

32.9
P.21



RAQAMLI VA KOMPYUTERLI TEXNOLOGIYALAR



ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ
обозначенного здесь срока

Т-3. Зак. 750

32.9
21

05

O. PARPIYEV, B. YUSUPOV

RAQAMLI VA KOMPYUTERLI TEXNOLOGIYALAR

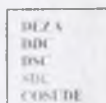
Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Cho'lpon nomidagi nashriyot-mathaa ijodiy uyi
Toshkent – 2007

Samarqand axborot
kommunikatsiya texnologiyalari
va sanoat k.h.k

A.R.M. 10592

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta ta'lim vazirligi, O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazi ilmiy-metodik Kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan



**Mazkur o'quv qo'llanma
O'zbekiston-Shveysariya
«Kasbiy ko'nikmalarni rivojlantirish»
loyihasi doirasida yaratilgan**



Ilmiy uslubiy maslahatchi:

Bahodir Haydarov – O'zbekiston-Shveysariya «Kasbiy ko'nikmalarni rivojlantirish» loyahasining milliy maslahatchisi

Taqrizchi:

Shuhrat Qosimov – Andijon iqtisodiyot va muhandislik instituti, texnologik mashina va jihozlar kafedrasida mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent

Maxsus muharrir:

Odiljon Parpiyev – Andijon muhandislik va iqtisodiyot instituti, texnika fanlari nomzodi

Ushbu o'quv qo'llanma kasb-hunar kollejlarning «Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarish jihozlari va ularni avtomatlashtirish» ta'lim yo'nalishining «Avtomatlashtirilgan tizimlarni ta'mirlash va sozlash» mutaxassisligi o'quv rejasidagi «Raqamli va kompyuterli texnologiyalar» fani bo'yicha ishlab chiqilgan namunaviy o'quv dasturi asosida yozilgan. Unda raqamli elektron hisoblash mashinalarining tuzilishi, raqamli va kompyuterli texnologiya elementlari yoritilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma kasb-hunar kollejlarning talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, undan kasb-hunar kollejlarning boshqa ta'lim yo'nalishlari bo'yicha tahsil olayotgan talabalar ham foydalanishlari mumkin.

Shartli belgilar tavsifi



O'zlashtirilgan bilimlarni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar



Mavzu bo'yicha qo'shimcha ma'lumotlar

P 2703000000-148
360(04)-2007

ISBN 978-9943-05-045-7

© Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2007- y.



O'zbekiston-Shveysariya «Kasbiy ko'nikmalarni rivojlantirish» loyihasi

Shartli qo'llanishlar

ShEHM	– shaxsiy elektron hisoblash mashinalari;
AQ	– arifmetik qurilma;
OXQ	– operativ xotira qurilmasi;
TXQ	– tashqi xotira qurilmasi;
BQ	– boshqaruv qurilmasi;
BP	– boshqaruv pulti;
KQ	– kiritish qurilmasi;
ChAQ	– chiqarish va aks ettirish qurilmasi;
REHM	– raqamli elektron hisoblash mashinalari;
MP	– mikroprotessor;
AMQ	– arifmetik mantiqiy qurilma;
MPE	– markaziy protessor elementlari;
MBB	– mikrodsturli boshqaruv bloklari;
KIS	– katta integral sxema.



KIRISH

Zamonaviy ishlab chiqarish talab va ehtiyojlarini inobatga olgan, u bilan uzviy bog'langan, nazariy bilimlarni amaliy ko'nikmalar bilan boyitishga qaratilgan, kichik muxtassislarga mo'ljallangan o'quv adabiyotlarni yaratish shu kunning dolzarb masalalaridan biri bo'lib hisoblanadi.

Kasb-hunar kollejlarining texnik yo'nalishlari uchun mo'ljallangan «Raqamli va kompyuterli texnologiyalar» o'quv qo'llanmasi respublikamizda ishlab chiqarish korxonalarida qo'llanilayotgan raqamli va kompyuter texnologiyalarini tahlil qilish, ularning ishlash tamoyillari bilan tanishtirishga qaratilgan.

O'quv qo'llanmaning birinchi mavzusi sonlarni turli sanoq sistemalarida ifoda etish, o'nlik, ikkilik, sakkizlik, o'n oltilik sanoq sistemalariga va sonlarni bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tkazish usullariga bag'ishlangan.

Ikkinchi mavzuda raqamli EHM ning strukturaviy sxemasi va ishlash tamoyili berilgan.

Uchinchi mavzuda mantiqiy funksiya va elementlar «YOKI», «VA», «EMAS», «YOKI-EMAS», «VA-EMAS» mantiqiy elementlari, ulab uzishlarning sxemalari hamda masalalarni yechish usullari keltirilgan.

To'rtinchi mavzuda raqamli va kompyuterli texnologiyalarning tashkil etuvchilari: triggerlar, impuls hisoblagichlari, registrlar, summator va arifmetik qurilmalar haqida ma'lumotlar berilgan.

Beshinchi mavzu xotira qurilmali haqida umumiy ma'lumotlarni o'z ichiga olgan. Unda operator va tashqi xotira qurilmalari haqida kerakli ma'lumotlar keltirilgan.

Oltinchi mavzuda raqamli va kompyuterli texnologiyalar elementlari: boshqaruv, axborotni kiritish, uni chiqarish va aks ettirish qurilmasi bayon qilingan.

Yettinchi mavzu raqamli va kompyuterli texnologiyalarning qo'llanilishiga bag'ishlangan. Unda REHMning texnik tavsifnomalari, davturlash, mikroprotsessorlar, arifmetik-mantiqiy qurilma sxema bloklari va robotexnika haqidagi ma'lumotlarni keltirilgan.



1. SANOQ SISTEMALARI

1.1. Sonlarni turli sanoq sistemalarida ifoda etish usullari

Zamonaviy hisoblash texnikasida, o'nlik sanoq sistemasi bilan bir qatorda, boshqa sanoq sistemalari ham keng qo'llanadi. Har qanday sonni chekli sondagi simvollar bilan aks ettiruvchi sistemaga **sanoq sistemasi** deyiladi. Sanoq sistemasida qo'llaniladigan simvollar **raqamlar** deyiladi. Agar sanoq sistemasidagi raqamning qiymati uning joyiga bog'liq bo'lmasa, bunday sanoq sistemasi **pozitsion bo'lmagan sanoq sistemasi** deyiladi. Pozitsion bo'lmagan sanoq sistemasida yozilgan sonning qiymati uning raqamlari o'rniga bog'liq bo'lmaydi.

Pozitsion sistemalarning qurilish tamoyili bir xil: **a** asos tanlab olinadi, natural qatorning dastlabki sonlarini yozish uchun **a-1** ko'rinishidagi turli simvollar tanlanadi. Masalan, o'nlik sanoq sistemasidagi 2095 soni o'nlik sanoq sistemasida quyidagicha yoziladi:

$$2095 = 2 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0,$$

ya'ni son ikki ming, to'qqiz o'nlik va besh birlikdan iborat.

Tuzilishi jihatidan pozitsion sistemalar bir-biridan farq qilmaydi, ammo ularning ba'zilar ayrim afzalliklarga ega. O'n ikkilik sanoq sistemasi o'nlik sanoq sistemasiga nisbatan «yaxlitlangan» hisoblansa, sakkizlik sanoq sistemasi ikkilik sanoq sistemasi bilan oddiy bog'lanish afzalligiga ega. Razryad simvollar sonini yozish uchun kerak bo'lgan miqdori bo'yicha eng tejamlisi uchlik sanoq sistemasi hisoblanadi. Hisoblashning ikkilik sanoq sistemasi o'ziga xos o'rniga ega: bu sistema eng kam asosga ega (sonlarni yozish uchun ikkita simvol yetarli) va unda sonlar ustida arifmetik operatsiyalarni bajarish o'ta soddalashtirilgan.

Har bir belgi o'lchami 8 bit – 1 baytdan iborat bo'ladi. «Bayt» birligi uchun quyidagi hosilaviy birliklari mavjud:

1024bayt-1Kb (Kilobayt)
1024 Kb-1048576 bayt
-1 Mb (Megobayt)

A4 formatli qog'ozning bir betiga 1,5 intervalda yozilgan matn taxminan 2 Kb axborotdan iborat.

1.2. O'nlik sanoq sistemasi

O'nlik sanoq sistemasining paydo bo'lishi, sanash uchun qulay bo'lgan inson qo'llaridagi barmoqlar soniga bog'lanadi. O'nlik sanoq sistemasining boshqa sanoq sistemalariga nisbatan o'ziga xos afzalliklari yo'q. Inson-

ning bolalikdan boshlab bu sanoq sistemasiga bo'lgan ko'nikmasi sistemani boshqalarga nisbatan ustunligini ta'minlaydi. Shuning uchun, boshqa sanoq sistemalari yordamida hisoblashlar amalga oshirilgan holda ham, yakuniy natija o'nlik sistemada ifodalanadi.

O'nlik sanoq sistemasida sanash ushbu tarzda bo'ladi: birinchi xonada 0 dan 9 gacha raqamlar qayd etiladi; birinchi sanash turi tugab, ikkinchi sanash turi 0 dan boshlanganda, ikkinchi xona 1 ga o'zgartirilib (bittaga ortadi, masalan 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10) sanashda davom etiladi; har bir sanash turi tugab, keyingisi boshlanganda ikkinchi xona bittaga ortadi (20, 30, 40 ...). Bu holat 99 gacha davom etadi. Yangi sanash turiga o'tilganda 2- xona bir sanash turiga ortgani uchun, chap tarafdagi 3 xonaga 1 yoziladi (Masalan: 100). Bu sanash davom etadi. E'tibor berilsa, 1- xona hamma sanashda, 2- xona har 10 ta sanashda, 3- xona esa har 100 ta sanashda bittaga ortadi. Bular «birliklar», «o'nliklar» va «yuzliklar» deb ataladi. Qolgan xonalar chapga qarab «minglar», «o'n minglar» kabi 10 barobar shaklida ortishda davom etadi.

971 soni quyidagicha ifodalanadi:

$$971 = 9 \cdot 100 + 7 \cdot 10 + 1 \cdot 1$$

Bu ko'paytmalar 10 ning nolinchisi darajasi (1), birinchi darajasi (10), ikkinchi darajasi (100) ... holatda davom ettiriladi. Bunga ko'ra yuqoridagi misolni quyidagicha ifoda etish mumkin:

$$\begin{array}{r} 971 \\ \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \\ \begin{array}{l} 1 \cdot 10^0 = 1 \\ 7 \cdot 10^1 = 70 \\ 9 \cdot 10^2 = 900 \\ \hline \text{Yig'indi: } 971 \end{array} \end{array}$$

\overline{ABC} soni quyidagicha ifodalanadi:

$$ABC = A \cdot N^2 + B \cdot N^1 + C \cdot N^0.$$

547,393 soni o'nlik sanoq sistemasida quyidagicha ifodalanadi:

$$547,393 = 5 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 9 \cdot 10^{-2} + 3 \cdot 10^{-3}$$

a) yuzlikdan besh, o'nlikdan to'rt va birlikdan yettiga teng.

b) o'ndan bir ulushdan uch, yuzdan bir ulushdan to'qqiz, mingdan bir ulushdan uchga teng.

1.3. Ikkilik sanoq sistemasida

Sonlarni odatiy o'nta emas, balki faqatgina 0 va 1 raqamlari yordamida ifodalash ikkilik sanoq sistemasida ifodalash deyiladi. Sonlarni faqat ikki simvol 1 va 0 orqali ifodalash imkoniyati, bu sistemaning raqamli



elektron hisoblash mashinalari uchun afzal-ligini ta'minlaydi. Ikkilik sanoq sistemasida sonlar impulslar ketma-ketligi tarzida ifoda-lanilishi mumkin: impuls mavjudligi 1 va uning yo'qligi 0 bilan ifodalanadi. Ayrim impuls-lar balandligining sezilarli tebranishlari (ular to'siqlar natijasida yuzaga keladi) hisoblashlarga halaqit ber-maydi. Eng asosiysi impulsning butunlay yo'qol-masligi hisoblanadi.

Kompyuterdagi tok uzatuvchi kabellar ichidagi simlar bunga misol bo'lishi mumkin. Agar simdan tok kelayotgan bo'lsa 1, agar tok kelmayotgan bo'lmasa, 0 belgisi bilan ifodalanadi.

Oqim bor «1»; Kuchlanish yuqori «1»;
Oqim yo'q «0»; Kuchlanish oz «0».

Masalan, ikkilik sanoq sistemasida 11010, 11₂ soni quyidagi ko'rinishda beriladi:

$$11010, 11_2 = \\ = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2}.$$

Sonni qavsga olib, uning qaysi sanoq sistemasiga tegishliligi indeks ko'rinishida beriladi. Bundan:

$$\overline{ABC} = A \cdot N^2 + B \cdot N^1 + C \cdot N^0$$

Bundan: $100 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 4$ ekanligi kelib chiqadi.

1- misol. Ikkilik sanoq sistemasidagi 1001 soni o'nlik sanoq sistemasida nechaga tengligini topamiz.

Yechish:

$$1001 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ = 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 8 + 0 + 0 + 1 = 9.$$

2- misol. Ikkilik sanoq sistemasidagi 11001 soni o'nlik sanoq sistemasida nechaga tengligini topamiz.

Yechish:

$$11001 = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 4 = 1 + 0 + 0 + 8 + 16 = 25.$$

Bu qiymatni quyidagicha yozamiz:

$$(11001)_2 = (25)_{10}$$

3- misol. Ikkilik sanoq sistemasidagi 1110 soni o'nlik sanoq sistemasida nechaga tengligini ifodalaymiz.

Sakkizlik sanoq siste-masidagi sonlarni ikkilik sanoq sistemasida ifoda-lanishi:

Sakkizlik	Ikkilik
1	00000001
2	00000010
3	00000011
4	00000100
5	00000101
6	00000110
7	00000111
10	00001000
11	00001001
12	00001010
13	000010100
14	00011110
15	00101000
16	00110010
17	00111100
20	00010000

Yechish:

O'n oltilik sanoq sistemasidagi sonlarni ikkilik sanoq sistemasida ifodalinishi:

O'n oltilik	Ikkilik
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111
10	10000
11	10001
12	10010
13	10011
14	10100
15	10101
16	10110
17	10111
18	11000
19	11001

$$1110 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 8 + 4 + 2 + 0 = 14.$$

$$(1110)_2 = (14)_{10}.$$

Ikkilik sanoq sistemasida berilgan sonni o'nlik sanoq sistemasiga aylantirishni ko'rib chiqdik. O'nlik sanoq sistemasida berilgan sonlarni ikkilik sanoq sistemasiga aylantirish masalasi ham uchrab turadi.

4- misol. O'nlik sanoq sistemasidagi 14 soni ikkilik sanoq sistemasida nechaga teng?

Yechish. Berilgan o'nlik sistemadagi son 2 ga bo'linadi va qoldiq yoziladi. Bu sonning qoldig'i yana ikkiga bo'linadi va qoldig'i qayd etiladi. Bu ish, shu son ikkiga bo'limay qolguncha davom etadi. Hosil bo'lgan qoldiqlar ikkilik sanoq sistemasidagi sonni hosil qiladi:

Bo'lish jaroyonini yanada yaqqolroq tasvirlasak:

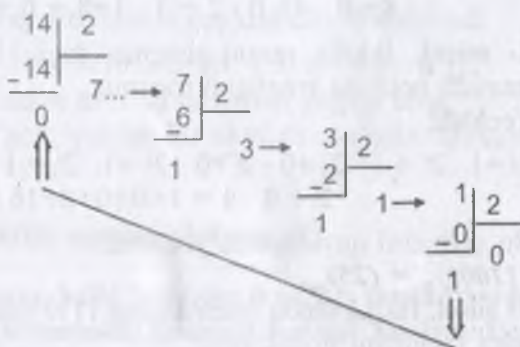
$$14 \div 2 = 7 \text{ (Qoldiq 0)}$$

$$7 \div 2 = 3 \text{ (Qoldiq 1)} \quad \uparrow$$

$$3 \div 2 = 1 \text{ (Qoldiq 1)} \quad \uparrow$$

$$1 \div 2 = 0 \text{ (Qoldiq 1)} \quad \uparrow$$

Qoldiqlar teskari tomondan o'qilsa, 1110 soni hosil bo'ladi. Demak, $(14)_{10} = (1110)_2$



1.4. Sakkizlik sanoq sistemasi

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 raqamlaridan tashkil topgan sanoq sistemasiga **sakkizlik sanoq sistemasi** deyiladi. Sakkizlik sanoq sistemasida har qanday sonni quyidagi ketma-ketlikda yozish mumkin:

$$N_8 = b_m \cdot b_{m-1} \cdot \dots \cdot b_1 \cdot b_0$$

Masalan, sakkizlik 756,25 sonini quyidagicha yozamiz:

$$756,258 = 7 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 + 2 \cdot 8^{-1} + 5 \cdot 8^{-2}$$

Bunda:

a) birlikdan olti, o'nlikdan besh va yuzlikdan 7 qiymatga ega;

b) o'ndan bir ulushi 2 ga, yuzdan bir ulushi esa 5 ga teng.

5- misol. Sakkizlik sanoq sistemasidagi 26 soni o'nlik sanoq sistemasida nechaga teng?

Yechish:

$$26 = 6 \cdot 8^0 + 2 \cdot 8^1 = 6 \cdot 1 + 1^6 = 6 + 1^6 = 22.$$

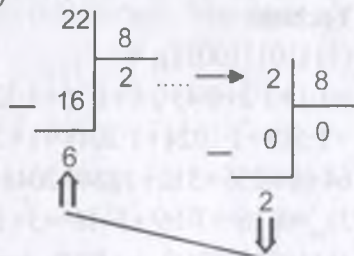
$$(26)_8 = (22)_{10}$$

6- misol. O'nlik sanoq sistemasidagi 22 sonini sakkizlik sistemasida ifodalang.

Yechish. Birinchi yechim, odatda, amaliy yechimdir. Kichik xonali yechimlar uchun juda mos. Ikkinchi yechim esa yanada ko'p xonali sonlarni o'nlik sistemalarga aylantirishda qo'llaniladi. Bu misolda 22 soni 8 ga qayta-qayta bo'linib, qoldiqlar teskari tomondan olinadi.

$$22 \div 8 = 2 \text{ (Qoldiq 6)}$$

$$2 \div 8 = 0 \text{ (Qoldiq 2)}$$



Demak, $(22)_{10} = (22)_8$

Sakkizlik sanoq sistemasidagi sonlarni o'nlik sanoq sistemasida ifodalaniishi:

Sakkizlik	O'nlik
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
10	8
11	9
12	10
13	11
14	12
15	13
16	14
17	15
20	16

O'nlik sanoq sistema-
sidagi sonlarni o'n oltilikda
ifodalaniishi:

O'nlik	O'n oltilik
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F
16	10
17	11
18	12
19	13
20	14

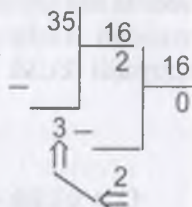
Yechish. Bu misolni ishlash uchun berilgan son avval ikkilik sistemadan o'nlik sistemaga, so'ngra o'nlik sistemadan o'n oltilik sistemaga aylantiriladi. Buni umumiy ko'rinishda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\begin{aligned} \text{ikkilik} &\Rightarrow \text{o'nlik} &\Rightarrow \text{o'n oltilik} \\ \text{sanoq} &\Rightarrow \text{sanoq} &\Rightarrow \text{sanoq} \\ \text{sistemi} &\Rightarrow \text{sistemi} &\Rightarrow \text{sistemi} \\ (100011)_2 & (?)_{10} & (?)_{16} \end{aligned}$$

$$(100011)_2 = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 32 = 1 + 2 + 0 + 0 + 0 + 32 = (35)_{10}$$

Demak, $(100011)_2 = (35)_{10}$ hosil bo'ladi.

Endi $(35)_{10}$ sonini o'n oltilik sanoq sistemasiga aylantiramiz:



$$(35)_{10} = (23)_{16} \text{ kelib chiqadi.}$$

Demak, $(100011)_2 = (23)_{16}$ ekanligi ma'lum bo'ladi.

12- misol. $(23)_{16}$ soni ikkilik sanoq sistemasida nechaga teng?

Yechish. $(23)_{16}$ ni avvalo o'nlik, olingan natijani esa ikkilik sanoq sistemasiga aylantiramiz:

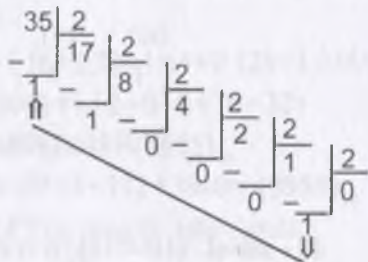
$$(23)_{16} \Rightarrow (?)_{10} \Rightarrow (?)_2$$

$$1\text{-yechim: } (23)_{16} \Rightarrow (?)_{10} \quad (\text{Formula bilan})$$

$$2\text{-yechim: } (?)_{10} \Rightarrow (?)_2 \quad (\text{Bo'lish bilan})$$

$$\begin{aligned} (23)_{16} &= 3 \cdot 160 + 2 \cdot 161 = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = \\ &= 3 + 32 = (35)_{10} \end{aligned}$$

$$(23)_{16} = (35)_{10}$$



13- misol. $(100011)_2$ soni sakkizlik sanoq sistemasida nechaga teng?

Yechish. Bu misolni ishlash uchun avval ikkilik sistemadan o'nlik sistemasiga, o'nlik sistemadan esa sakkizlik sistemasiga aylantirish kerak.

$$\begin{array}{lcl} \text{Ikkilik sistema} & \Rightarrow & \text{O'nlik sistema} & \Rightarrow & \text{Sakkizlik sistema} \\ (100011)_2 & \Rightarrow & (?)_{10} & \Rightarrow & (?)_8 \end{array}$$

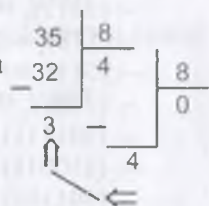
$$\begin{aligned} (100011)_2 &= 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + \\ &\quad 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5 = \\ &= 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 16 + \\ &\quad 1 \cdot 32 = \\ &= 1 + 2 + 0 + 0 + 0 + 32 = 35. \end{aligned}$$

$$(100011)_2 = (35)_{10}$$

Endi $(35)_{10}$ sonini sakkizlik sanoq sistemasida ifodalaymiz: $(35)_{10} = (?)_8$

$$(35)_{10} = (43)_8$$

U holda natija $(100011)_2 = (43)_8$



Nazorat uchun savol va testlar

1. Ikkilik hisoblash sanoq sistemasining qanday afzalligi uning raqamli EHM da keng qo'llanishini ta'minlovchi omil hisoblanadi?
2. Raqamli turli balandlikdagi impulslar bilan ifodalanadi. To'siqlarga qanday sistema bardoshliroq hisoblanadi?
3. Qaysi amalni bajarish uchun qo'shimcha kodning keragi bo'lmaydi?

1. Quyidagilarni ikkilik sanoq sistemasida ifodalang.

$$- (25)_{10} = (?)_2$$

$$- (123)_{10} = (?)_2$$

$$- (275)_{10} = (?)_2$$

$$- (159)_{10} = (?)_2$$

$$- (ABC2)_{16} = (?)_2$$

$$- (F4E7)_{16} = (?)_2$$

$$- (19DF)_{16} = (?)_2$$

$$- (28C1)_{16} = (?)_2$$

2. Quyidagilarni sakkizlik sanoq sistemasida ifodalang.

$$- (56)_{10} = (?)_8$$

$$- (327)_{10} = (?)_8$$

$$- (3887)_{10} = (?)_8$$

$$- (241)_{10} = (?)_8$$

$$- (101111)_2 = (?)_8$$



$$- (110011)_2 = (?)_8$$

$$- (101011)_2 = (?)_8$$

$$- (101001)_2 = (?)_8$$

3. Quyidagilarni o'nlik sanoq sistemasida ifodalang.

$$- (1001011)_2 = (?)_{10}$$

$$- (1011001)_2 = (?)_{10}$$

$$- (10110101)_2 = (?)_{10}$$

$$- (10010111)_2 = (?)_{10}$$

$$- (16745)_8 = (?)_{10}$$

$$- (1045)_8 = (?)_{10}$$

$$- (713)_8 = (?)_{10}$$

$$- (563)_8 = (?)_{10}$$

4. Quyidagilarni o'n oltilik sanoq sistemasida ifodalang.

$$- (2311)_8 = (?)_{16}$$

$$- (178)_8 = (?)_{16}$$

$$- (541)_8 = (?)_{16}$$

$$- (7008)_8 = (?)_{16}$$

$$- (101111)_2 = (?)_{16}$$

$$- (110011)_2 = (?)_{16}$$

$$- (101101)_2 = (?)_{16}$$

$$- (110001)_2 = (?)_{16}$$

5. 125 sonini qanday hisoblash sanoq sistemasida yozib bo'lmaydi?

a) beshlik sanoq sistemasida;

b) oltilik sanoq sistemasida;

d) sakkizlik sanoq sistemasida;

e) o'n oltilik sanoq sistemasida.

6. Qanday hisoblash sistemasida 10 yozuvi 5 ni ifodalaydi?

a) ikkilik hisoblash sanoq sistemasida;

b) beshlik hisoblash sanoq sistemasida;

d) hech qanday hisoblash sanoq sistemasida;

e) O'n oltilik sanoq sistemasida.

7. O'nlik sanoq sistemasidagi nechta birlik ikkilik sanoq sistemasidagi yozuvga mos keladi: $1 \cdot 10^{10} + 0 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$?

a) uchta;

b) to'rtta;

d) beshta;

e) yettita.

8. Ikkilik sanoq sistemasidagi 1100_2 sonini o'nlik sanoq sistemasida ifodalanishini ko'rsating:

a) 10;

b) 11;

d) 12;

e) 25.

9. Uchlik sanoq sistemasidagi 11003 sonini o'nlik sanoq sistemasida ifodalanishini ko'rsating:

a) 12;

b) 24;

d) 36;

e) 48.

10. O'nlik sanoq sistemasida 110_3 sonining yozilishini ko'rsating.



- a) 10; b) 20; d) 30; e) 36.

11. O'nlik hisoblash sanoq sistemasidagi 21_{10} sonini ikkilik hisoblash sanoq sistemasida yozilishini ko'rsating:

- a) 101; b) 10101; d) 100110; e) 1001.

12. O'nlik sanoq sistemasidagi 21_{10} sonini uchlik hisoblash sistemasida yozilishini ko'rsating:

- a) 210; b) 201; d) 101; e) 1001.

13. Ikkilik hisoblash sanoq sistemalarining 1001 va 11101 sonlarini qo'shish natijalarini ko'rsating.

- a) 11111; b) 100010; d) 10101; e) 10001.

14. Ikkilik hisoblash sanoq sistemalarining 1111 va 111 sonlarini qo'shish natijalarini ko'rsating:

- a) 11 111; b) 10 110; d) 100 000; e) 10001.

15. Ikkilik hisoblash sanoq sistemasining 0111 sonini qo'shimcha kodini toping:

- a) 1000; b) 1001; d) 1010; e) 10001.

2. RAQAMLI ELEKTRON HISOBLASH MASHINALARI

2.1. Raqamli elektron hisoblash mashinalarining strukturaviy sxemasi

Hisoblash mashinalarining tavsifnomalari va vazifalarining turli-tumanligi, takomillashish darajasining yuqori sur'ati, ular avlodining tez almashinuvi EHM strukturaviy sxemalarining xilma-xilligiga olib keldi.

Raqamli EHMning ishlash tamoyilini universal hisoblash mashinasining sxemasiga qo'llagan holda ko'rib chiqamiz. Unda 7 ta funksional bloklarni ajratib ko'rsatish mumkin (2.1- rasm).

1977-yilda Apple Computer firmasi tomonidan Apple-II nomli shaxsiy kompyuterlar ommaviy ravishda chiqarila boshlangan. Ushbu kompyuterlar plastmass korpus, klaviatura va displeyga ega bo'lgan.

1. Arifmetik qurilma (AQ) – ikkilik hisoblash sanoq sistemasining sonlari bilan arifmetik operatsiyalarni bajarish uchun mo'ljallangan. U cheklangan mantiqiy operatsiyalarni (tenglash, inkor etish, inversiya, dizyunksiya, konyunksiya va boshqa) bajarishi mumkin.

2. Operativ xotira qurilmasi (OXQ) – masala yechimining, avvaldan belgilangan u yoki bu bosqichda, hisoblashlarni amalga oshirish uchun kerakli bo'lgan, uncha katta bo'lmagan ma'lumotlar hajmini saqlash imkonini beradi. OXQ dan ma'lumotni tanlash, uni AQ ga uzatish tezligi, AQ dagi arifmetik va mantiqiy operatsiyalarning bajarilish tezligiga mos keladi.

3. Tashqi xotira qurilmasi (TXQ) – masalani yechish uchun kerak bo'lgan asosiy ma'lumot va ishlatiladigan standart dasturlarni saqlash va bir joydan ikkinchi joyga olib o'tish uchun kerak. TXQ dan ma'lumotni tanlash tezligi, OXQ dan ma'lumotni tanlash tezligiga qaraganda bir necha barobar kam.

4. Boshqaruv qurilmasi (BQ) – odatda. THQ ga yozilgan dasturga mos ayrim bloklarning ish mazmuni va tartibini belgilaydi.

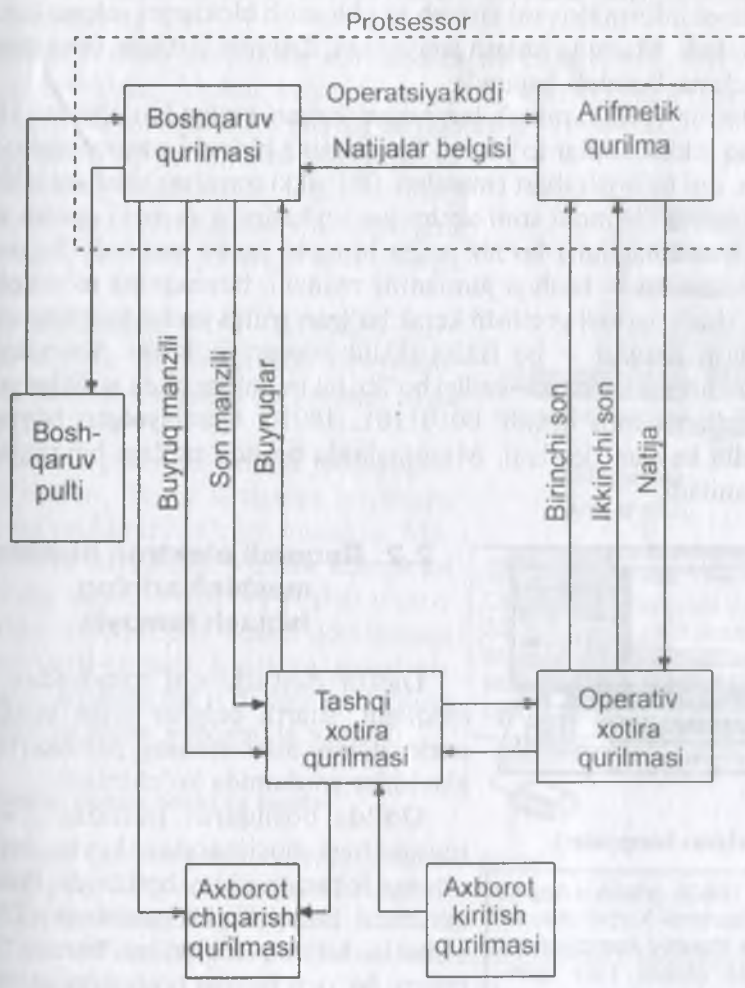
1980- yilda "Osborne Computer" firmasi birinchi portativ kompyuterlarni chiqara boshladi. Ushbu kompyuter og'irligi 11 kg bo'lib, juda kichkina hajmga ega bo'lgan.

5. Boshqaruv pulti (BP) – operatorning buyruq informatsiyasini mashinaga qo'lda kiritish uchun mo'ljallangan (bular «Пуск» «запись программ» buyruq informatsiyalari).

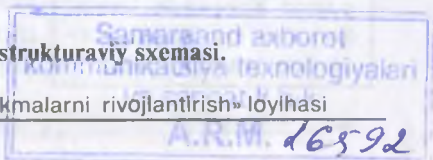


6. Informatsiyalarni kiritish qurilmasi (KQ) – TXQ ga dastur va boshqa ma'lumotlarni yozish uchun mo'ljallangan. Informatsiya aloqa kanallari orqali, uzluksiz signallar ko'rinishida uzatilishi mumkin. Bunday informatsiyani KQ kodlaydi, ya'ni diskret signallarga (ikkilik sanoq sistemasining sonlariga) aylantiradi.

7. Ma'lumotlarni chiqarish va aks ettirish qurilmasi (ChAQ) – yechimlarni harf-sonli matnlar yoki ekrandagi grafik qurilmalar ko'rinishida berish uchun mo'ljallangan.



2.1- rasm. Raqamli EHMning strukturaviy sxemasi.



☑ 1981- yildan boshlab IBM (International Business Machines) firmasi tomonidan personal kompyuterlar seriyalab chiqara boshlandi va butun dunyoga sotila boshlandi.

ChAQ avtomatik boshqaruv tizimlari uchun signallar berishi ham mumkin.

Mashinalarning so'nggi avlodlarida AQ va BQ, odatda, birlashtirilgan. Bunday birlashgan blok **protssessor** deyiladi. Informatsiyani saqlash va tanlash uchun TXQ va OXQdan tashqari bir qator oraliq bloklarni

o'rnatish mumkin. Ular qancha tezkor harakat qiluvchi bo'lsa, xotira blokining hajmi shuncha kichik bo'ladi. Barcha xotira bloklarini mashina «xotira»si informatsiyani kiritish va chiqarish bloklarini «aloqa kanallari» deb ataladi. Mashina ishlash jarayonida, dasturda yozilgan operatsiyalarni bosqichma-bosqich bajaradi.

Dastur (programma) buyruqlar ketma-ketligidan iborat. Har bir buyruq ikkilik sonlar to'plami. Buyruqning birinchi soni operatsiya kodi bo'lib, uni bajarish shart (masalan, 001 «ikki sonni qo'shish»ni bildiradi). Buyruqning ikkinchi soni xotira yacheykasining manzili (tartib raqami yoki koordinatalari) bo'lib, unda birinchi jumla yoziladi. Buyruqning uchinchi soni — boshqa jumlaning manzili, buyruqning to'rtinchi soni — qo'shish natijasi yozilishi kerak bo'lgan xotira yacheykasining manzili. Qo'shish natijasi — bu ikkita ikkilik sonlar yig'indisi. Shunday qilib, buyruq impulslar ketma-ketligi bo'lib, bu impulslar unda birliklar yozilgan razryadlarga mos keladi: 00101101...10010. Qaralayotgan buyruq **uch manzilli buyruq** deyiladi. Mashinalarda boshqa turdagi buyruqlar ham qo'llaniladi.



«Lisa» kompyuteri.

☑ 1983- yilda «Apple Computers» korporatsiyasi Lisa shaxsiy kompyuterni ishlab chiqdi. Lisa kompyuteri birinchi ofis kompyuteri hisoblanib, «sich-qoncha» qurilmasi yordamida boshqarilgan.

2.2. Raqamli elektron hisoblash mashinalarining ishlash tamoyili

Dastur dasturlovchi tomonidan ishlab chiqiladi, shartli belgilar bilan yoziladi va perforatsion mashinaning perfoxaritalariga klavishlar yordamida ko'chiriladi.

Qo'lda boshqaruv pultidagi «Пуск» tugmachasi bosilgandan keyin, mashina avtomatik tarzda ishlay boshlaydi. Boshqaruv qurilmasi tashqi xotira qurilmasi (TXQ) ga birinchi buyruq manzilini beradi. Ushbu manzil bo'yich buyruq boshqaruv qurilmasiga kelib tushadi va u operatsiya kodini arifmetik qurilma (AQ) ga, sonlar manzilini esa bosqichma-bosqich TXQ ga uzatadi. Ushbu

manzillar bo'yicha topilgan sonlar operativ xotira qurilmasi (OXQ) ga kelib tushadi va u yerdan AQ ga uzatiladi.

AQ kodli berilgan operatsiyani bajaradi va natijani OXQ ga yo'naltiradi. U yerda natija ma'lum bir muddat saqlanadi yoki boshqaruv qurilmasi (BQ) tomonidan ko'rsatilgan manzil bo'yicha TXQ ga uzatiladi. AQ natijani olgach, ikkilik sonni hosil qiladi (masalan 1), ikkilik son BQ ga tushadi va birinchi buyruq manziliga qo'shiladi.

Shunday qilib, ikkinchi buyruqning manzili shakllantiriladi va u BQ tomonidan TXQ ga uzatiladi. Ushbu manzil bo'yicha yozilgan buyruq BQ ga uzatiladi va h.k.

Masalani yechish jarayonida «Oraliq natijani chiqarish», «TXQ dan OXQ ga navbatdagi blokni ko'chirib yozish», «9OXQ ni u yoki bu yacheykasini bo'shatish» kabi buyruqlar uchraydi.

TXQ dan OXQ ga sonlarni ko'chirish va teskari faoliyat, hisoblashlar tezligini TXQ dan sonlarni tanlash tezligidan mustaqilligini ta'minlovchi, AQ ishi bilan parallel amalga oshiriladi.

«Natijani chiqarish» va «To'xtash» buyruqlarini olgach BQ hisoblash jarayonini to'xtatadi va bosib chiqarish qurilmasini ishga tushiradi.

Mashinaning harakat tezligi juda yuqori bo'lganli uchun, dastur birdaniga bir necha masalaning yechimini ko'rishi mumkin. Masalan, REHM bazasidagi o'qitish kompleksi bir vaqtning o'zida o'nlab va yuzlab o'quvchilar bilan muloqot olib borish qobiliyatiga ega. Eng turli-tuman sonli va mantiqiy masalalarni mashina bir turli elementlarning cheklangan to'plami yordamida yechadi.



«Macintosh» kompyuteri.

☑ 1984- yilda "Apple Computer" korporatsiyasi 32 razryadli protssessor Motorola 68000 ga ega Macintosh kompyuterini ishlab chiqdi.



Nazorat uchun savol va testlar

1. Arifmetik qurilma qanday operatsiyalarni bajaradi?
2. OHQ yoki THQ laridan qaysi biri informatsiya tanlashning katta tezligini ta'minlaydi?
3. BQ yoki BP dan qaysi biri, EHM ish faoliyatini avtomatik boshqaruvini ta'minlaydi?
4. Protssessor deb nimaga aytiladi?
5. Buyruqga qanday elementlar kiradi?
 - a) operatsiya kodi



- b) jumlar manzili;
 d) natija manzili;
 e) sanab o'tilganlarning barchasi.

6. *Qanday axborot*

- 1) BQ dan TXQ ga,
 2) TXQ dan BQ ga kelib tushadi?
 a) 1) buyruq manzili; 2) hech qanday;
 b) 1) buyruq manzili; 2) buyruq;
 d) 1) buyruq; 2) buyruq;
 e) 1) buyruq manzili; 2) buyruq manzili.

7. *AQ ga axborot qayerdan kelib tushadi?*

- a) BQ dan;
 b) BQ va OXQ dan;
 d) OXQ va TXQ dan;
 e) TXA va BQ dan.

8. *Natija belgisi nimaga xizmat qiladi?*

- a) navbatdagi komandani shakllantirish uchun;
 b) navbatdagi komandaning manzilini shakllantirish uchun;
 d) OXQ dagi sonlarni yozish uchun;
 e) natijani TXQ ga yozish uchun.

9. *Axborotni chiqarish qurilmasini ishga tushirish qanday amalga oshiriladi?*

- a) «Пыск» tugmachasi orqali; b) BQ yordamida;
 d) OXQ yordamida; e) TXQ yordamida.

3. MANTIQUIY FUNKSIYA VA ELEMENTLAR

3.1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy ma'lumot

Formal fikr yuritish jarayonida bildirilayotgan fikrning rost yoki yolg'onligi muhim rol o'ynaydi. Masalan, «agar shina va bo'yoq zavodlari butlovchi buyumlarni yetkazib bersa, avtomobil zavodi rejani bajarishi mumkin». Ammo butlovchi detallarni yetkazib berish ko'plab shart-sharoitlarga bog'liq. Rejani bajarish haqidagi fikr rostligi shartning rostlik funksiyasi sifatida qaralsa, mantiqiy fikrlashning uzun zanjiri hosil bo'ladi. Bunday zanjirlarni, so'z shaklida tahlil qilish qiyin. Yordamga mantiqiy algebra keladi.



Jorj Bul

Mantiqiy algebra dastlab, XIX asrning o'rtalarida, ingliz olimi Jorj Bul asarlarida paydo bo'ldi. U an'anaviy mantiqiy masalalarni algebraik metodlar yordamida yechishga urinish tarzida yuzaga keldi.

Mantiqiy algebra va ikkilik kodlash o'rtasida qanday aloqadorlik mavjud?

Bulning matematik ifodalari elektr va elektron sxemalar yordamida modellanishi mumkin. Hisoblash texnikasida keng qo'llaniladigan bu sxemalar mantiqiy elementlar deyiladi. Ma'lumki, kompyuterda hisoblashning asosiy tizimi ikkilik sanoq sistemasi hisoblanadi va unda 1 va 0 raqamlari qo'llaniladi. Mantiqiy o'zgaruvchilarning qiymatlari ham ikkita «1» va «0». Bundan quyidagi xulosaga kelish mumkin:

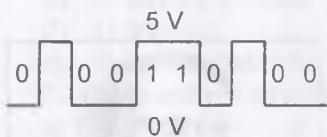
1) kompyuterning ma'lum bir qurilmasi, ikkilik sanoq sistemasida taqdim etilgan, sonli informatsiyaga hamda mantiqiy o'zgaruvchilarga ishlov berish va ularni saqlash uchun qo'llanilishi mumkin;

2) apparat vositalarini konstruksiyalash jarayonida, kompyuter sxemalarini ishlashini tavsiflovchi, mantiqiy funksiyalarni, mantiqiy algebra sezilarli darajada soddalashtirish imkonini beradi.

Kompyuter xotirasi va protsessor registrida buyruq va ma'lumotlar qanday ko'rinishda yoziladi?

Mantiqiy algebra — fikrlarning mantiqiy ma'nosini (rost yoki yolg'onligini) va ular ustidagi operatsiyalarni o'rganuvchi matematikaning bir bo'lagi hisoblanadi.

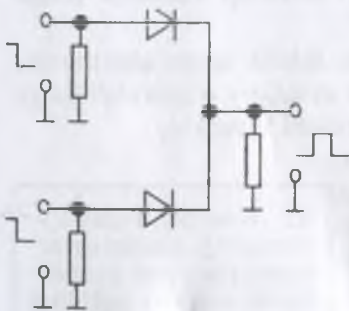
Ma'lumot va buyruqlar turli tuzilma va uzunlikdagi ikkilik ketma-ketlik ko'rinishida taqdim etiladi. Ikkilik sanoq sistemasidagi informatsiyani kodlashning turli fizik usullari mavjud. Ma'lumki, ikkilik sanoq sistemasida informatsiya magnit disk va SD-ROM da yozilishi mumkin. Kompyuterning elektron qurilmalarida ikkilik sanoq sistemasidagi birliklar va nollarga nisbatan, ko'pincha yuqoriroq darajadagi kuchlanishlar bilan kodlanadi (yoki aksincha) (3.1- rasm).



3.1- rasm.

Kompyuterning mantiqiy elementlariga «VA», «YOKI», «EMAS», «VA-EMAS», «YOKI-EMAS» va elektron sxema hamda triggerlar kiradi. Bu sxemalar yordamida, kompyuter qurilmasining ishini tavsiflovchi, ixtiyoriy mantiqiy funksiyani amalga oshirish mumkin. Odatda, elektron sxemalarda 2—8 ta kirish va 1—2 ta chiqish mavjud. Elektron sxemalarda ikki mantiqiy holat «1» va «0» ni aks ettirish uchun (ular kirish va chiqish signallariga mos keladi) o'rnatilgan ikkita kuchlanish darajasi mavjud. Masalan, +5 volt va 0 volt. Yuqori daraja odatda «rost» («1») qiymatga, quyi daraja «yolg'on» («0») qiymatga mos keladi. Har bir mantiqiy element o'zining shartli belgisiga ega. U mantiqiy elementning mantiqiy funksiyasini ifodalaydi, ammo unda elektron sxemaning qaysi biri qo'llanilganligini ko'rsatmaydi.

Bu yozuvni soddalashtirib, murakkab mantiqiy sxemalarni tushunishni yengillashdiradi. Raqamli sistemalarda har xil imkoniyatlarga ega bo'lgan mantiqiy elementlar qo'llaniladi. Ularning kirish signallarini X_1, X_2, \dots, X_n bilan belgilaymiz, ularning chiqish signallari Y kirish signallarini funksiyasi bilan aniqlanadi, ya'ni $y=f(X_1, X_2, \dots, X_n)$. Qo'llaniladigan elementlarning turlariga qarab, elementlarni kirishlari bitta argumentli ($n=1$), ikkita argumentli ($n=2$) va ko'p argumentli bo'lishi mumkin.



3.2- rasm. «YOKI» elementi mantiqiy sxemasi

3.2. «YOKI» mantiqiy elementi

3.2- rasmda mantiqiy sxema keltirilgan. Unda YOKI so'zi kirgan fikrlar modellashtirilgan. Masalan, «agar shina yoki bo'yoq zavodlari komplektlovchi mahsulotlarni yetkazib bermasa, u holda avtomobil zavodi rejani bajara olmaydi». Fikrining rostligi «shina zavodi o'zining mahsulotlarini yetkazib bermaydi» «YOKI» «bo'yoq zavodi o'zining mahsulotlarini yetkazib berolmaydi»,

«YOKI» «shina va bo'yoq zavodlari o'zining mahsulotlarini yetkazib berolmaydi» fikrlariga bevosita bog'liq. Sxemadan ko'rinib turibdiki, agar signal birinchi yoki ikkinchi yoki har ikkala kirishga kelib tushsa, chiqishda signal paydo bo'ladi. Qarshiliklar sxema kirish va chiqishlari bilan triggerning muvofiqligini ta'minlashga mo'ljallangan. Trigger (signal manbalari) sxema chiqishlariga ulangan. U sxema kirishiga o'z signalini chiqaradi. Yarim o'tkazgichli diodlar kirishlarning o'zaro qisqa tutashuvini yuzaga kelishini oldini olish imkonini ta'minlaydi.

3.2- rasmdagi sxemani «YOKI» so'zini kvadratga olgan holda shartli tasvirlash mumkin (3.3- rasm). Signal bo'lmasa «0», uning mavjudligi «1» bilan belgilanadi. Signallarning kirishdagi turli kombinatsiyalarida sxema vaziyatini tahlil qilib, quyidagi 1- jadvalni tuzish mumkin.

3.1- jadval

x	y	xvy
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

«YOKI» mantiqiy elementi ikkita argument uchun ushbu ko'rinishda yoziladi:

$$Y(X_1, X_2) = X_1 \vee X_2$$

YOKI sxemasi **mantiqiy qo'shish sxemasi** yoki diz'yunksiya sxemasi deb ataladi.

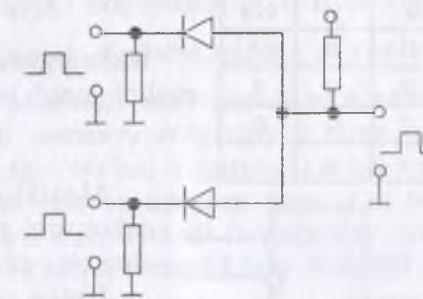


3.3- rasm.

3.3. «VA» mantiqiy elementi

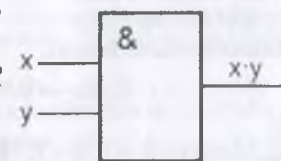
Har ikki kirishga bir vaqtda signal berilgan holdagina chiqish signali paydo bo'ladigan sxema kirishida signalning yuzaga kelmasligi manbadagi (+E) tok R qarshiligi va kirishni shuntlovchi bitta yoki har ikki qarshilik orqali o'tadi (3.4- rasm). Bu holda manba kuchlanishi R qarshilikka tushadi va sxemaning chiqishidagi kuchlanish nolga yaqin. Agar kirishlarga impulslar kelib tushsa, kirish qarshiliklarida ma'lum qutblilikdagi kuchlanishning pasayishi yuzaga keladi. Tok R qarshilik orqali o'tmaydi, natijada chiqishda yuqori kuchlanish harakat qiladi ($U_{chiq} = E$).

Bu sxemani VA so'zini kavadratga olgan holda shartli tasvirlash mumkin (3.5- rasm).



3.4- rasm.

VA mantiqiy elementi sxemasi



3.5- rasm. «VA» elementi shartli belgisi

Signal bo'lmasa «0», uning mavjudligi «1» bilan belgilanadi. Kirish va chiqishdagi signallar nisbatini aks ettiruvchi, jadvalni tuzish mumkin (3.2- jadval).

$$Y(X_1, X_2) = X_1 \wedge X_2 = X_1 \cdot X_2.$$

Jadval ikkilik sonlarni ko'paytirish jadvali bilan mos tushadi. Shuning uchun VA sxemasi mantiqiy ko'paytirish sxemasi yoki kon'yunksiya sxemasi deb ataladi.

3.3- jadval

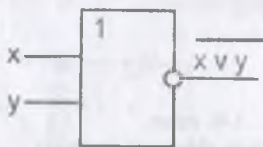
x	y
0	1
1	0



3.6- rasm. «EMAS» mantiqiy elementining shartli belgisi.

3.4- jadval

x	y	xvy
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



3.7- rasm. «YOKI-EMAS» mantiqiy elementi shartli belgisi.

3.6. «VA—EMAS» mantiqiy elementi

Mantiqiy «VA—EMAS» ikkita o'zgaruvchi uchun ushbu rostlik ishlash jadvali orqali aniqlanadi. Ikkita argument uchun mantiqiy ko'paytirishni inkor etishni yozish uchun ushbu yozish shakli qo'llaniladi:

2- jadval

x	y	xvy
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3.4. «EMAS» mantiqiy elementi

Hisoblash texnikasida «EMAS» mantiqiy sxemasi ham keng qo'llaniladi. Unda kirishda «0» ga teng bo'lsa, chiqishda «1» ga va kirishda «1» bo'lsa, chiqishda «0» ga teng.

Bu mantiqiy «EMAS» elementini grafik belgilanishi 3.6- rasmda, uning ishlashi esa 3.3- jadvalda keltirilgan.

3.5. «YOKI – EMAS» mantiqiy elementi

Ikkita argument uchun mantiqiy qo'shishni inkor etishni yozish ushbu shaklda bo'ladi:

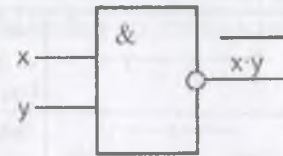
$$Y(X_1, X_2) = x1 \vee x2$$

Mantiqiy qo'shishni inkor etishni amalga oshiruvchi sxemani mantiqiy «YOKI-EMAS» elementi deyiladi.

Uning shartli belgisi 3.7- rasmda, ishlashi esa 3.4- jadvalda keltirilgan.

$$Y(X_1, X_2) = x1 \wedge x2$$

Mantiqiy ko'paytirishni inkor etishni amalga oshiruvchi sxema mantiqiy «VA-EMAS» elementi deyiladi. Uning shartli belgisi 3.8- rasmda keltirilgan.



3.8- rasm. «VA—EMAS» mantiqiy elementi shartli belgisi.

3.7. Ulab-uzishlar sxemasi

Kompyuter va boshqa avtomatik qurilmalarda, yuzlab, minglab ulab-uzgich elementlar (rele, o'chirgich va shunga o'xshashlar) ni o'z ichiga qamrab olgan elektrik sxemalar keng qo'llaniladi. Bunday sxemalarni ishlab chiqish juda mashaqqatli ish. Bu yerda mantiqiy algebra apparatini muvaffaqiyatli qo'llash mumkin emas. Ulab-uzish sxemasi — bu ulab-uzgichlar, ularni tutashtiruvchi simlar, elektr signal uzatiladigan va undan olinadigan kirish hamda chiqishlardan iborat ayrim bir qurilmaning sxemaviy tasviri.


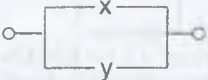
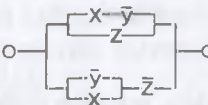
Har bir ulab-uzgich ikkita vaziyatga ega: yopiq va ochiq. X ulab-uzgichga mantiqiy o'zgaruvchi x ni moslab qo'yamiz. X ulab-uzgich yopiq bo'lsa, mantiqiy o'zgaruvchi x , 1 qiymatni qabul qiladi va bu holda sxema tok o'tkazadi; ulab-uzgich ochiq bo'lsa, x ning qiymati nolga teng bo'ladi.

X va \bar{X} ulab-uzgichlar quyidagicha bog'langan bo'lsin, X yopiq bo'lsa \bar{X} ochiq yoki aksincha. Demak X ulab-uzgichga x mantiqiy o'zgaruvchi mos kelsa, \bar{X} ga \bar{x} mantiqiy ulab-uzgich mos keladi. Butun ulab-uzish sxemasi uchun mantiqiy o'zgaruvchi birga teng deyiladi. Agar sxema tok o'tkazayotgan bo'lsa, o'zgaruvchi nolga teng. Bu o'zgaruvchi, sxemaning barcha ulab-uzgichlariga mos, o'zgaruvchilarining funksiyasi hisoblanadi va o'tkazuvchanlik funksiyasi deyiladi.

Ba'zi bir ulab-uzish sxemalari uchun o'tkazuvchanlik funksiyasi F ni aniqlaymiz (3.5- jadval):

3.5- jadval

	Sxemada ulab-uzgichlar yoq. U doimo tok o'tkazadi, demak $F=1$.
	Sxema bitta doimiy ochiq kontakti o'zida mujassam qilgan, demak $F=0$.
	Ulab-uzgich yopiq bo'lsa, sxema tok o'tkazadi va aksincha x ochiq bo'lsa tok o'tkazmaydi, demak, $F(x) = x$.
	Ulab-uzgich ochiq bo'lsa sxema tok o'tkazadi va aksincha x yopiq bo'lsa sxema tok o'tkazmaydi, demak, $F(x) = \bar{x}$.

	Har ikki ulab-uzgich yopiq bo'lganda sxema tok o'tkazadi va aksincha X yopiq bo'lsa sxema tok o'tkazmaydi, demak, $F(x) = x \cdot y$.
	Ulav-uzgichlarning birortasi yopiq bo'lgan holda, sxema tok o'tkazadi, demak, $F(x) = x \vee y$.
	Sxema ikkita parallel yonalishdan iborat va quyidagi funksiya bilan tavsiflanadi: $F(x, y, z) = (x \cdot \bar{y}) \vee z \vee (\bar{x} \vee y) \cdot \bar{z}$

O'tkazuvchanlik funksiyasi kam miqdordagi mantiqiy operatsiyalar yoki ulab-uzgichlarni o'zida mujassam qilgan sxema, teng kuchli sxemalarning soddarog'i hisoblanadi.

Teng kuchli sxemalar ichidan eng soddasini topish masalasi juda muhim masala hisoblanadi. Ulav-uzish sxemalarini ko'rib chiqishda ikkita asosiy masala yuzaga keladi: sxemani sintez va analiz (tahlil) qilish.

Sxemani berilgan ishlash jarayoniga ko'ra sintez qilish quyidagi uch bosqichga keltiriladi:

1) bu shartlarni aks ettiruvchi, o'tkazuvchanlik funksiyasini, rostlik jadvali asosida tuzish;

2) bu funksiyani soddalashtirish;

3) mos sxemani qurish.

Sxemani tahlil qilish quyidagicha amalga oshiriladi:

1) o'tkazuvchanlik funksiyasining qiymatini, shu funksiyaga kiruvchi o'zgaruvchilarning, hosil qilish mumkin bo'lgan to'plamlaridagi qiymatlarini aniqlash.

2) soddalashtirilgan formulani hosil qilish.

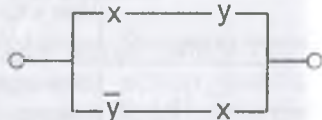
Misollar.

1. x, y, z va t to'rtta ulab-uzgichni o'zida mujassam qilgan, t ulab-uzgich va qolgan ulab-uzgichlardan yana bittasining kontakti yopiq bo'lgan holda tok o'tkazadigan sxemani quring.

Yechish. Ma'lumki, o'tkazuvchanlik funksiyasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi

$$F(x, y, z, t) = t \cdot (x \vee y \vee z).$$

Sxemani quyidagicha tasvirlash mumkin:



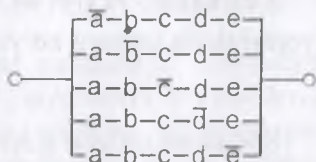
2. Beshta ulab-uzgichga ega bo'lgan, bulardan to'rttasi yopiq bo'lganda, tok o'tkazadigan sxemani quring.

Yechish:

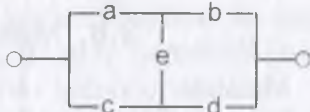
$$F(a, b, c, d, e) = \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \vee$$

$$a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d \cdot e \vee a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d \cdot e \vee a \cdot b \cdot c \cdot \bar{d} \cdot e \vee a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot \bar{e}.$$

Sxema quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:



3. Quyida keltirilgan sxemaning o'tkazuvchanlik funksiyasini aniqlang:

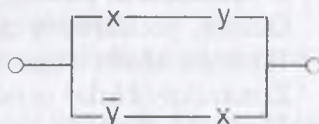


Yechish. *a, b, c, d, e* yopiq ulab-uzgichlardan tok o'tishi mumkin bo'lgan to'rtta yo'l mavjud: *a, b* ulab-uzgichlar orqali; *a, e, d* ulab-uzgichlar orqali; *c, d* ulab-uzgichlar orqali; *c, e, b* ulab-uzgichlar orqali.

$$F(a, b, c, d, e) = a \cdot b \vee a \cdot e \cdot d \vee c \cdot d \vee c \cdot e \cdot b.$$

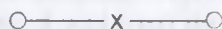
4. Quyida keltirilgan ulab-uzgich sxemasining funksiyasini va sxemasini soddalashtiring: (a)

a)



Yechish:

$$F(x, y) = x \cdot y \vee \bar{y} \cdot x = x \cdot (y \vee \bar{y}) = x \cdot 1 = x.$$



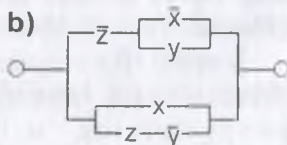
Soddalashtirilgan sxema ko'rinishi: (b)

Yechish:

$$F(x, y, z) = \bar{z} \cdot (\bar{x} \vee y) \cdot (z \vee x \cdot \bar{y}) = 1.$$

Bunda birinchi mantiqiy ifoda $\bar{z} \cdot (\bar{x} \vee y)$

b)



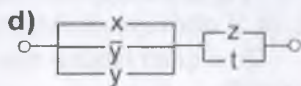
ikkinchi mantiqiy ifoda $(z \vee x \cdot \bar{y})$ ni inkori hisoblanadi. O'zgaruvchi va uning inversiyasining diz'yunksiyasi 1 ga teng.

Soddalashtirilgan sxema ko'rinishi: (d)

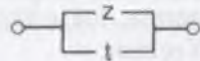
Yechish:

$$F(x, y, z, t) = (x \vee \bar{y} \vee y) \cdot (z \vee t) =$$

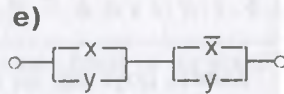
$$= 1 \cdot (z \vee t) = z \vee t.$$



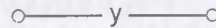
Soddalashtirilgan sxema ko'rinishi:



Yechish: $F(x, y) = (x \vee y) \cdot (\bar{x} \vee y) = y$
(yopishtirish qonuni bo'yicha)



Soddalashtirilgan sxema ko'rinishi:



3.8. Masalalarni yechish usullari

Masalalar o'zining turli-tumanligi bilan tavsiflidir. Ularni yechish usullari ham kam emas. Ammo ularning ichidan quyidagi uchta yechish usuli keng tarqalgan:

- mantiqiy algebra vositalari yordamida yechish;
- jadval yordamida yechish;
- fikrlash orqali yechish.

Ular bilan tanishib chiqamiz.

I. Masalalarni mantiqiy algebra vositalari yordamida yechish.

Odatda, yechishning quyidagi sxemasi qo'llaniladi:

- 1) masala sharti o'rganiladi;
- 2) mantiqiy fikrlar uchun belgilashlar sistemasi kiritiladi;
- 3) masala sharti bo'yicha fikrlar o'rtasidagi mantiqiy bog'liqlikni tavsiflovchi mantiqiy formula shakllantiriladi;
- 4) bu mantiqiy formulaning rostlik qiymati aniqlanadi;
- 5) formulaning olingan rostlik qiymatidan kiritilgan mantiqiy fikrlarning rostlik qiymati aniqlanadi. Uning asosida yechim haqida xulosa qilinadi.

1-misol. Bir sarguzasht ishqibozi yaxtada dunyo bo'ylab sayohatga chiqdi. Yaxta bort kompyuteri bilan jihozlangan. Uni ko'proq kompyuterning **a**, **b**, **c** qismlari ishdan chiqishi to'g'risida ogohlantirib, kerakli ehtiyot qismlari bilan ta'minladilar. Qaysi qismi almashtirish kerakligi haqidagi ma'lumotni nazorat panelining signal chiroqchalarini kuzatib bilish mumkin. Chiroqchalar soni ham uchta: **x**, **y** va **z**.

Ishdan chiqqan qismlarni aniqlash ko'rsatmasi quyidagicha:

- 1) agar kompyuterining qismlaridan birortasi ishdan chiqqan bo'lsa, **x**, **y**, **z** chiroqchalaridan hech bo'lmaganda bittasi yonadi;
- 2) **a** qism ishdan chiqqan va **c** qism ishlayotgan bo'lsa, **y** chiroqcha yonadi;

3) **c** qism ishdan chiqqan va **b** qism ishlayotgan bo'lsa, **y** chiroqcha yonadi, ammo **x** chiroqcha yonmaydi;

4) **b** qism ishdan chiqqan va **c** qism ishlayotgan bo'lsa, **x** hamda **y** chiroqchalar yonadi yoki **x** chiroqcha yonmaydi;

5) **x** chiroqcha yonayotgan bo'lsa va bu holda **a** qism ishdan chiqqan yoki har uchala **a**, **b**, **c** qismlar ishlayotgan bo'lsa, **y** chiroqcha ham yonadi.

Yo'lda kompyuter buzilib qoldi. Nazorat panelida **x** chiroqcha yondi. Ko'rsatmani puxta o'rganib chiqqach, sayohatchi kompyuterni tuzatdi. Ammo shu daqiqadan to sayohat tugaguncha, bir narsa uni bezovta qildi. U ko'rsatmaning mukammal emasligini va ayrim hollarda ko'rsatma unga yordam bera olmasligini angladi. Sayohatchi qaysi qismlarni almashtirdi? U ko'rsatmaning qanday kamchiliklarini aniqladi?

Yechish. Mantiqiy fikrlar uchun belgilashlar kiritamiz:

- a** — qism, **a** ishdan chiqqan;
- x** — **x** chiroqcha yonadi;
- b** — qism **b** ishdan chiqqan;
- y** — **y** chiroqcha yonadi;
- c** — qism **c** ishdan chiqqan;
- z** — **z** chiroqcha yonadi.

II. Mantiqiy masalalarni jadval usulida yechish.

Bu usulni qo'llashda, masalaning shartlari va fikrlash natijalari maxsus tuzilgan jadvallar yordamida qayd etiladi.

2-misol. Milliy orkestrga uchta musiqachi: Bahrom, Sayid, Vohid ishga qabul qilindi. Ular skripka, rubob, tanbur, surnay, karnay va doirada ishlay oladilar.

Quyidagilar ma'lumki:

- 1) Sayidning bo'yi eng baland;
- 2) skripkada o'ynaydiganning bo'yi rubobda o'ynaydigandan past;
- 3) skripkada, rubobda o'ynaydiganlar va Bahrom kabobni yaxshi ko'radi;
- 4) tanbur va doirada o'ynaydigan musiqachilar o'rtasida janjal chiqsa Sayid ularni yarashtiradi;
- 5) Bahrom doira va karnayda o'ynashni bilmaydi.

Agar har bir musiqachi ikkitadan musiqa asbobida o'ynay bilsa, ularning har biri qanday asboblarda o'ynaydi?

Yechish. 3.6- jadvalni tuzamiz va unga masala shartini yozamiz. Tegishli kataklarni fikrlarni rost va yolg'onligiga mos ravishda 0 va 1 raqamlar bilan to'ldiramiz.



Musiqachilar soni uchta. Cholg'u asboblari oltita. Har bir musiqachi faqat ikkita cholg'u asbobini chala biladi. Demak, har bir musiqachi, boshqalar chala bilmaydigan cholg'u asbobida o'ynar ekan.

4- shartdan ko'rinib turibdiki, Sayid tanbur va doirada o'ynay olmaydi, 3- va 5- shartlardan ma'lumki, Bahrom skripka, rubob va karnayda o'ynamaydi. Demak, Bahrom chala biladigan cholg'u asboblari – tanbur va surnay. Buni jadvalga kiritamiz. Tanbur va surnayning qolgan kataklariga 0 yozamiz (3.6- jadval).

3.6- jadval

	Skripka	Rubob	Tanbur	Surnay	Karnay	Doira
Bahrom	0	0	1	1	0	0
Sayid			0	0		0
Vohid			0	0		

Jadvaldan, faqat Vohid doira chalishi ma'lum bo'ldi.

1- va 2- shartlarga muvofiq – Sayid skripka chalmaydi (chunki u eng baland bo'yli). Bundan kelib chiqadigan xulosa shuki, Vohid – skripkachi. Vohidning o'ynaydigan cholg'u asboblari ma'lum bo'ldi. Vohid satrining qolgan kataklariga 0 yozamiz (3.7- jadval).

3.7- jadval

	Skripka	Rubob	Tanbur	Surnay	Karnay	Doira
Bahrom	0	0	1	1	0	0
Sayid	0		0	0		0
Vohid	1	0	0	0	0	1

3.8- jadvaldan ko'rinib turibdiki, rubob va karnayni faqat Sayid chala olishi mumkin.

3.8- jadval

	Skripka	Rubob	Tanbur	Surnay	Karnay	Doira
Bahrom	0	0	1	1	0	0
Sayid	0	1	0	0	1	0
Vohid	1	0	0	0	0	1

Javob. Bahrom tanbur va surnayni, Sayid rubob va karnayni, Vohid skripka va doirani chala oladi.



3-misol. Bir otaning – Jamila, Rayhona va Lola ismli qizlari bo'lib, ular nihoyatda iqtidorli hisoblanadi. Ular san'atning turli sohalarida shuhrat qozonishgan. Bu sohalar – xonandalik, balet va kino. Ular turli shaharlarda yashaydilar. Otalari tez-tez Samarqand, Farg'ona va Toshkent shaharlariga qo'ng'iroq qilib turadi.

Quyidagilar ma'lum:

- Jamila Samarqandda yashamaydi, Lola esa Farg'onada yashamaydi;
- Samarqandda yashaydigan qiz kino sohasida shug'ullanmaydi;
- Farg'onalik qiz – xonanda;
- Lola baletni yoqtirmaydi.

Rayhona qanday kasb egasi va u qayerda yashaydi?

Yechish. 3.9- jadvalni tuzamiz va unga 1- va 4- shartlarni yozamiz.

Uning kataklariga, fikrning rost yoki yolg'onligiga qarab, 0 va 1 raqamlarini yozamiz:

So'ngra quyidagicha fikr yuritamiz. Lola Farg'onada yashamaydi va xonanda emas (3- shart). Lola satrining «xonandalik» ustunlari kelishilgan joyga 0 yozamiz.

3.9- jadval

Samarqand	Farg'ona	Toshkent		Xonandalik	Balet	Kino
0			Jamila			
			Rayhona			
	0		Lola		0	

3.10- jadvaldan ko'rinib turibdiki, Lola kinoaktrisa, Jamila va Rayhona kino san'atiga aloqasi yoq.

3.10- jadval

Samarqand	Farg'ona	Toshkent		Xonandalik	Balet	Kino
0			Jamila			0
			Rayhona			0
	0		Lola	0	0	1

2- shartga binoan Samarqandlik qiz kino san'ati bilan shug'ullanmaydi, demak Lola Samarqandda yashamaydi. Bundan kelib chiqadiki, Lola Toshkentda yashaydi. Lola va Jamila Samarqandda yashamaydi, u yerda Rayhona yashaydi. Jamila Farg'onada yashaydi va 3- shartga muvofiq xonanda hisoblanadi. Lola kinoaktrisa bo'lsa, Rayhona balerina bo'ladi.



Jadvalni bosqichma-bosqich to'ldirib borib quyidagi holatga ega bo'lamiz (3.11- jadval):

3.11- jadval

Samarqand	Farg'ona	Toshkent		Xonandalik	Balet	Kino
0	1	0	Jamila	1	0	0
1	0	0	Rayhona	0	1	0
0	0	1	Lola	0	0	1

Javob. Rayhona balerina va Samarqandda yashaydi.

III. Fikrlash yordamida mantiqiy masalalarni yechish.

Bu usul yordamida murakkab bo'lmagan mantiqiy masalalar yechiladi.

4-misol. Vali, Soli va Murod turli chet tillarini o'rganadilar. Bular xitoy, yapon va arab tillari. Qanday tilni o'rganayotganligi haqida berilgan savolga ulardan biri quyidagicha javob berdi: «Vali xitoy tilini o'rganadi Soli xitoy tilini o'rganmaydi. Murod arab tili bilan shug'ullanmaydi» Keyinchalik ma'lum bo'ldi-ki, bu javobga bitta fikr rost, qolgan ikkita yolg'on. Ularning har biri qanday tilni o'rganishmoqda?

Yechish. Uchta tasdiq mavjud:

Vali xitoy tilini o'rganadi; Soli arab tili bilan shug'ullanmaydi; Murod arab tilini o'rganmaydi.

Agar birinchi tasdiq rost bo'lsa, ikkinchi tasdiq ham rost bo'ladi. Shuning uchun birinchi tasdiq yolg'on. Agar ikkinchi tasdiq rost bo'lsa birinchi va uchinchi tasdiqlar yolg'on. Bu holda hech kim xitoy tilini o'rganmayotgan bo'ladi. Bu esa shartni qanoatlantirmaydi. Shuning uchun ikkinchi tasdiq ham yolg'on. Demak, uchinchi tasdiq rost ekan. Birinchi va ikkinchi tasdiqlar yolg'on bo'lib chiqdi. Demak: Vali xitoy tilini o'rganmaydi, Soli xitoy tilini o'rganadi.

Javob: Soli xitoy tilini, Murod yapon tilini, Vali arab tilini o'rganadi.



Nazorat uchun savol va testlar

1. Rost va yolg'on fikrlarga misollar keltiring:

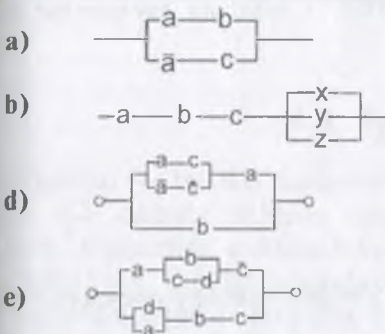
- a) arifmetikadan; e) fizikadan;
 b) biologiyadan; f) informatikadan;
 d) geometriyadan; g) hayotdan.

2. Quyidagi jumladagi *a, b, c, d* mantiqiy o'zgaruvchilar o'rniga shunday fikrlarni qo'yingki, natijada jumlar kundalik hayot mazmuniga mos kelsin:

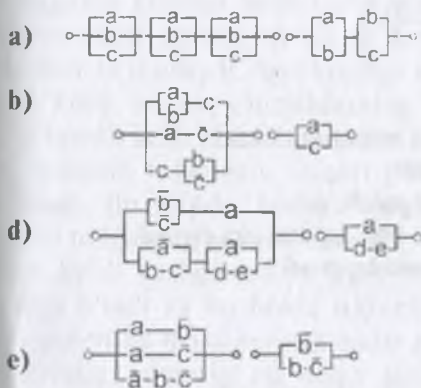


- a) agar (a yoki (b va c)), u holda d;
 b) agar (a ham b ham emas), u holda (c va d);
 d) (a yoki b) u holda va faqat u holda agar (c va d emas).

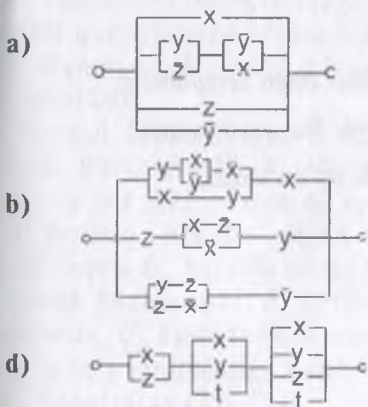
3. Quyidagi ulab-uzgich sxemalarini teng kuchli ekanligini tekshiring:



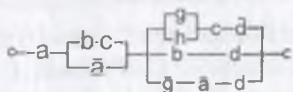
4. Berilgan o'tkazuvchanlik funksiyasi yordamida ulab-uzgich sxemalarini quring:



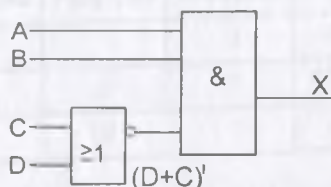
5. Quyidagi ulab-uzgich sxemalarini soddalashtiring:



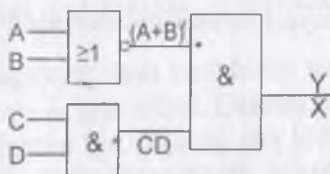
e)



6. $X = A \cdot B \cdot (C + D)$ tenglikning to'g'riligini mantiqiy operatorlar bilan ko'rsating:



7. $Y = (A + B) + C \cdot D$ tenglikning to'g'riligini mantiqiy operatorlar bilan ko'rsating:



8. Mantiqiy sxemalarning vazifasi nimadan iborat?

- mantiqiy fikrlarni modellashtirish;
- mantiqiy o'y va hayollarni modellashtirish;
- fikrlarning rostli o'rtasidagi bog'liqlikni aks ettirish.

9. «VA» sxemasi qanday operatsiyani bajaradi?

- mantiqiy qo'shish;
- kon'yunksiya;
- diz'yunksiya.

10. «YOKI» sxemasi qanday operatsiyani bajaradi?

- mantiqiy ko'paytirish;
- kon'yunksiya;
- diz'yunksiya.

11. Sxemaning ishi quyidagi bog'lanishlar bilan tavsiflanadi:

$X_{kir} = 0$ da $X_{chiq} = 1$; $X_{kir} = 1$ da $X_{chiq} = 0$. Bu qaysi sxema?

- mantiqiy ko'paytirish;
- mantiqiy qo'shish;
- mantiqiy inkor.

4. RAQAMLI VA KOMPYUTERLITEXNOLOGIYALARNING TASHKIL ETUVCHILARI

4.1. Triggerlar

Triggerlar — bu ikki barqaror vaziyatli sxema. 4.2- rasmda elektron lampalardan yig'ilgan, triggeringning soddalashtirilgan sxemasi keltirilgan. Bunday triggerlarning chiqish signallari qiymati bo'yicha o'zgarmas kuchlanishlarga ega bo'lganligi uchun, ular *potensial* yoki *statik* deb ataladi.

Triggerlar kirishga kelib tushadigan impulslarni eslab qolishi va ularni sinflarga bo'linishini ta'minlaydi. Agar kirishga musbat impuls kelib tushsa, chiqishlarning birida manfiy impuls kelib tushgunga qadar, cheksiz uzoq saqlanib turadigan, yuqori potensial o'rnatiladi. Bu vaqtda, boshqa chiqishdagi potensial nolga teng bo'ladi. Kirishga manfiy impuls kelib tushganda, trigger boshqa vaziyatga o'tadi va bu holda ikkinchi chiqishda potensial maksimumga qadar o'sadi, birinchisidagi potensial esa nolga qadar kamayadi.

Bir vaziyatdan ikkinchi vaziyatga o'tishi aynan bir qutbiylikning ketma-ket keluvchi, har bir impulsi orqali amalga oshuvchi triggerlar keng ishlatiladi.

Potensial triggerlarning ishlashini ko'rib chiqaylik. Faraz qilaylik, kirish signali yo'q va sxemaning har ikki yarmining tavsifnomalari bir xil bo'lsin. Manfiy siljish kuchlanishi ulangan vaqtda U_{sil} har ikki lampa yopiq. Endi, agar anod kuchlanishi E_a berilsa, har ikki chiqishlarda, U_{sil} kuchlanishni kompensatsiyalovchi va to'r lampalariga qarshilik R_q orqali tekis taqsimlangan ($U_{chiq1} = U_{chiq2} = E_a$),

☑ 1946- yilda amerikalik olimlar Djon Mochli va Prespera Ekerta birinchi universal to'liq elektron hisoblash mashinasini yaratdilar. Ushbu mashina elektron lampalar asosida ishlar edi. Uning nomi ENIAC bo'lib, u MARK-1 dan ming marta tezkorroq edi. Lekin uning ayrim kamchiliklari bo'lib, og'irligi — 30 tonna, uzunligi — 170 kvadrat metr xonani egallari edi. Tarkibida 18 000 elektron lampalar (4.1- rasm) bor bo'lib, ishlash jarayoni murakkab va bu mashina juda tez ishlamas edi (sekundiga 300 ko'paytirish yoki 5000 qo'shish amallari bajarishi mumkin edi). Birinchi EHMLar avlodi «Lampali» deb nomlanadi.



4.1- rasm.
Elektron lampa.

☑ 1947- yilda BELL laboratoriya xodimlari V.Shokli, J.Bardin V.Berteyn tomonidan birinchi tranzistor kashf etildi. 1948- yildan esa elektron lampalar o'rniga kashf etilgan tranzistorlar qo'llana boshlandi va shu sababli 2- avlod EHMLari «Tranzistorli» deb nomlangan.

kuchlanish paydo bo'ladi. Lampalar ochila boshlaydi, ular orqali anod toklari o'tadi va natijada kuchlanish R_{a1} va R_{a2} ga pasayadi. Chiqish kuchlanishlari $U_{chiq1} = E_a - R_{a1} I_{a1}$ va $U_{chiq2} = E_a - R_{a2} I_{a2}$ kamayadi hamda ularning kompensatsiyalash harakatlari susayadi, U_{chiq1} qisman, har ikki lampani yopadi. Natijada, lampa orqali teng toklar o'tuvchi, o'zaro teng chiqish kuchlanishlari anod kuchlanishlaridan mos ravishda IR_{a1} va IR_{a2} ga kam bo'lgan, ayrim o'rtacha vaziyat o'rnatiladi.

Bunday o'rtacha rejim barqaror emas va haqiqatda mavjud bo'lishi mumkin emas. Chunki sxemaning absolut simmetriligi haqidagi taxmin real emas. Tasodifiy sabablarga ko'ra U_{chiq1} biroz U_{chiq2} dan yuqori bo'lsin. U holda L_2 me'yorida ozgina ko'proq ochiladi, uning anod toki o'sadi va U_{chiq2} kuchlanishi kamayadi. Chunki kuchlanishning R_{a2} ga pasayishi ortib boradi. U_{chiq2} kamayishi natijasida uning L_1 to'rga kompensatsiyalovchi ta'siri kuchsizlanadi. L_1 lampa ozgina yopiladi va bu I_{a1} anod tokining kamayishi hamda U_{chiq1} ning ortib borishiga olib keladi. Bu vaziyatda L_2 lampa yanada kengroq ochiladi va hokazo. Natijada lampa L_2 oxirigacha ochiladi. ($I_{a2} = I_{max}$). L_1 lampa esa butunlay bekiladi ($I_{a1} = 0$). U_{chiq2} kuchlanishi o'zining maksimum qiymatiga erishadi: $U_{chiq1} = E_a$. U_{chiq2} kuchlanishi esa o'zining minimum qiymatiga ega bo'ladi: $U_{chiq2} = E_a - R_{a2} I_{a2}$.

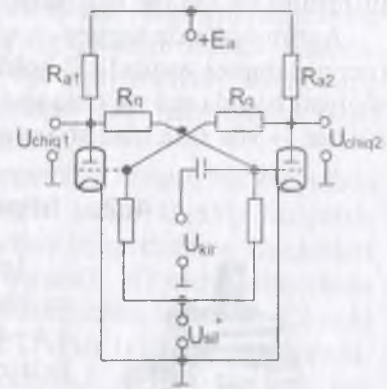
Biz real jarayonni, faqat uning mohiyatini aniqlash uchun o'zaro mantiqiy bog'langan bosqichlarga ajratdik. Aslida esa tok va kuchlanishlarning barcha o'zgarishlari bir vaqtda yuz beradi hamda trigger ulanishi bilanoq bir zumda barqaror vaziyatlarning birini egallaydi.

Faraz qilaylik, anod E_a va to'r U_{sil} kuchlanishlari ulanganidan keyin trigger, L_1 lampa berk va U_{chiq1} maksimal, L_2 lampa ochiq va U_{chiq2} minimal bo'lgan vaziyatga o'rnatilgan bo'lsin. Kirishga ketma-ket tarzda turli qutbiy impulslar beramiz. Manfiy qutbiy impulslar kelib tushganda lampa L_2 vaqtinchalik, qisqa muddatga berkiladi. Bu trigger vaziyatining o'zgarishi va lampa L_2 ning impuls tugunga qadar berk qolishi uchun yetarlidir.

Haqiqatan ham, L_2 berkilishi bilanoq, U_{chiq2} kuchlanishi ortadi va L_1 lampa o'chadi. Bu holda U_{chiq1} ning qaymati keskin kamayadi va L_1 lampaga manfiy siljish kuchlanishini blokirovka qilishni to'xtadi. Natijada L_2 lampa impuls kuchlanishi ta'sirida emas, aksincha U_{sil} kuchlanishning ta'sirida berkiladi. Keyingi impuls kelgunicha trigger, maksimal U_{chiq1} va minimal U_{chiq2} kuchlanishlarni barqaror ushlab turadi. Bir oz vaqt

o'tganidan keyin kirishga musbat impuls kelib tushadi va u L_2 lampani yana ochadi. Trigger dastlabki vaziyatga qaytadi.

Potensial (statik) triggerning to'la sxemasi 4.2- rasmda keltirilgan. Bu sxema simmetrik hisoblanadi. Undagi siljish kuchlanishlari $R_{sil} C_{sil}$ yacheykasi orqali yuzaga keltiriladi, teskari aloqa kuchlanishlarini blokirovka qiluvchi C kondensatorlar, triggerni bir vaziyatdan boshqa vaziyatga o'tishini tezlashtiradi. Trigger faqat bir qutbli impulslar ta'siridagina vaziyatini o'zgartiradi. Berilayotgan impulslarning qutbliligi tranzistor to'ri bilan belgilanadi.



4.2- rasm. Potensial triggerning to'la sxemasi.

Dinamik triggerlar ham ikkita vaziyatga ega. Bu holda bitta vaziyatda chiqishdagi kuchlanish nolga teng; boshqasida esa — impulslarning uzluksiz ketma-ketligi ishlab chiqariladi.

Texnikada tunelli diod, tiratron yoki magnit elementlardan yig'ilgan triggerlar qo'llaniladi. Triggerning bir vaziyatdan boshqa vaziyatga o'tishi bilan kuzatiluvchi, ishga tushishi, kuchlanishni tranzistor kollektori yoki bazaga, ishga tushirishning maxsus sxemasi orqali, uzatish bilan amalga oshiriladi. Ishga tushirish sxemasini ishlashi uchun kerakli amplituda va uzunlikdagi impulslarni shakllantirishga imkon beradigan elementlarni (kondensator, resistor, diod, tranzistor (4.3- rasm) va impuls transformatorlarini) o'zida mujassam qiladi.

Triggerni ishga tushirishning ikkita ko'rinishi mavjud: alohida va hisobli (umumiy). Alohida ishga tushirishda chap va o'ng tranzistorlarga impulslar navbatma-navbat uzatiladi. Ikki seriyadagi impulslar qo'llaniladi. Ular vaqt oraliqida shunday joylashganki, bir seriya impulslarining maksimumlari boshqa seriyadagi impulslar o'rtasidagi intervalga to'g'ri keladi. Birinchi seriya impulslari (ular triggerning o'ng tranzistoriga kelib tushadi), yoki uning nolinci vaziyatini qayd etadi yoki shu vaziyatga o'tkazadi (bir holda chap tranzistor «1» vaziyatga o'tadi). Shunday qilib, triggerlar navbatma-navbat bu vaziyatdan ikkinchi vaziyatga o'tadi. Agar alohida ishga tushirishda faqat bir qutbli impulslar uzatilsa, triggerning vaziyatida o'zgarish bo'lmaydi.

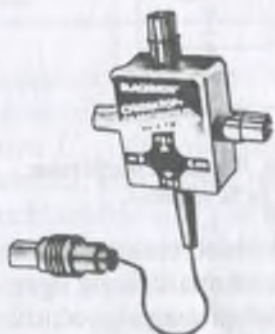


4.3- rasm. Tranzistor.

Hisobli ishga tushirishda bir seriyadagi impuls har ikkala tranzistorga bir vaqtning o'zida uzatiladi. Bu holda har bir impuls triggerni ishga tushirishini va uni bir vaziyatdan boshqa vaziyatga o'tirishini ta'minlaydi.

Ayrim hollarda trigger chiqishlarining biriga parallel ravishda signal (neon) lampasi yoqiladi. U holda lampaning yoqilishiga qarab triggerning vaziyati haqida xulosa chiqarish mumkin. Masalan lampa yonsa — «1», o'chsa — «0» (kuchlanish yo'qoldi) bo'ladi.

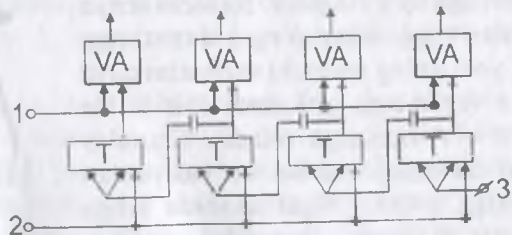
4.2. Impuls hisoblagichlari



4.4- rasm. CP2 turdagi hisoblagich.



4.5- rasm. C2 turdagi hisoblagich



4.6- rasm. To'rt razryadli ikkilik sanoq sistemasiga asoslangan hisoblagich sxemasi: 1—sanash; 2—tashlash; 3—hisoblashning kirishi.

yozilgan. Sxemaning hisoblashning kirishiga ikkinchi impuls kelib tushishi bilan birinchi trigger «0» vaziyatga o'tadi. Bu holda kuchlanish, uning chiqishida nolgacha kamayadi va kondensator orqali ikkinchi triggerning hisob kirishiga ishga tushirish qutbiyligining impulsi kelib tushadi. Ikkinchi trigger «1» vaziyatga o'tadi va sxemada 0010 soni yoziladi. Sxemaning kirishida uchinchi impuls uni 0011 vaziyatga, to'rtinchi impuls 0100 vaziyatga va hokazo 1111 vaziyatga o'tkazadi.

Agar triggerning chiqishlariga neon lampochka ulansa, hisoblagichda yozilgan, ikkilik sonni o'qish mumkin. Bu sonni kerakli vaziyatda mashinaning boshqa bloklariga uzatish uchun triggerlarning chiqishlari «VA» mantiqiy ko'paytirish sxemasiga ulanadi. «O'qish» qisqichida kuchlanish nolga teng bo'lgan holda son hisoblagichda saqlanadi. Chunki «VA» sxemalari signallarni o'tkazmaydi. O'qish impulsi uzatilganda, «o'zining» triggeridan, «VA» sxemalari ochiladi hamda yozilgan son iste'molchiga beriladi.

Qarab chiqilayotgan sxemada har bir impuls triggerlarni ketma-ket ko'rilayotgan sxema hisoblashni maksimal to'rtlashiga olib keladi. Xususan, agar 0111 soni yozilgan bo'lsa, kelgan razryadli ikkilik son 1111 (o'n besh) ga qadarpuls barcha to'rtala triggerlarni ketma-ket ishlashga majbur qiladi, amalga oshira oladi.

Hisoblashni boshlashdan avval triggerning hisoblagichlarida triggerlarning ketma-ket ishlashi maqsadga muvofiq alohida kirishlariga tashlash impulsi beriladi. Shuning uchun sxemani qo'shimcha mantiqiy elementlar va signal U «1» vaziyatdagi triggerni «0» vaziyatga o'tkazish chiziqlari bilan kuchaytirib, to'ppa-to'g'ri o'tuvchi hisoblagichlar o'tkazadi va boshqa triggerlarning ham «0» vaziyatga o'tkaziladi. Bunday hisoblagichlarda berilayotgan birlik darhol «erkin» vaziyatini tasdiqlaydi. Bu hisoblagichda ikkilik razryadda o'z joyini topadi, o'ngdagi razryadlarning barchasi esa bir son 0000 yozilganini bildiradi.

Hisoblashning kirishiga birinchi impuls tushishi bilan o'ng chekka trigger «1» vaziyatga o'tadi. Kuchlanish uning chiqishida «0» darajada bo'ladi. Bu holda ikkinchi triggerning kirishiga kondensator orqali impuls keladi. Uning qutbiyligi shundayki, oqibatda ikkinchi trigger ishga tushmaydi. Sxemada 0001 soni yoziladi.

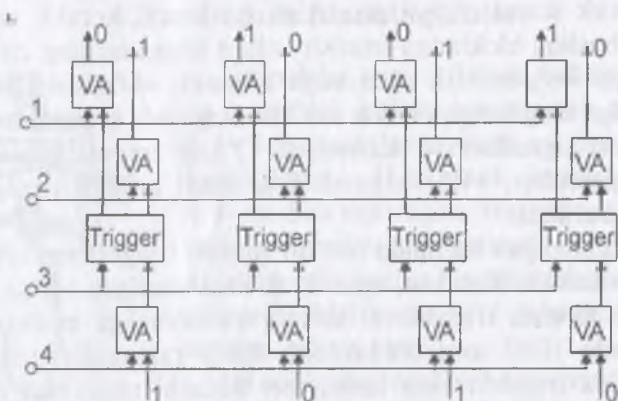
4.3. Registrlar

Zarur bo'lganda son to'g'ri yoki teskari yozilishi mumkin. Registrlar, sonni chap tomonga yoki o'ngga bir yoki bir necha razryadga surish uchun ishlatiladi. Sonni almashtirish uchun ishlatish mumkin. «O'zining» shinasini bo'ylab bir vaqtda kelib tushadigan (parallel kod) uning razryadlari, bitta shinaidagi impuls ketma-ketligiga o'tkaziladi (ketma-ketlik kodi). Registrdagi teskari: ketma-ketlik kodini parallel kodga almashtirishni amalga oshirish mumkin.

4.7- rasmda registrlarning, to'g'ri va teskari kodlarda sonlarni yozish, saqlash va chiqarish sxemasi keltirilgan. Sonlarni, «Tashlash» shinasiga yozilishdan avval impuls beriladi va barcha triggerlar nolinch vaziyatga o'rnatiladi. So'ngra impuls «qabul qilish» shinasiga beriladi va berilayotgan son razryadlari «VA» sxemasi orqali tegishli triggerlarga o'tkaziladi.

Bitta ikkilik sonni yozish va saqlash uchun mo'ljallangan, mantiqiy element va triggerlardan iborat sxema **registr** deyiladi

kelib tushadi. Agar son razryadida bir (impuls), yozilgan bo'lsa trigger birlik vaziyatga, agar razryadda 0 (impuls yo'q) yozilgan bo'lsa, nolinch vaziyatga o'rnatiladi. Son bunday holda, tashlash impulsi kelib tushgunga qadar saqlanadi. Agar sonni to'g'ri kodda yozish kerak bo'lsa, impuls «To'g'ri kodda chiqarish» shinasiga uzatiladi. Bu holda triggerlar o'ng chiqishlarining signallari «VA» sxemasi orqali iste'molchiga kelib tushadi. Teskari koddagi son xuddi shunday o'qiladi, farqi faqat shundaki, o'qish triggerning chap chiqishlaridan amalga oshiriladi.

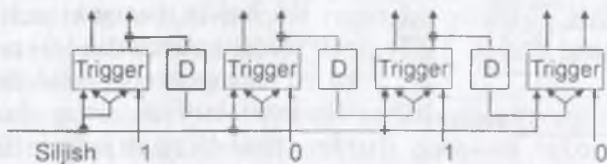


4.7- rasm. To'g'ri va teskari kodlarda ikkilik sonlarni qabul qilish, saqlash va chiqarish uchun registr sxemasi (qabul qilish kirishlarida son 1010 ga teng): 1—teskari kodda chiqarish; 2—to'g'ri kodda chiqarish; 3—tashlash; 4—qabul qilish.

4.8- rasmda siljuvchi registr sxemasi keltirilgan. Sxemaga vazifasi impulsning o'tishini sekinlashtiruvchi, to'siq chizig'i **D** qo'shilgan Registrda 1010 soni yozilgan bo'lsin. «Siljish» shinasiga, barcha triggerlarni nolinch vaziyatga o'rnatuvchi impuls beriladi. 0 vaziyatdagi triggerlar shu vaziyatda qoladi, 1 vaziyatdagi triggerlar ishga tushiriladi va 0 vaziyatga o'tadi.

Impulsni **D** chizig'ida ushlab qolish uchun sarflanadigan vaqt bilan aniqlanadigan, ayrim bir muddat davomida triggerlarning barchasi shu vaziyatda bo'ladi. Trigger ishga tushirilishi jarayonida uning chiqishida impuls ishlab chiqiladi. Bu impuls to'siq chizig'ini o'tib, o'ng qo'shim triggerning hisob kirishiga kelib tushadi va uni «1» vaziyatga o'tkazadi. Natijada registrda berilganiga nisbatan bir razryad o'ngga siljigan, 0101 soni yoziladi.

Agar «siljish» kirishiga siljuvchi impuls seriyasi berilsa, yozilgan sonni registrdan «siqib chiqarish» mumkin. Bu holda har bir siljuvchi impulsiga, o'ng chetdagi trigger chiqishida ketma-ket, siqib chiqar



4.8- rasm. Siljivchi registr sxemasi.

rilayotgan razryad qiymatiga bog'liq ravishda, «0» yoki «1» mos keladi. Shunday qilib, o'ng chetdagi trigger chiqishida registrda yozilgan sonning, bosqichma-bosqich kodi ishlab chiqiladi.

Sxemani mantiqiy elementlar bilan kuchaytirib, sonni nafaqat o'ngga, balki chapga ham suruvchi va parallel kodni ketma-ket kodga almashtiruvchi registr hosil qilish mumkin.

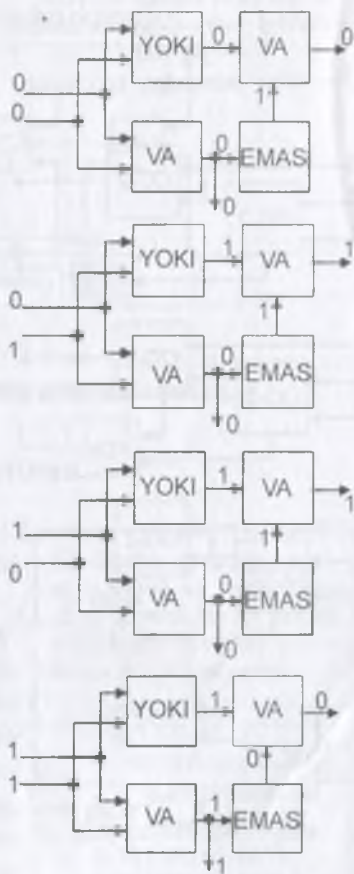
4.4. Summator

Arifmetik qurilmaning asosini ikkita ikkilik sonni qo'shish uchun mo'ljallangan, summator tashkil qiladi. Sonlarni qo'shish razryadlar bo'yicha amalga oshiriladi. Shuning uchun summator bir razryadli summator OC-3 lardan quriladi. U uchta kirishga ega. Bu kirishlar ikkita bir razryadli sonlarni va ikkita ikkilik birlikni qo'shish oqibatiga yuzaga keluvchi uzatish birligini qo'shish uchun kerak: $1+1=10$.

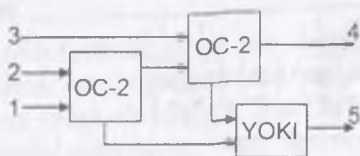
O'z navbatida, uchta kirishga bir razryadli summator ikkita ikki kirishli bir razryadli summator OC-2 dan tashkil topadi (4.9- rasm).

OC-2 mantiqiy qo'shish, ko'paytirish va inkor sxemalaridan yig'iladi. Summator mantiqiy elementlarining kirish va chiqishidagi signallarini bosqichma-bosqich kuzatib, uning ishi quyidagi jadval bilan yozilishiga ishonch hosil qilish mumkin:

$$\begin{array}{ll} 0+0=0; & 1+0=1; \\ 0+1=1; & 1+1=0. \end{array}$$

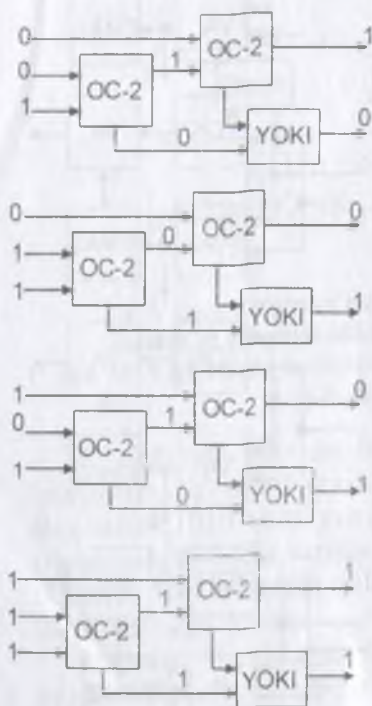


4.9- rasm. Kirishdagi signallarning turli kombinatsiyasidagi ikkilik sanoq sistemasidagi sonlarni ikkita kirishga mo'ljallangan bir razryadli summatorining sxemasi.



4.10- rasm. Uchta kirishga mo'ljallangan ikkilik sonlar bir razryadli summator sxemasi:

- 1—ikkinchi tashkil etuvchi;
2—birinchi tashkil etuvchi;
3—avvalgi razryaddan ko'chirish;
4—yig'indi;
5—oxirgi razryadga ko'chirish.



4.11- rasm. Kirishdagi signallarning turli kombinatsiyasidagi uchta kirishga mo'ljallangan summator sxemasi.

Bu holda dastlabki uch vaziyatda «ko'chirish» shinasida (4.9- rasmda quyiga yo'nalgan strelka bilan belgilangan) «0» hosil bo'ladi, oxirgi holda esa — «1». Hosil qilingan jadval, birlikli katta razryadga ko'chirishni inobatga olgan holda, bir razryadli ikkilik sonlarni jamlash jadvaliga to'liq mos keladi.

Uchta kirishga mo'ljallangan bir razryadli summator sxemasi OC-3 (4.10- rasm) ikkita OC-2 va mantiqiy qo'shish sxemasi YOKI dan iborat bo'ladi.

Quyidagi signallarning turli kombinatsiyasidagi OC-3 summatorining ishini ko'zdan kechirib, u uchta bir razryadli ikkilik sonlarni qo'shilish jadvali orqali yozilishiga ishonch hosil qilish mumkin.

$0+0+0=0$; $0+0+1=1$; $0+1+0=1$; $0+1+1=0(1)$;
 $1+0+0=1$; $1+0+1=0(1)$;
 $1+1+0=0(1)$;
 $1+1+1=1(1)$.

Bu yerda qavs ichida ko'chirish birligi belgilangan.

Kirish signalining mumkin bo'lgan ayrim kombinatsiyalari 4.11- rasmda ko'rsatilgan.

Bir razryadli summator sonlarni ketma-ketlik kodida taxlash imkonini beradi. Buning uchun ikki sonning bir nomli razryadlari ketma-ket sxema kirishiga beriladi. Qo'shish operatsiyasini tezlashtirish uchun, ikki sonning barcha razryadlari bir vaqtning o'zida juft-juft jamlanadigan summatorlar qo'llaniladi. Bunday summatorning prinsipial sxemasi 4.12-rasmda keltirilgan.

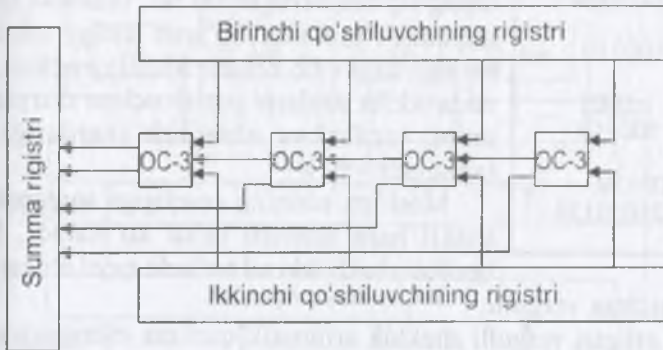
Bir nomli (yoki siljigan) son razryadlari boshqaruv qurilmasining buyrug'i bo'yicha OC-3 ning kirishiga uzatiladi. OC-3 larning miqdori sonlarning maksimal razryadlilikini aniqlaydi. Har bir razryadlar juftligi va ko'chirish birligi (agar u hosil



bo'lsa) bir vaqtning o'zida summa registriga yoziladi. Ko'p razryadli summator sxemasida ikki sonni qo'shish vaqti, deyarli bitta razryadlar juftini qo'shish vaqtiga teng.

Ikki sonni qo'shish operatsiyasiga sarflanadigan vaqtning bunday qiyaqarashi arifmetik qurilmani sezilarli darajada takomillashtirish hisobiga erishiladi.

Summator va registrlarni boshqaruv zanjirlari yordamida ulash orqali ko'paytirish va bo'lish qurilmasi hosil qilinadi.



4.12- rasm. Ko'p razryadli summatorning prinsipial sxemasi.

4.5. Arifmetik qurilma

Ikkilik sonlar ishtirokida arifmetik va mantiqiy operatsiyalarni amalga oshiruvchi EHM blokiga **arifmetik qurilma** deyiladi.

Arifmetik qurilma elementlari bajariladigan asosiy operatsiyalar ikki sonni qo'shish, ikki o'zgaruvchining mantiqiy funksiyasini topish va razryadlarni o'ng yoki chapga surishga keltiriladi. Bu operatsiyalarni bosqichma-bosqich qo'llab, ixtiyoriy miqdordagi sonlarni qo'shish, ayirish, ko'paytirish va bo'lish hamda ko'plab o'zgaruvchilarning mantiqiy funksiyalarini aniqlash amalga oshiriladi.

Arifmetik operatsiyalarni bajarish aniqligi mashina sonlarining razryadi miqdori va sonlarni berilish shakllariga bog'liq bo'ladi. Mashina sonlari («so'z») qancha ko'p

Sonlarni tabiiy, me'yoriylashgan va mashinada yozilish usullarini ikkilik sistemada qanday bo'lishiga misol keltiramiz:

Tabiiy yozuv:

1011,0010

10,101101

0,0010101101

Me'yoriylashgan yozuv:

0,10110010 · 10¹⁰⁰

0,10101101 · 10¹⁰

0,10101101 · 10¹⁰

Mashina yozuvi:

00 10110010 00 100

00 10101101 00 010

00 10101101 11 010

a b c d

<input checked="" type="checkbox"/>	100110
x	1001
	<u>100110</u>
a)	000000
+	000000
	100110
	<u>101010110</u>
x	100110
	<u>1001</u>
b)	100110
+	100110
	<u>101010110</u>

miqdordagi razryadlar bilan berilsa, belgilangan razryadlar, razryad to'ri chegarasidan tashqariga chiqqan holdagi yaxlitlashda xato shuncha kam bo'ladi. Razryadlar miqdorining ortishi parallel kodlashda registr va yig'uvchi «uzunligi»ni yoki operatsiyalarni bosqichma-bosqich bajarish vaqtini orttirishni talab etadi. Shuni hisobga olish kerakki, razryad to'ri uzunligining ortishi, agar uning sig'imi berilgan bo'lsa, mashina xotirasida saqlanishi mumkin bo'lgan sonlar miqdorining kamayishiga olib keladi. Shuning uchun, mashinada ikkilik sonlarni yozish uchun razryadlar soni uning vazifasi va ishlatilish shartlariga binoan tanlanadi.

Mashina ishining aniqligiga sonlarni berilish shakli ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Sonlarni berilish shakli ikki xil bo'ladi: qayd etilgan vergulli

va harakatchan vergulli.

Qayd etilgan vergulli shaklda arifmetik qurilma sxemasi va operatsiyalar bajarish jarayoni biroz soddalashadi.

Harakatchan vergulli shaklda hisoblashlar aniqligi ortadi va arifmetik qurilma razryad to'ri unumliroq qo'llaniladi.

Birinchi shaklda sonlarni yozishni tabiiy, ikkinchi shaklda esa me'yorlashgan usuli qo'llaniladi.

Me'yorlashgan sonlar mantissa va darajaga ega. Mantissa doimo birdan kichik bo'ladi. U 0 dan boshqa barcha son razryadlarni qamrab olgan.

Daraja—mantissa ko'paytirilishi kerak bo'lgan asos darajasi. Daraja vergulning sondagi haqiqiy o'rnini aniqlaydi.

Mashinada sonlarni yozish usulida ikkita razryad (a razryadi) mantissa ishorasini yozish uchun ajratiladi (00-musbat, 11-manfiy). Bunda b razryadida mantissa, c razryadida daraja belgisi, d razryadida esa asos darajasi yoziladi.

0,0010101101 soni sakkiz razryadli to'rga sig'masligiga ishonch hosil qilish qiyin emas. Ayrim razryadlar belgisi sig'masligi oqibatida hisoblash aniqligi pasaygan bo'lar edi. Chunki sig'magan razryadlar yo'qotilgan bo'lar edi. Me'yorlashgan yozuv usulini qo'llash, sonning barcha razryadlarini saqlab qolish imkonini beradi. Buning uchun sonlarni yozish uchun qo'shimcha mashina razryadlari kerak bo'ladi. Mashinaning razryadlar to'ri qanchalik uzun bo'lsa, shunchalik foydadan holi emas.

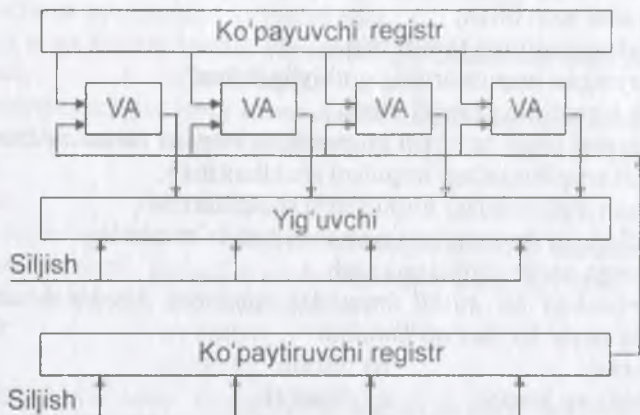
Hisoblashlarning ikkilik sanoq sistemasining afzalligi arifmetik operatsiyalarning soddaligi hisoblanadi.



Ikkilik sanoq sistemasidagi sonlarni ko'paytirish jarayoni, chapga bir yoki bir necha razryadga surilgan, ko'payuvchini o'zini o'ziga qo'shishga keltiriladi. Bunda 000 000—nolli, 100110—xususiy hosila.

a) va b) misollarni taqqoslash shuni ko'rsatadiki, nolli razryadga ko'paytirish xususiy hosilani o'ngga bir xona surishga teng bo'ladi.

4.13- rasmda to'rt razryadli ikkilik sonlarning ko'paytirish qurilmasining prinsipial soddalashtirilgan sxemasi keltirilgan.



4.13- rasm. To'rt razryadli ikkilik sonlarning ko'paytirish qurilmasining prinsipial soddalashtirilgan sxemasi.

Impuls «Siljish» shinasiga uzatilganda ko'paytiruvchi registrdan surib chiqariladi, yig'uvchining razryadlari bir xonaga siljiydi. Ko'paytiruvchi registrdan 1 «siqib chiqarilsa», mantiqiy ko'payish sxemasi «VA» ga impuls kelib tushadi va ko'payuvchi o'z registridan yig'uvchiga o'tadi. Agar ko'paytiruvchi registrdan 0 «siqib chiqarilsa», «VA» sxemasi yopiq bo'ladi va yig'uvchidagi son qo'shilmagan holda siljiydi. Bu holda, yig'uvchining uzunligi registrlar uzunligidan ikki marta katta bo'lishi yoki hosilani yaxlitlash ko'zda tutilgan bo'lishi kerak. Agar sxemaga kodlarni o'zgartiruvchi kiritilsa va qo'shish emas ayirish amali bajarilsa, ikkilik sonlarni bo'lish sxemasini hosil qilish mumkin.



Nazorat uchun savol va testlar

1. Trigger nechta barqaror vaziyatlarga ega bo'ladi?
2. Agar lampa siljitish kuchlanishi bilan to'liq berk bo'lsa, nima uchun chiqish kuchlanishlari E_a ga teng bo'ladi?
3. L_1 va L_2 lampalar, ularning to'riga musbat kuchlanish berilganda, bir vaqtda o'chishi mumkinmi?
4. L_1 lampa orqali tok oshirilganda, L_2 to'rdagi manfiy siljishning mutloq qiymati qanday o'zgaradi?



5. Kirish impulsli L_1 lampa berkilsa, L_2 lampaning toki qanday o'zgaradi?
6. Triggerning kirishiga musbat qutbli impuls berilganda U_{chiq2} kuchlanishining mutloq qiymati qanday bo'ladi?
7. Registr qanday operatsiyalarni bajara oladi?
8. Sonlarni yozishning me'yorlashgan usulini barcha elementlarini sanab o'ting.
9. Dinamik trigger statik triggerdan qanday farqlanadi?
- a) vaziyatlar soni bilan;
b) chiqish signalining tavsifi bilan;
d) berilayotgan impulslarning qutbiyligi bilan;
e) kirish signalining tavsifi bilan.
10. Triggerni ishga tushirish sxemasining vazifasi nimadan iborat?
- a) kerakli amplitudadagi impulsni shakllantirish;
b) berilgan qutblilikdagi impulslarni shakllantirish;
d) ta'kidlangan funksiyalarning barchasini ta'minlash;
e) vaziyatga qarab sonini aniqlash.
11. Seriyadagi bir qutbli impuls miqdorini hisoblash uchun ishga tushirishning qaysi bir turi qo'llaniladi?
- a) alohida; b) hisobli;
d) alohida va hisobli; e) dinamik.
12. Sxemada qalin strelka bilan tasvirlangan triggerning kirishi qanday ataladi?
- a) alohida; b) hisobli;
d) alohida va hisobli; e) statik.
13. 1023_{10} sonini aks ettirish uchun kerakli triggerlar soni nechaga teng.
- a) 24; b) 12;
d) 10; e) 1023.
14. 22- rasmdagi o'ngdagi birinchi triggerning chiqishidagi impuls, hisob kirishiga uchinchi impuls berilganda, qanday qutbiylikka ega bo'ladi?
- a) ishga tushiruvchi; b) ishga tushirmaydigan;
d) to'xtatadigan; e) sekinlashtiruvchi.
15. Hisob kirishiga beshinchi impuls kelib tushganda, o'ngdagi ikkinchi trigger qanday vaziyatga o'tadi?
- a) «0» vaziyatdan «1» vaziyatga o'tadi;
b) «1» vaziyatdan «0» vaziyatga o'tadi;
d) «1» vaziyatga qoladi;
e) «0» vaziyatda qoladi.
16. Hisoblagich sxemasida «VA» sxemasi nima uchun kerak bo'ladi?
- a) sonlarni o'qish uchun;
b) sonlarni buyruqqa binoan o'qish uchun;
d) sonlarni qo'shish uchun;
e) sonlarni ko'paytirish uchun;
17. Hisoblagich 1011 vaziyatda hisob kirishiga navbatdagi impuls kelish bilan nechta trigger o'z vaziyatini o'zgartiradi?

- a) bir; b) ikki;
d) uch; e) to'rt.
18. Registr yordamida impuls sonini sanash mumkinmi?
- a) Mumkin; b) Mumkin emas.
19. 24- rasmdagi «qabul qilish» shinasiga «1» berilgan. (o'ngdan sanalganda) qaysi triggerlar ishga tushadi?
- a) birinchi; b) birinchi va ikkinchi;
d) ikkinchi va to'rtinchi; e) to'rttalasi.
20. To'g'ri va teskari kodda, bir vaqtning o'zida sonni o'qib bo'ladimi?
- a) bo'ladi; b) bo'lmaydi.
21. Registrda yozilgan sonni ketma-ketlik kodida tasvirlash uchun «siljish» shinasiga qancha impuls berish kerak bo'ladi?
- a) bitta; b) ikkita;
d) to'rtta; e) uchta.
22. 28- rasmdagi birinchi tashkil etuvchining registridan summatorga 1011 soni berilgan, ikkinchi tashkil etuvchining registridan 111 soni uzatilgan. Summa registriga qanday son kelib tushadi?
- a) 10110; b) 10010;
d) 1111; e) 10000;
23. Ikkita ikkilik sonni ketma-ketlik kodida qo'shish uchun qanday va qancha summator kerak bo'ladi?
- a) bir dona OC-2;
b) bir dona OC-3;
d) bu sonning razryadligiga bog'liq;
e) bir dona OC-2 va ikki dona OC-3.
24. Ikkita ikkilik sonni parallel kodda qo'shish uchun qanday va qancha summator kerak bo'ladi?
- a) ikkita OC-2; b) ikkita OC-3;
d) bu sonning razryadligiga bog'liq; e) uchta OC-2.
25. Arifmetik qurilma qanday operatsiyalarni amalga oshiradi?
- a) ko'paytirish;
b) mantiqiy qo'shish;
d) ikkilik sonlarni razryadini siljitish;
e) yuqoridagilarning barchasi.
26. Registr va yig'uvchilarda triggerlar soni ortishi bilan hisoblashlar aniqligi qanday o'zgartiradi?
- a) ortadi;
b) hisoblashlar aniqligi triggerlar soniga bog'liq emas;
d) o'zgarmaydi;
e) kamayadi.

5.1. Xotira qurilmalari haqida ma'lumot



Sistema bloki

☑ Kompyuterning asosiy qismi bo'lib, uning ichida onlayn platasi, mikroprotsessor, qattiq disk (vinchester), tezkor va kesh xotira mikroshemalari, har xil tashqi qurilmalar ishini boshqaradigan elektron sxemalar (kontrollerlar yoki adapterlar), elektr ta'minlovchi blok va disk yurituvchilar bor.



Mikroprotsessor yoki prosessor

☑ Kompyuter ishini boshqarish, barcha hisob-kitoblar va buyruqlarning bajarilishini ta'minlaydi. U kuchkina, to'rtburchak elektron sxema sekundiga bir necha yuz million amallarni bajaradi. Uning tezligi Megagertslarda hisoblanadi va protsessor nomidan keyin yoziladi, masalan Pentium 700.

Xotira. Xotira raqam kodida ifodalangan axborotni qabul qilish, saqlash va talab qilinganda uzatishga mo'ljallangan texnik vositalar majmuidir.

Axborotni saqlash uchun har xil fizik muhitlardan foydalaniladi. Xotira qurilmalarining sifati va uning biror EHMda ishlatilishining maqsadga muvofiqligi uning hajmi, tezkorligi, ishonchliligiga bog'liq. Xotira qurilmasining hajmi unda bir vaqtda saqlanishi mumkin bo'lgan axborot birliklarining eng katta soni orqali aniqlanadi hamda bayt, kilobayt (Kbayt) va megabayt (Mbayt) ifodalanadi. Xotira qurilmasining tezkorligi murojaat vaqti va to'la sikl vaqti bilan ifodalanadi, ishonchliligi esa konstruktiv va axborot ishonchliliklari bilan belgilanadi.

Xotira qurilmalarini turlicha turkumlarga bo'linadi:

1. Axborotni saqlash fizik muhit turidagi bo'yicha xotira qurilmalari quyidagi turlarga bo'linadi:

- magnitli xotira qurilmalar. Ularning xotira elementlari ferrit xalqalar, ferrit plastinkalar, yupqa magnit plyonka asosida yaratiladi;

- elektron xotira qurilma (bipolyar unipolyar tranzistorlarda qurilgan triggerlar prinsipidagi xotira qurilma) lar;

- kriogen xotira qurilmalar;
- ultratovush xotira qurilmalar;
- mexanik xotira qurilma (perfotastriperfo-karta va hokazo) lar.

- 2. Murojaat usullari bo'yicha quyidagi xotira qurilmalariga ajratiladi:
 - ixtiyoriy foydalanuvchi;
 - siklik foydalanuvchi;
 - ketma-ket foydalanuvchi.

3. Axborotni joyihalashtirish va qidirish usuli bo'yicha xotira qurilma adresli va adressiz xotira qurilmalariga ajratiladi. Hozirgi zamon xotira qurilmalarining aksariyati adresli bo'lib, ularda murojaat joyi katak adresi orqali aniqlanadi.

4. EHM da bajaradigan vazifalari bo'yicha quyidagi xotira qurilmalari mavjud:

- o'ta operativ xotira qurilma;
- operativ xotira qurilma;
- buferli xotira qurilma;
- tashqi xotira qurilma;
- o'zgarmas xotira qurilma.

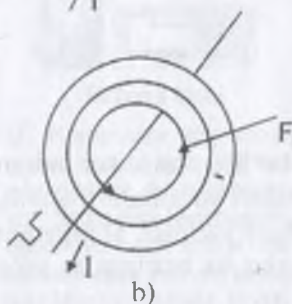
Tezkor xotira kompyuterning muhim qismi bo'lib, protsessor undan amallarni bajarish uchun dastur, berilganlarni oladi va amalni bajarib, natijani yana unda saqlaydi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, kompyuter o'chirilsa, tezkor xotirada saqlanayotgan dasturlar va berilganlar yo'q bo'lib ketadi.

Doimiy xotira. Ma'lumotlarni doimo saqlash uchun foydalaniladigan qurilma vinchester deb nomlanadi (BIOS-Basic Input- Output System — kiritish chiqarishning asosiy sistemasi). Bunday xotiradan faqat o'qish mumkin. Shuning uchun ham u ROM (Read Only Memory — faqat o'qish uchun) deb ataladi. IBM PC Kompyuterlarda bu xotira kompyuter jihozlarini ishlashini tekshirish, operatsion sistemaning boshlang'ich yuklanishini ta'minlash, qurilmalarga xizmat ko'rsatishning asosiy funksiyalarini bajarish uchun ishlatiladi.

KESH xotira. KESH xotira kompyuter ishlash tezligini orttirish uchun ishlatiladi. U tezkor xotira va mikroprotsessor orasida joylashgan bo'lib, uning yordamida amallar bajarish tezkor xotira orqali bajariladigan amallar tezligidan yuqori bo'ladi. Shuning uchun kompyuter xotirasining ko'proq ishlatiladigan qismi nusxasini KESH xotirada saqlab turadi. Mikroprotsessorning xotiraga murojaatida, avvalo, kerakli dastur va berilganlar KESH xotirada qidiriladi. Berilganlarni kesh xotirada qidirish vaqti tezkor xotiradagiga nisbatan ancha kam bo'lgani uchun KESH xotira bilan ishlash vaqti ancha kam bo'ladi. PENTIUM — 2, 3 kompyuterlarda KESH xotira hajmi 512 K ni tashkil qiladi.

Videoxotira. Videoxotira monitor ekranida video ma'lumot (videotasvir) larni saqlab turish uchun ishlatiladi. Shuni aytish lozimki, videotasvirilar (ayniqsa rangli) kompyuter xotirasida ko'p joy egallaydi. Shuning uchun videoxotira hajmi qancha katta bo'lsa, shuncha yaxshi.

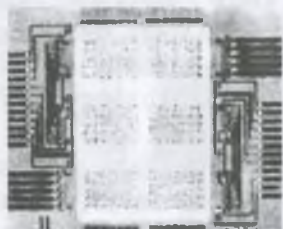
5.2. Operativ xotira qurilmasi



5.1- rasm. Ferrit halqasida sonlarni yozish:

a) 1;

b) 0 razryadni yozish.



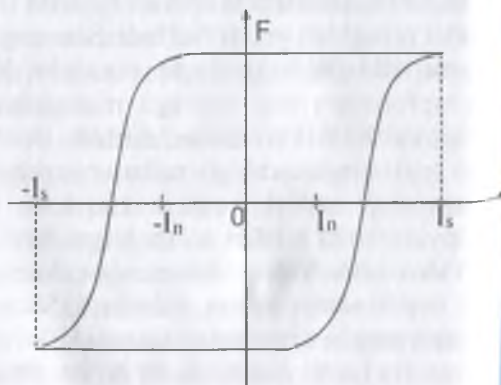
5.2- rasm. O'zakli magnet xotirasi.

5.3- rasm. Operativ xotira qurilmasining ferritli halqasini qayta magnetlanish egri chizig'i.

Bevosita arifmetik qurilmada qo'llaniladigan sonlarni eslab qolish uchun registrlardan foydalaniladi. Registrning har biri bitta ikkilik songa hisoblangan. Tanlash vaqti mikrosekundlar bilan o'lchanadigan katta miqdordagi sonlarni saqlash uchun operativ xotira qurilmalari qo'llaniladi. Zamonaviy operativ xotira qurilmalari konstruksiyasining asosini, orasidan sim o'tkazilgan ferritli halqalar tashkil etadi (5.1- rasm). Sim orqali tok impulsini o'tkazib, halqani (soat strelkasiga nisbatan) to'g'ri va teskari yo'nalishda magnitlash mumkin (5.2- rasm).

Bir yo'nalishda magnitlangan halqa informatsiya birligini, boshqasida nolni saqlaydi. To'siq ta'sirini bartaraf etish va yozilgan informatsiyani sanashda yaxshi shakllangan impulslarni olish uchun ferritli halqa, to'g'ri to'rtburchakka yaqin qayta magnitlanish egri chizig'iga ega bo'lishi kerak (5.3- rasm).

Ko'rinib turibdiki, $-I_n$ dan $+I_n$ gacha bo'lgan chegaradagi tasodifiy tokning halaqitli ta'siri o'zakdagi magnet oqimi yo'nalishini o'zgarishiga olib kelmaydi va F ning qiymatiga deyarli ta'sir ko'rsatmaydi. Hozirgi vaqtda ferromagnit materiallar to'g'ri burchakli gisterезie ilmog'i bilan olinadi. Halaqitli ta'sirning operativ xotira qurilma ishiga ta'siri



sxemaviy yechimlar hisobiga kamaytiriladi. Masalan, (0 yoki 1) bitta razryadni yozish uchun, mos ravishda qo'shilgan, ikkita halqadan foydalanish mumkin.

Ikki sonlarni eslab qolish va hosil qilish uchun ferritli matritsaning soddalashtirilgan sxemasi 5.4- rasmda keltirilgan. X_1, X_2, X_3, X_4 va Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 shinalarning har biri

bo'yicha $\frac{I_c}{2}$ tok impulsini uzatish mumkin.

Bunda I_c — ferritli halqaning tok ishlashi (qayta magnitlanishi). $X_2 Y_4$ manzili bo'yicha «1» va $X_4 Y_1$ manzili bo'yicha «0» ni yozish kerak bo'lsin. U holda X_2 va Y_4 shinalariga

bir vaqtda $\frac{I_c}{2}$ tok impulsi beriladi. Bu tok

halqani qayta magnitlashga yetarli emas. X_2 va Y_4 shinalar kelishayotgan va tok impulslari bir vaqtda harakat qiladigan halqaga to'g'ri yo'nalishda magnitlanadi hamda «1» ni saqlaydi.

Agar X_4 va Y_1 shinalariga salbiy tok impulslari ($-I_c/2$) berilsa, X_4 va Y_1 shinalar kelishuvidagi bitta halqaga ishlaydi va u teskari yo'nalishda magnitlanadi hamda «0» ni saqlaydi.

Xuddi shu tarzda matritsaning boshqa yacheyka va sonlarini yozish mumkin. Shunday qilib, har bir halqaga o'z manziliga ega va u ikkita (X va Y) sondan iborat hamda bitta (0 yoki 1) sonni saqlaydi. Qandaydir manzil bo'yicha yozilgan sonni sanash uchun, masalan $X_2 Y_2$ ni, X_2 va Y_2 shinalarga bir vaqtda salbiy tok impulsi ($-I_c/2$) beriladi. Ko'rinib turibdiki, bu impulslar, shinalar kesishgan joyda joylashgan halqachalardan tashqari,

boshqa birorta halqachaning holatini o'zgartira olmaydi. Agar bu halqachada «0» yozilgan bo'lsa, uning holati o'zgarmaydi. Chunki tok impulslari halqa magnit oqimi bilan ustma-ust tushuvchi magnit oqimini hosil qiladi. Bu holda sanalayotgan shinaning C qisqichidagi kuchlanish



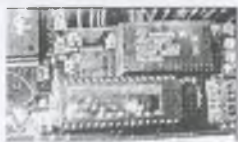
Qattiq disk yoki vinchester

Qattiq disk yoki vinchester (HDD) — doimiy xotira. Vinchester nomi birinchi qattiq disk nomidan kelib chiqqan (1973- yilda IBM firma tomonidan yaratilgan qattiq disk nomi "30/30" bo'lgan va bu mashhur Winchester miltig'ining kalibriga o'xshar edi). Ular hajm va ishlash tezligi bilan farqlanadi.



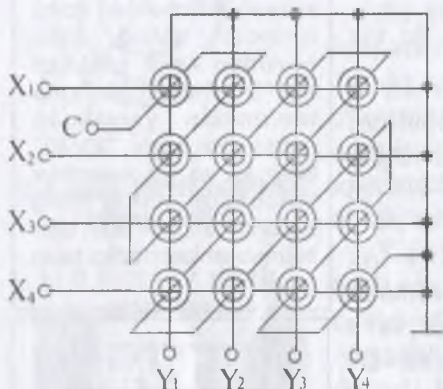
Tezkor xotira mikroshemalari.

Tezkor xotira mikroshemalari (OZU) kompyuterning vaqtinchalik xotirasi hisoblanadi.



Kesh xotira

☑ Kesh xotira mikroshemalari – kompyuter tomonidan dasturlar ishlash jarayonida ko'p ishlatilgan ma'lumotlarni saqlash uchun foydalaniladi. Bu xotira tezkor va doimiy xotira o'rtasida joylashadi.



5.4- rasm. Sonlarni yozish matritsasi.

Universal mashinalarda bitta emas, bir necha kubni o'rnatish ko'zda tutilgan. Qo'shilgan kublar sonini o'zgartirish orqali operativ xotira hajmini o'zgartirish mumkin.

5.3. Tashqi xotira qurilmasi

Elektron hisoblash mashinalarida yechiladigan masalalar qanchalik murakkab va turli-tuman bo'lsa, u shuncha ko'p miqdordagi sonlar bilan ish ko'rishiga to'g'ri keladi. Zamonaviy raqamli elektron hisoblash mashina (REHM) larida xotira o'n va yuz million sonlarni saqlash va hosil qilishga mo'ljallangan. Ferritli halqalarda bunday katta o'lchamdagi to'plagich hajman katta va qimmat bo'ladi. Shuning uchun summatorlar

nolga teng. Agar $X_2 Y_2$ halqada «1» yozilgan bo'lsa, ikkita tok impulslarining bir vaqtdagi harakati natijasida halqa qayta magnitlanadi. uning magnet oqimi $+F$ dan $-F$ gacha o'zgaradi. Elektromagnit induksiya qonuniga mos o'zgaruvchi magnet oqimi sanalayotgan shina EDK (elektromagnit kuch) ni yo'naltiradi, natijada «C» qisqichda kuchlanish (tok) impulsi yuzaga keladi. Qaralayotgan holda yozilgan informatsiya sanashda o'chiriladi. EHMda sanalgan informatsiyani regeneratsiyalash qurilmasi ham qo'llaniladi.

Eslab qolinadigan sonlar miqdori matritsadagi ferritli halqalar soni bilan aniqlanadi.

Chunki ularning manzillari ikkilik sonlar ko'rinishida yoziladi. halqalar soni 2^n ga teng, bunda $n=1,2,3, \dots$

5.4- rasmda tasvirlangan matrisani bir razryadli sonlarni yozish uchun qo'llash mumkin. Parallel kodda ko'p razryadli sonlarni sanash va yozish uchun har bir razryadni o'zining matrisasi kerak bo'ladi. Masalan, 45-razryadli to'rda 45 ta matritsa kerak. Ular blokni hosil qiladi, ya'ni kubni. Bunday kubda yozish mumkin bo'lgan sonlar miqdori $X_{\max}^2 = Y_{\max}^2$



magnit tasma, baraban yoki disklarda quriladi. Ular katta miqdordagi sonlarni saqlash imkonini beradi. Ammo ular kerakli sonni tanlashda nisbatan kichik tezlikka ega.

Sonlarni sanash tezligi, berilgan manzil bo'yicha, bunday qurilmalarda yuzdan bir sekunddan to yuz sekundgacha bo'ladi. 5.5-rasmda harakatlanayotgan tashuvchiga informatsiya yozish tamoyili keltirilgan. Yozib oluvchi kallak qo'zg'almas qilib o'rnatiladi. Uning asosini chulg'amli magnit yumshoq materialli o'zak tashkil qiladi. O'zak havo tirqishiga ega. Tasma unga yopishgan holda, v tezlik bilan harakatlanadi. O'zakning chulg'ami orqali tok impulslari o'tkaziladi. Bu tok impulslari F magnit oqimini hosil qiladi. Magnit oqimi, tasmaning magnit qatlami bilan chegaralanadi. Tokning musbat impulslari tasmani bir yo'nalishda magnitlasa, salbiy impulslar boshqa yo'nalishda magnitlaydi. Tasmaning magnitlangan uchastkalari ikkilik informatsiyani cheksiz uzoq muddat saqlaydi. Informatsiyani sanashda kallakning magnit chulg'ami kuchaytirgichga ulanadi va uning chiqish qismida EYuK impulslari hosil bo'ladi. EYuK impulslari o'zgaruvchi magnit oqimi bilan tavsiflanadi. Magnit oqimi o'zakda harakatlanayotgan tasmaning magnitlangan uchastkalari yordamida hosil qilinadi.

Tasmaning bir millimetr uzunligida bir necha o'n birlik miqdoridagi ikkilik informatsiya joylashgan bo'lishi mumkin. Magnit kallak va informatsiya tashuvchi o'rtasidagi havo tirqishi qancha kichik bo'lsa, ruxsat etilgan yozuv zichligi shuncha yuqori bo'ladi. Tashuvchi kallakka tegib turgan holda eng katta zichlikka erishiladi, ammo bu har doim ham maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Chunki bu holat ularning ishga yaroqlilik muddatini qisqartiradi. Magnitli barabandagi xotira qurilmasi ishlash tamoyili 5.5-rasmda ko'rsatilgan. Magnitli silindr elektrodvigatel

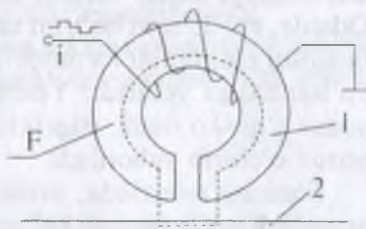


Kotrollerlar

☑ Kontrollerlar yoki adapterlar — ular har xil tashqi qurilmalar ishini ta'minlaydi. Ishlash holatlari bilan farqlanadi (video plata, tovush plata, tarmoq platasi va ...)



Ona platasi (materinskaya plata) Mother board — asosiy elektrosxema hisoblanadi.



5.5-rasm. Harakatlanayotgan magnitli tashuvchiga ma'lumotni magnitli yozuv sxemasi.

yordamida aylanma harakatga keltiriladi. Minutiga bir necha mingga yetuvchi aylana chastotasi doimiy bir xil ushlab turiladi. Silindr yasovchilari bo'ylab magnit kallak g'ilof o'rnatiladi. Kallaklar soni mashinada qabul qilingan (ikkilik sonning) razryad to'ringining razryadlar soniga teng.

Bundan tashqari, bitta kallak sonlar manzilini sanash va yozish uchun qo'llaniladi. Bu kallak yordamida barabanning eng chekadagi yo'lchasiga birliklarning sinxronlashtiruvchi ketma-ketligi yoziladi.

So'ngra kallak sanash rejimiga o'tkaziladi va kuchaytirgich orqali impulslar hisoblagichiga ulanadi. Hisoblagich ko'rsatkichlari, barabanning har bir keyingi aylanishi boshlanishi bilan tashlanadi. Natijada uning ko'rsatkichlari doimo (ikkilik son) silindr yasovchisining tartib raqami (manzili) ga teng. Unda istalgan vaqtda, magnit kallakli g'ilof joylashganiga ishonch hosil qilish mumkin.

Magnitli baraban xotira sig'imi yuz minglab ikkilik songa teng. muloqot vaqti esa sekundning yuzdan bir qismini tashkil etadi. Universal hisoblash mashinasi jamlanmasiga bir necha magnitli baraban kiritiladi, va tavsifnomalari (sig'imning o'rtacha qiymati va harakat tezkorligi) ularni, ferrit halqa va magnit tasma xotiralari o'rtasidagi bufer vositasi sifatida qo'llash imkonini beradi.

Boshqaruv qurilmasi buyrug'iga ko'ra, istalgan paytda, magnitli tasmaning u yoki bi informatsiya massivi magnitli barabanga ko'chirib yoziladi. Keyinchalik uni tezlik bilan operativ xotira qurilmasiga uzatish mumkin. So'nggi vaqtlarda bu maqsadda magnitli disklar keng qo'llanilmoqda. Diametri 1 m bo'lgan bir necha disk bitta o'qqa mahkamlanadi. Informatsiya har bir diskning ikkala tomonidan yozib olinadi. Magnit kallakli oboyma uning radiusu bo'ylab joylashgan. Muloqotning magnitli barabanlardagi kabi tezligida, magnit disklarga yozishdagi xotiraning hajmi, o'nlab million ikkilik sonlar miqdoriga qadar ortadi.

Yuz millionlab, milliardlab sonlar bilan o'lchanadigan, deyarli cheksiz informatsiya hajmi magnit tasma to'plagichlarida saqlanishi mumkin. Odatda, eni 35 mm bo'lgan tasma ishlatiladi. Berilgan informatsiyaning buzilishi ehtimolini kamaytirish uchun, uni bir vaqtda tasmaning ikkita yo'lakchasiga yoziladi. Yozish tugallangach, nazorat uchun yozilgan yozuv o'qib ko'riladi, atigi ikkita, turli yo'laklardagi sonlar mos kelmasa, yozuv o'chirib yuboriladi.

Sonning manzilida, avvalo, xonaning tartib raqami, so'ngra uning xonadagi tartib raqami ko'rsatiladi.

600 m gacha uzunlikdagi tasmalar kassetalarda saqlanadi. Ular tasma uzatuvchi mexanizmga masalani yechishga qadar o'rnatiladi. Bu qurilmadagi tasmaning tezligi 2 m/s.



Nazorat uchun savol va testlar

1. Nima uchun operativ xotira qurilmasining xotira hajmi o'n minglab sonlar bilan cheklangan?
2. Nima uchun operativ xotira qurilmasining ferritli halqalari qayta magnitlashning to'g'ri burchakli xarakteristikasiga ega bo'lish kerak?
3. Manzili bo'yicha sonlarni yozish mumkin bo'lmagan, ferritli matritsa shinalardagi I tok impulslari qiymati qanday bo'ladi?
4. Manzili bo'yicha sonlarni yozish uchun mumkin bo'lgan, ferritli matritsa shinalardagi I tok impulslari qiymati qanday bo'ladi?
5. 1016 razryadli sonlarni yozish uchun qancha ferritli halqacha kerak bo'ladi?
 - a) 1000;
 - b) 16;
 - d) 16000.
6. Muloqot vaqti 1 s mashina xotirasi qaysi turdagi tashuvchida ishlaydi?
 - a) ferritli halqa;
 - b) magnitli baraban;
 - d) magnitli tasma.
7. Xotira qurilmasining sig'imi 200000 songa teng. U qanday turdagi tashuvchida ishlaydi?
 - a) ferritli halqa;
 - b) magnitli baraban;
 - d) magnitli tasma.
8. Gabaritlar teng bo'lganda, quyidagi qurilmalardan qaysi biri katta hajmli xotirani ta'minlaydi?
 - a) ferritli matritsalar;
 - b) magnitli baraban;
 - d) magnitli tasma.
9. Parallel kodda magnitli baraban oboymasiga nechta magnitli kallak o'rnatiladi?
 - a) razryadlar soniga teng;
 - b) razryad to'rining razryadlar sonidan bitta ko'p;
 - d) razryad to'rining razryadlar sonining ikkilanganligiga teng.
10. THQ tasmalarning uzunligi 360 m² tasma uzatish qurilmasidagi tasmaning harakat tezligi 2 m/s. Informatsiyani tanlashning maksimal vaqti nechaga teng?
 - a) 3 minut;
 - b) 2 sekund;
 - d) 3 sekund.

6. RAQAMLI VA KOMPYUTERLI TEXNOLOGIYALAR ELEMENTLARI

6.1. Boshqaruv qurilmasi

Hisoblash mashinalarining takomillashib borishi bilan boshqaruvni markazlashtirish maqsadga muvofiq bo'lmay qoldi. Shuning uchun zamonaviy mashinalarda dastur buyruqlarini ochish va tanlash markaziy qurilmasini saqlagan holda markazlashmagan boshqaruv amalga oshiriladi. Markaziy qurilma, odatda, arifmetik qurilma bilan birlashtiriladi va protsessor deyiladi.

Masining boshqa bloklari, protsessor signaliga binoan ishga tushuvchi, o'zining boshqaruv qurilmalariga ega. Universal raqamli elektron mashinalarining boshqaruv qurilmalari quyidagi tashkil etuvchilardan iborat: bajarilayotgan buyruq, navbatdagi buyruq manzili va ayrim boshqa axborotlar uchun registrlar; ijro zanjirlari bo'ylab boshqaruv signallarini taqsimlovchi buyruq deshifratori; buyruqning bajarish tezligini aniqlovchi, buyruq bajarilishi uchun kerak bo'lgan signal (impuls) larni ishlab chiquvchi, taktli impulslarni shakllantirish bloki.

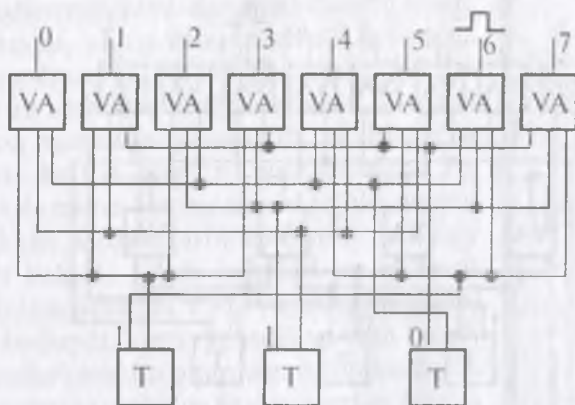
Deshifratorning kirishiga buyruq (ikkilik n -razryadli son) kelib tushadi. Deshifrator chiqishlarining soni 2^n ga teng. Kirishdagi har bir songa bitta qat'iy aniqlangan chiqish zanjiridagi impuls mos keladi.

6.1- rasmda ikkilik sonning sakkiz chiqishli uch razryadli bir pog'onali deshifratorini prinsipial sxemasi keltirilgan ($2^3=8$).

Har bir razryad triggerda saqlanadi va to'g'ri kod bilan triggerning chap, teskarisi bilan o'ng chiqishdan olinadi. Triggerning har ikki chiqishidagi «0» va «1» signallar «VA» mantiqiy sxemasiga uzatiladi. Ularning chiqishdagi impuls barcha uchta kirishga birlik berilganda paydo bo'ladi.

6.2- rasmdagi triggerlarda ikkilik son 110 (o'nlik sanoq sistemasidagi olti soni) yozilgan. Birikkan shinalar bo'ylab signallarning o'tishini kuzatib, uchta birlik faqat oltinchi «VA» sxemaga kelib tushishiga ishonch hosil qilish mumkin. Boshqa «VA» sxemalariga hech bo'lmaganda bitta «0» uzatiladi. Demak, impuls oltinchi boshqaruv shinasida paydo bo'ladi. Triggerlarga boshqa son kelib tushganda boshqaruv impulsi (tegishli) boshqa shinada paydo bo'ladi. Bir pog'onali deshifratorning kamchiligi – ikkilik son miqdoriga teng, ko'p sonli chiqishga ega mantiqiy





6.1- rasm. Bir pog'onali deshifrador sxemasi.

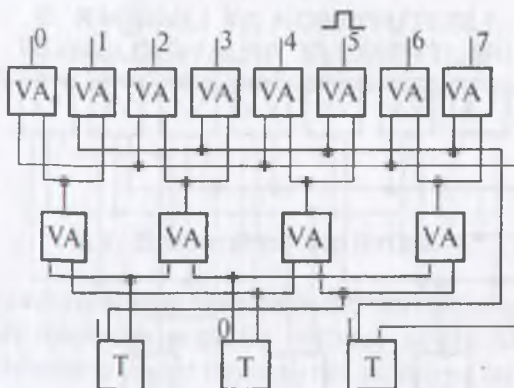
ko'paytirish sxemalarining kerakliligi hisoblanadi. Mantiqiy elementlar sonini orttirib, har bir element kirishlar sonini kamaytirish mumkin. 35-rasmda, ikki kirishli «VA» elementlarida qurilgan, uch razryadli sonlarning ikki pog'onali deshifradori sxemasi keltirilgan. Agar buyruq ko'p manzilli bo'lsa, bir necha kirishli «VA» elementlarida ko'p pog'onali (piramida-simon) deshifradorlar quriladi.

Universal mashinalarda o'nlab turli buyruqlar qo'llaniladi. Ular arifmetik (arifmetik operatsiyalar, siljish, me'yorlashtirish), mantiqiy va ish (sonni arifmetik qurilmaga chaqirish, sonni manzili bo'yicha yozish, ma'lumotlarni kiritish va chiqarish) buyruqlariga bo'linadi.

Har bir buyruqni bajarish bir qator bosqichlarni — mikrooperatsiyalarni bajarishdan iborat bo'ladi. Bitta mikrooperatsiya bitta takt impulsiga mos keladi. Turli buyruqlar mikrooperatsiyalarning ma'lum bir ketma-ketligi tarzida bajariladi va ularning ko'p qismi umumiy hisoblanadi. Bular summator yoki registrni nolga o'rnatish, operativ (tezkor) xotira qurilmasiga murojaat etish, sonni registrga yozish, sonni summatorga uzatish mikrooperatsiyalari.

Boshqaruv sinxron va asinxron bo'ladi. Sinxron boshqaruvda har bir buyruq, eng «uzun» buyruqni bajarishga hisoblangan, takt impulslari miqdoriga bajariladi. Bu holda qisqa buyruqlarni bajarishda takt impulslarining bir qismi qo'llanilmaydi (o'tkazib yuboriladi). Asinxron boshqaruvda har bir buyruqqa kerak bo'lganicha takt impulslari sarflanadi. Bu holda har bir operatsiyani bajarish uchun o'zining sxemasi yaratiladi. 6.3- rasmda shunday, boshqaruvning xususiy sxemasi keltirilgan.

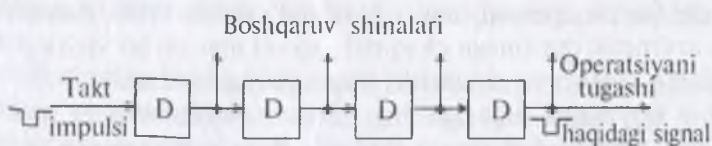
Takt impulsi zanjirga uzatiladi. Zanjir to'siq (ushlab qolish) chizig'idan iborat bo'ladi. Bu impuls ushlab qolish vaqti bilan tavsiflanuvchi intervallar bilan navbatma-navbat boshqaruv shinalriga kelib tushadi.



6.2- rasm. Ikki bosqichli deshifratör sxemasi.

Mikrooperatsiyalarni tanlash nihoyasiga yetgandan so'ng, impuls keyingi sxemaga uzatiladi. Bu sxema boshqa buyruqning bajarilishini boshqaradi. Asinxron boshqaruvda, vaqt tejaladi. Bunga bo'sh takt impulslari bo'lmasligi hisobiga erishiladi. Ammo, sezilarli darajada, apparatura murakkablashadi.

Hozirgi vaqtda universal raqamli elektron hisoblash mashinalarida ko'pincha, asinxron-sinxron boshqaruvning aralash usuli qo'llaniladi.



6.3- rasm. Asinxron boshqaruv jarayonining sxemasi.

6.2. Axborotlarni kiritish qurilmasi

Raqamli elektron hisoblash mashinalarida ikki turdagi ma'lumotlarni kiritish qurilmalari ishlatiladi. Nazariy va amaliy tavsifdagi matematik masalalarni yechishga mo'ljallangan mashinalarga axborot diskret (sonli) shaklda kiritiladi.

Obyektlar va texnologik jarayonlarni boshqarish uchun mo'ljallangan mashinalarga axborot fizik tavsifnoma va parametrlar ko'rinishida kiritiladi hamda mashinaning o'zi uni sonli shaklga aylantiradi. Bunday REHM lari raketa va aviatsiya, aloqa texnikasi, transport, metallurgiya, kimyo, neftni qayta ishlash, oziq-ovqat va boshqa sanoat sohalarida keng qo'llaniladi. Uzlaksiz fizik kattaliklarni diskret signallarga aylantirish va aksincha, teskari jarayon uchun almashtirish asboblari ishlab chiqilgan.

Raqamli axborotni, jumladan mashinaning ishchi programmasini, uning uzoq muddatli xotirasiga kiritish qurilmasini ko'rib chiqamiz. Ikkilik razryadlar ko'rinishida berilgan axborot, klavishli perforatsion mashinalar yordamida qo'lda qog'oz tasma yoki karton qog'oz (perfokarta)ga aks ettiriladi (6.4- rasm). Har bir simvol (o'nlik raqam, rus yoki lotin harflari, arifmetik yoki mantiqiy operatsiya belgisi, tinish belgilari va hokazo) teshiklar ketma-ketligini — «1» va uning yo'qligini «0» bilan kodlaydi. Yetti razryadli va besh belgili telegraf kodlari eng ko'p tarqalgan. Bu kodlarda har bir simvolga yoki pozitsiya yettiyo'lakcha ajratiladi.

Tasmaning eni — 25 mm, uzunligi bir necha yuz metr. Teshiklar doira shaklida, diametri — 1,8 mm. Kodlangan simvol bir satrni egallaydi.

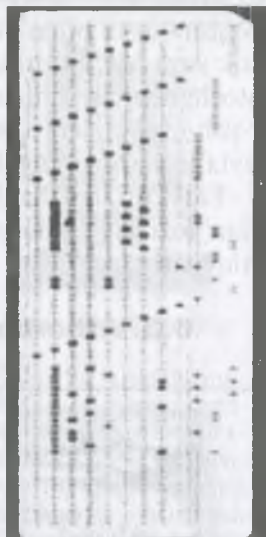
Standart o'lchamli (187×82 mm) perfokarta 960 ikkilik belgini 80 ta ustun ko'rinishida (har bir ustun 12 razryaddan iborat) yozish imkonini beradi. Perfokartadagi teshiklar to'g'ri to'rtburchak shaklda (3,2×1,4 mm) (to'g'ri to'rtburchakning bir uchi kesilgan).

Axborotni perfotashuvchilardan o'qish va mashina xotirasiga yozish kontakt yoki fotoelektrik usul bilan avtomatik tarzda amalga oshiriladi. Birinchi holda perfokartalar to'plami uzatish qurilmasining ustiga taxlanadi va bu qurilma perfokartalarni ketma-ket, sonli satrlar miqdoriga teng, cho'tkali kontakt liniya ostiga suradi. Teshiklar o'tayotganda kontakt uziladi, «1» ga mos elektron impuls hosil bo'ladi. Satrning barcha razryadlarini o'qish bir vaqtda amalga oshiriladi. Ikkinchi holda, perfotasmadagi teshik fotoelementga yo'l ochadi (fotoelement yorug'lik manbaining nuriga fokuslangan). Buning natijasida tok impulsi hosil bo'ladi.

Fototok impulsi elektron kuchaytirgich yordamida kuchaytiriladi va REHMga kelib tushadi. Satrning barcha razryadlarini o'qish bir vaqtda amalga oshiriladi. Buning uchun 5—8 fokuslovchi sistema va fotoelementlar kerak bo'ladi.

Perfotasmadan fotoelektrik usul bilan, axborotni o'qish tezligi 1000 satr/sekund bo'ladi. Perfokartani qo'llaganda axborotlarni o'qish tezligi sekundiga 50 simvolgacha kamayadi.

Sanoat korxonalarida boshqaruv REHM yuqori samarali qurilma — ma'lumotlarni



6.4- rasm. Perfokarta.



6.5- rasm. Kompyuter klaviaturasi.

«o'qish» usuli bilan ta'minlangan bo'lishi mumkin. Bu holda, standart blok yuzasida, rasm, simvol va qalam bilan belgilangan boshqa belgilar, fotoelementlar yordamida, impulsli ikkilik axborotga aylanadi. Bunday o'qish qurilmalari hisobiy hujjatlashtirish blankalarini sezilarli darajada qayta ishlashni yengillashtiradi.

Elektron signallar ketma-ketligini, magnit kukunlari qo'shilgan siyoh bilan yozilgan, axborotga aylantiruvchi magnit o'qish qurilmalari ishlab chiqilgan.

6.3. Axborotni chiqarish va aks ettirish qurilmasi



Monitorlar

Monitor — display yoki ekran deb ataladi. Kompyuterdagi ma'lumotlarni ekran orqali foydalanuvchiga yetkazish uchun xizmat qiladi. Monitorlar diagonal uzunligi (14, 15, 17 dan 27 dyumgacha) va nuqtalar o'rtasidagi masofa (0,25- 0,39 mm gacha) bilan farqlanadi.

Berilgan programma bo'yicha ma'lumotlarni qayta ishlashda, REHM da to'planayotgan axborot xotira qurilmasida ikkilangan son yoki turli simvollarning ikkilik kodlari ko'rinishida saqlanadi.

Mashinaning tashqi xotirasidan axborot qog'oz yoki elektron-nur trubka ekraniga chiqarish qurilmalari (monitorlar) yordamida chiqariladi. Bu qurilmalar axborotlarni kiritish qurilmalari bilan birgalikda insonni mashina bilan yoki mashinani inson bilan ikki taraflama muloqotini ta'minlaydi.

Ikki turdagi chiqarish qurilmalari mavjud: axborotni mashina tilida, uni boshqa mashina tushinishi uchun qulay ko'rinishda beruvchi qurilmalar.

Birinchi holda chiqarilayotgan axborot avtomatik tarzda, perfokarta yoki perforatsmaga kodli teshiklar yordamida yoziladi. Teshik hosil qilish mexanizmi, puansonni qayd etuvchi yoki ozod qiluvchi elektromagnitlardan iborat. Satrga kodli teshiklarni teshgach-mexanizm tasmani bir qadamga suradi. Qurilmada tasmani perforatsiyalash uchun — sakkizta puanson (yo'laklar soniga teng) bor. Ulardan biri sinxronlashuvchi teshiklarni teshishga mo'ljallangan. Perfokarta uchun qurilmalarda puansonlar soni 80 tagacha

orttirilishi mumkin. Chiqarish qurilmasi mashina tilida 300 satr\sekund tezlik bilan tasmani perforatsiya qiladi. Kartani perforatsiyalash minutiga bir necha yuz karta tezligida amalga oshiriladi.



Mashinadan chiqarilgan axborot saqlanadi va kerak bo'lganda qayta-qayta qo'llanilishi mumkin.

Bir vaqtning o'zida bir necha mashinada, kompleks masalani yechishda, ular o'rtasida axborot almashirish, aloqa liniyalari bo'yicha kodli kuchlanish (tok) impulslarini uzatish orqali amalga oshiriladi.

Inson uchun qulay bo'lgan shakldagi axborotni olish, chiqarish yoki ekran qurilmalariga chiqarish orqali amalga oshiriladi.

Chiqarish qurilmalari mexanik va mexanik bo'lmagan turlarga bo'linadi. Mashinadan chiqarilayotgan ikkilik sonlar o'nlik sonlarga aylantiriladi. Simvollar ikkilik kodlaridan asl holatiga keltiriladi. Bosib chiqarilgan axborot aniq belgilardan iborat bo'ladi. U nur ta'siriga chidamli, issiqlik va namlikka barqaror bo'ladi. Bosqichma-bosqich chiqarish qurilmasi sifatida elektr yozuv mashinkalari, CTA -2M turdagi telegraf apparati qo'llaniladi. Bunday qurilmalarning ish tezligi soatiga 2000-2500 so'z bo'ladi. Chiqarish qurilmalari REHM ning tezkorligini chegaralab qo'ymasligi uchun mexanik bo'lmagan bosib chiqarish qurilmalari qo'llaniladi.

Magnitli grafik qurilmalar harf-raqamli axborotni tezkor bosib chiqarish uchun qog'ozga qayd etilgan simvollarning yashirin tasvirini o'tkazadi. Bu simvollar aylanuvchan magnitli barabanda tok impulslari orqali yaratiladi. Yashirin tasvir maxsus magnitli grafik kukunda yuviladi. Magnitli barabanning bo'shab qolgan uchastkasi magnit-sizlantiriladi va yangi yozuv uchun tayyorlanadi. Magnitli grafik yozuv tezligi sekundiga bir necha belgini tashkil etadi. Bundan ham yuqori tezlikdagi bosib chiqarish (sekundiga o'n-yuzlab ming belgi) ksegrofik va elektrografik bosib chiqarish qurilmalari yordamida erishiladi.

Elektron-nurli trubkalar asosida yaratilgan ekran qurilmalari nafaqat beigili, grafik axborotni ham kiritish imkonini beradi. So'nggi paytlarda



Suyuq kristalli monitor

Suyuq kristalli monitor — bir necha organik moddalarning aralashmasidan hosil qilingan maxsus birikma bo'lib, elektr kuchlanish ta'sirida o'zining optik xususiyatini o'zgartiradigan hamda tasvirni birmuncha yorqinroq ifodalaydi.



Sensorli (sezuvchan) ekran

Sensorli ekran — ekraning kerakli qismiga qo'l barmoqlari bilan tegish orqali operatsiya bajarish imkoniyatini beruvchi monitor turidir.



Axborotni chiqarish qurilmasi (EKG).



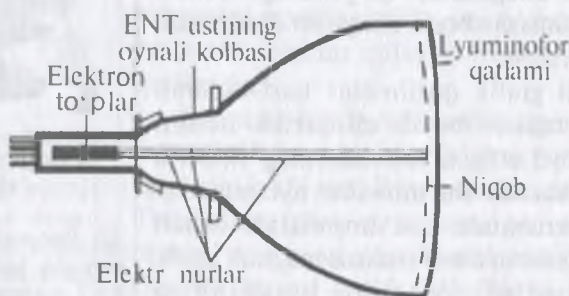
Axborotni chiqarish qurilmasi.

axborotni, bir foydalanuvchi tomonidan o'z ish joyidan kiritishni ham chiqarishni ham ta'minlovchi qurilmalar keng tarqalgan. Terminal deb ataluvchi qurilmalar, hisoblash markazida ham, undan sezilarli masofada (bir necha ming kilometrgacha) ham joylashishi mumkin. So'nggi vaziyatda terminalning hisoblash markazi bilan aloqasi sim yoki radioliniyalar, shu jumladan kosmik aloqa liniyalari orqali amalga oshiriladi.

Insonning mashina bilan «tabiiy» muloqotini o'rnatishga harakat qilinmoqda. Bu mashinaga kiritilgan va undan chiqarilgan axborotning nutq shaklida hosil qilinishi bo'ladi.

Edekon nurlu trubka — displeyning elementi hisoblanadi (6.5- rasm). Uning tomoshabinga qarab turgan old qismi ichki tomondan lyuminofor bilan qoplangan Lyuminofor, maxsus modda bo'lib, unga tezkor elektronlar kelib tushganda nur chiqarish qobiliyatiga ega.

Lyuminofor qoplami uchta asosiy: qizil, yashil va ko'k rang to'plami ko'rinishida beriladi. Bu ranglarning (turli proporsiyalardagi) birikmasi yordamida ixtiyoriy spektr rangini hosil qilish mumkin.



6.5- rasm. Elektron nuri: trubka.



6.6- rasm. Pikselli triadalar.

Lyuminoforning nuqtalarining to'plami uch-burchakli triada bo'ylab joylashadi. Triada piksel (tasvirini tuzuvchi nuqta)ni hosil qiladi (6.6- rasm). Piksel so'zi inglizcha bo'lib (pixel- piktüre element) «rasm elementi» degan ma'noni anglatadi.

Piksellarning markazlari orasidagi masofa monitorning nuqtali qadami deyiladi. Bu masofa



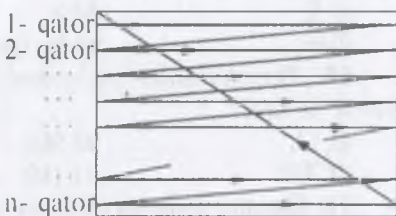
tasvir yaqqoligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Qadam qancha kichik bo'lsa, yaqqollik shuncha yaxshi bo'ladi. Odatda, rangli monitorlarda bu qadam 0.24 mm ga teng bo'ladi. Qadamning bunday qiymatida insonning ko'zi, triada nuqtalarini «murakkab» rangning bitta nuqtasi tarzida, qabul qiladi.

Trubkaning qarama-qarshi tomonida (asosiy ranglarning soniga mos) uchta elektron to'plar joylashgan. To'plarning uchchalasi ham yagona pikselga «mo'ljallangan», ammo, ularning har biri, lyuminoforming «o'z» nuqtasi tomon elektronlar oqimini chiqaradi. Elektronlarning to'siqsiz yetib borishi uchun, trubkadan havo siqib chiqaradi. Ekran va to'plar o'rtasida, elektronlar harakatini tezlashtiruvchi, yuqori elektr kuchlanishi hosil qilinadi. Elektronlarning yo'liga, ekran oldiga niqob qo'yiladi. Niqob — lyuminofor nuqtalari ro'parasiga joylashgan, ko'p sonli teshiklari mavjud yupqa metall plastinadan iborat. Niqob lyuminoforming faqat tegishli rang nuqtalariga elektron nurlar tushishini ta'minlaydi. To'plar elektr tokning qiymatini va piksellarning nurlanish yaqqoligini, signal boshqaradi. Bu signal videoadapterdan kelib tushadi.

Kolbaning elektr to'plar joylashgan qismida qaytaruvchi monitor tizimi kiyiladi. U elektr to'plamni navbatdan hamma piksellarni pastdan tepaga ham bir qatorni o'tishiga, keyin tepadagi qatorning boshiga qaytishga majburlaydi (6.7- rasm).

Bir soniyada ko'rsatilgan qatorlar sonini qator chastotasining ochilishi deyiladi. Kadr chastotasining ochilishi deb, tasvirning o'zgarayotgan kadr chastotasiga aytiladi. Oxirgi chastota 85 gersdan kam bo'lmasligi kerak. Aks holda tasvir titrashni boshlaydi.

Kolbaning elektron to'plar joylashgan qismiga, monitoring buriluvchi tizimi kiydiriladi. Bu tizim elektron dastani, yuqoridan pastga qadar barcha piksellar bo'ylab harakat qilishga majburlaydi. U yana yuqori satrga qaytib boradi va h.k. Sekundiga aks tasvir kadrlarini o'zgarish chastotasi yoyilmaning kadr chastotasi deyiladi. Kadr chastotasi 85 Hz dan kam bo'lmasligi kerak. Aks holda tasvir bir tekis hosil bo'lmaydi, ya'ni bir xil yaqqollik ta'minlanmaydi.



6.7- rasm. Elektronlar dastasining ekran bo'ylab yurishi.



Nazorat uchun savol va testlar

1. Buyruqning bajarilish tezligi nima bilan tavsiflanadi?
2. Besh razryadli ikkilik son deshifratori nechta kirish va chiqishga ega?



3. *Deshifraturning kirishiga ikkilik son 10011 (buyruq) kelib tushdi. Qaysi chiqishda boshqaruv impuls paydo bo'ladi?*

4. *Deshirofka qilinayotgan ikkilik sonlarning teng razryadida, qaysi deshifratorda kirishlar soni ko'p bo'ladi?*

5. *Qaysi boshqaruvda buyruqni bajarish vaqti qisqaradi?*

6. *Qaysi boshqaruvda boshqaruv qurilmasi sezilarli darajada murakkablashadi?*

7. *REHM ning arifmetik qurilmasiga axborot qanday ko'rinishda kiritiladi?*

a) diskret shaklda;

b) uzliksiz signalli ko'rinishida;

d) REHM vazifasiga bog'liq;

e) to'g'ri javob yo'q.

8. *Tashqi hotira qurilmasiga axborot qanday qilib yoziladi?*

a) klavishli perforatsion mashinalar yordamida;

b) avtomatik ravishda;

d) telegraf kod bilan;

e) disket signallar yordamida.

9. *Telegraf kod bilan perfotasmaga yozilgan axborotni fotoelektrik usulda o'qish uchun nechta fotoelement kerak bo'ladi?*

a) 5;

b) 8;

d) 16;

e) bu tasmaning eniga bog'liq.

10. *Pergokartadan axborotni o'qish uchun nechta cho'tkali kontaktlar kerak bo'ladi?*

a) 12;

b) 960;

d) 700;

e) 160.

11. *Qanday hollarda elektron-optik o'qish qurilmalarini qo'llash maqsadga muvofiq?*

a) hisobot hujjatlashtirish blankalarini qayta ishlash uchun;

b) ossillogrammani qayta ishlash uchun;

d) grafiklarni qayta ishlash uchun;

e) yuqorida ta'kidlanganlarning hammasi.

12. *Mexanik (qo'lda) perforatorlar qanday maqsadda qo'llaniladi?*

a) axborotni kiritish uchun;

b) axborotni chiqarish uchun;

d) ma'lumotlarni kiritish va chiqarish uchun;

e) ma'lumotlarni saqlash uchun.

13. *Avtomatik perforatorlar qanday maqsadda qo'llaniladi?*

a) axborotni kiritish uchun;

b) axborotni chiqarish uchun;

d) ma'lumotlarni kiritish va chiqarish uchun;

e) ma'lumotlarni saqlash uchun.

14. *Qanday qurilmalar REHMdan ma'lumotni inson uchun qulay ko'rinishda chiqaradi?*

a) klavish (tugmachali) perforatorlar;



- b) avtomatik perforatorlar;
- d) yozuv mashinkalari;
- e) mexanik perforatorlar.

15. Mexanik bo'lmagan chiqarish qurilmalariga nimalar kiradi?

- a) teletayp;
- b) telegraf apparati;
- d) elektr yozuv mashinkasi;
- e) magnitli grafik bosib chiqarish qurilmalari.

16. Mexanik chiqarish qurilmalariga nimalar kiradi?

- a) kserografik;
- b) elektr grafik;
- d) ekran;
- e) avtomatik markaziy bosib chiqarish qurilmasi.

7. RAQAMLI VA KOMPYUTERLI TEXNOLOGIYALARNING QO'LLANILISHI

7.1. REHM ning texnik tavsifnomalari

REHMning muhim tavsifnomalaridan biri – tezkorligi hisoblanadi. U bir soniyada protsessor tomonidan bajariladigan operatsiyalar soni bilan o'lanadi. Universal REHM uchun bu tavsifnomaning eng katta qiymati – soniyasiga yarim milliard operatsiya atrofida. Bir nechta REHMni yagona kompleksga birlashtirgan holda – soniyasiga milliardlab operatsiyalar bajariladi. Bu avval hisoblashlarning kattaligidan deyarli yechish mumkin bo'lmagan masalani yechish imkonini beradi. Bundan tashqari, real vaqt masshtabida ishlaydigan avtomatik qurilma sistemalarini bilan REHMni birlashtirish imkoniyati yaratiladi. REHMLarning tezkorligi sezilarli darajada kichik va soniyasiga o'n mingdan milliongacha bo'lgan operatsiyalardan iborat.

REHMning muhim tavsifnomalaridan biri operativ xotira sig'imi hisoblanadi. Odatda, xotira sakkizta ikkilik razryadli yacheykalarga bo'linadi. Bu yacheykalar tartib raqamlari bilan belgilanadi. Yacheykaning tartib raqami uning manzili bo'lib xizmat qiladi, sig'imi 1 baytga teng bitta simvolni yozish imkonini beradi.

Mashinaning imkoniyatlarini baholashda u protsessorining razryadlilik muhim rol o'ynaydi. Ikkilik sonni yozishga mashina qancha ko'p razryadlar ajratsa, aniqlik shuncha yuqori bo'ladi.

REHM boshqaruvini avtomatlashtirish, material-texnik ta'minot energetika, transport, sog'liqni saqlash va maorif, shahar xo'jaligi kutubxona ishi sistemalarida qo'llaniladi. Uning yordamida ob-havo daraklash, murakkab muhandislik-texnikaviy hisoblashlarni amalga oshirish, yangi mashina va mexanizmlarni (jumladan REHMLarni ham) loyihalash mumkin.

Hisoblash texnikasini rivojlanishining muhim an'alaridan biri hisoblash markazlari, boshqaruvning avtomatlashtirilgan sistemalar ma'lumotlar tarmog'i bilan katta informatsion sistemalarni yaratish hisoblanadi.

Zamonaviy kompyuter REHMLarining xotirasi hajmi bir soniyada bajaradigan amallar tezligi, ma'lumotlarning razryad turida (yacheykalarda) tasvirlanishiga qarab besh guruhga bo'lish mumkin:

– super kompyuterlar (Super Computer);

- katta kompyuterlar (Manframe Computer);
- mini kompyuterlar (Minicomputer);
- shaxsiy kompyuterlar (PC-Personal Computer);
- bloknot (noutbook) kompyuterlar.

Ba'zi REHM ning tavsifnomalari quyidagi 1—2- jadvallarda berilgan

7.1- jadval

REHMning tavsifnomalari	Model EHM EC seriyali						
	1020	1022	1030	1033	1040	1050	1060
O'rtacha tezligi,mingta amal/s	20	80	60	200	380	500	1000
Protssessor razryadi	8	8	32	32	64	64	64
OXQ hajmi,bayt	256	512	512	512	1024	1024	8192
Egallagan maydoni,m ²	100	110	150	120	200	250	300

7.2- jadval

REHMning tavsifnomalari	Model mini-EHM			
	M-400	M-6000	CM-2	CM-4
O'rtacha tezligi,mingta amal/s	20	80	60	200
Protssessor razryadi	8	8	32	32
OXQ hajmi,bayt	256	512	512	512
Egallagan maydoni,m ²	100	110	150	120

7.2 Dasturlash haqida tushuncha

Raqamli elektron hisoblash mashinasida masalani yechish jarayoni, uni matematik ifodalash va funksiyalarni berilgan qiymatlar bilan bog'lovchi, tenglama yoki tenglamalar sistemasini tuzishdan boshlanadi. So'ngra masalani yechish usuli ishlab chiqiladi. Bu holda differensial, algebraik va boshqa tenglamalarni yechishning sonli usuli keng qo'llaniladi.

Dasturlash masalani yechish algoritmini ishlab chiqish va uni algoritmik tillarning birida yozishdan iborat. Undan mashina tiliga o'giri-



1975- yilda Fortran tili Jon Bekus tomonidan yaratildi.

☑ Dasturlash tillari ichida standart talablarga javob beradigan **Algol** tili 1959- yilda ishlab chiqildi.

☑ 1965- yilda Amerika-dagi Dortmund kollejida J.Kemeni va T.Kurs **Bey-sik** dasturlash tilini ishlab chiqdilar.

☑ 1965- yilda Seymour Peypert (Seymour Papert) **LOGO** tilini ishlab chiqdi. LOGO bolalar uchun mo'ljallangan kompyuter tili hisoblanadi.

holda, sonlarni saqlash uchun kerak bo'lgan xotiradagi yacheykalar soni orttiriladi va masalani yechish vaqti sezilarli ortadi.

Apparatura ishining to'xtashi oqibatida dasturchi va operatorlarning yanglishishlari natijasida yuzaga keladigan xatolardan qutilish uchun, dastur ishga tushguniga qadar profilaktik ishlar amalga oshiriladi.

Dasturlash usullarining rivojlanishi operator usulini yaratilishiga olib keldi. Unda masala yechimining algoritmi mantiqiy sxemalarning algoritmik tilida yoziladi va avtomatik tarzda mashinaga uzatiladi.



Shveysariyalik Niklaus Virt 1970- yilda **Paskal** tilini ishlab chiqdi.

☑ 1972- yilda Dennis Ritchi «Bell Laboratories» xodimi Si (C) tiliga asos soldi.

ladi. Dasturni tuzish bevosita mashina tilida kamdan-kam hollarda va faqat cheklangan murakkablikdagi masalalar uchun amalga oshiriladi. Dasturlarni ishlab chiqishda bir turdagi masalalarni yechish va eng ko'p tarqalgan funksiyalarni hisoblash uchun standart dasturlar keng qo'llaniladi. Eng ko'p tarqalgan funksiyalarga trigonometrik, eksponensial, logarifmik funksiyalar kiradi.

Ma'lumotlarni ishlash bo'yicha, masala yechimi jarayonini algoritmik tavsiflash uchun KOBOL ishlatiladi. Boshqa algoritmik tillar (YALS, SI, FORTRAN kabi) ham ishlatiladi. Bu aniqlik hisoblashlardagi maksimal ruxsat etilgan xatoliklar bilan tavsiflanadi. Agar xatolik ruxsat etilgan chegaradan tashqariga chiqib ketsa, mashina operatsiyalari soni yoki sonni yozishdagi razryadlar miqdori orttiriladi. Bu

REHM ning matematik ta'minoti keng qo'llaniladi. Matematik ta'minot deganda, yordamchi dasturlar komplekti tushuniladi. Bunday dasturlarga REHM ning eng qulay ish rejimini ushlab turuvchi, bir qator ishlarini bajarishda dasturchiga yordam ko'rsatuvchi va ular uchun maxsus dasturlar ishlab chiqilmagan holda bir qator masalalarni yechish imkonini beruvchi dasturlar kiradi.

REHM ning unumdorligini oshirish usullaridan biri multidasturlash hisoblanadi. U bir necha masalalarni bir vaqtda yechishga mo'ljallangan. Bunday imkoniyat mashinaning ayrim bloklarini to'laroq yuklash natijasida yuzaga keladi.



Masalan, bitta masalani yechish uchun ma'lumotlarni tashqi xotira qurilmasiga yozish vaqtida arifmetik qurilma boshqa masala uchun arifmetik operatsiyalarni bajarishi mumkin.

7.3. Mikroprotessorlar

Yangi tamoyillarni qo'llanishi va integral mikroshemalar texnologiyasining takomillashtiruvi, integratsiya darajasini shu darajaga olib kelish imkonini berdiki, chiziqli o'lchami bir necha *mm* bo'lgan bitta kristall hajmida yuz minglab aktiv va passiv elektronika elementlarini joylashtirish imkoni tug'ildi. Bu holda miqdorni sifatga o'tishi ko'zda tutiladi: arifmetik qurilma, mantiqiy element va operativ xotira triggerlarini boshqaruv qurilmasi bilan organik birlashtirish imkoniyati yuzaga keldi. Natijada chiziqlar uzunligi minimumga qadar qisqartiriladi va boshqarishning ichki signallarini uzatish vaqti qisqaradi. Turli matematik va mantiqiy masalalarni aniq va tezlik bilan yechuvchi, zamonaviy katta hajmli EHMLardagi imkoniyatlardan kam bo'lmagan imkoniyatlarga ega bo'lgan mikroprotessorlar shu tariqa yuzaga keldi.

Bunday kristall axborotlarni kiritish-chiqarish qurilmalari yordamida avtomatik boshqaruv tizimiga qo'shiladi va ularning imkoniyatlarini cheksiz kengaytiradi. Mikroprotessorlarni qo'llash sohasi kengayib bormoqda. Bunga mos ravishda MPLarga qo'yiladigan talablar ham ortib bormoqda. Tabiiyki, bitta, hatto ko'p funksiyali sxema ham, texnologik va iqtisodiy cheklanishlarni hisobga olgan holda, amaliyot talablarini, ehtiyojini qondira olmaydi. Ikkilik sonlarning razryadligi ikki barobar orttirilsa, uning narxi o'n barobar ortadi.

MP o'zaro murakkabligi, imkoniyatlari va qiymati bilan farqlanadi. Avtomatik boshqaruv tizimidagi biror masalani yechish uchun

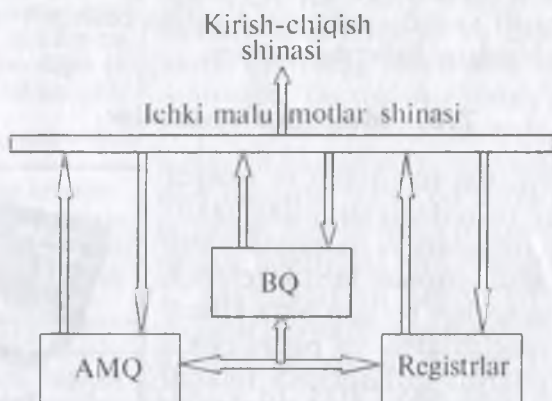


Palmtor



Shaxsiy
raqamli yordamchi

Palmtop (kaft) — eng kichkina zamonaviy shaxsiy kompyuter. Kaftga bemaol joylashadi. Ulardagi magnit disklar energiyaga bog'liq bo'lib, elektron xotira o'rnini egallaydi. Oddiy kompyuterlar bilan almashinuv aloqa kabellari bilan amalga oshiriladi. Agar Palmtopni doimiy xotirasiga ishchi dasturlar to'plami yoziladigan bo'lsa, unda shaxsiy raqamli yordamchi moslama (Personal Dijital Assistant) kerak bo'ladi.



7.1- rasm. Apparat boshqaruvli MPning prinsipial sxemasi

mo'ljallangan MP turli avtomatik boshqaruv tizimlarida yoki mikro EHMda qo'llanishga mo'ljallangan universal mikroprotsessordan soddaroqdir.

Mikroprotsessorning eng muhim tavsifnomalari — razryadlilik va tez harakat qiluvchiligi. Razryadlilik axborot bilan ishlash va demak, avtomatik boshqaruv tizimi aniqligini belgilaydi. Tezkorlik esa ko'plab, jumladan texnologik jarayonlarni boshqarishi sistemalari uchun ahamiyatli bo'lgan, real vaqt masshtabida qurilmaning ishlay olish imkoniyatini bildiradi.

4, 8, 16, 32 razryadlikka ega MPLarda razryadlar sonini ikkiga ko'paytirish imkoniyati ko'zda tutilgan. Tezkorlik soniyasiga 200 000 dan 2 000 000 gacha operatsiya bajarilishini bildiradi.

Ikki turdagi MPLar keng qo'llaniladi: apparatli va mikrodisturli boshqaruv qurilmali.

Apparatli boshqaruv qurilmali MPLar aniq belgilangan masala yoki bir turdagi masalalar guruhini yechishga mo'ljallangan. Hisoblash jarayoni va uning ish mantiqiy sxema elementlarining ichki qo'shilish tavsifi bilan aniqlangan bu MPLar ishlatilish jarayonida o'zgartirilishi mumkin emas. Apparat boshqaruvli MPning asosiy bloklarini o'zaro ta'siri sxemasi 7.1- rasmda keltirilgan.

7.4. Arifmetik-mantiqiy qurilma sxema bloklari

KIS (katta integral sxema) kristalini tayyorlash jarayonida shakllanadigan, ko'p simli shinalar bilan bog'langan kristallning tashqi ulanishlari miqdorini kamaytirish uchun bitta liniyaning o'zi ma'lumotlarni



kiritish va chiqarish uchun ishlatiladi. Maxsus qurilma (sxemaga u kiritilmagan) kiritish va chiqarish jarayonlarini vaqt bo'yicha bo'lishni amalga oshiradi. Kirish ma'lumotlari (masalan, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimining avvalgi zvenosidan signal) boshqaruv qurilmasiga kelib tushadi. U arifmetik mantiqiy qurilma va registrlar tomonidan bajariladigan belgilangan buyruqlarni ishlab chiqadi. MP ishlashi natijasida olingan ma'lumotlar (chiqish signali) kiritish-chiqarish shinasini orqali avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimining keyingi zvenosiga uzatiladi.

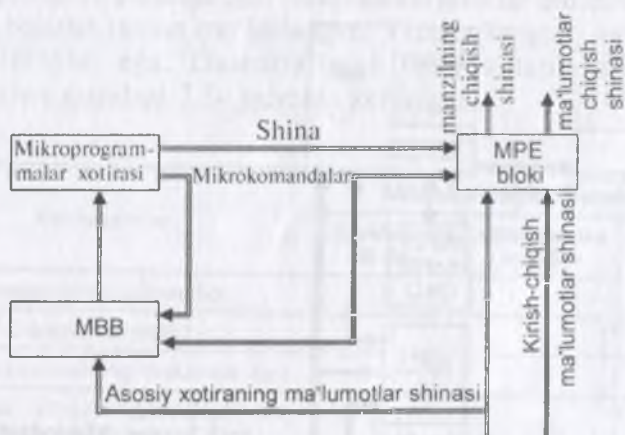


Cho'ntak kompyuteri —
iPAQ 3150

Registrlar guruhi umumiy qo'llanishga mo'ljallangan registrlar (odatda ularning soni 16 ta) MPning operativ xotirasi bo'lib xizmat qiladi. Razryadliliigi va tezkorligi ularning soniga bog'liq. Maxsus registrlar buyruqlar hisoblash, natija belgisini ishlab chiqarish va boshqa ayrim funksiyalar uchun qo'llaniladi.

Apparat boshqaruv MPLari bitta kristallda bajariladi. Mikroplasturli boshqaruv MPLari universal vazifaga ega. Ular MP xotirasiga kiritiladigan dasturlarga bog'liq ravishda turli matematik va mantiqiy masalalarni yechishi mumkin. Ularning razryadlar turini uzurligi ham o'zgarishi mumkin.

Mikroplasturli boshqaruv MPLari, odatda, bir necha KIS kristallari, jumladan, markaziy protsessor elementlari MPE bloki, mikroplasturli boshqaruv bloklari MBB va mikroplasturli uchun xotira asosida tayyorlanadi (7.2- rasm).



7.2- rasm. Mikroplasturli MP sxemasi MPE bloki bir necha KIS kristallaridan iborat. Ularning har biri apparatli boshqaruv MPga o'xshaydi.



7.5. Mikrokalkulyatorlar

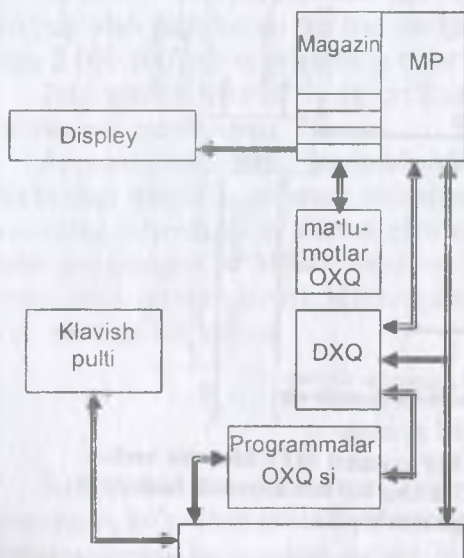
Mikroprotsektorlarning eng muhim qo'llanish sohasi — Raqamli EHM. Mikroprotsektor zamonaviy REHMning asosiy bloki hisoblanadi. O'ta katta integral sxemalarning yaratilishi protsektor o'lchamini bir necha o'ng ming marta kichraytirish imkonini beradi. Natijada EHMning o'lchamini ham kichraytirish imkoniyati tug'iladi.

Asosini mikroprotsektor tashkil qilgan shaxsiy kompyuterlar va cho'ntak hisoblash mashinalari paydo bo'ldi. Bunday mashinalar mikro EHM deb yuritila boshlandi.

Albatta, kirish, chiqish, ulanish qurilmalari va mashinaning tashqi xotira qurilmasini mikroskopik o'lchamlarga qadar kichraytirib bo'lmaydi. Ammo energiya iste'moli, gabarit o'lchamlari va massasi mikro EHMlarniki ES seriyadagi mashinalarga nisbatan bir necha barobar kichik. Shu bilan bir qatorda mikro EHMlarning hisoblash imkoniyatlari katta mashinalarning imkoniyatlaridan kam emas.

Mikro EHMning turlaridan biri mikrokalkulyator hisoblanadi. Dasturlashgan va dasturlashmagan mikrokalkulyator mavjud. 7.3- rasmda dasturlashgan mikrokalkulyatorning funksional blok va shinalarining sxemasi keltirilgan.

Mikroprotsektor (MP) mikrokalkulyatorning asosi hisoblanadi. Korpusda alohida bloklar tarzida OXQ, doimiy xotira qurilmasi (DXQ), display va klavishlar pulti joylashgan. Bloklarning o'zaro harakati klavishlar pultidan yoki OXQ dagi dasturdan BQ yordamida amalga oshiriladi.



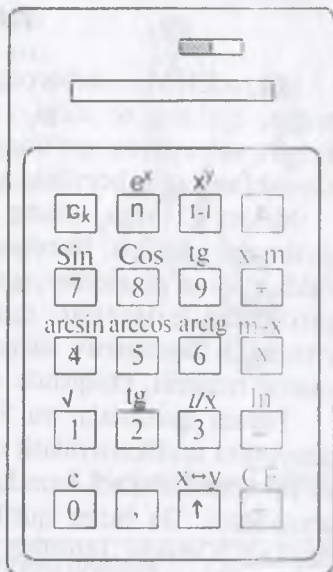
7.3- rasm. Mikrodasturli MP sxemasi MPE bloki bir necha K1S kristaliaridan iborat. Ularning har biri apparatli boshqaruv MPga o'xshaydi.



Mikroprotessor bilan bevosita magazin registrlari o'zaro ta'sirida bo'ladi. Ularga ikkita ikkilik son, arifmetik operatsiyaning buyruq va natijasi yoziladi. Magazindagi son va buyruqlar quyidan yuqoriga yoki yuqoridan quyiga qarab siljiydi. Klavishlar pultida qo'lda kiritilgan yoki OXQ dasturidan olingan navbatdagi son, magazinning eng chetki registriga kelib tushadi. U qolgan sonlarni qo'shni registrlar tomon suradi.

Bu holda, oxirgi registrdagi son siqib chiqariladi. DXQda klavishlar pultida ko'rsatilgan operatsiyalarning dasturlari saqlanadi. Displey terilgan sonlar to'g'riligini vizual nazorat qilish va natijani sanash imkonini beradi. Ma'lumotlar OXQ va dasturlar OXQ ba'zan bitta blokda birlashtiriladi. Dasturlashmagan mikrokalkulyator

«Elektronika B3-19M», 7.4- rasmda tasvirlangan, uchta registrga ega. Uning og'irligi 400g, o'zgaruvchan tokning 220 volti manbayidan quvvat oladi. Bundan tashqari u kimyoviy elementlardan ham quvvatlana oladi. «Elektronika MK-61» mikrokalkulyatorning yangi modeli katta sonli registrlar, turli funksiyalarni hisoblash uchun mikrodasturlar to'plamiga ega. Mikrokalkulyatorlar muhandislik hisoblashlarni bajarish uchun mo'ljallangan. Yanada kengroq imkoniyatlarga mikro EHMLar ega. Dasturlashgan mikrokalkulyatorning ayrim ma'lumotlari quyidagi 7.3- jadvalda keltirilgan.



7.4- rasm.

Mikrokalkulyatorning funksional blok va shinalari.

7.3- jadval

Parametrlar	Mikrokalkulyatorlarning turi		
	«Elektronika B-34»	«Elektronika MK-54»	«Elektronika MK-56»
Mantissaning razryadligi	8	8	8
Daraja razryadligi	2	2	2
Dastur qadamlarining maksimal soni	98	98	98
Bitta arifmetik operatsiya bajarilishining maksimal vaqti	0,5	0,5	0,5
Massa, kg.	0,39	0,25	1,3
Ta'minot	universal	universal	Tarmoq
Qo'llanishi	ko'chma	ko'chma	Stol usti

7.6. Mikro EHM

Mikro EHM — axborotga ishlov berishning universal vositasi bo'lib, sanoat, qishloq xo'jaligi, transport, aloqa, tibbiyot, ta'lim, maishiy xizmat sohalarida qo'llaniladi. Ular ilmiy, shu jumladan kosmik izlanishlarni olib borishda keng qo'llaniladi.

Mikro EHMga, uning qo'llanilishi sohasini kengaytiruvchi, turli qurilmalar ulanadi. Bunday qurilmalarga magnit tasma va ferromagnit disklardagi to'plagichlar, turli-tuman rangdagi ekranli displeylar, grafik qurilmalar, printerlar, dastur bloklari kiradi. Agar mikro EHMga avtomatik boshqaruv sistemasining zvenosi sifatida qaralsa, kirishda analog raqamli, chiqishda raqam analogli o'zgartirgichlar o'rnatiladi.

Tashqi qurilmalar va foydalanuvchi o'rtasidagi axborot almashish jarayonini unifikatsiyalash uchun mikro EHM tarkibiga yordamchi blok va shinalar kiritiladi hamda ma'lumot almashishning standart qoidalari o'rnatiladi. Bu bufer qurilmalar va ularni ishlash qoidalari interfeys deyiladi. Odatda, interfeys sxemalar alohida kristallda shakllantiriladi.

Interfeys sxemasi boshqaruv signallarini shakllantiruvchi qurilma, deshifrador va registrlarni o'z ichiga olib, ichki shinalar yordamida tashqi qurilma shinalari va mikro EHMning umumiy shinasini bilan ulangan.

Mikro EHMlar uchun tez harakatchanlik katta sig'imi, yuqori saviyadagi dasturlash tillari tavsifidir.

7.7 Robototexnika

Sanoat robotining tashqi ko'rinishi 7.5- rasmda keltirilgan. Qurilma manipulator, ushlagich, qo'lda boshqaruv pulti, dasturli boshqaruv bloki, energetik blok va bajarish privodlaridan (ular korpusga o'rnatilgan) iborat.

Robotning asosiy konstruktiv elementlari quyidagilar hisoblanadi:

a) datchiklar (ular manipulator va ushlagich harakatining fazoviy vaziyati, tezligi va boshqa parametrlarini o'lchash va nazorat qilish uchun mo'ljallangan);

b) xotira qurilmalari (ular manipulator harakati dasturlarini yozish va saqlash uchun mo'ljallangan hamda ularda informatsiyani tashuvchi sifatida perfotasma, magnitli baraban va magnit tasma qo'llaniladi);

Sanoat roboti — bu odam jismi bilan hech qanday umumiylikka ega bo'lmagan ishlab chiqarish mashinasidir.

Robot — turli xil harakatlarni va odamning ba'zi bir intellektual funksiyalarini bajarish uchun mo'ljallangan texnikaviy kompleks bo'lib u axborotlar tizimi bilan boshqaruvchi hamda mantiqiy-hisoblash masalalarni yechish uchun zarur bo'lgan boshqaruv qurilmalariga ega.



d) programmashtiruvchi qurilmalar (ular robotni o'qitish jarayonida programmani shakllantiradi);

e) mexanik kuch va momentlarni ko'p zvenoli manipulator hamda ushlagichga uzatuvchi elektrik, gidravlik yoki pnevmatik sistemali dvigatellar;

f) katta sonli erkinlik darajasiga ega bajaruv qurilmalari (ko'p zvenoli manipulatorlar, ushlagichlar, g'ildirak yoki odimlovchi shassilar).

Quyidagi 4- jadvalda robotlarning ayrim texnik tavsifnomalari keltirilgan.



7.5- rasm. Sanoat roboti.

7.4- jadval

Texnik tavsifnomalar	Robotning modemi		
	UM-1	«Universal – 50 M»	PR-10 I
Erkinlik darajasi soni	6	5	4
Poziton aniqligi,mm	± 2	± 3	$\pm 0,1$
Yuk ko'tarish,kg	40	50	10
Talab etilayotgan quvvat	7	8,5	0,5

Nazorat uchun savol va testlar

1. Texnologik jarayonlarni boshqaruvchi REHM uchun nima muhim hisoblanadi?
2. Mashinada masala yechishga tayyorgarlikning qanday bosqichlari mavjud?
3. Korxonada rejasini bajarilishi yakunini o'tkazish bo'yicha masalaning yechimini algoritmini tavsiflash uchun qanday tilni qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi?
4. Dasturda bo'lishi mumkin bo'lgan xatolar sababini ko'rsating.
5. REHM ning matematik ta'minoti deb nimaga aytiladi?
6. Mikro EHM ning qanday xossalari uni kosmik izlanishlarda keng qo'llanishiga sabab bo'ladi?
7. Interfeys qanday qurilmalarni o'z ichiga oladi?
- 8 REHM ning muhim tavsifnomalaridan birini ko'rsating
 - a) operativ xotira sig'imi;
 - b) tezkorligi;
 - d) doimiy xotira sig'imi;

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *Ю. Шардин.* «Основы компьютерных технологий», «Туркистон» Бишкек, 2000.
2. *Б.С. Богумирский.* «Руководство пользователя ПЭВМ». в 2-х частях, СПб.: «Ассоциация OILCO», 1992.
3. *В. Абгук.* «В мире управляющих машин»; Москва, 1987.
4. *И.А. Данилов, П.М.Иванов.* Общая электротехника с основами электроники. М.: Высш.шк., 2005.
5. *А.С. Касаткин, М.В.Немцов.* Электротехника. М.: 1999.
6. *А.И. Сенокосов, А. Г.Гейн.* Информатика. VIII—IX кл. школ с углубленным изучением информатики. М.: Просвещение, 1995.
7. *М. Арипов, А. Haydarov.* Informatika asoslari.Т., «O'qituvchi», 2002.
8. *У. Yu. Yuldashev, R.R.Boqiyev. F.M.Zokirova.* Informatika. Т.: G'.G'ulom, 2002.

MUNDARIJA

Kirish.....	4
1. Sanoq sistemalari	
1.1. Sonlarni turli sanoq sistemalarida ifoda etish usullari	5
1.2. O'nlik sanoq sistemasi	5
1.3. Ikkilik sanoq sistemasi.....	6
1.4. Sakkizlik sanoq sistemasi.....	9
1.5. O'n oltilik sanoq sistemasi.....	10
1.6. Sonlarni bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tkazish....	11
2. Raqamli elektron hisoblash mashinalari	
2.1. Raqamli elektron hisoblash mashinalarining strukturaviy sxemasi	16
2.2. Raqamli elektron hisoblash mashinalarining ishlash tamoyili	18
3. Mantiqiy funksiya va elementlar	
3.1. Mantiqiy elementlar haqida umumiy ma'lumot	21
3.2. «YOKI» mantiqiy elementi	22
3.3. «VA» mantiqiy elementi	23
3.4. «EMAS» mantiqiy elementi	24
3.5. «YOKI – EMAS» mantiqiy elementi	24
3.6. «VA – EMAS» mantiqiy elementi.....	24
3.7. Ulab-uzishlar sxemasi.....	25
3.8. Masalalarni yechish usullari.....	28
4. Raqamli va kompyuterli texnologiyalarning tashkil etuvchilari	
4.1. Triggerlar	35
4.2. Impuls hisoblagichlari	38
4.3. Registrlar.....	39
4.4. Summator.....	41
4.5. Arifmetik qurilma.....	43
5. Xotira qurilmalari	
5.1. Xotira qurilmalari haqida ma'lumot	48
5.2. Operativ xotira qurilmasi	50
5.3. Tashqi xotira qurilmasi.....	52
6. Raqamli va kompyuterli texnologiyalar elementlari	
6.1. Boshqaruv qurilmasi	56
6.2. Axborotlarni kiritish qurilmasi.....	58
6.3. Axborotni chiqarish va aks ettirish qurilmasi.....	60
7. Raqamli va kompyuterli texnologiyalarni qo'llanilishi	
7.1. REHMning texnik tavsifnomalari.....	66
7.2. Dasturlash haqida tushuncha	67
7.3. Mikroprotsessorlar.....	69
7.4. Arifmetik-mantiqiy qurilma sxema bloklari.....	70
7.5. Mikrokalkulyatorlar.....	72
7.6. Mikro EHM.....	74
7.7. Robototexnika.....	74
Foydalanilgan adabiyotlar.....	78

**ODILJON PARPIYEV,
BASRIDDIN YUSUPOV**

**RAQAMLI VA KOMPYUTERLI
TEXNOLOGIYALAR**

*Muharrir X. Po'latxo'jayev
Rassom U. Solihov
Badiiy muharrir D. Xamidullaev
Texnik muharrir Ye. Tolochko
Musahhah Sh. Nabixo'jayeva
Kompyuterda tayyorlagan G. Yeralieyeva*

Bosishga ruxsat etildi 12. 11. 2007. Bichimi 60×90^{1/16}. Tayms TAD garniturası. Shartli b.t. 5,0. Nashr b.t. 5,10. Shartnoma № 148–2007. 1827 nusxada. Buyurtma №

Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi. 100129, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30- uy.

«NOSHIR-FAYZ» MCHJ bosmaxonasida chop etildi. Toshkent tumani, Keles shahar, K. G'ofurov ko'chasi, 97-uy.

32.973.2

P21

Parpiyev, Odiljon

Raqamli va kompyuterli texnologiyalar: Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'll. / O. Parpiyev, B. Yusupov; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, O'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi markazi. — T.: Cho'lpon nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2007 — 80 b.

I. Yusupov, Basriddin

ББК 32. 973. 2я722





*Cho'lpon nomidagi
nashriyot-matbaa ijodiy uyi*

ISBN 978-9943-05-046-4



9 789943 050464