal mumkin bo'lgan miqdor).

Bu esa YO'Q-VA amaliga mos keladi. DTMdagi kirishlarning hajmini kengaytirish uchun diodlarni qo'shishni bajarib undagi baza elementdagi kirishlar sonini 20 ga yetkazish mumkin.

Agar YO'Q-VA elementning DTMdagi ikki (undan ortiq) chiqish qismi ulangan bo'lsa, natijaviy sxema YO'Q-VA elementlarining chiqishlariga VA amalini bajaradi. Sxemadan ko'rinib

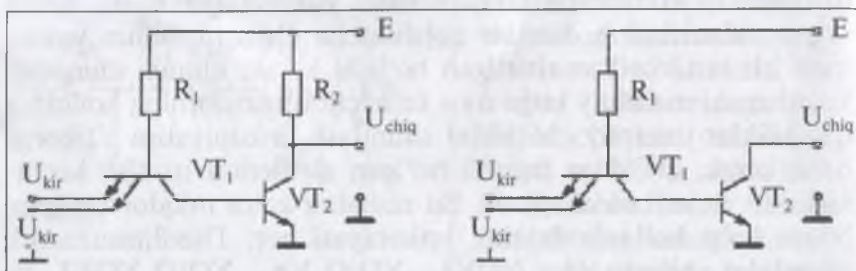
turibdiki, ikkita kirishlarning hech bo'lmaganda bittasida mantiqiy nolning kuchlanishi mavjud bo'lsa, u holda umumiy chiqish mantiqiy nol holatida bo'ladi. YO'Q-VA elementining ikkita chiqishi ham mantiqiy 1 holatida bo'lsa, u holda chiqishda ham mantiqiy 1 hosil bo'ladi. VA sim orqali ulanish deyiladi. Bunday sxemaning chiqarishdagi yuklash qobiliyati, liniya orqali ulanishning, har bir qo'shimcha chiqishi uchun yuklamasi bir birlikka kamaytirilgan bo'lishi kerak, chunki chiqarish kuchlanishi mantiqiy birga mos keluvchi tranzistorning kollektor qarshiliklar umumiy chiqishini shuntlash imkoniyatini e'tiborga olish kerak. DTM ga tegishli bo'lgan elementni uzatish kechikishi 30 ns ni tashkil qiladi. Bu nisbatan katta miqdor bo'lgani bilan, ko'p hollarda buning imkoniyati bor. Diodlitransistorli mantiqlar oilasi VA, YOKI, YO'Q-VA, YO'Q-YOKI va YOKINING INKORI elementlarni o'z ichiga oladi. Bu oila turli elementlarning katta to'plamiga ega bo'lganligi sababli, konstruktor uchun qulay. Sxemalarning ko'pchiligi, ta'minlash manbasini musbat qutb bilan yoki yerga ulash tavsiya qilinadigan, bir nechta foydalanilmaydigan kiritish klemmalarini o'z ichiga oladi. Bu to'sqindan himoyani oshiradi va uzatish vaqtining kechikishini kamaytiradi.

Tranzistori — tranzistorli mantiqiy elementlar

TTM ning oddiy bazaviy elementi, 3.27a-rasmga binoan diod hossalari va tranzistorli kuchaytirgichni birlashtiruvchi, ko'p emitterli tranzistordan foydalanish hisobiga tezlikni o'rnatishga, iste'mol qilinayotgan quvvatni kamaytirishga va mikro-sxemalarni tayorlash texnologiyasini mukammallashtirishga imkon yaratadi

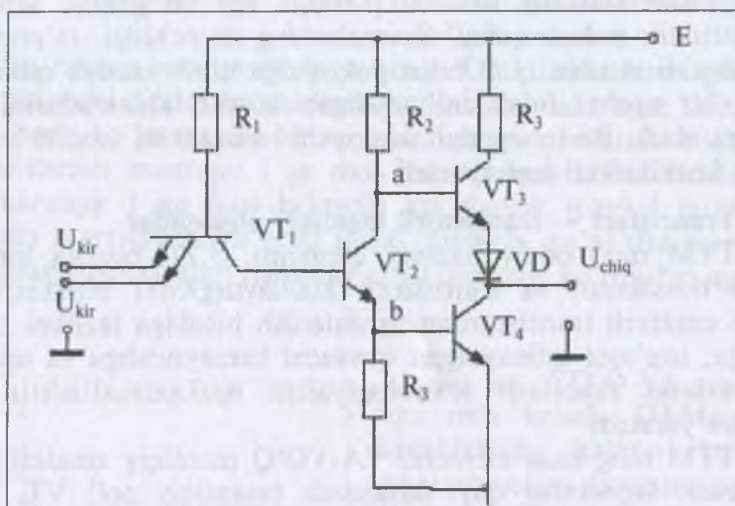
TTM ning baza elementi VA-YO'Q mantiqiy amalini ham bajaradi. Signalning quyi darajasida (mantiqiy nol) VT_1 ko'p emitterli tranzistorning hech bo'lmaganda bitta chiqishida oxirgisi to'yingan holatda bo'ladi, VT_2 esa yopiq. Sxemaning chiqish qismida yuqori darajali kuchlanish mavjud bo'ladi (mantiqiy bir). Signalning yuqori darajasida barcha kirishlarda VT_1 aktiv invers rejimda ishlaydi, esa to'yingan holatda bo'ladi. Bu yerda tavsiflangan TTM baza elementi, tayorlanish texnologiyasi sodda bo'lganiga qaramasdan, to'sqinbardoshlilik quyiligidan, yuklash qobiliyati kichikligi va sig'imi kuchlanish bilan ishlashda tezligi kichikligi sababli keng qo'llanilmaydi. Uni 3.29b-rasmga binoan, yuqori to'sqinbardoshlilik va katta yuklash qobiliyati

talab qilinmaganda, ochiq kollektorli mikrosxemalarni ishlab chiqarishda ishlatish maqsadga muvofiqdir rasmga muvofiq, oldingi sxema bilan taqqoslaganda TTMning baza elementi yaxshilangan parametrlarga ega. Biroq sxemadagi chiqishlarning birikishi mumkin emas.



3.29a-rasm.

3.29b-rasm.



3.30-rasm.

3.30-rasmga muvofiq, sxema ishining statistik rejimlarida, VT_4 , VT_2 ning holatini takrorlaydi. VT_2 yopilganda VT_4 tranzistorining bazasi R_3 rezistori orqali holatni takrorlaydi. Yopiq holatda tranzistorning bazasi rezistor orqali «yerga» ulanadi va bu bilan VT_4 ning yopiq holatini ta'minlaydi.

Agar VT_2 to'yingan bo'lsa, VT_4 bazasi orqali tok o'tadi:

$$I_{b4} = I_{e3} - I_{r3} = [(E_k - U_2 - U_{be4})/(\alpha_2 \cdot R_2)] - (U_{be4}/R_3)$$

Integral texnologiya bo'yicha bajarilgan tranzistorlar uchun, odatda quyidagicha qabul qilinadi:

$$U_{\text{to'yinkoef}} = 0,2 \text{ V}, U_{\text{be}} = 0,8 \text{ V}.$$

VT_3 yopiq tranzistorlarda va VD diodida VT_4 ning to'yinish rejimini ta'minlash uchun quyidagi shart bajarilishi lozim:

$$I_{b4} \cdot B_4 \geq I_{k_{\text{to'yinkoef}}} = n \cdot I_{\text{kir kuch}}^0$$

Bu yerda n — qaralayotgan sxemaning chiqishiga ulangan TTM — sxemalarning yuklash soni;

I_{kiryuk}^0 — yuklama TTM-sxemaning kirish toki.

Berilgan ifodaga tenglik belgisini qo'yib, shu sxemaning yuklash qobiliyatini, ya'ni, VT_4 tranzistor to'yingan rejimda ishlashdagi yuklanish sxemalarining maksimal sonini aniqlash mumkin:

$$n_{\text{max}} = I_{b4} \cdot B_4 / I_{\text{kir yukl}}^0$$

Sxema ishining statistik rejimida, 3.30-rasmga muvofiq VT_3 holati, har doim VT_4 holatga, VT_2 demak holatga ham qarama-qarshi. To'yingan VT_4 da VT_3 yopiq holatda bo'ladi. VD diodi VT_3 ochish chegarasini orttiradi va bunda, VT_4 to'iyngan tranzistorda uning yopiq holatini ta'minlab turadi. Haqiqatdan ham:

$$U_{\text{be3}} = U_{\text{to'yinkoef2}} + U_{\text{be4}} - U_{\text{to'yinkoef4}} - U_d \approx U_{\text{be4}} - U_d < U_{\text{to'sbar3}}$$

Quyidagi qiymatlar o'rinli: $U_{\text{be4}} = 0,8\text{V}$; $U_d = 0,7\text{V}$; $U_{\text{to'sbar}} = 0,6\text{V}$.

TTM-sxemalarning to'sqinqa bardoshliligi kiritish kuchlanishining quyi va yuqori darajalari bo'yicha turlichadir, ya'ni:

$$U_{\text{to's}}^0 \neq U_{\text{to's}}^1.$$

TTM-sxema U_{kir}^0 signaliga quyiladigan $U_{\text{to's}}^0$ to'sqinqa sezgirroqdir va sxemaning yolg'on ulanishini chaqiradi ($U_{\text{to's}}^0 < U_{\text{to's}}^1$). 3.30-rasmga muvofiq, agar $U_{\text{to's}}^0$ to'sqinning ta'sirida, ochilishi uchun $U_{\text{to'sbar2}} + U_{\text{to'sbar4}} \approx 2 \cdot U_{\text{to'sbar}}$ ikkilangan ochilish kuchlanishi talab qilinadigan, VT_2 va VT_4 tranzistorlar ochiladigan bo'lsa, sxema ulangan hisoblanadi. U holda to'sqin ta'sirida boshlang'ich holatni saqlash shartini quyidagicha yozish mumkin:

$$U_{\text{kir}}^0 + U_{\text{to's}}^0 + U_{\text{to'yinkoef1}} \leq 2U_{\text{to'sbar}}$$

Bundan topamiz:

$$U_{to's}^0 \leq 2U_{to'sbar} - U_{kir}^0 - U_{кЭН1}$$

$U_{kir}^0 = 0,2 \text{ B}$; $U_{to'sbar} = 0,6 \text{ B}$; $U_{кЭН} = 0,2 \text{ B}$, deb olib $U_{to's}^0 \leq 0,6 \text{ B}$ ni hosil qilamiz.

$U_{to's}^1$ ni aniqlashda, agar VT_1 ko'p emitterli tranzistorning baza — emitter yopiq o'tishi ochiladigan bo'lsa, sxema o'chirilgan hisoblanadi. Mantiqiy bir rejimida VT_1 tranzistor bazasining kirishdagi potensiyali «yerga» nisbatan VT_1 baza-kollektor va VT_2 va VT_4 baza — emitter ochiq o'tishlaridagi kuchlanishlar yig'indisiga teng, ya'ni $U_{b1} = U_{bk1} + U_{be2} + U_{be4} = 2,14 \text{ V}$ ga teng. Baza — emitter yopiq o'tishida kuchlanish VT_1 : $U_{be1} = U_{b1} - U_{kir}^1$ ga teng bo'ladi. $U_{kir}^1 = 3,6 \text{ V}$ deb olib, $U_{be1} = -1,2 \text{ V}$ ni hosil qilamiz.

VT_1 tranzistori ochiq deb hisoblash mumkin bo'lgan to'sqin kuchlanishi $U_{to's}^1 = U_{be1} - U_{to'sbar} = -1,2 - 0,6 = -1,8 \text{ V}$ ga teng.

Murakkab invertorli TTM-sxemaning to'sqinga bardoshliligi mantiqiy nol bo'yicha yuqoriroq, mantiqiy bir bo'yicha TTM-sxemaga nisbatan 3.29 a-rasmga muvofiq bo'ladi.

TTM-sxemaning tezligi asosan tranzistorlarni yoqib-o'chirishdagi o'tish jarayonlari orqali, shuningdek yuklanuvchi TTM-sxemalarning jami hajmini ifodalovchi, C_{yuk} keraksiz yuklanish hajmi bilan ham aniqlanadi. Sxemada 3.29a-rasmga muvofiq C_{yuk} hajmli zaryad R_2 kollektor rezistori bo'ylab, katta o'zgarmas vaqt bilan o'tadi, bu esa sxemaning tezligini kamaytiradi.

Murakkab invertorli TTM-sxemada yuklanish hajmi zaryadining doimiysi ancha kamayadi, chunki C_{yuk} hajmi emitterli takrorlagich sxemasida ishlovchi VT_3 tranzistorning $R_{chiq3} \ll R_2$ chiqish qarshiligi orqali zaryadlanadi. Buning hisobiga murakkab invertorli TTM-sxema, 3.29a-rasmga muvofiq TTM-sxema bilan taqqoslaganda katta tezlikka ega.

TTM integral mikrosxemalarning ko'pchilik talqinlarini ishlab chiqarish murakkab invertorli baza elementning sxemasiga asoslangan. Elementning funksional imkoniyatlarini kengaytirish uchun 3.31a-rasmga muvofiq, TTM tuzilmaning qismini ifodalovchi va 3.29-rasmga muvofiq a va b elementlarning nuqtalariga ulanuvchi, YOKI bo'yicha kengaytgichlar ishlab chiqarilmoqda. Bunda hosil qilingan mantiqiy sxema 3.31-rasmga

binoan VA-YOKI-YO^Q funksiyasini amalga oshiradi. Agar barcha chiqishlariga mantiqiy birga mos keluvchi signal kelib tushadgan bo'lsa, sxemaning chiqishida mantiqiy nol o'rnatiladi. Signallarning barcha boshqa kombinatsiyalarida chiqarish kuchlanishi mantiqiy birga mos keladi.

TTM-sxemalarning kamchiligi bu sxemani mantiqiy nol holatidan bir holatga murakkab invertor orqali tokni sakratib o'tkazishda ta'minot zanjirlari bo'yicha tokli to'sqinlarning paydo bo'lishidir.

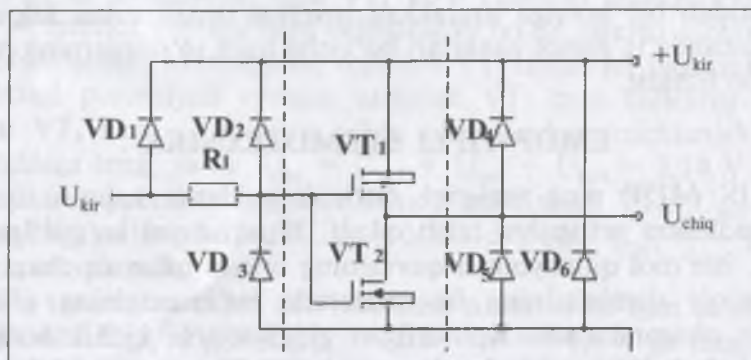
KMOP-TIPLI SXEMOTEXNIKA

IS MDP ning tezligini orttirish yuklama hajmini qayta zaryadlashni orttirishni talab qiladi. Biroq, avval ko'rsatilganidek, iste'mol qilinayotgan quvvatning ortishi bilan va chiqarish mantiqiy darajalarining bir maromda bo'lmasligining o'sishi bilan chegaralanadi. Ko'rsatilgan ziddiyatlarni kichik bo'lgan kirish hajmli tranzistorlarni yaratish asosida texnomanik yo'l bilan, yoki turli tipdagi (komplementar tranzistorlar) kanallari mavjud bo'lgan tranzistorlarda kalit sxemasini qo'llash asosida sxemotexnik yo'l bilan bartaraf etish mumkin. Bu kalitlar, bir tomondan yuklanish hajmini qayta zaryadlash tokini ko'zga ko'rinarli orttirishga, boshqa tomondan elementga tarqatilayotgan quvvatni maksimal kamaytirishga imkon yaratadi. Komplementar tranzistorlardagi kalitlar, statistik ish rejimida unga kiruvchi elementlarning parametrlarini to'g'ri tanlashda ta'minot manbasidan amalda quvvat iste'mol qilmasligini eslatib o'tamiz.

Element tomonidan iste'mol qilinadigan quvvat statistik rejimda uning yuklanishga beradigan quvvatiga teng kuchli. Elementning kuchlanishi sof sig'imiyl xususiyatga ega bo'lgan o'xshash elementlarning kirish zanjirlari bo'lganligi uchun, ta'minot manbasidan tortib olinayotgan quvvat bu sig'imni qayta zaryadlashda faqat dinamik rejimda ishlatiladi, ya'ni mumkin bo'lgan eng kichik qiymatga ega bo'ladi. 3.31-rasmga muvofiq muhim elektrik sxema keltirilgan va 3.32-rasmga muvofiq IS KMOP da foydalanuvchi tranzistorli kalit topologiyasining kesimi keltirilgan.

U uch qismga bo'linishi mumkin: kirish diodli — rezistorli kuchlanish cheklagichi; KMOP-tranzistorlardagi o'zining kaliti; chiqish diodli zanjiri;

Tranzistorlarning kalit sxemasida ishlatiladigan kirish qarshiligining qiymati 10^{12} Om gacha bo'lar ekan. Qulf va yarim o'tkazgich orasidagi izolatsiya qalinligining tartibi 50...70 mkm bo'lganda xususiy teshuvchi kuchlanishi 150 ...200V tartibni tashkil qiladi. Bu esa, o'z navbatida elementga, saqlash yoki



3.31-rasm.

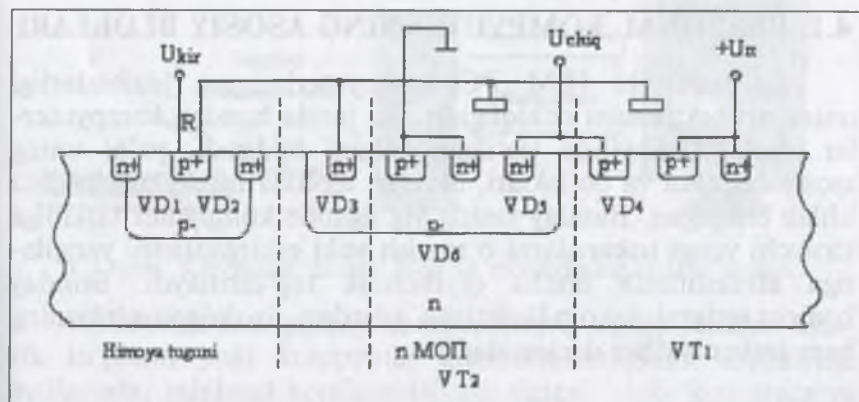
montaj jarayonida uning kirishiga tushib qolishi mumkin bo'lgan statistik elektrdan maxsus himoya sxemasini kiritish kerakligini taqozo qiladi. Bu sxemaning vazifasini VD_1, VD_2, VD_3 va R_1 elementlaridagi kirish diod-rezistorli cheklagich bajaradi. Bu sxema tranzistorli kalitning kirishidagi kuchlanishni — 0,7V dan +0,7V gacha bo'lgan diapazonda cheklaydi.

Chiqish diodli zanjirining elementlari tranzistorli kalitning o'zining mos sohalaridan tashkil topgan bo'lib, uning bajaradigan ishi nuqtayi nazaridan qaraganda majburiy hisoblanmaydi. Bu diodlarning mavjudligi elementdan foydalanishga qo'shimcha cheklashlar qo'yadi. Quyidagi tengsizlik doim bajarilishi kerak:

$$|U_{kir} - U_{chiq}| < U_{to's}$$

Aks holda, kirish cheklagichining va chiqarish zanjirining element ta'minoti zanjirini qisqartira turib diodlari ochilishi mumkin. Bu esa uning teshilishiga sabab bo'lishi mumkin. Shuning uchun, KMOP-sxemadagi ta'minot kuchlanishi ulanishgacha uzatilishi va kirish axborot signali uzilgandan so'ng olib tashlanishi kerak.

Sxemotexnik jihatidan KMOP-tipli BLE lar nMOP — va pMOP-tipli elementlar sxemasini takrorlaydi. Asosiy farqi, doim tranzistorlar juftligidan foydalaniladi. Bunda berilgan mantiqiy



3.32-rasm.

funksiyani amalga oshirish uchun, agar l-tipdagi kanalli tranzistorlar ketma-ket ulanadigan bo'lsa, ularning juftligi bo'lgan p-tipdagi tranzistorlar parallel ulanadi va aksincha. Misol sifatida, 2VA-YO'Q va 2YOKI-YO'Q mantiqiy amallarni bajaruvchi tamoyiliyal elektrik sxemalar keltirilgan. Sxemalarni tahlil qilish, BLE TTM ga o'xshash BLE KLUP da ularning bir nechta chiqishini parallel ulash man qilinishi haqidagi muhim amaliy xulosani chiqarishga imkon beradi.

3.14-jadvalga muvofiq BLE KMOP ning eng muhim parametrlari keltirilgan. Yana shuni e'tiborga olishimiz kerakki, KMOP-elementlar 40% kuchlanishgacha yuqori to'sqinga bardoshlidir.

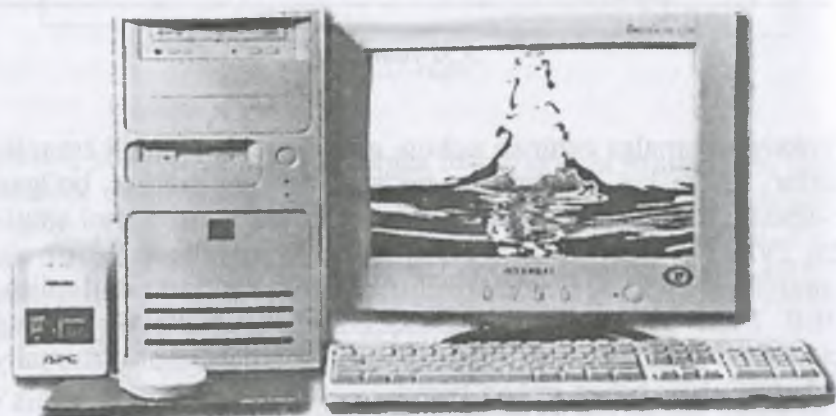
3.14-jadval

$U_{\text{chiq min}}^1$ V	$U_{\text{chiq mix}}^0$ V	$t_{\text{sp cp ns}}$	$F_{\text{max MGts}}$	$I_{\text{eht mkA}}$	$U_{\text{to's V}}$	K_{pa3}	$C_{\text{kir pF}}$
8	0,3	30 ($C = 15\text{pF}$) 100($C_{\text{H}}=100 \text{ pF}$)					

4. PROTSESSORLAR

4.1. PERSONAL KOMPYUTERNING ASOSIY BLOKLARI

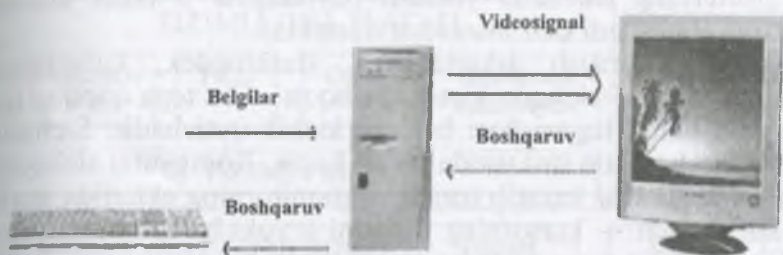
Mos keluvchi IBM PC kompyuterlarining jozibadorligi uning arxitekturasini ochiqqligidir. Bu jumla bunday kompyuterlar modul tamoyilida yig'ilgan belgini bildiradi, ya'ni uning asosiy qismlari va bo'laklari, bloklari alohida modullar shaklida ishlab chiqilgan. Bunday tarzda yig'ilganda kompyuter tarkibiga kiruvchi yangi uskunalarni o'rnatish yoki eskirganlarini yangilarga almashtirish uncha qiyinchilik tug'dirmaydi. Bunday kompyuterlarni takomillashtirish ulardan foydalanuvchilarning ham imkoniyatlari darajasidadir.



4.1-rasm. Personal kompyuter.

Mos keluvchi IBM PC-personal kompyuterlari tarkibida uchta asosiy qismni ajratib ko'rsatish mumkin. Bular: tizimli blok, monitor va klaviaturadir. Tizimli blokda kompyuterning hamma elektron qismlari: ta'minot bloki, ona (tizimli) plata va almashtiriluvchi yoki almashtirilmaydigan tashuvchilarni to'plovchi (diskovod)larning uzatmalari joylashtirilgan. Klaviatura kompyuterga ma'lum belgilarni yoki boshqaruvchi signallarni uzatishga imkon beruvchi axborot kiritish standart qurilmasidir. Monitor (yoki display) ekranda monoxrom yoki rangli, belgili yoki grafika axborotlarni aks ettirish uchun

mo'ljallangan yuqorida sanab o'tilgan qismlarning hammasi bir-biri bilan ulash joyi bo'lgan kabellar vositasida birlashtiriladi.



4.2-rasm. Klaviatura, tizimli blok va monitoring o'zaro aloqasi.

4.1-rasmda har qanday kompyuterning asosiy bloklari klassik to'plami yoki kompyuter atamashunosligidan foydalanib aytilganda, minimal konfiguratsiyasi: tizimli blok, klaviatura va monitor ko'rsatilgan.

Tizimli blok o'z ichiga hisoblashni amalga oshiruvchi va tashqi qurilma bilan aloqani ta'minlovchi hamma bloklarni olgan. Amalda bu biz tilga olayotgan kompyuterning o'zginasidir. 4.2-rasmda ko'rsatilgan boshqa bloklar tashqi qurilma bo'lib, ular kompyuterlarga axborotni kiritish va chiqarishni ta'minlaydi.

4.2-rasmda axborotning kompyuterning bloklari orasidagi harakati strelkalar bilan ko'rsatilgan. Klaviaturadan odam klavish (tugmacha)larni bosib kompyuterga yuborayotgan belgilarining siyrak oqimi keladi. Matnni terish yoki tugmachalarni bosish tezligi kamdan kam hollarda minutiga 200 belgi dan oshadi, shuning uchun biz axborot oqimini ingichka to'g'ri chizilgan strelka bilan belgiladik.

Ba'zi hollarda kompyuter klaviaturaga boshqaruv buyruqlarini yuboradi (4.2-rasmda ular punktir chiziqlar bilan ko'rsatilgan). Monitor ekraniga chiqariluvchi rasmlar, matnlar, ayniqsa, videofilmlar berilayotgan axborot hajmining sezilarli darajada ko'p bo'lishini talab qiladi. Televizor ekraniga qaraganda tasvirning sifati yaxshiroq bo'lgan professional monitorlarda tizimli blokdan monitorga yuboriladigan axborotning hajmi odatdagi televideniya ko'rsatuvida ekranga yuboriladigan axborot hajmidan bir necha barobar ko'pdir. Shuning uchun ham 4.2-rasmda bu yo'nalishni ko'rsatuvchi strelka yo'g'on qo'shaloq chiziq ko'rinishida bajarilgan. Xuddi klaviatura uchun bo'lgan

nidek, punktir chiziq bilan kamdan kam beriladigan boshqaruv buyruqlarining yo'nalishi ko'rsatilgan (bunda monitor faqat kompyuterning dastlabki yuklash paytidagina u bilan xizmat axboroti almashadi deb hisoblash mumkin).

Axborot kiritish uskunalariga, shuningdek, kursorning monipulyatori — sichqon kiradi. Sichqon — bu tepa qopqog'ida ikki yoki uchta tugmachasi bo'lgan kichik qutichadir. Sichqon bilan ishlash uchun stol ustida surish kerak. Kompyuter sichqonning harakatlarini kuzatib turadi va monitoring ekranida maxsus ko'rsatkich — kursorning tasvirini u yoki bu tomonga suradi. Sichqonni stol yuzasida harakatlantirar ekansiz shu tarzda siz kursorni monitor ekrani bo'ylab harakatlantirasiz.

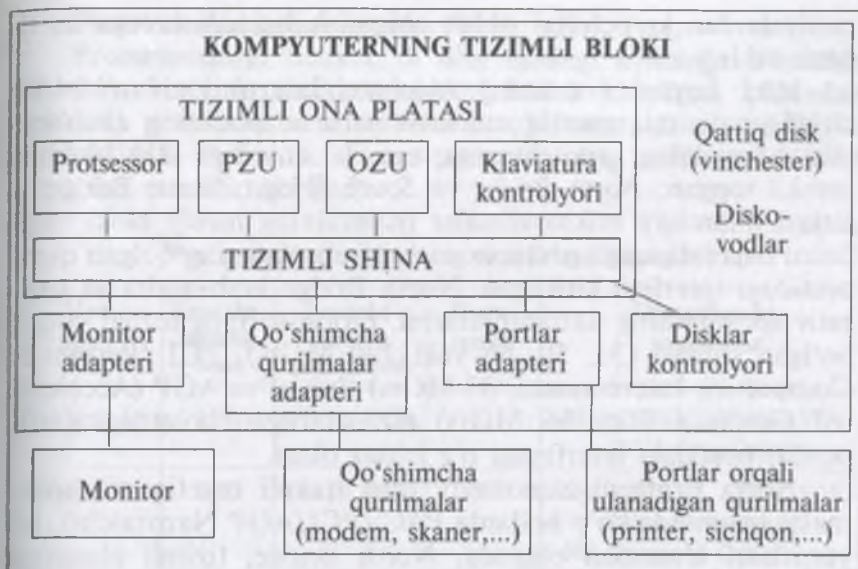
Sichqon yordamida siz kompyuterga tasvirning u o'zgartirishi kerak bo'lgan unsur (element)larini ko'rsatasiz. Kursorni obyektga o'rnatib tugmachalardan birini bosish kerak bo'ladi. Bunda kompyuter siz kursorni kerakli obyektga o'rnatganingizni bilib oladi. Ayrim vazifalarni (masalan, grafik tasvirlarni yaratishda) bajarishda sichqon klaviaturaga qaraganda ham zarurroqdir, chunki u kompyuterning grafik kiritish uskunasi.

Shunday qilib, tizimli blok kompyuterning ishlashi uchun zarur bo'lgan asosiy qismlarni o'zida birlashtirgan. Tizimli blokka axborot kirituvchi-chiqaruvchi turli xil uskunalar (chekka qismlarda joylashgan uskunalar)ni ulash mumkin. Kompyuterning ishlashi uchun tezkor xotira va tashqi qurilma o'rtasida axborot almashib turilishi zarurdir. Bunday almashinuv kiritish-chiqarish deb ataladi. Bu almashinuv bevosita sodir bo'lmaydi, har qanday tashqi uskuna va kompyuterdagi tezkor xotira o'rtasida ikkita oraliq bo'g'in mavjud:

1. Har bir tashqi uskuna uchun kompyuterda uni boshqaruvchi elektron sxema mavjuddir. Bu sxema kontrolyor yoki adapter deb ataladi. Ayrim kontrolyorlar (masalan, disklarning kontrolyori) bir yo'la bir nechta uskunalarni boshqarishi mumkin.

2. Hamma kontrolyorlar va adapterlar mikroprotssessor va tezkor xotira bilan tizimli shina orqali o'zaro aloqa qiladi (tizimli shina uchta magistraldan tashkil topadi: manzillar, ma'lumotlar va boshqaruv magistrarlari).

4.3-rasmda kompyuter tuzilishining umumlashtirilgan sxema (chizma)si ko'rsatilgan. Klaviatura kontrolyori rasmdagidek o'rnatiladi. Chunki bu kompyuterni tayyorlashni soddalashtiradi. Ba'zan tizimli platada boshqa uskunalarining ham kontrolyorlari joylashtiriladi.



4.3-rasm. Kompyuter tuzilishining umumlashgan chizmasi.

4.2. PROTSESSORLAR

Tizimli mantiq mikrosxemalarining majmui.

Kompyuterni ishlashga majbur qilish uchun, birinchi IBM PC tizimli platalariga juda ko'p mikrosxemalarni o'rnatishga to'g'ri keldi. Tizimli plataga protsessordan tashqari boshqa ko'plab tarkibiy qismlar o'rnatilgan edi: takt chastotasining generatori, shina nazoratchisi, tizim taymeri, uzilishlarning nazoratchilari va xotiraga to'g'ridan to'g'ri kirish, CMOS xotirasi, xotira, soat va klaviatura nazoratchisi. Nihoyat, o'rnatilgan tarkibiy qismlarning ishini ta'minlash uchun yana bir talay mikrosxemalar, shuningdek protsessor, matematik soprotsessor (siljuvchi vergulli sonlar ustida amallarni bajarish uchun modullar) va xotira kerak bo'ladi.

Hozirgi vaqtda ko'pchilik tizimli platalar Intel tomonidan ishlab chiqilgan tizimli mantiq mikrosxemalar majmuiga ega. Bugungi kunda, bu kompaniyaning tizimli mantiq mikrosxemalar majmui bozoridagi raqobatchilari ko'p emas. Ularning orasida ALI (Acer Laboratories, Inc.), VIA Technomannies va SiS (Silicon integrated Systems) lar e'tiborga loyiqdir. Athlon/Duron protsessorlarining paydo bo'lishi bilan, bu kom-

paniyalardan ko'pchiligi ishlab chiqarish hajmini ko'zga ko'rinarli oshirdi.

Intel firmasi (va uning raqobatchilari tomonidan) ishlab chiqilgan tizimli mantiq mikrosxemalar majmuining aksariyati ikki bosqichdagi arxitekturaga ega va quyidagi ikki blokdan tashkil topgan: *North Bridge* va *South Bridge*. *North Bridge* — tizimli mantiqiy mikrosxemalar majmuining asosiy bloki vazifasini bajaradi, unga protsessor va tizimli plataning qolgan qismi orasidagi interfeys kiritilgan. *North Bridge* kesh-xotira va operativ xotiralarining nazoratchilarini, protsessorning tezligi yuqori bo'lgan shinasini (33, 50, 66 yoki 100 MGts), PCI (Peripheral Component Interconnect, 33 MGts) shinasini va AGP (Accelerated Graphics Port, 66 MGts) tezlashtirilgan holatdagi grafik portlar orasidagi interfeysni o'z ichiga oladi.

*North Bridge*ni zamonaviy Intel tizimli mantiq mikrosxemalar majmuida ko'p hollarda PAC (PCI/AGP Nazoratchi) deb yuritiladi. Umuman olganda, *North Bridge*, tizimli plataning asosiy komponenti hisoblanadi; u odatda tizimli plataning to'la takt chastotasida ishlaydigan (protsessordan tashqari) yagona sxemadir (protsessor shinasini chastotasida). Eng zamonaviy tizimli mantiqiy mikrosxemalar majmuida *North Bridge* sxemasi bitta kristalda amalga oshirilgan; oldin *North Bridge* sxemasini amalga oshirish uchun uchta mikrosxema talab qilinar edi. *South Bridge* — bu, tezligi ancha quyi bo'lgan komponent; u doim alohida mikrosxemada joylashar edi. *South Bridge* mikrosxemaning o'zi tizimli mantiq mikrosxemalarning turli majmuida foydalaniladi. (*North Bridge* sxemalarining turli tiplari, qoidaga binoan, bitta *South Bridge* komponenti foydalanish kerakligini e'tiborga olgan holda ishlab chiqiladi). Tizimli mantiq mikrosxemalar majmuining modulli tuzilmasiga binoan narxini kamaytirish va tizimli plata ishlab chiquvchilar uchun faoliyat sohasini kengaytirish imkoni yaratildi. *South Bridge* mikrosxema PCI (33 MGts) shinaga ulanadi va ISA (8 MGts) shinasini o'z ichiga oladi. Bundan tashqari u, odatda, IDE qattiq disk nazoratchisi interfeysini va USB (Universal Serial Bus — universal ketma-ketlikdagi shina) interfeysini, shuningdek soatlar va CMOS xotiralarining funksiyalarini amalga oshiruvchi sxemalarni o'z ichiga oladi. *South Bridge* mikrosxemasi ISA shinasini uchun zarur bo'lgan xotiraga to'g'ridan to'g'ri kirish nazoratchisi va uzilishlar nazoratchisi bilan, barcha tarkibiy qismlarni o'z ichiga oladi.

Protsessorlar uchun uylar.

Protsessorlarni Socket va Slot turdagi uyalarga o'rnatish mumkin. Intel firmasi tomonidan ishlab chiqilgan (486-dan boshlab) protsessorlarni, foydalanuvchi mustaqil o'rnatishi va almashtirishi mumkin. Tayin protsessorning turli rusumlarini o'rnatish mumkin bo'lgan.

4.1-jadval

Protsessorlar uylarining texnik ma'lumotlari

Uya nomi	Kontakt-larning soni	Kontakt-larning joylashishi	Kuch-lanish	O'rnatiluvchi protsessor
Socket 1	169	17×17 PGA	5	486 SX/SX2, DX/DX2*, DX4 OverDrive
Socket 2	238	19×19 PGA	5	486 SX/SX2, DX/DX2*, DX4 OverDrive, 486 Pentium OverDrive
Socket 3	237	19×19 PGA	5/3,3	486 SX/SX2, DX/DX2, DX4, 486 Pentium Over Drive, 5×86
Socket 4	273	21×21 PGA	5	Pentium 60/66, Over Drive
Socket 5	320	37×37 SPGA	3,3/3,5	Pentium 75-133, Over Drive
Socket 6**	235	19×19PGA	3,3	486DX4, 486 Pentium Over Drive
Socket 7	321	37×37SPGA	VRM	Pentium 75-266+, MMX, Over Drive, 6×86, K6
Socket 8	387	Dual pattern SPGA	Auto VRM	Pentium Pro
Socket 370 (PGA370)	370	37×37SPGA	Auto VRM	Celeron, Pentium III PGA
Socket A (Socket 462)	462	37×37SPGA	Auto VRM	Duron, Athlon PGA
Slot 1 (SC242)	242	Slot	Auto VRM	Pentium II, Celeron SEP, Pentium III

Slot A	242	Slot	Auto VRM	Athlon SEC
Slot 2 (SC330)	330	Slot	Auto VRM	Pentium II Xeon, Pentium III Xeon

Socket tipidagi uylar uchun standartlar ishlab chiqildi. Socket yoki Slot uylarining har bir tipi o'zining nomeriga ega. Ixtiyoriy tizimli plata Socket tipidagi, yoki Slot tipidagi uylarni o'z ichiga oladi; shu uyaga protsessorlarning qaysi tiplari o'rnatilishi kerakligini nomer bo'yicha aniqlash mumkin. 4.1-jadvalda Socket yoki Slot tipdagi turli uylarga o'rnatilishi mumkin bo'lgan mikrosxemalar ko'rsatilgan. **Protsessorlarning** uylari haqida «SHK uchun mikroprotsessorlar» bobida batafsilroq ma'lumot beriladi.

HUB arxitekturasi.

Mikrosxemalar majmuining yangi, North Bridge komponenti *Memory Nazoratchi Hub (MCH)*, South Bridge komponenti — *I/O Nazoratchi Hub (ICH)* deb ataluvchi, 800-talqinida hub-arxitekturadan foydalaniladi. Bu tarkibiy qismlar 4 · 66 MGts sxemada ishlovchi yangi interfeys yordamida ulanadi, bu esa PCI shinasini o'tkazish yo'lidan ikki marta ortadi. Eng asosiysi, bunda PCI shinasini yuklanmaydi, demak, unga ulangan qurilmalar tezroq ishlaydi. Bunday arxitekturada mikrosxemalar majmui tarkibiy qismlari orasida ma'lumotlarni uzatish tezligi 266 Mbayt/s ga etadi.

820 talqinsidagi mikrosxemalar majmuida MCH tarkibiy qismlari 82820 mikrosxemasining qismi, ICH tarkibiy qismlari 80801AA mikrosxemasining qismi bo'ladi.

PCI shinasini bo'shatish, qurilmalarni bevosita I/O Nazoratchi Hub tarkibiy qismlariga ATA- 66, ATA-100 va USB 2.0 xususiyatlarini qanoatlantiruvchi tezligi yuqori qurilmalarga ulash imkoniyatini beradi.

Hub-arxitektura interfeys kontaktlarining soni 8 bitgacha kamaytirish imkonini beradi. Bir qaraganda bu aqlga to'g'ri kelmaydiganga o'xshaydi (PCI shinasining interfeysi 32-razryadli), lekin shu asnoda tizimli plataning razvodkasini soddalashtiradi, to'sqinlar pasaytiriladi, bundan tashqari, mikrosxemalarda kirishlar soni kamroq bo'ladi. Interfeys razryadini kamaytirish samaradorlikni yo'qotishga olib kelmadi, aksincha — ma'lumotlarni uzatish tezligi 266 Mbayt/s (66 MGts chastotada)gacha

ortdi. Buni, bir siklda ma'lumotlar to'rt marta uzatilishi bilan tushuntirish mumkin (33 MGts chastotada ishlovchi bilan taqqoslash uchun: 32-razryadli PCI shinasida ma'lumotlarni uzatish tezligi 133 Mbayt/s ga etadi). MCH komponenti protsessor shinasida (100/133 MGts) va AGP shinalari (66 MGts), ICH komponenti esa IDE ATA-66 portlari va PCI (33 MGts) shinalari orasida ma'lumotlarni uzatishni ta'minlaydi.

Kiritish — chiqarish asosiy tizimi.

Barcha tizimli platalarda BIOS va ROM BIOS deb ataluvchi dasturiy ta'minot yozilgan mikrosxemalar mavjud. Bu mikrosxema tizimni ishga tushirish va asosiy uskunali ta'minot ishi uchun zarur bo'lgan boshlang'ich dasturlar va drayverlarni o'z ichiga oladi. Unda yana POST protsedurasi (ta'minot ulanishi bilan o'z-o'zini testlash) va tizimli tarkibiy tuzilma ma'lumotlari ham mavjud bo'ladi. Bu parametrlarning hammasi, tizimli platalarda o'rnatilgan, batareykadan ta'minlanuvchi CMOS-xotiraga yozilgan. Bu CMOS-xotira, ko'p hollarda NVRAM (Non-Volatile RAM) deb ham ataladi.

Shunday qilib, BIOS bir yoki bir nechta mikrosxemalarda saqlanuvchi dasturlar to'plamini ifodalaydi. Bu dasturlar kompyuterni ishga tushirishda operatsion tizim yuklangunga qadar bajariladi. Ko'pchilik PC-moslashuvchi kompyuterlarda BIOS to'rtta asosiy funksiyani bajaradi.

- **POST** — ta'minotga ulanishda protsessor, xotira, tizimli mantiq mikrosxemalar majmui, videoadapter, disk nazoratchisi, disk yurituvchisi, klaviatura va boshqa tizimning ishlashi uchun muhim bo'lgan tizim tarkibiy qismlarini o'z-o'zidan testlash.

- **BIOS (Setup BIOS) parametrlarini o'rnatish dasturi** — tizim parametrlarini konfiguratsiyalash. Bu dastur POST protsedurasining bajarilishi jarayonida aniq bir klavishni bosish orqali yuklanadi (yoki klavishlar kombinatsiyasida). 286 va 386 protsessorlari bazasidagi eski kompyuterlarda bu dasturni yuklash uchun maxsus disketa zarur bo'ladi.

- **Tizimning boshlang'ich yuklovchisi** — disk qurilmalardagi bosh yuklovchi sektorni qidiruvning bajarilishi. Agar bu sektorning ikki oxirgi baytlari 55Aah ga teng bo'lsa, berilgan kod bajariladi.

- **BIOS** — tizimni yuklashda operatsion tizim va apparat ta'minotining o'zaro ta'sirlashuvi uchun mo'ljallangan drayverlar to'plami. DOS va WINDOWS ni himoya rejimida to'xtab

qolishdan saqlash uchun, faqat BIOS qurilmalarining drayverlaridan foydalaniladi.

Uzilishlar.

Uzilishlar uchun talablarning kanallari (IRQ), yoki uskuna uzilishlari, tizimli plataga (protssorga) biror talabni qayta ishlash zaruriyati haqida xabar berishi uchun foydalaniladi. Uzilishlar kanallari, tizimli platadagi o'tkazgichlar va ulanish joylaridagi mos kontaktlardan tashkil topgan. IRQ ni olgandan so'ng kompyuter uni qayta ishlash uchun, styokda protsessor registrini tashkil etuvchilarini saqlashdan iborat bo'lgan, maxsus protsedurani bajarishga kirishadi.

Uzilishlarning aniq nomerlariga (kanallariga) mos keluvchi xotira manzillarining ro'yxatlari saqlanuvchi, uzilishlar vektorlarining jadvaliga murojaat amalga oshiriladi.

Hosil qilingan uzilish nomeriga bog'liq, shu kanalga tegishli bo'lgan dastur ishga tushiriladi. Vektorlar jadvalidagi ko'rsatkichlar, talab jo'natgan plataga xizmat ko'rsatuvchi dastur drayverlari yozilgan xotira manzillarini aniqlaydi.

Masalan, tarmoq platasi uchun uzilishlar vektori, u bilan ishlash uchun mo'ljallangan tarmoq drayverlarining manzillarini o'z ichiga oladi; qattiq disk nazoratchisi uchun vektor nazoratchiga xizmat ko'rsatadigan BIOS dasturiy kodiga ko'rsatma beradi.

Talab jo'natilgan qurilmaga xizmat ko'satish uchun zarur muolajalar bajarilganidan so'ng, uzilishlarni qayta ishlash protsedurasi protsessor registridagi ma'lumotlarni qayta tiklaydi va kompyuter boshqaruvini uzilishdan oldin bajarilayotgan dasturga yuklaydi.

Uzilish sababli kompyuter tashqi hodisalarga o'z vaqtida ta'sir ko'rsata oladi. Masalan, tizimga ketma-ketli portdan har yangi bayt kelib tushganda, IRQ ishga tushadi. Uskunali uzilishlar prioritetlar iyerarxiasiga ega: Uzilishlar nomeri qancha kichik bo'lsa, prioriteti shuncha yuqori bo'ladi. Yuqori prioritetli uzilishlar imtiyozga ega bo'lib «uzilishlarda uzilish» hosil qilishi mumkin. Natijada kompyutyerda, ichiga solingan, uzilishlar hosil qilinadi. Katta miqdordagi uzilishlarni generatsiyalashda styok to'lib ketishi mumkin va buning natijasida, kompyuter osilib qoladi.

Tashqi asbob-uskunali uzilishlar ko'p hollarda niqoblangan uzilishlar deb ataladi, ya'ni protsessor boshqa kritik opera-

tsiyalarni berayotganda, ularni vaqtincha o'chirib turish mumkin («niqoblash»).

Xotiraga to'g'ridan to'g'ri kirish kanallari.

Xotiraga to'g'ridan to'g'ri kirish kanallari (XTK) yuqori tezlikdagi ma'lumotlar almashuvini amalga oshiruvchi qurilmalarda foydalaniladi.

Masalan, ketma-ketli va parallel portlari, tovush platasi yoki SCSI adapteridan farqli ravishda XTK dan foydalanmaydi. XTKining bitta kanalidan turli qurilmalar turli vaqtlarda foydalanishi mumkin. Masalan, XTK 1 kanalidan tarmoq adapteri va magnit tasmaining to'plovchisi ham foydalanishi mumkin, biroq siz tarmoq bilan ishlash jarayonida axborotni tasmaga yoza olmaysiz. Buning uchun har bir adapter o'ziga XTK kanalini ajratishi kerak.

Nazorat savllari:

1. Tizimli mantiq mikrosxemalar qanday arxitekturaga ega?
2. Mikrosxemalarning North Bridge va South Bridge bloklari qanday funksiyani bajaradi?
3. Protssessor qanday qurilma deb hisoblanadi va uning asosiy funksiyalari nimadan iborat?
4. Protssessor uchun qanday uyalar mavjud?
5. HUB arxitektura tushunchasi.
6. BIOS tizimi kompyuterda qanday vazifalarni bajaradi?
7. Uzilishlar qanday tushuncha va ulardan qanday maqsadda foydalaniladi?
8. Xotiraga to'g'ridan to'g'ri kirish kanallari qaysi qurilmalarda foydalaniladi va nima uchun?

4.3. SHAXSIY KOMPYUTERLAR UCHUN MIKROPROTSESSORLAR

Mikroprotssessorlar yoki markaziy protssessorlar shaxsiy kompyuterlarning «miyasini» tashkil qiladi.

— *CPU (Central Processing Unit)*. Mikroprotssessor hisoblashlar va ma'lumotlarni qayta ishlashni amalga oshiradi (soprotssessorga ega bo'lgan kompyuterlarda amalga oshiriluvchi ba'zi bir matematik operatsiyalardan tashqari) va kompyuterning eng qimmat mikrosxemasi hisoblanadi.

Barcha PC-moslashuvchi kompyuterlarda Intel mikrosxemalarining oilasi bilan moslashuvchi bo'lgan protssessorlardan

foydalaniladi, lekin ular faqat Intel firmasi tomonidangina emas, AMD, Cyrix, IDT va Rise Technomany kompaniyalari tomonidan ham chiqariladi va loyihalashtiriladi.

Hozirgi vaqtda Intel protsessorlar bozorida boshchilik qilmoqda. Biroq 70-yillar oxirida bu bozorda Ziman (Z-80 rusum) va MOS Technomany (6502 rusum) firmalari yetakchilik qilar edi.

Z-80 protsessori Intel 8080 protsessorining yaxshilangan va qimmat bo'lmagan nusxasi edi.

1981-yili IBM o'zining birinchi Intel 8088 (4,77 MGts) protsessorli va 1.0 talqinli Microsoft Disk Operating System (DOS) operatsion tizimli IBM PC shaxsiy kompyuterini chiqargandan so'ng Intel va Microsoft firmalari eng yo'qori cho'qqini egalladi. Shu vaqtdan boshlab, barcha shaxsiy kompyuterlarga Intel firmasining protsessorlari va Microsoft firmasining operatsion tizimlari o'rnatiladigan bo'ldi.

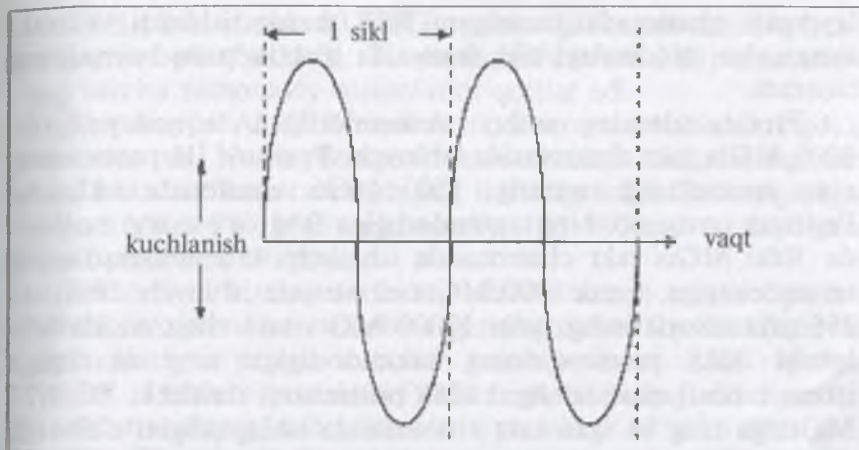
Protsessorlarning asosiy parametrlari.

Tezlik — bu protsessorning xususiyatlaridan biri bo'lib, uni ko'p hollarda turlicha talqin qilinadi. Ushbu bo'limda, umuman, protsessorlarning tezligi va, hususan, Intel protsessorlari haqida ma'lumot olasiz. Ko'pincha, kompyuterning tezligi, odatda, megagerslarda o'lchanuvchi takt chastotasiga bog'liq bo'ladi.

U uncha katta bo'lmagan qalaydan yasalgan konteynerida joylashgan, kvars kristali bo'lgan, kvars rezonatorining parametrlari orqali aniqlanadi. Elektr kuchlanishi natijasida kvars kristallida, kristallning shakli va o'lchami orqali aniqlanuvchi chastotali elektr tokining tebranishlari hosil bo'ladi. Shu o'zgaruvchi tokning chastotasini *takt chastotasi* deb ataladi.

Oddiy kompyuterning mikrosxemalari bir nechta million gerslar chastotasida ishlaydi (Gers, bu — sekundiga bir tebranish). Tezlik megagerslarda, ya'ni sekundiga million siklda o'lchanadi. 4.4-rasmda sinusoidal signalning grafigi ko'rsatilgan.

Mantiqiy qurilma sifatida protsessor uchun vaqt o'lchami-ning eng kichik birligi *takt chastotasining davri* yoki oddiygina takt bo'ladi. Har bir operatsiyaga minimum bitta takt sarf qilinadi. Masalan, Pentium II protsessori xotira bilan ma'lumot almashishi uchun uch takt va bir nechta kutish sikli kerak bo'ladi (*Kutish sikli*, bu hech narsa sodir bo'lmaydigan takt; u protsessor tezligi quyi bo'lgan kompyuterning boshqa tugunlaridan oldin «yugurib ketmasligi uchun» zarurdir).



4.4-rasm. Takt chastotasi tushunchasining grafik tasviri.

Buyruqlarining bajarilishiga ketadigan vaqt ham o'zgaruvchidir. 8086 va 8088 protsessorlarida bitta buyruqning bajarilishiga 12 takt chamasida ketadi. 286 va 386 protsessorlarida bu ko'rsatkich bitta operatsiyaga o'rtacha 4,5 takt atrofida, 486 da esa 2 taktgacha kamayadi.

Pentium protsessorida ikkita parallel konveyer va boshqa turli usullardan qo'llanish, o'rta statistik buyruqning bajarilish vaqtini 1 taktgacha qisqartirish umkonini tug'dirdi. Pentium Pro, Pentium II/III, Celeron va Xeon, shuningdek Athlon /Duron protsessorlarida bir taktda eng kami bilan uchta buyruq bajariladi. Buyruqlarning bajarilishi zarur bo'lgan, taktlarning turli miqdori, kompyuterlarning samaradorligini ularning takt chastotasiga (ya'ni sekundiga taktlarning soni) asosanib taqqoslashni mushkullashtiradi. Nima uchun bir xil takt chastotasida protsessorlardan bittasi boshqasidan tezroq ishlaydi? Sababi, uning unumdorligi 486 protsessori bilan taqqoslaganda yuqori tezlikka ega, chunki buyruqni bajarish uchun unga 386 ga qaraganda o'rtacha ikki marta kam takt talab qilinadi. Pentium protsessori uchun esa 486 ga qaraganda ikki marta kam bo'lgan takt zarur bo'ladi. Shunday qilib, 133 MGts (AMD 5x86-133 tipdagi) takt chastotali 486 protsessori, 75 MGts takt chastotali Pentiumga qaraganda sekinroq ishlaydi! Pentium bir turdagi chastotada 486 ga qaraganda ikki marta ko'p buyruqni bajaradi. Pentium II va Pentium III lar Pentium protsessoridan ular ish-

layotgan chastotada taxminan 50% tezroq ishlaydi, chunki aynan shu miqdordagi sikl davomida ular ko'proq buyruqlarni bajaradi.

Protssessorlarning nisbiy samaradorligini taqqoslay turib, 1000 MGts takt chastotasida ishlovchi Pentium III protssessorining unumdorligi, nazariy, 1500 MGts chastotada ishlovchi Pentium protssessorining unumdorligiga teng, u esa o'z navbatida 3000 MGts takt chastotasida ishlovchi 486 protssessorining unumdorligiga, u esa 6000 MGts chastotada ishlovchi 386 yoki 286 protssessorlarining, yoki 12000 MGts takt chastotasida ishlovchi 8088 protssessorining unumdorligiga teng ekanligiga ishonch hosil qilamiz. Agar 8088 protssessorli dastlabki PC 4,77 MGts ga teng bo'lgan takt chastotasida ishlaganligini e'tiborga oladigan bo'lsak, hozirgi kompyuterlar ular bilan taqqoslaganda 1,5 mingdan tezroq ishlaydi. Shuning uchun, kompyuterlarning samaradorligini takt chastotasiga asoslanib taqqoslash mumkin emas; tizimning unumdorligiga boshqa faktorlar ham ta'sir ko'rsatishini e'tiborga olish zarurdir.

Protssessorning takt chastotasi

Tizimli plataning chastotalari.

486DX2 dan boshlab deyarli barcha zamonaviy protssessorlar, tizimli plataning takt chastotasining biror ko'paytuvchisi bilan yig'indisiga teng. Masalan, Celeron 600 protssessori tizimli plataning takt chastotasidan (66 MGts) to'qqiz marta katta bo'lgan takt chastotasida ishlaydi, Pentium III 1000 tizimli plataning takt chastotasidan yetti yarim baravar katta bo'lgan chastotada ishlaydi (133 MGts). Tizimli platalarning ko'pchiligi 66 MGts takt chastotasida ishlaydi; aynan shunday chastotani 1998-yilgacha Intelning barcha protssessorlari qo'llar edi va yaqinda shu firma 100 MGts ga mo'ljallangan tizimli mantiq mikrosxemalar majmuini va protssessorlarini ishlab chiqdi.

Cyrix firmasining ba'zi protssessorlari 75 MGts da ishlash uchun nazarda tutilgan va Pentium uchun mo'ljallangan ko'plab tizimli platalar ham shu chastotada ishlay oladi. Odatda tizimli plataning takt chastotasini va ko'paytuvchsini ulovchi yordamida yoki boshqa tizimli platani konfiguratsiyalash protseduralari orqali aniqlash mumkin (masalan, BIOS parametrlarini o'rnatish dasturidagi mos qiymatlarni tanlash yordamida).

1999-yil oxirlarida 133 MGts ga mo'ljallangan tizimli platalar paydo bo'la boshladi. Bu platalar Pentium III protsessorining barcha zamonaviy rusumlarini qo'llar edi.

Shu davrda AMD firmasi Athlon protsesorini, shuningdek protsessor va North Bridge mikrosxemalari majmuining bir qismi bilan ma'lumot uzatishning ikkilangan koeffitsientiga ega bo'lgan (ya'ni 200 MGts chastotali), 100 MGtsni qo'llaydigan tizimli platalarni chiqardi.

Zamonaviy kompyuterlarda, odatda tizimli platada joylashuvchi, o'zgaruvchan chastota generatoridan foydalaniladi; u tizimli plata va protsesor uchun tayanch chastotasini vujudga keltiradi. Pentium protsessori tizimli platalarining aksariyatida takt chastotasining, uch yoki to'rt qiymatidan bittasini o'rnatish mumkin. Bugunga kelib, berilgan tizimli plataning takt chastotasiga bog'liq holda, turli chastotalarda ishlovchi protsessorlarning ko'plab talqinlari chiqarilmoqda. Masalan, aksariyat Pentium protsessorlarining tezligi tizimli plataning tezligidan bir necha marta oshib ketadi.

Ma'lumotlar shinasi va manzil shinasi.

Protsessorning umumiy xususiyatlariga uning **ma'lumotlar shinasi va manzil shinasining** razryadlilikiga ham kiradi. Shina — turli signallar uzatiladigan ulanishlar to'plami. Binoning bir tomonidan ikkinchi tomoniga o'tkazilgan o'tkazgichlar juftligini ko'z oldingizga keltiring. Agar, bu o'tkazgichlarga 220 V ga teng bo'lgan kuchlanish generatorini ulab turib, liniyaning yonlariga rozetkalarini qo'yib chiqilsa, shina hosil bo'ladi. Vilkaning qaysi rozetkaga tiqilishidan qat'i nazar, siz faqat bitta, bizning holimizda, 220 V o'zgaruvchan tokli signalni qabul qilasiz.

Bittadan ortiq bo'lgan chiqishga ega uzatish liniyasini (yoki signallarni uzatish muhitini) shina deb atash mumkin.

Oddiy kompyutyerda bir nechta ichki va tashqi shinalar, har bir protsessorda asosiy ma'lumotlarni va xotira manzillarini uzatuvchi ikkita shinalar mavjud. Bular ma'lumotlar shinasi va manzil shinasidir. Protsessor shinasi deganda, ko'pincha ma'lumotlarni uzatish yoki qabul qilish bog'lanishlari to'plami sifatida ifodalangan ma'lumotlar shinasi nazarda tutiladi. Shinaga bir vaqtning o'zida qancha signal ko'p kelib tushsa, vaqtning aniq bir intervalida, u orqali shuncha ko'p ma'lumotlar uzatiladi va u shuncha tez ishlaydi.

Ma'lumotlar shinasining razryadligi avtomagistral yo'lidagi harakat yo'nalishlarining miqdoriga o'xshashdir, yo'nalishlar miqdorini orttirish trassadagi mashinalar oqimini orttirishga imkon tug'diradi. Shunga o'xshash, razryadlilikni orttirish, unumdorlikni orttirishga olib keladi.

Kompyutyerdagi ma'lumotlar bir hil vaqt oralig'ida raqamlar ko'rinishida uzatiladi.

Aniq vaqt intervalida ma'lumotlarning bir birlik bitini uzatish uchun, yuqori bosqichdagi kuchlanish signali jo'natiladi (5V atrofida), ma'lumotlarning nol bitini uzatish uchun quyi bosqichli kuchlanish signali (0 bit atrofida) uzatiladi.

Bir vaqtning o'zida, liniyalar qancha ko'p bo'lsa, shuncha ko'p bit uzatish mumkin. 286 va 386 SX protsessorlarda ikkilik ma'lumotlarni uzatish va qabul qilish uchun 16 ta bog'lanish kerak bo'ladi, shu sababli, ularda ma'lumotlar shinasini 16 razryadli deyiladi. 486 yoki 386DX 32 razryadli protsessorlarda bunday ulanishlar 16 razryadliga qaraganda ikki marta ko'p, shuning uchun u birlik vaqt ichida 16 razryadliga qaraganda ikki marta ko'p ma'lumotlarni uzatadi. Pentium tipidagi zamonaviy protsessorlar 64 razryadli ma'lumotlarning tashqi shinasiga ega. Bundan kelib chiqadiki Pentium protsessorlari, original Pentium, Pentium Pro va Pentium II lar bilan birga tizimli xotiraga bir vaqtning o'zida 64 bitli ma'lumotlarni uzatishi (yoki undan qabul qilishi) mumkin.

Shinani avtomobillar yurib ketayotgan avtomagistral deb faraz qilamiz. Agar avtomagistralda har tomonga avtomobillar harakat qilishi uchun faqat bittadan yo'nalish mavjud desak, u holda bu yo'nalish bo'yicha biror vaqt momentida faqat bitta mashina harakatlanishi mumkin.

Agar siz, masalan, yo'lning o'tkazish qobiliyatini ikki marta oshirmoqchi bo'lsangiz, yo'nalishlarning sonini orttirib, yo'lni kengaytirishingiz kerak. Shunday qilib, 8 razryadli mikrosxemani bir yo'nalishli avtomagistral ko'rinishida faraz qilishimiz kerak, chunki, undan har bir vaqt momentida faqat bir bayt ma'lumotlar o'tadi (bir bayt 8 bitga tehg). Shunga o'xshash, 32 razryadli ma'lumotlar shinasini bir vaqtda 4 bayt axborotni uzatishi mumkin, 64 razryadli shinani esa 8 yo'nalishi mavjud bo'lgan avtomagistralga o'xshatish mumkin!

Avtomagistral harakat yo'nalishining miqdori bilan, protsessor esa o'zining ma'lumotlar shinasining razryadligi bilan xarakterlanadi. Agar qo'llanmada yoki texnik tavsifida 32-yoki

64-razryadli kompyuter haqida yozilgan bo'lsa, odatda ma'lumotlar shinasining razryadliliği nazarda tutiladi. Shuning asosida protsessorning, demak, kompyuterning ham samaradorligini taxminan baholash mumkin. Protsessor ma'lumotlar shinası razryadi xotira bankining razryadini ham aniqlaydi. Bu, masalan, 486 sinfiga tegishli 32-razryadli protsessor 32 bitni bit vaqtda xotiradan o'qishini yo'ki xotiraga yo'zishini bildiradi. Pentium, Pentium III va Celeron sinfiga tegishli protsessor 64 bitni bir vaqtda xotiradan o'qiydi yo'ki xotiraga yozadi. SIMM xotirali 72-kontaktli standart modullar 32-razryadga ega bo'lganligi uchun, 486 sinfiga tegishli tizimlarning ko'pchiligi bitta moduldan, Pentium sinfiga tegishli ko'pchilik tizimlar esa ikkitadan modulni bir vaqtda o'rnatadi. DIMM xotirasiga tegishli modullarning razryadi 64 ga teng bo'ganligi uchun, Pentium sinfidagi tizimlarda bittadan modul o'rnatiladi. Bu tizimni konfiguratsiyalash jarayonini yengillashtiradi, chunki modullarni bittadan o'rnatish yoki olib tashlash mumkin. DIMM moduli Pentium tizimlarida xotira banki singari unumdorlikka ega.

Kesh-xotira.

486-dan boshlab barcha protsessorlarda ichki kesh-xotirali nazoratchi mavjud, 486DX protsessorlarda 8 Kbayt, zamonaviyroq rusumdagilarda esa 32,64 Kbayt hajmdadir. Kesh — ma'lumotlarni va dasturiy kodni vaqtincha saqlash uchun mo'ljallangan tez ishlaydigan xotira. Ichki kesh-xotiraga murojaat kutish holatisiz ro'y beradi, chunki uning tezligi imkoniyatiga mos keladi, ya'ni birinchi bosqichli kesh-xotira protsessor chastotasida ishlaydi. Shunga asosan, nisbatan sekin ishlovchi tizim xotirasi bilan ma'lumotlar almashishi tezlashadi. Protsessor, xotiraning asosiy sohasidan ma'lumotlar yoki navbatdagi dasturiy kod qismi kelib tushishini kutishi shart emas.

Kesh-xotirasiz bunday tanaffuslar tez-tez ro'y berar edi. Zamonaviy protsessorlar ichidagi kesh muhim ahamiyatga ega, chunki butun tizimda protsessor bilan sinxron ishlaydigan xotiraning yagona tipi hisoblanadi. Ko'pchilik zamonaviy protsessorlarida takt chastotasining ko'paytuvchisi qo'llaniladi, bundan kelib chiqadiki, ular, ulangan tizimli platalar chastotasidan bir necha marta ortiq bo'lgan chastotada ishlaydi. Masalan, Pentium III protsessori ishlaydigan takt chastotasi (1 GGts), tizimli plataning 133 MGts ga teng bo'lgan takt chastotasidan

yetti yarim baravar ortiq bo'ladi. Operativ xotira tizimli plataga ulanganligi uchun, u ham faqat 133 MGts dan ortmaydigan takt chastotasida ishlay oladi. Bunday tizimdagi xotiraning barcha turlaridan faqat ichki kesh 1 GGts dagi takt chastotasida ishlashi mumkin.

Bu misolda ko'rib chiqilgan 1 GGts dagi Pentium III protsessori, umumiy hajmi 32 bayt bo'lgan ichki keshga ega.

Ichki qurilgan keshda zarur ma'lumotlar mavjud bo'lmasa, protsessor ikkinchi darajali kesh-xotiraga yoki bevosita tizimli shinaga murojaat qiladi.

8088/8086 protsessorlari.

1978-yilning iyunida Intel o'zining yangi 8086 protsessorini taqdim etib, inqilob sodir etdi. Bu bozordagi ilk 16-razryadli mikroprotsessorlar edi; u vaqtda barcha boshqa protsessorlar 8-razryadli edi.

8086 protsessori 16-razryadli ichki registrlarga ega bo'lib va 16- razryadli yangi toifadagi dasturiy ta'minotni bajara olar edi.

U, shuningdek, 16-razryadli tashqi shinaga ega bo'lib, bir vaqtda 16 bit ma'lumotni xotiraga uzata olar edi. Manzil shinasining razryadi 20 bitni tashkil qilar edi va 8086 protsessori 1 Mbayt (20-darajadagi 2) sig'imli xotirani manzillay olar edi. O'sha vaqtda bu mo'jiza tuyular edi, boshqa ko'pchilik mikro-sxemalar 8-razryadli ichki registrlariga, 8-razryadli ma'lumotlarning tashqi shinasiga va 16-razryadli manzil shinasiga ega bo'lib, 64 Kbayt dan ko'p bo'lmagan operativ xotiranigina manzillay olar edi (16-darajadagi 2).

8086 protsessorining narxi ancha yo'qori edi, uning uchun arzonroq 8-razryadli emas, 16-razryadli ma'lumotlar shinasini talab qilinar edi. O'sha vaqtda 8-razryadli tizimlarning narxi arzonroq bo'lganligi uchun, 8086 protsessorlari kam sotilar edi. Inteldagilar foydalanuvchilarning 16 qoshimcha unumdorlikka ortiqcha xarajat qilishni istashmayotganini tushunib yetdi va biroz vaqtdan so'ng 8088 deb atalgan 8806 protsessorning «kesik» talqinini taqdim etdi. Unda, ma'lumotlar shinasidagi 16 razryaddan 8 tasi olib tashlangan va 8086 protsessori ma'lumotlarni kiritish va chiqarishga nisbatan 8-razryadli mikrosxema sifatida qaraladi. Biroq, unda 16-razryadli ichki registrlar va 20-razryadli manzil shinasini to'la saqlanib qolganligi uchun 8086 protsessori 16-razryadli dasturiy ta'minotni bajarar edi va 1 Mbayt sig'imli operativ xotirani manzillay oladi.

IBM PC ning ilk kompyuterlarida 4,77 MGts takt chastotali 8088 protsessorlardan foydalanilar edi, ya'ni bir sekundda 4770000 ta takt bajarilar edi. 8088 va 8086 protsessorlarning buyruqlari uchun o'rtacha 12 takt zarur bo'lar edi. Ba'zida, 8088 protsessor 1 Mbayt sig'imdagi asosiy xotirani manzillay olsa ham, nima uchun kompyutyerdagi asosiy xotiraning sig'imi 640 Kbayt bilan chegaralanadi degan savol tug'iladi.

Buning sababi, IBM boshidanoq manzil fazosining yuqori qismida 384 Kbayt ni adapter platalari va tizimli BIOS uchun rezervlab qoyadi. Qolgan 640 Kbayt DOS va dastur-ilovalar uchun foydalaniladi.

80286 (yoki, oddiygina 286) protsessorida 80186 va 80188 protsessorlari uchun xarakterli bo'lgan, moslashuvchanlik muammosi tug'ilmaydi. U 1981-yili paydo bo'ldi va uning asosida IBM AT kompyuteri yaratildi. Shundan so'ng, 50 va 60 rusumdagi ilk PS-2 yaratildi (PS-2 keyingi rusumlari 386 va 486 protsessorlari asosida ularatildi). Bir nechta firmalar, AT sinfiga tegishli kompyuterlarning analoglarini ishlab chiqarishni o'zlash-tirib oladi.

AT kompyuteri uchun, asos sifatida 286 protsessorining tanlanishi uning 8088 protsessori bilan moslashuvchan bo'lganligi bilan bog'liqdir, ya'ni IBM PC va XT lar uchun ishlab chiqilgan dasturlar AT uchun ham to'g'ri kelar edi. 286 protsessorlari o'zidan oldingilariga qaraganda yuqori tezlikka ega bo'lib, shu sababli, bu kompyuterlar keng qo'llanila boshladi. 6 MGts takt chastotali AT birinchi kompyuterining unumdorligi IBM PC (4,77 MGts) unumdorligidan besh baravar ortadi. Buyruqlarning o'rtacha 4,5 taktda bajarilishi, 286 protsessorli kompyuterlari-ning unumdorligi yuqori bo'lishining bosh sababidir. Undan tashqari, 16-razryadli tashqi shina tufayli ma'lumotlar almashish tezligi ikki marotaba oshdi.

AT kompyuterlarining yana bir sababi protsessorning takt chastotasining ortishidadir. Quyidagi 6, 8, 10, 12, 16 va 20 MGts takt chastotali protsessorlar mavjud.

Oldingi protsessorlarda bu ko'rsatkich 8 MGts dan oshmas edi. Takt chastotalari bir hil bo'lganda ham oxirgisining unumdorligi taxminan 3 marta ko'proqdir.

286 protsessori real va himoyalangan deb ataluvchi ikkita bir-biridan farq qiluvchi rejimda ishlaydi. Real rejimda 8086 protsessoriga ekvivalent va obyekt kodi bo'yicha 8086 va 8088 protsessorlari bilan moslashuvchan. Bu ular uchun mo'ljallangan

dasturlarni va buyruqlarni modifikatsiyasiz bajara olishini bildiradi. 286 protsessori himoyalangan rejimda butunlay boshqa rusumga aylanadi. Agar bajaralayotgan dastur, uning yangi imkoniyatlarini e'tiborga olib yozilgan bo'lsa, protsessor 16 Mbayt Real xotiradan manzillay olishi mumkin bo'lsa ham, u 1 Gbayt virtual xotiraga ega bo'lishi mumkin. 286 ko'zga ko'rinarli kamchiligi oldindan apparatli sbros (tushirish) ya'ni, kompyuterni issiq qayta yuklanishini amalga oshirmasdan himoyalangan rejimdan real rejimga o'ta olmaydi. Real rejimdan himoyalangan rejimga sbrossiz o'ta oladi. Shuning uchun, 386 protsessorining asosiy ustunligi uning real rejimdan himoyalangan rejimga va aksincha, dasturiy ulanmasdan o'ta olishidadir.

80386 protsessorlari.

80386 protsessori (386) oldingi yaratilgan kompyuterlarga nisbatan unumdorligi g'oyat yuqoriligi uchun kompyuterlar olamida haqiqiy shov-shuvga sabab bo'ldi. Bu 32-razryadli protsessorining yaratuvchilari maksimal unumdorlikka va ko'p masalali operatsion tizimlar bilan ishlash imkoniyatiga erishishni ko'zlagan edilar.

Intel 386 protsessorini 1985-yili chiqardi, uning asosidagi tizimlar esa, masalan, Compaq Deskpro 386 va boshqalar 1986-yili oxirida 1987-yil boshida paydo bo'la boshladi. Keyinroq IBM 80 rusumdagi PS-2 sinfidagi kompyuterni chiqardi. 386 protsessori 1991-yilgacha birinchilikni ushlab turdi, so'ng uni mukammalroq bo'lgan va kundan kunga arzonlashayotgan 486 va Pentium protsessorlari siqib chiqara boshladi. Biroq u qimmat bo'lmagan va o'zining vaqti uchun yuqori unumdorli bo'lgan portativ kompyuterlarda keng qo'llanilar edi.

386 (3.26-rasm) protsessori real rejimda, 8086 va 8088 protsessorlarining buyruqlarini taktning kam miqdorida bajara olar edi. Taktlarning o'rtacha miqdori 286 niki singari 4,5 ga teng. Shunday qilib, 386 va 286 protsessorli kompyuterlarning takt chastotalari teng bo'lganda, «toza» unumdorligi ham teng bo'ladi. Kompyuterlarni 286 protsessorning bazasida ishlab chiqaruvchi ko'p firmalar ularning takt chastotasi 16 va 20 MGts ga teng bo'lgan tizimlarining tezligi, 386 protsessorli, xuddi shunday kompyuterlarning tezligiga tengligini tasdiqlar edi. Va ular haq edilar. 386 protsessorning real unumdorligi, qo'shimcha dasturiy imkoniyatlarni kiritish va MMU (Memory Management Unit) xotira dispatcherini mukammallashtirish hisobiga erishildi.

386 protsessori himoyalangan rejimga va real rejimga kompyuterni oldindan qayta yuklamasdan o'ta oladi. Bundan tashqari, real rejimda bir-biridan himoyalangan birdaniga bir nechta rejimlar bajariladigan virtuyal rejimlar (virtual real mode) bajarilishi ko'zda tutilgan.

386 protsessorining himoyalangan rejimi 286 protsessorining himoyalangan rejimi bilan to'la moslashuvchan. Uni ko'p hollarda tabiiy (native mode) deb ataladi, chunki ikki protsessor ham OS-2 va Windows NT operatsion tizimlar uchun ishlab chiqilgan. Yangi MMU xotira dispetcherining ishlab chiqilishi, himoyalangan rejimda xotirani manzillashning qo'shimcha imkoniyatlarini tug'dirdi. Chunki yangi MMU 286 protsessorining xuddi shunday tuguni bazasida ishlab chiqilgan, 386 protsessorining buyruqlar tizimi 286 bilan to'liq moslashuvchan edi. 386 protsessoridagi yangicha usul, 8086 protsessorining ishiga taqlid qiladigan, virtual rejim o'rnatilishidir.

Biroq bunda DOS va boshqa operatsion tizimlarning bir nechta shinalari, o'zining himoyalangan xotira qismlaridan foydalanib, bir vaqtda ishlay oladi.

Bir qismdagi dasturning ishlamay qolishi yoki osilib qolishi tizimning alohida bo'limlariga ta'sir ko'rsatmaydi. Ishdan chiqqan nusxani qayta yuklash mumkin. 386 protsessorning turli ko'rinishlari mavjud bo'lib, ular samaradorligi bilan, iste'mol qiladigan quvvati va boshqa parametrlari bilan bir-biridan farq qiladi.

80486 protsessorlari.

80486 (yoki 486) **protsessolarining yaratilishi** kompyuterlar tezligining ortishida keyingi bosqich bo'ldi. 486 protsessorida 386 ga qaraganda samaradorlikning ikki marta ortishiga, kiritilgan qator yangiliklar sabab bo'ldi.

Buyruqlarning bajarilish vaqtini kamaytirish. 486 protsessorida o'rtacha bitta buyruq 2 taktida, 386 da esa 4,5 taktida bajariladi.

Birinchi bosqichli ichki qurilgan kesh-xotira.

Ichki qurilgan kesh-xotira 90—95% tushish koeffitsientini ta'minlaydi. Qo'shimcha keshdan foydalanish esa, bu koeffitsientni yanada orttiradi.

Xotiraning qisqartirilgan sikllari (burst mode). Standart 32-razryadli xotira almashuvi 2 taktida ro'y beradi. Standart 32-razryadli xotira almashuvidan so'ng, har biriga 2 taktning o'rniga

1 taktdan ketirib 3 martagacha xotira almashishini amalga oshirish mumkin. Natijada ma'lumotlarning 16 ketma-ket bayti 8 baytning o'rniga 5 taktda uzatiladi. 8 yoki 16-razryadli xotira almashishida yutuq bundan ham kattaroq bo'lishi mumkin.

Ba'zi rusumlarda ichiga qurilgan (sinxron) soprotsessor.

Soprotsessor asosiy protsessor ishlaydigan takt chastotasida ishlaydi, shuning uchun matematik operatsiyalarni bajarishga kam sikl sarf qiladi. Ichki soprotsessorning samaradorligi tashqi bilan taqqoslaganda 2—3 marta yuqori. 486 protsessorining tezligi 386 ga qaraganda ikki marta katta, ya'ni 20 MGts dagi 486SX protsessorning samaradorligi 40 MGts dagi 386 DX protsessorinikiga teng. Quyi chastotali 486 protsessori yuqori tezlikka ega bo'lishi bilan birga, yana bir ustunligi mavjud: uni unumdorligi yanada yuqori bo'lgan DX2 yoki DX4 lar bilan almashtirish mumkin. Bundan 486 protsessori nima uchun 386 ni siqib chiqarganligini tushunarlidir. Tezligi yuqori bo'lgan Pentium protsessori chiqishi bilan, Intel firmasi 486 sinfiga tegishli bo'lgan protsessorlar narxini tushira boshladi. 486 protsessorining ko'plab modifikatsiyalari ishlab chiqildi. Bularga soprotsessorli, soprotsessorsiz, 16 dan 120 MGts gacha takt chastotali, energiya ta'minotini pasaytiruvchi qurilmali, 3,3 V kuchlanishli protsessor (energiya ta'minotini yanada kamaytirar edi) va boshqalar kirar edi. 1989-yili birinchi 486DX mikrosxema ishlab chiqilgan vaqt oralig'ida, bunday protsessorlarning butun sinfi yaratildi. Ular bir-biriga juda o'xshash bo'lib, turli tezlik va chiqishlar ajratmasiga ega edi. Ularni tuzilmali bajariishi va takt chastotasi bilan farq qiluvchi, quyidagi bir necha guruhlariga ajratish mumkin:

- 486SX soprotsessorsiz;
- 486DX soprotsessorli;
- 486DX2 ikkilangan tezlikdagi (Over Drive) va soprotsessorli;
- 486DX4 uchlangan tezlikdagi va soprotsessorli;

Maksimal chastotali protsessor kichik chastotalarda ham ishlay oladi. Masalan, 100 MGts takt chastotali 486DX4 protsessori ishchi chastotasi 25 MGts li tizimli plata tarkibida 75 MGts da ishlay oladi. DX2/OverDrive protsessorlarida ichki amallar, tizimli plataning ishchi chastotasidan ikki marta ortiq bo'lgan chastota bilan bajariladi. DX4 protsessorida esa bu koefitsient 2, 2,5 yoki 3 ga teng bo'lishi mumkin. 486 protsessori

tezligi yo'qligi bilangina emas, chiqishlar ajratmasi bilan ham farq qiladi. Ularning DX, DX2 va SX turlari bir xil 168 korpuslarda, *Over Drive* mikrosxemalari yoki 168 kontaktli, yoki 169 kontaktli modifikatsiyalangan variantda chiqarilmoqda.

Shu vaqtgacha alohida mikrosxemalar ko'rinishida ishlab chiqarilayotgan kesh-nazoratchi, kesh-xotira va soprotsessor kabi qurilmalari protsessorning tarkibiga kiritilishi, 486 protsessorining yo'qori unumdorligiga sabab bo'ldi. Yana bir xususiyati uni sodda qayta ishlash mumkinligidir. Ko'p hollarda yangi protsessorni o'rnatish orqali kompyuterning unumdorligini ikki marta orttirish mumkin.

Pentium protsessorlari.

1992-yilning oktabrida Intel beshinchi avlodning moslashuvchan kompyuterlari ko'pchilik o'ylaganiday 586 emas, balki Pentium deb atalishini e'lon qildi. 586 deb nomlanishi tabiiy edi, biroq raqamli belgilashlar savdo markasi sifatida ro'yxatga olinmaganligi uchun, ularning raqobatchilari ko'payib ketar edi va ular, patentlanmaydigan» nom bilan shunday mikrosxemalarni ishlab chiqishni boshlab yuborar edi. 1993-yil martda birinchi Pentium protsessorlari, bir necha oydan so'ng ular asosida birinchi kompyuterlar chiqarila boshladi. Pentium Intel firmasining oldingi protsessorlari bilan moslashuvchan bo'lganligi bilan birga, ulardan ko'zga ko'rinarli farq qiladi. Undagi bir xususiyatni inqilobiy deb hisoblash mumkin. Pentium protsessorida ikkita konveyer bo'lib, uning bir vaqtda ukkita buyruqni bajarishiga imkon yaratadi (Barcha oldingi protsessorlar vaqtning har bir momentida faqat bitta buyruqni bajara oladi).

Intel bu imkoniyatni superskalyar texnologiya deb atadi. Shu texnologiyaga asosan Pentiumning samaradorligi protsessor bilan taqqoslaganda ko'zga ko'rinarli oshdi.

486 standart mikrosxema bir buyruqni o'rtacha ikki ichki taktida bajaradi, DX2 va DX4 protsessorlarida esa chastotasini ikki marta oshirish natijasida bir taktida bajaradi. Pentium protsessorida superskalyar texnologiyadan foydalanish natijasida bir taktida ikkita buyruqni bajarish mumkin. Superskalyar arxitektura tushunchasi odatda yuqori samaradorligi RISC-protsessorlari bilan bog'liq. Pentium — superskalyar deb ataluvchi, birinchi CISC (Complex Instruction Set Computer) protsessorlaridir. U bitta korpusga biriktirilgan 486 ikki protsessoriga ekvivalent.

Pentium protsessorlarining xarakteristikalari

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	3,1 mln va undan yuqori
Kristaldagi elementlar miqdori	0,8 mkm (60/66 MGts), 0,6 mkm (75-100MGts), 0,35 mkm (120 MGts va undan yuqori)
Korpus	273-kontaktli RGA, 196-kontaktli SPGA, qatlamli korpus
Soprotsessor	O'rnatilgan
Energiya ta'minotining pasayishi	CMM tizim, 2-avlodda yaxshilangan
Ta'minot kuchlanishi	5 V (1-avlod), 3,465; 3,3; 3,1; va 2,9 V (2-avlod)

Pentium MMX protsessori.

1997-yilda yaratilgan P55C deb kodli nomlangan Pentium protsessorining uchinchi avlodining konstruksiyasi, ikkinchi avlod Pentium texnomanik yechimlarini va Intel firmasi

tomonidan ishlab chiqilib, *MMX* texnologiyasi deb atalgan yangi ishlanmani o'z ichiga oldi (4.5-rasm).

Pentium MMX protsessorlari 66/166 MGts, 66/200 MGts va 66/233 MGts takt chastotalarida ishlaydi; 66/266 MGts takt chastotalarida ishlovchi portativ kompyuterlar uchun ham talqin mavjud. Ularning ikkinchi avlod kompyuterlari bilan ko'pgina umumiy jihatlari bo'lib, ular quyidagilardan iborat: superskalyar arxitektura, ko'pprotsessorli qayta ishlashni qo'llash, APIC ichki lokal nazoratchi va energiya ta'minotini boshqarishni boshqaruvchi funksiyalar. Pentium MMX mikrosxemalari mukammallashtirilgan kremniy yarim o'tkazgichlardan foydalangan holda 0,35 mikronli KMOP — texnologiyasi asosida ishlab chiqariladi va 2.8 V pasaytirilgan bosimda ishlaydi.



4.5-rasm. Pentium MMX protsessorining yuqori va quyi tomonlari.

Pentium Pro protsessori.

Pentium MMX ning davomchisi Pentium Pro protsessori bo'ldi. U 1995-yil sentabrda taqdim etilib, 1996-yili keng sotila boshladi. Protsessor Socket 8 tipli uyaga o'rnatiladigan 387 — kontaktli korpusning ichiga joylashtiriladi, shuning uchun, u oldingi Pentium protsessorlari bilan moslashuvchan emas. *Dual Cavity PGA* (PGA ikkilangan korpusi) deb ataluvchi Intel texnologiyasi asosida bajarilgan bir nechta mikrosxemalar MCM (Multi-Chip Module) modulga birlashtirilgan. 387-kontaktli korpus ichida ikkita mikrosxema joylashgan bo'lib, ulardan biri *Pentium Pro* protsessorini, ikkinchisi esa 256 Kbayt, 512 Kbayt yoki 1 Mbayt sig'imdagi ikki bosqichdagi kesh-xotirani o'z ichiga oladi. Protsessorning o'zida 5,5 mln tranzistorlar, birinchi bosqichdagi kesh-xotirada 256 Kbayt — 15,5 mln sig'imli tranzistorlar, ikkinchi kesh-xotirada 512 Kbayt — 31 mln sig'imdagi, 512 Kбайt sig'imli kesh-xotirali modulda 36,5 mln

tranzistorlar mavjud bo'lib, 1Mbayt sig'imda ularning soni 68 mln ga borib qoldi. 1 Mbayt sig'imga ega bo'lgan Pentium Pro uchta mikrosxemadan iborat: protsessor va 512 Kbayt sig'imli ikkita kesh-xotira. 4.3-jadvalda Pentium Pro protsessorining texnik xarakteristikalarini keltirilgan

4.3-jadval

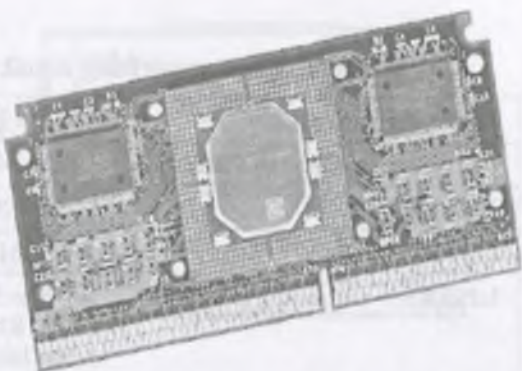
Pentium Pro protsessori xarakteristikasi

Vujudga kelish sanasi	1995-yil, noyabr
Maksimal takt chastotasi	150, 166, 180, 200 MGts
Chastotaning ko'payish chastotasi	2,5x,3x
Registrlarning razryadliligi	32
Ma'lumotlarning tashqi shinasining razryadliligi	64
Ichki kesh-shinasining razryadliligi	64
Manzil shinasining razryadliligi	36
Maksimal manzillanuvchi xotira sig'imi	64 Gbayt
Virtuyal xotiraning maksimal sig'imi	64 Gbayt
Ichki kesh-xotiraning o'lchami	8 Kbayt (kod uchun), 8 Kbayt (ma'lu motlar 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

Pentium II protsessorlari.

Bu protsessorni Intel 1997-yilning mayida taqdim etdi. O'zining rasmiy taqdim etilishiga qadar, u *Klamath kodli nom bilan ma'lum edi va u to'g'risida har xil mish-mishlar yurar edi.* Pentium I ham Pentium Pro singari oltinchi avlod protsessori

bo'lib uning biroz yaxshilangan varianti edi. Biroq unda yangi qurilmalar ham mavjud edi. Pentium II bir tomonlama korpus (Single Edge Contact—SEC) ichiga joylashtirilgan bo'lib, unda katta issiqlik chiqarish elementi mavjud. U o'zining uncha katta bo'lmagan, CИMM xotira moduliga o'xshab ketadigan va ikkinchi bosqichli kesh-xotirani o'z ichiga oluvchi (4.6-rasm) platasiga o'rnatiladi; bu plata tizimli platadagi Slot 1 tipli, adapterning ulanish joyiga o'xshash bo'lgan ulanish joyiga o'rnatiladi.



4.6-rasm. Pentium II protsessorining platasi.

Pentium II protsessorning yadrosi 7,5 mln tranzistorni o'z ichiga oladi; uni ishlab chiqarishda Intel firmasining P6 yaxshilangan arxitekturasidan foydalanildi. Oldin Pentium II protsessorlari 0,35-mikronli texnologiya asosida tayorlanar edi. Pentium II 333 MGts ni yaratishda 0,25-mikronli texnologiyadan foydalanilar edi. Bu esa kristallni kamaytirish, takt chastotasini orttirish va iste'mol qilinadigan energiyani kamaytirish imkonini beradi. 333 MGts takt chastotasida Pentium II protsessorining unumdorligi 75—150% ga Pentium MMX 233 MGts ga qaraganda yuqori, etalon multimediya testlarini o'tkazishda taxminan 50% ga ortadi. Hozirgi vaqtda bu protsessorlar yetarli darajada tez hisoblanadi. Shu Bobda keltirilgan Pentium II 266 MGts protsessorining indeksi Pentium 200 MGts original protsessoridan ikki marta yuqori. Agar tezligini e'tiborga olmaganda Pentium II protsessorini Pentium Pro va MMX texnologiyasining kombinatsiyasi deb qarash mumkin. U ham ko'pprotsessorli imkoniyatlarga va xuddi shunday, Pentium Pro dan olingan ikki bosqichli integrallashgan keshga ega va MMX dan esa 57-yangi multimediya buyruqlari o'zlashtirilgan. Bundan tashqari, Pentium II da birinchi bosqichli kesh-xotiraning sig'imi Pentium Pro nikiga qaraganda ikki marta yuqori. 4.4-jadvalda Pentium II protsessorining xarakteristikalarini keltirilgan.

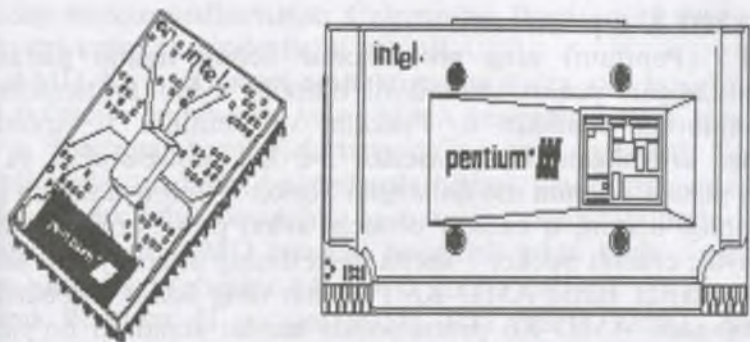
Pentium II protsessorining texnik xarakteristikalari

Shinaning chastotasi	600,100 MGts
Chastotaning ko'payish karraligi	3,5x, 4x, 4,5x, 5x
Takt chastotasi	233, 266, 300, 333, 350, 400,
	450 MGts
Ichki kesh-xotiraning o'lchami	Birihchi bosqich 32 Kbayt (16 Kbayt kodlar va 16 Kbayt ma'lumotlar uchun); ikkinchi bosqich 512 Kbayt (protsessorning yarim takt chastotasi)
Ichki registrlar razryadliligi	32
Ma'lumotlarning tashqi shinasining razryadliligi	64
Manzil shinasining razryadliligi	36
Maksimal manzillanuvchi xotira sig'imi	64 Gbayt
Maksimal virtuyal xotira	64 Gbayt
Korpus	242-kontaktli bir tomonlama kontaktli
O'lchamlari	12,82x6,28x1,64 sm
Soprotsessor	Ichki o'rnatilgan
Energiya ta'minotining pasayishi	SMM tizim (System Management Mode)

Pentium III protsessorlari.

Intel Pentium III (4.7-rasm) — eng mukammal va yo'qori unumdorli protsessor. Intel firmasi stol kompyuterlari uchun, P6 mikroarxitekturasidagi protsessorlarining eng yaxshi sifatlarini o'zida mujassamlagan protsessorlarni yaratdi. Bu sifat ko'rsatkichlari, xususan, quyidagilardan iborat: buyruqlarning dinamik bajarilishi, ko'p tranzaktsiyali tizimli shina va multimedia ma'lumotlarini qayta ishlash uchun Intel MMX texnologiyasi.

Bu protsessor 1999-yili fevralda e'lon qilindi. Unda yangi oqimli CIMAD-kengaytirishlar: uch o'lchovli grafikani, tasvirni qayta ishlashning yaxshilangan imkoniyatini ta'minlovchi audio



4.7-rasm. Pentium III protsessori (FCPGA korpusi va SECC2).

va nutqni bilish, oqimli video, 70 ta yangi buyruqlari amalga oshirilgan. Pentium III da boshlang'ich va o'rta bosqichdagi server va ishchi stansiyalarining talablari e'tiborga olingan. Pentium III 0,25-mikronli texnologiya bo'yicha chiqariladi va 9,5 mln tranzistorni o'z ichiga oladi. Hozirgi vaqtda 450—1000 MGts takt chastotali rusumlar hammabopdir. Pentium III da protsessorning yarim va to'la chastotasida ishlovchi 1-bosqichli 32 Kbayt Kesh — xotira va 512 Kbayt 2-bosqichli kesh-xotira mavjud. 2-bosqichli kesh-xotira manzillanayotgan 4 Gbayt xotirani keshlashga imkon yaratadi. Pentium III xotira sig'imi 64 Gbayt bo'lgan ikki protsessorli tizimlarda foydalaniladi. Protsessor SECC2 va FCPGA korpuslarda chiqariladi.

Pentium III ning asosiy xususiyatlari:

- uch o'lchovli grafikani, oqimli video, audio va nutqni bilish, tasvirni qayta ishlash ilovalari bilan ishlash imkoniyatini ta'minlovchi 70 ta yangi CMMD ko'rsatmalari mavjud, shuningdek MMX buyruqlari;

- uch o'lchovli grafikani ishlashda 500 MGts takt chastotali Pentium III ning tezligi 450 MGts takt chastotali Pentium I dan 93% ga (3D WinBench 99 test natijalariga ko'ra) va multimedia bilan ishlashda 42% ga katta (Multimedia Mark 99 test natijalariga ko'ra);

- ikkilik mustaqil shinaning arxitekturasidan foydalanish hisobiga o'tkazish qobiliyati va unumdorligi orttirilgan;

- protsessorning talqinli nomerining funksiyasini o'z ichiga oladi, Intel firmasi taqdim etuvchi PC xavfsizligini ta'minlash tizimining birinchi komponenti hisoblanadi.

AMD K-6 protsessori.

P5 (Pentium) ning protsessorlar uchun tizimli platasida o'rnatiladigan yuqori unumdorli oltinchi avlod protsessoridir. Unumdorligi jihatidan u, Pentium va Pentium II orasidagi o'ringa joylashgan. Bu protsessor 5-avlod protsessorlari va tizimli platalari uchun mo'ljallangan Socket 7 tipli uya uchun ishlanganligi uchun, u haqiqiy oltinchi avlod protsessoridek ishlay olmaydi, chunki Socket 7 xotira va keshning imkoniyatini jiddiy chegaralaydi. Biroq AMD-K6 Pentium ning jiddiy raqobatchisi hisoblanadi. AMD-K6 protsessorida sanoat standarti bo'yicha, multimediya buyruqlarining yangi tizimi (MMX) amalga oshirilgan, u esa AMD K6-2 protsessorlarida yangilandi va 3DNow atala boshladi. AMD firmasi Socket 7 tip uyali protsessorni ishlab chiqdi. Bu esa kompyuter ishlab chiqaruvchilar uchun, modernizatsiyalash oson bo'lgan tizimlarni yaratishga imkon beradi. AMD-K6 **protsessori** texnik xarakteristikalari:

- oltinchi avlod ichki arxitekturasi, 5-avlod tashqi interfeysi; x86 buyruqlarni RISC buiruqlarga translyatsiya qiluvchi ichki RISC-yadro;

- buyruqlarning bajarilishida superskalyar modullari (yetti);
- dinamik bajarilishi;
- o'tishlarni oldindan aytish; Oldindan bajarilishi;
- 64 Kbaytli katta kesh (32 Kbayt sig'imdagi buyruqlar uchun, qo'shimcha ma'lumotlar uchun 32 Kbayt sig'imdagi teskari yozuvli ikki portli kesh);

- siljuvchi vergulli sonlar ustida amallarni bajarish uchun ichki modul (FPU);

- MMX buiruqlarini qo'llashga sanoat standarti;
- SMM rejimi;
- Ceramic Pin Grid Array (CPGA) konstruksiyasining Socket 7 tipli uyasi;

- 5 qavat 0,35- va 0,25-mikronli texnologiyani tayyorlashda foydalanish K6-2 protsessoriga quyidagilar qo'shilgan:

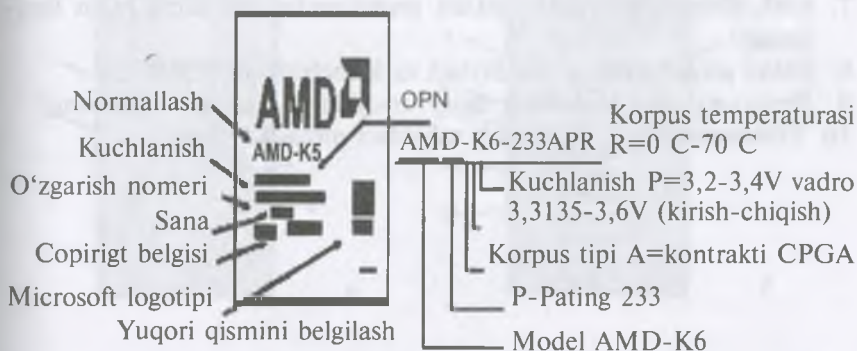
- ancha yuqori takt chastotalari;
- 100 MGts (Super 7 uyali tizimli platalar uchun) tizimli shinani qo'llash;

- 3DNow deb nomlangan, grafika va multimediya bilan ishlash uchun yangi 21-tuzilma;

- K6-3 protsessoriga, uning chastotasida ishlovchi, 256 Kbayt sig'imdagi ikki bosqichli kesh-xotira qo'shilgan. K6-3 ni

bunday mukammallashtirish Celeron va Pentium II darajasida turuvchi uning unumdorligini oshirdi.

AMD-K6 protsessori arxitekturasiga ko'ra x86 bilan ikkilik kod bo'yicha mutanosib, ya'ni MMX buyruqlari bilan birgalikda, u Intelning barcha dasturiy ta'minotini bajaradi, Socket 7 tipli uyalar tuzilmasi bilan shartlashilgan, yetarli darajada quyi bo'lgan, ikkinchi bosqichli kesh-xotiranining unumdorligini oshirish uchun, AMD birinchi bosqichli ichki kesh — xotira-ning umumiy si'g'imini 64 Kbayt gacha orttirdi (ya'ni uning sig'imi Pentium II ga qaraganda ikki marta katta). Bunga dinamik bajarilish imkoniyatini qo'shadigan bo'lsak K6 protsessorini tezligi bo'yicha Pentium bilan, unumdorligi bo'yicha Pentium II ning berilgan takt chastotasi bilan qiyoslasa bo'ladi. AMD-K5 va K6 protsessorlari Socket 7 tipli uyaga o'rnatiladi. Biroq, zarur kuchlanishni o'rnatish va BIOS parametrlarini o'zgartirish uchun ba'zi bir tuzatishlar kiritish talab qilinadi. Agar tizimli plata mos kuchlanishda tursa AMD-K6 ning ishonchli ishi ta'minlanadi.



4.8-rasm.

Protsessorlarning shikastlanish sabablari.

Ko'p hollarda kompyuter ishining muammolari boshqa qurilmalarning, aybi bilan paydo bo'ladi. Protsessor muhim qurilmalardan biri bo'lganligi uchun, uning ishlash qobiliyati, tezda butun tizim ishiga ta'sir qiladi. Protsessorning shikastlangan joyini, ikkinchi ishchan protsessorning yordami bilan aniqlash mumkin.

Biroq bu holda, masalan tizimli platada ta'minot ulovchilari noto'g'ri o'rnatilgan bo'lsa ishchan protsessorni kuydirib olish mumkin. Protsessor bilan barcha harakatlarni ehtiyotlik bilan

amalga oshirish kerak, kompyuter ta'minotini esa, protsessorning va tizimli platalardagi mos ulovchilarning uyaga to'g'ri o'rnatilganligini takror tekshirilganligidan so'ng ulash lozim.

Protsessorlar bilan ishlasda muammo paydo bo'lishining keng tarqalgan sababi, ishchi parametrlarga mos bo'lmagan parametrlarni o'rnatishdir. Bu esa o'z navbatida protsessorning qizib ketishiga va uning ishdan chiqishiga sabab bo'ladi. Temperatura rejimini bevosita radiatorga qo'l tekkizib yoki dasturiy vositalar yordamida nazorat qilish mumkin.

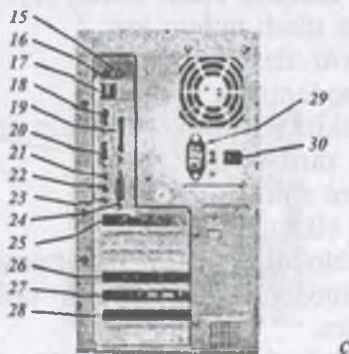
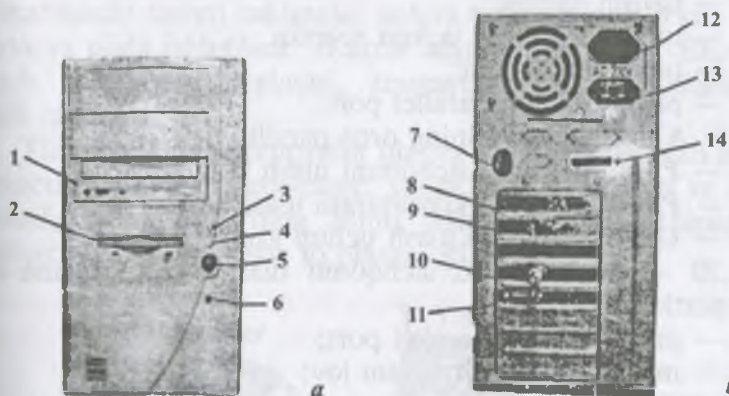
Nazorat savollari:

1. Mikroprotsessorning asosiy funksiyasi?
2. Protsessorning asosiy parametrlari nimadan iborat?
3. Takt chastotasi deganda nimani tushunasiz?
4. Protsessorning unumdorligi deganda nimani tushunasiz?
5. Ma'lumotlar shinasining funksiyasi nimadan iborat?
6. Kesh-xotira qaysi kompyuterlardan boshlab protsessorning ichki qismi deb hisoblanadi va uning vazifasi nimadan iborat?
7. 8088/8086 protsessorlari 80386 protsessorlaridan nima bilan farqlanadi?
8. 80486 protsessorning afzalliklari va kamchiliklarini keltiring.
9. Pentium protsessorlarning asosiy rivojlanish qismlarini keltiring?
10. Protsessorning shikastlanish sabablari nimadan iborat?

5. TIZIMLI BLOKNING ASOSIY KOMPONENTLARI

Foydalanuvchilarning tizimli blokka bo'lgan talablari doimo o'zgarib turadi. Bugun undan faqat uyda foydalanayotgan kompyuterlarda emas, ish joyida ishlatiladiganlarida ham multimediya imkoniyatlariga ega bo'lishi talab qilinmoqda. Masalan, firma mahsulotini reklama qilish uchun multimediya kliplarini yaratuvchi dasturlar mashhurdir.

5.1-rasmda eng keng tarqalgan konfiguratsiyali tizimli blok ko'rsatilgan. Biz shuni ko'rishimiz mumkinki, kompyuter egi-luvchan disklarning 3 dyumli diskovodi va kompakt disklarni o'quvchi qurilma bilan ta'minlangan. Chet (periferiya)ga o'rnatiladigan bu ikki uskuna kompyuterlar o'rtasidagi axborot



5.1-rasm. Tizimli blok.

almashishni quyidagi disklar vositasida ta'minlaydi. Bular magnet qatlamli egiluvchi disklar va lazer kompakt diskleri (CD-ROM yoki CD-RW)dir.

a) tashqi yuza paneli;

1 — kompakt-disklar uzatmasi;

2 — egiluvchi diskarning diskovodi;

3 — «tarmoq» indikatori;

4 — «Vinchester» indikatori;

5 — ta'minotni ulash tugmachasi;

6 — RESET tugmachasi;

b) AT shakl-omilning orqa paneli;

7 — klaviaturani ulash uchun joy;

8 — modemni yoki sichqonni ulash uchun COM portlar;

9 — monitorni ulash uchun joy;

10 — tarmoq xaritasi;

11 — tovush xaritasi;

12 — monitorni ulash uchun rozetka;

13 — tarmoq rozetkasi;

14 — printer uchun parallel port;

v) — ATX shakl omilining orqa paneli;

15 — PSG interfeysli sichqonni ulash uchun joy;

16 — PSG interfeysli klaviaturani ulash uchun joy;

17 — USB-uskunasini ulash uchun joy;

18,20 — modem yoki sichqonni ulash uchun ketma-ket

COM-portlar;

19 — printer uchun parallel port;

21 — mikrofonni ulash uchun joy;

22 — chiziqli ovoz chiqish joyi;

23 — okustik tizimini ulash uchun joy;

24 — joystikni ulash uchun joy;

25 — monitorni ulash uchun joy;

26 — ichki modemning xaritasi;

27 — USB-uskunalarini ulash uchun qo'shimcha joylar;

28 — tarmoq xaritasi;

29 — tarmoqni ajratish joyi;

30 — tarmoq viklyuchateli.

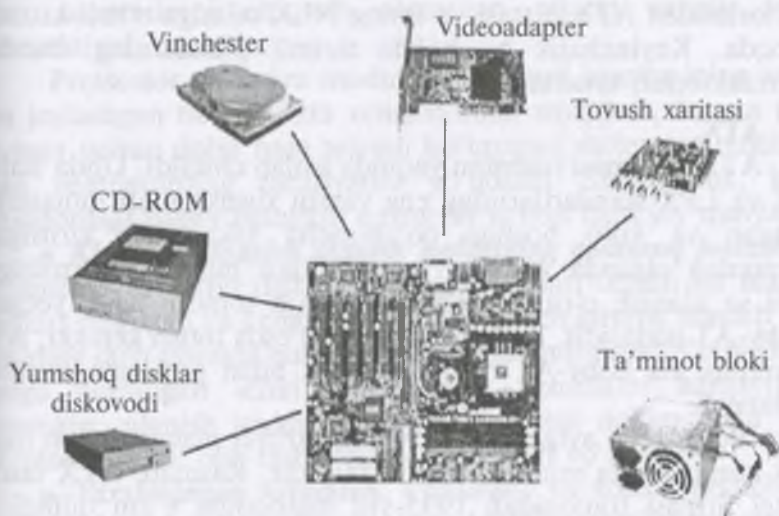
Endi tizimli blokning ichiga nazar tashlaymiz. 5.2-rasmda zamonaviy multimediyaviy kompyuter tashkil topgan hamma qismlar ko'rsatilgan.

Rasmning markazida tizimli plata aks ettirilgan. Uni, ko'pincha, ona plata deb atashadi. Tizimli plata kompyuterning

asosidir, unda asosiy elektron unsur (element)lar: bazaviy mikroprotsessor, tezkor xotira, kvars rezonator va boshqa mikrosxemalar joylashgan.

Ochiq me'morchilik tamoyiliga muvofiq mos keluvchi IBM PC kompyuterlarining katta qismi tarkibida faqat asosiy qismlargina bo'lgan tizimli plataga egadir, aloqa unsur (element)lari esa masalan, to'plovchilarning uzatmalari, monitor va chet (periferiya)dagi uskunalar bilan aloqa elementlari mavjud bo'lmaydi. Bunday holda tizimli platada yo'q bo'lgan bu unsurlar alohida chop etuvchi platalarida joylashadi. Ular buning uchun tizimli platada ko'zda tutilgan kengaytirish razyomlari (ajratish joylari)ga tiqiladi. Bu qo'shimcha platalar shu'ba platalar, tizimli plata esa ona plata deb ataladi. Uskunalar, ko'pincha, kontrolyorlar yoki adapterlar, shu'ba platalarining o'zlari esa kengaytirish platalari deb ataladi. Kengaytirish stollariga o'rnatiluvchi tashqi uskunalar uchun teng ma'noli ikkita atama karta va plata ishlatiladi. «Karta» atamasi inglizcha «Ekspansion card» (kengaytirish platasi, kengaytirish kartasi) atamasidan kelib chiqqan.

Tizimli platada kompyuter ularsiz ishlay olmaydigan hamma element (unsur)lar: protsessor, xotira mikrosxemalari va chetda joylashgan uskunalarining ishini tashkil etuvchi, chipset deb ataluvchi mikrosxemalar to'plami joylashadi.



5.2-rasm. Tizimli blokning asosiy qismlari.

5.1. ASOSIY PLATA

Kompyuterning muhim tugunlaridan biri ba'zida asosiy (*motherboard*), yoki bosh (*main board*) plata deb ataluvchi **tizimli platadir** (*system board*). Bu bobda tizimli platalarning turlari va tarkibiy qismlari o'rganiladi. Tizimli platalar bir necha variantda ishlab chiqariladi. Ular o'lchamlari, yoki formfaktorlari orqali farqlanadi. Tizimli plataning formfaktori, u o'rnatiladigan korpusni aniqlaydi. Quyida tizimli platalar asosiy formfaktorlari keltirilgan.

Eskirgan:

- Baby-AT;
- To'liq o'lchamli plata AT;
- LPX.

Zamonaviy:

- ATX;
- Micro-ATX;
- Flex-ATX;
- NLX;
- WTX.

Boshqa:

- Kompyuter ishlab chiqaruvchilardan (Compaq, Packard Bell, Hewlett-Packard va boshqalar).

Oxirgi vaqtda Baby-AT, AT va LPX tizimli platalari formfaktorlaridan ATX platasi va uning NLX oilasiga o'tish kuzatilmoqda. Keyinchalik bu bobda tizimli platalarning standart formfaktorlari tavsiflanadi.

ATX.

ATX tuzilmasi nisbatan yaqinda ishlab chiqildi. Unda Baby-AT va LPX standartlarining eng yaxshi xususiyatlari mujassamlangan va ko'p boshqa qo'shimcha takomillar kiritilgan. Umuman olganda ATX — bu, ta'minot manba'si o'rnatilgan joyi va ulanish o'rnini o'zgartirilgan «yon tomoni bilan yotgan» Baby-AT platasidir. Eng asosiysi, shuni esda tutish kerakki, ATX tuzilmasi na Baby-AT bilan, na LPX bilan jismonan muvofiq kelmaydi.

Boshqacha aytganda, ATX ning tizimli platasi uchun maxsus korpus va ta'minot manbasi zarurdir. Rasman, ATX tasnifi Intel firmasi tomonidan 1995-yili matbuotda e'lon qilindi va boshqa ishlab chiqaruvchilar ATX tuzilmasini o'zining kompyu-

terlarida foydalanishlariga imkon yaratildi. Intelning bunday ochiq e'lon qilishi bilan ATX ning yangi sanoat standarti yaratildi. ATX tuzilmasi Baby-AT va LPX standartlarini mukammallashtirishga imkon yaratdi.

● ***Kiritish-chiqarish ulanish joyining ichiga o'rnatilgan ikkilangan panelning mavjudligi.***

Tizimli plataning orqa tomonida eni 6,25 va balandligi 1,75 ulanish joyiga ega bo'lgan sohasi bor. Bu tashqi ulanish joylarini bevosita plataga joylashtirishga va Baby-AT tuzilmasidagi singari, ichki ulanish o'rinlari va korpusning tashqi panelini ulaydigan kabellardan foydalanish zaruriyati bo'lmaydi.

● ***Ta'minot manba'sida bir kalitli ichki ulanish o'rnining mavjudligi.***

Bu Baby-AT tipining ta'minot manbasidagi ulanish o'rinlarini almashtirishni soddalashtiradi. ATX hususiyatiga ko'ra, u oson o'rnatiladigan va umuman noto'g'ri o'rnatish mumkin bo'lmagan, bir kalitli ulanish o'rniga ega. Bu ulanish o'rni tizimli plataga 3,3 V kuchlanishni o'tkazadigan kontaktlarga ega, bu esa ATX ning tizimli platasi uchun, tez ishdan chiqadigan kuchlanish o'zgartkichini o'rnatish zarurati yo'qligini bildiradi.

● ***Xotira modullarini va protsessorni ko'chirish.***

Bu qurilmalarning joylashish o'rinlari o'zgardi: endi ular kengayish platalariga xalaqit bermaydi va birorta ham o'rnatilgan adapterlarni chiqarib olmasdan, ularni yangisi bilan almashtirish mumkin.

Protsessor va xotira modullari ta'minot manbasining yonida joylashgan bo'lib, bitta ventilatordan sovitiladi, bu esa protsessor uchun doim ham tejamli bo'lmagan va tez-tez buziladigan ventilatorning zaruriyatini yo'qotadi. Shuningdek, katta miqdordagi passiv issiqlikni qaytarish uchun ham joy mavjud.

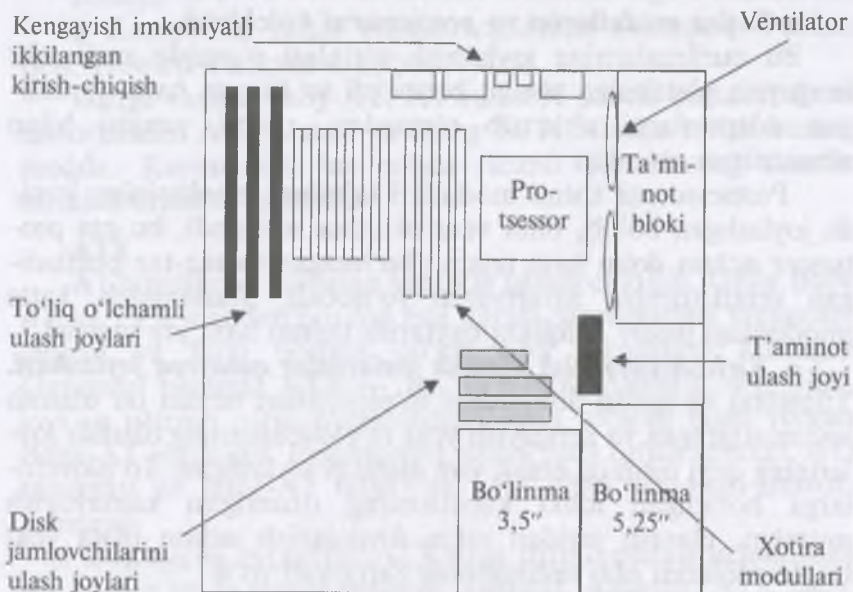
● ***Kiritish-chiqarish ulanish joylarining qulayroq joylashuvi.*** Yumshoq va qattiq disklardagi to'plovchilari uchun bu ulanish joylari siljirilgan va kengayish yoki to'plovchilarning ulanish joylarining quyi qismida emas, yon qismida joylashgan. To'plovchilarga boradigan ichki kabellarning uzunligini kamaytirish mumkin, ulanish joyidan erkin foydalanish uchun plata yoki to'plovchilarini olib tashlashning zaruriyati yo'q.

● ***Yaxshilangan sovutkich.*** Protsessor va xotira modullarini ham, ta'minot manbasiga tegishli bo'lgan ventilator sovitadi. Bundan tashqari ATX tuzilmasida ta'minot manbasining venti-

latori, havo oqimini korpus ichiga yo'naltiradi va undagi bosimni ko'taradi, chang va to'zonning paydo bo'lishiga to'sqinlik qiladi. Siz ham filtrni o'rnatish orqali kompyuterni yanada himoyalangan qilishingiz mumkin.

● **Narxining quyiligi.** ATX tuzilmasi uchun, Baby-AT tizimli platasida uchraydigan protsessorga qo'shimcha plata va tizimli platada 3,3- voltli stabilizator, tashqi portlarga ulanish joylariga kabel uyalarining mavjud bo'lishi shart emas. Bu tuzilmada yagona ta'minot ulanish joyi mavjud. Bundan tashqari, disk to'plovchilarining ichki kabellarini qisqartirishingiz mumkin. Shularning hammasi nafaqat tizimli plataning, balki, korpus va ta'minot manbasini kamaytirishi bilan birga butun kompyuter-ni narxini kamaytiradi.

5.3-rasmda ATX platali kompyuter tuzilmasining xususiyatlari ko'rsatilgan. Tizimli plata disk to'plovchilari bilan qoplanmaydi, bu esa shina ulanish joylariga to'sqinsiz kirishga xalaqit qilmaydi va protsessor, xotira va ichki ulanish joylariga to'sqinsiz kirishni ta'minlaydi. Ta'minot manbasining yo'nalishiga va havo oqimini o'zidan eng ko'p issiqlik ajratuvchi elementlar —



5.3-rasm. ATX kompyuterlari konstruksiyalarining sxemasi va xususiyatlari.

protssessor va xotira modullariga jo'natuvchi, uning yagona ventilyatoriga ham e'tibor bering.

Tizimli plataning tarkibiy qismlari.

Zamonaviy tizimli platalarga protssessor uyalari, ulanish joylari va mikrosxemalar kabi tarkibiy qismlar o'rnatilgan. Eng zamonaviy tizimli platalar quyidagi tarkibiy qismlarni o'z ichiga oladi:

- protssessor uchun uya;
- Tizimli mantiq mikrosxemalarining majmui (North/South Bridge yoki Hub tarkibiy qismlari);
- Super I/O mikrosxemasi;
- kiritish-chiqarishning asosiy tizimi (ROM BIOS);
- SIMM/DIMM/RIMM xotira modullarining uyalari;
- /PCI/AGP shinalarning ulanish joylari;
- AMR ulanish joyi (Audio Modem Riser);
- CNR ulanish joyi (Communications and Networking Riser);
- Markaziy protssessor uchun kuchlanish o'zgartkichi;
- batareya.

Nazorat savollari:

1. Tizimli plata qanday qurilma deb hisoblanadi?
2. Tizimli plataning turlari.
3. Tizimli platalar nimaga asosan farqlanadi?
4. ATX ning konstruksiyasi nimalardan iborat?
5. Tizim plataning asosiy komponentalarini keltiring.

5.2. XOTIRA BLOKLARI VA MODULLAR

Asosiy tushunchalar.

Operativ xotira — bu kompyuter protssessori uchun ishchi sohadir. Unda ish jarayonida dasturlar va ma'lumotlar saqlanadi. Operativ xotira ko'pincha ma'lumotlar va dasturlar faqat kompyuter qo'shilganida yoki reset tugmasi bosilgunga qadar vaqtinchalik saqlash sifatida qaraladi. O'chirilguncha yoki reset tugmasini bosguncha barcha ma'lumotlar doimiy xotiraga (asosan qattiq disklarga) o'tguncha ish vaqti davomida sodir etiladigan o'zgartirishlarni eslab turish vazifasini bajaradi. Qaytadan manbaga ulanilganda saqlangan ma'lumotlar yana xotiraga yuklanishi mumkin.

Operativ xotira qurilmasi ba'zan ixtiyoriy paytda kirish mumkin bo'lgan **eslab qoluvchi qurilma** ham deyiladi. Bu shuni bildiradiki, operativ xotirada saqlanuvchi ma'lumotlarga murojaat qilish, ularning u yerda joylashishi tartibiga bog'liq emas. Kompyuter xotirasi haqida gapirilganda, odatda uning operativ xotirasi, ya'ni ishlatilayotgan protsessor, avvalombor faol dasturlar va ma'lumotlar saqlovchi xotira mikrosxemalari yoki modullari o'ylab ko'riladi. Xotira termini tashqi eslab qolish qurilmalariga yoki magnit tasmalari kabilarda nisbatan ham ishlatiladi.

Operativ xotira terminini faqatgina tizimda xotira qurilmasini bajaruvchi mikrosxemalar sifatida tushunmasdan, balki joylashtirish va mantiqiy akslantirish deb ham qarash mumkin. Joylashtirish — bu ma'lumotarni (axborotlar va buyruqlar) aniqlangan tipi bo'yicha aniq xotira manzillariga o'rnatishdir.

Hozirgi kompyuterlarda eslab qolish qurimalarining uchta ko'rinishi ishlatiladi.

- **ROM** (Read Only Memory). Doimiy xotira qurilmasi — DXQ, ma'lumotlarni yozish amalini bajarishga qodir emas.

- **DRAM** (Dynamic Random Access Memory). Ixtiyoriy tartibdagi tanlangan dinamik xotira qurilmasi.

- **SRAM** (Static RAM). Statik operativ xotira.

ROM tipidagi xotira.

ROM tipidagi xotirasi (Read Only Memory), yoki DXQ (Doimiy xotira qurilmasi) da, ma'lumotarni saqlash mumkin bo'lib, o'zgartirish mumkin emas. Bu ko'rinishdagi xotiralar faqat ma'lumotlarni o'qish uchun ishlatiladi. ROM ba'zan energiyaga bog'liq bo'lmagan xotira deyiladi, chunki unga saqlangan barcha ma'lumotlar manba uzilgani bilan o'zgarmaydi. Shuning uchun ROM da shaxsiy kompyuterlarni yuklash buyruqlari, ya'ni tizimni yuklaydigan dasturiy ta'minot joylashgan. Eslatib o'tish lozimki, ROM va operativ xotira bir-birini inkor etuvchi tushunchalar emas. Boshqacha so'z bilan aytganda, operativ xotira manzillari maydoni qismi ROM uchun olib boriladi. Bu operatsion tizimni yuklashga imkon beruvchi dasturiy ta'minotni saqlash uchun zarur. BIOS asosiy kodi tizimli plata ROM mikrosxemalarida joylashgan bo'lib, adapter platalarida shunga o'xshash mikrosxemalar mavjud. Ular aniq platalar uchun, ayniqsa, boshlang'ich yuklash bosqichida faollashuvchi platalar uchun kerak bo'lgan kiritish-chiqarish va drayverlar

bazaviy tizimlari yordamchi qism dasturlarni o'zida jamlaydi. Masalan, videoadapter. Boshlang'ich yuklashda drayverlar talab etmaydigan platalar, odatda ROM ga ega bo'lmaydilar, chunki ularni drayverlari boshlang'ich yuklash jarayonidan keyin yuklanishi mumkin.

DRAM xotirasi.

Dinamik operativ xotira qurilmasi (Dynamic RAM — DRAM) ko'pchilik zamonaviy shaxsiy kompyuterlar operativ xotira tizimlarida foydalaniladi. Bu xotiraning o'ziga xosligi shundaki, uning katakchalari (yacheykalari) juda zich joylashgan, ya'ni unchalik katta bo'lmagan mikrosxemaga ko'plab bitlar joylashgan mumkin, demak, shu asosda xotirani katta hajmli qilib yaratish mumkin. DRAM mikrosxemasida xotira katakchalari — bu zaryadlarni ulaydigan mitti kondensatorlardir. Shu asnodan bitlar kodlanadi. Bu tipdagi xotiralar bilan bog'liq muammolar shundaki, ular dinamik, ya'ni doimiy ravishda regeneratsiya qilinishi kerak, aks holda elektr zaryadlari kondensator xotiralarida «oqib» keladi va ma'lumotlar yo'qoladi. Regeneratsiya jarayoni tizim xotira nazoratchisi mitti tanaffus oladi va mikrosxema xotirasida, barcha ma'lumotlar satriga murojaat qiladi. Ko'pchilik tizimlar xotira 15 mks ga teng bo'lgan regeneratsiya chastotasi standart ishlab chiqarishga moslashgan nazoratchisiga ega. Ma'lumotlarning barcha satrlariga murojaat 128 maxsus regeneratsiya sikli o'tishiga mo'ljallangan. Bu shuni bildiradiki, xotirada har 1,92 ms (128Ch15 mks) da barcha ma'lumotlar satrini regeneratsiya qilish uchun o'qib chiqiladi. Xotirani regeneratsiya qilish protsessorning vaqtini har bir regeneratsiya sikli davomiyligi bo'yicha bir nechta markaziy protsessor vaqtini egallaydi. Eski kompyuterlarda regeneratsiya sikllari protsessor vaqtini 10% gacha egallaydi, hozirgi zamonaviy kompyuterlarda esa bu jarayon 1% vaqtini egallaydi, xolos. Bir qancha tizimlarda regeneratsiya parametrlarini CMOS parametrlari dasturlari o'rnatilishi yordamida o'zgartirilishi mumkin, ammo regeneratsiya sikllari orasida vaqtini cho'zilishi xotiraning ba'zi katakchalarida zaryad «yo'qotiladi», bu xotirani buzilishiga olib keladi. Ko'pgina hollarda o'z-o'zidan beriladigan regeneratsiya chastotalari ishonchlilik nuqtayi nazaridan taklif etiladi. Zamonaviy kompyuterlarda regeneratsiyaga sarf 1% dan kichik bo'lib, regeneratsiya chastotasining o'zgarishi kompyuter sifatiga juda kam ta'sir o'kazadi. DRAM

qurilmalarida bir bitni saqlash uchun faqat bitta tranzistor va juft kondensatorlardan foydalaniladi, shuning uchun ular boshqa tiplarga qaraganda birmuncha sig'iruvchan bo'ladi. Hozirgi vaqtda 256 Mbit gacha va undan yuqori hajmli dinamik operativ xotirali mikrosxemalar mavjud. Shu kabi mikrosxemalar 256 mln (va undan ortiq) tranzistorlarni o'zida jam etadi. Pentium II 7,5 mln tranzistorlarga ega. Bunday katta farq qayerdan kelib chiqdi? Gap shundaki, xotira mikrosxemalari odatda kvadrat tugunlar shaklida, protsessorlardan farqli ravishda (protsessorlarda turli ko'rinishdagi murakkab sxemalar, noaniq tashkil etilgan) barcha tranzistorlar va kondensatorlar juda oddiy, davriy ravishda ketma-ket joylashadi.

Bir razryadli DRAM registrlari uchun tranzistorlar qo'shni joylashgan kondensatorlarning holatini o'qish uchun ishlatiladi. Agar kondensator zaryadlangan bo'lsa, katakchaga 1 yoziladi; agar zaryadlanmagan bo'lsa 0 yoziladi. Zaryadlar mitti kondensatorlarda har doim o'tib turadi, shuning uchun doimiy ravishda regeneratsiya qilib boriladi. Manba uzatishda oniy bo'linish ham regeneratsiya sikllarini buzilishiga, DRAM katakchalaridagi zaryadni yo'qolishiga o'z navbatida ma'lumotlarni yo'qolishiga olib keladi. Dinamik operativ xotira shaxsiy kompyuterlarda ishlatiladi; chunki u unchalik qimmat bo'lmay mikrosxemalarini zich joylashishi xotira qurilmasining kichik maydonni egallashini ta'minlaydi. Bu xotira yuqori tezlikli xotiralardan kam farq qilib, «sekin» protsessorlarga mo'ljallangan. Shuning uchun DRAM sifatlarini yaxshilashning juda ko'p tipdagi usullari mavjud.

SRAM kesh-xotira.

Xotiraning boshqalaridan farq qiluvchi turi — statik operativ xotira mavjud (Static RAM — SRAM). Bu nomlanishni qo'yilishi shundaki, dinamik operativ xotira (DRAM) dan farqli ravishda uning tarkibini doimiy regeneratsiya qilish talab etilmaydi. Bu uning yagona sifati emas. SRAM dinamik operativ xotiraga nisbatan tezkor sanaladi va zamonaviy protsessorlar ishlovchi chastotada ishlay oladi.

SRAM ga kirish vaqti 2 ns. dan ortiq emas; bu shuni bildiradiki bu kabi xotira bilan 500MGts va undan yuqori chastotali protsessorlar bilan sinxron ishlash mumkin. Har qaysi bitni saqlash ushuni SRAM qurilmasi olti tranzistorli klasterdan foydalanadi. Tranzistorlardan qaysidir kondensatorlarsiz foydala-

nish regeneratsiya zarur emasligini bildiradi. (Demak, hech qanaqa kondensatorlar mavjud bo'lmasa, u holda zaryadlar yo'qotilmaydi.) Qachon elektr ta'minot tusha borsa, SRAM xotiraga saqlash kerak ekanligini tushunadi. Unda nima uchun SRAM mikrosxemalari butun xotira tizimida ishlatilmaydi? SRAM ni dinamik operativ xotira bilan taqqoslanilganda tezkorligi yuqori, zichligi esa past, narxi esa yuqori. Zichlik pastligi shundaki, SRAM mikrosxemalari katta gabaritlarga ega bo'lib, ularning axborot sig'imi past bo'ladi. Ko'p sonidagi tranzistorlar va ularning klasterlashtirilganligi, nafaqat SRAM mikrosxemalari gabaritini oshiradi, balki DRAM mikrosxemalariga o'xshash parametrlar bilan taqqoslanilganda uning texnomanik jarayoni narxini sezilarli darajada oshiradi.

Masalan, DRAM moduli hajmi 128 Mbayt yoki undan ko'p bo'lsa, shu vaqtda o'lchami taxminan unga teng SRAM moduli hajmi 2 Mbayt ni tashkil etadi va ularning bari bir xil bo'ladi. Shunday qilib, SRAM gabaritlari dinamik operativ xotira o'lchami 30 marta oshadi, shuningdek, bunda uning narxi haqida ham shunday deyish mumkin. Bularning barchasi SRAM xotira tipidagilarni shaxsiy kompyuterlarda operativ xotira sifatida ishlatishga qarshilik qiladi.

Shunga qaramasdan, ishlab chiquvchilar SRAM tipidagi xotirani SHK effektivligini oshirish uchun ishlatishadi. Ammo sezilarli darajada narxni oshishidan kesh-xotira sifatida unchalik katta bo'lmagan tezkor SRAM xotirasi o'rnatiladi. Kesh-xotira taktli chastotada ishlaydi, bu protsessor taktli chastotasiga yaqin va unga teng bo'lib, bu xotira o'qish va yozish protsessorlarida ishlatiladi. Ma'lumotlarni o'qish jarayonida tezkor kesh-xotira operativ xotiradan past tezlikda yozib oladi, ya'ni DRAM dan. Dinamik operativ xotira kirish vaqti 60 ns dan kichik bo'lmasligi kerak (16 MGts taktli chastotaga mos keluvchi). Agarda personal kompyuter 16 MGts taktli chastotada (yoki undan past) ishlasa, kesh kerak bo'lmasligi uchun DRAM tizimli plata va protsessor bilan sinxronlashtirilgan bo'lishi kerak. Protsessor taktli chastotasi 16 MGts ga ko'tarilsa, DRAM ni protsessor bilan sinxronlashtirish mumkin bo'lmay qoladi, shu sababli ishlab chiquvchilar personal kompyuterlarda SRAM ni ishlatishni boshladilar. Bu 1986 va 1987-yillarda, 16 va 20 MGts chastotada ishlovchi 386 protsessorli SHK paydo bo'lganidan keyin boshlandi. Aynan shu shaxsiy kompyuterlarda dastlabki kesh-xotiralar ishlatildi, ya'ni protsessor bilan ma'lumotlarni almashib

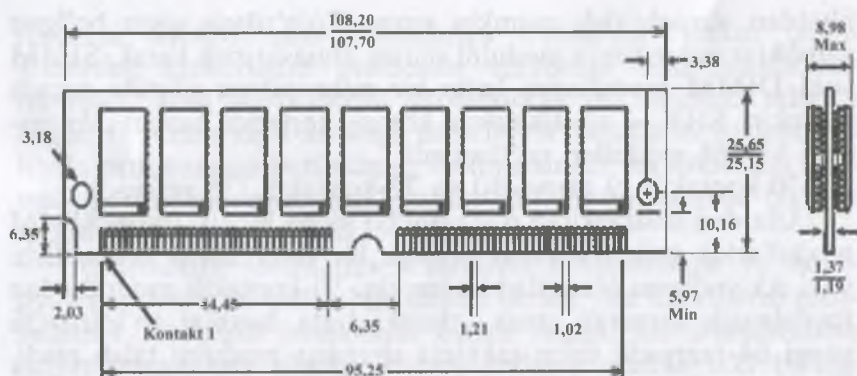
turuvchi SRAM mikrosxemalariga o'rnatilgan tezkor bufer. Keshning tezkorligini protsessor tezkorligi bilan solishtirish mumkin, kesh nazoratchisi protsessorga ma'lumotlar talabini bilishi va tezkor kesh-xotiraga zaruriy ma'lumotlarni yuklaydi. U holda protsessorga beriladigan xotira manzili ma'lumotlari o'perativ xotiradan emas, balki tezkorligi birmuncha past bo'lgan tezkor keshdan yuboriladi.

Kesh-xotira «soddalik» miqdorini qisqartirishga va kompyuter tezkorligini oshirishga imkon beradi. Ma'lumotlarni protsessorda hisoblash jarayonida kutish vaqtini minimallashtirish uchun zamonaviy shaxsiy kompyuterlarda odatda ikki tipdagi kesh-xotira qaraladi: **birinchi darajali kesh-xotira (L1) va ikkinchi darajali kesh-xotira (L2)**. Birinchi darajali kesh-xotira ichki kesh deb ham yuritiladi; u protsessor mikrosxemalari qismi bo'lib, u protsessorga quriladi. Yuqoridagi birinchi darjadagi kesh-xotira barcha 486 protsessorlari va protsessor mikrosxemalariga qo'shilgan. Ikkinchi darajali kesh-xotira tashqi kesh deb ham yuritiladi; u protsessor mikrosxemalariga tashqi tomondan o'rnatiladi. Dastlab u tizimli plataga o'rnatiladi (386, 486, Pentium protsessorlariga asoslangan barcha kompyuterlar). Agar ikkinchi darajali kesh-xotira tizimli plataga o'rnatilgan bo'lsa, u holda uning chastotasida ishlaydi. Bu holatda ikkinchi darajadagi kesh-xotira protsessor tegishli ulanish joyiga o'rnatiladi.

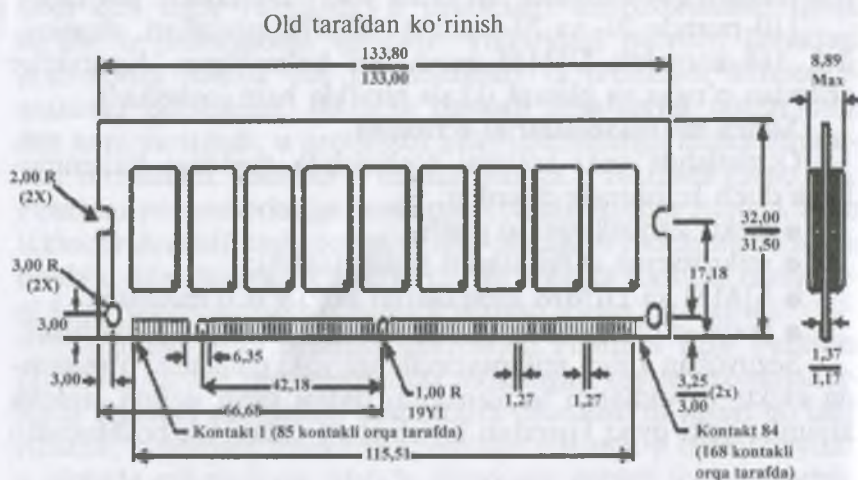
Unumdorligini oshirish maqsadida Pentium Pro, Pentium II/III va Athlon protsessorlariga asoslangan keyingi kompyuterlarda ikkinchi darajadagi kesh-xotira protsessorni qismi bo'ladi. Albatta, protsessor markaziy kristalliga nisbatan u tashqi deyilib, u alohida mikrosxema sifatida protsessor qobig'i ichiga (kartrijga) o'rnatiladi. Shuning uchun Pentium Pro yoki Pentium II tizimli platalarida hech qanaqa kesh yo'q. Keyingi rusumlar Pentium III va Athlon da ikkinchi darajadagi kesh-xotiralar protsessor mikrosxemalari qismi hisoblanadi (birinchi darajadagi kesh-xotiraga o'xshash) va yetarlicha katta chastotada ishlaydi (protsessor chastotalarida, yarmi yoki uchdan biri).

SIMM va DIMM modullari

Ko'pchilik zamonaviy kompyuterlarda alohida xotira mikrosxemalari o'rnida kichik plata ko'rinishidagi bo'lib, tizimli plata yoki xotira platasiga o'rnatiluvchi SIMM yoki DIMM modullari ishlatiladi. Alohida mikrosxemalar SIMM yoki DIMM modullari plataga shunaqa o'rnatiladiki, ularni amaliy



5.5-rasm. Odatdagi 72-kontaktli (36-razryadli) SIMM moduli.



5.6-rasm. Odatdagi 168-kontaktli (72-razryadli) DIMM moduli.

avval tizim korpusiga tegib turuvchi statik zaryad yig'uvchilarni olib tashashimiz yoki yaxshisi almashtiriluvchi qurilmalarga maxsus braslet kiydirishimiz kerak. Uni elektronika do'konlaridan sotib olish mumkin. Braslet o'tkazuvchi tasma ko'rinishida bo'lib, korpus bilan sim orqali birlashtiriladi (odatda «timsoh» tipida siqish yordamida). Qobiqni yerga qo'yishda vilkani tarmoqdan uzish shart emas, balki kompyuterni uchirish yetarli.

Har qanaqa mikrosxema (yoki xotira moduli) mos shaklda o'rnatilishi shart. Mikrosxema bir tarafi oxirida niqob bo'ladi. Bu qirqimli, doiraviy sathli yoki bosqacha bo'lishi mumkin.

Mikroshemalar o'rnatiladigan o'rinlar mos niqobga ega. Xullas, tizimli platada mikroshemalarni qanday o'rnatish ko'rsatilgan. Agarda quyiladigan o'rinda niqob bo'lmasa, u holda o'rnatilgan mikroshemalarga e'tibor qilish lozim. Qirqim joylashishi mikroshemalarni qo'yish joyini ko'rsatadi.

Nazorat savollari:

1. Operativ xotira ta'rifini keltiring.
2. Xotira qurilmalarining qanday turlari mavjud?
3. Kesh-xotiraning afzalliklari nimadan iborat?
4. Kesh-xotira nechta turga bo'linadi? Nima uchun?
5. SIMM va DIMM modullari qanday vazifani bajaradi?
6. Xotira mikroshemalarni o'rnatganda qanday muammolarga duch kelish mumkin?
7. Kelib chiqqan muammolarni qanday bartaraf etish mumkin.

5.3. INTERFEYSLAR

Ma'lumotlar baytini bir vaqtda uzatish uchun parallel portlarda sakkiz liniyadan foydalaniladi. Bu interfeys tezkorligi bilan farq qilib, kompyuterga printerni ulashda, shuningdek, kompyuterlarni birlashtirishda ishlatiladi (ketma-ket port orqali birlashtirishga qaraganda ma'lumotlarni uzatish tezligi ancha yuqori). Parallel portning kamchiligi, ularni birlashtiruvchi liniyalar juda uzun bo'lmasligidir. Ularni juda uzun bo'lishi oraliq signal kuchaytirgichlarni o'rnatish kerak. Aks holda har xil shovqinlar paydo bo'lishi mumkin.

An'anaviy LPT-porti.

Parallel interfeysli adapter o'zida kiritish-chiqarish maydonida joylashgan registrlar to'plamini birlashtiradi. Port registr-lari port bazaviy manziliga nisbatan standart qiymatlar bilan 3BCh, 378h va 278h manzillashtiradi. Port odatda *IRQ7* yoki *IRQ5* apparatli uzilishlar so'rovlari liniyasidan foydalanishi mumkin.

Port *tashqi* 8-bitli *ma'lumotlar shinasi*, 5-bitli *holat xabar-lari shinasi* va 4-bitli *boshqaruv xabar-lari shinasi*ga ega bo'lib, BIOS to'rttagacha (ba'zan uchta).

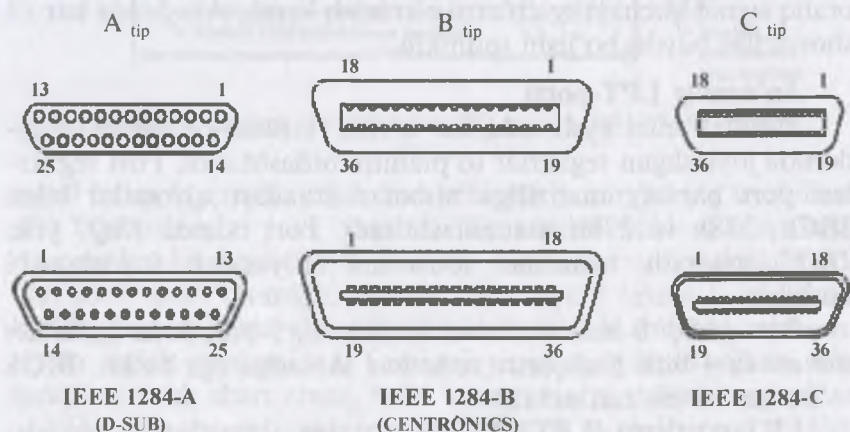
LPT-portlarni (LPT1-LPT4) o'zining xizmatlari — uzilish-larni *INT 17h*, *Centronics* interfeysi bo'yicha printerlarni bog'-lashni ta'minlaydi. Bu xizmatlardan BIOS belgilarni chiqarish

(tayyorligi talabi bo'yicha, apparatli uzilishlarni ishlatmasdan), interfeys va printerni initsializatsiya qilish, shuningdek, printer holatini bilishga imkon beradi.

IEEE 1284 standarti.

Bu standart 1994-yil martida nihoyaviy tasdiqlandi. Unda parallel portlar fizik tasniflari aniqlangan (ma'lumotlarni uzatish rejimlari va h.k.). Bundan tashqari, kompyuter ko'prejimli portlariga kiruvchi IEEE 1284 standarti tashqi xabarlarini o'zgarishi tasnifi ilova qilingan, ya'ni 4- va 8-razryadli rejimda, shuningdek EPP va ECP rejimida ishlashi mumkin bo'lgan portlar haqida ilovalar berilgan. Ma'lumki, IEEE 1284 xabar shaklini standartlashtirish uchun chiqarilgan bo'lib, u yordamida kompyuter qurilmalarni o'rnatilishi bo'yicha, jumladan printerlar haqida ma'lumot beradi. Bu standart parallel portlarga ulanuvchi qo'shimcha qurilmalar ishlab chiqaruvchilar uchun ham zarur (disk yurituvchilar, tarmoq adapterlari va boshq.). IEEE 1284 faqat apparatli ta'minot uchun mo'ljallangan bo'lib, dasturiy ta'minotga talablarni o'zida jam etmagan. Parallel portlar bilan ishlaydigan, shunday dasturiy ta'minotga talablarni aniqlovchi va turli parallel portlar mikrosxemalarini ishlab chiquvchilar o'rtasida standart ishlab chiqilishi kerak. Unda BIOS orqali EPP rejimini qo'llovchi xususiyatlar bo'lishi kerak.

IEEE 1284 standartida ulanishning kompyuterlarni va printerlarni yoki ikki kompyuterni o'zaro bog'lash yuqori ruxsati



5.7 rasm. IEEE 1284 standartlarida aniqlangan uch turdagi ulanish nuqtalari.

imkoniyati qaralgan. Bu imkoniyatni ishlatishda printer standart kabeli to'g'ri kelmaydi. IEEE 1284 standartida printer uchun juft tola ishlatiladi. A tipidagi ulanish nuqtasi nayzali DB25 sifatida, B tipidagi ulanish nuqtasi Centronics 36 sifatida, C tipidagi ulanish nuqtasi yuqori zichlikdagi ulanish nuqtasi sifatida qaraladi. Bu ko'rinishdagi ulanish nuqtalari (C tipidagi) Hewlett-Packard printerlariga o'rnatiladi. Bu uch tipdagi ulanish nuqtalari 5.7-rasmda ko'rsatilgan.

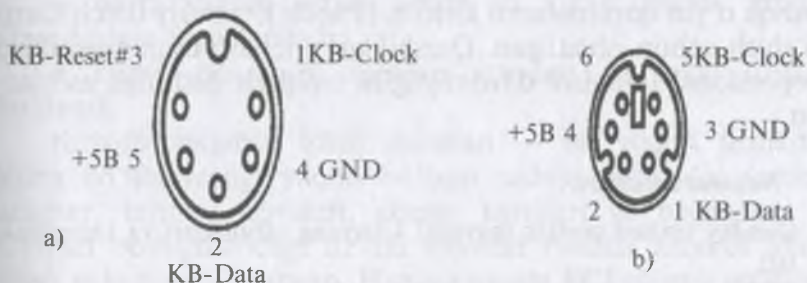
Maxsus interfeyslar.

Bu yerda IBM PC-tipidagi kompyuterlarining interfeyslari qaralgan: kiritish qurilmalari interfeyslari (klaviatura va manipulyatorlar), o'yin adapterarining anomanli va diskret interfeyslari.

Klaviaturalar interfeyslari.

Klaviaturalarni qo'shish uchun ikkita aniq signaldan tashkil topgan ketma-ket sinxron interfeys KB-Data va KB-Clock tavsiya etilgan.

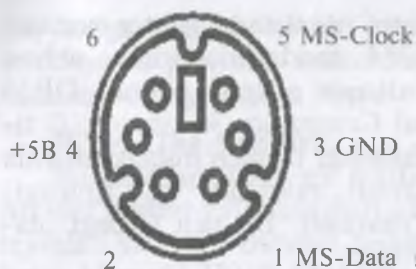
Klaviatura ulanish joyi (orqa paneli tarafidan) va kontakt ko'rinishi 5.8-rasmda ko'rsatilgan. Ular tuzilishi bo'yicha ikkita variantli odatiy 5-kontaktli DIN rozetkasi (ulanish joyi) yoki kichik hajmli mini-DIN (PS/2) rozetkasi mavjud. Bu ulanish joyidan klaviatura uchun +5 V kuchlanish o'tkaziladi. PS-2 klaviaturalarini elektrik va mantiqiy interfeyslariga ko'ra, ulanish joyida maxsus o'tkazgichlar ishlatiladi.



5.8-rasm. Klaviaturalarini ulash joylashishi XT, AT — a va PS-2 — b (ulanish tomonidan ko'rinishi).

Manipulyator interfeyslari.

Sichqonchalarni kiritish qurilmasi (mouse) tizimga o'zining siljishi va tugmalarini bosish-qo'yib yuborishi haqida ma'lumot beradi.



5.9-rasm.

Interfeyslari bo'yicha sichqonchalar asosan to'rtta asosiy ko'rinishda bo'ladi: **Bus Mouse, Serial Mouse u PS-2-Mouse, USB Mouse.**

Bus Mouse (shinali sichqoncha) — varianti, dastlabki ishlatilgan sichqonchalar. Faqat datchik va tugmalarga ega; ularning signallarini qayta ishlash moslashtirilgan adapter

platasida olib boriladi. Multiport kartalari (COM-, LPT- va GAME-portlari), qaysiki, Bus Mouse adapteri o'natilganlari juda kam uchraydi.

Serial Mouse — ketma-ket interfeysli sichqoncha, 25 yoki 9-ignali COM-portiga ulanish. Koordinatali datchik va tugmalar signallarini qayta ishlovchi ichki mikronazoratchiga ega.

PS-2-Mouse — sichqoncha, PS-2 kompyuterlari bilan birga paydo bo'lgan.

Uning interfeysi klaviaturaga o'xshash 6-ignali DIN mini-ulanish joy (5.9-rasm).

O'yin adapterlari interfeysi — GAME-port.

O'yin adapterlari interfeysi asosiy o'rinni egallaydi. U diskret (4 bitli) va analogli signallar qiymatini kiritishga imkon beradi (4 rezistorli qarshilik). Shu bilan birga bu port joystik va boshqa o'yin qurilmalarini kiritish (Paddle), zaruriy datchiklarni qo'shish uchun ishlatilgan. Qarshilikni o'lchash usuli qarshilikka proporsional impulsni davomiyligini aniqlash dasturiga asoslangan.

Nazorat savollari:

1. Qanday tipdagi portlar mavjud? Ularning afzalliklari va kamchiliklari.
2. LPT-port to'g'risida nimalarni bilasiz?
3. Стандарт IEEE 1284 qachon qabul qilingan va nimadan iborat?
4. Klaviatura uchun qanday interfeys qo'llaniladi?
5. Monipulyator uchun qanday interfeys qo'llaniladi?

5.4. SHINALI TIZIMLAR

PC ning qurilmalari va tarkibiy qismlari axborot almashadigan liniyalar (ona platadagi o'tkazgichlarning) majmui shina deyiladi (bus).

Shina ikki va undan ortiq qurilmalar orasida axborot almashish uchun mo'ljallangan. Faqat ikki qurilmani bog'lovchi shina port deyiladi.

Odatda shina tashqi qurilmalarni ulash o'rinlariga ega bo'lib, keyinchalik ular ham shinaning bir qismi bo'lib qoladi va shina-ga ulangan boshqa qurilmalar bilan axborot almashishi mumkin.

Shina liniyalari uzatilatilayotgan ma'lumotlarning tipiga bog'liq uchta guruhga ajraladi:

- ma'lumotlar liniyasi (ma'lumotlar shinasi);
- manzillar liniyasi (manzil shinasi);
- boshqarish liniyasi (boshqarish shinasi);

Shinada shu liniyalarning uchta guruhi mavjudligi, uni boshqa ulanish tizimlaridan ajratib turadi.

PC dagi shinalar funksional vazifasi bo'yicha turlarga bo'linadi:

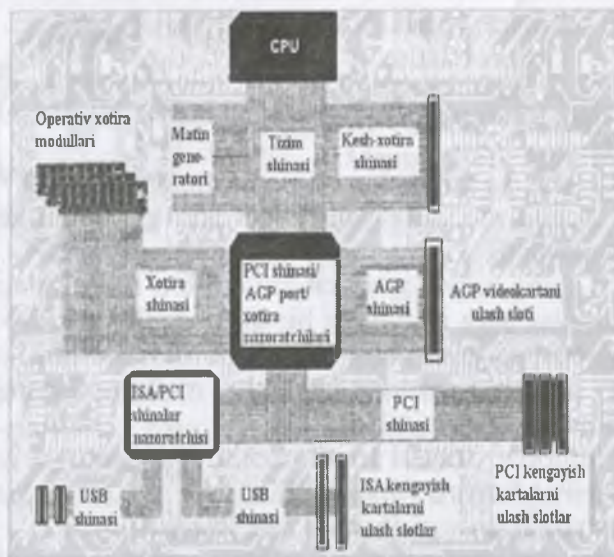
● tizimli shina (yoki CPU shinasi) Chipset mikrosxemalari tomonidan CPU ga va CPU dan axborotni almashish uchun foydalaniladi;

● kesh-xotira shinasi. CPU va kesh-xotira orasida axborot almashishida qo'llaniladi;

● xotira shinasi tezkor xotira va CPU orasida axborot almashishda foydalaniladi;

● kiritish-chiqarish shinalari standart va lokal turlarga bo'linadi.

Kiritish-chiqarish lokal shinalari — bu yuqori tezlikdagi shina bo'lib, tezligi yuqori bo'lgan tashqi qurilmalar (vedeo-adapter, tarmoq kartalari, skaner kartalari va boshqalar) va Chipset boshqaruvidagi tizimli shinalar orasida axborot almashish uchun mo'ljallangan. Hozirgi vaqtda PCI shinasi qo'llanilmoqda. Oldin ISA va VLB shinalaridan foydalanilar edi. Video ma'lumotlarni kiritish va chiqarish tezligini oshirish va uch o'lchovli tasvirlarni qayta ishlash jarayonida PC ning ishlash tezligini oshirish uchun SnteS korporatsiyasi tomonidan AGP (AcceSerated Graphics Port) shinasi ishlab chiqildi. Umuman olganda, AGP shinasi portdir, chunki, u bir nechta qurilmalar



5.10-rasm. Shinali tizimning sxemali tasviri.

orasida axborot almashish uchun mo'ljallangandir (odatda port ikkita qurilmalar orasida axborot almashadi).

Kiritish-chiqarish standart shinas yuqorida ko'rsatilgan shinalarga tezligi nisbatan quyi bo'lgan qurilmalarni ulash uchun foydalaniladi. Yaqin vaqtlargacha bu shina sifatida ISA standartli shinasidan foydalanilib kelinar edi. Hozirgi vaqtda ularning o'rniga LPC, USB shinalari ishlatilmoqda.

Bu yuqorida keltirilgan shinalar bilan PC shinalarining ro'yxati tugamaydi. Zamonaviy shinalar funksional foydalanilishiga qarab, kengaytkich slotlariga o'rnatiladigan yoki ona plataga integrallanadigan USB, SCSI, FireWire shinalari bilan ta'minlanishi mumkin. Ularning ishini moslashtirilgan nazoratchi ta'minlab turadi.

Shina liniyasining vazifasi.

Shina ozining arxitekturasiga ega bo'lib, bu arxitektura uning quyidagi muhim hususiyatini, ya'ni chegaralanmagan sondagi tashqi qurilmalarning parallel ulanish imkoniyatini va ular orasidagi axborotni almashish ta'minotini amalga oshiradi.

Ixtiyoriy shinaning arxitekturasi quyidagi tarkibiy qismlarni o'z ichiga oladi:

- ma'lumotlarni almashish liniyalari (ma'lumotlar shinasini);
- ma'lumotlarni manzillash liniyalari (manzil shinalari);
- ma'lumotlarni boshqarish liniyalari (boshqarish shinalari);
- shina nazoratchisi;

Shina nazoratchisi xizmatchi signallar ma'lumotlar almashish jarayonini boshqarishini amalga oshiradi va odatda alohida mikrosxema ko'rinishida bajariladi, yoki Chipset mikrosxemalariga integrallanadi. Masalan, PCI shinasining Chipset 1440BX nazoratchisi 82443KIR mikrosxemasiga integrallangan.

Ma'lumotlar shinasini.

Bu shina orqali CPU, slotlarga o'rnatilgan kengaytirish kartalari va xotira orasida ma'lumotlar almashadi. Bunda **DMA (Direct Memory Access) rejimi muhim ahamiyatga ega.** Bu rejimdagi ma'lumotlar almashishni mos nazoratchi tomonidan boshqarish amalga oshiriladi. Shinaning razryadi qancha yuqori bo'lsa, shuncha ko'p ma'lumotlar ma'lum vaqt oralig'ida uzatilishi mumkin. 80286 protsessorli kompyuterlarda 16-razryadli ma'lumotlar shinasini, CPU 80386 va 80486 protsessorli kompyuterlarda 32-razryadli, Pentium oilasidagi CPU li kompyuterlarda 64-razryadli ma'lumotlar shinasini mavjud.

Manzil shinasini.

Ma'lumotlarni jo'natuvchi va qabul qiluvchi ma'lum bo'lsagina, ma'lumotlar bilan almashish jarayoni sodir bo'ladi. PC ning har bir komponenti, kiritish/chiqarish registri va RAM yacheykasi o'zining manziliga ega va PC dagi umumiy manzillar fazosiga kiradi. PC ning biror qurilmasiga manzillash uchun, manzil shinasidan foydalaniladi. Bu shina orqali unikal identifikatsiya kodi uzatiladi (manzil).

Ma'lumotlar almashishini tezlashtirish uchun, RAM ma'lumotlarni oraliq saqlash qurilmasidan foydalaniladi. Bu holda, unda vaqtincha saqlanuvchi ma'lumotlarning hajmi muhim ahamiyatga ega. Hajm ***esa manzil shinasining razryadlilikiga,*** ya'ni protsessor tomonidan manzil shinasida generirlanadigan manzillarning maksimal mumkin bo'lgan miqdoriga bog'liq. Boshqacha aytadigan bo'lsak, manzil o'zlashtiriladigan RAM yacheykalarining miqdoriga bog'liq bo'ladi. Ravshanki, RAM yacheykalarining miqdori $2n$ dan oshmasligi kerak, bu yerda n manzil shinasining razryadlilik. Aks holda, yacheykalarining bir qismi foydalanilmaydi, chunki protsessor ularga manzillay olmaydi.

Shinaning o'tkazish qobiliyati.

Shina orqali bir sekundda uzatiladigan axborot bitining miqdori bilan aniqlanishi, shinaning ikkinchi xarakteristikasi bo'lib o'tkazish qobiliyati deyiladi.

Shinaning o'tkazish qobiliyatini aniqlash uchun shinaning takt chastotasini uning razryadiga ko'paytirish kerak. Masalan, 16-razryadli ISA shinasi uchun o'tkazish qobiliyati quyidagicha aniqlanadi:

$$(16\text{bit} \times 8,33\text{MGts}) : 8 = (133,28\text{Mbit/s}) : 8 = 16,66 \text{ Mbit/s}$$

Shinaning o'tkazish qobiliyatini hisoblashda uning ishlash rejimini e'tiborga olish kerak (masalan AGP shinasining): video-protssorning takt chastotasi 2 marta kattalashishiga va ma'lumotlarni uzatish protokolining muvofiq shinaning o'tkazish qobiliyati ham 2 (**2-a rejimda**) yoki 4 (**4'y-rejimda**) marta ortadi, bu esa shinaning takt chastotasining shunga mos ravishda bir necha marta oshishiga teng kuchlidir.

Interfeys.

Shinalarga tashqi qurilmalar interfeys yordamida ulanadi. Interfeys deganda biror tashqi PS qurilmaning turli xususiyatlari yig'indisi tushuniladi, ular shu qurilma markaziy protssessor o'rtasidagi axborot almashinuvini tashkil etishni aniqlaydi.

Bular elektrik va vaqtinchalik (o'tkinchi) parametrlar, boshqaruvchi signallar to'plami, ma'lumotlar almashinish protokoli va ulanishning tuzilish xususiyatlari. Bunda PC komponentlararo ma'lumot almashish ularning interfeyslari mos kelgan holatdagina mumkin bo'ladi. IBM moslik tamoyili PC alohida komponentlarining interfeyslarini standartlashni bildiradi, bu. o'z navbatida bir butun tizimning moslashuvchanligi, ya'ni tizim konfiguratsiyasini zarurat darajasida o'zgartirish va turli tashqi qurilmalarni ulash imkoniyatini aniqlaydi. Inter-feyslar mos kelmagan hollarda (masalan, tizim shinasi interfeysi va vinchester interfeysi) nazoratchilaridan foydalaniladi.

ISA shinasi.

IBM PC platformadagi komponentlarning tarixiy yutug'i deyarli 20 yil ilgari ISA sanoat standarti huquqini olgan arxitekturaning joriy etilishi bo'ldi. U nafaqat tizimli blokning barcha qurilmalarini bir-biri bilan o'zaro bog'lashga imkon beradi, balki yangi qurilmalarni standart bo'linmalar orqali oddiy ulashni ta'minlaydi. Bunday arxitektura bo'yicha bajarilgan shi-

naning o'tkazuvchanlik qobilyati 5,5 Mbayt/s gachani tashkil etadi, biroq past o'tkazuvchanlik qobilyatiga qaramasdan, bu shina kompyuterlarda nisbatan «sust» tashqi qurilmalar, masalan, tovushli xarita va modemlarni ulashda qo'llanib kelinmoqda.

EISA shinasi.

Ish unumdorligini oshirish zarurati ISA shinalarining yangi turi — kengaytirilgan ISA-EISA ning paydo bo'lishiga olib keldi. U quyidagi afzalliklarga ega:

- EISA sloti ISA sloti bilan to'liq mos keladi. Bunga slotning «ikki qavatli» konstruksiyasi (tuzilishi) tufayli erishiladi. «Birinchi qavatda» ISA slotining kontaktlariga mos keladigan kontaktlar joylashgan, «ikkinchi qavat»da esa EISA kontaktlari bo'ladi. Shuning uchun EISA shinasi slotlariga ISA kartasi (xaritasi) ni o'rnatish mumkin, shu sababli yangi shinaga o'tishda barcha kengayish kartalarini darhol o'zgartirish zarurati bo'lmaydi. EISA shinasi 32-razryadli hisoblanadi, ya'ni SPV ma'lumotlarining barcha 32 liniyasi slotga kiritilgan, bu tegishli kartalardan (tarmoqli, grafik, qattiq disk) foydalanishni amalga oshiradi, ular bundan keyin ISA shinasi bilan to'xtab qolmaydi. Garchi shina 8.35 Mgb chastotada ishlasa-da, uni razryadlanishining 32 bit ortishigacha ma'lumotlarni uzatishga 33Mbayt/s maksimal tezlik beradi.

- MSA kabi EISA shinasi — intellektual, ya'ni kengayish kartalarining konfiguratsiyasi DIP — o'chirib-yoquvchilari va jamperlar yordamida apparat asosida emas, balki dastur asosida ro'y beradi.

VESA shinasi.

VESA lokal shinasi yoki VLB (VESA Lokal Bus), 80-yillar boshida asos solingan videoelektronika standartlari Assotsiatsiyasi tomonidan ishlab chiqilgan. VLB ni yaratish zarurati ISA shinasi bo'yicha videoma'lumotlarni uzatishning juda sekin ro'y berishi sababli paydo bo'lgan. VESA lokal shinasi yangi qurilma emas, aniqrog'i, videoma'lumotlarni almashtiruvchi ISA shinasining kengayishi.

SPU bilan axborot almashishi VLB slotiga to'g'ridan to'g'ri standart shinaning kiritish-chiqarish aylanma yo'liga o'rnatilgan, kartalarga joylashtirilgan nazoratchilarning boshqaruvida amalga oshiriladi. VLB shina 32-razryadli hisoblanadi. VLB shinasi 32-razryadli hisoblanadi va protsessorning taktli chastotasida ishlay-

di. Bundan tashqari, bu shina bo'yicha ma'lumotlarni uzatishni oldindan ma'lum bo'lgan manzillarga va boshqaruv signallari uzatiladigan ISA shinasining izidan foydalanmasdan amalga oshirish mumkin emas.

PCI shinasi.

VLB kartasi bozorda mustahkam o'rnatishishga ulgurmasdan yangi PCI shinasi paydo bo'ldi. U Intel firmasi tomonidan, o'zining yangi mahsuldor Pentium protsessori uchun ishlab chiqarilgan. PCI shinasi EISA va VLB dan farqli ravishda, ISA shinasining takomillashtirilgani emas, balki, butunlay yangi shina. Zamonaviy asosga ega bo'lgan PCI shinasining taktli chastotasi tizimli shinaning yarim taktli chastotasi sifatida belginadi, ya'ni tizimli shinaning 66 MGts i taktli chastotasida, PCI shinasi 33 MGts chastotada ishlaydi, tizimli shinaning chastotasi 75 MGts bo'lganda — 37,5 MGts.

PCI shinasining muhim o'ziga xos xususiyati shundaki, unda BUS Mastering tamoyili amalga oshirilgan, bu ma'lumotlarni jo'natishda CPU ishtirokisiz ichki qurilmalarning shinani boshqarish qobiliyatini bildiradi. Axborotni uzatish paytida BUS Masteringni saqlab turuvchi qurilma shinani qamrab oladi va asosi bo'lib qoladi. Bunday yondashuvda markaziy protsessor ma'lumotlarni uzatish ham davom etayotganda boshqa vazifalarni bajarish uchun bo'shatiladi.

IDE qurilmalariga muvofiq (masalan, vinchester, CD-ROM) BUS Mastering IDE asos qurilmada ma'lumotlarni qattiq diskdan CPU ning aylanma yo'liga o'tkazishni amalga oshirish imkonini beruvchi muayyan sxemalar mavjudligini bildiradi. Bu ayniqsa, Windows 95/98, Windows NT, OS/2 tipidagi ko'p masalali operatsion tizimlardan foydalanilganda muhim.

Hozirgi vaqtda PCI shinasi kiritish-chiqarish shinalari orasida de-fakto standarti bo'lib qoladi. PCI- texnologiyasining asosiy afzalligi, tizim alohida komponentlarining nisbatan mustaqilligidan iborat. PCI konsepsiyasiga muvofiq, ma'lumotlar paketining uzatilishini CPU emas, balki u bilan PCI shinasi orasiga kiritilgan ko'prik (Host Bridge Cache/ PRAM Controsser) boshqaradi. Protsessor o'z ishini ma'lumotlar RAM ga uzatilayotganda (yoki ular solishtirib o'qilayotganda) yoki tizimning istalgan ikki komponenti o'rtasida ma'lumot almashinayotganda davom ettirishi mumkin. PCI shinasi — universal. Tizimli shina va PCI shinasi asosiy ko'prik (Host Bridge)

yordamida birlashtirilgani uchun, keyingisi mustaqil qurilma hisoblanadi va CPU tipiga bog'liq bo'lmagan holda qo'llanilishi mumkin.

— PCI tizimi vaqtinchalik multipleksiyalash tamoyilini qo'llaydi, ya'ni ma'lumotlar va manzillarni uzatishda xuddi o'sha liniyalar qo'llaniladi.

— PCI shinasining muhim xususiyati uning intellektualligi hisoblanadi, ya'ni u apparat vositalarini aniqlay olish va Intel korporatsiyasi tomonidan ishlab chiqilgan Plug & Play texnologiyasiga muvofiq, tizimning konfiguratsiyasini tahlil qila olish holatida bo'ladi.

AGP shinasini.

PCI shinasining barcha avzalliklariga qaramay, tizimga tushadigan yuklanmaning ortishi sharoitida uning imkoniyatlari ortishi yetarli bo'lmay qolmoqda. Buning sababi shu bilan izohlanadiki, grafik mikrosxemalarning yangi avlodi bir vaqtning o'zida 3 o'lchovli grafika va video bilan ishlaydi. Faqat foydalanuvchi grafik interfeysini boshqarish uchun shinasining yarim o'tkazish qobiliyati talab etiladi. Ma'lumki, bitta PCI shinasini grafik va video ma'lumotlarni jo'natishi uchun yetarli emas— grafik tizim quyi chegarasi uchun qo'shimcha shina zarur PCI shinasini uchun shakllangan standartni o'zgartirmagan holda ma'lumotlarni videoadapterga kiritish-chiqarishni tezlatish va bundan tashqari uch o'lchovli tasvirlarga ishlov berishda, maxsus qimmat turadigan ikki protsessorli videoadapterlarni o'rnatmay turib, PC ning unumdorligini oshirish uchun 1977-yilda Intel firmasi tomonidan AGP shinasiga standart ishlab chiqarilgan. AGP shinasini RAM videoadapterlari o'rtasida ma'lumot uzatuvchi kanal hisoblanadi. Agar AGP shinasini faqat ikkita qurilmani (videoadapter va RAM ni) bog'lasa, bunda aslida shina emas port hisoblanadi.

AGP shinasini — bu yuqori tezlikka ega bo'lgan local kirituvchi-chiqaruvchi shina bo'lib, faqat, videotizimning ehtiyojlari uchun mo'ljallangan. U videoadapterni (SP akselerator) tizimli xotira PC bilan bog'laydi, shuning uchun asos qurilmada faqat bitta AGP sloti bor. AGP shinasidan faqat bitta qurilma foydalangani sababli, PC shinasini uchun xos bo'lgan arbitraj muammosi (bir nechta qurilma bir vaqtning o'zida shinaga ehtiyoj talab qilishi) yuzaga kelmaydi, bu videoadapter va tizimli xotira o'rtasida ma'lumotlar almashinish tezligini oshiradi.

AGP shinasini PCI shinasini arxitekturasini asosida ishlab chiqilgan, shuning uchun u ham 32 razryadli hisoblanadi. Shu bilan birga, unda PCI shinasidan qator muhim farqlari bo'lib, ular o'tkazish qobiliyatini bir necha marta oshirishga imkon beradi:

- ♦ yanada yuqori taktli chastotalardan foydalanish (1066 Mbayt/ sekundgacha);
- ♦ demultiplikatsiya (SBA rejimi);
- ♦ ma'lumotlarni paketli uzatish;
- ♦ USB shinasini (Universal Serial Bus- Universal izchil (ketma-ket) magistral).

Bu asos qurilmalar arxitekturasidagi oxirgi yangiliklardan biri. Bu standart kompyuterning tashqi uskunalar bilan o'zaro aloqa usulini aniqlaydi. U 256 tagacha turli izchil interfeysga ega bo'lgan qurilmalarni ulashga imkon beradi. Qurilmalar zanjirlar bilan ulanishi mumkin (har bir navbatdagi qurilma avvalgisiga ulanadi). USB shinasining unumdorligi nisbatan yuqori emas va u 1,5 Mbayt/ sekundgachani tashkil etadi, lekin klaviatura, sichqoncha, modem, joystik kabi qurilmalar uchun bu yetarli emas. Shinaning qulayligi shundan iboratki, u turli qurilmalar o'rtasidagi to'qnashuvga umuman yo'l qo'ymaydi, qurilmalarni issiq rejimda (kompyuterni o'chirish mumkin bo'lmaganda) ulash va uzishga hamda maxsus uskunalarni qo'llamasdan bir necha kompyuterni oddiy lokal tarmoqqa birlashtirishga imkon beradi.

PCMCIA shinasini.

(Personal Computing Memory Card International Association)

Ishlab chiqaruvchilar xalqaro assotsiatsiyasining shaxsiy kompyuterlar uchun xotira platasi standarti.

Bu standart o'lchamlardagi xotiralarning tekis kartalarini ulash interfeysini belgilaydi va portative shaxsiy kompyuterlarda qo'llanadi.

Nazorat savollari:

1. Shinaning ta'rifini keltiring.
2. Shina yo'nalishlari nechta guruhga ajratiladi?
3. Shinaning asosiy funksiyalari nimadan iborat?
4. Kiritish va chiqarish shinalar qanday guruhlariga bo'linadi?
5. Shina arxitekturasining komponentlarini keltiring.
6. Ma'lumotlar shinasini qanday vazifani bajaradi?

7. Shinalarga tavsif bering.
8. Interfeys tushunchasi nimadan iborat?
9. EISA shinaning afzalliklari va kamchiliklari?
10. PCI shinasi qanday vazifani bajaradi?

5.5. PCni SOZLASH

Bu yerda BIOS uchun setup dasturida qabul qilingan AWARD SOFTWARE INTERNATIONAL INC firmasining amaliy jihatdan parametrlari tavsiflangan. Muayyan ona platasida tavsiflangan parametrlaridan ba'zilar bo'lmazligi ham mumkin. Aynan bir xil parametrlar ona platani ishlab chiqaruvchiga bog'liq holda turlicha nomlanishi mumkin, shuning uchun bu yerda ba'zi holatlarda bir nechta variantlar keltirilgan.

BIOS FEATURES SETUP bo'limi

● **Virus war ning** (virus haqida ogohlantirish) — bu parametрни o'rnatish kompyuterdan foydalanuvchining ruxsatisiz qattiq diskning yuklash sektoridagi barcha yozuvlarni taqiqlaydi. U yuklash sektorini zararlovchi boot — viruslar deb ataluvchi viruslardan himoya qilish uchun kiritilgan. Bu parametрни har doim qo'llash tavsiya etiladi, lekin masalan, Windows 95 o'rnatishda «osilib qoladi». Agar virus war ning enable o'rnatilsa bunda ekranda qora kvadrat paydo bo'ladi.

● **CPU Internal Cache/External Cache** (protssessorning ichki-tashqi keshi). Protssessorning ichki va tashqi keshi ruxsat etiladi/taqiqlanadi. Qaysidir tur kesh-xotirani faqat kompyuter ishining sun'iy zaruriyati bo'lgan holatlardagina, masalan, qaysidir eski kengayish platasini o'rnatishda taqiqlash mumkin.

● **CPU level 1 Cache/ CPU Level 2 Cache** (1 bosqich protssessor keshi/ 2 bosqich protssessor keshi) — 1 bosqich keshi yoki 2 bosqich protssessor keshi Pentium Pro (Pentium 2, Deshutes va h.k.) arxitekturali protssessorlar uchun ruxsat etiladi, taqiqlanadi. Biror tur kesh-xotirani faqat kompyuter ishida sun'iy sekinlatish zaruriyati bo'lgan holatda, masalan, eski kengayish platasini o'rnatishda taqiqlash mumkin. CPU Level 2 cache ECC Check (2 bosqich protssessorining kesh-xotirasi uchun ECC ni ulash kiritish — parametr faqat Pentium II arxitekturasidagi protssessorlarning platalari uchun ishtirok etishi mumkin. Unga, agar o'rnatilgan Pentium II sinf

protssessori ECC nazorati mavjud ikkinchi bosqich kesh-xotiraga ega bo'lsa ruxsat etiladi. Ba'zi protssessorlarda xatoga yo'l qo'yilgan va bu rejimni kiritish kompyuterning beqaror ishlashiga olib keladi.

● **NDD S.M.A.R.T Capability** (S.M.A.R.T diagnostikasi imkoniyati) — qattiq diskning holatini S.M.A.R.T standarti talablariga muvofiq diagnostika qilish mumkinligiga ruxsat etish/taqiqlash imkonini beradi. BIOS mualliflari, afsuski, BIOS da S.M.A.R.T diagnostikasining harakatlanish mexanizmini ko'rsatmaydilar, shuning uchun qattiq diskdagi axborotlarga qanday yo'l bilan ishlov berilishi unchalik tushunarli emas, shuning uchun qattiq disk parametrlarining chegaralangan mazmuni aniq ishlab chiqaruvchiga bog'liq. Parametrga ruxsat etishda va qattiq diskning normal ishlashi buzilganda BIOS, ekranda kompyuterning xarakteristikasi berilgan jadval paydo bo'lguncha tegishli xabarni beradi. Shuni hisobga olish kerakki, bu parametrga ruxsat etish kompyuterning unumdorligini bir necha foizga kamaytiradi.

● **Quick Power On Self Test** (Kompyuterning ta'minlash ulangandan keyingi jadal testi) — bu parametrga ruxsat etish (yo'l qo'yish) BIOS bilan kompyuterning boshlang'ich test o'tkazish vaqtini sezilarli qisqartirishga olib keladi. Ayniqsa, katta hajmlardagi operativ xotirada qisqartirishga ancha sezilarli ro'y beradi. Faqat shuni hisobga olish kerakki, xotira masalan, bunday holatda testdan o'tkazilmaydi, faqat uning o'lchami aniqlanadi.

● **BOOT Sequence** (yuklash ketma-ketligi) — bu parametr qurilmalar bo'yicha so'rov o'tkazish ketma-ketligini shakllantiradi, ular yordamida OT ga vazifa yuklanishi mumkin. Bu qurilmalar yoki fizik qattiq disklar va oddiy disk yurituvchilar uchun harflar bilan, yoki qurilma nomi bilan belgilanadi: CD-Rom to'plagichlar uchun CD-ROM; a to'plagichlar uchun 120 Mb li drayv LS yoki 100 Mbli ZIP IDE to'plagichlar uchun ZIP. Zamonaviy talqinlar uchun ifodalar quyidagicha bo'lishi mumkin: A, C; C only; CD-ROM, C; C, A; D, A; LS /ZIP, C. SWAP Floppy Drive (Disk yurituvchilarning o'rnini almashtirish) — Agar ruxsat etilgan bo'lsa A va B disk yurituvchi o'rin almashadi. Bu kompyuterda ikkita disk yurituvchi mavjud bo'lgandagina ma'noga ega.

● **BOOT UP NUMLOCK STATUS** (Kompyuterning qamrab olishiga ko'ra raqamli klaviaturaning ulanishi) — bu

parametrga ruxsat etish indekator NUMLOCK ni o'z ichiga oladi va raqamli klaviatura raqamlar va belgilar kodlarini hosil qiladi, aks holda yo'nalishlar kodi INS, Del va boshqalar yuzaga keladi.

● **OS-2 Onboard Memory > 64 Mb** (OS-2 uchun belgi tanlash, agar xotira 64 Mb dan ortiq bo'lsa) — ikkita shartni bajarishga ruxsat etish talab etiladi — kompyutyerda 64 Mb dan ortiq xotira o'rnatilganda va OS-2 OT ini sifatida foydalanilganda. PCI - VGI Palette Snoop (PCI da VGI videokartasi palitrasini to'g'rilash) — agar ekranda ranglar noto'g'ri tasvirlansa, bu parametrga ruxsat etiladi. Odatda bu natija MPEG kartalar, 3D tezlatkichlar va boshq. kabi nostandart qurilmalardan foydalanilganda yuzaga kelishi mumkin.

Chipset FEATURES SETUP bo'limi

FPM DRAM, EDO DRAM va Synchronous DRAM uchun parametrlarni belgilaydi.

● **AUTO CONFIGURATION** (avtomatik konfiguratsiya) — 3 belgiga mazmunga ega:

- ◆ **60 ns** — tez ta'sir etuvchi 60 nsli DRAM ga kirish parametrlarini belgilaydi.
- ◆ **70 ns** — tez ta'sir etuvchi 70 nsli xotira uchun parametrlarni belgilaydi;
- ◆ **DISABLED** (taqiqlangan) — DRAM xotirasiga kirish mumkin bo'lgan barcha parametrlarini belgilash imkonini beradi.

● **DRAM RAS# PRECHARGE TIME** (RAS bo'yicha avvaldan zaryadlash vaqti) — bu funksiya RAS signalini shakllantirish uchun tizimli shinaning taktlarini sonini aniqlash imkonini beradi. Bu ifodaning kamaytirilishi tez ta'sir etishni orttiradi, ammo aniq xotira uchun haddan tashqari kamaytirish ma'lumotlarning yo'qolishiga olib kelishi mumkin. Quyidagi ifodalarni qabul qiladi:

- ◆ 3
- ◆ 4

● **DRAM R/W Leadoff Timing** (O'qish-yozish operatsiyalarini bajarishga tayyorlashdagi taktlar soni) — DRAM bilan barcha operatsiyalarni bajarishgacha shinadagi taktlar sonini belgilaydi. Parametr quyidagi ifodalarni (ma'nolarni) qabul qilishi mumkin:

◆ **8/7** — O'qish uchun 8 takt va yozish uchun 7 takt;

◆ **7/5** — O'qish uchun 7 takt va yozish uchun 5 takt;

● **DRAM RAS to CAS delay** (RAS va CAS orasidagi to'xtam) — xotiraga kirish vaqtida ustunlar va qatorlarga yurish bir-biridan alohida bajariladi. Bu parametrlar bir signalning boshqasidan ma'lum masofada bo'lishini aniqlaydi. Parametrlar quyidagi ifodalarni qabul qilishi mumkin:

◆ **3** — 3 takt to'xtam;

◆ **2** — 2 takt to'xtam;

Bu ma'noni (ifodani) kamaytirish tez ta'sir etishni orttiradi.

● **DRAM READ BURST Timing** (xotirani paketli o'qish vaqti) — O'qish va yozishga talab protsessor yordamida 4 ta alohida fazoda yuzaga keltiriladi. 1 fazoda xotiraning ma'lum sohasiga murojaat etishga harakat qilinadi, qolganlarida asosan ma'lumotlarni o'qish ro'y beradi. Parametrlar quyidagi ifodalarni qabul qilishi mumkin:

◆ **X 2222** — 2 takt ushlab turish;

◆ **X 3333** — 3 takt ushlab turish;

◆ **X 4444** — 4 takt ushlab turish.

Taktlarni umumiy miqdorini kamaytirish tez harakatlanishni orttiradi.

● **SDRAM CONFIGURATION** (SDRAM Konfiguratsiyasi) — bu parametrlar bilan BIOS dasturi SPD blokidagi axborotlarga asoslanib xotiraga kirishni o'tkinchi tavsiflarini aniqlashi zarurmi yoki buni kompyuterydan foydalanuvchi bajarishi kerakligi aniqlanadi. Quyidagi ifodalarni qabul qilishi mumkin:

◆ **By SPD** — kirish parametrlari SPD bo'yicha belgilanadi;

◆ **7ns** (143 MHz) — kirish parametrlari 7ns kirish vaqtli xotirasi uchun va 143 MHz shinasini chastotasi kabi BIOS yordamida belgilanadi;

◆ **8ns** (125 MHz) — kirish parametrlar 8 ns kirish vaqtli xotirasi uchun va 125 MHz shinasining chastotasi kabi BIOS bilan belgilanadi;

◆ **Disabled** — foydalanuvchi tomonidan o'rnatiladi.

● **SDRAM RAS Precharge TIME** (sinxron xotira avvaldan zaryadlash vaqti)—bu parametrlar xotirani regeneratsiyalash sikli boshlanguncha RAS bo'yicha zaryadni tez yoki sekin to'plinishini aniqlashga imkon beradi. FAST ifodasini o'rnatish tez harakatni orttiradi, ammo SLOW kompyuter ishining stabiligini orttiradi, shuning uchun FAST ifodasini, xotiraning sifatiga

ishonch bo'lgan holatlarda o'rnatish kerak. Quyidagi ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ **FAST** — tez

- ♦ **SLOW** — sekin

- **SDRAM (CAS LAT/RAS — to — CAS)** (sinxron xotira — CAS /OT RAS ning CAS ga to'xtatilishi) — bu parametr CAs signali davomiyligi va RAS va CAS signallari orasidagi ushlab turishlarning o'zaro qo'shilishiga imkon beradi. Bu paramertning mazmuni ona platada qo'llangan SDRAM ning xarakteristikalariga va protsessorning tez xarakatlanishiga bog'liq. Shuning uchun, bu parametрни o'zgartirishga juda ehtoyotkorlik zarur. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ — 2/2

- ♦ — 3/3

- **SDRAM CAS to RAS DELAY** (CAS va RAs orasidagi ushlab turish) — parametr sinxron xotira uchun CAS signali paydo bo'lguncha RAs signali uzatilishidan keyingi ushlab turishning ifodasini aniqlaydi. Bu ifoda (belgi) qancha kam bo'lsa, xotiraga kirish shunchalik tez ro'y beradi. Parametr quyidagi ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ 3 takt ushlab turish;

- ♦ 2 takt ushlab turish.

- **SDRAM CAS # LATENCY** (SDRAM uchun CAS toxtalishi) — SDRAM uchun CAS sugnalini berilishining ushlab turishi ifodasini belgilaydi. Bunday ifodaning kam bo'lishi tizim unumdorligini oshiradi. 10 ns yoki undan yaxshi tez harakatlanuvchi SDRAM uchun bu ifodani kamroq o'rnatish tavsiya etiladi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ 2 T;

- ♦ 3 T.

- **SDRAM BANKS CLOSE POLICY** (SDRAM xotira banklarining yopilish qoidasi) — bu parametr 440 LX to'plamli plata uchun shu sababli kiritilganki 2 bankli tuzilishga ega bo'lgan xotira, agar xotira banklariga kirish parametrlarini yashirishga asosan o'rnatilgan bo'lsa, bu platalarda noto'g'ri ishlaydi. 430 TX to'plamida bu talab qilinmagan, chunki turli xotiralarga kirish qoidasi bir xil edi. BIOS qurilmasini yashirincha o'zgartirish bu parametr uchun faqat xotiraning beqaror ishlash holatidagina mumkin ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ **PAGE Miss** — 2 bankli xotira uchun qo'llanadi;

♦ **ORBITRATION** — 4-bankdagi xotira uchun.

● **DRAM IDLE Timer** (xotiraning nafaol (passiv) holati taymeri) — bu parametr bilan xotiraning barcha ochilgan betlari yopilguncha ketgan vaqt belgilanadi. EDO xotiraga qanday ta'sir etsa, SDRAM xotiraga ham xuddi shunday ta'sir ko'rsatadi. 0,2,4, 8, 10, 12, 16, 32 kabi ifodalarni qabul qilishi mumkin.

● **SNOOP AHEAD** (oldindan payqash) — bu parametrga ruxsat etish PCI va xotira o'rtasida ma'lumotlar oqimini almashinish imkonini beradi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

♦ **Enabled** — ruxsat etilgan;

♦ **Disabled** — taqiqlangan;

● **HOST BUS FAST DATA READY** (shinadagi ma'lumotlarning tez tayyorlanishi) — bu parametrga ruxsat etish shinadagi ma'lumotlarni bir vaqtning o'zida tanlab olish bilan qolganlarini chiqarib tashlash imkonini beradi. Aks holda ma'lumotlar shinada bitta qo'shimcha takti ushlab qoladi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

♦ **Enabled** — ruxsat etilgan;

♦ **Disabled** — taqiqlangan.

● **REFRESH RAS # ASSERTION** (tiklashda RAS ning vazifasi) — bu parametr bilan tiklash sikli uchun taktlar miqdori (ya'ni RAS davomiyligi) belgilanadi. Qabul qilingan ifodalar xotiraning sifati va mikrosxemalar yig'indisi bilan aniqlanadi. Kamroq ifodalar unumdorlikni oshiradi.

● **MA WAIT STATE** (xotira o'qilguncha kutish taktlari) — bu parametr xotirani o'qish boshlanguncha qo'shimcha kutish taktini o'rnatish yoki chiqarib tashlash imkonini beradi. EDO tipidagi xotira uchun yashirin bitta takt har doim bor va slow ifodasini o'rnatish yana bitta kutish taktini qo'shadi. SDRAM uchun yashirin kutish takti yo'q va slowni o'rnatish bitta takti qo'shadi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

♦ **Slow** — bitta takt qo'shiladi;

♦ **FAST** — qo'shimcha kutish takti yo'q.

● **SDRAM Speculative read** (Sdram — o'zib ketuvchi o'qish) — bu parametrga ruxsat etish manzil kodi ochilishidan biroz oldinroq, o'qish signalini berishga imkon yaratadi. Bu usul o'qish operatsiyasiga sarflanadigan umumiy vaqtni kamaytiradi. Boshqacha aytganda, protsessor o'qish signalini zarur ma'lumotlar mavjud bo'lgan manzil bilan bir vaqtda paydo bo'lishini tashkil etadi va agar SDRAM *Speculative read* ruxsat etilgan

bo'lsa, nazoratchi manzil kodi ochilishidan biroz oldinroq o'qish signalini berishga imkon yaratadi. Bu usul o'qish operatsiyasiga sarflanadigan umumiy vaqtni kamaytiradi. Boshqacha aytganda protsessor o'qish signalini zarur ma'lumotlar mavjud bo'lgan manzil bilan bir vaqtda paydo bo'lishini tashkil etadi. O'qish signali DRAM nazoratchi yordamida qabul qilinadi va agar SDRAM SPICULATIVE READ parametriga ruxsat etilsa, nazoratchi manzil kodini ochilishi tugaguncha o'qish signalini beradi. Quyidagi ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ◆ **Enabled** — ruxsat etilgan;

- ◆ **Disabled** — taqiqlangan.

- **SPREAD SPECTRUM MODULATED** (o'zgartirilgan (modulatsiyalangan) spektr spredi) — bu parametrga ruxsat etish kompyuterdan elektromagnit nurlanishni taktli generator signali uzatmalarining ifodasini kamaytirish hisobiga pasaytirish imkonini beradi. Ifodalarni kamaytirish 6 % ga yetishi mumkin. Shuni ta'kidlash lozimki, bu holat shakllariga sezgi qurilmalar deyiladi, masalan, FAST WIDE SCSI interfeysli qattiq disklar ishiga salbiy ta'sir etishi mumkin, shuning uchun bu parametrga faqat kompyuterlarning elektromagnit mosligini sinashda ruxsat etish tavsiya qilinadi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ◆ **Enabled** — ruxsat etilgan;

- ◆ **Disabled** — taqiqlangan.

Keshlash uchun parametrlarni o'rnatish.

- **System BIOS Casheable** (BIOS tizimi sohasida keshlash) — bu parametrga ruxsat etish kesh xotiradagi S7FFFH bo'yicha S0000H li BIOS video kartasining manzillari bo'yicha xotira sohalarini keshlash imkonini beradi. Bu parametrlarni faqat kesh-xotiradan foydalanishga BIOS FEATURES SETUP bo'limida ruxsat etilgan holatdagina qo'llash mumkin. Agar biror dastur shu manzillarga yozish operatsiyasini bajarishga harakat qilsa, bunda tizim xatoga yo'l qo'yilgani haqida xabar beradi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ◆ **Enabled** — ruxsat etilgan;

- ◆ **Disabled** — taqiqlangan.

PCI, AGP shinalari, kiritish-chiqarish portlarini konfiguratsiyalash (joylash) va IDE nazoratchi parametrlarini o'rnatish.

- **Video Memory Cache Mode** (video xotira uchun keshlash rejimi) — bu parametr faqat Pentium Pro (Pentium II, Deshutes, va b.k) qurilishidagi protsessorlar uchun joriy etiladi. Pentium Pro protsessorida keshlash rejimi Memory type range

registers — mtrr deb ataluvchi maxsus ichki registrlar orqali xotiraning ma'lum sohasiga bog'liq holda o'zgartirish imkoni ko'zda tutilgan. Bu registrlar yordamida xotiraning aniq sohasi uchun US (UNCACHE — Keshlanmaydi), WC (Write Combining — birgalikdagi yozuv), WP (Write Protect — yozuvdan himoyalash), WT (write Through — boshdan oxir yozuv) va WB (write back — teskari yozuv) rejimlari o'rnatilishi mumkin. USWC (Uncached, speculative, write, combining — keshlanmasin, birlashtirilgan yozuv rejimi) ma'lumotlarni PCI shinasi orqali videokartaga ko'chirishni sezilarli darajada tezlashtirishga imkon beradi (8 Mb/secund o'ringa 90 Mbit/secund gacha). Shuni hisobga olish kerakki, videokarta o'zining A0000 — BFFF (228 Kb) dan boshlangan diapazondagi xotirasiga kirishiga yordam berishi va kadrning chiziqli buferiga ega bo'lishi kerak. Shuning uchun, yaxshisi USWC rejimini o'rnatish, biroq biror muammo yuzaga kelgan holatda (tizinga ish yuklanmasligi mumkin) yashiringan UC ifodani o'rnatish kerak. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ UC — Uncached — keshlanmaydi;
- ♦ USWC — Uncached, speculative, write, combining — keshlanmasin; birlashtirilgan yozuv rejimi.

● **Graphics Aperture size** (AGP uchun grafik aperture o'lchami) — bu parametrdagi AGP interfeysli videokartadan foydalanish uchun xotira sohasining maksimal o'lchami ko'rsatiladi. Ta'minotni ulash yoki uzishga asoslanib o'rnatilgan yashirin 4 MB. BIOS bilan lavhalangandan keyin ona platani ishlab chiqaruvchi tomonidan tanlangan ifodani qabul qiladi. Grafik apparaturaning ruxsat etilgan ifodalari qatori 4 Mb, 8 Mb, 16Mb, 32Mb, 128Mb, 256Mb.

● **PCI 2,1 support** (PCI shinaning 2,1 tasnifini saqlash) — bu parametrga ruxsat etilganda, PCI shinaning 2,1 tasnifining imkoniyatlari saqlanadi. 2,1 tasnifsi 2,0 dan ikki asosiy farqqa ega — shinaning taktli chastotasi 66 Mhz gacha ko'paytirilgan va 2,0 tasnifining cheklashlarini chiqarib tashlashga imkon beruvchi PCI ko'prik mexanizmi kiritilgan, unga muvofiq shinada 4 tadan ortiq bo'lmagan qurilmalarni o'rnatishga ruxsat etiladi. Bu parametрни taqiqlash faqat PCI platani o'rnatgandan so'ng muammo yuzaga kелgandagina (qoidaga asosan, ular faqat juda eski platalarda yuzaga keladi) o'rinli bo'ladi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ **Enabled** — ruxsat etilgan;

- ◆ **Disabled** — taqiqlangan.

● **8 Bit I/O RECOVERY TIME** (8 razryatli qurilmalar uchun tiklanish vaqti) — bu parametr protsessor taktlarida o'lganadi va kiritish-chiqarish qurilmalari o'qish/yozishga so'rov berilgandan so'ng tizim qanday ushlab turishni qabul qilishini aniqlaydi. Bu ushlab turish zarur, chunki kiritish/chiqarish qurilmalari uchun o'qish-yozish sikli xotiraga nisbatan ancha uzoqroq. Bundan tashqari, 8 razryadli kiritish-chiqarish qurilmalari, odatda o'z-o'zidan 16 razryadli kiritish-chiqarish qurilmalaridan sekinroq. Bu parametrning qiymati, boshqa hech qanday ko'rsatma bo'lmaganda (по умолчанию) birga teng va uni faqat kompyuterda biror 8 razryadli sust harakatlanuvchi qurilmani o'rnatgandagina oshirish mumkin. Birdan sakkiz taktgacha bo'lgan ifodalarni qabul qilishi mumkin.

● **16 BIT I/O RECOVERY TIME** (16 razryadli qurilmalar uchun tiklanish vaqti) — bu parametr protsessor taktlarida o'lganadi va o'qish/yozish qurilmalarining kiritish-chiqarish ga talab signali berilgandan so'ng tizim qanday ushlab turishni belgilashini aniqlaydi. Bu ushlab turish shuning uchun kerakki, kiritish/chiqarish qurilmalari uhun o'qish-yozish sikli xotirasiga nisbatan ancha uzoqroq. Bu parametrning ifodasi 1 va uni faqat kompyuterga biror sustroq 16 razryadli qurilmani o'rnatilganda orttirish mumkin. 1 dan 2 taktgacha bo'lgan ifodalarni qabul qilishi mumkin.

● **PASSIVE RELEASE** (passiv ajralish) — bu parametr ISA va PCI shinalari parallel ishlash mexanizmini ulaydi / uzadi. Agar bu ruxsat etilsa, unda protsessorning PCi shinasiga passiv ajralish vaqtida kirishiga yo'l qo'yiladi. Ushbu parametrning taqiqlash zaruriyati aktiv qo'llanuvchi PMA kanallarining ISA platalaridan foydalanilganda yuzaga kelishi mumkin. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ◆ **Enabled** — ruxsat etilgan;
- ◆ **Disabled** — taqiqlangan.

● **Parallel Port Mode** (parallel portning ish rejimi) — parametr parallel portning ish rejimini IEEE 1284 standartiga muvofiq belgilash imkonini beradi. Shuni hisobga olish kerakki, ba'zi qurilmalar uchun printer portining ish rejimi to'g'ri belgilanganda, masalan, Iomega ZIP Drive LPT tipidagi axborot saqlovchi ichki qurilmalar uchun, almashinishning tezligini asncha orttirish mumkin. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ **Normal** — printerning odatdagi interfeysi, shuningdek SPP deb ataladi;
- ♦ **ECP** — kengaytirilgan imkoniyatli port;
- ♦ **EPP** — kengaytirilgan printer porti;
- ♦ **ECP+EPP** — ikki rejimni qo'llash mumkin;
- ♦ **ECP DMA Select** (ECP rejimi uchun DMA kanalini tanlash) — parametr faqat ECP yoki ECP+EPP rejimiga ruxsat ettirilganda paydo bo'ladi. ECP rejimini normal saqlash uchun 1 yoki 3 kanallaridan tanlanadigan DMA kanaliga ta'sir etish talab qilinadi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ **1** — kanal 1;
- ♦ **3** — kanal 3;
- ♦ **Disabled** — DMA dan foydalanish taqiqlanadi.

♦ **Onboard PCI IDE Enable** (integratsiyalangan nazoratchi IDE ning ishiga ruxsat) — bu parametr ona platada o'rnatilgan IDE nazoratchining ikki kanal ishining har biriga ruxsat etilishi / taqiqlashini boshqaradi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ **Primary** — faqat birinchi kanalning ishlashiga ruxsat etadi;
- ♦ **Secondary** — faqat ikkinchi kanalning ishlashiga ruxsat etadi;
- ♦ **Both** — ikkala kanalning ishlashiga ruxsat etadi;
- ♦ **Disable** — ikkala kanalning ishlashini taqiqlaydi.

♦ **Onboard FDS Nazoratchi** (to'plagich nazoratchining egiluvchan disklarda ishlashiga ruxsat etiladi) — bu parametr ona platada o'rnatilgan to'plagich nazoratchining egiluvchan disklarda ishlashining ruxsat etilishi / taqiqlanishini boshqaradi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ♦ **Enable** — nazoratchi ruxsat etilgan;
- ♦ **Disable** — nazoratchi taqiqlangan.

Har bir diskning ish rejimini tanlash — bu to'rt parametr har bir diskning ish rejimini individual belgilash yoki disk uchun eng yo'qori tezlikli rejimdagi BIOS avtomatik qurilmasiga ruxsat etish imkonini beradi. Har bir disk uchun ruxsat etiladigan parametrlar bir xil. Masalan, IDE O Master Mode uchun ruxsat etiladigan ifodalar: 0; 1; 2; 3;4 va AUTO.UDMA parametri PnP/PCI Configuration Setup bo'limiga ega bo'lishi mumkin.

♦ **PNP Os Installed** (Plug & Plan rejimini saqlovchi operatsion tizim o'rnatilganmi?) — agar operatsion tizim, masalan,

Windows 95 Plug & Play ni saqlab tursa, YES o'rnatilsin va aks holda NO o'rnatilsin.

- **Resources Controlled By** (resurslar qanday boshqariladi) — agar AUTO tanlansa, bunda BIOS ning o'zi uzilishlarni PCI shinasiga ulangan barcha qurilmalar uchun DMA kanallarini avtomatik ravishda belgilasa, bu parametrlar ham ekranda paydo bo'lmaydi. Aks holda bu barcha parametrlarni qo'lda o'rnatish kerak. BIOS ning ba'zi variantlarida parametr har bir PCI sloti uchun alohida o'rnatiladi va quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi: Slot 1 IRQ, Slot 2 IRQ va boshqalar.

- **Rased Configuration Data** (konfiguratsion ma'lumotlarni chiqarib tashlash) — uni Disabled ga o'rnatish tavsiya etiladi. Enable ni o'rnatishda BIOS Extended system configuration data (ESCD konfiguratsiya tizimi haqida kengaytirilgan ma'lumotlar) sohasini tozalaydi, bu sohada tizimni BIOS bilan konfiguratsiyalash haqidagi ma'lumotlar saqlanadi, shuning uchun o'z holiga tashlab qo'yilgan «tashlandiq» qurilmalarda apparat bilan bog'liq to'qnashuvlar bo'lishi mumkin.

- **IRQn Assigned to** (n raqamidagi uzilishga belgilangan) — tizimning har bir uzilishiga quyidagi tipdagi qurilmalardan biri tayinlanishi mumkin:

- ♦ **Legacy ISA** (klassik ISA kartalari) modemlar yoki Plug & Play saqlamaydigan tovushli kartalar singari ISAlar uchun odatdagi kartalar. Bu kartalar ularga tegishli hujjatlarga muvofiq uzilishlarni belgilashni talab qiladi.

- ♦ **PCI / ISA PnP** (PCI shinalari uchun qurilmalar yoki Plug & Play ni saqlab turuvchi ISA shinalari uchun qurilmalar) — bu parametrlarni faqat Plug & play ni saqlab turuvchi ISA kartalari yoki PCI shinadagi qurilmalar uchun o'rnatiladi.

- ♦ **DMA n Assigned to** (n raqamli DMA kanaliga belgilangan) — DMA tizimning har bir kanali uchun quyidagi tipdagi qurilmalardan biri belgilanishi mumkin:

- ♦ **Legacy ISA** (klassik ISA kartalari) — modemlar yoki Plug & Play ni saqlamaydigan tovush kartalari singari ISA uchun odatdagi kartalar. Bu kartalar ularga hujjatlashtirishga muvofiq DMA kanallarining belgilanishini talab qiladi.

- ♦ **PCI / ISA PnP** (PCI shinasini uchun qurilma yoki Plug& Play ni saqlovchi ISA shinalari uchun qurilmalar) — bu parametrlar faqat PCI shinasidagi qurilmalar uchun yoki Plug & Play ni saqlovchi PCI kartalari uchun o'rnatiladi.

● **PCI IRQ Activated By** (uzilish bo'yicha aktivlashadi) — parametрни ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

◆ **Level (daraja)** — uzilishlar nazoratchi faqat signal darajasiga javob beradi.

◆ **Edge (daraja farqi)** — uzilishlar nazoratchi faqat signal darajasidagi farqqa javob beradi.

● **PCI IDE MAP to** (PCI dagi IDE nazoratchi uchun uzilishlarida tasvirlanadi) — PCI shinasidagi IDE nazoratchi egalagan uzilishlarda ular ona platada mavjud bo'lmagan (yoki taqiqlangan) holatdan xalos etish va ularni ISA shinasidagi qurilmalarga uzatish imkonini beradi. Birinchi kanaldagi ISA — IRQ 14 uchun va ikkinchi IRQ 15 uchun standart uzilishlar. Ushbu ifodalarni qabul qilish mumkin:

◆ **PCI IDE IRQ mapping** (PCI IDE uchun qo'llaniladi);

◆ **PCI AT (ISA)** (ISA uchun qo'llaniladi);

● **PCI slot IDE 2 nd Channel** (PCI IDE nazoratchining ikkinchi kanali) — IDE nazoratchining 2 — kanalini ruxsat etadi yoki taqiqlaydi. Parametрning taqiqlanishi, agar ikkinchi kanalga hech nima ulanmagan bo'lsa, uzilishlardan xalos qilish uchun qo'llaniladi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

◆ **Enabled** — ruxsat etiladi;

◆ **Disabled** — taqiqlanadi.

● **VGA BIOS Sequence** (BIOS videokartalarining yuklanish ketma-ketligi) — qaysi videokartaning BIOSi birinchi bo'lib yuklanishini aniqlaydi: AGP videokartami yoki PCI. Bu parametрning ifodasini belgilash faqat kompyuterda bir nechta videokartalar bo'lgan holatda mazmunga ega bo'ladi. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

◆ **PCI / AGP** — avval BIOS PCI videokartalari, keyin AGP;

◆ **AGP/PCI** — avval BIOS AGP videokartalari, keyin PCI.

● **USB Keyboard Support via** (USB klaviatura orqali ishlab turish) — parametр USB klaviaturasini ushlab turish BIOS ga yoki operatsion tizimdan qaysi biriga yuklanishga imkon beradi. Barcha operatsion tizimlar ham USB ni saqlay olmagan sababli, BIOS ifodasini qoldirish tavsiya etiladi. Ushbu ifodalarning qabul qilishi mumkin:

◆ **OS** — operatsion tizim orqali saqlash;

◆ **BIOS** — BIOS orqali saqlash;

◆ **AUTO** yoki **Disable** ifodasi.

POWER MANAGEMENT SETUP bo'limi

● **Power Management** (elektr sarflanishni boshqarish) kompyuterda ishlanmayotgan bo'lsa, uning elektr sarflanishini kamaytirish uchun, yoki BIOS ga ruxsat etish yoki taqiqlash. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ◆ **USER Define** (foydalanuvchi tomonidan aniqlanadi) — bu parametрни o'rnatishda siz kam elektr sarflash rejimiga o'tish vaqtini mustaqil belgilashingiz mumkin;
- ◆ **MIN Saving** (minimal energiya saqlanishi) — bu parametрни tanlashda kompyuter 40 minutdan 2 soatgacha vaqt orqali (ona plataning aniq BIOS iga bog'liq) kam energiya sarflash rejimiga o'tadi.
- ◆ **MAX Saving** (maksimal energiya) — kompyuter, foydalanuvchi unda ishlashni tugatgandan so'ng 10 sekunddan keyin kam energiya sarflash rejimiga o'tadi.
- ◆ **Disable** (energiya sarflashni taqiqlash) — energiya saqlash rejimini taqiqlaydi.

● **ACPI funtion** (ACPI ning harakatlanishi) — ACPI standartining BIOS saqlashiga ruxsat etadi yoki taqiqlaydi. Shuni eslatib o'tish kerakki, 1998-yil oxirida holatiga ko'ra faqat Windows 98 bu standartni saqlagan. Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ◆ **Enabled** — ruxsat etiladi;
- ◆ **Disabled** — taqiqlanadi.

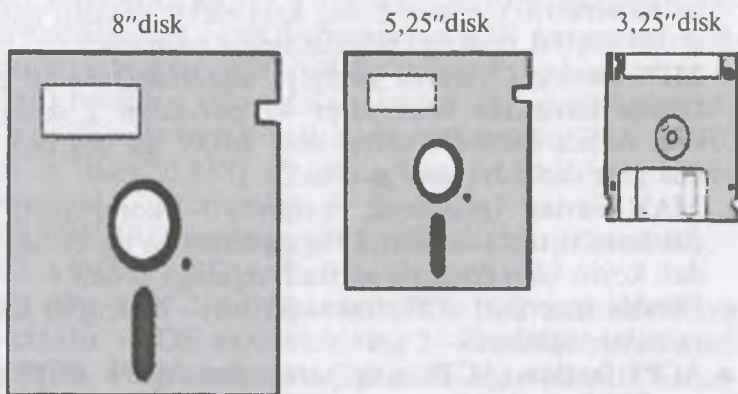
● **Video Off Option** (monitor qanday rejimga ulanadi) — kompyuter «Uyquga ketishi» ning qaysi bosqichida monitorni kam elektr iste'mol qilish rejimiga o'tkazishni belgilash imkonini beradi.

Ushbu ifodalarni qabul qilishi mumkin:

- ◆ **SUSP, STBY-> Off** (Suspend 4 standby rejimiga ulanish) — monitor suspend yoki standby rejimi boshlanishida kam elektr sarflash rejimiga o'tadi.
- ◆ **All modes — > off** (barcha rejimlarda ulanish) — monitor istalgan rejimda kam energiya sarflash rejimiga o'tkaziladi.
- ◆ **Always ON** (har doim ulangan) — monitor hech qachon kam energiya sarflash rejimiga o'tkazilmaydi.
- ◆ **Suspend->off** (Suspend rejimiga ulanish) — monitor suspend rejimi boshlanganda energiya sarflash rejimiga o'tadi.
- **PM Events** — bu seksiyada kompyuter «uyg'onishi» kerak bo'lgan murojaatlardan ushlab turishlar, agar bu ushlab turishlardan foydalanuvchi qurilmalarga murojaat bo'lsa, ko'rsatiladi.

6. DISK YURITUVCHILAR

6.1. EGILUVCHAN DISKETLAR UCHUN DISK YURITUVCHILAR



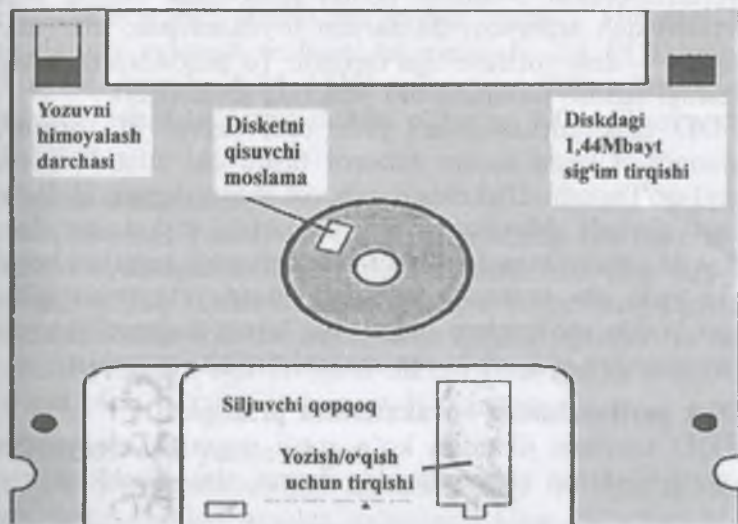
6.1-rasm.

Disket (floppy disk) o'tkazma axborotlarni tashuvchi sifatida xizmat qiladi. Kompyuter erasining boshida 8 formatdagi disketlar qo'llangan. Hozirgi vaqtda 2 formatdagi disketlar mavjud: ancha oldingi 5,25 o'lchamli disketlar va 3,5 o'lchamli disketlar, biroq 5,25 o'lcham faqat eski rusumdagi PC larda qolgan. Barcha formatlardagi disketlarning tuzilishi bir xil. G'ilof ichida unga magnit qatlami yordamida o'rnatilgan plastmassa disk joylashgan. Formatga solish jarayonida bu vosita axborotni eslab qolish uchun tayyorlanadi va yo'laklar va sektorlarga mantiqan ajraladi. Barcha disketlarda ularni tasodifiy yozuvlardan saqlash uchun o'yiqlik bor. Disketni disk yurituvchiga o'rnatgandan so'ng yozish / hisoblash kallagi uchun uning faqat o'yiqlik bilan chegaralangan bir qismigina tegishli bo'ladi. Agar plastmassa disk g'ilof ichida tinimsiz aylanib tursa, bunda kallakka disketning barcha sohasi yaqqol ko'rinadi. O'tkazish kallagi bunda (vinchestyerdan farqli ravishda) axborot tashuvchining yuzasi bilan doimiy mexanik kontaktda bo'ladi.

3,5 dyuymli disketlar.

3,5 dyuymli disketlar qattiq g'ilofga ega. Garchi ular ham ma'lumotlarni mexanik ta'sirlardan muhofaza qila olsa ham,

buning uchun katta kuch sarflash kerak. Ma'lumotlarni mexanik ta'sirdan ishonchli himoya avval boshidanoq amalga oshiriladi. Yozish/o'qish kallagi (golovkasi) aloqada bo'lgan soha, disket disk yurituvchiga qo'yilganga qadar metal to'siq bilan himoyalangan. Faqat FDD ning ichida bu to'siq chetga suriladi. Disketlar ikki tipda bo'ladi va sig'imi bilan farq qiladi. Ularning orasidagi farq, tezda ko'zga tashlanadi. HD disketlarida o'ng yuqori burchagidagi korpusida tirqishi mavjud bo'lib, bu tirqish DD disketlarida umuman mavjud emas.



6.2-rasm.

Disketning asosiy parametrlari:

6-jadval

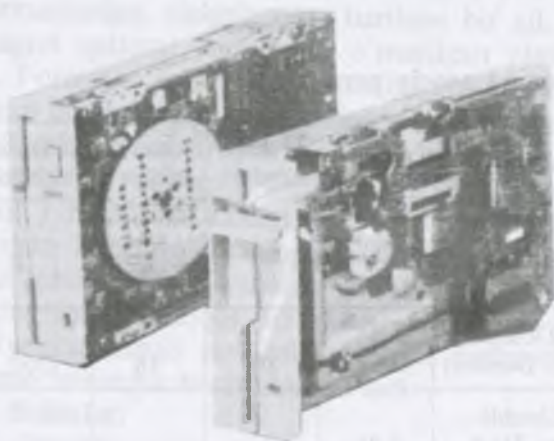
Belgilanishi	Sig'imi	Yo'lkalar miqdori	Sektorlar miqdori	Yo'lkalar zichligi	Disk yurituvchilar
DS/DD (Double Sided/Double Density)	720 Kbayt	80	9	135	DD-, HD-, ED-FDD
DS/HD (Double Sided/High Density)	1,44 Mbayt	80	18	135	HD-, ED-FDD
DS/ED (Double Sided/Extra High Density)	2,88 Mbayt	80	36	135	ED-FDD

Qattiq diskdagi axborot yillar davomida saqlanadi, lekin ba'zan uni bir kompyuterdan boshqasiga o'tkazish talab etiladi. O'z nomiga qaramasdan, qattiq disk ortiq darajada yuklanishlarga, urilish va zarbalarga nisbatan ta'sirchan, juda nozik asbob hisoblanadi. Nazariy jihatdan axborotni, bir ish o'rnidan boshqasiga qattiq diskda o'tkazish yo'li bilan olish mumkin, ba'zi holatlarda esa o'z-o'zidan keladi, lekin baribir bu usul ishlov berish uchun noqulay hisoblanadi, chunki bu alohida ehtiyotkorlik va ma'lum malakani talab qiladi. Kichik hajmdagi axborotlarni tezkor o'tkazish uchun egiluvchan magnit diskleri (disketlari) deb ataluvchi disklardan foydalaniladi, ular maxsus to'plagich — disk yurituvchiga tiqiladi. To'plagichning qabul qilish teshigi tizimli blokning old panelida joylashgan.

FDD disk yurituvchilari juda eski tashqi PC qurilmalar hisoblanadi. Ularda asosiy axborot tashuvchi sifatida disketlar (floppy) qo'llanadi. Disketdagi axborot magnitlanganlik holatida yodda saqlanadi. Maydonlarning o'zgarishi disketning shimol-janub yoki janub-shimol yo'nalishidagi magnit zarralari belgilaydi. «1» yoki «0» mantiqiy holatlar shunday tasavvur qilinadi. Yo'qori yodda saqlovchan hajmli ma'lumot tashuvchilar uchun bunday maydon o'zgarishi optimallashtirilishi mumkin.

Disk yurituvchining harakatlanish prinsipi.

FDD tuzilishi jihatdan ko'p sonli mexanik elementlar va kam sonli elektron elementlardan iborat, shu sababli disk yuri-



6.3-rasm.

tuvchining ishonchli ishlashi uchun o'tkazish mexanikasining sezilarli darajada barqaror ishlashi zarur. Disk yurituvchida to'rt asosiy element bor:

- ishchi dvigateli;
- ishchi kallaklari;
- qadamli dvigatellar;
- boshqaruvchi elektronika.

Ishchi dvigatel.

Dvigatel faqat disket disk yurituvchiga qo'yilganda va disk yurituvchi qopqog'i surilib bekilganda ulanadi. Dvigatel disketning doimiy aylanish tezligini ta'minlaydi: 3,5 FDD uchun — 300 aylanish/minut, 5,25 FDD uchun — 360 aylanish/minut. Dvigatelni ishga tushirish uchun o'rtacha 400 millisekundgacha vaqt kerak.

Ishchi kallaklari.

Ma'lumotni yozish va oqish uchun disk yurituvchi ikkita kombinatsiyalangan kallaklar bilan ta'minlanadi (har biri yozish va o'qish uchun), ular disketning ishchi yuzasi ostiga joylanadi. Odatda disketlar ikki tomonlama bo'lganligi sababli, ya'ni ikkita ishchi yuzasiga ega bo'lgani uchun bitta kallak ustki, ikkinchisi esa ostki yuzalari uchun mo'ljallangan.

Qadamli disk yurituvchilar.

Disk yurituvchilarning harakatlanishi va pozitsiyalanishi ikkita dvigatel bilan amalga oshiriladi. Ular PC ulanishi bilan o'ziga xos tovush chiqaradi. Bu qadamli dvigatellar pozitsiyalanishida o'tkazgichning ish qobiliyatini tekshirishda kallaklarning o'rnini o'zgartiradi.

Boshqaruvchi elektronika.

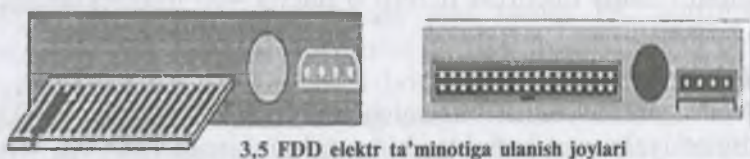
Disk yurituvchining elektron sxemalari uning ostki tomoni bilan tez-tez almashinadi. Ular nazoratchiga signallarni uzatish vazifasini bajaradi, ya'ni kallaklar yozadigan yoki o'qiydigan axborotlarni almashtirishga javob beradi. Disk yurituvchining doimiy aylanish tezligi buzilmasligi uchun, u doim faqat gorizontal yoki vertikal holatda ishlashi zarur. Disk yurituvchini qiyshiq burchak ostida o'rnatganda, uning konstruksiyasi davomli yuklanish oladi.

Disk yurituvchilar uchun eng asosiy dushman — chang hisoblanadi. Diskning ishchi yuzasi germetik yopilgan vinchestarlardan farqli ravishda disk yurituvchilarda, hech bo'lmaganda

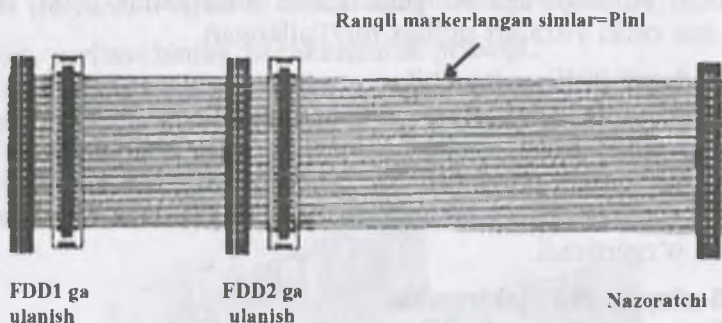
bitta teshik bo'lib, u orqali ichkariga chang va boshqa narsalar kirishi mumkin. Bu disketlar qo'yiladigan tirqish hisoblanadi.

Kabellarni ulash.

Hamma disk yurituvchilarda PC ga ulanish uchun ikki bo'linma bor. Ulardan birinchisi (axborotli) nazoratchiga 34 liniyalik silliq kabel yordamida ulash uchun mo'ljallangan. Ikkinchi bo'linma (ta'minlovchi) disk yurituvchining ta'minlash kabelini ulash uchun mo'ljallangan. Zamonaviy disk yurituvchiga +5 V kuchlanish kerak, chunki ta'minlash blokiga ulangan kabel bo'yicha yana qo'shimcha 12 V kuchlanish uzatiladi (u vinchester uzatkichini ta'minlash uchun kerak). Ikkala shteker noto'g'ri ulanishning oldini oluvchi tegishli yo'naltiruvchiga ega.



6.4-rasm.



6.5-rasm.

Rasmdan ko'rinib turganidek, ulanish joylar turlicha bo'lishi bilan birga, kabelning o'zi ham turli usulda ulanishi mumkin, lekin bu usullarning faqat bittasi to'g'ri bo'lishi mumkin. Disk yurituvchilarni to'g'ri ulash, ularning ish faoliyatini ta'minlash uchungina emas, prioritetini aniqlash uchun ham zarurdir. Rasmda quyidagi konfiguratsiyali, ya'ni, A disk yurituvchisi sifatida 3,5 FDD, B disk yurituvchisi sifatida 5,25 FDD bo'lganda ikki disk yurituvchini ulash ko'rsatilgan. Kabellarni

ulashda quyidagi ikki asosiy qoidaga e'tibor bering. A disk yurituvchi (FDD1) kabeli oxiridagi ulanish joyi bilan bog'lana-di. Agar ulanish joyida kalit bo'lmasa, disk yurituvchi ulanish kontakti toping va kabelni shunday ulangki, bu kontaktda rang bilan ajralgan sim ulansin (bu birinchi raqamli sim bo'ladi). FDD platasida odatda bir nechta jamperlar mavjud bo'lib, ularning turlicha ulanishi disk yurituvchilarning ustunligini (qaysi biri birinchi o'rinda ulanishini) belgilab beradi. Ustunlikning to'rtta mumkin bo'lgan variantining mavjudligi, garchi ko'pchilik PC larda faqat ikkita disk yurituvchi ishlatilsa ham, nazoratchi ko'pi bilan to'rtta disk yurituvchini boshqara olishi bilan tushuntiriladi.

Nazorat savollari:

1. Disk yurituvchi qanday qurilma va uning funksiyasi.
2. Disketlarning asosiy vasifasi va ularning tirlari.
3. Disketlarning parametrlarini keltiring.
4. Disk yurituvchining harakatlanish tamoyillari nimadan iborat?
5. Disk yurituvchining qanday asosiy elementlari mavjud?
6. Disk yurituvchilarni ulash qoidalari nimadan iborat?
7. Disk yurituvchilarni ulash jarayonida qanday xatoliklar bo'lishi mumkin?

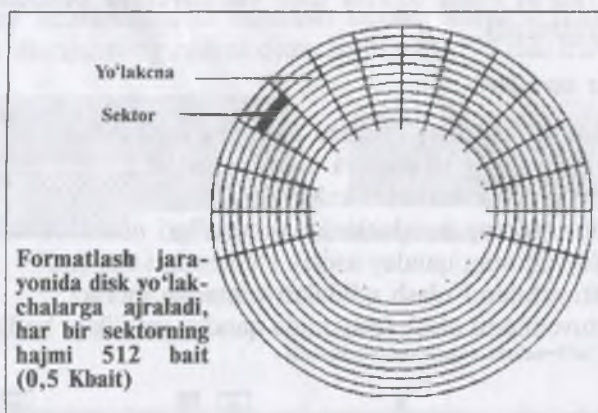
6.2. QATTIQ DISKLAR

Magnit diskdagi ma'lumotlar tuzilmasi

Ma'lumotlarni qattiq diskka faqat yozishgina emas, balki o'qish ham mumkin bo'lishi uchun qanday ma'lumot qayerga yozilganligini aniq bilish lozim. Barcha ma'lumotlarning manzili bo'lishi lozim. Kutubxonada har bir kitobning o'z zali, stellaji, tokchasi va o'zining inventar nomeri bor — bu go'yoki uning manzilidir. Qattiq diskka yoziladigan barcha ma'lumotlar ham o'z manziliga ega bo'lishi lozim, aks holda ularni topib bo'lmaydi. Agar ma'lumotlar baytlari yozilgan har bir manzilni alohida xotirlab qolinadigan bo'lsa, u holda bu manzillarni saqlash, ma'lumotlarni saqlab qolishga qaraganda ham qiyinroq bo'ladi. Biz endi axborot baytlarda emas, balki fayllarda saqlanishini bilamiz. Agar bizga biror axborot zarur bo'lsa, kompyuter diskdan kerakli faylni topadi, keyin esa undan ma'lumotlarni baytma-bayt operativ xotirada o'qiydi va shu tarzda faylning oxirigacha davom etadi.

Diskda har bir faylning o'z manzili bo'lishi uchun diskni yo'lkalarga, yo'lkalarni esa o'z navbatida sektorlarga ajratiladi. Har bir sektorning o'lchami standart bo'lib, 512 baytga teng. Shu sababli HDD larda ko'pincha yo'lkalarga qaraganda, ko'proq silindrlar haqida gapiriladi. Silindr deyilganda turli sirtlarga tegishli bo'lgan va aylanish o'qidan bir xil uzoqlikda joylashgan barcha yo'lkalalar to'plami tushuniladi. Shunday qilib, vinches-terning umumiy hajmi ushbu formula bo'yicha hisoblanadi:

Umumiy hajm (bayt) = kallaklar soni * silindrlar * sektorlar * 512(bayt).



6.6-rasm.

Diskni yo'lka va sektorlarga bo'lish diskni formatlash deyiladi. Uni xizmatchi dasturlar bajaradi. Diskni formatlash go'yoki daftarlarga chiziqlar chizish kabidir. Daftarlardagi kabi, diskni ham faqat bir marta formatlash lozim.

Magnit diskning birinchi yo'lkasi (nolinchi yo'lka) xizmat yo'lka hisoblanadi. Unda xizmatchi axborot saqlanadi. Masalan, bu yo'lkada fayllarning joylashish jadvali (FAT — jadval) deb ataladigan axborot saqlanadi. Bu jadvalda kompyuter yozilgan fayllarning manzillarini xotirada saqlab qoladi. Agar bizga biror fayl kerak bo'lsa, kompyuter uning nomi bo'yicha bu jadvaldan silindr nomerini va sektor nomerini topadi, shundan so'ng magnit kallak kerakli vaziyatga o'tadi, fayl o'qiladi va ishlov berish uchun operativ xotiraga yuboriladi.

Agar fayllarning joylashish jadvali biror sababga ko'ra zararlangan bo'lsa, diskdagi axborot yo'qolishi mumkin. Shu sababli

FAT16 va FAT32 uchun klasterlar o'lchamlari

Disk o'lchami	FAT16 klasteri o'lchami	FAT32 klasteri o'lchami
32 Mbayt gacha	512 bayt	Qo'llanilmaydi
33—64 Mbayt gacha	1 Kbayt	Qo'llanilmaydi
65—128 Mbayt gacha	2 Kbayt	Qo'llanilmaydi
129—255 Mbayt gacha	4 Kbayt	Qo'llanilmaydi
256—511 Mbayt gacha	8 Kbayt	Qo'llanilmaydi
512—1023 Mbayt gacha	16 Kbayt	4 Kbayt
1024—2047 Mbayt (2 Gbayt)	32 Kbayt	4 Kbayt
2048—8192 Mbayt (8 Gbayt)	Qo'llanilmaydi	4 Kbayt
8193—16384 Mbayt (16 Gbayt)	Qo'llanilmaydi	8 Kbayt
16385—32768 Mbayt (32 Gbayt)	Qo'llanilmaydi	16 Kbayt
32 Gbaytdan yo'qori	Qo'llanilmaydi	32 Kbayt

ayllarning joylashish jadvali takrorlanadi (ikki karra yoziladi). Uning nusxasi mavjud bo'lib, har qanday zararlanishda ham, kompyuter bu jadvalni o'zi tiklaydi. FAT — jadvalning o'lchami cheklanganligi uchun o'lchamlari 32 Mbayt dan yuqori bo'lgan disklar uchun har bir alohida sektorni manzillash imkoni bo'lmaydi. Shu sababli bu sektorlar guruhlarini shartli ravishda klasterlarga birlashtiriladi. Klaster ma'lumotlarga nisbatan eng kichik manzillash birligidir. Klaster o'lchami, sektor o'lchamidan farqli o'laroq, belgilanmagan (tayinlanmagan) bo'lib, u disk sig'imiga bog'liq. Diskda, sig'imiga bog'liq ravishda ikkita FAT = jadvaldan bitta jadval yaratish mumkin.

Vinchesterning tuzilishi.

IBM firmasida yaratilgan eng birinchi magnit jamlovchida disklar va kallaklar (kallaklar) o'rnatiluvchi konstruksiyasi bilan birgalikda alohida yopiq korpusga joylashtirilgan (u ma'lumotlar moduli deb atalar edi) va ishlatish uchun yuritgich qurilmaga o'rnatilar edi. Ma'lumotlar moduli yuritkichga o'rnatilganda ma'lumotlar moduliga tozalangan havoni uzatish tizimi avtomatik ravishda ishga tushar edi. Massalari kichik bo'lgani

sababli, kallaklar disk sirtiga bor yo'g'i 0.1 N kuch bilan bosilar, disk aylanganida esa kallak va sirt orasida qalinligi 0.5 mkm atrofida bo'lgan havo bo'shlig'i (zahar) hosil bo'lar edi.

Hozirgi zamon qurilmalarida ma'lumotlar moduli va yuritgich (yuritma) yaxlit ishlangan bo'lib, tozalangan havoni uzatish tizimi ishlatilmaydi. Har bir hozirgi zamon jamlovchisi bitta o'qqa o'rnatilgan magnit disklar paketiga ega. Dastlabki qurilmalarda 3600 ayl/min aylanish tezligi qo'llanilar edi, biroq o'qish-yozish tezligiga bo'lgan talablarning ortishi bilan ko'pchilik qurilmalarda disklar blokining aylanish chastotasi 7200 ayl/min gacha oshirilgan.



6.6a-rasm. Qopqog'i olingan hozirgi zamon vinchesteri.

Disklar, sirtiga yo'qori sifatli ferromagnetik surilgan alyuminiy, shisha yoki keramika plastinalardan iborat. Magnit qoplama tarkibi juda murakkabdir — u, odatda, changlash yoki vakuumli yotqizish yo'li bilan amalga oshiriladi. Dastlabki disklarda temir oksidi qoplamalaridan foydalanilgan edi, hozirgi vaqtda esa magnitli qoplama materiallari sifatida temir va uning oksidlari ham, boshqa magnitli metallarning plyonkalari (pardalari) ham ishlatilmoqda. Metall plyonkali qoplamalar yo'qori zichlik bilan yozishni va disk sirtining mustahkam bo'lishini ta'minlaydi. Qoplamaning mustahkam bo'lishi zarbga duchor bo'lish ehtimolligi yo'qori bo'lgan ko'chma kompyuterlarda diskhlarni ishlatishda muhimdir.

Ishlov berilgan diskhlarni bir paketga jamlanadi (bir paketda odatda 2 tadan 12 tagacha disk bo'ladi) va yuritgichiga o'rnatilgan o'qqa mahkamlanadi. Har bir disk ikkita ishchi sirtga ega, biroq ba'zi qurilmalarda paketdagi chetki diskhlarning tashqi sirtlaridan konstruksiya mulohazalariga asosan foydalanilmaydi.

Magnit kallaklar.

O'qish-yozish kallaklari diskli jamlovchining eng muhim elementlari jumlasiga kiradi. Vinchester kallaklarining ish tamoyili oddiy magnitofon kallaklarining ish tamoyiliga o'xshash, biroq ularga magnitofon kallaklariga qaraganda ancha qattiq talablar qo'yiladi. Diskli jamlagichlarning kallaklari o'zlarining o'lchamlari kichikligi bilan ajralib turadi.

Kallak disk sirtidan doimo biror masofada (0.13mkm atrofi-da) turadi, bu masofa diskning tez aylanishida havo oqimi hosil bo'lishi hisobiga ta'minlanadi (kallak «o'chadi»). Kallak sirti va disk orasidagi bo'shliqning kamayishi o'qishda signalni kuchaytiradi va yozuv tokini kamaytirish imkonini beradi, biroq qurilmaning tebranishlar va zarblarga turg'unligini juda pasaytiradi. Shunga qaramasdan, disk va kallak orasidagi bo'shliqlarni kamaytirish bo'yicha ishlar vinchester ishlab chiqaruvchi yetakchi korxonalar tomonidan davom ettirilmoqda va istiqbolga yaqin besh yillar ichida 0.05 mkmga yetkazilishi bashorat qilinmoqda. Kallak bilan disk sirti orasida bo'shliqning mavjudligi kompyuter o'chirilganda disk sirti va kallak mexanik tutashganda ularning zararlanishining oldini olish uchun kallaklarni parkovka qilinishini (ularni ishchi sirti doirasidan tashqariga ko'chirishni) talab etadi. Eski qurilmalarda kallaklarni parkovkalash uchun maxsus dasturlardan foydalanish lozim edi (ularni kompyuterni uzishdan oldin ishga tushirilar edi), zamonaviy vinchesterlar tok ta'minoti uzilganda kallaklarni disklarning ishchi sohasidan tashqariga avtomatik ko'chiradi.

Kallaklar yuritmasi.

Magnitli kallaklar yuritmasi qurilmasi (head positioner) vinchesterning eng muhim qismlaridan biridir. Qurilmaning ish tezligi foydalanilayotgan yuritmaning tipiga bevosita bog'liqdir — yuritma vinchesterning ushbu eng muhim parametrini — kallaklarning ma'lum vaziyatda turish (pozitsiyada turish) vaqtini (seek time) ta'minlaydi. Kallaklarni ko'chirish uchun odatda qadamli yo'qori aniqlikda positsiyalanishini ta'minlovchi qadamli dvigatellar ishlatiladi. Yuritmalarning ikkita turli varianti: chiziqli va burilishli yuritmalar mavjud. Burilishli yuritmalarda kallaklar aylana yoyi bo'ylab odatdagi elektroproygrivateldagi kabi ko'chadi, chiziqli yuritma kallaklarning disk radiusi bo'yicha ko'chishini (biror vaqt oldin rusum bo'yicha tangensial tonarmli proygrevel kabi) ta'minlaydi. Chiziqli

yuritmaning afzalligi shundaki, magnitli kallakning bo'shlig'i doimo yo'lkaga perpendikular va yo'lkalar orasidagi masofa doimiy bo'lib saqlanadi, burilishli yuritmalar inersiyalilik kamroq bo'lishini va uning oqibatida tezroq pozitsiyalanishini ta'min etadi. Bundan tashqari, burilmali yuritmalar aniq muvozanatlashishi sababli zarblar va tebranishlarga nisbatan ko'proq turg'undir. Kallaklarning tez pozitsiyalanishini ta'minlash uchun zamonaviy disk qurilmalarida servizyuritmalarning xizmatchi axborotni disklarning ajratilgan sirtlariga yoki ishchi sirtlariga yozadigan turli variantlari qo'llaniladi.

Vinchesterning o'rnatma nazoratchisi (boshqarish platasi).

Har bir diskda disklar bloki va yuritmasidan tashqari bosma plata o'rnatilgan bo'lib (u odatda tagiga mahkamlanadi), u kallaklar va disklar yuritmalarini boshqarish, shuningdek, yozish-o'qish signallarini ko'chaytirishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, bu platada kallaklarni boshqarish buyruqlarini deshif-ratori, stabillashtirish (turg'un qilish) sxemalari va boshqalar o'rnatilgan. Energy star dasturi doirasida tayyorlanayotgan zamonaviy vinchesterlarda, shuningdek, disklar yuritmalari qurilmasiga so'rovlar bo'lmaganda bu yuritmaning uzilishini va boshqa energiya tejash vazifalarini ta'minlaydigan qurilma ham bor.

Vinchesterlar o'lchamlari.

Hozirgi zamon disk qurilmalari eni (disklar diametri) bo'yicha to'rt tipli o'lchamda va balandligi bo'yicha uch tipli o'lchamda ishlab chiqarilmoqda. Disklar diametri ko'pchilik hollarda 1.8, 2.5, 3.5 yoki 5.25 dyuymga teng, balandligi 3.25 dyuym (eng baland qurilma), 1.63 dyuym (yarim balandlikdagi qurilma), yoki 1 dyuymdan kichik (pastprofilli qurilma).

Vinchester interfeyslari.

Zamonaviy vinchesterlar ikki variantdagi interfeysda — SCSI yoki IDE da ishlab chiqarilmoqda. Shunga mos ravishda kompyuterga ulash uchun ikki turdagi nazoratchilar: SCSI yoki IDE ishlatiladi. IDE nazoratchi (xizmat qiluvchi plata) kompyuterning (486 dan boshlab PCI sloti bilan) ona platasiga o'rnatilgan bo'ladi, SCSI nazoratchini esa tegishli vinchester bilan barcha sotib olinishi va ona platasida bo'sh slotga o'rnatilishi lozim.

SCSI.

SCSI ning IDE dan asosiy ustunligi, uning moslashuvchanligi va ish unumdorligidadir. Moslashuvchanlik ko'p sondagi qurilmalarning (7, 15 va hatto undan ortiq) ulanish, kabelning uzunroq bo'lishi bilan ta'minlanadi. Ish unumdorligi — bu yo'qori tezlikda uzatish va bir nechta tranzaksiyalarni bir vaqtda ishlab chiqarish mumkinligidir.

SCSI standartining rasmiy tasdiqlangan ikkita talqini mavjud bo'lib, ular bu standartning ko'p sonli turli turlarini o'z ichiga oladi: SCSI—1 (ANSI tomonidan 1966-yilda tasdiqlangan) va SCSI-2 (1994-yil), shuningdek, SCSI—3, bu tur orqali esa ko'pincha turli kengaytmalar va keyingi modifikatsiyalari tushuniladi. Shinaning chastotasi SCSI-1 standartida 5MGts bo'lishi ko'zda tutilgan edi. SCSI-2 standartida u 10 MGts gacha orttirildi, keyin 20 MGts ga yetkazildi, keyinchalik esa 40 MGts bo'ldi. Bundan tashqari, interfeys modifikatsiyalari shinaning razryadligi bilan ham farq qiladi, u odatdagi shina (harrow) uchun 8 bitni, WideSCSI uchun 16 bitli va hatto Very SCSI uchun 32 bitni tashkil etadi. Shuni ham qo'shimcha aytib o'tamizki, shinaning razryadligiga bog'liq bo'lgan qurilmalar soni 7 tadan 15 tagacha bo'ladi.

IDE.

IDEning asosiy afzalligi — xarakteristikalarini yetarlicha yo'qori bo'lgani holda SCSI bilan solishtirganda narxining unchalik baland emasligidir. IDE uchun, SCSI interfeysi kabi, uzatish tezligining doimo o'sib borayotganligi xosdir: 8.3, 16.7, 33.3, 66.6 Mb/s bo'lib, endilikda hatto 100Mb/s ga yetdi. Buning ustiga IDE interfeysi rivojlanib borayotganligi sababli SCSI ga borgan sari o'xshab ketmoqda — qo'llaydigan qurilmalar soni kengaymoqda (qattiq disklardan tashqari bu CD-ROM, CD-R, DVD-ROM yuritmalari, magnitooptika, stremirlardir), uzatishda ma'lumotlarni parallel ajratish va ma'lumotlarning yaxlitligini (butunligini) nazorat qilish elementlari kiritilmoqda. IDE ning asosiy kamchiligi ulanadigan qurilmalar sonining kamligidir (4 tadan oshmaydi).

Nazorat savollari:

1. Magnit diskda ma'lumotlar strukturasi nimadan iborat?
2. Fayl deganda nimani tushunasiz?

3. Disk qanday qismlarga bolinadi va ularning funksiyalari nimadan iborat?
4. Vinchester hajmini aniqlovchi formulani keltiring.
5. Ma'lumotlarga nisbatan eng kishik adreslash birligi nima deb ataladi?
6. Vinchesterning tuzilishi nimadan iborat?
7. Magnit kallaklarni asosiy funksiyasi.
8. Vinchesterning boshqarish platasi.
9. Vinchester interfeyslarining nechta turlari mavjud?
10. Qanday disk yurituvchilarning turlari mavjud?

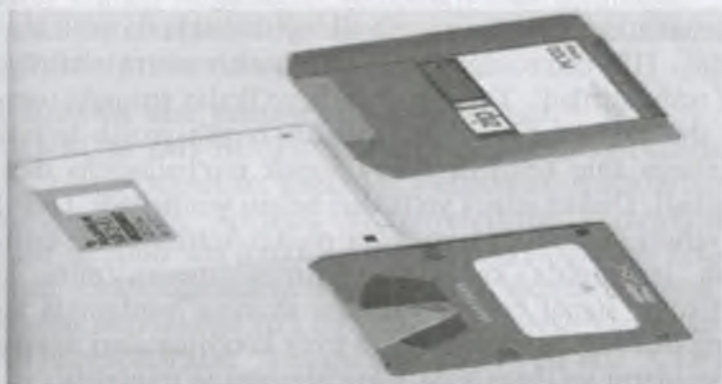
6.3. ALMASHTIRILADIGAN AXBOROT TASHUVCHILAR

Ikkita tipdagi almashtiriladigan tashuvchili jamlovchilar eng ko'p tarqalgan: magnit disklar va optik disklar (ba'zan magnitooptik deb ataladi) magnit tashuvchili jamlovchilar ma'lumotlarni kodlash va yozish usullari bo'yicha disk yurituvchilar va odatdagi qattiq disklardan tamomila farq qilmaydi. Magnitooptik tashuvchili jamlovchilarda ma'lumotlarni diskda kodlashning eng yangi usuli an'anaviy magnit va lazer texnologiyalari bilan birgalikda foydalaniladi.

ZIP disk yurituvchilari.

ZIP ommalashgan jamlovchidir. U avtonom blok shaklida va o'rnatma (ichki) IDE va SCSI modul shaklida va shuningdek, parallel portga ulanadigan avtonom modullar shaklida ishlab chiqariladi. Bu jamlovchilar 3.5 dyuym formatli diskni eslatuvchi kartrejlarda 100 Mbaytgacha ma'lumotni saqlash mumkin (6.7-rasm), SCSI interfeysidan foydalanganda 29 ms ga teng kirish vaqtini 1 Mbayt/sni tashkil etadigan ma'lumot uzatish tezligini ta'minlaydi. Agar qurilma tizimga parallel port orqali ulansa, u holda ma'lumotlarni uzatish tezligi parallel port tezligi bilan cheklanadi. ZIP 100 jamlovchilari 3.5 dyuymli disketani eslatuvchi unchalik katta bo'lmagan olinuvchi magnit kartrejda 100 Mbaytgacha ma'lumotlarni saqlashi mumkin. Yangi ZIP 250 disk yurituvchilari shunday o'lchamli kartrejda 250 Mbaytgacha ma'lumotlarni saqlashi mumkin va 100 Mbaytli kartrejlardan ishlashi mumkin. ZIP jamlovchilarda Iomega kompaniyasi ishlab chiqaradigan maxsus 3.5 dyuymli disklar va boshqa ishlab chiqaruvchilarning disklari masalan, Maxell, Verbatim, Fuji ishlatiladi. Ular standart 3.5 dyuymli disketadan

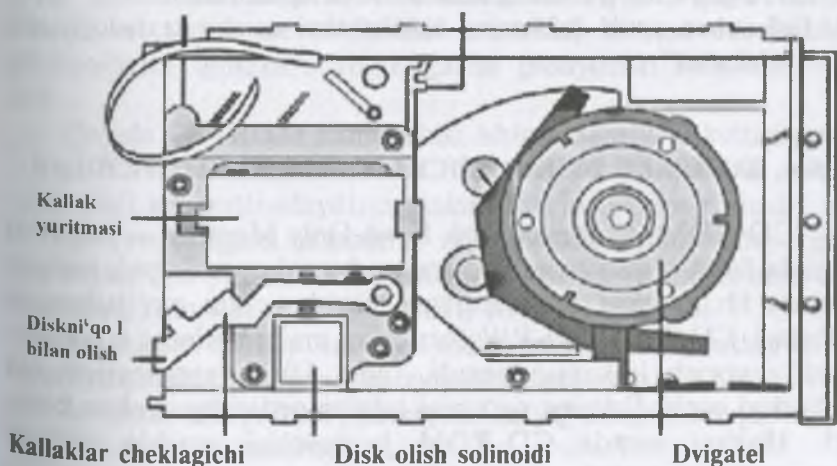
taxminan ikki marta qalinroq (6.7-rasmda). ZIP jamlovchisi 1.44 Mbayt va 720 Kbaytli elastik disklar bilan ishlay olmaydi, shu sababli uni elastik disklardan tuzilgan jamlovchining o'rnida ishlatib bo'lmaydi. ZIP avtonom jamlovchilari tizimlar orasida ma'lumotlar uzatish uchun ularni (yo'qorida), qo'llanishi qulayligi sababli keng ommalashdi. ZIP 1.44 Mbaytli standart disket jamlovchilari ba'zan «chetki halokati» deb ataladigan (o'rtada) nuqsonga ega bo'lishi mumkin.



6.7-rasm. Zip100Mbayt diski.

**Kallak yuritmasi/
ma'lumotlar kabeli**

Disk cheklagichi



6.8-rasm. Zip jamlovchisi sxemasi ko'rsatilgan.

Elastik optik disklardan tuzilgan jamlovchilar.

Elastik optik disklarning o'qish-yozish kallaklari magnitli yozuv texnologiyasidan foydalanadi, u odatdagi disketalardan kam farq qiladi. Nomidagi optik so'zi ma'lumotlar diskka CD-ROM yoki magnitoptik disklardagi kabi lazer kurs yordamida yozilsa kerak degan fikrga olib keladi. Biroq bunday emas. Axborot odatdagi magnitli usul bilan — o'qish-yozish kallaklari yordamida amalga oshiriladi. Disk sirtiga odatdagi elastik yoki qattiq disklardagi kabi o'shanday ferromagnit qatlam surtilgan. Shunchalik katta sug'im esa elastik optik disklarda yo'lkalar soni odatdagi HD disketasiga qaraganda o'nlab marta orttirilganligi bilan tushuntiriladi. Tabiiyki, bunda yo'lkalar eni juda toraygan. Ayni shu yerda optika ishga kirishadi, o'qish-yozish kallaklarini yo'lkalarga aniq keltirish uchun «optik mo'ljallagich» dan foydalaniladi. Diskka yozuv yo'lkalari belgisi yotqiziladi. U disk sirtiga «chop qilinadi» va yozuvda o'chib ketmaydi. O'qish yoki yozish jarayonida kallaklar yuritmasi mexanizmini lazerli datchikdagi signal boshqaradi, ana shuning yordamida kallaklarning diskdagi belgiga nisbatan joriy koordinatalari aniqlanadi. Bu esa ularni yo'lkaga aniq fokuslanishini ta'minlaydi.

Nazorat savollari:

1. Qanday almashtiriladigan axborot tashuvchilarni bilasiz?
2. ZIP disk yurituvchilarning afzalliklari va kamchiliklari.
3. Egiluvchan optik disklarning kallakchalari qanday texnologiyadan foydalanadi?

6.4. KOMPAKT DISKLAR UCHUN DISK YURITUVCHILAR

CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory — kompakt diskda faqat o'qish uchun xotira) — bu axborotni optik tashuvchi bo'lib, u faqat ma'lumotlarni o'qish uchun mo'ljallangan. Boshqa CD-R va CD-RW formatlar ma'lumotlarni kompakt-diskka yozish imkonini beradi, yangi DVD texnologiyasi esa odatdagi optik diskning sig'imini tubdan orttirishga imkon beradi. Hozirgi vaqtda CD-ROM jamlovchisi amalda istalgan kompyuterning ajralmas qismidir.

CD-ROMda 650 Mbaytgacha ma'lumot saqlanishi mumkin

bo'lib, bu taxminan 333 ming sahifa matn.74 minutli yo'qori sifatli tovushli eshittirishga yoki ularning kombinatsiyasiga mos keladi. CD-ROM odatdagi tovushli kompakt-disklarga o'xshash va uni hatto oddiy proigrivatelda ishlatishga urinib ko'rish ham mumkin. To'g'ri, bunda siz faqat shovqinni eshitasiz. CD-ROMda saqlanayotgan ma'lumotlarga kirish disketlarga yozilgan ma'lumotlarga kirishga qaraganda tezroq amalga oshadi, lekin baribir bu zamonaviy qattiq diskarga nisbatan sekinroq sodir bo'ladi. CD-ROM atamasi kompakt-disklarning o'ziga ham, axborot shu kompakt-disklardan o'qiladigan qurilmalarga (jamlovchilarga) ham taalluqlidir.

CD-ROM disk yurituvchilarining tuzilishi.

CD-ROM jamlovchilari musiqali disklar proigrivatellaridan asosan elektr signallar kodlarini ochadigan mikroprotsessori bilan farq qiladi. Tovushli proigrivatellarda kompakt-diskka yozilgan raqamli ma'lumotlar stereokuchaytirgichga keladigan anomanli elektr signallarga almashtiriladi. Bunda unchalik katta bo'lmagan xatoliklarga yo'l qo'yiladi — asosiysi, ular odam sezgirlik chegaralaridan tashqarida yotsa bo'ldi. CD-ROM jamlovchisidan o'qishda esa xatoliklar bo'lishi mumkin emas. Har bir bit mutlaqo aniq o'qilishi lozim, shuning uchun CD-ROM diski butun hajmining ancha qismini xatoliklar korrektsiyasi kodlari (Error Correcting Code — ECC) egallaydi. Ular yordamida ko'pchilik hollarda noto'g'ri o'qilgan ma'lumotlarni topish va to'g'rilash mumkin, bu esa adashishlar ehtimolligini qoniqarli miqdorgacha pasaytirish imkonini beradi.

Quyida CD-ROM jamlovchisi ishlash algoritmi keltirilgan:

1. Yarim o'tkazgichli lazer (6.9-rasm) kam quvvatli infragizil nurli generatsiyalaydi, u akslantiruvchi oynaga tushadi.

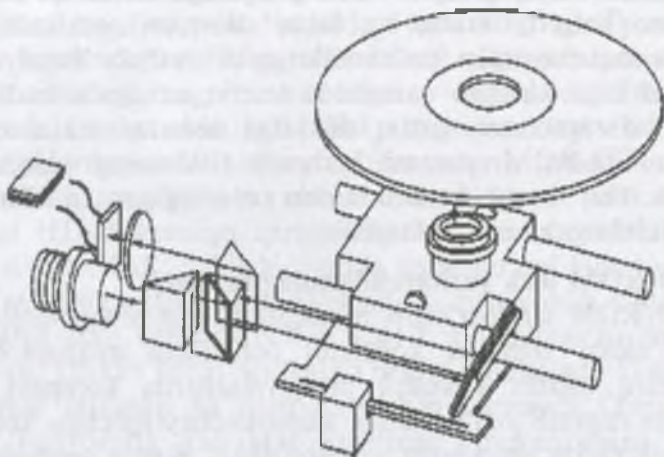
2. Servodvigatel o'rnatma mikroprotsessordan kelayotgan buyruqlar bo'yicha akslantiruvchi oynali harakatlanuvchi karetkani kompakt-diskdagi kerakli yo'lkaga keltiradi.

3. Diskdan qaytgan nur disk ostida joylashgan linzada fokuslanadi, oynadan akslanadi va ajratuvchi prizmagacha tushadi.

4. Ajratuvchi prizma akslangan (qattiq) nurni boshqa fokuslovchi linzaga yo'naltiradi.

5. Bu linza qaytgan nurni fotodatchikka yo'naltiradi, u yorug'lik energiyasini elektr impulslariga aylantiradi.

6. Fotodatchikdagi kelgan signallar o'rnatma mikroprotses-sorda kodi ochiladi va kompyuterga ma'lumotlar shaklida uzati-ladi.



6.9-rasm. CD-ROM jamlovchining tuzilmasi.

Disk sirtiga belgilangan (tushirilgan) shtrixlar turli uzunlikka ega. Qaytgan nur intensivligi o'zgarib boradi va shu bilan u mos ravishda fotodatchikka kelayotgan elektr signalini o'zgartiradi. Ma'lumotlar bitlari signallarning yo'qori va quyi chegaralari orasidagi o'tishlar kabi o'qiladi, ular har bir shtrixning boshi va oxiri sifatida yoziladi. Dastur fayllari va ma'lumotlar fayllari uchun har bir bit muhim bo'lganligi sababli CD-ROM jamlovchilarida xatoliklarni topish va korreksiyalashning ancha murakkab algoritmlaridan foydalaniladi. Bunday algoritmlar tufayli ma'lumotlarni noto'g'ri o'qish ehtimolligi 11025 ga teng. Boshqacha aytganda, ikki kvadrillion disk bexato o'qiladi, bu esa balandligi ikki milliard kilometr atrofida bo'lgan kompakt-disklar taxlamiga mos keladi. Bu xatoliklarni korreksiyalash usullarini amalga oshirish uchun har bir 2048 ta foydali baytga 288 ta nazorat baytlar qo'shiladi. Bu esa haddan tashqari zararlangan ma'lumotlar ketma-ketligini uzunligi 1000 bitgacha xatolik telash imkonini beradi. Xatoliklarni topish va korreksiyalashning bunday murakkab usullaridan foydalanish, birinchidan, kompakt-disklar tashqi ta'sirlarga ancha sezgirliги bilan, ikkinchidan esa bu kabi tashuvchilar boshidan boshlab aniqligi-

ga talablar yo'qori bo'lmagan tovush signallarini yozish uchun-gina yaratilganligi bilan bog'liqdir.

Kompakt-disklar formatlari.

0 va 1 ikkilik bitlar kompakt-disklarda shtrixlar bilan kodlanadi. Biroq, agar ma'lumotlarni kerakli tarzda tashkil qilinmas ekan, kompakt-diskda saqlanayotgan axborotni tasvirlaydigan ikkilik sonlar majmuasida biror-bir ma'noni jamlovchi va kompyuter topa olmaydi. Shu sababli ma'lumotlar diskka ma'lum formatga muvofiq yoziladi. Ma'lumotlarni o'qish jarayonida ular oqimida bitlar kombinatsiyalarining u yoki bu kombinatsiyasi uchraganda, jamlovchi (va kompyuter) diskda axborotning joylashish formati va tuzilmasini taniydi. Agar o'z vaqtida ma'lumotlarni tasvirlash formatlariga oid standartlar qabul qilinmaganida edi, hozirgi kompakt-disklar sanoati mavjud bo'la olmas edi. Har bir ishlab chiqaruvchi firma o'zining jamlovchilarini va ularga oid diskarni ishlab chiqaraverar edi, ularning bir-biriga muvofiq kelishi haqida so'z ham bo'lishi mumkin emas edi, demak, bunday «noyob» buyumlarga talab unchalik yo'qori bo'lmas ham edi.

Ma'lumotlarni tasvirlashga oid standartlar ham uzluksiz rivojlanmoqda. Dastlabki kompakt-disklarda kodlash nisbatan oson bo'lgan faqat matnli axborot yozilar edi. Grafikani tasvirlash uchun ikkinchi yondashuv talab etildi, bu esa standartlarning o'zgarishiga olib keldi. Animatsiyani sinxron tovush bilan va «jonli» videoni ishlatish ma'lumotlarni kompakt-diskka yozish standartlarini yanada o'zgartirishni talab etdi. Ko'plab firmalar ma'lumotlarni yozishga oid yangicha yondashuvlarni yaratmoqdalar, shu bilan CD-ROM imkoniyatlarini kengaytirmoqdalar. U yoki bu standartning keng qo'llanilishi uning boshqa standartlar bilan birgalikda bo'la olishi (qo'shila olishi) va dasturiy ta'minotni ishlab chiqaruvchilar — firmalar tomonidan qo'llanishi bilan bog'liq. Kompakt-diskli jamlovchilarni to'g'ri tanlab olish uchun bu masalalarni bilish va u qaysi standartlarda (hozirgi mavjudlarida ham, kelajakdagilarida ham) ishlata olishini bilish lozim. Bugungi kunda ishlab chiqarilayotgan jamlovchilarning ko'pchiligi CD-ROM ning ilgari standartlari bilan birgalikda bo'ladi, shu sababli eski kompakt-disklarga yozilgan keng ilovalar kutubxonasi siz uchun to'la yaroqli bo'ladi.

Kompakt-disk formatlarining tavsifi keltirilgan

Format	Qo'llanish doirasi	Izohlar
RED Book	Raqamli aydiokompakt disklar	Bu standart CDDA (Computer Disk Digital Audio) nomi bilan ma'lum, Sony va Philips firmalari tomonidan yaratilgan
Wellow Book	Kompyuter kompakt-disklari	Sektorlar va fayllarning jismoniy joylashishi va katamanlar tuzilmasini aniqlaydi.
Wile Book		Videoma'lumotlarni MPEG-1 va MPEG-2 formatlarida saqlash uchun mo'ljallangan
Orange Book	Video CD yoziladigan kompakt-disklar, bularga CD-R magnitooptik disklar, bir va ko'p seksiyali o'qish va paket qilib yozish ham kiradi	1-qism. Magnitooptik qurilmalar 2-qism. CD-R
Green Book	CD-I9 interaktiv kompakt-disklar yaratish uchun Red Book va Yellow Book kombinatsiyasi	CD-ROM/XAni istalgan CD-I yoki CD-ROM da ishlatish mumkin; CD-I ko'pincha interaktiv prezentatsiyalar uchun ishlatilishi mumkin
CD+ (Enhanced CD)	Musiqa va ma'lumotlarning bitta kompakt-diskka kombinatsiyasi	Musiqali kompakt-diskda videointervyuni yaratish uchun

Disketning CD-R jamlovchilari.

CD-R (CD-Recordable) jamlovchilarida (ularni ba'zan CD-WORM (Compact-Disk Write-Once Read-Many deb ataladi) siz o'zingizni musiqali kompakt diskingizni yozishingiz mumkin. Bunday jamlovchilar o'z ma'lumotlar bazasini kompakt diskda tarqatishdan manfaatdor bo'lgan kichik firmalar

uchun juda qulaydir. Yozilgan master diskni ko'paytirish mumkin. CD-R diski odatdagi diskdan farq qiladi. Uning sirtida o'yiqliklar kuydirib chiqarilmaydi. Toza CD-R diski odatdagi kompakt diskning alyuminiy qoplamasi kabi qaytaruvchi xossalarga ega bo'lgan bo'yovchi modda qatlami bilan qoplangan va o'quvchi qurilma undan bitta ham shtrixni topa olishi mumkin emas. Diskka ma'lumotlar yozila boshlanganda lazer nuri oltin qatlami va bo'yovchi modda qatlamini qizdiradi. Qiziganda sirtning ba'zi maydonchalari odatdagi kompakt diskning shisha master diskidagi o'yiqliklar kabi nur socha boshlaydi. Garchi bu o'yiqliklar oltin va bo'yovchi modda qiziganda boradigan kimyoviy reaksiya natijasida hosil bo'lgan, kamroq qaytaruvchi «dog'lar» bo'lsada, lekin o'quvchi qurilma bu joylarni o'yiqliklar kabi qabul qiladi.

CD — RW jamlovchisi.

«Sariq kitobda» CD — RW standarti aniqlanganidan so'ng bu jamlovchilar CD-R jamlovchilariga ommaviy muqobil bo'lib qoldi. CD-RW diskini bir necha ming marta qaytalab yozish mumkin. CD-RW qurilmalar bahosining doimo pasayib borayotganligi ularni zaxira nusxalash, arxivlash va boshqa ma'lumotlarni saqlash vazifalari uchun foydalanish imkonini beradi. Yozish sikllari soni CD-RW diskining qaytarish qobilyati bilan cheklanadi. Ko'pchilik standart CD-ROM va CD-R jamlovchilari CD-RW disklarni o'qib olishmaydi, yangi qurilmalarni ishlab chiqaruvchilar esa o'z jamlovchilarida istalgan disklar formatidan foydalanishni ta'minlashadi. CD-RW jamlovchilari CD-R disklarni yozishlari va istalgan CD-ROM disklarni o'qishlari mumkin. CD-RW jamlovchilarning yuqori bahosi ularning beradigan imkoniyatlari bilan to'la o'zini oqlaydi.

DVD jamlovchisi.

Kompakt disklarning kelajagi — bu (Digital Versatile disc) deb ataladigan raqamli universal diskdir. Bu yangi standart bo'lib, u xotira sig'imini nihoyatda orttiradi, demak, kompakt-disklar uchun foydalaniladigan ilovalar soni ham ortadi. Hozirgi zamon CD-ROM texnologiyasining asosiy muommosi shundaki, u disk xotirasi sig'imi bilan qat'iy chegaralangan. CD-ROM diski eng ko'pi bilan 700 Mbayt ma'lumot saqlashi mumkin, garchi bu juda katta hajmli bo'lsa ham, biroq u ko'plab yangi ilovalar uchun yetarli bo'lmas ekan.

Standartga muvofiq DVD disk bir tomonlama, bir qatlamli va 4.7 Gbayt axborotni o'z ichiga oladi. Yangi disk zamonaviy kompakt disklar kabi diametriga ega, biroq u ikki marta ensizdir (0.6 mm). Yangi diskda, MPEG-2 siqishni qo'llanib, 135 minutli videoni — uch kanalli sifatli tovushga va to'rt kanalli subtitrga ega bo'lgan to'la metrajli filmni joylashtirish mumkin.

DVD jamlovchilarning zamonaviy rusumlari 8.5 Gbayt sig'imli ikki qatlamli DVD diskarni, 9.4 Gbayt sig'imli ikki tomonli diskarning bir tomonida, va shuningdek, 17 Gbayt sig'imli ikki qatlamli diskarni qo'llaydi (muvofiq keladi). DVD-diskning sig'imini orttirish uchun bunday parametrlarni o'zgartirish mumkin:

- Shtrix uzunligini kamaytirish ($\sim 2,08x$, 0,972 dan 0,4 μm gacha);

- Yo'lkalar orasidagi masofani kamaytirish ($\sim 2,16x$, 1,6 dan 0,74 μm gacha);

- ma'lumotlar sohasini kengaytirish ($\sim 1,02x$, 86 dan 87,6 cm^2 gacha);

- Yuqoriroq samarali modulyatsiyani qo'llanish ($\sim 1,06x$);

- Xatoliklar proyeksiyasi kodining samaradorligini oshirish ($\sim 1,32x$);

- Sektorlarni kamaytirish ($\sim 1,06x$, 2 048/2 352 dan 2 048/2 060 baytgacha).

6.10-rasmda CD-ROM va DVD diskleri taqqoslangan.



6.10-rasm. DVD diskida odatdagi CD-R va

CD-RW disklariga qaraganda shtrixlar o'lchami kamaytirilgan.

DVD-R.

DVD-R — bu, CD-R kabi bir marta yozish mumkin bo'lgan tashuvchidir. CD-Rga o'xshash, u ma'lumotlarni arxivlash va distributivlar yaratish uchun juda yaxshi yechimdir.

Bir tomonlama DVD-R diski 3,95 Gbayt, ya'ni CD-R ga qaraganda olti marta ko'p ma'lumotni saqlash mumkin. Ikki tomonlama DVD-R diski ikki marta ko'p axborotni saqlash mumkin. DVD-R texnologiyasi organik qoplamada foydalaniladi. CD-R dagi kabi, organik qoplama qimmat emas. Pozitsiyalanish aniqligini ta'minlash uchun DVD-R da to'liqsimon tarnovli yo'lklar usuli qo'llaniladi, bunga muvofiq, maxsus tarnovli yo'lklar diskda zavod sharoitida gravitura qilinadi (o'qiladi). Ma'lumotlar faqat tarnovchalarga yoziladi. Tarnovchalar og'ish chastotasi diskdan axborotni o'qishda sinxronlovchi bo'ladi. Tarnovchalar DVD-RAM ga qaraganda zichroq joylashgan, biroq ma'lumotlar faqat tarnovchalarga yoziladi, maydonchalardan foydalanilmaydi.

DVD-RW.

DVD-RW standarti DVD Forumga 1998-yilda taqdim etilgan edi. U asosan Pioneer kompaniyasi tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib fazani o'zgartirish texnamaniyasiga asoslanadi.

U DVD — ROM jamlovchilari bilan DVD-RAM ga qaraganda yaxshiroq moslashuvchidir (birgalikda bo'ladi).

DVD-RW jamlovchilari savdoga 1999-yili chiqarildi. DVD jamlovchilarning yangi tiplari CD-R/CD-RW standartlari bilan yaxshiroq moslashuvchan bo'lishiga qaramasdan, DVD qayta yozadigan ko'p sondagi formatlarni muvofiqlashtirish muammosi hozirgacha ochiq qolmoqda.

DVD-RW standarti CD-RW ga o'xshash, va diskga axborotni yozish va qayta yozish uchun fazani o'zgartirish texnologiyasiga o'xshash texnologiyadan foydalaniladi. Bu yozuv usuli ko'p jihatdan DVD-R ga o'xshash va unda ham to'liqsimon tarnovchalarga yozish texnikasidan foydalaniladi. DVD-RW xuddi CD-RW kabi CD-R diskarni o'qishi va yozishi, shuningdek, DVD-R diskarni o'qishi va yozishi mumkin. Bundan tashqari DVD-R diskarni modifikatsiyalangan DVD-Video va DVD-ROM jamlovchilarda qayta tiklash mumkin.

Nazorat savollari:

1. Kompakt disklar uchun qanday diskurituvchilar mavjud?
2. CD-ROM jamlovchilari musiqali disklar proigraivatelaridan nima bilan farq qiladi?
3. CD-ROM jamlovchining ishlash algoritmini keltiring.
4. Kompakt diskarning qanday formatlari mavjud?

5. DVD diskning hajmini oshirish uchun qanday parametrlarni o'zgartirish mumkin?
6. CD-R va CD-RV jamlovchilar bir-biridan nima bilan farq qiladi?

6.5. TASMA TORTUVCHI QURILMALAR

Tasmani jamlovchilar (1 Mbayt yoki 1 Gbayt hisobida) ancha arzon, kattaroq sig'imga ega va disklarning zaxira nusxalarini yaratish va katta sondagi turli fayllar bilan ishlash osonroqdir. Tasmali tashuvchi ketma-ket kirishdan foydalanadi, bu esa tasmadagi narsa eng boshidan boshlab o'qilishi va ayrim fayllar o'zlarining tasmaga yozilish tartibida topilishini anglatadi. Bundan tashqari, odatda ayrim fayllar modifikatsiyalanishi yoki tasmadan o'chirilishi mumkin bo'lmaydi; faqat butun kartrijdagi hamma narsa o'chirilishi yoki ko'chirib olinishi mumkin. Shunday qilib, tasmani tashuvchilar butun qattiq disklarni barcha ilovalar va ma'lumotlar bilan birgalikda qayta nusxalash uchun ko'proq moslashgandir. Bunday qayta ommaviy nusxalash ayrim fayllarni tasmani tashuvchilarga yozilishini murakkablashtiradi. Eni $1/3$ dyuym bo'lgan tasma uchun $6 \times 4 \times 5/8$ dyuym o'lchamli (taxminan $15 \times 10 \times 1.6$ sm) birinchi jamlovchi ZM kompaniyasi tomonidan 1972-yili taqdim etilgan edi. U kartrijlar uchun standart DC deb ataladi. Sig'imi 60 Mbayt bo'lgan birinchi QIC jamlovchi — QIC-02 da birinchi marta foydalanildi. Bu jamlovchi 1983—1984-yillarda paydo bo'ldi. O'tgan asrning 80-yillari o'rtalarida QIC-02 ning hajmi kichikligi muammosi paydo bo'ldi, shu sababli katta disklar uchun standartlar ishlab chiqildi.

Tasmalar va magnitli yozuv texnologiyasi.

QIC standartining zaxira nusxalash qurilmasi ma'lumotlarni magnitni saqlash va qattiq diskka yozishga o'xshash MFM (Modofied Frequency Modulation) yoki RRL (Run length Limited) yozuv usulidan foydalaniladi.

QIS standartida va uning turli ko'rinishlarida odatdagi audiokassetalarga yozish usulini eslatadigan chiziqli yozuv kallak mexanizmidan foydalaniladi.

QIS ning turli standartlarida turli xildagi plyonkalar ishlatiladi va tasmaga kasetaning zaruriy sig'imiga erishish uchun turli sondagi yo'lakalar yoziladi.

Travan tasmali jamlovchilari.

1994-yil oxirida ZM kompaniyasidan ajralib chiqqan **Imation** kompaniyasi tasmali kartrijning **QIC** va **QIC-Wide** asosidagi mutlaq yangi standartini yaratdi va u «**Travan**» deb ataldi. Travan an'anaviy **QIC MC** va **QIC-Wide** jamlovchilarini deyarli to'liq siqib chiqardi. Va zaxirali nusxalash uchun nusxa va qulayligi bo'yicha samarali vosita berdi. Bu texnologiyadan foydalanilganda siqilmagan ko'rinishda 10 Gbaytgacha hajmda, siqish usulidan foydalanilganda esa 20 Gbaytgacha hajmda zaxira nusxalash mumkin. Travanning ishi noyob «yuritma — minikartrij» o'zaro ta'siri usuliga asoslangan bo'lib, unga **Ima-tion** kompaniyasi tomonidan patent olingan. Standart 3.5 dyuymli Travan jamlovchisini ko'pchilik tizimlar va korpuslarga o'rnatish mumkin. Travan jamlovchilari **QIC**, **QIC-Wide** va Travan minikartrijlari, bu foydalanuvchilar uchun juda qulaydir, chunki bunday minikartrijlardan 200 mln ga yaqin ishlab chiqarilgan. Travan minikartrijlari va jamlovchilarining bir necha tiplari mavjud. Ularning har biri ma'lum **QIC** standartiga mos keladi.

ADR texnologiyasi.

Bu texnologiyada ko'p yo'lkali chiziqli yozish sxemasi qo'llanadi va u bir vaqtda 8 ta yo'lkani yozish va o'qishga imkon beradi va shunday qilib, yozish vaqtida o'qishni tekshirish imkonini tug'iladi. Bunda tasmaning siljish tezligining yetarlicha kichik bo'lishi tufayli yozuvning ishonchligi ortadi, shuningdek qizish va shovqin pasayadi. Bundan tashqari, ishonchligini oshirish uchun **ADR** da bir nechta qo'shimcha texnomanilardan foydalaniladi:

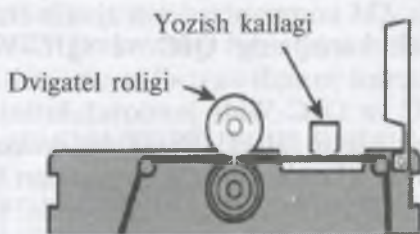
- O'rnatilgan xizmatchi axborot o'qish-yozish kallagini tas-maga nisbatan to'g'ri rostdash imkonini beradi.

- 8 ta yo'lkani hammasiga qo'llanadigan xatoliklarni korreksiyalash kodi bilan yozish usuli hatto bir yo'lka o'chirilganda ham ma'lumotlarni ishonchli qayta tiklash imkonini beradi.

- Tasma uzayishining o'zgaruvchi tezligi diskdan ma'lumotlarni uzatish tezligiga zaxira nusxalash jarayonining o'zini o'zgartirmasdan moslashish imkonini beradi, ya'ni ma'lumotlarning uzatish tezligi ortsa, jamlovchi tezroq ishlaydi, ma'lumotlarni uzatish tezligi pasaysa, jamlovchining ham ishlash tezligi pasayadi.

- Nusxalarni aniqlashning bir o'tishli tizimi yozilgan ma'lumotlarini tekshirishning alohida jarayonini tekshirish uchun tasmani qayta o'ramasdan ishonchli yozishni ta'minlaydi.

ADR



6.11-rasm.

Nazorat savollari:

1. Tasma tortuvchi qurilmalarning afzalliklari va kamchiliklari?
2. Tasma tortuvchilarning foydalanish jaryoni nimadan iborat?
3. Tasmalar va magnitli yozuv texnologiyasi nimadan iborat?
4. ADR texnologiyasining asoslarini keltiring.
5. ADR ishonchligini oshirish uchun qanday texnologiyalardan foydalaniladi?

7. SHK PLATALARI

7.1. SCSI INTRFEYSI

Kichik kompyuter tizimlari interfeysi yoki SCSI diskli emas, balki tizimlidir. Bu nazoratchining navbatdagi yangi turi emas, balki 8 ta yoki 16 ta qurilmaning ishini ta'minlashi mumkin bo'lgan shinadir. Ba'zi adapterlar bundan ham k'op qurilmalarni ulashga imkon beradi. Bu qurilmalardan asosiy (host) adapter deb ataladigan biri SCSI shina bilan shaxsiy kompyuter tizimli shinasida bog'lovchi bo'g'in vazifasini bajaradi. SCSI shina qurilmalarning o'zlari (masalan, qattiq disklar) bilan emas, balki ularga o'rnatilgan kompyuterlar bilan ishlaydi. Yuqorida eslatilganidek, SCSI shina unga ulangan 8 yoki 16 ta modulning ishini ta'minlashi mumkin bo'lib, ularning har biriga identifikatsiya nomeri — SCSI ID beriladi. Modullardan biri kompyuterga ulangan adapter platasi bo'ladi; qolgan 7 tasi tashqi qurilmalar bo'ladi. Bitta asosiy adapterning o'ziga qattiq diskarni, magnit tasmani jamlovchilarni, CD-ROM ni, skaner yoki boshqa qurilmalarni (5 ta yoki 15 tadan ortiq emas) ulash mumkin. Ko'pchilik kompyuterlarga 4 tagacha asosiy adapterni o'rnatish, qurilmalarni ulash mumkin bo'lganligi uchun qurilmalar soni 60 tagacha yetishi mumkin.

Hozir PC-birgalikda kompyuter olamida SCSI interfeysi tizimni kengaytirish va o'rnatilgan SCSI interfeysi qurilmalari to'plamini yaratish uchun keng imkoniyatlari tufayli ommaviylashib bormoqda. SCSI interfeysi standart sifatida qabul qilingan va amalda barcha birgalikda bo'ladigan PC kompyuterlarda ishlatilmoqda. Asosiy SCSI adapteri yoki raz'yomlardan biriga o'rnatiladi yoki tizimli plataga o'rnatiladi. Bunday konstruksiya bir qarashda IDE interfeysini eslatadi, chunki SCSI diski tizimli plataga birgina kabel yordamida ulanadi. Muhim farqi shundaki, SCSI interfeysiga 7 tagacha qurilmani (shu bilan birga ular qattiq disk bo'lishi shart emas) ulash mumkin, IDE ga esa ikki qurilmani ulanadi, ularning tanlovi esa cheklangandir. SCSI interfeysining mashhurlashib borishi bilan dastur-drayverlar va ularning operatsion tizimlar bilan o'zaro ishlash mexanizmlari takomillashtirildi va demak, tizimga yangi tashqi qurilmalarini ulash ishlari (protseduralari) ham takomillashdi.

SCSI standartlari.

SCSI-1 standarti standart SCSI ning birinchi amalga oshirilishidir. SCSI-1 standartining rasmiy hujjati ANSI X3,131-1986 dir. SCSI-1 standartining asosiy xossalari quyidagilar:

- parallel sonli razryadli shinalar;
- 5MGts chastotada asinxron va sinxron rejim;
- ma'lumotlarni uzatish tezligi 4 Mbayt/sek (asinxron rejimlar) va 5 Mbayt/sek (sinxron rejim);
- 50 kontaktli kabel;
- bir liniyali shina bo'yicha bog'lanmagan uzatish;
- passiv chekka (oxirgi) yuklama;
- juftlikning shart bo'lmagan nazorati;

SCSI — 1 standarti hozirgi vaqtda eskirdi va o'rniga navbatdagi SCSI-2 va SCSI-3 talqinlari keldi.

SCSI-2 standarti.

SCSI-2 standartining rasmiy hujjati AHSI X3.131-1994 deb ataladi. Bu ilgari SCSI-1 standartining yaxshilangan variantidan iborat. Unda ba'zi parametrlarga talablar qat'iyroq qo'yilgan hamda yangi vazifalar va imkoniyatlar qo'shilgan. SCSI-1 SCSI-2 standartlariga muvofiqlashtirib bajarilgan qurilmalar odatda o'zaro birgalikda ishlay oladi, biroq SCSI-2 ning yangi imkoniyatlari SCSI-1 da amalga oshirilmaydi. SCSI-2 ga kiritilgan o'zgartirishlar ko'pchilik hollarda hal qiluvchi ahamiyat kasb etmaydi. Masalan, SCSI-1 shinasida juftlik nazorati majburiy emas, SCSI-2 da esa majburiy shart sifatida kiritilgan. Yana bir shart shundan iboratki, yetakchi qurilmalarning, masalan asosiy adapterlarning interfeys ulanish joylariga aloqa liniyalari yuklamalarini moslash uchun tayanch kuchlanish chiqarilishi lozim va ko'pchilik hollarda bunga rioya qilinadi. SCSI-2 standartida quyidagi ba'zi qo'shimcha (shart bo'lmagan) imkoniyatlar ko'zda tutilgan:

- ma'lumotlarni 10 MGts chastotada (Fast) tez uzatish;
- SCSI shinasini 16 razryadgacha kengaytirish;
- buyruqlar navbati;
- chiqishlar qadami kamaytirilgan kabelli ulanish joylaridan foydalanish;
- Aloqa liniyalarining aktivyuklamasi.

SCSI kengaytirilgan shinasini standart shinadan 16 razryadliligi bilan farq qiladi; bu ma'lumotlarni parallel uzatish imkonini beradi. Tabiiyki, bunday qurilmalarni ulash uchun yangi tipdagi

kabellar kerak bo'ladir. Standart 50 kabelli (8 razryadli) kabel A tipdagi kabel deb ataladi. SCSI-2 standartida dastlab maxsus 68 kontaktli B tipdagi kabel ko'zda tutilgan bo'lib, u A tipida kabel bilan birgalikda kengaytirilgan shinani tashkil etishi mo'ljallangan edi, biroq u unchalik yaxshi qabul qilinmadi va tezda uni bo'lajak SCSI-3 standartining qismi bo'lgan 68 kontaktli P tipdagi kabi siqib chiqardi.

16 razryadli shinani yaratishda A va B tiplaridagi kabilar juftligidan ko'ra, bitta P tipdagi kabeldan foydalanish hech so'zsiz qulay ekanligi sababli ana shu hol ro'y berdi. Fast SCSI tipdagi qurilmalar orasida ma'lumotlarni sinxron uzatish ikki marta tez amalga oshiriladi. Standart 8 razryadli shinada 10 Mbayt/sek ga teng. Agar shinalar razryadligini 16 gacha oshirilsa (Fast/Wide SCSI), u holda ma'lumotlar uzatish tezligi 20 Mbayt/sek gacha ortadi. Kontaktli yuqori zichlikda bo'lgan ulanish joylardan foydalanish qulayroq kabellarni yaratishga imkon beradi. SCSI-1 standartida bosh qurilma, masalan, asosiy adapter har bir qurilma manziliga faqat bittadan buyruq berishi shart qilib qo'yilgan. SCSI-2 standarti har bir qurilmaga 256 tagacha buyruq jo'natishi mumkin; bu buyruqlar unda to'planadi, ishlab chiqiladi va shundan keyingina undan SCSI shinasiga javob keladi. Qabul qiluvchi qurilma qabul qilgan buyruqlarga eng samarali javob berish uchun, ularning bajarilish tartibini o'zgartirishi mumkin. Bu imkoniyat ko'p vazifali operatsion tizimda, masalan, OS/1 yoki Windows NT da ishlashda ayniqsa foydalidir.

SCSI-3 standartlari.

SCSI-2 standarti rasman juda yaqinda kiritilganiga qaramasdan (aslida u bir necha yil davomida norasmiy ishlab kelmoqda), hozir SCSI-3 ustida jadal ish olib borilmoqda. SCSI-1 va SCSI-2 dan farqli o'laroq, SCSI-3 tasnifi (tafsilotli ro'yxati) bir necha SPI (SCSI Parallel Interfase) hujjatlardan iborat bo'lib, ular tabiiy ulanishni, elektr ulanishlar interferensiyasini, asosiy buyruqlar ro'yxati va maxsus protokollarni tavsiflaydi. Maxsus protokollar qattiq disk interfeysi, magnit tasmali jamlovchilar, RAID nazoratchi va boshqa qurilmalar buyruqlarini o'z ichiga oladi (SCSI Architectural Modul — SAM).

SCSII standartlari ushbu imkoniyatlar bilan to'ldirilgan.

- Ultra 2 (Fast — 40) SCSI;
- Ultra 3 (Fast — 80 DT) SCSI;

- quyi kuchlanish differensial signallari (Low Voltage Differential — LTD);

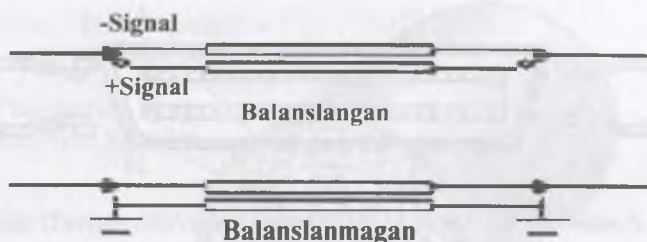
- yuqori kuchlanish differensial signallaridan voz kechish (High voltage differential — HVD);

SCSI-3 standartini bir nechta uncha katta bo'lmagan hujjat-larga bo'linishi yagona SCSI-3 standartini tezroq tasdiqlash imkonini beradi. Yangi standartning ba'zi tasniflari yagona SCSI-3 standarti chop etilishidan oldin ma'lum bo'ladi, bu esa tegishli qurilmalarni ilgariroq ishlab chiqarishni imkon beradi.

SCSI-3 standartiga kiritilgan asosiy yangiliklardan biri uza-tish tezligini 160 Mbayt/s ga orttirishdir. Bunday tezlikni FAST-40 (ULTRA2) va FAST-80 DT (ULTRA3) adapterlari va quril-malari qo'llaydi.

SCSI shina tizimi.

SCSI shinasi, shuningdek, yana bir liniyalı shina (single ended-se) deb ham ataladi, chunki har bir signalni uza-tish uchun bitta sim ishlatiladi. Bu unchalik qimmat bo'lmagan texnologiya, biroq undan foydalanilganda unumdorlik va to's-qinlar muammosi yuzaga keladi. Bir liniyalı (o'tkazgichni) shi-nani ko'pincha balanslanmagan shina deb ataladi. Har bir signal xalaqitlarni pasaytirish uchun odatda buzilgan liniyalar juftligi orqali tarqaladi. Bir liniyalı shinada liniyalardan biri umumiy bo'ladi, odatda u barcha liniyalar uchun umumiy bo'ladi. Afsuski, balanslanmagan shina to'sqinga bardoshliligi juda quyidir. Shu munosabat bilan kabelning eng katta uzunligi 1.5 m dan ortiq bo'la olmaydi. SCSI differensial shinasida har bir sig-nalni uzatish uchun ikki liniyalı aloqa liniyasidan foydalaniladi. Juftlik liniyalarining biridan to'g'ri signal (birinchi holdagi kabi), ikkinchi liniyadan esa invers signal uzatiladi. Qabul qiluvchi qurilmaga bu signallar farqi beriladi (ana shu munosabat bilan shinaning differensial nomi kelib chiqqan). Ma'lumotlarni bun-day uzatish usuli aloqa liniyasining xalaqitlardan himoyalangan-ligini oshirish va natijada ulash kabeli uzunligini orttirish imkonini beradi. SCSI differensial shinasi bo'ylab ma'lumotlarni 25 m gacha masofaga, bir liniyalı shina bo'ylab esa odatdagi asinxron va sinxron almashuvlarda 6 m gacha va FAST rejimi-da faqat 3 m gacha uzatish mumkin. 7.1-rasmda balanslangan (differensial) va balanslanmagan (bir liniyalı) shinalar sxemasi ko'rsatilgan.



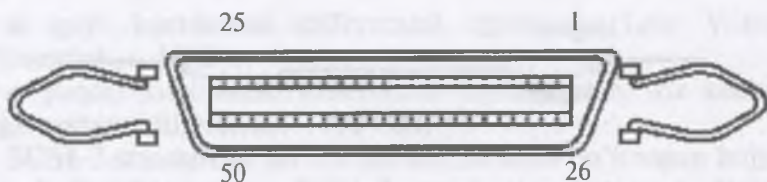
7.1-rasm. Balanslangan (differensial) va balanslanmagan (bir liniyal) shinalar.

Bu birinchi SCSI standartida ikki sim orasida yuqori kuchlanish ishlatiladi, bu signallarni ishlab chiqish sxemasi murakkablashtiradi va mos ravishda adapter bahosini orttiradi. Bu kamchilikdan tashqari yuqorigi kuchlanishli shinalar (High Voltage Differential — HVD) SCSI-3 standartidan chiqarib tashlanishiga sabab bo'lgan yana bir necha muammolar mavjud. Yuqori kuchlanishli differensial shina o'rniga past kuchlanishli differensial shina (Low Voltage Differential — LVD) keldi. Bu adapter sxemasini soddalashtirish va uning bahosini pasaytirish imkonini berdi. Bu shinadan foydalanishning afzalligi, uning bexatar ulanishidir, ya'ni qurilmani bir shinali liniyaga ulashda adapter elementlarning zararlanishi yuz bermaydi. Past kuchlanishli differensial shina aslida ko'p rejimli shinadan iborat.

SCSI kabellari va raz'yomlari.

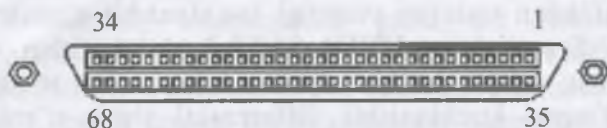
SCSI standarti kabellar va ulanish joylarga anchagina qattiq talablar qo'yadi. Tizim ichida ulanishlar uchun 50 kontaktli ekranlanmagan ulanish joy, tashqi ulanishlar uchun esa unga o'xshash Centronics (fiksatori bilan) tipidagi ekranlangan ulanish joy ishlatiladi. Rasmiy hujjatlarda ekranlangan ulanish joyini ba'zan Alternative 2 deb ataladi. Bir liniyal va differensial shinalar uchun liniyalarning ham passiv, ham aktiv yuklamalari ko'zda tutilgan (aktiv yuklama afzalroqdir). SCSI standartining 50 kontaktli kabeli A tipdagi kabel deb ataladi. 7.2-rasmda 50 kontaktli ulanish joyining tashqi ko'rinishi tasvirlangan.

SCSI-3 standartida 68 kontaktli P kabeli paydo bo'ladi. Ikkala kabelda (A va P tiplarida) ham yoki ekranlangan yoki ekranlanmagan D tipidagi ulanish joylar montaj qilinishi



7.2-rasm. 50 kontaktli SCSI ulanish joyi (Alternative2) ning tashqi ko'rinishi.

mumkin. Ular Centronics ulanish joylari kabi liniyali halqalar bilan emas, balki fiksator-qisqichlar bilan ta'minlanishi lozim. Xalaqitlardan yaxshiroq himoyalanganlik bo'lishi uchun bir liniyali shinalarda liniyalar yuklamasi aktiv bo'lishi lozim. 7.3-rasmda 68 kontaktli ulanish joy tasvirlangan.



7.3-rasm. 68 kontaktli SCSI ulanish joyining tashqi ko'rinishi.

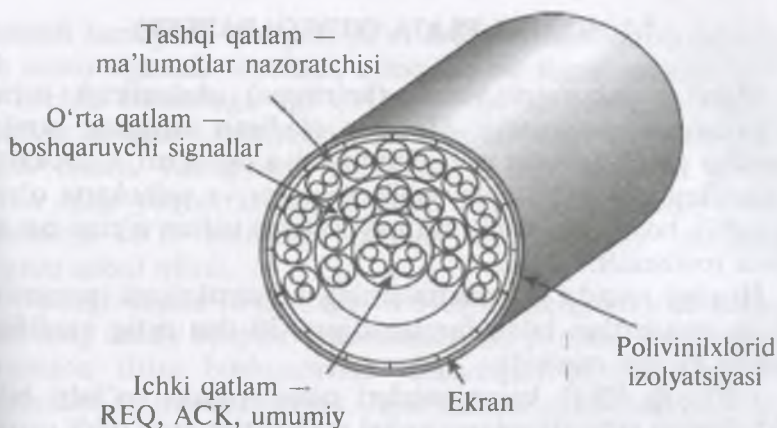
Yuqorida qayd etildiki, SCSI interfeysining elektr parametrlari bo'yicha moslashuvchan bo'lmagan ikkita: bir liniyali va differensial talqinlari mavjud. Bu ikki sxema bo'yicha bajarilgan qurilmalar bitta shinaga ulanishi mumkin emas. To'g'ri differensial shina bugungi kunda juda kam uchraydi va biz u bilan ish ko'rmasak kerak. Shinaning har bir turi (bir liniyali va differensial) uchun ikki tipdagi kabel ko'zda tutilgan.

A tip (standart 8 razryadli SCSI shinasini);

B tip (16 razryadli Wide SCSI shinasini).

SCSI-1 va SCSI-2 standartlarida ko'pchilik hollarda tashqi qurilmalarini ulash uchun A tipdagi kabeldan foydalaniladi. Wide SCSI (16 razryadli) shinasiga ulash uchun uning o'rniga D tipdagi shina ishlatiladi. A va P tipdagi shinalarni maxsus adapterlar yordamida birlashtirib, bitta shinaga standart qurilmalarni ham, 16-razryadli qurilmalarni ham ulash mumkin. Qurilmalarni 32-razryadli SCSI-3 shinasiga ulash uchun maxsus Q tipdagi kabeldan foydalaniladi.

SCSI qurilmalarini ulash uchun kabelda eng muhim signallar ichki qatlamda, muhim bo'lmaganlari o'rta qatlamda, qol-



7.4-rasm. Tipik SCSI kabeli konstruksiyasi.

ganlari kabel chetida joylanadi. SCSI kabelining tipik konstruksiyasi 7.4-rasmda keltirilgan.

Bunday konstruksiyasi tufayli SCSI kabeli boshqa kabellardan qimmatroq. Bunday kabel SCSI ning tashqi qurilmalarini ulash uchun ishlatilishiga e'tibor bering. Ichki (kompyuter korpusida) ulanishlar uchun odatdagi tasmali kabel ishlatiladi. A tipidagi kabellarda ekranlanmagan shtirli (tizim ichida ulashlar uchun) va ekranlangan (tashqi ulanishlar uchun) ulanish joylar montaj qilinishi mumkin, shu bilan birga ular chiqishlarining orasi ochiqligi turlichadir. Ichki va tashqi ulanishlar uchun mo'ljallangan P tipidagi kabel ulanish joylarida chiqishlarning orasi ochiqligi bir xil.

Nazorat savollari:

1. Kichik kompyuter tizimlari interfeysi interfeyslarning qanday tipiga kiradi?
2. Asosiy adapter qanday vazifani bajaradi?
3. Qanday SCSI standartlarni bilasiz?
4. SCSI 1 standartning asosiy xususiyatlarini keltiring?
5. SCSI-2 qanday qo'shimcha imkoniyatlarini bilasiz?
6. SCSI-3 ning afzalliklari nimadan iborat?
7. SCSI shinasining ishlash jarayonini keltiring?
8. SCSI kabellar va ulanish joylarga qanday talablar qoyilgan?

7.2. GRAFIK PLATA (VIDEO ADAPTER)

Monitor axborotni vizual (ko'rinma) akslantirish uchun mo'ljallangan qurilmadir. Monitor oladijigan signallar: sonlar, simvollar grafik axborot va sinxronizatsiya signallari, videokarta-da shakllantiriladi. Shunday qilib, monitor va videokarta o'ziga xos juftlik bo'lib, bu juftlik ortmay ishlashini uchun o'ziga xos ravishda rostdanishi lozim.

Hozirgi vaqtda videokartalarning konstruksiyasi, parametrlari va standartlari bilan farqlanadigan 380 dan ortiq modifikatsiyalari (xillari mavjud).

1987-yili PS/2 kompyuterlari oilasi paydo bo'lishi bilan IBM firmasi videotizimlarga yangi standartlar joriy qildi va ular eski standartlarni amalda darhol siqib chiqardi. Ko'pchilik videokartalar ushbu standartlardan birini amalda qo'llaydi.

- MDA (Monochrome Display Adapter);
- HGTS (Hercules Graphics Card);
- CGA (Color Graphics Adapter);
- VGA (Video Graphics Array);
- SVGA (Super VGA);
- XGA (Extended Graphics Array).

Hozirgi vaqtda bozorda VGA, SVGA va XGA adapterlari mavjud.

VGA standarti.

Monitorga raqamli signallarni uzatuvchi eskirgan videostandardlardan farqli ravishda, VGA da analog signallarni uzatishdan foydalaniladi. Boshqa elektronika raqamli texnikaga o'tayotganda, nima uchun aynan analog signal tanlandi?

Buning sababi rangni qanday uzatishda ekan. PS/2 gacha chiqarilgan kompyuterlarning monitorlarining aksariyati raqamli signallarni qabul qilar edi. RGB signallari rangli tasvirlarni chiqarishda elektron nurlarni elektron-nurli naychaning elektron to'pidan qizil, yashil va ko'k ranglarda yigib-o'chiradi. Shunday qilib, ekrandagi tasvirda sakkizta raqamgacha qatnashar edi (23). IBM ning monitor va adapterlarda rangli kombinatsiyalar miqdori, har bir rang bo'yicha ravshanlashtiriladigan qo'shimcha signal hisobiga ko'payar edi. Ularni ishlab chiqish texnologiyasi yetarlicha sodda va yaxshi o'zlashtirilgan bo'lib, turli rusumlar orasidagi ranglar moslashuvchandir. PS/2 IBM da tasvirlash tizimida analog sxemotexnikaga o'tiladi. Analog monitor raqamliga

o'xshash tamoyilda ishlaydi, ya'ni RGB — boshqarish signallari uch asosiy signalda uzatiladi, biroq har bir signal ravshanlikning bir nechta bosqichiga ega (VGA — 64 standartda). Natijada mumkin bo'lgan kombinatsiyalar (ranglar)soni $262\,144 (64^3)$ gacha ortadi. Kompyuter grafikasining real tasvirini yaratish uchun rang yuqori kengaytkichdan muhimroq turadi, chunki insonning ko'zi rasmdagi haqiqiy ranglardagiga qaraganda ko'proq qabul qiladi.

Hozirgi vaqtda 16 ta rangli va 640x480 kengaytkichli adapter VGA ning asosiy adapteri hisoblanadi. Bu parametrlar Windows operatsion tizim boshqaruvida ishlaydigan barcha adapterlar tomonidan qo'llanilishi kerak. Agar tizimni yuklashda muammo tug'ilsa, u o'rnatilgan bo'yicha 16 rangli, 640x480 rejimdagi VGA adapteri foydalaniladi.

SVGA standarti.

1989-yilning oktabrida VESA birlashmasi, chiqarilayotgan SVGA platalarning ko'plab modifikatsiyalarini dasturlash murakkabligini e'tiborga olib, shu platalar bilan yagona dasturiy interfeysi uchun standartni taklif qildi. Bu birlashmaga SHK uchun asbob uskuna va shu bilan birga tasvirlash asbob uskunalarini ishlab chiqaruvchi ko'pchilik kompaniyalarning vakillari a'zo bo'ldilar.

Yangi standart VESA BIOS Extension deb nomlangan. Agar videoadapter bu standartni qanoatlantirsa dasturiy yo'l bilan uning xususiyatlarining mosligini aniqlash mumkin va uni keyinchalik foydalanish mumkin. VESA BIOS ning afzalligi shunda ediki, SVGA ning ixtiyoriy adapteri bilan ishlashda dasturchi yagona drayver ishlatishi mumkin. Turli ishlab chiqaruvchilarning turli rusumdagi adapterlari bilan yagona VESA dasturiy interfeysi orqali aloqada bo'lishi mumkin.

Hozirgi vaqtda SVGA chiqarayotgan ko'pchilik adapterlar VESA BIOS Extension xususiyatini qo'llaydi. Bu qo'llash, asosan, Windows dan farqli operatsion tizimlar va real rejimdagi DOS-ilovalar uchun zarur. Windows 9x va Windows NT/2000 operatsion tizimlarning foydalanuvchilari uchun BIOS ning bu kengaytkichlari kerak emas, chunki uning ishlashi uchun o'rnatilgan videoadapterning videodrayveri foydalaniladi. SVGA platasiga mavjud bo'lgan VESA standarti, barcha, 16 777 216 ranglardagi 1280X1024 piksel kengaytkichgacha bo'lgan keng tarqalgan ranglarni kodlash va tasvirlash formatlarining

variantlaridan foydalanishni ko'zlaydi. Ba'zi videoadapterlar 1880X1440 kengaytkichni qo'llaydi.

Videotizim tarkibiy qismlari.

Videotizimning ish faoliyati uchun quyidagi tarkibiy qismlar zarur:

BIOS (Basic Input/Output System Kiritish-chiqarish asosiy tizimi)

— Tizimli mantiq mikrosxemalar to'plami dab ataluvchi grafik protsessor;

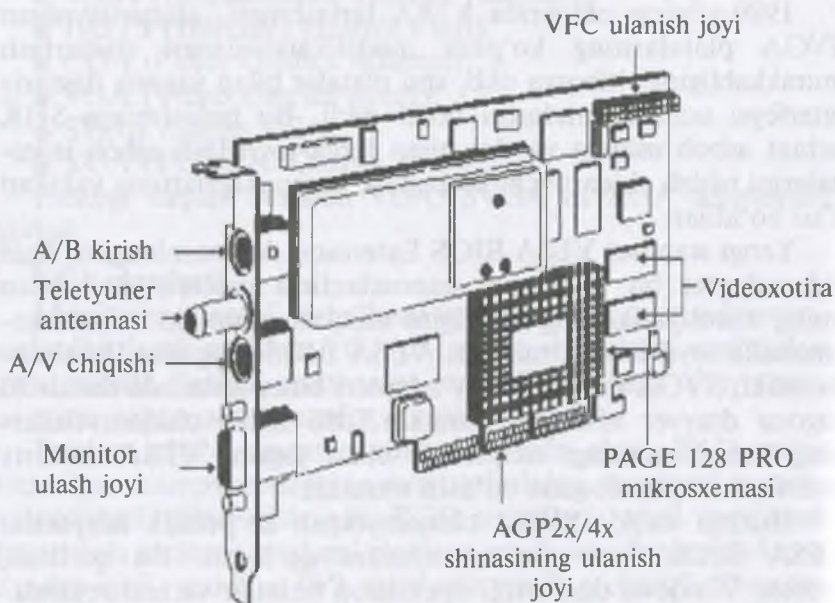
— videoadapter;

— videoxotira;

— raqamli analog o'zgartkich (DAC — Digital to Analog Converter);

— ulanish joyi;

— videodrayver;



7.5-rasm. Tipik videoadapterning tarkibiy qismlari.

Hozirgi kunda ma'lum bo'lgan adapterlar, qo'shimcha modullarga ega. Bu modullar orqali masalan, uch o'lchovli obyektlarni tasvirlash tezligini o'ttirish mumkin. Keyingi boblarda bu tarkibiy qismlar batafsilroq ko'rib chiqiladi.

BIOS videoadapteri .

Videoadapterlar tizimli BIOS ga o'xshash o'zining BIOS iga ega, biroq undan butunlay mustaqil (kompyuterdagi boshqa qurilmalar ham o'zining BIOSiga ega bo'lishi mumkin. Agar, siz ekranni yoqib tezda monitorga qarasangiz, BIOS videoadapterining belgisini ko'rishingiz mumkin. BIOS videoadapteri tizimli BIOS ga o'xshash ROM mikrosxemasida saqlanadi, videoadapter uskunolari va dasturiy ta'minot orasida interfeysni ta'minlovchi asosiy buyruqlarni o'z ichiga oladi. BIOS funksiyalariga murojaat qiluvchi avtonom ilova, operatsion tizim va BIOS tizimi bo'lishi mumkin. BIOS funksiyalariga murojaat POST protsedurasi bajarilish vaqtida monitor haqida axborotni olishga va boshqa ixtiyoriy dasturiy dasturlar diski yuklanishidan oldin tizim yuklanishini boshlashga imkon yaratadi.

Grafik protsessor.

Videoadapter tuzilmasida uch tipdagi protsessorlardan bittasi yoki maxsuslashgan mikrosxemalar to'plami qo'llanilishi mumkin. Aniq bir platada o'rnatiladigan qurilma turi, amalda VGA, SVGA yoki XGA videoadapterlari qo'llaydigan tasvirlash standartiga bo'g'liq emas. Eng eski videoadapterlar arxitekturasini tasvir kadrini saqlash imkoniyatli tuzilma deyiladi (*frame-buffer technomany*). Bu usul bo'yicha videoadapter statistik kadrni saqlash va regeneratsiyalashni ta'minlaydi. Kadrning o'zi dastur va kompyuterning markaziy protsessori orqali tuziladi. Tabiiyki, bu usulda markaziy protsessorga katta mas'uliyat yuklanadi, chunki tasvirning barcha detallarini boshqarishi zarur bo'ladi. Zamonaviy kompyuter grafikasida maxsuslashgan grafik soprotsessor ham qo'llaniladi. Bunday arxitektura videoadapter tarkibiga, maxsus protsessorini kiritishni talab qiladi. Bunda markaziy protsessor boshqa masalalarni bajarishdan to'la ozod etiladi. Shunday qilib, markaziy protsessoridan barcha grafik funksiyalarini olib tashlash va ularni moslashtirilgan videoadapter protsessoriga yuklash orqali, bu arxitektura tizimining reaksiyasining minimal vaqtini ta'minlaydi.

Chegaralangan funksiyali videoakselerator (*accelerator chip*) arxitekturaning oraliq variantidir. Zamonaviy kompyuterlar bozoridagi ko'pchilik videoadapterlarda qo'llaniluvchi bunday arxitekturaning elektron sxemalari, algoritmi oddiy bo'lgan, biroq ko'p vaqtni oladigan masalalarni yechadi. Xususan, videoadapterning elektron sxemalari to'g'ri chiziq, aylana va

boshqalarni bajaradi, kompyuterning markaziy protsessori tasvirni tuzish, uni tashkil etuvchilarga ajratish va videoadapterga ko'rsatmalarni jo'natish ishlarini bajaradi, masalan, biror o'lchamdagi va rangdagi to'g'ri to'rtburchakni chizish.

Videoxotira.

Tasvirni tuzishda videoadapter *xotiraga murojaat qiladi*. Videoadapter xotirasining sig'imi turlicha bo'lishi mumkin: 1, 2, 4, 8, 16 yoki 128 Mbayt. Zamonaviy platalarning ko'pchiligi kamida 32 Mbayt, aksariyat kompyuterlarda 16 Mbayt sig'imli videoxotira o'rnatiladi. Qo'shimcha xotira videoadapterning tezligini oshirmaydi, lekin tasvir kengaytmasini yoki hosil qilina-yotgan ranglar miqdorini oshiradi.

Videoxotira sifatida xotiraning turli tipdagi mikrosxemalari qo'llanilishi mumkin.

Raqamli analogli o'zgartkich.

Videoadapterning raqamli analogli o'zgartkichi (odatda RAMDAC deb ataluvchi) kompyuter generirlaydigan raqamli tasvirlarni monitor tasvirlashi mumkin bo'lgan analog signallarga o'zgartiradi.

Raqamli analogli o'zgartkichining tezligi MGts da o'lchanadi; o'zgartirish jarayoni qancha tez bo'lsa, regeneratsiyasining vertikal chastotasi shuncha yuqori bo'ladi. Zamonaviy yuqori unumli videoadapterlarda tezlik 300 MGts va undan yuqori bo'lishi mumkin.

Shina.

Shu bobda videoadapterlarning rusumlari shinalarning mos tiplari uchun mo'ljallanganligi haqida so'z yuritdik. Masalan, VGA, XGA va XGA-2 adapterlari MCA shinasini uchun ishlab chiqilgan. Videoaxborotni qayta ishlash tezligi kompyuterdagi tizimli shinaga bog'liq (ISA, EISA yoki MCA). ISA shinasini 16-razryadli, 8,33 MGts takt chastotali. EISA va MCA shinalari orqali bir vaqtda 32 bit ma'lumot uzatish mumkin, lekin ularning takt chastotasi 10 MGts dan ortmaydi.

Bu muammo VESA yoki oddiygina VL-Bus deb ataluvchi asosiy shinaga qo'shimcha shina sifatida foydalanadigan shina yordami bilan yechildi. Masalan, ISA shinali kompyuterda VL-Bus ulanish joylari o'rnatilgan. VL-Bus shinasini 32-razryadli, 40 MGts gacha bo'lgan protsessorning tezligiga teng. Shunday

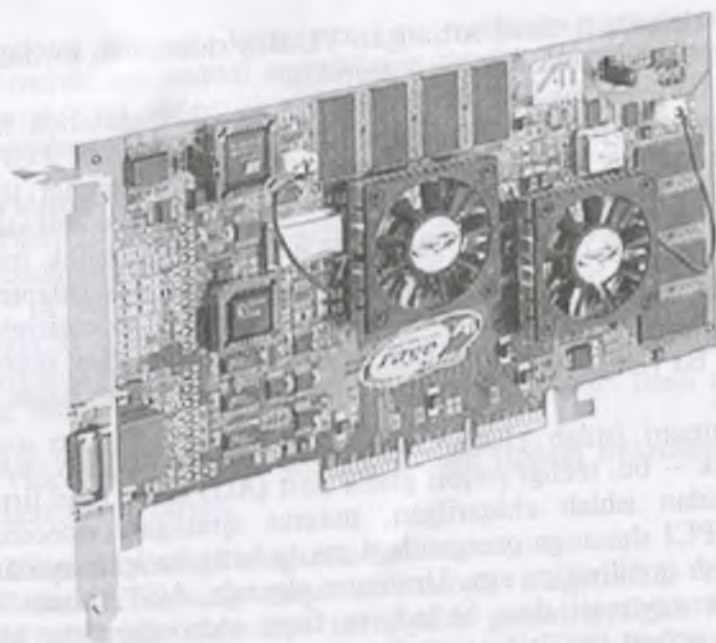
qilib, tizimda optimal sozlangan VL-Bus shinasidan foydalanish orqali katta tezlikka erishish mumkin.

1992-yilning iyulida Intel o'zining ishlanmalarida tashqi qurilmalarni protsessorga maksimal yaqinlashtiruvchi PCI shinasini qo'llay boshladi. Ikkinchi talqinda mukammal tizimli shina ko'rinishiga ega bo'ldi. PCI-2 shinasida lokal shinasining tezligi va asosiy protsessordan ma'lum bir mustaqillik mujasamlangan. PCI shinasi uchun mo'ljallangan videoadapterlar, platalar singari VL-Bus ga yo'naltirilgan, va videotizimning unumdorligini orttirishi mumkin; ular Plug and Play texnologiyasi bo'yicha loyihalangan va sozlashni umuman talab qilmaydi.

Shinani ishlab chiqish sohasidagi eng zamonaviy tizimli yangilik — bu, tezligi yuqori grafik port (AGP). Bu Intel firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan, maxsus ajratilgan videoshina. Shina PCI shinasiga qaraganda 4 marta katta bo'lgan maksimal o'tkazish qobiliyatiga ega. Umuman olganda, AGP shinasi PCI ning kengaytmasi desa bo'ladi va faqat videoadapterlar bilan ishlash uchun mo'ljallangan. Bu shina ular uchun kompyuter-ning operativ xotirasiga yuqori tezlikdagi kirishni ta'minlaydi. Bu esa adapterga uch o'lchovli tasvirlarning ba'zi elementlarini, qayta ishlash uchun adapterning xotirasiga nusxalamasdan, bevosita tizimli xotirada qayta ishlashga imkon beradi. Bunda vaqt tejraladi va uch o'lchovli tasvirlarni qayta ishlash funksiyalarini qo'llashni yaxshilash uchun videoadapter xotirasining hajmini kattalashtirish talab qilinmaydi. AGP shinasi Pentium II uchun maxsus ishlangan bo'lsa ham, u protsessordan mustaqildir.

AGP shinasining tezligi.

Hozirgi vaqtda uch turdagi AGP shinasi mavjud, ular: 1x, 2x va 4x. AGP ning 1x original talqini 66 MGts chastotasida ishlaydi va, taxminan, 32-razryadli PCI videoadapterning ikkilangan tezligiga teng bo'lgan 266 Mbayt/s ma'lumotlarni uzatishning maksimal tezligini ta'minlaydi. AGP ning keyingi 2x rusumi 133MGts chastotada ishlaydi va 533 Mbayt/s ma'lumotlarni uzatish tezligini ta'minlaydi. AGP ning eng so'nggi talqini 4x rejimni qo'llaydi va 1Gbayt/s ma'lumotlarni uzatish tezligini ta'minlaydi.



7.6-rasm.

3D akselerator.

Uch o'lchovli obyektlarning tasviri katta miqdordagi elementdan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Uch o'lchovli grafikani yaratish dasturlarida xotirada tasvirning o'zini emas, shu tasvirni tashkil qiluvchi abstrakt grafik elementlarning to'plamini saqlash texnologiyasi foydalaniladi. Yaqin vaqtlargacha bu abstrakt elementlarning «tirik» obrazlarga o'zgartirish, uch o'lchovli grafikani yaratish dasturlaridan tashqari maxsus ilovalarni talab qilar edi. Ular protsessorni yuklab qo'yar va buning natijasida barcha boshqa ilovalarning ishini sekinlatib qo'yar edi. Zamonaviy videoadapterlarning ko'pchiligiga o'rnatilgan grafik tezashtirgichlarning yangi avlodi bu masalaning yechimi bo'ldi. Ular uch o'lchovli obyektlarning tasvirini rasshifrovka qilish va ekranga chiqarish kabi vazifalarni o'zlari bajarganligi sababli protsessor yuklamasi kamayadi va tizimning unumdorligi ortadi. Uch o'lchovli grafikani yaratish dasturlarining bosh funksiyasi grafik abstrakt obyektlarni kompyuter ekranidagi tasvirga aylantirishdir. Odatda abstrakt obyektlar quyidagi uch tarkibiy qismdan iborat bo'ladi.

- **Uchlar.** Uch o'lchovli fazoda obyektning o'rnini belgilaydi. Ularning o'rni X, Y va Z koordinatalari orqali beriladi.

- **Primitivlar.** Bular sodda geometrik obyektlar bo'lib, ular yordamida murakkabroq bo'lgan obyektlar quriladi. Ular joylashish o'rnini aniqlovchi nuqtalar orqali beriladi. Uch o'lchovli obyektlarning tasvirini yaratish uchun primitivlarni tuzishda perspektiva effekti e'tiborga olinadi.

- **Tekstura.** Primitivlarga qo'yiladigan ikki o'lchovli tasvir yoki sirtlardir, dasturiy ta'minot primitivning joylashish o'rniga qarab tekstura ko'rinishini o'zgartirish natijasida uch o'lchovlilik effektini kuchaytiradi; bu jarayon perspektiv korreksiya deb ataladi. Ba'zi ilovalarda MIP akslantirish deb ataluvchi protsedura qo'llanadi; bu holda aynan bir teksturaning turli talqinlaridan foydalaniladi. Uzoqlashayotgan obyektlarning tasvirini yaratishda tekstura rangining to'yinganlik va ravshanligi kamayadi.

Bu abstrakt matematik tavsiflar vizuallashtirilgan, ya'ni ko'rinadigan shaklga o'zgartirilgan bo'lishi lozim. Vizualashtirish protsedurasi, alohida abstraktsiyalardan ekranga chiqariladigan butun bir tasvirni tuzish uchun mo'ljallangan qat'iy standartlashgan funksiyalarga asoslanadi. Quyida ikki abstrakt funksiya keltirilgan.

- **Geometrizatsiyalash.** Fazoda primitivlarning o'lchamini, yo'nalishini va joylashish o'rnini aniqlash va yorug'lik manbalarining ta'sirini hisoblash.

- **Rasterizatsiyalash.** Primitivlarni ekrandagi piksellarga aylantirish.

- Grafik protsessori, uch o'lchovli grafikaning tezligini oshirish funksiyasini bajara oladigan zamonaviy videoadapterlarga maxsus elektron sxemalar o'rnatiladi. Bu elektron sxemalar rasterizatsiyani dasturiy ta'minotga qaraganda tezroq bajaradi. Quyida rasterizatsiyalash funksiyalari keltirilgan.

- **Rastr almashtirishlar.** Primitivlarning har biri bilan ekraning qaysi piksellari qoplanishini aniqlash.

- **Yarimtonlarni aniqlash.** Piksellarni obyektlar orasida bir tekis rangli o'tishlar bilan to'ldirish.

- **Teksturani tashkil qilish.** Ikki o'lchovli tasvir va sirtlarning primitivlariga qo'yish.

- **Sirtlarning ko'rinishini aniqlash.** Ko'ruvchiga yaqin bo'lgan obyektlar bilan.

- **Animatsiya.** Harakatdagi tasvirning ketma-ket kadrlari orasidagi tez va aniq o'tish.

Uch o'lchovli grafika texnologiyalari.

Uch o'lchovli grafikaning deyarli barcha tezlatkichlarida quyida tavsiflangan texnologiyalar qo'llaniladi.

- **Xiralashtirish.** O'yinlarda gaz va tumanlashtirish.

- **Guro soylashi.** Aylana va sferaning egri joylarini silliqlash uchun ranglarni interpoliyatsiyalash.

- **Alfa-aralashtirish.** Realistik obyektlarni yaratishda foydalanuvchi uch o'lchovli grafikaning birinchi texnologiyalaridan biri, masalan, «tiniq» tutun, suv va shisha.

Quyida uch o'lchovli grafikaning zamonaviy tezlatkichlarida eng ko'p ishlatiluvchi texnologiyalari keltirilgan.

- **Shablonlar buferi.** Uchuvchining shishali kabinasidan tashqaridagi obyektlarni va samolyotlarni, landshaftni modelashtirishdagi o'yinlarda aktiv qo'llaniladi.

- **Z-buferlash.** Boshida avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlarida qo'llanilar edi. Z-bufer ga ajratilgan videoxotiraning qismi ko'rinishning eng uzoq joylari haqida axborotni o'z ichiga oladi. Vizualashtirishda bu axborot tugallangan tasvirni qurish uchun foydalaniladi. Oldinda joylashgan piksellar, boshqa obyektlar bilan qoplangan piksellardan farqli ravishda vizualashtiriladi.

- **Releflni teksturlash.** Maxsus yorug'lik effektlarini hosil qilish uchun mo'ljallangan bo'lib, o'yin sahnalari va landshaftlarga katta reallik baxsh etadi.

- **Teksturani joylashtirishda yaxshilangan texnologiyalar.** Uch o'lchovli sahnalarni yuqori darajadagi detallashtirish bilan vizualashtirish uchun teksturani joylashtirish maxsus usullarini qo'llash kerak, ular keraksiz effektlarni olib tashlaydi va sahnalarni realroq qilib ko'rsatadi.

- **Bir chiziqli filtratsiya.** Katta ko'pburchaklarga joylashtirilgan katta bo'lmagan tekstura tasvirining sifatini yaxshilash. Bu texnologiya teksturaning «bloklilik» effektini yo'qotadi.

- **Uch chiziqli filtrlash.** Bir chiziqli filtrlash va mip mapping ni joylashtirish kombinatsiyasi.

- **Anizotrop filtrlash.** Bu tip ba'zi bir videoadapterlarda ishlatilib, sahnani realroq qilib ko'rsatadi. Biroq bu texnologiya videoadapterning apparat qismiga yuqori talablar quyilmaganligi sababli keng tarqalmadi.

- **Bir otishli va multio'tishli vizualashtirish.** Turli videoadapterlarda vizualashtirishning turli texnologiyalari qo'llaniladi. Hozirgi vaqtda deyarli barcha adapterlarda filtrlash va asosiy

vizuallashtirish bir o'tishda bajariladi, u esa kadr chastotasini o'ttirishga imkon yaratadi.

● **Apparat yoki dasturiy tezlanish.** Apparatli bajariluvchi vizuallashtirishda tasvirning sifati va animatsiyaning tezligiga erishiladi. Maxsus drayverlardan foydalanib, yangi videoadapterlar barcha hisoblashlarni juda katta tezlikda bajaradi. Uch o'lchovli grafikaning ilovalari bilan ishlashda, shuningdek, zamonaviy o'yinlar uchun bu texnomanik yechimning bahosi yo'q.

Bunday unumdorlikni ta'minlash uchun videoadapterlarning ko'pchiligi katta chastotalarda ishlaydi, demak, katta miqdordagi issiqlik ishlab chiqaradi.

Qizib ketmasligi uchun ventiliyatorlar va issiqlik tortuvchilardan foydalaniladi.

● **Dasturiy optimallashtirish.** Videoadapterlarning barcha xos-salaridan foydalanishda bu funksiyalarni aktivlashtiradigan maxsus dasturiy ta'minotdan foydalanish lozim. Hozirgi vaqtda uch o'lchovli grafikaning bir nechta dasturiy standartlari mavjud bo'lganligi uchun (OpenGL, Glide va Direct 3D), videoadapterlarni ishlab chiquvchilar ko'rsatilgan standartlarni qoplaydigan videodrayverlarni yaratmoqdalar.

Nazorat savollari:

1. Videoadapterning funksiyasi nimadan iborat?
2. SVGA va VGA bir-biridan nima bilan farq qiladi?
3. SVGA adapterning afzalliklari nimadan iborat?
4. Videotizimning komponentalarini keltiring.
5. Videoadapterlarning qanday arxitekturasini mavjud?
6. Tasvirni yaratishda videoadapter qanday jarayonlarni o'tadi?
7. AGP shinalar qanday tiplarga ajraladi va ular bir-biridan nima bilan farq qiladi?
8. Uch o'lchovli obyektlarni yaratish uchun qanday texnologiyadan foydalaniladi?

7.3. USB INTERFEYSI VA FIREWIRE

Hozirgi vaqtda stol va portative kompyuterlar uchun ketma-ketli shinali, ikkita yuqori tezlikdagi qurilmalar ishlab chiqilgan: *USB (Universal Serial Bus* — universal ketma-ketli shina) va *IEEE-1394*, shuningdek *Link yoki FireWire*. Bu yuqori tezlikda-

gi kommunikatsion portlar, standart parallel va ketma-ketli portlardan keng imkoniyatlari bilan farq qiladi. Yangi portlarning afzalligi shundaki ularni tashqi qurilmalar bilan yuqori tezlikdagi ulanishda SCSI ning alternativasi sifatida foydalanish, shuningdek ularga barcha turdagi tashqi qurilmalarni ulash mumkin. Ketma-ketli arxitekturadan foydalanish yuqori tezlikdagi tashqi shinalarning rivojlanishidagi yangi yo'nalishdir. Axborotni bitlar bir vaqtda uzatiladigan parallel arxitekturada uzatish uchun 8,16 va undan ko'proq bo'lgan liniyalar zarurdir. Bir vaqtda parallel kanal bo'yicha, ketma-ketli uzatishga qaraganda ko'proq ma'lumot uzatiladi deb o'ylashimiz mumkin, biroq ketma-ketli ulanishning o'tkazish xususiyatini parallel ulanishga nisbatan ancha oson. Parallel ulanish bir nechta kamchiliklarga ega bo'lib, bulardan biri signalning fazali siljishidir. Buning natijasida parallel kanallar uzunligi, masalan SCSI da chegaralangan. 8 va 16 razryadli ma'lumotlar bir vaqtda uzatgich orqali uzatilganda kechikish natijasida ba'zi bitlar qabul qiluvchiga boshqalardan oldin kelishi mumkin. Demak, kabel qancha uzun bo'lsa birinchi va oxirgi bitlar orasidagi kechikish vaqti shuncha katta bo'ladi. Ketma-ketli ulanishda ma'lumotlar birin-ketin uzatiladi, bitta bit boshqasidan o'tib keta olmaydi va uzatish tezligi ko'zga ko'rinarli ortishi mumkin. Ma'lumotlarni ketma-ketli uzatishning yana bir afzalligi, faqat bir va ikki o'tishli kanaldan foydalanishidadir, shuning uchun uzatishda hosil bo'ladigan to'sqinliklar juda kichikdir. Parallel kabellarning narxi juda yuqoridir, chunki parallel uzatish uchun mo'ljallangan liniyalar katta miqdorda ishlatiladi va yana, xalaqitlarning oldini olish uchun maxsus shaklda o'raladi, bu esa juda katta vaqtni oladi va qimmatga tushadigan jarayon. Ketma-ketli uzatish kabellari, aksincha juda narxi arzonidir, chunki u bir nechta o'tkazgichlardan tashkil topgan bo'lib, foydalanilayotgan parallel ulanishga qaraganda ekranlashga bo'lgan talab ancha quyidir. Aynan shu sababli, va shuningdek, Plug and Play tashqi interfeysining talablarini e'tiborga olib va portativ kompyuterlarda portlarning jismoniy to'lib ketishini yo'qotish zaruriyatidan, hozirda foydalanilayotgan yuqori tezlikdagi ketma-ketli shinalar ishlab chiqilgan.

USB universal ketma-ketli shinasi.

USB da kompyuterga katta miqdordagi tashqi qurilmalarni ulash imkoniyati amalga oshirilgan. USB ga qurilmalarni ulash-

da tizimli plataning ulanish joylariga platalarni o'rnatishda tizimli rekonfiguratsiyalashga ehtiyoj yo'qdir, bundan tashqari, IRQ muhim tizimli resursleri tejamli foydalaniladi. USB shinasi bilan ishlangan shaxsiy kompyuterga tashqi qurilmani ulashda, u ulangandan so'ng, qayta yuklash yoki o'rnatilmay turib, yoki avtomatik sozlanadi. USB standartini ishlab chiqishda Intel asosiy tashabbus ko'rsatuvchi bo'ladi. USB PIIX3 South Bridge mikrosxemada tatbiq qilingan Triton II 82430HX tizimli mantiq mikrosxemalar majmuidan boshlab Intel firmasi barcha tizimli mantiq mikrosxemalar majmuilarining standartlarida qo'llab kelmoqda. Intel bilan birgalikda **USB universal ketma-ketli shinasi** ustida ishlaganlar ro'yxatida yana yettita kompaniyalar bo'lib, ularning ichida Compac, Digital, IBM, Microsoft, NEC va Northern Telecom lar ham bor edi. Ular tomonidan USB Implement Forum (USB-IF) yaratildi, bundan ko'zlangan maqsad USB arxitekturasini rivojlantirish, qo'llash va tarqatish edi. USB ning barcha qurilmalariga 7.7-rasmda ko'rsatilgan manotip o'rnatiladi.



7.7-rasm. USB qurilmalari manotiplari.

USB ning birinchi rusumi 1996-yilning yanvarida, 1.1 rusumi esa 1998-yil sentabrda e'lon qilindi. Bu tasniflashda konsentrator va boshqa qurilmalar batafsil tavsiflangan. Ko'pchilik USB — qurilmalar 1.1 tasnif bilan moslashuvchidir. Yaqinda paydo bo'lgan USB 2.0 B tasnifida ma'lumotlarni uzatish original USB 1.0 ga qaraganda 40 marta katta, bundan tashqari qurilmalarning to'liq o'zaro moslashuvchanligi ta'minlanadi.

1.1 rusumdagi USB universal ketma-ketli shinasi bu 12 Mbit/s (1,5 M bayt/s) tezlikda ishlovchi va sodda 4-o'tkazgichli ulanishga asoslangan interfeysdir. Bu shina 127 ulanuvchi qurilmalarni ko'tara oladi va kengaytiruvchi konsentratorlar asosida qurilgan, yulduz topologiyasidan foydalanadi. Tezligi

quyi bo'lgan, klaviatura va sichqoncha singari tashqi qurilmalar uchun, **universal ketma-ketli shinasida** 1,5 Mbit/s tezlikda ishlovchi «sekinlashtirilgan» qisman kanal ko'zda tutilgan. USB da NRZI ma'lumotlarni kodlashdan foydalaniladi. (Non Return to Zero Invent). Bu kodlash usulida, kuchlanish bosqichining o'zgarishiga 0, uning mavjud bo'lmashligiga 1 mos keladi. NRZI ma'lumotlarni kodlashning effektiv sxemasini tashkil qiladi, chunki undan foydalanishda qo'shimcha signallar, xususan, sinxrosignallar zarur emas. Bir nechta qurilmalarni USB ga bir vaqtda ulash uchun, kontsentratoridan foydalanish zarur. Kontsentrator yordamida USB ning bitta portiga klaviatura, sichqoncha, raqamli kamera, printer, telefon va boshqalarni ulash mumkin. Kompyuterga barcha boshqa qurilmalarning ulanishi uchun boshlang'ich nuqta bo'lgan, ildiz kontsentrator deb ataluvchi modul o'rnatiladi. Amalda barcha tizimli platalar ikki yoki to'rtta USB portiga ega. Bir nechta kontsentratorlarni ulab ichkariga beshta bosqichgacha kaskad tuzilmasini yaratish mumkin.

USB Intel firmasining Plug and Play texnologiyasiga, shu bilan birga, qurilma kompyuterga ta'minotni ulash va tizimni qayta yuklash zaruriyatisiz, issiqlikni ulash talabiga javob beradi. Qurilmani ulagandan so'ng, kompyuterga o'rnatilgan USB nazoratchisi uni mustaqil topib oladi va uning ishlashi uchun zarur bo'lgan resurs va drayverlarni ham qo'shadi. Microsoft kompaniyasi USB maxsus drayverlarini ishlab chiqdi va ularni Windows 98 va Windows 2000 operatsion tizimlariga uladi. **Universal ketma-ketli shinasini qo'llash** BIOSda ham zarurdir; USB shinasini USB ichki portlariga ega bo'lgan yangi tizimlarga ham o'rnatiladi. Shuningdek, USB platalari mavjud bo'lib, ularning yordamida **universal ketma-ketli shinasining imkoniyatlarini mavjud bo'lgan kompyuterga qo'shishi mumkin**. USB ga modem, telefon, joystik, klaviatura singari tashqi qurilmalarni va ko'rsatgichni boshqarish qurilmasini (sichqoncha) ulash mumkin. USBning qiziq xususiyati shina orqali ulanadigan qurilmalarga quvvatni yuborishdir. Plug and Play qo'llashida tizim ulangan qurilmadan uning energetik ehtiyoji haqida «so'raydi» va agar quvvatning darajasi, mumkin bo'lganidan oshib ketsa, eslatib qo'yadi. Batareyalar sig'imi chegaralangan portativ kompyuterlar uchun tejamlidir. USB qurilmalari sababli tashqi qurilma o'z-o'zini aniqlashni amalga oshiradi. Bu har bir tashqi

qurilma uchun unikal manzillarni o'rnatish zarur emasligini bildiradi, chunki USB buni avtomatik ravishda amalga oshiradi. Biroq USB qurilmalarini ulash yoki o'chirishda kompyuterni ochirish yoki tizimni qayta yuklash zarur emas. Biroq bitta shart bajarilishi, ya'ni operatsion tizim USB ni qo'llashi kerak.

USB tipi interfeysining muhim afzalliklaridan biri universal ketma-ketli shinasining barcha qurilmalariga xizmat ko'rsatish uchun faqat yagona uzilish zarur bo'lar edi. Bu esa 127 ta qurilmani ulash mumkin va ularning hammasi bitta uzilishdan foydalanishini bildiradi. Zamonaviy shaxsiy kompyuterlarda uzilishlarning mustaqil manzilli uzilishlari yetishmaydi, bu esa USB ning eng muhim ustunligidir.

USB 2.0.

USB 2.0 tasnifi USB 1.1 bilan teskari moslashuvchan va aynan shu kabel, ulanish joyi va dasturiy ta'minotdan foydalanadi, lekin 1.0 va 1.1 talqidagi original tasnifdan 40 marta tezroq ishlaydi. Unumdorlikning bunday kattalishishi zamonaviyroq bo'lgan talqini (videokonferentsiya uchun kameralar, skanerlar, printerlar, ma'lumotlarni saqlash qurilmalari) qo'llashga imkon beradi. USB 2.0 ning chekli foydalanuvchi uchun unumdorligini e'tiborga olmaganda 1.1 dan hech qanday farq qilmaydi. USB 1.1 ning barcha mavjud qurilmalari, USB 2.0 shinasini bilan kichik tezlikda ishlaydi. Turli talqidagi USBning unumdorligining qiyosiy ma'lumotlari 7.1-jadvalda keltirilgan.

7.1-jadval

Turli talqidagi USBning uzatish tezligi

Interfeys	Mbit/s	Mbayt/s
USB 1.1 (quyi tezlik)	1,5	0,1875
USB 1.1 (yuqori tezlik)	12	1,5
USB 2.0	480	60

USB 1.1 ga ulangan qurilmalar 1,5 Mbayt/s, USB 2.0 kontsentratorga ulangan qurilmalar 60 Mbayt/s atrofida maksimal tezlikda ishlaydi.

FireWire (IEEE 1394)

FireWire — bu yuqori tezlikdagi lokal ketma-ketli shina bo'lib, ma'lumotlarni 100, 200 va 400 Mbit/s (12, 5, 25 va 50

Mbayt/s) tezlikda, ba'zi tipdagi fayllar bilan ishlashda esa — 1 Gbit/s gacha uzata oladi. IEEE-1394 shinasiga (shinaning rasmiy nomi FireWire) 1995-yil oxirida bosib chiqarildi. U, Apple va Texas Instruments firmalari taqdim etgan FireWire standarti asosida bajarildi va Serial SCSI yangi standartning bir qismi bo'ldi. Bu shina sodda 6-o'tkazgichli kabeldan foydalanadi. Ushbu kabellar axborot va takt impulslarni uzatish, shuningdek ta'minotning ikki liniyasini o'z ichiga oladi. USB singari, IEEE-1394 ham Plug and Play texnologiyasini to'liq qo'llaydi. Tuzilishi bo'yicha 1394 shina SCSI singari, unchalik murakkab emas va unga ulanuvchi qurilmalar undan 1,5 A dagi tokni iste'mol qiladi. IEEE-1394 shina unumdorligi bo'yicha Ultra-Wide SCSI ortiq, narxi ham arzon, unga qurilmalarni ulash oddiydir. 7.8-rasm 1394 shinasining ulanish tarkibiy qismlari ko'rsatilgan.



7.8-rasm. IEEE-1394 shinaning kabeli, ulanish joyi va ulovchisi.

1394 shinasini tarmoqlanuvchi topologiya asosida qurilgan va zanjirda 63 ta tugunni foydalanishga va har bir tugunga 16 tadan qurilmani ulashga imkoniyat yaratadi. Agar bu yetarli bo'lmasa, 64000 tugunni ulay oladigan, qo'shimcha 1023 shinali ulovchilarini ulash mumkin. Bundan tashqari, 1394 shinasini yagona shina qurilgan, lekin ma'lumotlarni turli uzatish tezliklarida ishlaydigan qurilmalarni qo'llaydi. 1394 adapterlarning aksariyati har biri 16 tadan qurilmani o'z ichiga oladigan uch tadan tugunga ega. 1394 shinasini orqali kompyuterga SCSI bilan ishlaydigan deyarli barcha qurilmalarni ulash mumkin. Bunga qattiq disk bilan birga, optik, CD- va DVD-ROM singari disk to'plovchilarning barcha turlari kiradi. 1394 shinasiga raqamli videokameralar, magnit tasmaga yozish qurilmalari va boshqa tezligi yuqori bo'lgan tashqi qurilmalar ulanishi mumkin. Ehtimol,

yaqin orada 1394 shinasini kichik hamda portativ kompyuterlarda keng qo'llanila boshlaydi, vaqt o'tishi bilan barcha yuqori tezlikdagi shinalarning o'rnini egallaydi. 7.2-jadvalda IEEE- 1394 va USB ikki yangi texnologiyalarning qiyosiy xarakteristikalari keltirilgan.

7.2-jadval

IEEE 1394 va USB texnologiyalarni taqqoslash

	IEEE-1394 (Iline yoki Fire wire)	USB 1.1	USB 2.0
Asosiy tugunning zaruriyligi	Yo'q	Ha	Ha
Qurilmalarning maksimal miqdori	63	127	127
Issiq ulanish	Ha	Ha	HA
Qurilmalar orasidagi kabel- ning maksimal uzunligi, m	4,5	5	5
Uzatish tezligi Mbit/s(Mbayt/s)	200 (25)	12 (1,5)	480 (60)
Uzatish tezligining imkoniyatliligi	400 (50), 800 (100), 1000 (125)	Aniqlanmagan	Aniqlanmagan
Tipik ulanuvchi qurilmalar	Raqamli videokameralar, yuqori yechimli Raqamli videokameralar, HDTV, yuqori tezlikdagi qurilmalar, yuqori yechimliskanerlar, elektron musiqiy asboblari	Klaviaturalar, sichqonchalar- joystiklar, modemlar, quyi yechimdagi raqamli videokameralar, quyi tezlikdagi qurilmalar, prin- terlar, quyi yechimdagi skanerlar	USB barcha qurilmalari, shuningdek raqamli videokameralar, yuqori yechimli raqamli videokameralar, HDTV, yuqori tezlikdagi qurilmalar, yuqori yechimdagi skanerlar

USB 2.0 yaratilgandan so'ng IEEE-1394 va USB larda ma'lumotlarni uzatish tezligi deyarli bir xil. (ma'lumotlarni uzatish tezligi IEEE-1394 va USB 1.1 larda 16 martaga farq qiladi). Shuning uchun, taqqoslanayotgan texnologiyalarning afzalliklari va kamchiliklari haqida bu parametr bo'yicha solishtirish maqsadga muvofiq emas. USB tashqisini ulash uchun tugunli qurilma zarurdir, IEEE-1394 qurilmasini esa to'g'ridan to'g'ri ulash mumkin. Aynan shu sababli IEEE-1394 texnomaniysi raqamli videoqurilmalarda keng qo'llanila boshladi.

Nazorat savollari:

1. USB va FireWire shinalar qanday vazifani bajaradi.
2. Oddiy shinalarga nisbatan USB va FireWire shinalarning afzalliklari nimadan iborat?
3. USB shinaning asosiy xarakteristikalarini keltiring?
4. FireWire shinaning asosiy xarakteristikalari nimadan iborat?

7.4. TOVUSH PLATALARI

Ilk shaxsiy kompyuterlarning muammolardan biri tovushni yaxshi qo'llab olishning yo'qligidan iborat bo'lib, tovushni faqat pishillagan tovush bera oladigan kichkina dinamik generatsilar edi.

Bugungi kunda PC- moslashuvchan tizimlar uchun tovushlar va dasturiy ta'minotning universal standarti yo'q, biroq shaxsiy kompyuterlarning kengaytiriladigan platalari tovush platasini oson kiritish imkonini beradi. Bu platalar uchun esa standartlar ishlab chiqarilgan.

Zamonaviy kompyuterda tovush ushbu ikki usuldan biri orqali amalga oshirilgan.

- Tizimli platali mikrosxema: Crystal, Analog Devices, Sigmatel ESS va boshqa kompaniyalar ishlab chiqaradi.

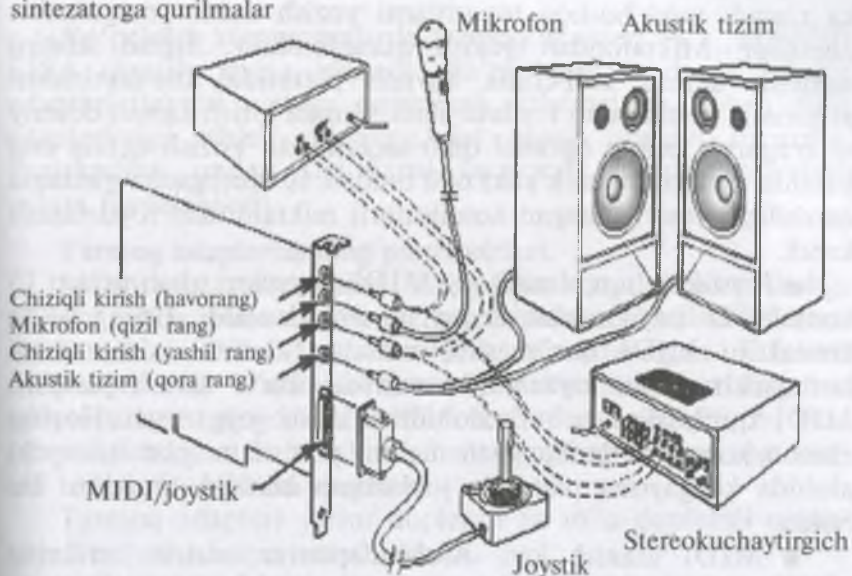
- Audiadapter, PCI yoki ISA shinasiga joylashtiriladi.

Tovush platarining ulanish joyi.

Ko'pchilik tovush platalari bir xil ulanish joyga ega. Bu o'ta kichik ulanish joylar orqali signallar platadan akustik tizimlarga naushniklarga va stereotizimlar kirishlariga o'tadi.

Shunga o'xshash ulanish joylarga mikrafon, kompakt-disklar proigrivately va magnitafon ulanadi. Platada ushbu to'rt tipdagi ulanish joylar ulangan bo'lishi lozim.

Magnitofon kompakt-disklar proigrivatel
sintezatorga qurilmalar



7.9-rasm.

- **Plataning chiziqli chiqishi.** Signalni bu ulanish joydan tashqi qurilmalarga akustik tizimlarga naushniklarga, yoki stereo kuchaytirgichlar kirishlariga berish mumkin. U yordamida esa signalni ma'lum darajaga kuchaytirish mumkin. Ba'zi tovush platarida, masalan: Microsoft Windows Sound System ga ikkita chiqish uchi bor; biri chap kanal signali, ikkinchisi o'ng kanal signali uchun.

- **Plataning chiziqli kirishi.** Bu kirish ulanish joyi tashqi audiotizimdan qattiq diskka kelayotgan tovush signalini yozishda ishlatiladi.

- **Akustik tizim va naushniklar uchun ulanish joyi.** Bu ulanish joy hamma platalarda ham bo'lavermaydi. Signallar akustik tizimga stereotizim kirishiga beriladigan o'sha ulanish joydan beriladi. Agar platada ikkita ulanish joy bo'lsa, ulardan akustik tizimlar va naushniklarga mo'ljallanadigan signallar kuchliroqdir. U naushniklar va uncha katta bo'lmagan akustik tizimlar munosib tovush balandligini ta'minlashi lozim. Ko'pchilik tovush platalarning chiqish quvvati 4 BT ga teng. Bunda signal chiziqli chiqishda kuchaytirgich kaskaddan o'tmaydi va shuning uchun undagi tovush yuqoridir.

● Mikrafon kirish yoki manofonik signal. Bu rayomga disk-ka tovush yoki boshqa tovushlarni yozish uchun magnitafon ulaniladi. Mikrafondan yozish manofonikdir. Signal sifatini oshirish uchun ko'pchilik tovush platarida kuchaytirishni avtomatik rostlashdan foydalaniladi. Bunda kirish signali doimiy va o'zgarish uchun optimal qilib saqlaniladi. Yozish uchun eng yaxshisi elektrodinamik yoki 600 omdan 10 Komgacha yuklama qarshiligiga mo'ljallangan kondisatorli mikrafondan foydalanish kerak.

● Joystik uchun ulanish joy MIDI. Joystikni ulash uchun 15 kontakli D liniyaon ulanish joydan foydalaniladi. Uning ikkita kontaktini MIDI qurilmasini, masalan klavishli sintezatorni boshqarish uchun foydalanish mumkin. Ba'zi tovush platalari MIDI qurilmalari uchun alohida ulanish joyga ega. Hozirgi zamon kompyuterlarida jostik uchun port tizim platasida yoki alohida kengaytma platasida joylashgan bo'lishi mumkin. Bu holda.

● MIDI ulanish joyi. Audioadapterlar odatda jostikning MIDI ulanish joyi foydalaniladigan portidan foydalaniladi. Ulanish joydagi ikkita kontakt signallarni MIDI qurilmasiga uzatish uchun mo'ljallangan.

● Ichki kontakli ulanish joy. Ko'pchilik tovush platalarida ichki CD-ROM jamlovchisiga ulanish uchun maxsus ulanish joy bor. Bu esa tovush platalariga ulangan akustik tizimlar orqali kompakt disklardan tovushni eshittirishga imkon beradi. Bu ulanish joy CD-ROM nazoratchini tovush platasiga ulanish joyidan farq qilishiga e'tibor bering, chunki ma'lumotlar bu ichki ulanish joy buyicha kompyuter shinasiga uzatilmaydi. Ammo bu ulanish joy hatto bo'lmasa ham siz baribir tovush kartasining chiziqli chiqishini CD-ROM yurutmasidagi naushniklarning chiqish ulanish joyiga tashqi kabel yordamida ulab audiokompakt disklarni tinglashingiz mumkin.

Nazorat savollari:

1. Zamonaviy kompyuterda tovush qaysi uslublari bo'yicha amalga oshiriladi?
2. Tovushli plataning qanday tipdagi ulanish joylari mavjud?

7.5. TARMOQ PLATARI

Ko'pchilik kompyuterlarda tarmoq adapteri PCI, ISA yoki EISA ulanish joyiga ulanadi. Ba'zi kompyuterlarda tarmoq adapteri tizimni plataga qo'shilgan Ethernet va Token Ring adapterlariga ishlab chiqaruvchilar noyob apparat manzilini yozishadiki, undan tizimlarni tarmoqda identifikatsiyalash uchun foydalaniladi.

Tarmoq adapterlarining parametrlari.

Maksimal zaruriy tezlikda ishlaydigan adapterlarni tanlashga harakat qiling. Masalan, Fast Ethernet uchun 100 BaseTX standardi uchun 100 Mbit/s tezlikni ta'minlaydigan Ethernet adapterini sotib olishingiz mumkin. Ko'pchilik Fast Ethernet adapterlari, shuningdek 10 Mbit/s tezlikni ta'minlaydi, bu bitta adapterni o'zidan ham eskiroq ham yangiroq tarmoq segmentlari uchun foydalanish mumkin.

Tarmoq adapteri yarim dupleksli va to'la dupleksli operatsiyalarni qo'shib quvvatlashi lozim.

- Yarim dupleksli rejim tarmoq adapteri bitta operatsiyada uzatishini yoki qabul qilishini anglatadi.

- To'la dupleksli rejim tarmoq adapteri ma'lumotlarni bir vaqtda qabul qilishini anglatadi.

To'la dupleksli rejim agar konsentrator o'rniga o'chirib-yoquvchi ishlatilsa uzatish tezligini ancha oshiradi.

Har bir ikkita tarmoqqa ulaydigan o'chirib-yoquvchilar konsentratorlarga qaraganda unimliroq, biroq ularning bahosi yuqoriligi ishchi guruhlar uchun tarmoqlarda odatda o'zini oqlamaydi.

Shina tipi.

Agar siz 1995-yildan keyin ishlab chiqarilgan statsionar kompyuter bilan ishlayotgan bo'lsangiz, unda PCI shinasini uchun adapter o'rnatilgan bo'lsa, bunda kompyuter bitta yoki undan ortiq PC ulanish joyiga ega. Ammo deyarli barcha kompyuterlar shu vaqtgacha bitta yoki undan ortiq ISA ulanish joylariga ega bo'lishiga qaramasdan, PCI shinasining razryadligi

Ulanish joyining tipi	Chastota, MGts	Shinaning razryadligi, bit
PCI	33 ¹	32 ²
ISA	8,33 ³	16 ⁴

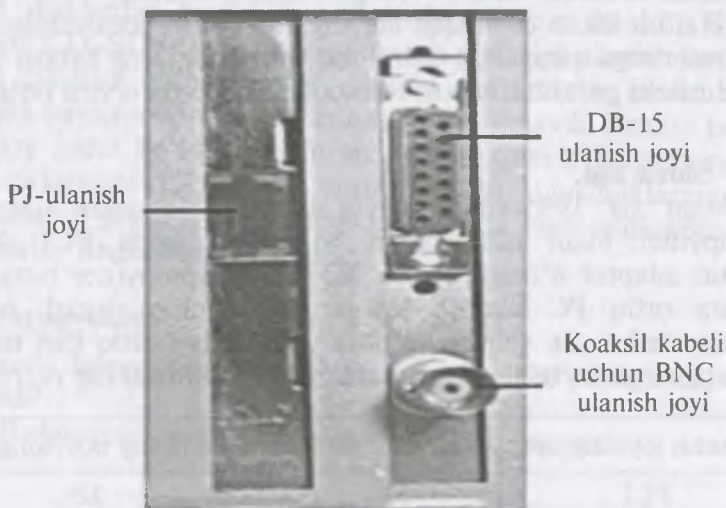
va katta uzatish tezligi barcha tipdagi tarmoq adapterlari uchun, uni tanlash yagona mantiqiy to'g'ri qaror bo'ladi.

33 MGts li PCI adapteri ishchi chastotalari 66 yoki 100 MGts bo'lgan PCI shinalari bilan ishlashi mumkin; bu qiymat tizim platasiga bog'liq. Serverning ba'zi tarmoq adapterlari, PCI shinasi uchun bu razryadni rejimda foydalanishga mo'ljallab ishlab chiqarilgan, ba'zilar esa 32 razryadli rejimda ham, 64 razryadli rejimda ham ishlashi mumkin. ISA shinasi uchun 8,33 MGts chastotasi ushbu hisobdan kelib chiqib qabul qilingan. PCI chastotasi 4 ga bo'lingan. Bu qiymat tizim platasi va ISA shinasi uchun bo'luvchi qiymatiga bog'liq ravishda o'zgarishi mumkin.

Ba'zi ISA ulanish joylari faqat 8 razryadli rejimda ishlaydi. ISA shinasi uchun tarmoq adapterlari garchi shu vaqtga qadar sotilayotgan bo'lsada, lekin ularning past tezligi va uning kichik razryadli ekanligi unumdorlikni sezilarli darajada cheklaydi. ISA bazasida Ethernet adapterlari 10 bit/s dan yuqori tezliklarda ishlay olmaydi, demak Fast Ethernet yoki Gigabit Ethernet standartlarini qo'llay olmaydi.

Tarmoq platalarining ulanish joylari.

Ethernet adapterlari odatda kattalashtirilgan telefon ulanish joyiga o'xshash ulanish joyiga ega va RJ-45 deb ataladi. Bundan tashqari, tarmoq adapteri BNC ulanish joyi orqali yoki D-simon



7.10-rasm. Ethernet ulanish joylari.

15 kontaktli DB15 ulanish joyi orqali ulanishi mumkin. Ba'zi adapterlar ikkita yoki hatto uchta tipdagi ulanish joylarga ulanishi mumkin. Bunday adapterlar kombinatsiyalangan adapterlar deb ataladi. Token Ring tarmoq adapterlari 9 kontaktli DB9 yoki RJ45 ulanish joyiga ega bo'lishi mumkin.

Nazorat savollari:

1. Tarmoq adapterining asosiy funksiyasi nimadan iborat?
2. Tarmoq adapteri qanday rejimlarni qo'llash mumkin?
3. Tarmoqli adapterlarda qanday ulanish joylar mavjud?

7.6. MODEM PLATARI

Barcha zamonaviy modemlar o'xshash funksional sxemalarga ega bo'lib, bu sxemalar asosiy protsessor, signal protsessori, operativ xotiralovchi qurilma, doimiy xotiralovchi qurilma, modulyatorlar, demodulyar sim bilan muvofiqlashtirish sxemasi va dinamikdan tashkil topgan.

Asosiy protsessor odatda ichiga o'rnatilgan mikrokompyuter bo'lib buyruqlarni qabul qilish va bajarish, ma'lumotlarni buferlash va ishlab chiqish, kodlash, kodni ochish, siqish, cho'zish va hokazolarni bajarish, shuningdek signalli protsessorni boshqarish uchun javob beradi. Ko'pchilik modemlarga tipik mikrosxemalar to'plami asosida ixtisoslangan protsessorlar ba'zilarida esa umumiy vazifali protsessorlar va modulyator/ demodulyatsiya bilan chastota yo'nalishlarini ajratish, aks-sadoni yo'qotish va hokazolar bilan shug'ullanadi. Bunday protsessorlar sifatida modulyatsiyaning aniq usullari va protokollariga yo'naltirilgan ixtisoslangan protsessorlar, yoki keyinchalik ish algoritmini to'ldirish yoki o'zgartirish imkonini beruvchi, almashtiruvchi mikrodasturlar unversial protsessorlar ishlatiladi. Modemning tipi va murakkabligiga bog'liq ravishda asosiy intellektual yuklama DSP yoki modulyator / demulyator zimmasiga tushadi. Past tezlikli modemlarda asosiy ishni modulyator/demulyator, tezkor modemlarda esa DSP bajaradi.



OXQ da asosiy va signal protsessorlari uchun dasturlar saqlanadi. DXQ bir marta dasturlanuvchi, ultrabinafsha o'chirish bilan qayta dasturlanuvchi, qayta elektrik dasturlanuvchi bo'lishi mumkin. DXQ ning keyingi tipi xatoliklarni tuzatib borishi yoki yangi imkoniyatlar paydo bo'lishi bilan choklarni tezkor o'zgartirishga imkon beradi.

OXQ asosiy va signal protsessorlari ishida vaqtincha xotira sifatida foydalaniladi. OXQ da parametrlar to'plami ham saqlanadi.

NVRAM da modem parametrlari saqlangan to'plamlari saqlanib, ulardan biri har bir ulanish yoki tashlab yuborishda joriy to'plamga yuklanadi. Odatda, ikkita saqlangan to'plam asosiy va qo'shimcha to'plam mavjud bo'ladi. Boshqa ko'rsatma bo'lmaganda initsiallashtirish uchun asosiy to'plam ishlatiladi, lekin qo'shimcha to'plamga ulanish imkoniyati ham bor.

Liniya bilan muvofiqlashtirish sxemasi signalni uzatish uchun ajratuvchi transformator qo'ng'iroq signalini topish uchun optojuftlik, liniyaga ulanish va nomerni terish relesi, shuningdek liniyaga yuklama yaratish va kuchlanish ortib ketishidan himoya elementlarini o'ziga oladi.

Rele o'rniga tovushsiz elektron kalitlar qo'llanilishi mumkin. Ba'zi liniyalarning kuchlanilishi nazorat qilish uchun qo'shimcha optojuftliklar qo'llaniladi. Liniyaga ulanish va nomerni berish bitta kalit yordamida va alohida kalitlar bilan ham bajarilishi mumkin.

Dinamikaga uning eshitish holatini tovushli nazorat qilish uchun liniyadan kuchaytirilgan signal chiqariladi. Dinamik nomerni terish va ulash vaqtiga butun ulanish vaqtiga ulanilishi mumkin, shuningdek batomom uzib quyilishi ham mumkin.

Tashqi modemlar, qo'shimcha tok manbasining bitta o'zgaruvchili kuchlanishdan ta'minot kuchlanishini shakllashtirish sxemasini o'z ichiga oladi. Bundan tashqari tashqi modemlar DTE bilan aloqa uchun interfeys zanjirlarini o'z ichiga oladi.

Modemlarda foydalaniladiganlarni modulyatsiyalash usullari.

Chastotani modulyatsiyalash CHM(Frequency Shift Keying — FSK) da elementlar eltuvchi signalning turli chastotalarda uziladi. Bu modulyatsiyalashning eng ishonchli va to'sqinlarga bardoshli usuli bo'lib, biroq eng past tezlikdadir.

Nisbiy fazoviy modulyatsiyalashda, OFM da axborotni eltuvchi signal fazasini siljitish yo'li bilan uzatiladi.

Kvadraturali- amplitudali modulyatsiyalash KAM da signal amplitudasi va fazasi o'zgarishini qo'shib olib boradi. Bu modulyatsiyalash turning, kvadratura deb atalishining sababi, signal bir-biriga nisbatan kvadratli munosabatda bo'lgan sinusoidal va konusoidal tashkil etuvchilarning yig'indisi bilan tasvirlanishidadir. Ko'p pozitsiyali modulyatsiyalashda to'sqinga bardoshlilik turg'unligini oshirish uchun axborotni oldindan kodlash qo'llaniladi. Kodlanmaganda modulyatsiyalashning har bir keyingi pozitsiyasining paydo bo'lish ehtimoli tengdir va pozitsiyalar soni ortganda esa demodulyatsiyalash xatosining ehtimolligi ko'zga ko'rinarli ortadi.

Kodlash axborot oqimining statistik xossalarni shunday o'zgartiradiki, har bir pozitsiyaning paydo bo'lishi ehtimolligi oldingi tarixiga bog'liq bo'lib u demodulyatorga eng ishonchli qarorlar qabul qilishiga imkon beradi. Bunday kodlash usullari o'rama usullar yoki Tlerlis Encoding deb ataladi.

Uzatish protokollari standartlari va normalari.

Foydalaniladigan ko'pchilik protokollar Xalqaro Aloqa Ittifoqi tomonidan standartlashtirilgan bo'lib bu tashkilot ilgari Telegrafiya va Telefoniya buyicha Xalqaro maslahat qo'mitasi MKKTTT deb nomlanar edi. ITU ning telefon aloqasiga oid bo'limi ITU-T bilan belgilanadi.

ITU-T ning telefon liniyalari bo'yicha ma'lumotlarni uzatish sohasidagi tavsiyalari «V» bo'limda, ma'lumotlarni uzatish tizimlarni qurish bo'yicha umumiy tavsiyalari «X» bo'limda jamlangan.

Moddiy aloqalar protokolidan quyidagilar eng ko'p tarqalgan: Bell103J, V.21, Dupleksli simmetrik, 4M ni qo'llashadi. Dupleksni tashkil etish uchun kanalning chastotalar yo'nalishi ikkita qism kanalga bo'linadi, bunda quyi ma'lumotlarni uzatish, yuqorigisi esa qabul qilish uchun xizmat qiladi.

Modulyatsiyalashda quyidagi chastotalar ishlatiladi:

● Bell 103J

- quyi qism kanal 0-1070 Гц, 1-1270 Гц;
- yuqori qism kanal 0-2025 Гц, 1-2225 Гц;

● V21

- quyi qism kanal 0-1180 Гц, 1-980 Гц,
- yuqori qism kanal 1-1850 Гц, 1-1650 Гц,

Chastotaning bir modulyatsiyasidagi bitta bit uzatiladi; Shunday qilib, modulyatsiyalash va uzatish tezliklari teng bo'lib, ular 300 bod va bit/s ni tashkil etadi.

- V.22 (ITUT) Dupleksli, simmetrik axborotni eltuvchi signal fazasini siljitish yo'li bilan uzatadigan nisbiy fazaviy modulyatsiyalash NF ni (Differential Phase Shift Keying — DPSK) eltuvchi chastotalar — 1200 va 2400 Гц, modulyatsiya tezligi 1600 bod. Protokol ikkita rejimga ega, ulardan birida bitta modulyatsiyada bitta bit, ikkinchisida esa ikkita bit (dibit) uzatiladi. Mos ravishda, fazani 180 va 90 graduslarga nisbiy siljitish bilan birinchi holda ikkita, ikkinchi holda esa to'rtta modulyatsiya pozitsiyasi bo'ladi, uzatish tezligi esa 600 va 1200 bit/s ga teng. Protokolning amalga oshirilishi signalning chastotaviy va fazaviy xarakteristikalarini to'g'rilaydigan ekvalayzer mavjud bo'lishini nazarda tutadi.

- V.22 bis (ITU-T) V.22 ni, bir pozitsiyalikni o'chirib va bitta signalni modulyatsiyalash uchun o'n olti pozitsiyali kvadraturali amplitudali modulyatsiyalashni kiritish yo'li bilan rivojlantirilgan. Shunga mos ravishda, uzatishning maksimal tezligi 2400 bit/s gacha yetkazilgan.

- V.32 (ITU-T). O'n olti pozitsiyali KAM va Trellis-kodlashdan foydalanadi, uzatish tezliklari 4800 va 9600 bit/s.

- V.32 bis (ITU-T). V.32 ning uzatish tezligi 14400 bit/s bo'lgan kengaytmasi, 7200 va 12000 bit/s oraliq tezliklari kiritilgan. Protokolga seans vaqtida liniya sifati o'zgarishidagi tezlikni avtomatik o'zgartirish protseduralarini qo'llab-quvvatlash kiritilgan, biroq bir qator modemlarda bu tezlikni, boshlang'ich tezlikka qaytmasdan, faqat pasaytirish ko'zda tutilgan.

- HST(US Robotics).Original holatga turg'un nosimmetrik protokol bo'lib, bir tomonga uzatish tezligi 16800 bit/s gacha, teskari kanalda esa tezlik 300 yoki 450 bit/s qilib tayinlangan. Protokol ma'lumotlar oqimining eng zich tomoniga avtomatik yo'naltiriladi; taqqoslanadigan oqimlarda protokolning davriy «aylanishi» (kengayishi) ro'y beradi.

- V.34 (ITU-T). Oxirgi avlod protokoli, uzatish tezligi 28800 bit/s gacha, oraliq tezliklar 2400 diskretlik bilan 2400...26400 bit/s. ITU protokolining qabul qilinishi oldidan turli ishlab chiqaruvchilarning V.FAST va V.FS protokollari mavjud edi. Modulyatsiyasi qo'shimcha vaqtni kodlash bilan 256 pozitsiyani KAM, qaror bunda qabul qiluvchi oxirgi tomonda

signalning ikki qo'shni holati bo'yicha qabul qilinadi. Bir modulyatsiyada uzatiladigan ma'lumotlar elementi o'lchamining ortishi munosabati bilan «bod» tushunchasi o'rniga «bir sekunda bir simvol» tushunchasi ishlatiladi, mazkur holda simvol o'lchami 8 bitga yoki bir baytga teng. Shunga mos ravishda «simvolli tezlik» tushunchasi kiritilgan 2400, 2743, 2800, 3000, 3200, 3429 simv/s. So'nggi ikki tezlik telefon traktini o'tkazishning standart yo'nalishiga sig'maydi, biroq bir qator telefon liniyalari hozirda kerakli o'tkazish qobiliyatiga ega.

- V.34 bis (ITU-T). V.34ning 31200 bit/s oraliq tezlik bilan 33600 bit/s tezlikkacha kengaytmasi.

- V.90(ITU-T). Nosimmetrik, «yarim raqamni» tezkor protokol, bir tomondagi uzatish tezligini 56 kbit/s ga ko'tarish imkonini beradi, bu standartdan oldin x2(USR/3COM) va k56 flex (Rockwell/Lucent) protokollari mavjud edi. Mazkur protokollar guruhi, shuningdek, V.PCM va 56k nomlari bilan ma'lum. 56k protokollari faqat nosimmetrik liniyalarda amalga oshiriladi, bunda bir tomonda bevosita biriktirish bloki («raqamli modem») T1/E1, ISDN va boshqa raqamli kanalga ulash bilan o'rnatiladi, ikkinchi tomonida esa V.90 ni qo'llaydigan analogli modem o'rnatiladi. Bunday ulanishda raqamli kanal tomonidan signal, masofaning katta qismida o'zgarmas raqamli shaklda va faqat abonent komplektidan odatdagi modemgacha analogli shaklda uzatiladi. Axborot raqamli analogli shaklda uzatiladi. Axborotni raqamli shakldan analogli shaklga o'zgartirish, teskarisiga o'zgartirishga qaraganda kamroq yo'qotishlarda bajarilganligi uchun, raqamli kanalning chegaraviy o'tkazish qobiliyati (64 kbit/s) faqat 56 kbit/s gacha (haqiqatda odatda 45—53 kbit/s) pasayadi. Teskari tomon uchun esa chegaraviy tezlik 33.6 kbit/s dir.

Nazorat savollari:

1. Zamonaviy modemlarda qanday qurilmalar mavjud?
2. Modemlarda modelyatsiya jarayoni qanday bajariladi?
3. Qanday modulyatsiya usullari mavjud?

8. KIRITISH-CHIQARISH QURILMALARI

8.1. MONITORLAR VA LSD DISPLAYLAR

Monitorlar axborotni aks ettirishning juda muhim qurilmalaridir. Katta sondagi videostandartlar bo'lgani kabi hozirgi vaqtda mavjud monitorlar tiplari ham rang-barangligi bilan ajralib turadi.

Raqamli (TTL) monitorlar.

TTL inglizcha Transistor Transistor Manic atamasining qisqartmasi bo'lib, o'zbekchada tranzistor — tranzistor manikasi-ni anglatadi. TTL atamasi elektron texnikasida qo'llaniladigan raqamli mikrosxemalar standart talqinni anglatadi. Har doimgidek, raqamli texnikada, signallar faqat ikkita:

Mantiqiy «1» va «0» holatga ega.

Monoxromli monitorlar (MDA).

TTL — monitorlar haqida so'z borganida, ko'pincha monoxromli monitorlar ko'zda tutilib, ularni boshqarish signal-lari MDA yoki Hercules kartalari tomonidan shakllantiriladi. Monoxromli deganidan tushunarliki, ekrandagi nuqta faqat yorqin yoki qora rangli bo'lishi mumkin. Yaxshi holda nuqtalar yana o'zlarining intensivliklari bilan farqlanib turishi lozim.

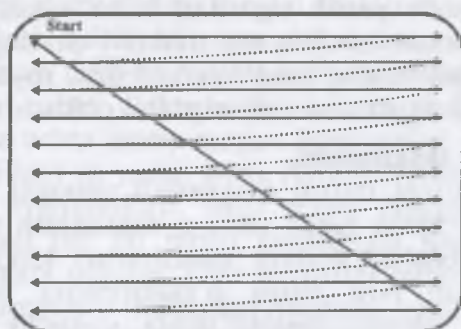
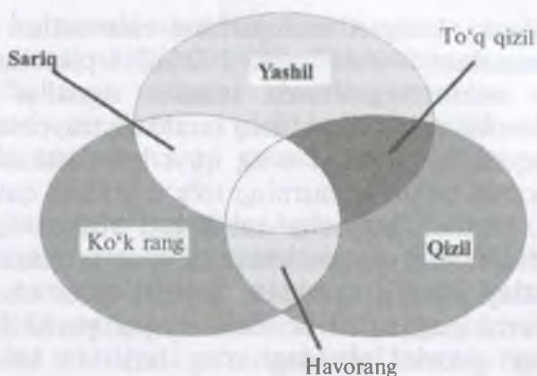
Raqamli RGB — monitorlari (CGA, EGA, VGA).

RGB — raqamli monitorlar (Red/Green/Blue — qizil, yashil, ko'k) asosan EGA standartdagi kartaga ulanish uchun mo'ljallangan. Bunday tuzilmalar 16 ta raqamlarni gradatsiyasi-ni aks etishga imkon beradigan monoxrom rejimda ham ishlay-dilar. Shaxsiy kompyuterlar paydo bo'lganidan beri, bir necha standartlar o'zgaradi: MDA (monoxrom), CGA (4 ta rang), EGA (16 ta rang), VGA (256 ta rang). Hozirgi kunda qator standart qiymatlardan ekran kengaytmasini to'g'ri tanlash imkoniyatiga ega bo'lgan, 16,7 mln ranglarni tasvirlay oladigan SVGA monitorlari ishlatilmoqda.

Monitorlarning ishlash tamoyillari.

Rastr shakllanishi.

Start Elektron — nurli trubka asosidagi monitorni ishlash tamoyili oddiy televizor ishlash tamoyilidan ozgina farq qiladi



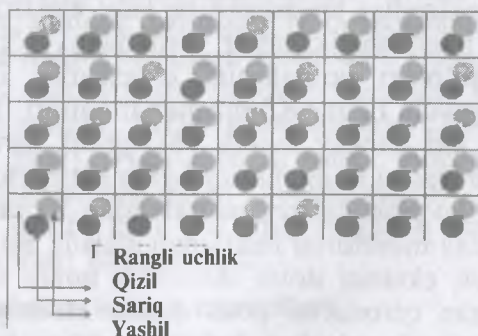
8.1-rasm.

(8.1 rasm). Katod (elektron to'plari) orqali chiqariladigan elektronlar to'plami lyuminofor bilan qoplangan ekranga tushib nurlanish hosil qiladi. Elektronlar to'plami yo'lida odatda qo'shimcha elektrodlar joylashgan bo'ladi: elektronlar to'plami tezligini va u bilan bog'liq tasvir yorug'ligini to'g'rilovchi modulyator va to'plam yo'nalishini o'zgartirish imkoniga ega bo'lgan, og'diruvchi tizim. Kompyuter monitori (hamda televizor) ekranida har qanday matnli yoki grafik tasvir piksel deb ataluvchi tasvir (rastr) ining minimal elementini ifodalovchi lyuminofor ning ko'plab diskret nuqtalaridan iboratligiga e'tibor beramiz. Bunday monitorlar rastrli deb ataladi. Bu holatda elektron nur butun ekranni doim skanerlab turadi va yoymaning yaqin joylashgan qatorlarini hosil qiladi. Modulyatorga uzatiladigan videosignal qatorlari bo'yicha nurni harakat qilishi yorug'lik ravshanligini o'zgartiradi va ba'zi bir ko'rinadigan tasvirni tashkil etadi. Monitor qobiliyati gorizontal va vertikal

bo'yicha aks eta oladigan tasvirlarning elementlari soni bilan aniqlanadi, masalan: 640x480 yoki 1024x768 piksellar. Rastorni shakllantirish uchun monitorda maxsus signallar ishlatiladi. Skanerlash davrida nur siniq chiziq tarzidagi trayektoriya bo'yicha chap yuqori burchakdan o'ng quyi burchakkacha harakat qiladi. Gorizontal bo'yicha nurning to'g'ri yurishi qatorli yoyma signali bilan, vertikal bo'yicha esa kadrli yoyma signali bilan amalga oshiriladi. Nur qatorni chetdagi o'ng nuqtasidan, keyingi qator chetdagi o'ng nuqtasidan, keyingi qator chetdagi chap nuqtasiga (nurni gorizontal bo'yicha qayta yurishi) o'tishi va ekranni oxirgi qatorini chetdagi o'ng holatida birinchi qator chetdagi chap holatiga (nurni vertikal bo'yicha qayta yurishi) o'tishi maxsus qayta yurish signallari bilan amalga oshiriladi. Shunday qilib, monitor uchun eng muhimi quyidagi parametrlar hisoblanadi: yoymaning (kadrli) chastotasi, yoymaning gorizontal (qatorli) chastotasi va videosignalni o'tkazish chizig'i.

Rangli tasvir shakllanishi.

Rangli monitorda rastorni shakllanish tamoyili monoxromnikiga o'xshaydi. Biroq rangli tasvirni shakllanish usuli asosiga rangli ko'rishni boshqa muhim xususiyatlari kiritilgan bo'lib, masalan, bulardan biri: rangli o'zlashtirishni uch komponentlilikidir. Bu barcha ranglar uchta yorug'lik oqimlarini, masalan, qizil, ko'k va yashilni qo'shish (aralashtirish) yo'li bilan olish mumkinligini bildiradi. Bu esa rangli televizorlarda va monitorlarda ranglarini additiv aralashtirish usulini qo'llash imkonini berdi. Ushbu usulni ekranga uchta asosiy ranglarni ekran yuzini qoplash sharti bilan bir vaqtda uzluksiz tasvirlash



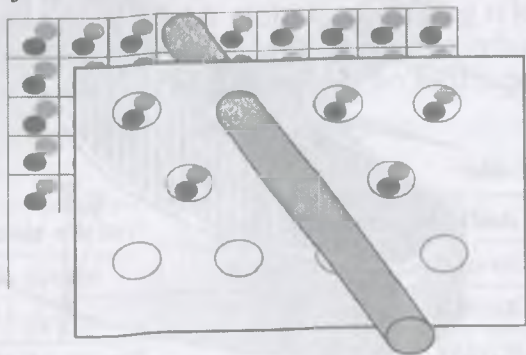
8.2-rasm.

Rangli tasvirning hosil bo'lishi.

yo'li bilan ko'rsatish mumkin. Uchta asosiy ranglarni birgalikda ishlatib, rangni qabul qilishni uch komponentli nazariyasiga muvofiq rang tuslarini kerakli gammasini olish imkonini tug'ildi. Asosiy ranglarni — qizil, ko'k va yashil — ma'lum proporsiyalarda aralashtirilsa, rasmda ko'rsatilgan ranglar hosil bo'ladi.

Rangli fazoviy o'rtalatish. Agar rangli tasvirda rangli detallar yaqin joylashgan bo'lsa, unda uzoq masofadan biz alohida detallarni rangini farqlay olamiz. Butun guruh ranglarni aralashtirish qonuniga muvofiq bir rangga bo'yalgan bo'ladi. Tasvirning bu xususiyati monitorni elektron — nurli trubkasida lyuminofor donachalari yonida joylashgan uchta rang yordamida tasvir bitta elementining rangini shakllanish imkonini beradi. Odamni ko'rish qobiliyati xususiyatlariga muvofiq rangli monitoring elektron nurli trubkasida alohida boshqarish sxemalariga ega bo'lgan uchta elektron to'plari mavjud. Ekranni ichki tomoniga esa uchta asosiy ranglar lyuminofori: qizil — R (Red), ko'k — B (Blue) va yashil — G (Gren) o'rnatilgan. Shu tarzda har to'plari lyuminofori faqat o'zini rangiga «otishi» kerak. Buning uchun har bir rangli kineskopda soyaviy maska yoki apertuar panjara mavjud. Ular to'plarini nurlari faqat muvaffaq rangdagi lyuminofor nuqtasiga tushishi uchun xizmat qiladi. Soyaviy maska kineskopni ichki yuziga qo'yilgan nuqталarga muvofiq teshiklar tizimiga ega bo'lgan invar nomli (bu material juda kichik kengayishli koeffitsientga ega) maxsus materialdan bo'lgan metall plastinalardan yasalgan.

Apertuar panjara soyaviy maskadagi teshiklar bajaradigan funksiyani bajaruvchi tirqichlar tizimidan tashkil topgan. Talab

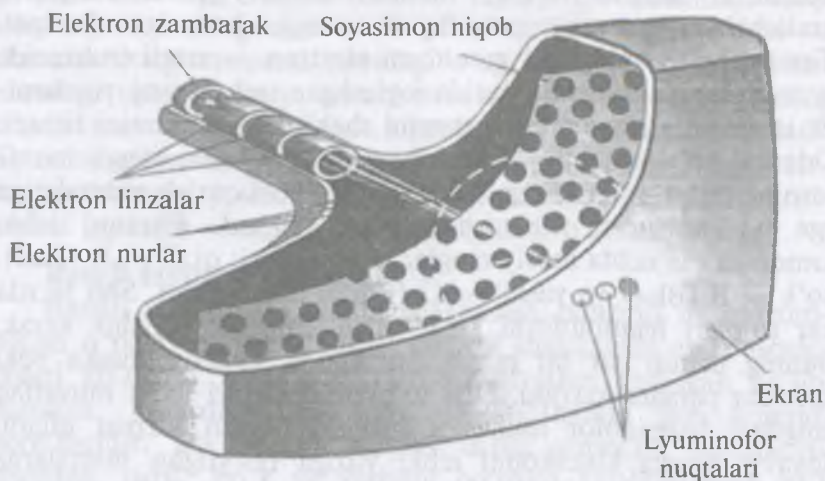


8.3-rasm.
Kineskop niqobi.

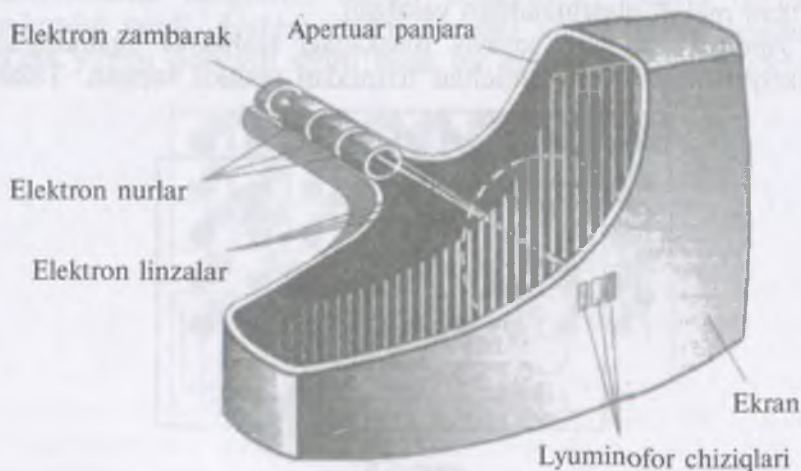
etiladigan yechimni hal qilish uchun zarur bo'lgan lyuminofoor nuqtalarini miqdori ekran hajmiga bog'liq.

Nuqtalarni qancha ko'p joylashtirish kerak bo'lsa va ekran qancha kichik bo'lsa, nuqtalarni shuncha zich joylashtirishga to'g'ri keladi.

Ekranni ichki yuzida lyuminofoor nuqtalarini kattaligi qancha kichik bo'lsa, monitorda tasvirni tiniqligi shuncha yuqori bo'ladi. Bu nuqtalar o'lchovi, aniqrog'i ular orasidagi o'rtacha



8.4-rasm.



8.5-rasm.

masofasi donachalar deb ataladi. Monitorlarni turli rusumlarida bu o'lchov 0,25 dan 0,41 mm gacha bo'lgan diapazonda joylashgan. Biroq yaxshi monitorlar uchun bu diapazon ancha qisqaradi — 0,28 mm gacha.

Monitorlar tavsifnomasi

Monitor ekranini diagonali.

Monitor ekranining diagonal deb ekranni chap quyi va o'ng yuqori burchaklar orasidagi masofaga aytamiz. Monitor ekrani o'lchovi 14 — dyuymli (36 sm), 15 — dyuymli (39 sm), 17 — dyuymli (44 sm), 19 — dyuymli (49 sm) va 21 — *Apertuar niqob*.

Regeneratsiya chastotasi.

Tasvirni regeneratsiyalash (yangilash) chastotasi, monitordagi tasvirni soniya davomida necha marta to'liq o'zgartira olishini ko'rsatadi (shuning uchun kadrlar chastotasi deb ham atashadi). Bu o'lchov nafaqat monitorga, balki videoadapter sozligi va xususiyatiga ham bog'liq bo'ladi. Ammo baribir oxirgi imkoniyatini monitor aniqlab beradi. Regeneratsiya chastotasi gersda (Gts) o'lchanadi. U qancha yuqori bo'lsa, tasvir shuncha aniq va mustahkam bo'ladi. Ko'z kamroq charchaydi, kompyuterdan uzoqroq ishlash imkoni bo'ladi. Regeneratsiya chastotasi 60 Gts bo'lganda, tasvirni pirillashi darrov ko'rinadi. Bugungi kunda bunday narsaga yo'l qo'yilmaydi. Minimal 75 Gts, normativ — 85 Gts va — 100 Gts va undan ortig'i qulay hisoblanadi.

Ekran kattaligi.

Ekran kattaligi parametrlarni eng muhimi hisoblanadi. U qancha yuqori bo'lsa, ekranda shuncha ko'p ma'lumotlar aks ettirsa bo'ladi, ammo har bir alohida nuqtaning o'lchami shuncha kam bo'ladi. Kichik hajmdagi monitorda oshirilgan kattalikni qo'llash, tasvir elementlari noaniq bo'lishi sababli hujjat va

8.1 jadval

Monitor o'lchovi	Ekanni optimal kattaligi
14 dyuym	640x480
15 dyuym	800x600
17 dyuym	1024x768
19, 21 dyuym	1280x1024

dasturlar bilan ishlashda ko'rish organlarining toliqishiga olib keladi. Kattaliklarni pasaytirish tasvirni kattalashib ketishiga olib keladi. Ammo ekranga ular sig'maydi. Shunday qilib, har bir monitor o'lchovi uchun, videoadapter ta'minlab beruvchi, ekranning o'z kattaliklari mavjud.

Rang kattaligi (rang to'qligi).

Rang kattaligi ekranni har bir nuqtasi qabul qila oladigan turli xil tuslarni sonini aniqlaydi. Maksimal kiritilgan rang kattaliklar videoadapter xususiyatiga va birinchi navbatda undagi o'rnatilgan videoxotira soniga bog'liq bo'ladi. Undan tashqari, u ekranning belgilangan kattaligiga ham bog'liq bo'ladi. Ekranning yuqori kattaligida, tasvirning har bir nuqtasiga videoxotirada kamroq joy ajratishga to'g'ri keladi.

Berilgan ekran kattaligiga va rang to'qligiga qarab, quyidagi formula orqali videoxotira hajmini aniqlash mumkin:

$$P = \frac{(m \cdot n) \cdot b}{8}$$

P — videoadapter xotirasini zarur hajmi;

m — ekran (nuqtalar) gorizontal kattaligi;

n — ekran (nuqtalar) vertikal kattaligi;

b — rangni kodlash razryadi;

bugungi kunda ranglar to'qligining asosiy talabi — 256 ta rang. Ko'p dasturlar 65 ming rangni talab qiladi (High Color tartibida).

Ekran maskasi.

Tasvir sifati soyaviy maskani ishlatilishini turiga va tavsifnomasiga bog'liq. Bu yerda maska oralig'idagi masofani o'lchaydigan o'lchov birligi sifatida millimetr ishlatiladi. 14 dyuymli 0,28 mm maskali monitor uchun taxminan 600000 teshik bo'ladi. Teshiklar orasida masofa qancha kichik bo'lsa, teshiklar qancha ko'p bo'lsa, tasvir sifati shuncha yuqori bo'ladi.

Muhofaza sinfi.

Monitorni muhofaza sinfi xavfsizlik texnikasi talablari nuqtayi nazaridan monitor muvoffiqlik standarti bilan aniqlanadi. Hozirgi kunda quyidagi xalqaro standartlar qabul qilingan: MPR-II, TCO-92, TCO-95, TCO-99. MPR-II standarti inson uchun xavfsiz bo'lgan elektromagnit nurlari darajasini cheklaydi. TCO-92 standartida bu me'yorlar saqlanib qoldi, TCO-95 va

TCO-99 standartlarida bu me'yorlar qat'iylashgan. Ergonomik va ekomanik me'yorlar birinchi bo'lib TCO-95 da paydo bo'lgan. TCO-99 standarti esa tasvir sifatini (yorug'lik aks etishi, jimillashi, qobiqni dog'larga qarshi xususiyati) aniqlovchi parametrlarni qat'iy me'yorlarini kiritdi.

Dog'ga qarshi qobiqlar.

Hamma monitorlar dog'ga qarshi qobiqqa ega bo'lishi kerak. Ekran yuzida bunday xususiyat bo'lmasa, monitorda ma'lumotlarni o'qish qiyin bo'ladi. Ekran yuzi cheklansa, qum zarralari bo'lgan pistolet yordamida nazoratlanadi. Bunday usul faqat arzon monitorlar uchun tavsiya etiladi. Uning kamchiligi shundaki, ekranda grafika va rasmlar aniq bo'lmaydi, tasvir yoyilgan bo'ladi. Kineskopni qoplashning eng yaxshi yo'li — dog'ga qarshi qatlam bilan qoplash. Bunday holatda elektron nurli trubkani ekran yuziga kimyoviy modda surtiladi, buning natijasida yorug'lik uning yuzida aks etolmaydi.

Suyuq kristalli displeylar



Ba'zi bir kompaniyalar yassi indekatsion panellarni ishlab chiqaruvchilardan texnologiyani o'rganib, suyuq kristalli displeylar ishlab chiqishdi. Bu displeylar LCD display (*Liquid-Crystal Display*) deb ataladi. Ularda dog'siz yassi ekran va kam ishlatiladigan quvvat (bunday displeylarning ba'zi rusumlari 5 Bt ishlatishadi, elektron nurli trubkali monitorlar esa — 100 Br ishlatishadi) mavjud. Rang uzatish sifati bo'yicha faol matritsali suyuq kristalli panellar hozirgi kunda elektron nurli trubkali monitorlar rusumlaridan o'zib ketyapti. Shuni aytib o'tish kerakki, suyuq kristalli ekranlarning qobiliyati elektron nurli

trubkalarga qaraganda sust va ular qimmatroq turadi. Suyuq kristalli displeylarni bir necha turlari mavjud, bular: passiv matritsali rangli, aktiv matritsali rangli (analogli) va aktiv matritsali rangli (raqamli) eng zamonaviy displey. Suyuq kristalli ekranda poryarizatsion yorug'lik filtri ikkita alohida yorug'lik to'liqin tug'diradi va faqat qutblanish tekisligi uni o'ziga parallel bo'lgan to'liqinni o'tkazadi. Suyuq kristalli monitorda, birinchi o'qiga perpendikulyar qilib ikkinchi yorug'lik filtrni joylashtir-sak, yorug'lik o'tishini to'liq bartaraf etishimiz mumkin (ekran to'q qora bo'ladi). Ikkinchi filtr qutblanish o'qini aylantirsak, ya'ni yorug'lik filtri o'qlar orasidagi burchakni o'zgartirsak, yorug'lik energiyasini o'tuvchanlik sonini, ya'ni ekran yorug'li-gini ham o'zgartirishimiz mumkin bo'ladi.

Rangli suyuq kristalli ekranida tasvirni har bir pikseliga uchta yacheykasi bo'lgan yana bir qo'shimcha yorug'lik filtri bor — qizil, yashil va ko'k nuqtalarni aks etish uchun bittadan yacheyka yorug'lik to'liqini suyuq kristalli yacheyka orqali o'tadi, lekin har bir rang o'z yacheykasiga ega.

Suyuq kristallar sterjen sifatli molekulalarni ifodalaydi, ularni xususiyati suyuqlikka o'xshaydi. Bu suyuqlik o'zidan yorug'likni bemalol o'tkazadi, uni qutblanish tekisligi optik o'qiga parallel, ammo, molekulalar elektr zaryadi ta'siri ostida o'z yo'nalishini o'zgartiradi. Bir vaqtda bundan o'tuvchi yorug'lik to'liqinni qutblanish tekisligi yo'nalishi o'zgaradi. Biroq monoxrom suyuq kristalli monitorda rang filtri mavjud emas, unda bo'linishning bir elementiga kulrang gradatsiyasini uzatish uchun bir nechta suyuq kristalli monitorlarda har bir yacheyka yorug'ligi bilan tranzistor orqali o'tuvchi elektr zaryadi (aniqrog'i kuchlanish) boshqaradi. Tranzistorlarning nomerlari ekran matritsasidagi mazkur yacheykaning qator va ustunining raqamiga teng bo'ladi. Tranzistorlar sonini (ustin va qatorlar bo'yicha) ekran kattaligi aniqlaydi. Masalan, 800x600 katta-likdagi ekran gorizontaal bo'yicha 800 va vertikal bo'yicha 600 ta tranzistorga ega. Yacheyka keladigan kuchlanish impulsiga shunday ta'sir qiladiki, o'tuvchi yorug'lik to'liqinining qutblanish tekisligiga buriladi, bunda kuchlanish qancha yuqori bo'lsa, burilish burchagi ham katta bo'ladi. Yacheykani barcha kristal-larini to'liq o'zgarishi, masalan, yoqilgan holatiga muvofiq bo'ladi va tasvirning maksimal kontrastini aniqlaydi. Shunday qilib, qo'shni yacheykalarining qutblanish tekisligini yo'nalishla-rida o'zgarishlar qancha katta bo'lsa, tasvirning kontrasti shun-

cha yuqori bo'ladi. Passiv matritsali suyuq kristalli monitor yacheykasiga pulsovlari kuchlanish uzatiladi, shuning uchun ular tasvir yorug'ligi bilan aktiv matritsali suyuq kristalli monitorlardan qolib ketadi. Aktiv matritsali suyuq kristalli monitorlarni har bir yacheykasiga doimiy kuchlanish beriladi. Tasvir yorug'ligini ba'zi bir konstruksiyalarda yaxshilanishi uchun boshqaruv usuli ishlatiladi. Uni ikkilamchi skanerlash deyishadi va uning uskunasi — ikkilamchi skanerlashli suyuq kristalli monitorlardir (double-scan LCD). Ekran mustaqil ishlaydigan ikkita bo'lakka (yuqori va quyi) bo'linadi. Bu yacheykaga tushadigan impulslar orasidagi intervallarni qisqarishiga olib keladi.

Ikkilamchi skanerlash tasvir yorug'ligini oshiribgina qolmay, ekran reaksiyasi vaqtini ham tushiradi, chunki yangi tasvir yaratilishiga vaqtni qisqartiradi. Shuning uchun ikkilamchi skanerlash suyuq kristalli monitorlar tez o'zgaradigan tasvirni yaratish uchun, masalan, televizion tasvir uchun ko'proq to'g'ri keladi. Aktiv matritsali suyuq kristalli monitorlarda har bir yacheykani alohida tranzistor xarita boshqaradi. Masalan, 1024x768 aktiv matritsali displey 786432 tranzistorlarga ega. Bu passiv matritsali suyuq kristalli monitorlarga qaraganda, tasvirning yuqori yorug'ligini ta'minlaydi, chunki har bir yacheyka impulsli emas, balki doimiy elektr maydoni ta'siri ostida bo'ladi. Bunda, albatta, aktiv matritsa ko'proq energiya sarflaydi. Bundan tashqari, har bir yacheyka uchun alohida tranzistor kaliti mavjudligi bunday asboblarni ishlab chiqarilishini murakkablashtiradi va ularni qimmatbaho qiladi.

Aktiv matritsada bo'lganidek, passiv matritsali suyuq kristalli monitorlarda ham ikkinchi qutblangan yorug'lik filtri yacheyka orqali o'tuvchi yorug'lik miqdorini boshqaradi. Yacheykalar yorug'lik filtri orqali o'tadigan qutblash tekisligiga iloji boricha yaqin o'tadigan qilib yorug'lik to'liqlinini qutblash tekisligini qaytaradi. Har bir yacheykada yorug'lik qancha ko'p bo'lsa, piksel shuncha yorug' bo'ladi. Monoxromli (oq-qora) suyuq kristalli monitorlarda kulrang gradatsiyasi (CI gacha) yoki yacheyka yorug'ligi o'zgarishi hisobiga, yoki bitta pikselga muvaffaq bo'lgan, yoqilgan va o'chirilgan yacheykalar miqdori orasidagi mutanosibligi hisobiga yaratiladi. Rangli suyuq kristalli monitorlarda bir pikselga uchta yacheyka to'g'ri keladi va ularning yorug'ligini boshqargan holda ekranda tasvirni turli ranglilikiga erishish mumkin. Hozirgi kunda passiv matritsali va ikkilamchi skanerlashli suyuq kristalli monitorlar keng tarqalgan, chunki

tasvir sifati bo'yicha aktiv matritsali suyuq kristalli monitorlarga yaqinlashtirib olindi, ammo oddiy passiv matritsali suyuq kristalli monitorlarga qaraganga uncha qimmat emas.

Aktiv matritsali monitorlarni ishlab chiqarishda uchraydigan jiddiy muammo chiqish nazoratida braklash foizi yuqori: panel-larda ishlamaydigan yacheykalar haddan tashqari ko'p topiladi (asosan tranzistorlar buzilgani uchun). Bu ularni ancha qimmatlashtiradi, chunki braklangan mahsulot qiymati sifatli mahsulot qiymatiga kiradi.

Eng yaxshi rangli displey — aktiv matritsali displeylardir, yoki har bir pikselni uchta tranzistor (qizil, yashil va ko'k rang uchun) boshqaradigan ingichka plyonkali tranzistorlardir (TFT). Aktiv matritsali monitorlar tasvir yorug'ligi bo'yicha passiv displeylardan oshadi, shuning uchun ulardagi tasvir burchak ostida yaxshi ko'rinadi.

Hozirgi kunda suyuq kristalli monitorlar nafaqat portativ kompyuterlarda faol ishlayapti, balki stol usti tizimlarda ham qo'llanila boshladi. Ularni elektron nurli trubkali monitorlardan bir qator faziolatlari ajratib turadi:

- Ma'lumot aks etishi uchun monitor ekranining butun yuzi ishlatiladi. Masalan, 17 dyuymli suyuq kristalli monitorlarda ko'rish doirasi — 17 dyuym, elektron nurli trubkali monitorlarda esa faqat 15 dyuym.

- Ish joyini tejashga imkon beradigan kichik chuqurligi.
- Kam energiya ishlatadi, natijada issiqlik kam chiqaradi.
- Suyur kristalli monitorlarda lyuminofozni «kuyishiga» ga moyil emas.

- Dizaynerlarni xursand qiladigani, monitorni 900 ga burish mumkinligi.

Suyuq kristalli monitorlarni sotib olishdan oldin barcha kamchilik va yutuqlarini hisobga olish kerak. Bu monitorlarni keng tarqalmasligiga sabab — ularning yuqori narxi (ammo kompyuter apparatlarini ta'minlashga taalluqli narxi doim tushib turadi).

Nazorat savollari:

1. Monitorning asosiy funksiyasi nimadan iborat?
2. Monitorlarning qanday turlari mavjud?
3. Monitorning ishlash tamoyillari nimadan iborat?
4. Rangli tasvir qanday hosil bo'ladi?
5. Monitorning asosiy xususiyatlari nimadan iborat?

6. Ekran kattaligi deganda nimani tushunasiz?
7. Videoxotira hajmini aniqlovchi formulani keltiring va tushuntiring.
8. Suyuq kristalli displeylarning asosiy xususiyatlari nimadan iborat?
9. Suyuq kristalli displeylarda tasvir qanday mavjud bo'ladi?
10. Suyuq kristalli displeylarning afzalliklari nimadan iborat?

8.2. KLAVIATURA

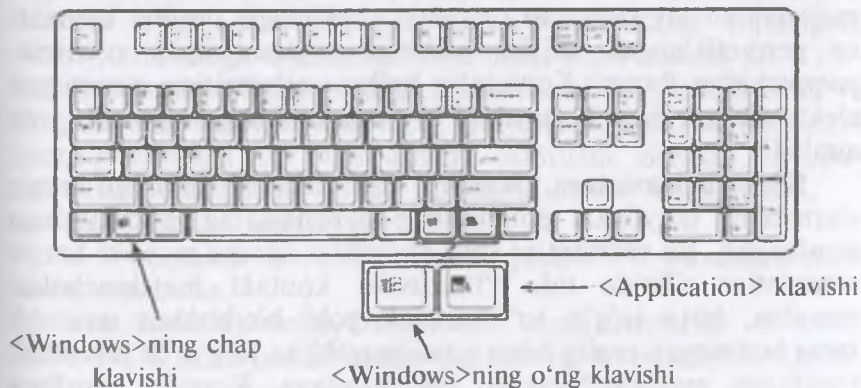
Klaviatura — kompyuterning eng muhim qurilmalaridan biri bo'lib, tizimga buyruqlar va ma'lumotlarni kiritish uchun ishlatiladi. Mazkur bobda PC-moslashuvchan kompyuterlari uchun klaviaturalarning eng muhim tiplari qaraladi. Gap ularning ishlash tamoyillari, tizimning boshqa qismlari bilan o'zaro bog'liqligi, shuningdek, nosozliklarni izlash va bartaraf etish haqida bormoqda.

PS ning birinchi rusumini ishlab chiqargan vaqtdan buyon, IBM firmasi kompyuter klaviaturasining uchta toifasini, Microsoft esa yana bir toifani ishlab chiqdi.

Ular sanoat standartlariga aylandi va deyarli barcha ishlab chiqaruvchilar shularga amal qilishdi. Windows 95 paydo bo'lishi bilan 101 klavishli klaviaturaning modulyatsiyalangan talqini yaratildi va Windowsning 104 klavishli kengaytirilgan klaviaturasi nomini oldi.

Klaviaturaning quyidagi asosiy toifalari mavjud:

- 101 klavishli kengaytirilgan klaviatura;
- 104 klavishli kengaytirilgan Windows klaviaturasi;
- 83 klavishli PC va XT klaviaturasi;



8.6-rasm. 104 klavishli klaviatura.

- 84 klavishli AT klaviaturasi.

104 klavishli klaviatura eng mashhur bo'lib, u 8.6-rasmda ko'rsatilgan.

Konstruktiv ijrosi (yasalishi).

Plastmassa shtirli klaviatura. Arzon klaviaturalar yasash uchun plastmassa va rezinadan foydalaniladi. Har bir klavish tagida yuqoriga vertikal yo'naltirilgan plastmassa shtir bo'lib, uning pastki qismi rezinaning metall bilan aralashmasidan tayyorlangan tamg'a shaklida ishlangan. Bu rezina tamg'aning pastida, yo'nalish va kontakt maydonchalari bo'lgan plastina joylashgan, va u panel korpusga burab o'rnatilgan. Klavish bosilganda tamg'a bu kontakt maydonchalar bilan bir-biriga tegiladi, shu tufayli zanjir yopiladi, bu esa klaviatura nazoratchisi orqali talqin etiladi.

Shiqillatmali (chertishli) klaviatura. Bunday klaviatura klavishni bosganda, u qanchalik chuqur bosilsa, bu klavishning mexanik qarshiligi shuncha yuqori bo'ladi. Bu qarshilikni yengish uchun ma'lum kuch sarflash lozim, shundan so'ng klavish yengil bosiladi. Shu yo'l bilan bir qiymatli kontakt ta'sir etiladi. Klavish bosish va qo'yib yuborish shiqillatish (chertish) orqali bajariladi, nomi ham shundan kelib chiqqan.

Mikroo'chirib — yoquvchilar va gerkonlar

Mikroo'chirib — yoquvchili va gerkonli klaviaturalar shiqillatmali klaviaturalarga o'xshash xarakteristikalariga ega. Biroq mikroo'chirib — yoquvchilar katta mustahkamligi va uzoq xizmat muddati bilan tavsiflanadi. Gerkonli (germetik kontaktli) klaviaturalar yana ham yaxshiroq ishlaydi, ular ferromagnit materialdan tayyorlangan (plastina shaklidagi) prujina kontakti va germetiklangan shisha ballonga joylashtirilgan o'chirib-yoquvchidan iborat. Kontaktlar ballon tashqarisiga o'rnatilgan elektromagnit magnit maydoni ta'sirida bir-biriga teginadi (yoki ajraladi)

Sensorli klaviatura. Sensorli klaviatura ish tamoyili sezgir elementga qo'yilgan potensiallar ayirmasining kuchayishiga asoslangan. Bu elementlar soni klavishlar soniga mosdir. Sezgir elementlar sifatida tok o'tkazuvchi kontakt maydonchalar, masalan, bitta to'g'ri to'rtburchak yoki bir-biridan unchalik katta bo'lmagan oraliq bilan ajratilgan ikkita to'g'ri to'rtburchak shaklidagi maydonchalardan foydalanilgan. Kontakt maydonchalarga barmoq bilan teginanda statik potensial maxsus sxema

bilan kuchaytiriladi, uning chiqshida odatdagi mexanik klaviaturaning klavishi bosilganda shakllanadigan signalga o'xshash signal shakllanadi. Sensorli klaviaturalarda hech bir mexanik elementlar yo'qligi uchun (an'anaviy klavishlar o'rnida sezgir elementlar ishlatiladi) va u yoki «klavish» bosilganligi haqidagi axborot faqat elektronika yordamida shakllanganligi uchun ular mustahkam bo'ladi. Biroq shuning hisobiga sensorli klaviaturalarning elektron sxemasi murakkabroqdir.

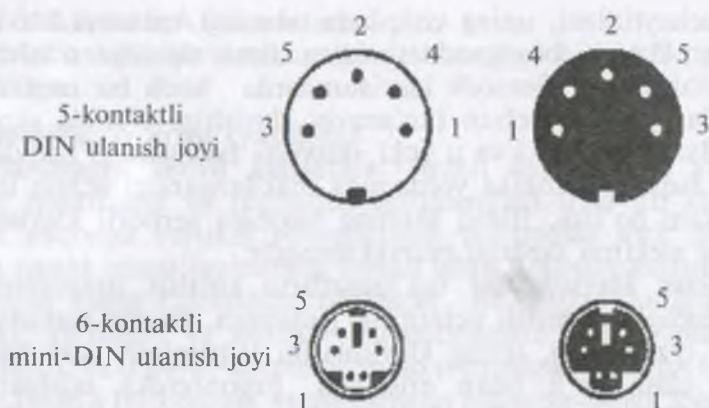
Maxsus klaviaturalar ma'lumotlarni kiritish jarayonining samaradorligini oshirish uchun mo'ljallangan. Bunga klaviatura shaklini o'zgartirish, uning klavishlarini taqsimlash yoki tizim blokiga ulash yo'li bilan erishiladi. Ergonomika talablarini hisobga olib, maxsus shaklda tayyorlangan klaviaturalar ergonomik klaviaturalar deb nomlanadi. Ularni ko'p sonidagi berilgan axborotni kiritish uchun mo'ljallangan ish o'rinlarida qo'llash maqsadga muvofiqdir. Ergonomik klaviaturalar teruvchining ish unumdorligini oshirib va ish kuni davomida umumiy toliqishni pasaytiribgina qolmay bir qator kasalliklar, masalan, qo'l bo'g'inlari tunnel sindromi va umurtqaning yuqori bo'g'inlari osteoxondrozi rivojlanishining ehtimolligini kamaytiradi va rivojlanishining oldini oladi.

Standart klaviaturalar klavishlarining taqsimotini optimal taqsimot deb bo'lmaydi. Ular mexanik yozuv mashinalarining ilk namunalari saqlab kelmoqda. Hozirgi vaqtda optimal taqsimotli klaviaturalarni ishlab chiqarishning texnik imkoniyatlari mavjud va bunday qurilmalarning namunalari bor (xususan, bular jumlasiga Dvorak klavishi mansubdir), biroq nostandart taqsimotli klaviaturani amaliy joriy etilishi, u bilan ishlash uchun maxsus o'tish lozimligi sababli, o'z yechimini topmagan. Amaliyotda bunga o'xshash klaviaturalar bilan maxsus ish o'rinlari jihozlanadi. Tizim blokiga ulanish usuli bo'yicha liniyal va liniyasiz klaviaturalar mavjud. Liniyasiz tizimlarda axborotni uzatish infraqizil nur bilan amalga oshiriladi. Bunday klaviaturalarning odatdagi ish radiusi bir necha metrni tashkil etadi.

Ulash uchun ulanish joylari:

- 5 kontaktli Baby-AT tizimli platali PC-moslashuvchan kompyuterlarda.

- 6 kontaktli mini-DIN PC/2 kompyuterlarida va 2PX, ATX, NLX tizim platali kompyuterlarning ko'pchiligida ishlatiladi.



8.7-rasm. Klaviaturani ulash uchun ulanish.

Keyingi vaqtda kompyuterga, klaviaturaning standart portlari o'rniga USB universal ketma-ketlik shinasini yordamida ulanadigan klaviaturalar ommalashib bormoqda. USB universal shina bo'lganligi uchun u odatdagi parallel va ketma-ket portlarni, shuningdek, klaviatura va sichqoncha portlarini muvaffaqiyat bilan almashtirishi mumkin. Hozirgi vaqtda barcha tizimlar USB bilan ham, standart portlar bilan ham ishlab chiqarilmoqda. Kelgusida aftidan kompyuterlar faqat USB shinasini qo'llasa kerak.

Nazorat savollari:

1. Klaviatura qanday qurilma deb hisoblanadi va ining asosiy vazifasi nimadan iborat?
2. Klaviaturaning qanday turlarini bilasiz?
3. Klaviaturaning asosiy tiplarini keltiring.
4. Sensor klaviaturaning ishlash ta'moyillari nimadan iborat?
5. Maxsus klaviaturalar qaysi maqsadga mo'ljallangan?
6. Klaviaturani ulash uchun qanday ulanish joylar mavjud?

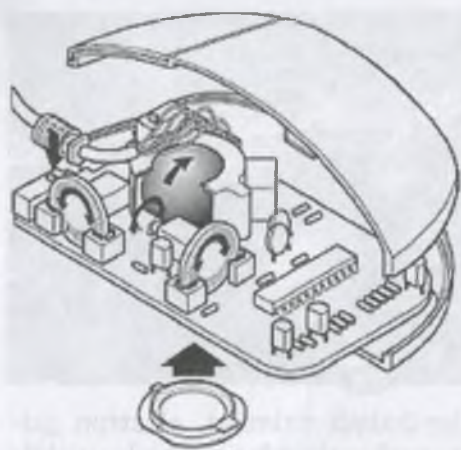
8.3. SICHQONCHA

Sichqoncha — alohida turdagi manipulator bo'lib, katta kategoriyadagi kompyuter dasturlari bilan ishlashni, ba'zi klavishlarni (masalan, kursorni ko'chirish klavishini) unumsiz ko'p qayta bosishni yo'qqa chiqarib, optimallashtirish imkonini bera-

di. Sichqoncha o'z nomini shakli va ish tamoyili tufayli olgan: u kaftga oson ko'chadi. Shaxsiy kompyuter bilan u ulanadigan kabel esa ilk konstruktorga sichqoncha dumini eslatgan bo'lsa, ehtimol. Puxta o'ylangan konstruktiv tufayli sichqoncha SHK foydalanuvchilarining grafik muharrirlar dasturiy paketlari, avtomatik loyihalash tizimlari, elektron jadvallarni boshqarish, stol usti nashr tizimlarini boshqarishda bebaho vositaga aylandi.



Sichqonchalar o'zlarining ajratish qobiliyatlari, ya'ni qabul qiluvchi mexanizmlar talqin eta olishi mumkin bo'lgan eng kichik ko'chishi bo'yicha farqlanadi. Ajratish qobiliyati odatda bir dyuymga to'g'ri keladigan nuqtalar soni (200, 400, 600, 900) bilan ko'rsatiladi. Sichqonchalarning turli tiplarining soni yetarlicha katta. Bo'linish sichqonchaning ko'chish haqida axborot olish bosqichidayoq boshlanadi va bu qanday amalga oshirilishiga bog'liq ravishda, sichqonchalar mexanik, optik-mexanik va optik toifalarga bo'linadi. Ma'lumotlarni kompyuterga uzatish usuli bo'yicha sichqonchalar liniyali va liniyasiz turlarga ajratiladi. Biroq uzatish usuliga bog'liq bo'lmagan holda sichqonchaning o'zi (yoki liniyasiz texnologiya ishlatilganda biror oraliq qurilma) kompyuterga ulangan bo'lishi lozim. Sichqoncha 4 usul bilan kengaytma plata, standart ketma-ketlik port, PS/2 usulidagi sichqoncha porti shaklidagi maxsus adapter yoki USB shinasini ulagichiga ulanadi. Soto-sichqonchalar deb ataladigan va PS/2 ulagichiga ham, ketma-ket portga ham (maxsus o'tkazgich yordamida) ulanishi mumkin bo'lgan sichqonchalar ham mavjud. Ilgari sichqonchalar tugmalarining soni bo'yicha ham tasniflanar edi, lekin agar dasturiy ta'minot faqat bitta tugmani ishlatishi mumkin bo'lsa (masalan, Windows 3.x uchun ko'pchilik dasturlarda shunday edi), bu unchalik munim ko'rsatkich emas. Bundan muhimrog'i sichqonchalarni yaqinda paydo bo'lgan odatdagi va «skrollovchi» (hujjatlarni o'tkazish va boshqa o'ziga xos vazifalarni bajarishi uchun maxsus tugmalarga yoki ularning almashtiruvchilariga ega bo'lgan) sichqonchalarga



bo'lishdir. Ehtimol, odatdagi, «an'anaviy «sichqonchalar tezda yo'q bo'lib ketsa kerak, ularni «yangi shakldagi «sichqonchalarga qaraganda ancha kamroq xarid qilishmoqda.

Yuqorida aytilganidek, mazkur holda sichqonchalarni 3 guruhga bo'lish mumkin: mexanik, optik-mexanik, optik, shu bilan birga eng keyingi guruhning 2 ta qisman toifasi mavjud.

Bu atamalarining mohiyati nimada? Hozirgi vaqtda mexanik sichqonlar o'tmish xotira bo'lib qoldi.

Mexanik sichqonchalarning ish usuli eng soddadir. Sichqonchaning ichki «g'ildiraklarida o'tkazuvchi belgilar bor». G'ildiraklarga o'tkazuvchi qoshlar birikadi. Sichqonchaning sharchasi yordamida g'ildiraklarning aylanishi jarayonida ularning o'zaro ta'sirlashuvi kursorning harakat yo'nalishi va tezligini aniqlash imkonini beradi. Ko'rib turganingizdek, bu usul mexanik pianinoda metall plastinkalarni ishlash bilan nimasidir o'xshash. Mexanik sichqonchalar kirlanishi sababli boshqalarga qaraganda tez ishdan chiqadi, ular taraqqiyotning quyi bosqichida edi deb aytsa bo'ladi. Hozirgi vaqtda tarqalgan sichqonchalarning ko'pchiligi optik-mexanik sinfga oiddir. Amaliyotning ko'rsatishicha, bunday arxitektura kursorning yetarlicha aniq pozitsiyalanishi, ishonchli va juda arzon narxini (5—10 \$) belgilab beradi.

Optomexanik sichqonchaning ish tamoyili juda oddiy: rezina qoplamali og'irlashtirilgan sharga yassi sirt bo'ylab sirpanadi va ikkinchisiga perpendikular joylashgan valchani aylantirib, koordinatalar tizimida harakatni vujudga keltiradi (vertikal va gorizontal bo'yicha).

Boshqacha aytganda, bu kombinatsiya bir yog'och g'ildirakli (spitsali — kegayli) aravaning o'qini eslatadi. Bu g'ildirak svetodiod va priyomnik — fototranzistor orasida aylanadi. Yorug'lik nuri turli tezlik bilan aylanayotgan g'ildirakning kegaylari orqali o'tadi. Elektron signallarga aylantirilgan yorug'lik impulsleri («yorug'lik»/»qorong'ulik» almashinuvi) kursorning ekranda

ko'chish tezligi va vaziyatini aniqlash imkonini beradi. Sichqonchani tozalashda ko'pchilik valchalardagi va rezina sharchaning o'zidagi changlarni tozalash bilan cheklanadi. Ko'pchilik hollarda bu yetarli, biroq yetish qiyin bo'lgan joylarda chang to'planishi kursorning monitor ekranida tushuntirish qiyin bo'lgan harakat qilishiga imkon beradi. Bu holatda sichqonchani to'la ochishga jazm qilish mumkin.

Optik sichqonchalar harakatlanuvchi qismlardan mutlaqo holidir. Fotodatchiklar sichqoncha korpusining bevosita pastki sirtida joylashgan. Bunday sichqonchalar bilan ishlashda qora va qizil chiziqlar bilan katakchalarga bo'lingan maxsus gilamcha ishlatiladi. Mazkur holda apparatura o'qlarning aylanishi natijasida hosil bo'lgan yorug'lik impulslarini emas, balki har rangdagi kesib o'tilgan chiziqlarni sanaydi. Optik sichqonchalar juda ishonchli (harakatlanuvchi qismlari yo'qligi sababli). Biroq ularning kamchiligi ham bor: istalgan sirtida surila oladigan optik mexanik sichqonchaga qaraganda gilamchaga ko'proq joy kerak.

Yangi qismaniy toifaga Microsoft ning yangi ishlanmasi Intellimouse Explorer mansubdir. Odatdagi optik sichqonchalardan farqli o'laroq, bunga gilamcha kerak emas. Unga 18 MIPS quvvatli raqamli signal protsessori o'rnatilgan (qachonlardir bu quvvat EHM uchun yetarli edi), uning ishi optik sensordan kelayotgan rasmlarni real vaqtda solishtirishdir. Solishtirish asosida bir sekundiga 1500 tagacha rasm taqqoslanishi mumkin bo'lib, bu juda yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

Sichqonchani ulash.

Sichqonchani kompyuterga uch usul bilan ulash mumkin:

- ketme-ket interfeys orqali;
- tizim platasidagi sichqonchaning maxsus porti orqali;
- shina platasining interfeysi orqali;
- USB interfeysi orqali.

Kiritishning turdosh qurilmalari

Track Point

Manipulator deb ataladigan bu qurilma unga katta bo'lmagan richaGtsha bo'lib, klaviatura <G>, <H> va klavishlari orasida joylashgan. Sichqoncha paydo bo'lganidan so'ng bu manipulatorlar texnologiyasining rivojlanishidagi eng dadil qadam bo'lgan edi. Bunday qurilma klaviaturada amalda joy egallamaydi, sinib qolishi yoki ifloslanishi mumkin bo'lgan

harakatchan qismlarga ega emas. Eng muhimi shuki, qo'lni klaviaturadan uzish talab etilmaydi.

Ravshanki, Track Point portativ kompyuterlar uchun juda qulay pozitsiyalash qurilmasidir.

Glide Point.

Track Pointning paydo bo'lishiga javoban ba'zi kompaniyalar pozitsiyalash qurilmalari konstruksiyalarining o'z variantlarini taklif etishdi. Masalan, Alps Electric firmasi Glide Point deb nomlangan ko'rsatish qurilmasini taqdim etdi. Bu qurilma ba'zi ofis va mehmonxonalarda o'rnatiladigan liftlarning boshqaruv tugmalari sifatida foydalaniladigan sig'imli datchiklar ishlaydigan tamoyil bo'yicha ishlaydi. Glide Point klavishlar orasiga emas, balki probel (bo'sh joy) klavishi ostiga o'rnatiladi va barmoqning planshetga beradigan bosimini o'lchaydi. Planshet ostidagi datchik barmoq harakatini ekrandagi ko'rsatkich harakatiga aylantiradi. Portativ kompyuterlar ishlab chiqaruvchi bir necha firmalar, Alps firmasidan bu qurilma uchun litsenziya olib, o'z tizimlarini u bilan jihozlamogda. Portativ tizimlar uchun yangi Track Point va Glide Point qurilmalar bir vaqtda ommaviylashgan Trackball va sichqonchani orqada qoldirdi. Yetarlicha keng qo'llanilishiga qaramasdan, bu texnologiya bir qator kamchiliklarga ega. Qurilmani boshqarish terining qarshiligi va undagi mavjud namlikka, shuningdek, barmoqlaringiz sezgirliigi va harakatchanligiga bog'liq. Biroq eng katta kamchilik shuki, sensor datchik bilan ishlaganda qo'lni klavishdan olish lozimki, bu esa ishni ancha sekinlashtiradi.

Nazorat savollari:

1. Sichqoncha qanday qurilma deb hisoblanadi va uning funksiyasi nimadan iborat?
2. Sichqonchanning ishlash ta'moyillari nimadan iborat?
3. Sichqoncha qaysi xususiyatlari bo'yicha sinflanadi?
4. Optomexanik va mexanik sichqonchalar bir biridan nima bilan farq qiladi?
5. Sichqonchanning afzalliklari va kamchiliklari?
6. Sichqonchanning qanday kompyuterga ulanish usullarini bilasiz?
7. Monipulator vazifasini bajaradigan qanday qurilmalarni bilasiz?

8.4. SKANERLAR

Kompyuterning deyarli har bir foydalanuvchisi qog'oz shaklidagi hujjatlarni elektron shaklga almashtirish muammosiga duch keladi. Biroq axborotni qo'lga kiritish protsedurasi ulkan vaqtni oladi va xatoliklar tug'ilishi mumkin. Bundan tashqari qo'lda tasvirlarni emas, balki faqat matnlarni kiritish mumkin. Buning iloji skaner bo'lib, u kompyuterga rasmlarni ham, matnli hujjatlarni ham kiritish imkonini beradi.

Skanerlar qog'ozdan, plyonkadan yoki boshqa qattiq tashuvchilardan «analogli» matnlarni yoki rasmlarni o'qiydi va ularni raqamli formatga o'tkazadi. Ular hamma yerda: ulkan hujjatlar arxivi ishlab chiqiladigan katta idoralarda, nashriyotlarda va loyihalash — konstruktorlik idoralarida, shuningdek, unchalik katta bo'lmagan firma va uy-ofislarda qo'llanadi. Skanerlarning qo'llanish doirasi qanchalik keng bo'lsa, ularning turlari ham shunchalik ko'pdir. Skanerning bahosi bir necha o'n dollardan bir necha o'n minglab dollargacha bo'lishi mumkin, optik ajratish qobiliyati bir dyumga 100 dan 11000 nuqttagacha (inglizcha dpo, dot per inch) skanerlash tezligi esa 1—2 dan 80 b/min mingacha bo'lishi mumkin. U yoki bu aniq vazifalarni bajarishi uchun har qanday rusum ham qo'llana olmaydi. Odatda, skanerning yaroqliligi uning texnik parametrlari majmui: konstruktiv toifasi, formati, ajratish qobiliyati, rang chuqurligi, optik zichliklar diapazoni va h.k.bilan belgilanadi.

Skaner toifalari.

Hozirgi kunda skanerlar 4 konstruksiyada qo'l bilan, varaq tortish bilan, planshetli va barabanli shaklda ishlab chiqarilmoqda, shu bilan birga ularning afzalliklari bilan bir qatorda, kamchiliklari ham bordir.

Qo'l skanerlari — oddiy yoki o'zi harakatlanuvchi skanerlar eni 10 sm atrofidagi hujjat qatorlarini ishlab chiqadi va eng avvalo uni mobil SHK egalari uchun ko'proq ishlatadi. Ular sekin ishlaydi, past optik ajratish qobiliyatiga ega (odatda bir dyumga 100mm) va ko'pincha tasvirlarni qiyshiq tasvirlaydi. Biroq ular ixcham va qimmat emas.

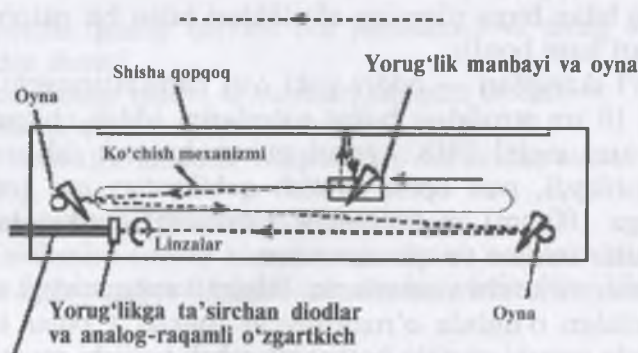
Varaq tortuvchi skanerlarda, faksimil apparatidagi kabi, hujjat sahifalari o'qishda o'rnatiluvchi roliklar (bular ko'pincha chiqishda rasmni qiyshiq bo'lishiga sabab bo'lishi mumkin) yordamida maxsus tirqish orqali o'tkaziladi. Shunday qilib bu tipda-

gi skanerlar ma'lumotlarni bevosita jurnal yoki kitoblardan kiritish uchun yaroqsizdir. Umuman varaq tortuvchi skanerlarning imkoniyatlari cheklangan, shu sababli ularning ommaviy bozordagi narxi pasaymoqda.

Planshetli skanerlar juda universaldir. Ular nusxalash apparatining yuqori qismini eslatadi: originalni-qog'oz hujjat yoki yassi narsani — maxsus oyna ustiga qo'yiladi, oyna ostida optikali va analog-raqamli o'zgartirgich bo'lgan karetk ko'chib yuradi (biroq oyna va original ko'chib yuradigan, optika va ARO'I qo'zg'almas bo'lgan «planshet»lar ham mavjud, bunda skanerlash sifati yuqoriroq bo'ladi). Odatda planshetli skaner originalni pastdan yoritib, o'zgartirgich pozitsiyasidan uni o'qiydi. Plyonka yoki diapozitivdan tasvirni aniq skanerlash uchun originallarni go'yoki orqasidan yoritish lozim. Buning uchun slaydli qo'shimcha xizmat qiladi, u lampadan iborat bo'lib, skanerlovchi karetk bilan sinxron ravishda ko'chadi va rang temperaturasiga ega bo'ladi.

Barabanli skanerlar yorug'lik sezgirligi bo'yicha planshetli qurilmalardan juda ustun bo'lib, rasmlarni yuqori surat bilan tiklanishi talab etiladigan poligrafiyada qo'llanadi. Bunday skanerlarning ajratish qobiliyati odatda bir dyuymga 8000—11000 va undan ortiq nuqtani tashkil etadi. Barabanli skanerlarda originallar baraban deb ataladigan shaffof silindrning ichki yoki tashqi tomoniga (rusumiga qarab) joylashtiriladi. Baraban qancha katta bo'lsa, uning sirti original montaj qiladigan yuzi ham shuncha katta, shunga mos ravishda, skanerlanuvchi maksimal

Numing yorug'lik manbasidagi analog-raqamli
o'zgartkichga ko'chirish yo'nalishi



8.8-rasm. Skaner ishining sxemasi.

soha ham shuncha katta bo'ladi. Original montaj qilingandan so'ng baraban harakatga keltiriladi. Bir aylanishda piksellarning bitta chizig'i o'qiladi, demak, skanerlash jarayoni tokarlik — vint o'yish stanogi ishini juda eslatadi. Slayd orqali o'chgan (yoki noshaffof originaldan qaytgan), kuchli lazer tomonidan yaratiladigan ingichka yorug'lik nuri oynalar tizimi orqali FEK (fotoelektron ko'paytirgich) ga tushadi va u yerda raqamlarga aylantiriladi.

Skanerning eng keng tarqalgan turi, bu — planshetlidir. 8.8-rasmda uning ish tamoyili keltirilgan.

Bularda ham, skanerlarning boshqa tiplaridagi kabi, originaldan qaytgan nur ishlatiladi. Biroq qo'li va varaq tortuvchi qurilmalardan farqli o'laroq stol usti rusumlari qaytgan nurni aniqroq qayd etish mexanizmiga ega. Bu rusumlarda nur skanerlashdan keyin va hatto undan oldin uzunroq yo'l o'tadi, chunki u rangli tasvirlarni skanerlashda qizil, yashil va ko'k tashkil etuvchilarni ajratish uchun yorug'lik filtrlaridan o'tadi. Yorug'lik nuri originalga tushadi, undan qaytadi va oynalar tizimi orqali yorug'lik sezgir diodlarga tushadi, u yerda elektr signaliga o'zgartiriladi. Bu signal analog-raqamli o'zgartirichga tushadi, u yerda original piksellerini (bo'z rangning oq va qora tuslari, rangli tuslar) ifodalaydi. Bu raqamli axborot keyingi ishlab chiqish uchun kompyuterga uzatiladi.

Skanerlarni ulash interfeyslari.

Stol usti skanerlarining barcha zamonaviy rusumlari kompyuterga ulanish uchun ushbu interfeysdan foydalanadi: parallel port, SCSI va USB.

Parallel port.

Bu interfeys quyi darajali interfeyslarda qo'llaniladi. IEEE 1284 standartiga mos portlardan (ECP va EPP portlaridan) foydalanilganda ma'lumotlarni uzatish tezligi ortadi. Barcha kompyuterlarda parallel port borligi uchun bu interfeysli skanerlar universaldir.

Parallel ulanishli skanerlar bir qator muhim kamchiliklarga ega. Birinchidan, parallel portga bir vaqtda ulangan skaner va printer yoki boshqa qurilmaning (zip, LS-120 yoki CD-R/CD-RW) me'yoriy ishlashi har doim ham ta'minlashishiga erishib bo'lmaydi. Ikkinchidan, ma'lumotlarni uzatish tezligi parallel port tezligi bilan cheklangan. Sizning kompyuteringizda yangi ECP yoki EPP portlar o'rnatilgan bo'lsa ham, ular SCSI yoki

USB interfeysidan foydalanilgandagi kabi ma'lumotlar uzatish tezligiga erisha olmaydi. Skanerni bunday ulash tipidan biror-bir sabablarga ko'ra boshqa interfeyslardan foydalanish iloji bo'lmasligidan foydalanish mumkin.

SCSI interfeysi.

SCSI interfeysiga turli qurilmalarni, shu jumladan, skanerlarni ham ulash mumkin. Bu ulash usuli ma'lumotlarni qoniqarli uzatish tezligini ta'minlaydi. SCSI-adapterlarining zaruriy platalari skaner bilan birgalikda sotiladi.

USB interfeysi.

So'nggi vaqtlarda USB shinasi, ayniqsa uni Windows 9x operatsion tizimini qo'llaydigan qilinganidan so'ng juda ommalashdi. Bu ulanish tipi ko'p tayyorgarlikka ega bo'lmagan foydalanuvchiga juda qo'l keladi — kabelni ulansa bo'ldi, tizimning o'zi barcha zaruriy dasturiy ta'minotni mustaqil o'rnatadi.

Nazorat savollari:

1. Skaner qanday qurilmalar tipiga kiradi, uning asosiy funksiyasi nima dan iborat?
2. Skanerlarni qanday turlarini bilasiz?
3. Skanerning ishlash ta'moyillari nimalardan iborat?
4. Skanerni ulash uchun qanday interfeyslardan foydalaniladi?

8.5. VIDEOUSKUNALAR

Raqamli videokameralar.

Birinchi raqamli videokameralar bilan birga raqamli montaj qilishning yangi imkoniyatlari ham paydo bo'ldi. Videosignallar analogli emas, balki raqamli ko'rinishda (siqish bilan) darhol yoziladi, buning natijasida tasvir sifati professional darajasida bo'ladi. Sony kompaniyasi-ishlab chiqaruvchilardan birinchi bo'lib DV-formatdagi signallari ketma-ket uzatilishi uchun raqamli interfeys IEEE 1394 (Fire Wre)ni o'zining raqamli videomagnitafonlarga va kameralariga o'rnatdi. Bu bilan u montaj jarayoni orqali ПЗС-матрицасидан to'g'ri ma'lumotlarni real raqamli qayta ishlashdan, yana qayta tasmaga yozishgacha yo'l ochdi.



8.9-rasm.

DV formatda Video/audyo ma'lumotlarni kodlash.

DV formatida zich raqamli videesignallar yozuvi ishlatiladi. Raqamli komponentli YUV 4:20/50 maydonlar(PAL) yoki YUV4:1:1/60 maydonlar(NTSC) formatida olib boriladi. Kodlashdagi farq PaL va NTSC(625 va 598)format bo'yicha televizion signalda qatorlarni turli soni bilan bog'liq bo'ladi. DV standartida PAL uchun, hamda NTSC uchun 500 ta televizion tarmoqlar aks etadi (masalan, Hi8 formatiga qaraganda 25% ga ko'p).

Siqilishi.

Video ishlab chiqishni keyingi bosqichlarida ma'lumotlarni uzatish oqimini sezilarli kamaytirish maqsadida raqamli videotsignal siqilishi bevosita kamerada amalga oshiriladi. Motion-JPEG dagi kabi DV formatida ham faqat ichki kadr siqilishi ishlatiladi. Bu degani, foydalanuvchi erkin kadrda kira ham oladi va keyingi montaj uchun bu juda qulay. Raqamlangan video ma'lumotlar raqamli ko'rinishda va kompreslanmasdan darhol tasmaga yozilish uchun uzatiladi. DV-format 25Mbit/s uzatish tezligi bo'lgan videoma'lumotlarning uzluksiz oqimini (ba'zi atamalarda izohron ma'lumotlar deyiladi) aniqlaydi. Siqishning boshqa tizimlarga zid bo'lgan holda, kompreslash koeffitsienti qandaydir ma'lum talablarni qondirish uchun «dinamik» yoki «masshtabli» o'zgara olmaydi. DV formatdagi magnit videotasmaga yozish tasmaning doimiy harakatini aytib

turadigan kompreslash koeffitsienti qayd qilinishi shartlanadi. 5:1 ga siqilganda xuddi shunday kompreslash koeffitsienti bilan Motion JPEG ga qaraganda DV-video yaxshiroq ko'rinadi(bu boshlang'ich tasvirni yuqori sifatiga bog'liq).

DV formatdagi tasmaga yozish.

Oddiy videotizimlardagi kabi signal, aylanadigan kallaklarning barabani bilan ham o'qiladi, ham yoziladi. Yozish metall changlatish yo'li bilan tasmani egilgan yo'lakchasiga yoziladi. Audio va videosignallardan tashqari tasmaga boshqarish qo'shimcha ma'lumot va vaqt kodi yoziladi. DV formatga yozishda har bir kadr 10 (NTSC) yoki 12(PAL) yo'lakchalarida joylanadi. Tasvir haqida ma'lumot o'xshash magnitli yozishga qarama-qarshi holda chiziqli ko'rinishda yozilmaydi, ammo barcha shu yo'lakchalar bo'yicha tarqaladi. Bu usulning yutug'i shundaki, tasmaga yozilayotganda ehtimoldagi xatolar (bunday tizimlarda tushib qolishiga olib keladi) butun tasvir bo'ylab teng tarqalgan bo'lishi mumkin, va buning natijasida ko'z bilan sezilmaydigan darajada bo'ladi. Undan tashqari, raqamli videokameralarni ko'p qismli yozish jarayonida ma'lumotning bir qismini o'chirilib ketganidan so'ng, tasvirni to'liq tiklash imkonini beruvchi xatolarni to'g'rilash sxemasi mavjuddur. Kadrda tushib qolgan piksellerlar bo'yicha ma'lumotni eng yaqin kadrda olingan ma'lumotlar asosida topiladi. Agar yozish xatosi ko'p bo'lsa, interpoliyatsiya, ya'ni bitta kadrda qo'shni pikseller orasiga o'rtalashadi. Audio signallar ham shunday Hi8 format kabi yoziladi, lekin bunday texnologiyalarda ovoz videoga bog'liqsiz ravishda o'chirilishi va qayta yozilishi mumkin. Raqamli audio yozuv kompreslashsiz amalga oshiriladi.

Og'ma yo'lakchalarning yana bir qismi ITI-sohasiga ajratiladi (yo'lakcha treklar bo'yicha ma'lumotlarni kiritish). O'xshash kassetalarda CTL ish yo'lakchasiga o'xshab bu soha treking va qayta tiklash tezligini sinxronlashtirish uchun ishlatiladi. Yana bir yo'lakchanning qismi sub kodga ajratiladi. U vaqtinchalik kod, montaj bo'yicha ma'lumotlar va boshqalar kabi qo'shimcha ma'lumotlarni yozish ishlatiladi. Yozish uchun kassetalar, yoki minidisklar ishlatilishi mumkin. Mini-DV kameralarni yagona kamchiligi narxi juda yuqoriligidir. Nihoyat SONY kompanyasi Hi8 formati asosida Digital 8 yangi formatda ishlaydigan ikkinchi naslni raqamli kamerani yaratdi. Bu kameralar raqamli video-yozishning barcha yutuqlarini, hamda IEEE-1394 to'liq inter-

feysni o'z ichiga olib, fotorejim, ovoz yozishni 16—12 razryadini ham o'z ichiga oladi. Bundan tashqari, ular Hi8 kassetalari bilan bir xil va kodek kamera orqali o'xshash signalni raqamlarga va qaytadan konvertlash imkoniga ega.

Videokamera tanlashda ko'pgina quyidagi aspektlarga e'tibor berish kerak. Ba'zilarini ko'rib chiqamiz.

B formatni tanlash. Analogli kamerani tanlash bugungi kunda oqlanishi dargumon. Arzon rusumlar (VHS) sifati va funksiyasi imkoniyatlari farq qiladi, undan tashqari zamonaviylashgan kameralar (Hi8) narxi bo'yicha raqamli Digital 8 rusumiga yaqin. Shuning uchun, shaxsiy ishlatish va boshqa masalalar uchun Digital 8 da to'xtash maqsadga muvofiqdir. Mini-Dv uskunani tanlash sifati va ma'lum funksiyalari mavjudligiga yuqori talab bo'lishi mumkin.

Yozish sifati. Ko'p parametrlari optika va ПЗС-matrisaning qobiliyatiga bog'liq. Odatda matritsasi qancha ko'p bo'lsa, shuncha yaxshidir, professional kameralar esa tasvirni yanada yaxshi raqamlash uchun ПЗС-matritsaning uchtasi o'rnatiladi. Skanerlash ham katta rol o'ynaydi: oddiy rusumlarda qatorlararo usulni ishlatadi, ilg'orlari esa progressiv usulni ishlatadi.

Yorug'lik sezgirligi. Minimal yoritilganlikning qiymati qancha kam bo'lsa, shuncha kamera qorong'ida yaxshi tushiradi. Odatda u 6 dan 1 gacha lyuksda o'zgarib turadi. Ba'zi bir kameralar infraqizil nurlarda tushirish imkoniga ega.

Kattalashtirish. Birinchi navbatda optik kattalashtirish ahamiyatiga e'tibor berib, chunki ular real yaqinlikni ta'minlaydi. Raqamli kattalashtirish maxsus algoritmli tasvir interpolatsiyasini hisobiga erishiladi va sifatli tushiradi.

Stabillashtirish. Optik stabillashtirish raqamliga qaraganda yaxshiroq natijalarga erishiladi.

Dv-interfeys. Kirish, ham chiqish ishlatilishi uchun optimal.

Oxirida Sony firmasining Digital yozish formatidagi ba'zi bir DV-kameralari tavsiflarini keltiramiz.

Raqamli fotokameralar.

Kompyuterlar endi deyarli hamma narsani bajara oladi. Antresollarda yozadigan mashinkalar changib yotibdi, stol ichida bo'yoq bilan bo'yoq cho'tkalari yotibdi. Xonadagi kitob javonlarni, ma'lumotnomalar, ensiklopediyalar va badiiy albomlar bekorga egallab turibdi. Bugungi kunda kompyuterni bir juft tugmachalariga bossangiz monitor ekranida virtual yozadigan

Rusum	DCR- TR7000	DCR- TRV103/110	DCR- TRV310	DCR- TRV510
Narxi, doll	899	999	1099	1299
ПЗС-матрица				
O'lchovi, dyuymli	1/4	1/4	1/4	1/4
Piksellar soni, effektiv to'liq ming	460/500	460/500	460/500	460/500
Min eritilishi (Night Shot), lyuks	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)
Optika				
Obyektiv diametr, mm	37	37	37	37
Yorug'lik kuchi	F14-29	F14-29	F14-29	F14-29
Kattalashtirish (Zoom)				
Optik	20x	20x	20x	
Raqamli	360x	360x	360x	360x
chidamliligi, c	1/60-1/4000	1/60-1/4000	1/60-1/4000	1/60-1/4000
DV-kirish/chiqish	Ha/ha	Ha/ha	Ha/ha	Ha/ha
Stabillashtirish	optik	optik	optik	optik
Videoqidirish	Rangli	o/q	o/q	Rangli
JK-ekran(rangli)	Yo'q			
O'lchov, dyuymlarini		25	3.5	4
Ekran qayirilish burchagi, gradus		270	270	270
Fotorejim				
Sekundda kadr	5	5	5	5
Kadrlar hammasi	650	650	650	650
Skanerlash tartibi	Satr oralatib	Satr oralatib	Satr oralatib	Satr oralatib
Ovozni yozib olish	Ha	Ha	Ha	Ha
Boshqarish interfeysi	LANC	LANC	LANC	LANC
Gabarit, mm	101,6x104,1 x193,0	101,6x106,7 x215,9	101,6x106,7 x215,9	106,7x116,8 x205,7

Massa, g	700	800	850	884
Postavka komplekti	Tarmoq adapteri (zaryadli qurilma), akkumulator IK-pult, kamar-halqa, audio va videokabel, H18 kassetasi, tozalovchi kasseta			

mashinkasi, rassom ustaxonasidagi eng boy rangli bo'yoqlar va cho'tkalari, musiqiy proigrivateli, katta kutubxona ham paydo bo'ladi. Bu yerda badiiy film yoki musiqiy videoklip ham ko'rsak bo'ladi. Modem yordamida do'stlarimizga qo'ng'iroq qilib, ishdan chalg'imag do'stlarimiz bilan gaplashib olsak bo'ladi.

Endi eski fotoapparatingizning zaruriyati bo'lmaydi. Albatta raqamli kamera qimmat turadi. Bu kamchilikni (qimmatligini) yo'qotish — vaqt muommasi. Ammo hozirgi kunda raqamli foto-kameralar yangi imkoniyatlarga ham ega. Ularni batafsil ko'rib chiqamiz.

Birinchidan, hech qanday fotoplyonka kerak bo'lmaydi, demak, suratlarni chiqarish ham kerak emas. Agar sizda rangli printer bo'lsa natijani darhol chiqarib ko'rsangiz bo'ladi.

Ikkinchidan, muvaffaqiyatsiz kadrlarni rasimga olish jarayoning o'zida yo'q qilish mumkin, bu ko'p xarajatlardan ozod qiladi.

Uchunchidan, fotosuratni televizor yoki monitor ekranida ko'rish mumkin. Bir qismini kompyuter xotirasida saqlash ham mumkin.

To'rtinchidan, ko'p kameralar uzoqlashib qolgan obyektlarni yaqinlashtirish mumkin, ovozli tahlillarni yozib olish va videoga olish (yuqori sifat bo'lmagan va faqat qisqa muddat 12s.gacha yozish mumkin) mumkin.

Beshinchidan, suratga olinganlarni, darhol o'rnatilgan JK displeyda ko'rish mumkin.

Har bir fotokamerada yorug'lik sezuvchi matritsasi mavjud. Uni CCD (Charge Couple Device) yoki ПЗС (zaryadli aloqa uskunasi) deyiladi. Ko'pincha kameralarda 1/3 dyuymli matritsa o'rnatiladi. U elektr signallar orqali obyekt yoritilganligi haqidagi ma'lumotni yetkazadigan yorug'lik sezuvchi elementlardan iborat. Fotokameraning xususiyati to'g'ridan to'g'ri matritsa elementlari miqdoriga bog'liq. Ishlab chiqaruvchi firmalar doim yangi katta o'lchamli rusumlarni ishlab chiqarmoqda, demak, matritsa elementlari miqdori ham oshib bormoqda. Agar eski rusumlarda bunday elementlar 350 mingga yaqin bo'lgan bo'lsa,

yangi apparatlarda bunday elementlar ikki milliondan ortiq. Matritsalar anchadan beri nafaqat raqamli fotokameralarda, balki maishiy videokameralarda qo'llaniladi. Surat sifati nafaqat matritsaning yorug'lik sezuvchi elementlar soni bilan aniqlanadi: eng muhimi fototexnikada optika sifatida bo'ladi. Raqamli fotokameralar fokus masofasi 8mm ($f=8$ mm F3 ekvivalent $f=35$ mm 35mmli kameralar uchun) atrofida o'zgarib turadi. Fotokameralar diafragmasi odatda mustahkamlangan bo'ladi. Kamera tanlaganda optik o'zgaruvchan fokus masofaning mavjudligiga e'tibor berishi kerak. Odatda bunday fotokameralar qimmat turadi. Raqamli fokus masofani ishlatish fotosuratdagi sifatida yomon tomonga aks etadi.

Fotokameralarning ko'p rusumlarida avtomatik holda tartibga solinadi, qimmatroq rusumlarda esa viderjkani qo'l bilan to'g'rilash ham mumkin. Deyarli barcha zamonaviy raqamli kameralarda LSD-displeylari bor. Bunday displeylar diogonal o'lchovi 2 dyuymga yaqin bo'ladi. Ularning asosiy funksiyalari xotirada saqlangan suratlarni ko'rish hamda optik videoqidiruvni to'liq almashtirish yoki dubllashdan iborat. O'rnatilgan displeyning yana bir funksiyasi — ekranli menyusidir. Shu sababli fotokamera panelidan ko'pgina boshqarish tugmachalari olib tashlanadi. Interaktiv menyu yordamida o'zinggizga yoqmagan suratlarni tanlab o'chirish mumkin.

Olingan fotosuratlar qayerda saqlanadi? Saqlash uskunalari ko'p emas. Asosan kamerani maxsus slotiga o'rnatiladigan flesh-kartadir. Xotira kartasini eng tarqalgani — Smart+Media.4-Mb Smart Media kartasiga 1680x1280 kengaytmali 12-ta kadr sig'adi. Saqlanadigan kadrlar soni kamerada ishlatiladigan tasvirni siqish darajasiga bog'liq. Olingan tasvir mashhur JPEG siqish formatida saqlanadi. Ba'zi bir fotokameralarda (masalan, EPSON PhotoPC 600) ichki xotirasi mavjud. Biroq deyarli hammasida xotirani kengaytirish sloti mavjud. Kadrlarni saqlab qolishni boshqa usullari ham mavjud (oddiy disketalarda 40Mb diskka Klik Iomega firmasidan).

Fotokameradagi sur'atlarni saqlash, redaktorlash, yoki foto-printerda bosmaga chiqarish, kompyuterga yozib olish uchun ba'zi bir kameralar bosqich portli ulanish joylari bilan jihozlangan bo'ladi. Kamera komponentiga kiradigan ulanish shnuri yordamida kompyuterni bosqichma-bosqich portga bir uchini ulab, ikkinchi uchi bilan kameraga ulanib tasvir uzatilishi sodir bo'ladi. Bunday ma'lumotlarni uzatish vaqtini ko'p oladi.

Kompyuterlar bilan interfeys va aloqaning eng qulayi—Smart=Media kartalari uchun adapterdir. Ajoyib, uch dyuymli disketa sifatida ishlangan, lekin oddiy disketa emas. Bu disketda batareykalar mavjud. Flesh-karta yonidagi teshikka o'rnatiladi, disk yurituvchiga adapter qo'yiladi. Batareykadan yoqish faqat disk yurituvchiga adaptarni maxsus mikroo'chiruvchi javob beradi. Kompyuter bilan aloqa uchun eng tez yoqilish, USB shina orqali ulanishdir.

Nazorat savollari:

1. Monitordan tashqari yana qanday tasvirni yaratish uskunalari mavjud?
2. Videokamera yordamida tasvirlarga qanday ishlov berish mumkin?
3. DV formatda ma'lumot tasмага qaysi usulda yo'ziladi?
4. Videokamerani tanlashda qanday xususiyatlariga e'tibor berish kerak?
5. Raqamli fotokameraning afzalliklari va kamchiliklari nimadan iborat?

8.6. PRINTER

Kompyuterning bitta vazifasi—hujjatni pechatlangan ko'rinishini ham boshqacha qilib aytganda qattiq nusxasini yaratishdir. Shuning uchun printer kompyuterni zarur bo'lgan jihozdand biri hisoblanadi. Bundan har bir kompyuterga bittadan printer bo'lishi kerak degan xulosa kelib chiqmaydi.

Hozirgi kunda bozorlarda printerlarning turli xillari mavjud. Ularni bosmaga chiqarish texnologiyasining asoslari, printer turlari va ularning funksiyasi imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Bugungi kunda bosmaga chiqarishning uchta asosiy texnologiyasi mavjud. Har joyda lokal tarmoqlari joylashgani uchun printerlar bir nechta foydalanuvchini ta'minlash mumkin.

Lazerli. Lazerli printer quyidagicha ishlaydi: lazer nuri yordamida fotosezuvchi baraban betni elektrostatik tasvir yaratiladi. Barabanga joylashgan maxsus bo'yalgan kukun «toner» deyiladi. Bu «toner» betlarda mavjud tasvir yoki harflarga yopishadi. Baraban aylanib qog'oz varag'iga yopishib tonerni o'tkazadi. Toner qog'ozga mahkamlangandan keyin tayyor tasvir hosil bo'ladi. Bunday texnologiya nusxa ko'chirish apparatlarida ishlatiladi. Oqibatda va Lexmark kompaniyalari chiqaradigan yorug' diod printerlar ham xuddi shu tarzda ishlaydi. Faqat lazer o'rniga ularda yoritish diodlaridan massiv ishlatiladi.

Siyoh-oqimli. Oqimli printerlarda siyohni yonlangan tom-chilari soʻpl orqali qogʻozga tarqaladi. Tarqatilish faqat tasvir yoki qaror shakllanishi kerak boʻlgan joyda sodir boʻladi.

Nuqta matritsasi. Matritsali printerlarda boʻyaladigan tasma orqali qogʻozga uriladigan yumaloq ignalar guruhi ishlatiladi. Bu ignalar toʻgʻri toʻrtburchakli setkaga yigʻilgan. Buni matritsa deymiz. Maʼlum ignalari matritsaga bosilganda turli belgi yoki tasvirlar shakllanadi.

Bosishni eng zoʻr sifatli lazerli soʻng oqimli, soʻng esa matritsalilar taʼminlaydi. Lazerli printerlar narxi tushayapti, shuning uchun ular foydalanuvchilarning koʻngliga ularni arzon boʻlib qolgan. Oxirgi paytda oqimli va matritsali printerlar asosan maxsuslashtirilgan boʻlmoqda: oqimlilar rangli bosish uchun asosiy jihozga, matritsalilar esa asosan tez va arzon bosish uchun (masalan bank yoki magazinlarda cheklarni bosish uchun) ishlatishga aylanaypti.

«Kengaytma».

Kengaytma (resolution) — termini pechatlangan namunani sifati va kontrastini taʼriflash uchun ishlatiladi. Bosishni barcha koʻrib chiqilayotgan texnologiyalarida qogʻozda nuqtalar boʻlishi puli bilan yaratiladi.

Printer kengaytmasi, demak bosishni sifati ham shu nuqtalarni hajmiga va bosishni soniga bogʻliq. Betlarni koʻrganda matritsali printerday kichik kengaytmali bosilgan betlarga bir qarashda koʻrsa boʻladi. Bu nuqtalarni katta boʻlgani va bir xilda boʻlgani uchun shunday boʻladi. Lazerli printerday bosilgan betlarda belgilar bir-biriga zich koʻrinishda boʻlib nuqtalar mayda joylashgan. Printerni kengaytmasi odatda dyuymdagi nuqtalarda (dofs per inch — dpi) oʻlchanadi; boshqacha qilib aytganda bir dyuym uzunlikdagi chiziqda printer shuncha alohida nuqtalar miqdorini bosish mumkin. Koʻpgina printerlarda kengaytma ikki yoʻnalishda — vertikal va gorizontal aniqlanadi. Shunday qilib, bir kvadrat dyuymda 300 dpi kengaytma deganda 300*300 nuqtalar tushuniladi. 300 dpili kengaytmali printer qogʻozda bir kvadrat dyuymda toʻqson ming nuqtalarni bosish mumkin. Shunday printerlar ham borki ikki yoʻnalishdagi kengaytmasiga farq qiladi (masalan, 600*1200 dpi). Bunday printerning bir dyuym kvadratida 720 ming nuqtalarni bosish mumkin.

Printer xotirasi.

Har bir printerda xotira mikrosxemasi mavjud, lazerli va oqimli printerlarda esa undan tashqari o'rnatilgan protsessor ham bor. Shuningdek, printerni — maxsuslashtirilgan kompyuter deb ham atasak bo'ladi. Printerdagi xotira bosish vazifasini ma'lumotlarni kiritish uchun bog'lovchi bo'lib xizmat qiladi; u tasvir, shrift va buyruqlarni yaratish jarayonida ma'lumotlarni saqlash uchun, hamda shriftlarni yozilish va boshqa ma'lumotlarni vaqtincha saqlash uchun mo'ljallangan. Lazerli va oqimli printerlar xotirasining hajmi — uning imkoniyatlarining ko'zgusi bo'ladi. Printer xotirada butun betdagi rastri tasvirni (grafik tasvirni va shriftni) yaratish, so'ng uni bosib chiqarish kerak bo'ladi. Bosishdan oldin har bir vektorli tasvir va shriftlar konturi rastirda qaytadan tuziladi. Betlardagi grafik va shriftlarni katta miqdori katta xotira hajmini talab etadi. Undan tashqari, xotira printerning shriftlarni va betlarning ta'rifi tilini tushuntiruvchini saqlash uchun kerak. Xotira yetmaganda printer grafika yoki matnni aralashmasini bosib chiqaradi, grafik tasvirni ikkita qog'ozga bo'ladi, bir nechta shrift ishlatadi yoki hech qanday shriftni bosmaydi.

Oqimli printer.

Oqimli birinchi printerni Hewlett Packard firmasi bo'ladi. Oqimli printerlarning ishlash uslubi tasvir yoki harf qayerda shakllanishi kerak bo'lsa, shu yerda bo'yoq sachratiladi. Sachratish printer kallagida joylashgan soch tolasiga o'xshash sopl orqali amalga oshiriladi. Bu kallakda mikro bo'lakchlar kabi sopl orqali o'tadigan siyohlik lazervuar o'rnatilgan. Sopllar soni (16 dan 64 gacha) printer rusumi va ishlab chiqaruvchisiga bog'liq bo'ladi. Ba'zi oxirgi rusumlarda soplning ko'proq bo'ladi. Masalan HP DESCJET 1600 kallagi qora siyoh uchun 300 sopl va rangli uchun 416 soplga ega. Siyohni saqlash uchun ikkita usul mavjud:

- Printer kallagi siyoh uchun rezervuar bilan bog'liq, rezervuarni almashtirish boshchani almashtirishga bog'liq.

- Printer kallagini siyoh bilan kapillyar tizimi orqali ta'minlaydigan alohida rezervuar ishlatiladi.

Ishlash uslublari.

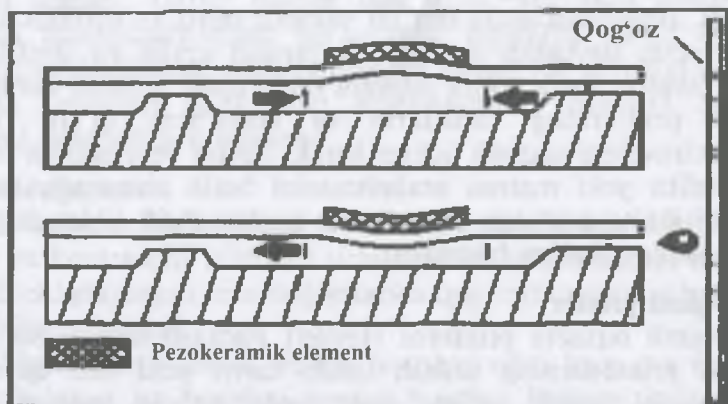
Oqimli printerlarning zamonaviy rusumi quyidagi uslublarni o'z ishida qo'llashi mumkin:

- Pezoelektr uslubi.

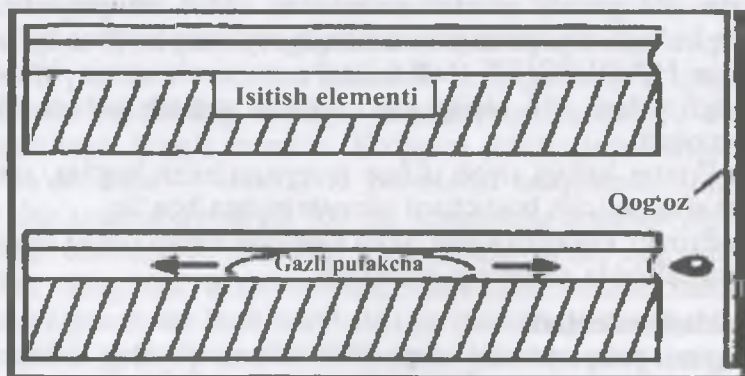
- Gazli pufaklar uslubi.
- Drop-on-demand uslubi.

Pezoelektr uslubi.

Bu uslubni amalga oshirish uchun har bir sopolga diafragma bilan bog'liq yassi pezokristall o'rnatiladi. Ma'lum bo'lishicha, elektr maydonni ta'siri ostida pezeoelementlar deformatsiyasi sodir bo'ladi. Bosma davomida trubkadagi pezeoelement siyoh bilan kapillyar tizimni to'ldiradi. Orqaga siqiladigan siyohlar rezervuarga qayta quyiladi, siqilgan siyohlar esa qog'ozda o'z izini qoldiradi. Bunday uslublarni EPSON, BROTHER va boshqalari ishlab chiqariladi.



8.9a-rasm. Pezeoelementli oqimli printerning ishlash prinspi.



8.10-rasm. Gazli pufak uslubi bo'yicha printer ishlash prinspi.

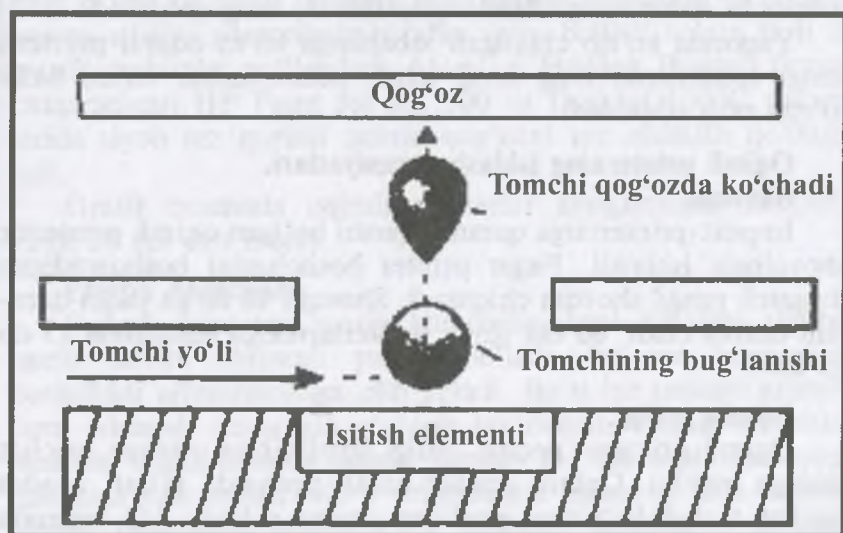
Gazli pufaklar uslubi.

Bu uslub termik hisoblanadi va injektirlovchi pufakchalar (bublejet) deyiladi. Bu uslubni ishlatishda har bir sopl qizdirish elementlari bilan jihozlangan, har bir qizdirishda sopl bir necha mikrosekund ichida 500 C gacha qiziydi. Qizdirilganda paydo bo'ladigan gazli pufakchalar (bublies) sople orqali qog'ozga tushadigan suyuq siyoh tomchisini itarib tushiradi. (8.10-rasm). Tok o'chirilishi bilan qizdiradigan element soviydi, parli pufak kichrayadi va kirish teshigidan siyohning yangi porsiyasi keladi. Bunday texnologiyani CANON firmasi qo'llaydi.

Drop-on-demand.

HEWLETT-PACKARD firmasi ishlab chiqqan uslubi *drop-on-demand* uslubi deyiladi. Gazli pufaklar uslubi kabi bu uslubda ham qizdirilgan element ishlatiladi. Biroq *drop-on-demand* uslubida siyoh uzatilishi uchun qo'shimcha maxsus mexanizm ishlatiladi. Gazli pufaklar uslubida bunday funksiya faqat qizdiriladigan element zimmasiga yuklatilgan. 8.11-rasmda *drop-on-demand* uslubini ishlatib bosma mexanizmini ishlash uslubi ko'rsatilgan.

Gazli pufaklar uslubi ishlatiladigan bosish mexanizmlarida konstruktiv elementlari kamroq, bunday printerlar ishlatishda ishonchli va ishlatish muddati uzoqroq. Undan tashqari, bunday



8.11-rasm. Drop-on-demand uslubi bo'yicha printer ishlash prinsipi.

texnologiyani ishlatish printerlarni kengaytma qobiliyatlarini yuqori darajasiga erishish imkonini beradi. Chiziqlarni chizishda yuqori sifatga ega bo'lgan uslub yaxlit to'ldirishli bosishda kam-chilikka ega:

Ular biroz yoyilgan bo'lib chiqadi. Gaz pufakli uslubni grafik, gistogramma va boshqa bosish kerak bo'lganda ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi, plutonli grafik tasvirlarni bosishda drop-on-demand uslubini ishlatish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Drop-on-demand texnologiyasiga muvofiq siyohlar tez sachratishi ta'minlanadi, bundan bosishni sifati va tezligi oshadi. Tasvirning rangli tasavvuri bu holatda kontrastli.

Rangli oqimli printer.

Ignali printerlar yordamida rangli bosish kerakli sifatni bermaydi. Bu maqsadda boshqa printerlarning qo'llanilishi ko'p foydalanuvchilarning cho'ntagiga to'g'ri kelmaydi. Turli rangli siyohlarni ishlatish deyarli sifatli va qimmat bo'lmaganligi uchun oqimli printerlarni ishlatishga olib keldi.

Odatda rangli tasvir bosish paytida uchta asosiy ranglarni ustma-ust tushirishda shakllanadi: suan (cyan), to'q qizil (magenta) va sariq (yellow). Nazariya bo'yicha bu uchta ranglarni aralashmasi qora rangni berishi kerak, lekin amaliyotda ko'p hollarda kulrang yoki jigarrang hosil bo'ladi, shuning uchun, to'rtinchi asosiy rang sifatida qora (black) rang qo'shiladi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan sabablarga ko'ra oqimli printerli yangi rusumlarda rang hosil qilish uchun uchta emas, balki to'rtta rang ishlatiladi.

Oqimli printerning ishlash xususiyatlari.

Shovqin.

Impakt-printerlarga qarama-qarshi bo'lgan oqimli printerlar shovqinsiz ishlaydi. Faqat printer boshchasini boshqaradigan dvigateli yengil shovqin chiqaradi. Shovqin 40 db ga yaqin darajani tashkil etadi, bu esa ignali printerlarnikiga qaraganda 15 db ga kam.

Bosma tezligi.

Oqimli printerni pechat tezligi ignalinikiga o'xshab, pechat sifatiga bog'liq. Oqimli printer qorali pechatda (Draft Mode) pechat tezligi bo'yicha ignalidan ancha oshadi. LQ rejimida pechat qilganda bosish tezligi anchagina sekinlashadi va o'rtacha 150—200 cps ni tuzadi, bu 3—4 bet 1 minutga to'g'ri keladi.

Rangdagi bosish ozgina uzoqroq bo'ladi. Ishchi guruhlar uchun mo'ljallangan oxirgi zamonaviy rusumlar, masalan HP1600C va HP1600CM, 1 minutda 8—9 betgacha bosishi mumkin.

Bosish tezligi.

Oqimli printerni bosish tezligi, ignalinikiga o'xshab, bosish sifatiga bog'liq. Oqimli printer qorali bosishda (Draft Mode) bosish tezligi bo'yicha ignalidan ancha oshadi. LQ rejimda bosmadan chiqarganda bosish tezligi anchagina sekinlashadi va o'rtacha 150—200 cps ni tuzadi, bu 3—4 bet 1 minutga to'g'ri keladi. Rangdagi bosish ozgina uzoqroq bo'ladi. Ishchi guruhlar uchun mo'ljallangan oxirgi zamonaviy rusumlar, masalan, HP1600C va HP1600CM, 1 minutda 8—9 betgacha bosish mumkin.

Bosma sifati.

Oqimli printer matritsali bilan solishtirganda anchagina ustunligi shrift tasviridadir. Sopeli ko'p bo'lgan rusumlar uchun lazerli printerlarni bosma sifatiga erishishi xarakterli. Qog'ozni qalinligi va sifati ham katta ahamiyatga ega. Turli ishlab chiqaruvchilar tavsiya etadigan maxsus qog'ozdan voz kechish ham mumkin. Oqimli printer 60 dan 135g/m² gacha bo'lgan qog'ozda bosadi. Kserokslar uchun (80g/m²) bo'lgan qog'oz ham o'zini ko'rsatdi. Siyohni oqib ketishi bilan bog'liq bo'lgan bosma sifatini yomonlashtirishdan xalos bo'lish uchun turli xil texnik yechimlar qo'llaniladi. Masalan, Hewlett-Paskard firmasi chiqaradigan HP Paint Jet XL 300 va DeskJet 1200C rusumlarida siyoh tez qurishi uchun qog'ozni tez ishlatish qo'llaniladi.

Grafik bosmada oqimli printerlar kengaytmasi 300x300-720x720 dpi dan iborat.

Printer boshchasi.

Oqimli printerni asosiy kamchiligi sopl ichidagi siyohni qurib ketishi ehtimoli yuqori bo'ladi, bu esa bosayotgan boshchani almashtirishga olib keladi. Ba'zi bir turdagi printerlarni ishlatish davomida o'chirib bo'lmaydi, chunki bu holda boshcha oraliq holatda qoladi, bunday hol esa sopl ni tez qurib qolishiga olib keladi. Ko'p printerlarda printer ichida bosmalovchi boshchani boshlang'ich holatiga qaytadigan to'xtash tartibi mavjud, bunday tartib siyohlarni qurib qolishidan saqlaydi.

Lazerli printerlar.

Hujjatlarni lazerli printerda bosmadan chiqarish jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat:

- ulanish;
- ma'lumotlarni qayta ishlash;
- formatlash;
- rasterizatsiya;
- lazerli skanerlash;
- toner qo'yish;
- tonerni mustahkamlash.

Turli xil printerlar buni har xil usullar bilan bajaradi, biroq ko'pchilik printerlar tomonidan xuddi shu ketma-ketlikdagi harakatlar bajariladi. Masalan, printerlarni qimmat bo'lmagan rusumlari bosish jarayonida kompyuter ishlatadi, qimmatroqlari va takomillashgan rusumlarni operatsiyalarning aksariyat qismini shaxsiy apparatli va dasturli ta'minlash yordamida bajaradilar.

Ulanish.

Hujjatni bosib chiqarish uchun avval kompyuterdan printer-ga vazifa yuborish kerak. Buning uchun odatda kompyuterning parallel porti ishlatiladi, ammo alohida printerlar muntazam port bilan ham ishlaydilar. Printerlarni ba'zi bir rusumlari ikkita portni qo'llab, bir necha kompyuterlarga ulangan bo'lishi mumkin. Parallel yoki ketma-ketli ulanishda ishlaydiganlardan tashqari printerlarni tarmoqli rusumlari kiritilgan, tarmoqli adapterga ega bo'lib tarmoqli kabelga to'g'ri ulanish mumkin. Oxirgi paytda USB interfeysli birinchi rusumlari ham ko'rina boshladi. Kompyuterni printer-ga ulashda printer-ga bosma qilish vazifasi yuboriladi. Biroq ma'lumotlar ikki yo'nalishli bo'lishi mumkin, ya'ni printer ham kompyuterga ma'lumotlarni uzatishni davom etishini yoki to'xtash haqida xabar beruvchi nazorat signallarini yuborish mumkin. Odatda printer o'rnatilgan xotira hajmi bosma vazifasidan ko'ra kam bo'ladi. Bufer to'lib ketganda printer kompyuterga ma'lumotlarni uzatilishini to'xtatish haqida xabar beradi. Bir bet bosib bo'lingandan keyin printer buferdan ma'lumotlarni o'qishni boshlaydi va kompyuterni uzatish qayta tiklanganligi haqida xabar beradi. Bu jarayon sinxronlash, ya'ni moslash deyiladi. U uchun alohida bayonnoma mavjud.

Ma'lumotlarni qayta ishlash.

Printerga ma'lumotlarni yuklagandan keyin kompyuter kodni o'qish jarayonini boshlaydi. Lazerli printerlarni ko'pi bosish uchun maxsuslashtirilgan kompyuterni ifodalaydi, chunki rostmana kompyuterning komponentlari o'xshash bo'lgan mikroprotessor va xotira mavjud. Printerni bu qismi nazoratchi (nazoratchi) yoki interiretator (interpreter) deyiladi va betlarni ta'riflashda til (yoki tillarni) dasturli qo'llashni yoqadi. Kelib tushgan ma'lumotlardan interpretator oldin boshqaruv buyruqlar va hujjatni ichidagini ajratadi. Printer protessori formatlash jarayoning qismi bo'lgan kodini o'qiydi va buyruqlarini bajaradi, keyin esa printer konfiguratsiyasi bo'yicha boshqa qo'llanmalarni bajaradi (masalan, lotok bilan qog'oz tanlovi, bir tomonlama yoki ikki tomonlama bosma va.b.)

Formatlash.

Ma'lumotlarni interpretatsiya jarayonida formatlash fazasini o'z ichiga oladi. Buning davomida hujjat qog'ozga qanday joylashish kerakligini ko'rsatuvchi buyruqlarni bajaradi. Aks etish aniqligi printer drayveriga bog'liq. Ko'p hollarda printer hujjatni interpretatsiya yo'li bilan buyruqlarni bajaradi.

Qog'oz o'lchovi, betlardagi hoshiyalar joylashuvi, qator orasidagi buyruqlar bajariladi. Keyin nazoratchi bu matnni va grafikani betni maketiga joylashtirib matnni tekislash, murakkab muolajani bajaradi.

Formatlash jarayoni rastrda konturi va vektorli grafikani o'zgartirishini o'z ichiga oladi. Masalan, ma'lum o'lchovdagi qandaydir shriftni ishlatish kerakligi haqidagi buyruq paydo bo'lganda nazoratchi shrift konturlariga murojaat qilib kerak bo'lgan o'lchovdagi belgilar to'plami rastrli tasvirni tushiradi. Belgilarni rastrli tasvirlari vaqtinchalik shriftlar keshiga joylashtiriladi, u yerdan hujjat uchun kerak bo'lganda bevosita ishlatish uchun olinadi.

Rasterizatsiya.

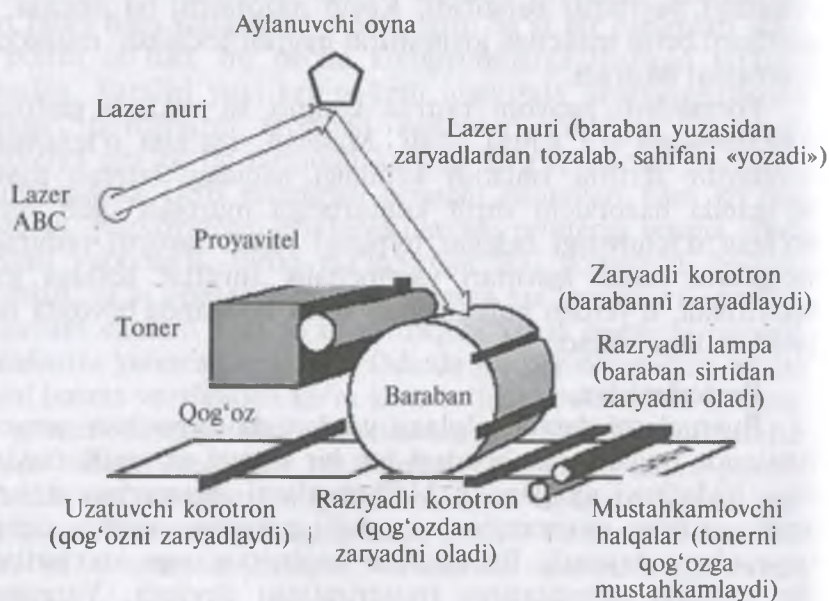
Buyruqlarni detalli to'plami yordamida formatlash jarayoni natijasida hujjatni har betidagi har bir simvol va grafik tasvirni aniq joylashuvi aniqlanadi. Ma'lumotlarni interpretatsiya jarayoni oxirida nazoratchi nuqtalar massivini tuzish uchun buyruqlarni bajaradi. Bu nuqtalar keyin qog'ozga ko'chiriladi. Bu muolaja rasterizatsiya (rasterization) deyiladi. Yaratilgan nuqtalar massivi betning buferiga joylashtiriladi va u yerda

qog'ozga ko'chirilgancha bo'ladi. Rasterizatsiya natijaviyligi printerda belgilangan xotira miqdoriga va bosmani joriy vazifasidagi kengaytmani ishlatishiga bog'liq. Monohram bosmada har bir nuqta xotiraning bitta baytidir; Letter qog'oz hajmi uchun va 300dpi kengaytmasi uchun xotirani 1051875 bayti ($\lceil \frac{81}{2} \cdot 11 \rceil \cdot \lceil \frac{300}{2} \rceil / 8$) zarur, bu 1Mbaytga ko'p. 600dpi razreshenyada xotirani zarur hajmi 4Mbaytga o'sadi.

Lazerli skanerlash.

Rasterizatsiyadan keyin betni tasviri xotirada saqlanadi, keyin esa jismonan bosma jarayonini bajaradigan bosma uskuna-ga uzatiladi. Bosmalovchi uskuna (*print engine*)-printerdagi tasvirni qog'ozga bevosita o'tkazuvchi uskunalarni aniqlash uchun umumiy atama. Ular quyidagi elementlarni o'z ichiga oladi: lazerli skanerlash tuguni (lazer tuguni), fotosezuvchi element, tonerli konteyne, tonerli tarqatish bloki, korotronlar, razryadli lampa, qotirish bloki va qog'ozni yetkazish mexanizmi. Ko'pincha bu elementlar bitta modul ko'rinishida bajariladi.

Printer va nusxa ko'chirish mashinalari ma'lumotni olish va qayta ishlash uslubi bilan farq qiladi. Nusxa ko'chirish mashinasi hujjat obrazini shaklllovchi o'rnatilgan skanyerdan iborat, printer esa kompyuterdan bu ma'lumotlarni raqamli ko'rinishda qabul



8.12-rasm. Lazerli printerni bosmalovchi uskuna sxemasi.

qiladi. Tasvirni rasterizatsiya qilingandan keyin, bosma-lovchi uskunaga uzatiladi va hujjat ustudagi qolgan harakatlar printerdagi harakatlardan deyarli farqlanmydi 8.12-rasmda bosma jarayoni ko'rsatilgan.

Toner tarqatish valigi magnitli qatlam bilan qoplangan va toner uchun «chyotka» funksiyasini bajaradi. Toner (*toner*) — maxsus xususiyatga ega bo'lgan qora kukun, kukun orqali bosmalanuvchi betda tasvir paydo bo'ladi. Bu valik fotosezuvchi baraban yonida joylashgan. Baraban yuzi valik bilan to'qnashganda lazer yordamida neytrallashtirish qismlarga tortiladi. Shunday qilib, toner zarrachalari yordamida barabanda betlar rasmi shakllanadi. Baraban sekin aylanib qog'oz yuzi bilan ishqalanadi.

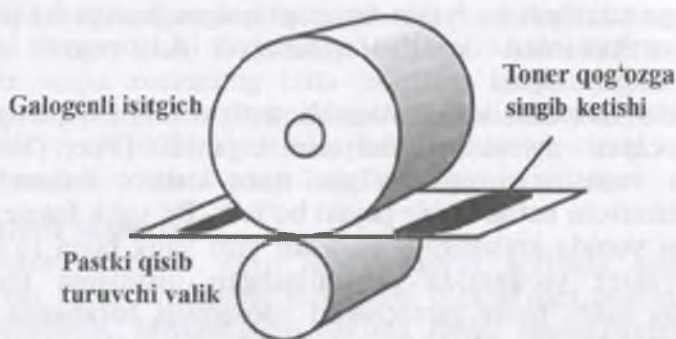
Printerda qog'oz aylanayotgan baraban toshdan chiqadigan qilib qog'ozni lotokdan olib bosma uskunasi uzatadigan mexanizmi mavjud. Qog'ozni uzatish tezligi baraban aylanish tezligiga teng. Qog'oz tagida yana bir (uzatuvchi korotron-transfer korotron deyiladigan) korotron mavjud. U yordamida qog'oz varog'i zaryadlanadi va toner zarrachalari barabandan qog'ozga tasvir hosil etib o'tadi.

Tonerni qog'ozga tushgandan keyin baraban aylanishda davom etib razryadli lampaga tushadi, u yordamida baraban yuzi «tozalanadi». Endi baraban to'liq toza va keyingi bet uchun tayyor bo'ladi. Bunday bosish jarayonida xatolar bilinmaydi. Bu bosmalovchi uskuna elementlarini juda yaqin joylashtiriladi.

Tonerni mustahkamlash.

Fotosezuvchi barabandan qog'ozga o'tkazilgandan keyin qog'oz o'z harakatini davom etadi va yana bir korotron ustidan, razryadli korotrondan o'tadi. U zaryadni yechadi. Bu printerni boshqa qismlari bilan to'qnashmasidan oldin qog'ozni varog'ini elektrli neytrallashtirish uchun zarur. Shunday qilib varog'ida qandaydir tasvirga ega bo'lgan toner sepilgan. Toner kukun ko'rinishida bo'ladi va arzimagan ta'sir tasvirni buzadi. Qog'ozda toner qotishi uchun 200°Cgacha qizigan 2 vallik orasidan yumalatib o'tkaziladi. (8.13-rasm) Bunday isitish tonerdagi zarrachalarini erishiga va qog'ozga yopishib qolishiga olib keldi. Muhr jarayoni tugaganda qog'oz printerdan chiqib keladi.

Yuqori teflonli valik



8.13-rasm. Tonerni mustahkamlash jarayoni.

Rangli lazer printerlari.

Bosmani bunday turi uchun ham monoxromli rusumlarda ishlatilgan texnologiya ishlatiladi, faqat bir rangli toner o'rniga to'rt rangli toner ishlatiladi. Rangli lazer printerlari bir vaqtda hamma rangni bosib chiqarmaydi, faqat bittasini bosadi. Bundan faqat bitta fotosezuvchi baraban borligi ma'lum bo'ladi; bitta bet 4 ta o'tishda chiqariladi. Rangli lazerli printerda qog'oz uzatish mexanizmi juda murakkab. Monoxrom bosishda barabanni aylanish tezligi va qog'oz uzatish tezligi bir xilligini ta'minlash kerak, ranglida bosmalangan varaqni qaytarib bosish jarayonini 4 marta qaytarish kerak bo'ladi. Printerlarni ba'zi rusumlarida barabanda 4 ta rangni «aralashmasi» (ya'ni baraban tonerni barcha ranglari tushishi uchun bir nechta aylanishlar qiladi) sodir bo'ladi va qog'ozga bosiladi. Har qanday holda ham barcha toner ranglarini qog'ozga ko'chirilgandan keyin mustahkamlash blokka — qizdirilgan valiklarga tushadi. Rangli lazerli printerlar narxi doim tushishiga qaramasdan, ular qiymati baribir qimmat. Biroq bunday bosishlarni tezligi katta emas. Bu qog'ozda tayer tasvir paydo bo'lishi uchun baraban bir nechta aylanishi kerak bo'ladi.

Termoprinterlar.

Rangli lazerli printerlar hozircha ko'ngildagidek emas. Rasmga yaqin bo'lgan sifatli rangli tasvir olish uchun, yoki bosmagacha rangli namuna tayyorlash uchun termik printerlar yoki yo'qori darajali rangli printerlar ishlatiladi. Hozirgi kunda rangli termobosmani uchta texnologiyasi keng qo'llanilmoqda:

- Erigan bo'yoqni oqimli o'tkazish (termoplastik muhr);
- Erigan bo'yoqni kontaktli o'tkazish (termomli muhr)
- Bo'yoqni termoo'tkazish (sublimatsion muhr)

Ikkita keyingilari uchun umumiy texnologiya bo'yoqni qizdirib, qog'ozga suyuq yoki gazli fazada o'tkazish bo'ladi.

Ko'p rangli, odatda, 5-mkm enlikdagi ingichka lavsanli plyonkaga tushirilgan. Plyonkali ignali printer, tuguniga o'xshash bo'lgan tasma tortuvchi mexanizm yordamida harakatlantiriladi. Isiydigan elementlar matritsasi 3—4 marta o'tishda rangli tasvirni shakllantiradi. Termomumli printerlar rangli mumli tasmani qidirib qog'ozga erigan mumni tushiradi. Albatta, bunday printerlar uchun maxsus qoplamali qog'oz zarur. Termomumli printerlar, odatda rangli bosmani yuqori sifat talab etadigan joylarda ishlatiladi. Rasmdan farq qilmaydigan tasvirni bosish uchun va bosmagacha namuna tayorlash uchun yaxshisi sublimatsion printerlarni ishlatish kerak. Ishlash uslubi bo'yicha ular termomumligiga o'xshaydi, lekin tasmadan qog'ozga faqat (mum bo'lmagan) bo'yoqni o'tkazadi.

Eritilgan bo'yoqni oqimli o'tkazishni qo'llaydigan printerlarni qattiq bo'yoqli mumli printerlar deb ham atashadi. Bosmada rangli mum bloklari eriydi va har qanday tekislikda to'yingan ochiq ranglarni yaratib tarqatuvchiga sachratadi. Bunday yo'l bilan olingan, suratlar zarrachali bo'lib ko'rinadi, ammo foto-

8.3-jadval

Termik printerlarning asosiy o'lchovlari

Parametr	Fargo Primo Pro Color Printer	General Parametrics Spekta Stapl DS	Tetronix Paser (220iil)
Bosma texnologiyasi	Sublimatsion/ termovoskli	Sublimatsion	Termoplastik
Maksimal kengaytkich	600x300	300x300	300x600
Xotira (standart/ maksimal) Mayt	0,032/0,032	16/96	10/14
Rangli bosma tezligi, minutiga betdan	0,1 (sublim.) 0,6 (sublime)	0,6	0,7
protessor	CPUPCdan foydalanadi	33MGts Intel 80960	16MGts AMD 29000



8.14-rasm.

Bunday printerlarda bitta uskunada ham qorali, ham oqli suratlarni bosish mumkin.

Matritsali printerlar.

Matritsali printerlar lazerli va oqimli printerlardan farq qiladi. Eng katta farq: lazerli yoki oqimli printerlar kabi matritsali printerlar qog'ozni to'liq shakllantirmaydi, faqat belgilar oqimi bilan ishlaydi. Matritsali printerlar ruxsati bosmalovchi mexanizm imkoniyatlariga bog'liq. Matritsa bo'yaydigan tasma orqali qog'ozga uriladigan metall ignalar to'rini ifodalaydi. Unda lazerli yoki oqimli printerlar kabi xotirada ma'lumotlar to'plami yoki fotosezuvchan baraban shabloni yo'q. Shunday qilib matritsali printer kengaytmasi ignalar soni bilan aniqlanadi (ko'pincha 9 yoki 24) 24 ignali printer 9 ignali printerga qaraganda nuqtasini kattaligi kichikroq printerlarni qolgan turlariga o'xshab, belgilarni aks etish uchun nuqtalarni katta miqdorda ishlatish, ulardagi «qo'pollikni» kamaytiradi. Matritsali printerlarda interpolatsiyani yoki kengaytmasini yaxshilash uchun texnologiyani qo'llashning iloji yo'q, shuning uchun matritsali printerlar kengaytmasi doimiy kattalikda bo'ladi.

Ular asosan ASC II simvollar oqimi bilan ishlaydilar, demak, ularga xotiraning katta hajmi kerak emas. Matritsali printerlarni ishlash tezligi belgilarni sekund ichida bosish orqali o'lchanadi. Matritsali printerni bosma jarayoni juda oddiy. Buning uchun PCL yoki Post Script ga o'xshash betni ta'riflash uchun murakkab tilni ishlatish shart emas. Kompyuterdan

grafik sifatni barcha mezonlarni qondiradi. Bunday printer diopozitlari ishlab chiquvchilar uchun to'g'ri kelmaydi, chunki mum tomchilari qurigandan keyin yarimsharsimon shaklga ega bo'ladi va sharsimon taassurot yaratadi.

O'zida sublimatsion va termomum bosish texnologiyasini o'zida mujassamlagan termik printerlar ham mavjud.

kelayotgan ma'lumotlar oqimi escape — belgilar ketma-ketligiga ega va bu ma'lumotlar printerni asosiy, bet o'lchovi va bosma sifati kabi o'lchovlarini belgilash uchun ishlatiladi. Printerni boshqaradigan kodlarni shakllantirishni barcha murakkab jaryonlari kompyuterda bajariladi. Matritsali printerda qog'oz vertikal lotokga joylashtiriladi va valik yordamida qatorma-qator suriladi. Bosmalovchi boshcha gorizontal maxsus yo'nalish bo'yicha harakat qiladi va qog'ozda tasvirni bosib chiqaradigan metall ignalardan (ko'pincha 9 ta yoki 24 ta ignalar) matritsa iborat bo'ladi. Ignalar va qog'oz orasida yozuv mashinkasidagi kabi bo'yaydigan tasmasi joylashgan. Ignalar (tasma orqali) tasvirni shakllantirish uchun qog'ozda qator kichkina nuqtalarni yaratadi. Grafik tasvirlarni matritsali printerlarda bosma qilish yuqori sifatni bermaydi, shuning uchun bunday printerlar matnli hujjatlarni bosma qilish uchun ishlatiladi. Deyarli hamma matritsali printerlarda bosma qilishda ham alohida qog'ozlarni, ham rulonli qog'ozlarni ishlatish mumkin. Matritsali printerlarni hozirgi kunda kam uchratamiz — chunki ularni oqimli va lazerli printerlarga almashtirdi. Matritsali printerlar ishlatiladigan yagona joy — banklar va savdo shaxobchalari.

Profilaktik xizmat.

Matritsali printerlar qolgan printerlarga qaraganda ko'proq chang va ifloslarni «yig'ar» ekan. Bu bo'yaydigan tasma va bosmalovchi boshcha orasidagi kontakt natijasidan, hamda printerda qog'ozni uzoq harakat qilishi natijasida sodir bo'ladi. Printer ishlaganda bo'yaydigan tasma doim bosmalovchi boshchada «toza» joyi bo'lishi uchun harakat qiladi. Bunday harakatda tasmadan bo'yoq qolmagan joyidan tukchalari ajralib chiqaveradi. Bu tukchalar ignalarni to'xtab qolishiga sabab bo'ladi. Ishlamayotgan ignani boshlash juda oson: belgilarni bosayotganda «bo'shliq» hosil bo'ladi. Iflosliklarni bartaraf etish uchun bo'yaydigan tasmalarni maxsus turlarini olib ishlatish zarur. Qog'oz printerda uzoq vaqt bo'lgani uchun qo'shimcha muammolar kelib chiqadi. Matritsali printerdagi qog'oz uzatilishi uzatish mexanizmi va qog'oz chetlaridagi teshikchalar orqali amalga oshiriladi. Qog'ozdagi teshikchalarni printerga to'g'ri o'rnatilgani uni to'g'ri uzatilishini, hamda printerni kamroq ifloslanishini ta'minlaydi. Agar kerakli joyda teshik bo'lmasa, yo'naltiruvchi mexanizm teshikni o'zi hosil qiladi. Tabiiyki, bunda qog'oz bo'lakchalari printer ichiga tushadi.

Printerdagi qog'oz changini tozalash uchun changyutkichdan foydalanish zarur, bosmalash boshchasini esa spirtli suyuqlik bilan tozalab artib turish kerak.

Nazorat savollari:

1. Printer qanday qurilma deb hisoblanadi va uning asosiy funksiyasi nimadan iborat?
2. Qanday bosmaga chiqarish texnologiyalari mavjud?
3. Printring asosiy xususiyatlari nimadan iborat?
4. Printer xotirasining vazifasi nimadan iborat?
5. Oqimli printer qanday usulda ishlaydi?
6. Rangli oqimli printring ishlash xususiyatlari nimadan iborat?
7. Lazer printerlarda ishlash jarayoni qanday boqichlarga ega?
8. Rasterizatsiya jarayonini qanday tushinasiz?
9. Raqamli termo bosmaga chiqarishni qanday texnologiyalari mavjud?
10. Matritsali printerlarning ishlash prinsiplari nimadan iborat?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Л. М. Гольденберг, В. А. Малев. — Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Москва: «Радио и связь», 1992.
2. И. Л. Прагер. — Основы вычислительной техники. — Москва, Высшая школа, 1973.
3. Л. И. Шеголева, А. Ф. Давыдов. — Основы вычислительной техники и программирования. Ленинград, Энергоиздат, Ленинградское отделение, 1981.
4. И. А. Орлов, В. Ф. Корнюшко. — Основы вычислительной техники и организация вычислительных работ. — Москва, Энергоатомиздат, 1984.
5. П. Наслэн. — Основы цифровой вычислительной техники. — Государственное энергетическое издательство, Москва, 1962.
6. Н. П. Сергеев, Н. П. Вашкевич. — Основы вычислительной техники. — Москва, «Высшая школа», 1988.
7. А. Beletskiy. Avtorlik materiallari va o'quv-metodik qo'llanmalar.
8. А. Beletskiy. «Модернизация и ремонт ПК».
9. С. К. Ganiyev. Elektron hisoblash mashinalari va sistemalari. — Т «O'qituvchi», 1990.
10. Amaliy matematika, dasturlash va kompyuterning dasturiy ta'minoti: Oliy o'quv yurtlari uchun qo'llanma/ Т.Х. Xolmatov, N. I. Taylaqov — Т.: Mehnat, 2000. — 304 b.
11. Hisoblash matematikasi va dasturlashdan laboratoriya ishlari: (Oliy o'quv yurtlari uchun qo'llanma). — Т.: O'qituvchi, 1993. — 176 b.
12. Beysic dasturlash tilidan misol va masalalar to'plami. Q.Yusupov, A. Sayfuddinova — Т.: «Shu'la» markazi, 1994. — 52 b.
13. IBM PC kompyuterlariga C tili: O'quv qo'llanma/ А. А. Obidov, Т.М. Magrupov; TDTU. — Т. — 1993.-82 b.
14. www.ixzbt.com Internet sahifasi.
15. www.award.com sahifasi.
16. DVD издание « Супер ДВД библиотека», 2004 г.
17. <http://www.tula.net> internet sahifasi.

SH. A. NAZIROV, N. A. ARIPOVA,
R. V. QOBULOV, A. BELETSKIY

HISOBLASH VA RAQAMLI TEXNIKA ASOSLARI

*Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasidagi
kasb-hunar kollejarining
«Axborot-kommunikatsiya tizimlari (3521916)»
mutaxassisligi talabalari uchun o'quv qo'llanma*

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent — 2007

Muharrir *R. Boyto'ra*
Badiiy muharrir *T. Qanoatov*
Texnik muharrir *D. Gabdraxmanova*
Sahifalovchilar: *L. Batseva, M. Atxamova*
Musahhihlar: *N. Oxunjonova, Sh. Xurramova*

Bosishga ruxsat etildi 12.11.2007. Bichimi 60x90¹/₁₆. «TimesUZ» garniturası. Ofset bosma. Shartli bosma tabog'i 16,5. Nashriyot-hisob tabog'i 16,5. Adadi 5000 nusxa. Buyurtma № 3960. Bahosi kelishilgan narxda.

**«Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosmaxonasi,
100083, Toshkent shahri, Buyuk Turon, 41.**

HISOBLASH VA RAQAMLI TEXNIKA ASOSLARI



ISBN 978-9943-00-206-7



9 789943 002067