

О. АБДУЛЛАЕВ
Т. АҲМЕДОВ
И. ЗИЁХҲАЕВ

**ҲИСОБЛАШ
ТЕХНИКАСИНИНГ
ИНЖЕНЕРЛИК
ВА ИҚТИСОДИЙ
ҲИСОБЛАШЛАРДА
ИШЛАТИЛИШИ**

386477, 483, 508

577,

68(07)
A-15

О. АБДУЛЛАЕВ, Т. АХМЕДОВ,
М. ЗИЁХЎЖАЕВ

ҲИСОБЛАШ ТЕХНИКАСИНING
ИНЖЕНЕРЛИК ВА ИҚТИСОДИЙ
ҲИСОБЛАШЛАРДА ИШЛАТИЛИШИ

386493

ЎЗБЕКИСТОН ССР ОЛИЙ ВА МАХСУС
ЎРТА ТАЪЛИМ МИНИСТРЛИГИ
ОЛИЙ ЎҚУВ ЮРТЛАРИНИНГ
СТУДЕНТЛАРИ УЧУН
ЎҚУВ ҲЎЛЛАНМАСИ СИФАТИДА
ТАВСИЯ ЭТГАН

„ЎҚИТУВЧИ“ НАШРИЁТИ
Тошкент — 1976

Абдуллаев О. ва бошқ.

Ҳисоблаш техникасининг инженерлик ва иқтисодий ҳисоблашларда ишлатилиши. Олий ўқув юр்தларининг студентлари учун ўқув қўланмаси. Т., "Ўқитувчи", 1976.

272 б. Адабиёт: б. 268.
Сарлавҳа олдида авт. Абдуллаев О., Аҳмедов Т., Зиёхўжаев М.

1. 2. Автордош.

Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах. 6Ф7

Ушбу қўланмада ҳисоблаш техникасининг қисқача тарихи, ҳисоблаш машиналарининг ишлатилиш соҳалари, блок-схемасининг элементлари, математик мантиқ ҳақида қисқача маълумотлар баён қилинган. Ҳисоблаш қурилмалари ҳамда узлуксиз ишлайдиган машиналар тўғрисида тушунчалар берилган. Машиналар ёрдамида масалалар ечиш методикаси, программалаш асослари, шунингдек айрим иқтисодий-математик методлар ва бир қанча амалий мисоллар келтирилган.

Китоб олий ўқув юр்தларининг студентлари учун ўқув қўланмаси бўлиб, ундан ҳисоблаш техникаси фақини мустақил ўрганувчилар ҳам фойдаланишлари мумкин.

© "Ўқитувчи" нашриёти, 1976

А 30102 — № 225
353(06)—76 145—76

СЎЗ БОШИ

Фан ва техника тез суръатлар билан ривожланиб бораётган ҳозирги кунда ҳисоблаш техникасидан, хусусан, электрон ҳисоблаш машиналари (ЭҲМ) дан фойдаланишга бўлган эҳтиёж тобора ортиб бормоқда.

ЭҲМ деярли ҳамма соҳаларда кенг кўламда татбиқ этилмоқда. Шу сабабли КПСС Программасида ва КПСС XXV съезди қарорларида ЭҲМ ишлаб чиқариш ҳамда уни халқ хўжалигининг барча соҳаларига татбиқ этиш асосий вазифа қилиб қўйилган.

Бу вазифани муваффақиятли ҳал қилиш учун республика-мизнинг бир қатор олий ўқув юр்தларида махсус факультетлар, кафедралар ташкил этилди.

Олий ўқув юр்தларида ҳисоблаш техникаси ва ундан фойдаланишни ўқитиш юзасидан ўзбек тилида ёзилган бирорта қўллаиманинг ҳанузгача йўқлигини назарда тутиб, ушбу қўланмани ёзишга журъат этдик.

Қўланманинг IV бобини О. Абдуллаев билан М. Зиёхўжаев, V бобини О. Абдуллаев билан Т. Аҳмедов қолган бобларини эса О. Абдуллаев ёзган.

Ушбу китоб ўзбек тилида шу соҳада биринчи бор ёзилаётган ўқув қўланмаси бўлганлигидан уни баъзи камчиликлардан холи деб бўлмайди. Шунинг учун қўланма ҳақидаги барча фикр ва мулоҳазаларни авторлар мамнуният билан қабул қилдилар.

К И Р И Ш

Инсоният қадим вақтлардан бери ақлий меҳнатни енгиллаштириш мақсадида ҳисоблаш машиналари яратишга ҳаракат қилиб келди.

1642 йилда француз физиги Б. Паскаль математиканинг икки амали (қўшиш ва айириш)ни бажарадиган механикавий машина ихтиро қилди. 1673 йилда немис математиги Г. Лейб-ниц эса математиканинг тўрт амалини бажарадиган ҳисоблаш-машинасини яратди.

1874 йилда рус инженери В. Однер ҳозирги арифмометрни ихтиро қилди. Шундан сўнг рус академиги П. Л. Чебишев раҳбарлигида 1878 йилда жамловчи машина яратилди.

Бу билан ҳисоблаш ишларини бажарувчи машиналар яратиш тўхтаб қолгани йўқ. 1883 йилда Англиядаги Кэмбридж университетининг профессори Чарльз Бэббидж томонидан тез ишлайдиган ҳозирги замон машиналарининг намунаси бўлган дастлабки машинанинг лойиҳаси тузилди, лекин ўша замон техникаси заиф бўлганлигидан бу лойиҳа асосида машина қуриш мумкин бўлмади.

1911 йилда рус академиги А. Н. Крилов дифференциал тенгламаларни ечадиган машина яратди.

1918 йилда совет олими М. А. Бонч-Бруевич томонидан икки турғунлик ҳолатига эга бўлган электрон схеманинг ярати-лиши ҳисоблаш техникасида катта бурилиш бўлди.

1937 йилда америка олими Г. Айкен биринчи автоматик ҳисоблаш машинаси „Марк-1“ ни конструкция қилди. Бу ма-шинага программа перфокарта ёрдамида бериларди, лекин унинг хотирлаш қисмининг сизими кам эди.

Кейинги вақтларда яратилган ҳисоблаш машиналарида со-вет ва чет эл олимлари машинанинг хотирлаш қисмлари си-зимини оширишга, ишлаш тезлигига, машинани программа асо-сида бошқаришга жуда катта эътибор бермоқдалар.

1953 йилда СССР Фанлар Академиясининг академиги А. Ле-бедев раҳбарлигида катта тезликда ишлайдиган электрон-ра-қамли ҳисоблаш машиналари МЭСМ ва БЭСМ ярагилди.

Совет олимлари кейинги вақтларда тез ишлайдиган „Урал-16“, „М-220“, „Раздан“, „Сетунь“, „Мир-2“, „Минск-22“, „Минск-32“,

„Ряд“ (ЕС) системасидаги машиналар, БЭСМ-6 ва бошқа бир қанча ҳисоблаш машиналари яратдилар.

Ҳозир ишлатилаётган электрон-рақамли ҳисоблаш машинала-ри (ЭРХМ) ядро физикаси ва электроника, автоматика ва теле-механика, физиология ва математика, медицина ва санъат со-ҳасида, халқ хўжалигида ва бошқа турли соҳаларда мурак-каб масалаларни тез, аниқ ечиб бермоқда. Рақамли машиналар ҳозир истаган соҳалардаги масалаларни ҳал қилиш учун иш-латилмоқда. Масалан, улардан ишлаб чиқариш процессларини бажариш, поездлар, денгиз кемаларини бошқариш, самолётлар-ни учувчисиз бошқаришда фойдаланилмоқда.

Бошқарувчи машиналар айрим станок ва агрегатларни ав-томатлаштиришдан тортиб, конвейер, цех ва бутун корхона-ни комплекс автоматлаштириш имконини беради. Натижада меҳнат унумини мисли кўрилмаган даражада ошириш, ишлаб чиқаришни юксалтириш учун кенг йўл очилади.

Электрон машиналардан ишлаб чиқариш процессини бош-қаришда фойдаланиш дастлабки тайёргарлик ишларининг амал-га оширилишини талаб этади.

Бунда, биринчи навбатда, машиналарнинг объектлар билан ўзаро боғлиниш схемаларини ҳал қилиш, бошқариш система-лари учун махсус датчик ва ижро қилувчи механизмлар иш-лаб чиқариш кўзда тутилади.

Ўзбекистон ССР ФА кибернетика институтига ҳам ҳисоблаш машиналари ёрдамида фан ва техникага оид турли масалалар-ни ечишда катта ишлар қилинмоқда.

ЭРХМ ёрдамида иншоотларнинг оптимал схемасини танлаш масаласини ҳал қилиш мумкин.

Ҳисоблаш машиналаридан авиацияда, қишлоқ хўжалигида ҳам кенг миқёсда фойдаланилмоқда. Масалан, моллар учун ем-хашак тайёрлаш, ўсимликларнинг энг яхши навларини тан-лаш вазифаси машиналар ёрдамида ҳал қилинмоқда.

Ишлаб чиқариш процесслари автоматлаштирилганда кам хом ашё сарф қилиниб, кўпроқ маҳсулот олиниши керак. Ле-кин саноатдаги ишлаб чиқариш процесслари тез ва мураккаб бўлганлиги учун кишилар бунга улгура олмайди. Натижада кўп хом ашё сарф бўлади.

Ҳозирги вақтда шундай процессларни бажаришда ЭРХМ дан фойдаланилмоқда. Бу машиналарни бошқаришда янгидан-янги истиқболлар очилмоқда.

Совет Иттифоқида ва чет мамлакатларда ишлаб чиқариш саноатини бошқариш учун бошқарувчи-рақамли бир қанча ма-шиналар ишлаб чиқарилган.

Ҳар қандай ЭРХМ, асосан, қуйидаги бешта: арифметик, хо-тирлаш, бошқариш, киритиш ва чиқариш қурилмаларидан иборат (1-расм, а).

Арифметик қурилма (АҚ)—сонлар устида математик амал-ларни ва мантикий ифодаларни ечиш учун хизмат қилади.

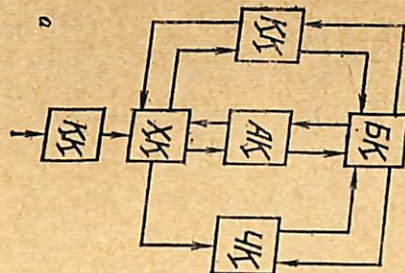
Хотиралаш қурилмаси (ХК) — берилган информацияларни, оралиқ қийматларни ва командаларни хотирада сақлаб туриш ва уларни узатиш учун хизмат қилади.

Бошқариш қурилмаси (БК) — машина қисмларини бошқаришни ва командаларнинг марълум бир тартибда бажарилишини амалга ошириш учун хизмат қилади.

Қиришти қурилмаси (ҚК) — берилган масалани машина хотирасига ёзиш учун хизмат қилади.

Чиқариш қурилмаси (ЧК) — ишланган масалани машинадан чиқариб олиш учун хизмат қилади.

Бу қурилмалардан ташқари, хисоблаш машинаси билан бевосита боғлиқ бўлмаган бошқа қурилмалар ҳам бор. Буларга босма қурилмалари, перфаторлар, машинадан

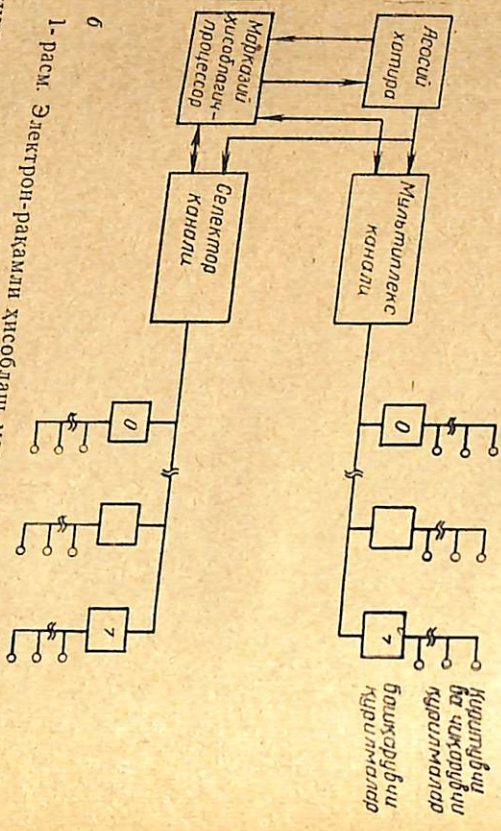


Маълумотларни олиш учун хизмат қилади.

Кўпчилик ҳисоблаш машиналарининг блок-схемаси.

Виз кўриб ўтган блок-схема биринчи ва иккинчи авлод машиналарида тааллуқли бўлиб, учинчи авлод машиналарининг блок-схемаси яна бир нечта блокларни ўз ичига олади (1-рasm, б).

Марказий ҳисоблашчи — процессор ягона система (ЕС) даги электрон-хисоблаш машиналари ҳар бир моделнинг асосий ташкил қилди. Процессор математик, мантқий амалларни, хотирага мурожаат қилиш, кетма-кет равишда берил-



1-рasm. Электрон-рақамли ҳисоблаш машиналарининг блок-схемаси.

Одинадиган жавобни перфолентгага кўчириб берувчи мосла-
малар ва бошқалар кирди.

Виз кўриб ўтган блок-схема биринчи ва иккинчи авлод
машиналарида тааллуқли бўлиб, учинчи авлод машиналарининг
блок-схемаси яна бир нечта блокларни ўз ичига олади (1-
рasm, б).

Марказий ҳисоблашчи — процессор ягона система (ЕС)
даги электрон-хисоблаш машиналари ҳар бир моделнинг асо-
сий ташкил қилди. Процессор математик, мантқий амал-
ларни, хотирага мурожаат қилиш, кетма-кет равишда берил-

1-жадвал

Параметрлар	ЕС даги ЭҲМ моделлари						
	ЕС-1010 (ВХР)	ЕС-1021 (ЧССР)	ЕС-1020 (БХР СССР)	ЕС-1030 (ПХР СССР)	ЕС-1040 (ГДР)	ЕС-1050 (СССР)	ЕС-1060 (СССР)
Асосий операцияларни ба- жариш вақти, мк/сек: Қисқа операция Қўзғалувчи вергулда қўшиш ва айириш Қўзғалмас вергулда кўпайтириш Иккиланган сўзни кўпайтириш	Махсус программа- ли инструк- ция асосида ишлайди	15	20—30	5—10	0,9—1,8	0,65	0,5
Инструкция составининг ху- сусияти	Махсус бошқарувчи командалар йиғиндисидан ташқил топган	— 80—120 —	50—70 220—350 1200	10—14 32—37 74—80	2,5—3,6 6,5—13,1 12	1,4 2,0 3,2	0,5 1,0 1,5
Бошқариш принципи	Микропрограммали бошқариш				Қатъий бошқариш		
Оператив хотира сиғими, К байт*,	8 (кенгай- тириш им- конияти 1 мавжуд)	16—64	64—256	128—512	256—1024	128—1024	156—2048
Цикл, мк/сек		1,5	2,0	1,25	1,35	1,25	0,6
Мультиплекс каналлари сони Берилганларни узатиш тезлиги, К байт/сек	1 160	1 35—220	1 10—16	1 40	1 50—200	1 100—450	1 100—450
Селектор каналлари сони Берилганларни узатиш тез- лиги, К байт/сек	1 240	2 250	2 300 гача	3 800	6 1200	6 1300	6 1300
Интеграл схема турлари		TTL				ECL	

* 1 К байт=1024 каттақ

ган командаларни бажаришни бошқариш, киритиш, чиқариш системалари билан оператив хотира орасида информация алмашишини амалга оширади.

ЕС даги ЭХМда иккита канал: мультиплекс канали ва селектор канали бўлиб, булар тузилиши ва иш режими билан бир-бирдан тубдан фарқ қилади. Мультиплекс канали қурилма ва узеллар комплексидан ташкил топган бўлиб, информацияларни процессор ва оператив хотирадан секин ишлайдиган киритиш ва чиқариш қурилмаларига узатиш вазифаларини бажаради.

Мультиплекс каналнинг тузилиши кичик процессорларнинг тузилишига ўхшаш бўлиб, у операцион система, бошқариш қурилмаси, хотирлаш қурилмаси ва, шунингдек, қўшимча бир нечта узелларни бирлаштиради.

Селектор канали оператив хотира ва процессор билан ташкил қилиб беради бирортасининг информация алмашишини қурилмалардан бирортасининг информация алмашишини қат битта ташқи қурилма билан ишлайди. Мультиплекс канали эса бир вақтнинг ўзида бир нечта ташқи қурилмалар билан ишлаши мумкин 1-жадвалда ЕС даги ЭХМ ларнинг техникавий характеристикалари берилган.

1 БОБ

ЭЛЕКТРОН-РАҚАМЛИ ҲИСОБЛАШ МАШИНАЛАРИ (ЭРҲМ)

1-§. ЭЛЕКТРОН-РАҚАМЛИ ҲИСОБЛАШ МАШИНАЛАРИДА ИШЛАТИЛАДИГАН САНОҚ СИСТЕМАЛАРИ

Электрон-рақамли ҳисоблаш машиналари (ЭРҲМ)да иккилик, саккизлик, ўнлик санок системалари ишлатилади (2-жадвал).

Иккилик санок системасининг асоси 2 га тенг, яъни 0 ва 1 рақамларидан ташкил топган. Бу санок системаси, асосан, машинада математик ва мантиқий амалларни бажаришда ишлатилади.

Саккизлик санок системасининг асоси 8 га тенг, яъни 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 рақамларидан ташкил топган. Бу санок системаси программалашда ишлатилади.

Ўнлик санок системасининг асоси 10 га тенг, яъни 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 рақамларидан иборат. Берилган маълумотлар машинага, асосан шу санок системасида киритилади.

Бу системалардан ташқари, ўттиз иккилик, ўн олтилик санок системалар ҳам мавжуд.

Умуман олганда, n асосли санок системасида бирорта сон қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$N = a_k a_{k-1} a_{k-2} \dots a_2 a_1 a_0, a_{-1} a_{-2} \dots a_{-s},$$

бу ерда

$$a_k, a_{k-1} \dots a_1 a_0 \quad \text{— соннинг бутун қисми,}$$

$$a_{-1} a_{-2} \dots a_{-s} \quad \text{— соннинг каср қисми,}$$

$$a_k, a_{k-1} \dots a_0 \dots a_{-s} \quad \text{— рақамлар 0 дан } n-1 \text{ гача қийматлар олиши мумкин.}$$

Бу сонни ёйиб ёзсак, қуйидаги кўринишни олади:

$$N_n = a_k n^k + a_{k-1} n^{k-1} + \dots + a_1 n^1 + a_0 n^0 + a_{-1} n^{-1} + \dots + a_{-s} n^{-s}, \quad (1)$$

бу ерда n — системанинг асоси.

Соннинг бу кўринишда ёзилиши бирорта сонни n асосли санок системасидан ўнлик санок системасига ўтказиш имкониятини ҳам беради.

ЭРҲМ ларда арифметик ва мантиқий амалларнинг иккилик санок системасида бажарилиши электрон лампалар ва ярим ўтказгичларнинг иккита турғун ҳолатда бўлишига асосланган.

Агар биз лампанинг очиқ ҳолатини „1“ деб олсак, ёпиқ ҳолатини „0“ деб оламиз.

2-жадвал

Ўнлик санок системаси	Саккизлик санок системаси	Бешлик санок системаси	Учлик санок системаси	Иккилик санок системаси
0	0			
1	1	0	0	000
2	2	1	1	001
3	3	2	2	010
4	4	3	10	111
5	5	4	11	100
6	6	10	12	101
7	7	11	20	110
8	10	12	21	111
9	11	13	22	1000
10	12	14	100	1001
		20	101	1010

Учлик ва бешлик санок системаларининг кам ишлатилишига сабаб шундаки, бунда бирор электрон схеманинг уч ва бешта тургун ҳолатга эга бўлиши талаб қилинади, ўз-ўзидан бўлади, натижада схемалар учун кўпроқ элементлар керак бирга, жуда кўпол бўлади, машинанинг габарити ҳам катта-лашиб кетади.

Ҳозирги вақтда кам элементлар сарф қилган ҳолда, ихчам ва пухта ишлайдиган электрон схемалар яратиш устида самарали ишлар қилинмоқда.

2-§. БИР САНОҚ СИСТЕМАСИДАН ИККИНЧИ БИР САНОҚ СИСТЕМАСИГА ЎТИШ

1. Ўнлик санок системасидан бошқа санок системасига ўтиш

Бирор бутун сонлар системасидан иккинчи бирор сон системасига ўтиш учун берилган сонни изланаётган сон асосига бўлиш керак. Бу иш бўлинма изланаётган системанинг асосидан кичик бўлиб қолгунча давом эттирилади. Олинган натижа ўнгдан чапга қараб ўқилади (мисолда стрелка билан кўрсатилган). Масалан, $(125)_{10}$ ни ўнлик системадан иккилик системага ўтказайлик:

$$1. 125_{10} \rightarrow 2; \quad \begin{array}{r} -125 \\ \underline{-124} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} |2 \\ -62 \\ \underline{-62} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} |2 \\ -31 \\ \underline{-30} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} |2 \\ -15 \\ \underline{-14} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} |2 \\ -7 \\ \underline{-6} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} |2 \\ -3 \\ \underline{-2} \\ 1 \end{array}$$

Демак, $125_{10} = (1111101)_2$

2. Ўнлик санок системасидан саккизлик санок системасига ўтиш

$$1) 25_{10} \rightarrow 8$$

$$2) 66_{10} \rightarrow 8$$

$$\begin{array}{r} 25 | 8 \\ -24 | 3 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$25_{10} = 31_8;$$

$$66_{10} = 102_8.$$

$$\begin{array}{r} -66 | 8 \\ -64 | 8 \\ \hline 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} |8 \\ -8 | 8 \\ \hline 0 \end{array}$$

Иккилик, учлик, бешлик, саккизлик санок системаларидан ўнлик санок системасига юқоридаги (1) формула ёрдамида ўтказилади.

Мисол. $(1111101)_2 \rightarrow 10; (1111101)_2 = 1 \cdot 10^6 + 1 + 10^5 + 1 \cdot 10^4 + 1 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0 = 125_{10}; (1111101)_2 = 125_{10}$.

3. Ўнлик системадаги оддий каср сонларни иккилик системага ўтказиш

Қоида. Ўнлик оддий каср сонидан (ўнлик санок система-сида) иккилик оддий каср сонга (иккилик санок системасига) ўтиш учун берилган касрнинг олдидан, яъни „0“ билан каср ўртасидан (вергуль устидан) тик чизиқ туширамиз, сўнгра берилган каср сонни изланаётган системанинг асосига кўпайтирамиз.

Каср сон бир неча хонали бўлиши мумкин. Берилган мисолдаги хоналар сонининг сақланиши шарт, агар кўпайтириш-ла хоналар сони биттага ошиб кетса, у ҳолда кўпайтмадаги юқори хонани вертикал чизиқнинг чап томонига ёзиб қўйила-ди, агар ошиб кетмаса, „0“ ёзиб қўйилади. Қанча кўп кўпай-тирилса, натижа шунча аниқ чиқади. Вертикал чизиқнинг чап томонидаги рақамлар юқоридан пастга қараб кўчириб ёзилади. Ёзилган рақамлар изланаётган система рақамларини ифода-лайди.

Мисол. $(0,365)_{10} \rightarrow 2$

$$\begin{array}{r|l} 0, & 365 \\ & \times 2 \\ \hline 0, & 730 \\ & \times 2 \\ \hline 1, & 460 \\ & \times 2 \\ \hline 0, & 920 \\ & \times 2 \\ \hline 1 & 840 \end{array}$$

$(0,365)_{10} = (0,0101)_2$

4. Иккилик каср сонни ўнлик каср сонга ўтказиш

Мисол. $(0,11)_2 \rightarrow 10$.

(1) формуладан фойдаланамиз:

$$1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 0,75; (0,11)_2 = (0,75)_{10}.$$

Иккилик саноқ системаси устида бажариладиган амаллар

Қўшиш	Айриш	Кўпайтириш
$0+0=0$	$0-0=0$	$0 \cdot 0=0$
$1+0=1$	$1-0=1$	$1 \cdot 0=0$
$0+1=1$	$1-1=0$	$0 \cdot 1=0$
$1+1=10$	$10-1=1$	$1 \cdot 1=1$

Мисол. а) қўшиш

$$\begin{array}{r} x = 11101 \\ + y = 10111 \\ \hline x + y = 110100 \end{array}$$

б) айриш

$$\begin{array}{r} x = 110 \\ - y = 101 \\ \hline x - y = 001 \end{array}$$

в) кўпайтириш

$$\begin{array}{r} x = 1001 \\ \times y = 1101 \\ \hline 1001 \\ 100 \\ 1001 \\ \hline x \cdot y = 1110101 \end{array}$$

г) бўлиш

$$\begin{array}{r} 1011101101 \\ - 1001 \\ \hline 1001 \\ - 1001 \\ \hline 0 \\ \hline 1011 \\ - 1011 \\ \hline 1001 \\ - 1001 \\ \hline 0000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1001 \\ \hline 11000101 \end{array}$$

Аралаш саноқ системаси. Сонни иккилик-ўнлик кодида ёзиш ЭРХМ ларда ўнлик системадан иккилик системага ўтказишда сонни иккилик-ўнлик кодида ёзиш маъқул.

Рақамларни иккилик-ўнлик кодида ёзиш учун, ўнлик системада берилган соннинг ҳар бир рақами иккилик системадаги мос келадиган 4 та рақам, яъни тетрада билан алмаштирилади.

Масалан, $(884, 35)_{10} \rightarrow {}^2/_{10}$

1000	1001	0100	0011	0101
8	9	4	3	5

Иккилик-саккизлик кодида ёзиш. ЭРХМ ларда иккилик-саккизлик кодида ёзишдан фойдаланилади.

Иккилик-саккизлик кодида ёзиш учун саккизлик системадаги ҳар қайси рақам иккилик системадаги мос келадиган 3 та рақам, яъни триада билан алмаштирилади.

Масалан, $(3675,421)_8 \rightarrow 2,8$

011	110	111	101,	100	010	001
3	6	7	5	4	2	1

МИСОЛЛАР.

1. Қўйидаги иккилик системадаги сонлар ўнлик системадаги сонларга ўтказилсин:

$100_2, 101_2, 111_2, 1010_2, 1110_2, 10101_2, 11111_2, 101110_2, 101011100_2, 11011101101_2.$

2. Қўйидаги саккизлик системадаги сонлар ўнлик системадаги сонларга ўтказилсин:

$4_8, 10_8, 13_8, 16_8, 17_8, 23_8, 47_8, 51_8, 66_8, 77_8, 100_8, 120_8, 177_8, 250_8, 1000_8, 2047_8.$

3. Қўйидаги ўнлик системадаги сонлар олдин иккилик система, кейин саккизлик системадаги сонларга ўтказилсин:

$15, 22, 39, 49, 55, 77, 89, 99, 100, 120, 302, 500, 777, 900, 1000, 1028, 2048, 3054, 4096, 5000, 7777.$

4. Қўйидаги иккилик системадаги сонлар саккизлик системадаги сонларга ўтказилсин:

$1011, 1101, 1010, 10011, 10001, 101011, 101001, 1111100, 10101111, 101101111, 111100110.$

5. Қўйидаги ўнлик касрлар иккилик системадаги сонларга ўтказилсин:

0,239;	0,144;	0,329;	0,428;	0,522;
0,3232;	0,4276;	0,5225;	0,5795;	0,6725;
4,525;	7,444;	9,478;	11,2225;	22,5525.

6. Қўйидаги ўнлик касрлар саккизлик системадаги сонларга ўтказилсин:

0,529;	3,278;	0,500;	0,4777;	0,6092;
0,7777;	5,5298;	6,7820;	9,100;	1,4592

7. Қуйидаги иккилик системадаги сонларни иккилик-саккизлик кодида ёзилсин:

11,01; 101,01; 1,0010; 1111,1010; 1101,1111; 11,1101010;
10,10100001; 11111001; 11000101; 10100001; 00001111.

8. Қуйидаги иккилик системадаги сонлар иккилик-ўнлик кодида ёзилсин:

1100; 11010 11011; 10100; 101010; 110101; 10000000;
10101010; 101010100; 110100001; 1010011011; 101010001;
1010101001; 100101.

3-§. СОННИ КОДЛАШ

Бирор сонни осон, қулай йўл билан машинага мослаш сонни кодлаш деб аталади.

Кодлаш ҳар хил бўлади. Биз бу ерда кодлашнинг уч хилини кўриб ўтамиз.

1. Тўғри код.

2. Тескари код.

3. Қўшимча код.

1. Тўғри код

x сонининг тўғри коди $[x]_{\text{тўғ}}$ билан белгиланади:

$$[x]_{\text{тўғ}} = \begin{cases} x, & \text{агар } x \geq 0, \\ 1 - x, & \text{агар } x < 0 \text{ бўлса.} \end{cases}$$

Мисол. $x = 0,1101$

$$[x]_{\text{тўғ}} = 0,1101$$

2. Тескари код

$$[x]_{\text{тўғ}} = 1 + 0,1101 = 1,1101.$$

Мисол. $x = 0,1101$

$$[x]_{\text{тўғ}} = 0,1101$$

3. Қўшимча код

$$[x]_{\text{тўғ}} = 10 - 0,1101 - 0,0001 = 1,0010.$$

x сонининг қўшимча коди $[x]_{\text{қўш}}$ билан белгиланади.

$$[x]_{\text{қўш}} = \begin{cases} x, & \text{агар } x \geq 0, \\ 10 + x, & \text{агар } x < 0 \text{ бўлса.} \end{cases}$$

Мисол.

$$[x]_{\text{қўш}} = 0,1101$$

$$[y]_{\text{қўш}} = 1,0011.$$

Турли сон кодлари устида математик амаллар

1. Қўзғалмас вергулли машиналарда қўшиш амали

Олдин бир сонни иккинчи сонга оддий йўл билан қўшиб кўрамиз, сўнгра уларга кодлардан бирини татбиқ этамиз.

Мисол. Тескари кодни татбиқ этамиз:

$$\begin{array}{r} x = +0,110001 \quad [x]_{\text{тес}} = 0,110001 \\ y = -0,001101 \quad [y]_{\text{тес}} = 1,110010 \\ \hline x+y = -0,100100 \quad \begin{array}{r} 10,100011 \\ \hline \rightarrow 1 \end{array} \\ [x+y]_{\text{тес}} = 0,100100 \end{array}$$

Энди шу мисолга қўшимча кодни татбиқ этамиз:

$$\begin{array}{r} [x]_{\text{қўш}} = 0,110001 \\ [y]_{\text{қўш}} = 1,110011 \\ \hline [x+y]_{\text{қўш}} = 10,100100 \\ \rightarrow \text{ташлаб юборамиз.} \end{array}$$

Сонлар устида амаллар бажаришда ишора хонасида бир рақами ҳосил бўлса, у мазкур сонлардан бирининг манфийлигини кўрсатади. Тескари кодда „1“ ни йиғиндининг қуйи хонасига қўшилади, қўшимча кодда эса ташлаб юборилади.

Бу мисолда биринчи галда қўшиш амалини айириш амали билан алмаштирдик, чунки қўшилувчилардан бири манфий эди. Иккинчи ва учинчи галда эса кодни татбиқ этиб, айириш амалини қўшиш билан алмаштирдик, натижа бир хил чиқди.

2. Қўзғалувчи вергулли машиналарда қўшиш амали

$$\begin{array}{r} \text{Мисол. } x = -0,111001 \cdot 10^{+11} \\ y = +0,010010 \cdot 10^{-1} \end{array}$$

Қўшишдан олдин қўшилувчиларнинг даражалари тенглаштирилади:

$$\begin{array}{r} x = -0,111001 \cdot 10^{+11} \\ y = +0,000001 \cdot 10^{-11} \end{array}$$

Мантиссалар ўзаро қўшилади, лекин бу мисолда уларни қўшиб бўлмайди, чунки биринчи қўшилувчи манфий, шунинг учун улар ўзаро айрилади.

$$\begin{array}{r} - \quad x = -0,111001 \\ \quad y = +0,000001 \\ \hline [x-y] = -0,111000 \end{array}$$

Энди, бу мисолга тескари кодни татбиқ қилиб кўрамиз:

$$\begin{array}{r} [x]_{\text{тес}} = 1,000110 \\ [y]_{\text{тес}} = 0,000001 \\ \hline [x+y]_{\text{тес}} = 1,000111 \end{array}$$

Йиғиндини тескари коддан оддий кодга айлантирсак, 0,111000 ни ҳосил қиламиз. Олинган мантисса учун даражанинг тенглаштирилган ҳоллари олинади: $-0,111000 \cdot 10^{-11}$

3. Қўзғалмас вергулли машиналарда кўпайтириш амали

$$\begin{aligned} x &= -0,1101 & [x]_{\text{туғ}} &= 1,1101 \\ y &= +0,1011 & [y]_{\text{туғ}} &= 0,1011 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 1101 \\ 1101 \\ \hline 1101 \end{array}$$

$$[x + y]_{\text{туғ}} = 1,0001111$$

Қўзғалувчи вергулли машиналарда кўпайтириш амалида даража билан даража қўшилиб, мантиссани тўғри кодда кўпайтирилади.

Натижанинг ишораси қуйидаги жадвалдан олинади:

$$\begin{aligned} + \cdot + &= + \\ - \cdot + &= - \\ + \cdot - &= - \\ - \cdot - &= + \end{aligned}$$

Хуллас, қўзғалувчи вергулли ва қўзғалмас вергулли машиналарда бўлиш ва кўпайтириш амаллари тўғри кодда бажарилади.

Агар бўлинма нормал сон бўлмаса, нормаллаштириш керак бўлади. Машиналарда бўлинма қуйидаги кўринишда ҳисобланади:

$$y = a : b, \quad y = \frac{1}{b} \cdot a.$$

Машинага олдиндан тузиб қўйилган махсус стандарт, программада ҳисобланади. Хулоса қилиб айтганда, қўшиш ва айириш амаллари тескари ёки қўшимча кодларда бажарилади.

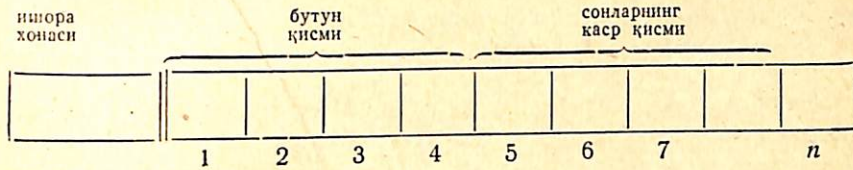
4-§. МАШИНАНИНГ ХОТИРА КАТАГИГА СОНЛАРНИ ЁЗИШ

Сонни машинанинг хотира катагига ёзишга қараб машиналар икки хил бўлади.

1. Қўзғалувчи вергулли машиналар.
 2. Қўзғалмас вергулли машиналар.
- Қўзғалмас вергулли машиналарга берилган сонни табиий кўринишда ёзилади. Бундай машиналарга берилган маълум бир тартибдаги рақамлар тартиқасида, агар берилган сон бутун ва касрдан иборат бўлса, бутун рақамлардан каср рақамлар ажратилган (вергул орқали) ҳолда ёзилади.

Қўзғалмас вергулли машиналарнинг хотира катаги ишора ва рақамлар хонасидан иборат бўлади.

Рақамлар хонаси ўз навбатида маълум миқдордаги бутун рақамларни ва каср рақамларни ёзиш хоналарига ажратилган.



n — машинанинг конструкциясига боғлиқ.

Машина хотира катагининг хоналар сони ҳар хил бўлиши мумкин.

Агар сон мусбат бўлса, ишора хонасига „0“ ёзилади, агар манфий бўлса „1“ ёзилади. Мисол учун қуйидаги сонни қўзғалмас вергулли машинанинг хотира катагига ёзиб кўрайлик.

$$N_1 = 0,111001111001$$

0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

$$N_2 = -0,111001111001$$

1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Бундай машиналарда масала ечишдан олдин бирор амални бажаришда оралиқ қийматларнинг хогира катакларига сифмасдан қолишига йўл қўймаслик шарти назарда тутилади.

Бундай шартни бажариш учун ечилиши керак бўлган масалага кирадиган ҳар бир қийматни масштаб коэффициентига кўпайтириш талаб қилинади.

Қўзғалмас вергулли машиналарнинг афзалликлари:

1. Конструкцияси оддий.
2. Масалани тез ишлайди.
3. Функционал схемаси оддий.

Камчиликлари:

1. Жавобнинг жуда аниқмаслиги.
2. Программа тузишда масштаб коэффициенти танлашнинг қийинлиги.

Қўзғалувчи вергулли машиналарда ишора ва рақам хоналаридан ташқари, берилган соннинг бутун ва каср қисмини кўрсатувчи даража хоналари ҳам бўлади.

386493

Бундай машиналарга берилган сонлар нормал ҳолда, яъни қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$N = \pm M \cdot 10^{\pm p}$$

бу ерда M —берилган соннинг мантиссаси,
 10 —системанинг асоси,
 p —соннинг даражаси.

Берилган сон шу формула кўринишида ёзилганида қуйидаги шартни қаноатлантириши шарт:

$$0,1 \leq x < 1$$

Бу шартни қаноатлантирган сон нормал сон деб аталади.

МИСОЛЛАР.

1) $x_1 = -0,011 = -0,011 \cdot 10^0 = -0,11 \cdot 10^{-1}$

2) $x_2 = +1011,11 = 0,101111 \cdot 10^{+100}$

3) $x_3 = -0,000000001101 = -0,1101 \cdot 10^{-100}$

4) $x_4 = 0,0000000111011 = 0,111011 \cdot 10^{-111}$

5) $\left. \begin{array}{l} +0,100001 \\ -0,111101 \end{array} \right\}$ нормал сон

6) $\left. \begin{array}{l} -111,00001 \\ +0,00110 \end{array} \right\}$ нормал бўлмаган сон

Бундай машиналарнинг хотира катагига сонлар қуйидагича ёзилади.



Берилган $N_1 = 0,11101$, $N_2 = +0,00001101$ сонларни қўзғалувчи вергулли машинанинг хотира катагига ёзишдан олдин уларни нормал ҳолга келтирамиз:

$$N_1 = -0,111011 = -0,111011 \cdot 10^{+10}$$

$$N_2 = +0,00001101 = +0,1101 \cdot 10^{-100}$$

Берилган соннинг ишораси ва даража ишораси мусбат бўлса, бу машиналарда ҳам ишора хонасига „0“ ёзилади, агар манфий бўлса „1“ ёзилади.

Қўзғалувчи вергулли машинанинг афзалликлари:

1. Жавобнинг аниқлиги
2. Программа тузиш қулайлиги.

Камчиликлари:

1. Конструкциясининг мураккаблиги.

5-§. ЭЛЕКТРОН-РАҚАМ ЛИ ҲИСОБЛАШ МАШИНАЛАРИНИНГ МАНТИҚИЙ АСОСЛАРИ

Мантиқ—фикрларнинг қонуниятлари ва шакллари ўргатадиган фан. Математик мантиқ—мантиқнинг математикага доир қисми. Мантиқий алгебра—математик мантиқнинг асоси бўлиб, мантиқни таҳлил қилади.

Айтилган фикр деб ҳар хил гапларга айтилади ва бу гапларнинг ҳақиқатлиги ёки ёлғонлиги билан белгиланади. Асосан икки хил фикр бўлиши мумкин: ҳақиқат ёки ёлғон. Айтилган фикрларни латин ҳарфлари билан белгилаймиз:

A, B, C, D, ...

Айтилган фикрни A билан белгилаймиз, агар бу фикр ҳақиқат бўлса; $A = 1$, ёлғон бўлса $A = 0$.

Мисол. Доска қора = 1; Доска оқ = 0.

Математик мантиқ ҳисоблаш машинасининг назариясида, мантиқий масалаларни ишлашда, машина схемаларини анализ ва синтез қилишда ишлатилади.

Мантиқий операцияларда қуйидагича тушунчалар ишлатилади.

1. Инверсия (инкор қилиш) — \bar{A} билан белгиланади, A эмас деб ўқилади:

$$\begin{array}{lll} A = 1 & \bar{A} = 1 & \bar{\bar{1}} = 1 \\ \bar{A} = 0 & A = 0 & \bar{\bar{0}} = 0 \end{array}$$

Мураккаб фикрнинг ҳақиқатлигини инкор қилишга ва ёлғонни инкор қилиш айрилган фикрнинг инкори деб аталади.

2. Конъюнкция — $A \wedge B$ билан белгиланади, A ва B деб ўқилади:

$$\begin{array}{ll} \bar{A} \wedge \bar{B} = \bar{P} & 0 \wedge 0 = 0 \\ \bar{A} \wedge B = \bar{P} & 0 \wedge 1 = 0 \\ A \wedge \bar{B} = \bar{P} & 1 \wedge 0 = 0 \\ A \wedge B = P & 1 \wedge 1 = 1 \end{array}$$

Иккита мураккаб фикрнинг конъюнкцияси деб, икки фикрнинг ҳақиқат бўлгандаги ҳақиқатлигига, акс ҳолда ёлғон бўлишига айтилади.

3. Дизъюнкция — $A \vee B$ билан белгиланади. A ёки B деб ўқилади:

$$\begin{array}{ll} \bar{A} \vee \bar{B} = \bar{P} & 0 \vee 0 = 0 \\ \bar{A} \vee B = \bar{P} & 0 \vee 1 = 1 \\ A \vee \bar{B} = \bar{P} & 1 \vee 0 = 1 \\ A \vee B = P & 1 \vee 1 = 1 \end{array}$$

4. Тенглик операцияси. $A \sim B$ билан белгиланади. A тенг B деб ўқилади.

$\bar{A} \sim \bar{B} = P$	$0 \sim 0 = 1$
$\bar{A} \sim B = \bar{P}$	$0 \sim 1 = 0$
$A \sim \bar{B} = \bar{P}$	$1 \sim 0 = 0$
$A \sim B = P$	$1 \sim 1 = 1$

Икки мураккаб фикрнинг тенглиги деб, икки фикрнинг тенг маънода ҳақиқат бўлишига ёки акс ҳолда ёлгон бўлишига айтилади.

5. Тенгмаслик операцияси, $A \approx B$ билан белгиланади. A тенгмас B деб ўқилади:

$\bar{A} \approx \bar{B} = \bar{P}$	$0 \approx 0 = 0$
$\bar{A} \approx B = P$	$0 \approx 1 = 1$
$A \approx \bar{B} = P$	$1 \approx 0 = 1$
$A \approx B = \bar{P}$	$1 \approx 1 = 0$

Икки мураккаб фикрнинг тенгмаслиги деб, икки фикрнинг тескари маънода ҳақиқат бўлишига, акс ҳолда ёлгон бўлишига айтилади.

6. Импликация $A \rightarrow B$ билан белгиланади. Агар A бўлса, B деб ўқилади:

$\bar{A} \rightarrow \bar{B} = P$	$0 \rightarrow 0 = 1$
$\bar{A} \rightarrow B = P$	$0 \rightarrow 1 = 1$
$A \rightarrow \bar{B} = \bar{P}$	$1 \rightarrow 0 = 0$
$A \rightarrow B = P$	$1 \rightarrow 1 = 1$

Икки мураккаб фикрнинг импликацияси деб, икки фикрнинг биринчиси ҳақиқат, иккинчиси ёлгон бўлгандаги ёлгонлигига, акс ҳолда ҳақиқат бўлишига айтилади.

7. Шеффер операцияси (бир вақтда мавжуд бўлмаслик, сиғишмаслик операцияси) A/B деб белгиланади. A сиғишмайди B га деб ўқилади:

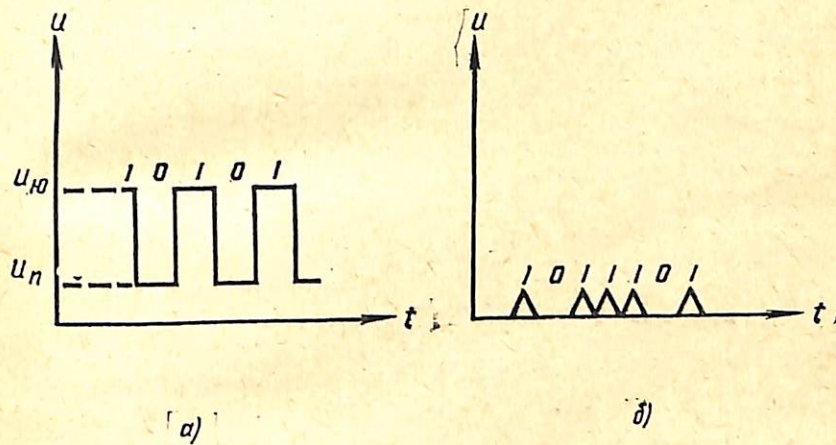
$\bar{A}/B = P$	$0/0 = 1$
$\bar{A}/\bar{B} = P$	$0/1 = 1$
$A/\bar{B} = P$	$1/0 = 1$
$A/B = \bar{P}$	$1/1 = 0$

Икки мураккаб фикрнинг сиғишмаслиги деб, икки фикрнинг ҳақиқатлигида ёлгон бўлишига, акс ҳолда ҳақиқат бўлишига айтилади.

6-§. ЭЛЕКТРОН ҲИСОБЛАШ МАШИНАЛАРИДА ИККИЛИК ҲИСОБЛАШ СИСТЕМАСИДАГИ СОНЛАРНИНГ ИФОДАЛАНИШИ

Электрон-рақамли ҳисоблаш машиналарида сонларни ифодалаш учун бир ёки бир неча турғун ҳолатга эга бўлган элементлар ишлатилади.

Ҳар қайси рақамга элементнинг битта турғун ҳолати тўғри келиши керак. Рақамларни электрон ҳисоблаш машиналарида ифодалаш учун электрон лампа, конденсатор, реле, транзистор, ферромагнит ва ҳоказо элементлар хизмат қилади.



2-расм. Иккилик санок системасидаги сонларнинг ифодаланиши.

Бу элементлар икки турғун ҳолатидан ҳеч бўлмаганда битта турғун ҳолатида бўлади. Масалан электрон лампа ток ўтказиши (лампа очик) ёки ўтказмаслиги (лампа берк), конденсатор зарядланиши ёки разрядланиши, реле улаши ёки улашмаслиги, ферромагнит элементлар эса магнитланиши ёки магнитсизланиши мумкин ва ҳ. қ. . .

Биз ўнлик ҳисоблаш системасига ўрганиб қолганмиз. Лекин бу системани электрон ҳисоблаш машинасида қўллаш учун ўнта турғун ҳолатга эга бўлган элемент топишга тўғри келади. Бундай элементларни тузиш анча мураккаб бўлганлигидан ўнлик ҳисоблаш системаси машина учун ноқулайдир.

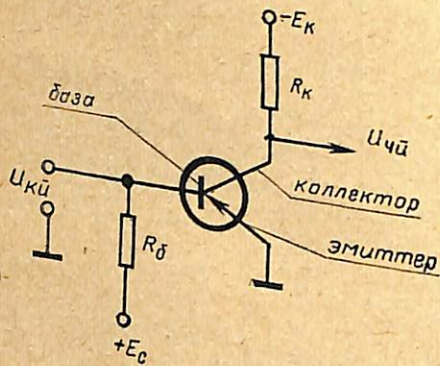
Электрон ҳисоблаш машиналарида, асосан, иккилик ҳисоблаш системасидан фойдаланилади. Бу системада ҳар қандай сонни 0 ва 1 лар орқали ифодалаш мумкин.

Электрон ҳисоблаш машиналарида иккилик ҳисоблаш системасидаги сонларни икки хил усул билан статик (потенциалли код билан) ва динамик усулда (импульсли код билан) ифода-

лаш мумкин. Статик усулда иккилик системадаги рақамлар ҳар хил кучланиш сатҳлари билан ифодаланлади. Бир рақамини ифодалаш учун юқори кучланиш сатҳи $U_{ю}$ нулли ифодалаш учун эса паст кучланиш сатҳи $U_{п}$ қўлланилади (2-расм, а). Иккилик рақамлар динамик усулда ифодаланганда импульслар маълум узунликка эга бўлади (2-расм, б).
 Одатда, бирни ифодалаганда импульс бўлиб, нулли ифодалаганда импульс бўлмайди.
 Сонлар машинага импульслар коди тарзида киритилди.

7-§. ТРАНЗИСТОРЛАРДАН ТУЗИЛГАН ЭЛЕМЕНТЛАР

Ҳозирги замон электрон ҳисоблаш машиналарида электрон лампалар ўрнига ярим ўтказгичли триодлар (транзисторлар) ишлатилмоқда. Бу триод учта электрод: эмиттер, база ва коллектордан иборат. Эмиттер лампадаги катод вазифасини, база



3-расм. Транзисторли схема.

тўр вазифасини ва коллектор анод вазифасини бажаради (3-расм).

База билан эмиттер ўртасида берилган силжитиш кучланиши натижасида триод (нормал ҳолда) берк бўлади.

Берк триоднинг коллекторида қисман ток бўлади (бир неча миллиампер). Ярим ўтказгичли электрон лампа каби триод бутунлай очиқ ёки ёпиқ ҳолатда бўлмайди.

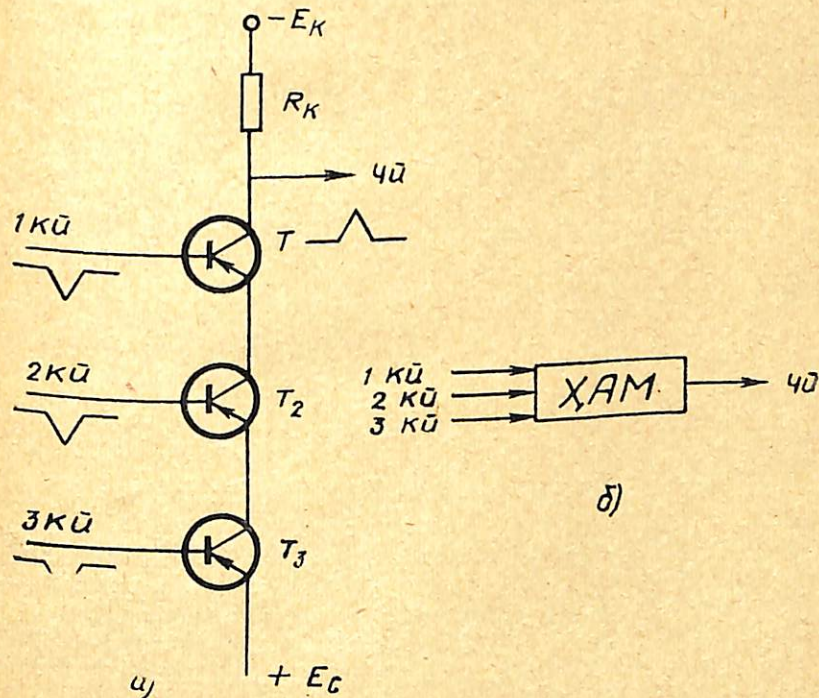
Агар триоднинг базасига манфий импульсли кучлатош берилса, эмиттер—база занжирида ток ҳосил бўлади ва бу ҳосил бўлганлигини кўрсатади. Бу ҳолда триоднинг эмиттери ва коллектори орасидаги кучланишнинг пасайиши тахминан майиб, ҳамма E_k кучланиш R_k қаршилигига тушади. Эмиттер ва коллектор орасидаги кучланишнинг пасайиши тахминан 0,01 вольтга тенг бўлади. Кириш йўлига мусбат импульсли кучланиш берилганига қадар триод „очиқ“ туради. Мусбат импульс бериш тўхтатилиши билан триод ўз ҳолатига қайтади. Триоднинг „берк“ ҳолатига қайтиб келиш вақти кам бўлади, агар эмиттер—база занжиридан ўтган ток ва коллектор занжиридаги R_k қаршилиқ кичик бўлса, триоднинг „очиқ“ ҳолатида чиқиш йўлидаги кучланиш атиги 0,05—0,07 вольтни ташкил қилади. Триоднинг „берк“ ҳолатида эса чиқиш йўлидаги кучланиш катта—тахминан манба кучланиши E_k га тенг бўлиб

қолади. Электрон ҳисоблаш машинасида, асосан, „ҲАМ“, „ЁКИ“, „ЭМАС“ мантиқий элементлари қўлланилади.

„ҲАМ“ мантиқий кўпайтириш амалини бажаради. Бу мантиқий схеманинг тақририш йўли ва битта чиқиш йўли бўлади. Кириш йўлининг ҳаммасида сигнал бўлганда „ҲАМ“ мантиқий элементининг чиқиш йўлида сигнал бўлади.

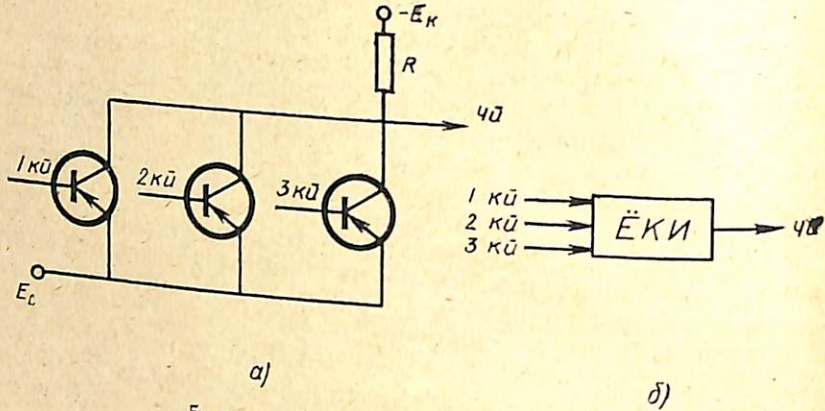
„ЁКИ“ мантиқий операциясини бажариш учун йиғиш схемасидан фойдаланилади. Бу мантиқий схема кириш йўлининг ҳеч бўлмаганда биттасига ёки ҳаммасига сигнал берилса, чиқиш йўлида сигнал бўлади. „ЭМАС“ мантиқий инкор операциясини бажариш учун инвертор қўлланилади. Бу элементнинг кириш йўлига сигнал берилмаганда, чиқиш йўлида сигнал бўлади. Агар кириш йўлига сигнал берилса, чиқиш йўлида сигнал бўлмайди. Инвертор бир вақтнинг ўзида кучайтиргич вазифасини ҳам бажаради. Бу мантиқий элементларнинг ишлаш принциплари билан танишиб чиқамиз.

„Ҳам“ ва „Ёки“ мантиқий элементлари. Агар транзисторлар кетма-кет уланса, „Ҳам“ мантиқий элементи ҳосил бўлади (4-расм). Кириш йўлининг ҳаммасига бир вақтда информация берилса, бошқарувчи импульс чиқиш йўлида бўлади. Агар кириш йўлларида бирортасига импульс берилмаса, чиқишда импульс бўлмайди.



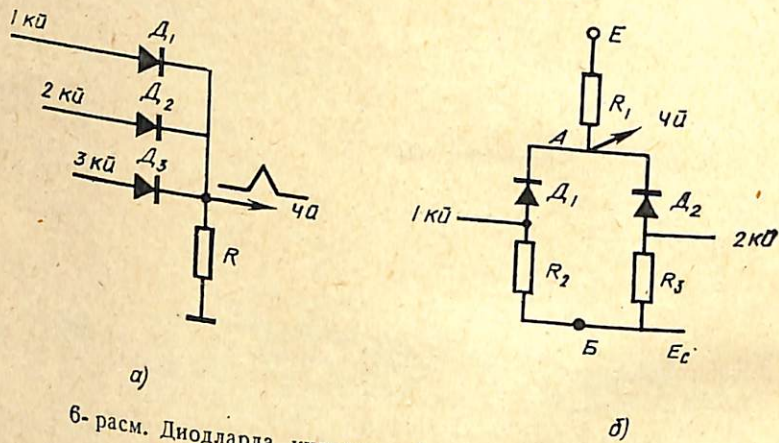
4-расм. „ҲАМ“ мантиқий элементи.

Агар транзисторлар параллел уланса, „Ёки“ мантиқий элементи ҳосил бўлади (5-расм).
 Бунда агар схеманинг кириш йўлларида бирортасига манфий импульс берилса, чиқишда мусбат импульс бўлади.



5-расм. „Ёки“ мантиқий элементи.

„Ёки“ ва „Ҳам“ схемасини ярим ўтказгичли диодлардан ҳам йиғиш мумкин. Масалан, 6-расм, а да кўрсатилган „Ёки“ схемаси ярим ўтказгичли диоддан йиғилган.



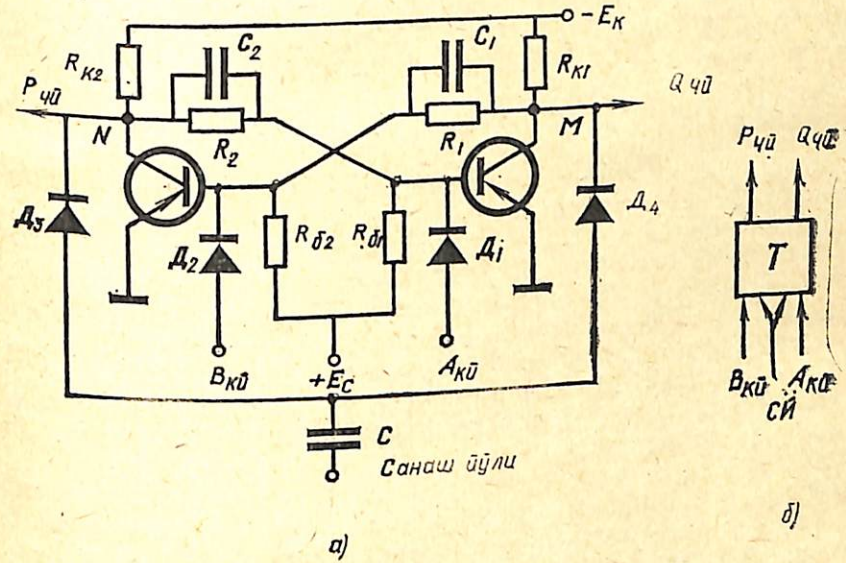
6-расм. Диодларда қурилган „Ёки“ мантиқий элементи.

Бирор кириш йўлига сигнал берилса, сигнал диод орқали ўтиб, қаршиликда мусбат сигнал ҳосил бўлади. Қолган завжлари билан бошқа бирор схеманинг йўлини ажратиш учун қўлланилади. 6-расм, б да кўрсатилган „Ҳам“ схемаси ярим ўтказгичли диоддан йиғилган. Схемадаги қаршиликлар қуйидаги шарт бажариладиган қилиб танланади:
 $R_1 \gg R_2 = R_3$.

у ҳолда D_1 ва D_2 диоддан ўтган ток ва манбадаги ҳамма кучланиш R_1 қаршилигида камаяди. Чиқиш йўлида кучланиш бўлмайди.

Агар иккала кириш йўлига бир вақтнинг ўзида, манба кучланишининг амплитудасини ошириб, манфий импульс берилса, D_1 ва D_2 беркилиб, чиқиш йўлидаги кучланиш манба кучланишига тенг бўлиб қолади, яъни чиқиш йўлида манфий импульс бўлади. Агар битта кириш йўлига импульс берилса, у вақтда битта диод беркилиб, иккинчи диод очиқ қолади. Натижада А ва Б нуқталар орасидаги қаршилик кичик бўлиб, А нуқтадаги потенциал ўзгармайди ва чиқиш йўлида импульс ҳам бўлмайди.

Статик триггер. 7-расмда иккита транзистордан тузилган триггернинг схемаси кўрсатилган. Триггернинг ишлаш принципи қуйидагича:



7-расм. Статик триггер.

Триггерни ишга туширувчи мусбат импульслар транзисторларнинг базасига берилади.

Агар мусбат импульсли кучланиш кириш йўли А га берилса, транзистор T_1 беркилиб, R_{k1} қаршилигидан ўтувчи коллектор токи камаяди, чиқиш йўли Q да (M нуқтада) паст потенциал бўлади, натижада коллекторнинг кучланиши нулдан то E_k кучланишгача ўзгаради. Бу паст потенциал C_1 занжир орқали ўтиб, иккинчи транзистор базасига келади ва уни очади. T_2 транзисторнинг R_2 қаршилигидан ўтувчи коллектор токи катта бўлиб, коллектордаги кучланиш эса E_k дан то нулгача ўзгаради. Натижада чиқиш йўли P да (N нуқтада) юқори потенциал бўлади. Кириш йўли В га мусбат импульс берилгунга

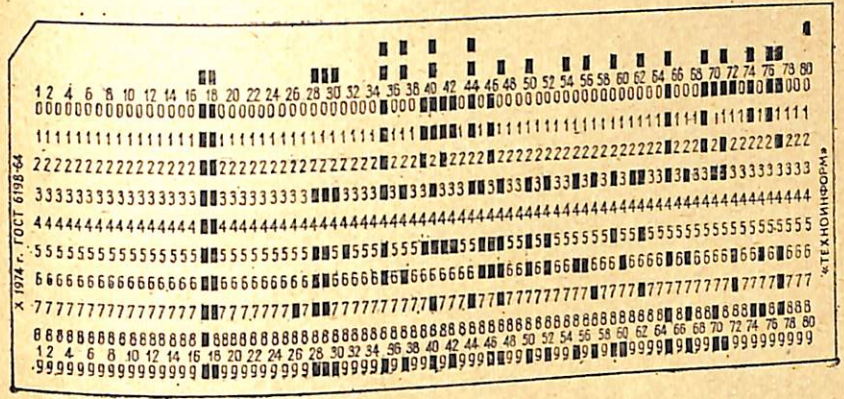
қадар триггер шундай ҳолатда қолади. Агар кириш йўли В га мусбат импульс берилса, триггер биринчи (дастлабки) ҳолатига қайтади.

Конденсатор C_1 ва C_2 худди электрон лампадаги триггер каби ўтиш процессини тезлаштириш учун хизмат қилади. Бу схемада триггернинг қандай ҳолатда турганлигини билиш учун неонли лампочкани бевосита коллектор занжирига улаб бўлмайди, чунки коллектор токи неонли лампочкани чўғлантира транзисторлардан тузилган кучайтиргич орқали неонли лампочкага берилади, бунда триггернинг қай ҳолатда турганлигини визуал кўриш мумкин бўлади. Бундай икки турғун ҳолатга эга бўлган триггер статик триггер деб аталади, чунки икконтенциални код „1“ ҳамда Q чиқиш йўлидаги юқори ҳисоблаш машиналарида хотира элементи, частоталарни бўлувчи ва бошқа қурилмаларда қўллаш мумкин.

8-§. ТУЗИЛГАН ПРОГРАММАНИ МАШИНАГА КИРИТИШ

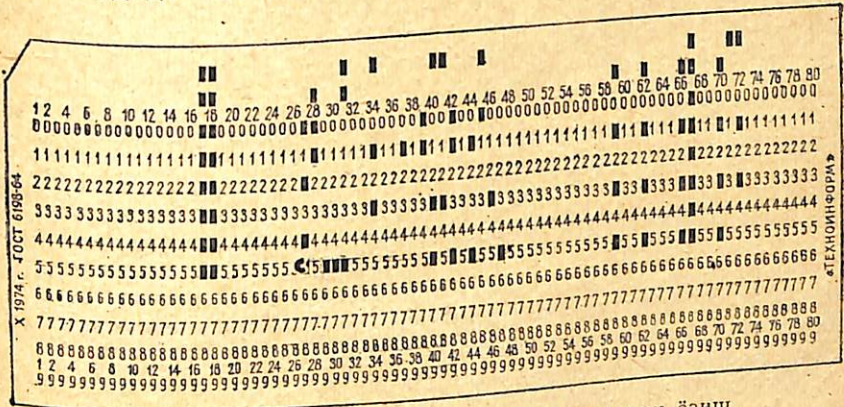
Электрон рақамли ҳисоблаш машиналарида берилганларни ва программани машинага киритиш учун перфолента, перфокарта ва магнитли ленталардан фойдаланилади. Перфокарта стандарт ўлчамларда тўрт бурчакли шаклида ясалган эластик картондан иборат. Бизда икки хил: 45 ва 80 устуңли ва 12 горизонтал қаторли перфокарталар ишлатилади. Перфокарта машинанинг киритиш қисмига тўғри қўйилиши учун унинг юқоридаги чап бурчаги 45° қия қилиб кесилган. Иккилик системадаги рақамларни перфокарталарга ёзишда тешиклар тешилади. Ҳамма ёзиладиган сонлар комбинациясидан иборат бўлади. Перфокарталар машинанинг киритиш қурилмасида ҳаракатланаётганда пўлат контакт чўткаси билан валикнинг ўртасидан ўтади. Сонда қанча хона бўлса, шунча чўтка бўлади. Валик ҳам, чўтка ҳам электр занжирига уланади. Чўтка картадаги тешикни сезган заҳоти занжир туташиб, махсус қурилмага электр импульси юборади. Бу қурилма эса импульсни маълум шакл ва катталиқка келтиради. Битта масалага тегishли ҳамма перфокарталар машинадан ўтказилса, бутун масала электр импульсларига айлантирилган бўлади. Бу импульслар машинанинг хотирловчи қурилмасига юборилиб, эслаб қолинади. Перфокартага командалар (8-расм) қуйидагича ёзилади. Перфокартанинг ҳар бир горизонтал қаторига битта командин. Командалар перфокартага 12 та команда ёзилиши мумкин. Командалар перфокартага иккилик-саккизлик кодида ёзи-

Перфокартанинг 2—15-стунларига масаланинг ва перфокартанинг номерлари, 18-стунга асосий маркёр, 20, 22, 24-стунларига команда номерининг белгилари, 26—31-стунларига команда номери, 34—47-стунларига биринчи адрес, 49—62-стун-



8-расм. Перфокартага командаларни ёзиш.

лариға иккинчи адрес, 64—77-стунларига эса учинчи адреснинг қийматлари ёзилади. Перфокартага дастлабки маълумотлар (сонлар) иккилик-ўнлик кодида ёзилади (9-расм). 18-устунга асосий маркёр,



9-расм. Перфоленталарга сон ва командаларни ёзиш.

22-стунга мантисса ишораси, 24-стунга тартиб ишораси, 26—31-стунларга сон тартиби ва 34—77-стунларга тўққиз хонали икки-мантиссалари ёзилади. Перфолентага информацияни иккилик-саккизлик ёки иккилик-ўнлик кодида кўчирилади (ёзилади). Бу ҳолда „1“ рақами турган хоналар тешилади, „0“ турган хоналар тешилмайди.

Фойдаланилган адабиёт

1. Абдуллаев О. Электрон рақамли ҳисоблаш машиналари. „Фан“ нашриёти, 1969.
2. Абдуллаев О., Зиёхўжаев М. Халқ хўжалигида математик методлар, „Фан“, 1972.
3. Анисимов Б. В., Четвериков В. Н. Основы теории и проектирования цифровых вычислительных машин, „Высшая школа“, 1971.
4. Анисимов Б. В., Голубкин. В. Н. Аналоговые вычислительные машины. „Высшая школа“, 1971.
5. Брудно А. Л. Программирование в содержательных обозначениях. „Наука“. 1968.
6. Данциг Дж. Линейное программирование его применение и обобщения. „Прогресс“, 1966.
7. Демидович Б. Л., Марон И. А. Основы вычислительной математики. Физматгиз, 1963.
8. Демидович Б. Л., Марон И. А., Шувалова Э. З. Численные методы анализа. Физматгиз, 1963.
9. Каган Б. М., Каневский М. М. Цифровые вычислительные машины и системы. „Энергия“. 1973.
10. Лавров С. С. Введение в программирование. „Наука“. 1973.
11. Мясченко В. Ф. Программирование для цифровых вычислительных машин. М-20, БЭСМ-4, М220 „Советское радио“, 1967.
12. Фишер Ф. Л., Суиндл Д. Ф. Система программирования Перс англ. „Статистика“, 1973.
13. Прохоров В. И. и др. Основы программирования для электронных вычислительных машин. „Высшая школа“, 1967.
14. Сергеев Н. Л., Вашкевич Н. Л. Основы вычислительной техники. „Высшая школа“, 1973.
15. Петров А. В. и др. Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах. „Высшая школа“, 1975.
16. Королев Л. Н. Структуры ЭВМ и их математическое обеспечение. „Наука“, 1974.
17. Балакин В. Б. и др. Сборник упражнений по программированию. „Высшая школа“, 1970.
18. Бухтияров А. М. и др. Сборник задач по программированию. „Наука“, 1973.
19. Юдин Д. Б., Гольштейн Е. Г. Линейное программирование. „Физматгиз“, 1963.

МУНДАРИЖА

	Бет
Сўз боши	3
Кириш	4
I БОБ	9
Электрон-рақамли ҳисоблаш машиналари (ЭРҲМ)	9
1-§. Электрон-рақамли ҳисоблаш машиналарида ишлатиладиган санок системалари	10
2-§. Бир санок системасидан иккинчи бир санок системасига ўтиш	11
Мисоллар	14
3-§. Сонни кодлаш	16
4-§. Машинанинг хотира катагига сонларни ёзиш	19
5-§. Электрон-рақамли ҳисоблаш машиналарининг мантиқий асослари	21
6-§. Электрон ҳисоблаш машиналарида иккилик ҳисоблаш системасидаги сонларнинг ифодаланиши	22
7-§. Транзисторлардан тузилган элементлар	26
8-§. Тузилган программани машинага киритиш	28
9-§. Машинанинг қурилмалари	28
II БОБ	34
Узулуксиз ишлайдиган ҳисоблаш машиналари	34
1-§. Ҳисоблаш кучайтиргичининг асосий тенгламаси	36
2-§. Ҳисоблаш кучайтиргич ёрдамида қўшиш	37
3-§. Интегралловчи кучайтиргич	38
4-§. Интегралловчи кучайтиргич занжири ёрдамида интеграллаш	40
5-§. Дифференциалловчи кучайтиргич занжири ёрдамида дифференциаллаш	41
6-§. Чизиқий бўлмаган характеристикани моделлаш	44
7-§. Универсал диодли функционал ўзгартиргич	46
8-§. Купайтирувчи қурилма	48
9-§. МН-7 модели тўғрисида қисқача умумий тушунчалар	48
10-§. Узулуксиз ишлайдиган машиналарда масалаларни ечиш методикаси	52
11-§. 3-тартибли дифференциал тенглама тартибини камайтириш методикаси	55
12-§. 3-тартибли дифференциал тенгламанинг тартибини ошириб ечиш методикаси	56
13-§. Матрицали алгоритм	59
14-§. Чизиқий алгебраик тенгламалар системасини ечиш методикаси	65
Мисоллар	269

III БОБ

Иқтисодий математик методларнинг қўлланилиши	67
1-§. Тенгламалар системаси. Чизиқий тенгламалар системасини Гаусс усули билан ечиш	67
2-§. Чизиқли тенгламалар системасини Жордан ҳисоблаш схемасида ечиш	73
3-§. Чизиқли программалашга мисоллар	75
4-§. Қисқача тарихий маълумот	82
5-§. Симплекс метод	83
6-§. Тақсимот масаласи	91
7-§. Чизиқли программалашнинг қишлоқ хўжалигига татбиқи	94
8-§. Чорвадорлик соҳасида чизиқли программалашнинг қўлланилиши	95
9-§. Чизиқли программалашнинг энергетикага татбиқи	97
10-§. Чизиқли программалашнинг нефть индустриясига татбиқи	98
11-§. Материалларни оптимал бичиш масаласи	101
12-§. Ер текислаш масаласи	102

IV БОБ

Программалаш асослари	103
1-§. Программа ва команда	103
2-§. Тармоқланувчи ҳисоблаш процесслари ва бошқаришни узатиш командалари	107
3-§. Арифметик цикллар	110
4-§. Адресни ўзгартириш	112
5-§. Ўзгарувчи командаларни тиклаш	116
6-§. Индекс регистри (адрес регистри)	120
7-§. Иккинчи тартибли цикллар	127
8-§. Блокли программалаш	129
9-§. Стандарт программалар	135
10-§. Информационий стандарт программалар	140
11-§. Стандарт программалар библиотекаси	141

V БОБ

Автокод	166
1-§. Инженер автокод (АКИ) алгоритмик тилида программалаш	165
2-§. Оддий программалар	169
3-§. Тармоқланувчи программа. ЕСЛИ, ПЕРЕЙТИ ва интеграл операторлари	172
4-§. Шикланган программалар	177
5-§. ПОДПРОГРАММА ВА ВЫПОЛНИТЬ оператори	184
6-§. Библиотечная программа оператори	188
7-§. Тузатиш операторлари	188
8-§. Транслятор ҳақида қисқача маълумот	191

VI БОБ

„Проминь“ электрон-рақамли ҳисоблаш машинаси (ЭРХМ) га программа тузиш асослари	194
1-§. „Проминь“ ЭРХМ ҳақида умумий маълумот	194
2-§. Машинада сонларни ифодалаш	195
3-§. Сонларни хотирловчи қурилма. Стандарт константалар	197
4-§. Сонларни ёзиш ва ўқиш	200

5-§. Программалаш ҳақида тушунча	202
6-§. Командаларнинг ифодаланиши. Перфорация	205
7-§. Машинанинг асосий командалари	208
8-§. Машинанинг бошқариш пультада бажариладиган операциялар	212
9-§. Формула бўйича программалаш	218
10-§. Тармоқланувчи программалар	221
11-§. Шикланган программалар. Цикл ҳақида тушунча	224
12-§. Цикллар сони олдиндан маълум бўлган шикланган процесслар	230
13-§. Цикллар сони олдиндан маълум бўлмаган шикланган процесслар	250
Машқлар	255
Жавоблар	268
Фойдаланилган адабиёт	

На узбекском языке

АБДУЛЛАЕВ АЛИМДЖАН,
АХМЕДОВ ТУРГУН,
ЗИЯХОДЖАЕВ МАХКАМ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
В ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
РАСЧЕТАХ

Учебное пособие для
студентов ВУЗов

Издательство „Ўқитувчи“
Ташкент—1976

Редактор А. Аҳмедов
Бадний редактор Е. Соин
Муқова расмони Г. Жирнов
Техредактор Т. Ананина, Н. Сорокина
Корректор М. Муталова

Геришга берилди 24/XI-1975 й. Босишга рухсат этилди
9/VIII-1976 й. Қозғ № 3. 60×90^{1/4}. Физ. б. л. 17,0. Нашр. л.
17,8. Тиражи 10000. Р 10532.

„Ўқитувчи“ нашриёти, Тошкент. Навоий кўчаси, 30. Шарт-
нома 9-75. Баҳоси 50 т. Муқоваси 10 т.

ЎзССР Министрлар Советининг Нашриётлар, полиграфия ва
китоб савдоси ишлари Давлат комитетининг область Матбуот
бошқармасининг Самарқанддаги Морозов номи босмаҳонаси.
Кузнецкая кўчаси, 82. 1976 й. Заказ № 415.

Типография им. Морозова Областного управления по делам
издательств, полиграфии и книжной торговли. г. Самарканд.
Кузнецкая, 82.