Әлијев
Мәммәдәли Салаһлы

ИНФОРМАТИКА

Азәрбајҹан Дөвләт Нәшријјаты

Б а к ы - 1 9 9 8

681.3
Ә 64

ББК 6Ф7.3
Ә56

Рафиг Әлиjев,Мәммәдәли Салаһлы
Ә.56 Информатика .- Б.: Азәрнәшрин грифи илә чап олунуб, 1998, 334 сәh.

Китабда информатиканын вә компүтер техникасынын әсаслары шәрh олунуб. Алгоритмләр, компүтерләрин иш принсипи, hесаби вә мәнтиги әсаслары китабда өз әксини тапыб. Basic вә Pascal дилләринин кениш шәрhи верилиб. Norton Excel,Word, dBase системләри илә ишләмә гаjдалары әтрафлы изаh едилиб. Китаб орта мәктәб шакирдләри, али мәктәб тәләбәләри, үмумиjјәтлә, компүтер техникасыны вә програмлашдырманы өjрәнмәк истәjән кениш охучу күтләси үчүн нәзәрдә тутулмушдур.

2404040000
Ә-------------- е"лансыз
М-651(07)-98

© Азәрнәшр,1998
© Р. Әлиjев,1998

Әзизләримизин
әзиз
хатирәсинә

Рафиг Әлијев,
Мәммәдәли Салаһлы

МҮӘЛЛИФЛӘРДӘН

Бир нечә ил бундан габаг мәрһум академик Тофиг 'лијевлә биркә јаздығымыз "Информатиканын вә һесаблама ɜхникасынын әсаслары" китабы ишыг үзү көрдү вә чох 'зликлә о тәкрар нәшр едилди. Бунунла белә, һәмин китаб 'та мәктәбләр үчүн дәрслик кими јазылмышды вә бу :хымдан онун материаллары мөвчуд тәдрис програмынын ɔрчивәси дахилиндә иди.

Сон заманлар јени игтисади мүнасибәтләрә кечидлә бағлы компүтерли информасија системләринин јарадылмасы вә истисмары, мәтнләрин компүтердә е"малы вә бир чох дикәр мәсәләләр информатикаја, програмлашдырма дилләринә марағын хејли артмасына сәбәб олмушдур. Дикәр тәрәфдән информатика вә програмлашдырма бүтүн али мәктәбләрдә бу вә дикәр сәвијјәдә тәдрис едилсә дә бу саһәдә ана дилимиздә дәрс вәсаити чатышмыр. Мәһз бу сәбәбдән, һәмчинин јухарыда дејиләнләри нәзәрә алыб мүәллифләр јени бир китаб јазмағы гәрара алдылар.

Һәмин китаб сизин гаршыныздадыр. Китабда информатиканын әсас анлајышлары, алгоритмләр, онларын хассәләри әтрафлы шәрһ олунмушдур.

Компүтерләрин мәнтиги вә һесаби әсаслары, фәрди компүтерләр, компүтерләрин архитектурасы сонракы фәсилләрин мөвзусуну тәшкил едир.

Фәрди компүтерләрин истифадәчиләри арасында Бејзик вә Паскал програмлашдырма дилләринә бөјүк марағын олмасыны нәзәрә алыб мүәллифләр һәмин д'лләрин шәрһини китаба дахил етмишләр. Мөвзуларын грам нүмунәләри әсасында изаһына үстүнлүк 'лмишдир.

Бу күн ән мүхтәлиф пешә саһибләри мәтнләри јығ- редактә вә чап етмәјә имкан верән мәтн редакторла-

рындан кениш истифадә едирләр. Мәтнләрин е"малы илә мәшғул оланларын истәји вә бу саһәдә ана дилимизд... әдәбијјатын демәк олар ки, јохлуғу WORD редактору илә ишләмә гајдаларынын да китаба салынмасыны шәртләндирмишдир.

Информасија системләринә олан марағы нәзәрә алыб dBASE верилӛнләр базасыны идарәетмә системи илә ишләмә гајдаларыны китаба дахил етмишик.

Excel електрон чәдвәли илә танышлыг да охучуларын марағына сәбәб олачагдыр.

Ону әлавә етмәк истәјирик ки, китабын һәчми MicroSoft Office, Windows системләри һаггында сөһбәт ачмаға имкан вермәмишдир.

Китаб орта мәктәб шакирдләри, али мәктәб тәләбәләри, үмумијјәтлә, компүтер техникасыны вә програмлашдырманы өјрәнмәк истәјән кениш охучу күтләси үчүн нәзәрдә тутулмушдур.

Үмид едирик ки, компүтерлә үнсијјәтдә олмаг ист... һәр кәс бу китабдан фајдалана биләчәкдир.

Мүәллифлә...

КИРИШ

1. ИНФОРМАТИКА НӘЈИ ӨЈРӘДИР?

Әввәлчә информатиканын мәншәји вә јаранма тарихи һаггында. Информатика латынча хәбәр, мә"лумат, билик, нәји исә шәрһетмә, анлатма мә"насыны верән "**информасија**" (informatio) сөзүндән көтүрүлүб.

Бизим һәр бир һәрәкәтимиз, көрдүјүмүз һәр бир иш информасија илә бағлыдыр. Китаб охујанда, шәклә баханда, јазы јазанда биз информасија топлајыр вә јадда сахлајырыг. Мәктуб јазаркән, телефонла данышаркән информасијаны өтүрмүш вә ја гәбул етмиш олуруг. Һәр һансы чәтин мәсәләнин һәллини тапмаға чалышаркән, мүәллимин сualларына чаваб ахтараркән бизә мә"лум олан информасијаны тәһлил едир, јени биликләр газанырыг.

Информатика информасијанын гәбулу, е"малы, сахланмасы, өтүрүлмәси үсул вә васитәләрини өјрәнир

Үмумијјәтлә, инсан информасијаны ики јолла – әтраф аләмдән дујғу үзвләри васитәсилә вә инсан бејнинин фәалијјәтинин нәтичәси кими әгли мүһакимәләр әсасында алыр.

Инсан даш балталар һазырламагдан космик кәмиләрдә учмаға гәдәр узун тәкамүл јолу кечиб вә бу јолда информасија һәмишә онун көмәкчиси олуб. Дејәк ки, даш учлуглу низә дүзәлтмәк, јахуд палчыг дахмалар тикмәк бир о гәдәр дә билик тәләб етмәјиб. Бу ишләри көрмәк үчүн тәкчә вәрдиш кифајәт иди. Амма дәниз вә улдуз хәритәләринин һазырланмасы, сарај вә мәгбәрәләрин тикилмәси заманы инсана өзүндән әввәлки нәсилләрин топладығы билик вә тәчрүбәдән истифадә етмәк лазым кәлирди.

Халг арасында дејирләр ки, Араз көрпү сахламыр. Буну чајын чошгун олмасы, јатағынын көрпү салмаг үчүн мүнасибсизлији илә изаһ едирләр. Амма Худафәрин көрпүсү он беш әсрдир јашајыр, Аразын селинә, дашгынына синә кәрир. Бунун бир сәбәби "көрпү салмаг савабдыр" сөзүнүн сеһриндән доған мәс"улијјәт һисси, усталарын ишә үрәклә јанашмасы олубса, башга бир сәбәби Аразын илин һәр чағында дәјишкән шылтаг тәбиәти һаггында, јатағынын, саһилләринин һәр гарышы һаггында јаддашлара һопмуш биликләрдән истифадә едилмәси олуб.

Бу гала бизим гала,
Бизимди, бизим гала.
Тикмәдим өзүм галам-
Тикдим ки, изим гала.

Амма инсанлардан бир-биринә тәкчә галалар, көрпүләр дејил, нәсилләрин миниилликләр боју топладығы биликләр - информасија да галыр.

Бәшәр тарихинин илк чағларында инсан нәсилләри арасында информасија шифаһи өтүрүлүрдү. Бу информасија мүәјјән пешә вәрдишләриндән, тутаг ки, овчулугда, ја әкинчиликдә газанылмыш тәчрүбәләрдән ибарәт иди. Информасијанын шифаһи өтүрүлмәси заманы информасијаны өтүрәнин вә гәбул едәнин билаваситә үнсијјәтдә олмасы лазым кәлирди. Сонралар инсан ону әһатә едән мүһитин график тәсвирини вермәји өјрәнди. Гајаүстү рәсмләр мејдана кәлди. (Инсанын илк мәскәнләриндән олан Гобустан гајалыглары тарихимизин өјрәнилмәсинә нечә дәјәрли информасија вермишдир!). Беләликлә, информасија тәкчә шифаһи дејил, график тәсвирләрлә дә өтүрүлмәјә башлады. Јазынын мејдана кәлмәси информасијанын өтүрүлмәси, сахланылмасы вә сечилмәси механизмини дәјишди. Буну бәшәр мәдәнијјәтинин тарихиндә **илк информасија сычрајышы** адландырырлар. Артыг информасијаны јајмаг, өтүрмәк вә истифадә етмәк үчүн чох әлверишли бир үсул јаранмышды. Кил вә ағач лөвһәләр, ашыланмыш һејван дәриләри, даш китабәләр илк јазы васитәләри — информасија дашыјычылары иди. Сонралар кағызын ичад олунмасы информасијанын даһа сүр"әтлә јајылмасына сәбәб олду. Информасијанын топландығы, мәркәзләшдији китабханалар, архивләр мејдана кәлди.

Китаб чапынын јаранмасы **икинчи информасија сычрајышы** иди. Чап дәзкаһларынын көмәји илә информасијаны күтләви шәкилдә јајмаг мүмкүн олду. Китаб-гәзет сәнајеси јаранды. Бу сәнаје бәшәријјәтин сонракы мәдәни инки-

шафынын әсасыны гојду. Лакин китаб чапы инкишаф етдикчә информасијанын топланмасы вә е"малы (истифадәси) имканлары арасында зиддијјәт јаранырды вә бу информасија бөһранына котириб чыхарырды. Зиддијјәтин сәбәбләри нә иди?

Бәшәријјәтин миниллликләр боју топладыгы биликләр ајры-ајры инсанларын билијиндән вә китабханаларда, архивләрдә, музејләрдә, әлјазмалары фондларында сахланылан үмумбәшәри биликләрдән ибарәтдир. Фәрди биликләр үмумбәшәри биликләрлә бирләшир вә инсан бу биликләрдән бирко истифадә едәрәк һәјат-пешә фәалијјәтини мүәјјәнләшдирир.

Ајдындыр ки, тарих боју топланмыш биликләрин һәчми кетдикчә артыр. Лакин сон онилликләрдә елмин, техниканын чошгун инкишафы нәтичәсиндә бу артым даһа чох нәзәрә чарпыр. Белә ки, орта һесабла, һәр он ил әрзиндә биликләрин һәчми ики дәфә артыр. Бә"зи елм саһәләриндә исә бу артым өлчүјәкәлмәз дәрәчәдә јүксәкдир. Инсан нә гәдәр чалышса белә,бу биликләр селинин гаршысында ачиздир. Ахы онун имканлары мәһдуддур: санијәдә о чәми 6-9 һәрф вә ја рәгәм гавраја, бир нечә һесаб, јахуд мәнтиг әмәлини јеринә јетирә билир. Бу сајсыз - һесабсыз китаб, журнал, дикәр информасија мәнбәләри гаршысында нәдир ки? ...,Мәсәлән, XVII әсрдә бир нечә елми нәшр вар иди. Инди исә белә нәшрләрин сајы 100 миндән чохдур. Һәр ил јүз минләрлә китаб нәшр едилир. Беләликлә, инсанын информасија јүкү олдугча артыр. Әсас информасија дашыјычысы олмуш кағыз да инди өз функсијасынын өһдәсиндән кәлә билмир. Дикәр тәрәфдән, кағыз һеч сәрфәли дә дејил. О нә гәдәр мешәнин гырылмасы, еколожи таразлығын позулмасы демәкдир.

Инсаны информасија бөһранындан **компүтерләр** (computer — һесаблајычы демәкдир) чыхарды. Компүтерләрин јаранмасы бәшәр тәфәккүрүнүн ән бөјүк наилијјәтләриндән бири, XX әсрин икинчи јарысынын әсл мө"чүзәси иди. Компүтерләр информасијанын машынлы е"малынын әсасыны гојду. Онлар кет-кедә һәјатын, инсан фәалијјәтинин бүтүн истигамәтләринә нүфуз етди. Бу күн инкишаф етмиш өлкәләрдә компүтер-телефон, телевизор кими ади мәишәт әшјасыдыр.

Бу күн компүтер информасијанын е"малы,өтүрүлмәси, сахланмасы илә баглы мәсәләләрин һәлли үчүн әвәзсиз vаситәдир.

Мүасир дүнјада сивилизасијанын сәвијјәси информатиканын вә һесаблама техникасынын тәтбиги илә өлчүлүр.Әкәр

республикамызы инкишаф етмиш дүнја дөвләтләриле јанашы көрмәк истәјириксә бу күн мәктәб парталары архасында вә компүтер отагларында информатиканын вә һесаблама техникасынын әсасларына јијәләнмәлијик. Компүтерләрлә ишләмәји бачармадан, информатиканы өјрәнмәдән мүасир елм вә техникадан, мәдәнијјәтдән данышмаг мүмкүн дејил.

Компүтер инсанын әгли фәалијјәтинә көмәк едир. Мәһз бу чәһәти ону тарихән мөвчуд олмуш бүтүн әмәк аләт вә васитәләриндән фәргләндирир

2. ИНФОРМАТИКАНЫН ИНКИШАФЫНДА ДИКӘР ЕЛМЛӘРИН РОЛУ

Информатиканын инкишафы дикәр елмләрин, хүсусилә физика, кимја вә ријазијјатын инкишафы илә сых бағлыдыр.

XVII-XIX әсрләрдә физикада бөјүк наилијјәтләр газанылды. Електрик чәрәјаны вә електромагнетизм кәшф едилди. Атомун кәшфи вә бу әсасда електрон нәзәријјәсинин инкишафы електрон лампаларынын — диод вә триодларын јарадылмасына кәтириб чыхарды. Илк компүтерләр мәһз електрон лампаларынын әсасында ишләјирди.

Физиканын угурлары рабитә васитәләринин инкишафына тәкан верди. Информасијаны електрик сигналлары васитәсилә өтүрмәк мүмкүн олду; радио, телеграф, телефон вә сонралар телевизија мејдана кәлди. Рабитә васитәләринин јарадылмасында әлдә едилән биликләр компүтерләр шәбәкәсинин мејдана кәлмәсиндә әвәзсиз рол ојнады.

Әсримизин әввәлиндә кимја елми дә бөјүк угурлар газанмышды. Бу илк нөвбәдә јарымкечиричиләрин мејдана кәлмәси илә бағлы иди. 60-чы илләрдә кичик бир кристалда минләрлә јарымкечиричи гурғуну бирләшдирән интеграл микросхемләр јарадылды. Интеграл микросхемләр мүасир һесаблама техникасынын әсасында дурур. Металларын оксикенли бирләшмәләринин өјрәнилмәси електрик јарымкечиричилији вә магнитлик хассәләрини өзүндә әкс етдирән ферритләрин јарадылмасы илә нәтичәләнди. Компүтерләрдә информасијаны јаддаш сахлама васитәси кими ферритләрдән кениш истифадә едилмишдир.

Информатиканын вә һесаблама техникасынын тәшәккүлүнү вә инкишафыны ријазијјатсыз тәсәввүр етмәк мүмкүн

дејил. Икинчә мисал чәкәк. Информатиканын әсас анлајышларындан олан **"алгоритм"** ријазијјатдан көтүрүлүб. Сөзүн мәншәји исә Шәргин IX әсрдә јашамыш бөјүк алими — ријазијјатчы **Әл Хорәзминин** ады илә бағлыдыр. Әл Хорәзми онлуг сај системиндә әдәдләр үзәриндә һесаб әмәлләринин јеринә јетирилмәси гајдаларыны мүәјјән етмишди. Бу гајдалара Авропада алгоритм дејилирди.

Һесаблама техникасынын инкишафында бир истигамәт дә **мәнтиг чәбри** илә бағлыдыр. Дүзкүн әгли мүһакимәләр һаггында елм олан мәнтиг гәдим тарихә маликдир. Мәнтиг һаггында илк тә"лимләр гәдим Јунаныстанда, Чиндә, Һиндистанда вә с. јаранмышды. Лакин бир елм кими мәнтиг Аристотелин әсәрләриндә формалашмышдыр. Инкилис ријазијјатчысы **Чорч Була** гәдәр мәнтиг јалныз фәлсәфи маһијјәт дашыјырды. Бул мәнтиги чәбри ифадәләрлә тәсвир етмәјә чалышды. Беләчә, ријазијјатын јени бир голу - мәнтиг чәбри јаранды вә бу чәбр һесаблама техникасынын мәнтиги әсасыны тәшкил етди.

3. КОМПУТЕРЛӘРИН ЈАРАНМАСЫНЫН ГЫСА ТАРИХИ

Инсан өзүнү вә әтраф мүһити дәрк етмәјә башладығы андан һесабламалар апармаға еһтијач дујмушдур. Ичма үзвләринин сајыны, нечә нәфәрин ова кетдијини, нә гәдәр һејван овландығыны... билмәк үчүн сај үсулу, һесаблама аләти лазым иди. Тәбии ки, илк һесаблама аләти инсанын әлләри олмушдур. Садә һесабламалар апармаг үчүн бармаглардан истифадә етмәк асан вә әлверишли иди. Лакин бармаг һесабыјла нәтичәни узун мүддәт "јадда сахламаг" мүмкүн дејил. Бармагларын мәһз бу "нөгсаны" һесаблама нәтичәләрини "јадда сахлаја" билән аләт јарадылмасыны зәрури етди. Белә бир аләт ағач чубуглар олду. Чубугун үзәриндә хәтләр чызырдылар вә бу хәтләрин сајы јадда сахланылмасы лазым кәлән әдәди ифадә едирди. Бир чох Шәрг халглары һесабламаларда дүјүнләнмиш ипләрдән истифадә едирдиләр. Әдәдләри чәмләмәк лазым олдугда инә мүвафиг сајда дүјүнләр вурур, чыхмаг лазым кәлдикдә исә дүјүнләри ачырдылар. Лакин нә чызыгланмыш чубугларла, нә дә дүјүнләнмиш ипләрлә апарылан садә һесабламалар инсанын тәләбини өдәјә билмирди. Тәхминән 2500 ил бундан габаг илк һесаблама чиһазы сајылан **абак** ичад олунду. О, Мисирдә, Чиндә, Јунаныстанда кениш ишләдилирди. Абак үзәриндә паралел хәтләр чәкилмиш ловһә иди. Хәтләр арасына һесабламада иштирак

едон ододлорин сајына ујгун хырда ошјалар, мосолон, даш гојулурду. Сонралар абакын тәкмилләшдирилмиш варианты олан чотко јарадылды.

Логарифм хәткешинин мејдана көлмәси (XVII әср) илә токчә топлама во чыхма әмәллорини дејил, вурма, бөлмә, гүввотә јүксолтмә, кокалма әмәлләрини дә асанлыгла јеринә јетирмәк мүмкүн олду.

Орта әсрләрдә елми тәфәккүрүн әһатә етдији мәсәләләр абакын, логарифм хәткешинин имканлары чәрчивәсинә сығмырды. Ән мүрәккәб һесабламалар апара билән механики машына еһтијач дујулурду. Белә бир машыны 1645-чи илдә бөјүк франсыз алими Блез Паскал јаратды.

Паскалын механики машыны ичәрисиндә дишли чархлар олан гутушәкилли гурғу иди. Чархларын үзәриндә рәгәмләри ифадә едән бөлкүләр олурду. Чархлар өзләри исә әдәдин мәртәбәләрини ифадә едирди. Паскалын машынында топлама әмәли чох асан јеринә јетирилирди. Лакин машын дикәр әмәлләрин ичрасы үчүн әлверишсиз иди. Бурада тарихи әдаләт наминә бир мәгамы гејд едәк. Паскалдан әввәл һесаблама машынынын лајиһәсини **Вилһелм Шиккард** һазырламыш, лакин вахтсыз өлүм она лајиһәни һәјата кечирмәјә имкан вермәмишди. Һәмин лајиһә әсасында ишләјән һесаблама машыны әсримизин 60-чы илләриндә вахтилә Шиккардын дәрс дедији университетдә јарадылды. Лап сонралар исә мә"лум олду ки, һесаб әмәлләрини јеринә јетирән механики машынын иш принсипини Паскалдан вә Шиккарддан да габаг **Леонардо да Винчи** (мәшһур "Чоконда"нын мүәллифи!) шәрһ етмишдир.

1673-чү илдә алман ријазијјатчысы **Вилһелм Лејбнис** токчә топламаны дејил, вурманы да јеринә јетирән механики машын јаратды. Сонракы илләрдә һесаблама техникасынын тәкамүлүнә хидмәт көстәрәнләрдән инкилис алими **Чарлз Беббичи** хүсуси гејд етмәк лазымдыр. 1822-чи илдә Беббич ријази чәдвәлләри тәртиб етмәји бачаран машынын иш принсипини тәклиф етди. Һәмин машын токчә һесабламалар апармалы дејил, һәм дә операторун вердији тә"лимат әсасында мүхтәлиф әмәлијјатлары јеринә јетирмәли иди. **Аналитик**

машын (Беббич өз машынныны белә адландырырды) 100 дәнә гырхмәртәбәли әдәди јаддa сахлаја биләрди. Тә"лиматлар вә әдәдләр машына үзәриндә мүвафиг гајдада дешикләр ачылмыш вәрәгәләр — **перфокартлар** васитәсилә дахил едилирди. Һәр символу (һәрфи, рәгәми, ишарәни) ифадә етмәк үчүн перфокартын үзәриндә мүхтәлиф јерләрдә вә мүхтәлиф сајда дешикләр ачылырды. Беббичә Аналитик машыны гурмаг мүјәссәр олмады. Лакин һәмин машынын әсасыны тәшкил едән идејалардан сонралар истифадә едилди. 1884-чү илдә Америкалы **Керман Һоллеритин** әһалинин сијаһыја алынмасынын нәтичәләрини тәһлил етмәк үчүн јаратдығы машында перфокартлардан истифадә едилирди. Һоллеритин машыны она бөјүк шөһрәт кәтирди. 1924-чү илдә Һоллерит **IBM** (International Business Machines Corporation) фирмасыны тә"сис етди. Һазырда IBM компүтерләр истеһсал едән ән бөјүк фирмаја чеврилмишдир.

1936-чы илдә инкилис ријазијјатчысы **Алан Түринг** истәнилән алгоритми ичра етмәјин принсип е"тибарилә мүмкүн олдуғуну сүбут етди. Бу әслиндә универсал һесаблама машыны јаратмағын мүмкүнлүјү демәк иди.

1941-чи илдә Алманијада релеләрлә ишләјән машын јарадылды. Бу машын тәјјарә вә ракетләрин гурашдырылмасы илә бағлы һесабатлары апармаг үчүн нәзәрдә тутулмушду.

Икинчи дүнја мүһарибәсинин башланмасы һесаблама техникасынын инкишафына бир нөв тәкан верди. Һәрби әмәлијјатлар мүрәккәб һесабламалар апарылмасыны, мәсәлән, артиллерија мәрмиләринин учуш трајекторијаларынын тапылмасыны тәләб едирди. (Бу һесабламалар үчүн истифадә едилән чәдвәл тәхминән 2000 трајекторијаны әһатә едирди. Һәр трајекторијанын һесабланмасы үчүн исә ән азы 750 вурма әмәлини јеринә јетирмәк лазым кәлирди).

1944-чү илдә АБШ-да илк универсал һесаблама машыны **Марк-1** һазыр олду. Машынын әсас елементләри електромеханики релеләр иди. Информасија **перфолентдән** -перфокартда олдугу кими үзәриндә дешикләр ачылмыш кағыз лентләрдән дахил едилирди. Марк-1-дә һесабламалар апармаг вә верилләнләри јаддa сахламаг үчүн ајрыча гурғулар нәзәрдә тутулмушду. Машында 23 мәртәбәли онлуг әдәдләрин топланмасына 0.3 санијә, вурулмасына 3 санијә вахт сәрф олунурду. 1946-чы илдә АБШ-да илк универсал електрон һесаблама машыны јарадылды. **ENIAC** адланан бу машында електромеханики релеләр әвәзинә електрон релеләрдән-**триккерләрдән** истифадә едилмишди. Бунун нәтичәсиндә машынын һесаблама

сүр"әтини дәфәләрлә артырмаг мүмкүн олмушду. **ENIAC**-да топламаја 200 мксан., вурмаја 2.8 мсан. сәрф олунурду.

1946-чы илдә Америка ријазијјатчысы вә физики **Чон фон Нејман** һесаблама машынларынын иш принсипини тәклиф етди. Һәмин принсиплә ишләјән машынлар **фон Нејман архитектуралы машынлар** адланыр. Мүасир компүтерләр фон Нејман архитектуралы машынлардыр. Лакин сон заманлар фәргли архитектуралы компүтерләр дә јарадылыр.

Фон Нејман архитектуралы илк компүтер 1949-чу илдә Инкилтәрәнин Кембрич университетиндә јарадылды. Бу машынын ады **EDSAC** иди.

4. КОМПҮТЕРЛӘР НӘЈӘ ГАДИРДИР?

Дүнјада тәкчә фәрди истифадә үчүн нәзәрдә тутулмуш һесаблама машынларынын — фәрди компүтерләрин сајы 40 милјондан чохдур. Һәр ил тәхминән бир милјон белә машын истеһсал едилир. Компүтерләрә бу гәдәр марағын сәбәби нәдир? Компүтерләр нәјә гадирдир? Китабымызын сонунда бу суаллара чаваб вермәјә чалышмышыг.

Инди исә компүтерләрин тәтбиг саһәләринә үмуми нәзәр салаг.

Фәһләсиз ишләјән заводлар һаггында ешитмисинизми? Белә заводларда бүтүн истеһсал просесләрини роботлар — компүтерлә идарә олунан гургулар идарә едир. Истеһсалын кедишинә, бурахылан мәһсулун кејфијјәтинә нәзарәти компүтер һојата кечирир. Бу заводларын лајиһәләндирилмәсини, чизкиләринин чәкилмәсини дә компүтер јеринә јетирир.

Узаг планетләрә көндәрилән автомат стансијаларын учушуну компүтерләр идарә едир. Инсан бејнинин гурулушу, онун сирләри компүтердә өјрәнилир.

Компүтерләр јарадычы әмәклә дә мәшгул олур: ше"р јазыр, маһны бәстәләјир, шәкил чәкир...

Инди компүтерли китабханалар јарадылыр. Бу китабханаларда оху залларына телевизора охшар гургулар — дисплејләр гојулур. Һәмин гургулар компүтерлә әлагәләндирилир. Дисплејин екранындан китабханада олан әдәбијјатын сијаһысыны, тәзә дахил олмуш китаблар һаггында мә"луматы, һәр һансы нәшрин хүласәсини охумаг мүмкүндүр.

Чохунуз јә"гин ки, компүтер ојунлары илә танышсыныз. Һәр ил онларча, јүзләрчә мараглы компүтер ојуну јарадылыр. Компүтерләр чох јахшы шаһмат ојнајыр. Компүтерләр мәишәтдә дә кениш истифадә едилир, мәсәлән, онлар фај-

далы кулинарија мәсләһәтләри верир.

Көрдүјүн кими, һесаблајычы, һесаблама машыны ады компүтерин имканларыны там ифадә етмир. Әслиндә компүтерләр өз иш вахтларынын јалныз 10%-ни һесабламалар апармаға сәрф едир. Амма онлар гыса вахт әрзиндә дә чох мүрәккәб һесаблама әмәлијјатларыны, өзү дә јүксәк дәгигликлә апара билирләр. Бир мисал чәкәк. Кечән әсрдә јашамыш инкилис Шенкс π-нин гијмәтини 707 рәгәм дәгигликлә һесабламышды. Бунун үчүн о өмрүнүн 20 илини сәрф етмишди. Компүтердә исә бир нечә саат әрзиндә π -нин 500 мин рәгәм дәгигликлә гијмәти һесабланыб. Мә"лум олуб ки, 520-чи рәгәмдән сонра Шенксин нәтичәләри сәһв имиш...

Јохлама суаллары вә чалышмалар

К1. Информасија нәдир? Ону һансы васитәләрлә јалда сахламаг вә өтүрмәк олар? Ејни бир информасијанын мүхтәлиф үсул вә васитәләрлә тәсвиринә аид мисаллар көстәр.

К2. Информатика нәји өјрәдир?

К3. Компүтерләрин чәмијјәтдә истифадә олунмасынын лабүдлүјүнү әсасландыр.

К4. Информатиканын вә һесаблама техникасынын тәшәккүлүндә һансы елмләр мүһүм рол ојнамышдыр?

Нә өјрәндик

информасија, информасија е"малы, информатика, компүтер

Информасија билик, мә"лумат, хәбәр анлајышларыны әһатә едир. Онун мәнбәји вә истифадәчиси олур. Информасија мүәјјән мүһитдә өтүрүлүр. Информасија е"малы дедикдә информасијанын һәр һансы шәкилдә чеврилмәси, үзәриндә әмәлијјат апарылмасы, тәһлили баша дүшүлүр. Информатика информасијанын топланмасы, е"малы, өтүрүлмәси үсул вә васитәләрини өјрәнир.

Компүтери индијәдәк мөвчуд олмуш һесаблама васитәләриндән фәргләндирән чәһәт онун инсанын әгли фәалијјәтинә көмәк етмәсидир. Информатиканын әһатә етдији мәсәләләрин һәлли компүтерләрин тәтбигинә әсасланыр.

I ФӘСИЛ

АЛГОРИТМЛӘР

1.1. "АЛГОРИТМ" АНЛАЈЫШЫ. АЛГОРИТМИН ӘСАС ХАССӘЛӘРИ

Китабымызын елә илк сәһифәләриндән сән "алгоритм" сөзү илә танышсан. **Јадына сал!** Бу сөз һарадан көтүрүлүб. Ријазијјатын бир чох дикәр анлајышлары (мәсәлән, "нөгтә") кими алгоритмин дә дәгиг тә"рифи јохдур. Бунунла белә алгоритмин маһијјәтини ифадә етмәк мүмкүндүр.

Алгоритм гаршыја гојулмуш мәгсәдә чатмаг үчүн тә"лиматлар ардычыллығы шәклиндә тәртиб олунмуш сонлу мигдарда аддымлардан ибарәт фәалијјәт гајдасыдыр

Биз өзүмүз дә һисс етмәдән мүәјјән алгоритмләр әсасында ишләјирик. Елә сабаһкы дәрсләрә һазырлашмағымызы көтүрәк. Бу просесин алгоритми илә таныш олаг.

1. Әввәлчә сабаһ һәфтәнин һансы күнү олдуғуну јадымыза салырыг. Әкәр сабаһ базар, јахуд бајрам күнүдүрсә һеч бир китаб-дәфтәрин үзүнү ачмырыг.

2. Јох, әкәр сабаһ дәрс күнүдүрсә дәрс чәдвәлинә әсасән һансы фәнләрә һазырлашмалы олдуғумузу мүәјјәнләшдиририк.

3. Сонра китаб-дәфтәрләримизи көтүрүб ев тапшырыгларыны јеринә јетирмәјә башлајырыг.

4. Һансы фәндән ев тапшырығыны унутмушугса буну синиф јолдашымыздан сорушуруг.

Даһа бир алгоритмлә-ики әдәдинин топланылмасы алгоритми илә таныш олаг.

1. Әмәлијјат әдәдләрин ујғун мәртәбәләрини сағдан сола ардычыл топламагла апарылыр.
2. Әдәдләрин сағдан биринчи мәртәбәләри топланылыр.
3. Нәтичәнин тәклик мәртәбәсинин гијмәти чәмин мүвафиг мәртәбәсинә јазылыр. Онлуг мәртәбәнин (әкәр варса) гијмәти исә јадда сахланылыр.
4. Әдәдләрин бүтүн мәртәбәләри топланмышса јадда сахланылан әдәд чәмин өнүнә јазылыр.
5. Һәлә топланмамыш мәртәбәләр галыбса әдәдләрин нөвбәти мәртәбәләри вә јадда сахланылан әдәд чәмләнир. Алгоритмин ичрасы 3-чү аддымдан давам етдирилир.

Алгоритмләр мүхтәлиф олур. Буна бахмајараг, онлары бирләшдирән үмуми хассәләр вар вә алгоритмләри тәртиб едәркән бу хассәләри һөкмән нәзәрә алмаг лазымдыр.

1-чи хассә. Алгоритмин ичра олунмасы үчүн илкин вериләнләр лазымдыр. Һәмин вериләнләр үзәриндә мүәјјән әмәлијјатлар апарылдыгдан сонра нәтичә алынмалыдыр. Бу хассәсини нәзәрә алмагла алгоритми ашағыдакы кими дә мүәјјән етмәк олар:

алгоритм сон нәтичәни алмаг үчүн илкин вериләнләр үзәриндә апарылан мүәјјән әмәлијјатлар ардычыллығыдыр

Алгоритм конкрет бир мәсәлә үчүн дејил, мүәјјән мәсәләләр синфи үчүн нәзәрдә тутулур. Алгоритмин бу хассәси күтләвилик адланыр.

2-чи хассә. Алгоритмин көстәришләри һәлл просесиндә бир нечә дәфә ичра олуна биләр. Лакин ичра просеси сонсуз давам етдириләбилмәз. Алгоритмин көстәришләринин мүәјјән сајда ичрасындан сонра ахтарылан нәтичә алынмалы, јахуд алгоритмин сонсуз ичра олунмасы барәдә хәбәр верилмәлидир. Бу хассә нәтичәлилик адланыр.

Елә һесаблама просесләри вар ки, онлары сонсуз апармаг мүмкүндүр. Мәсәлән, π әдәдинин һесабланмасыны

котүрәк. Jә"гин билирсән ки, π чеврәнин узунлугунун диаметринә нисбәтидир. Әкәр биз " π әдәдинин гиjмәтини онлуг ногтәдән сонра n рәгәм дәгигликлә һесабламаг лазымдыр" шәртини гоjмасаг бу һесаблама үчүн алгоритмин нәтичәвилик хассәси өдәнилмәмиш олар. Бир сыра сонсуз саjда һесабламалар тәләб едән мәсәләләрин алгоритмләри дә белә мәһдудиjjәт шәрти дахилиндә гурулур. Бу һалда мүәjjән саjда аддымдан сонра алгоритмин ичрасыны дајандырмаг вә верилмиш дәгигликлә нәтичәни алмаг мүмкүндүр. Нәтичәнин дәгиглиjи ичра олунан аддымларын саjындан асылыдыр.

3-чү хассә. Алгоритмин һәр бир аддымы дәгиг вә бирмә'налы тә"jин олунмалы, мүхтәлиф чүр jозулмамалыдыр. Алгоритмин ичрасы мүәjjән ардычыллыгла апарылмалыдыр. Бу хассә **мүәjjәнлик** адланыр.

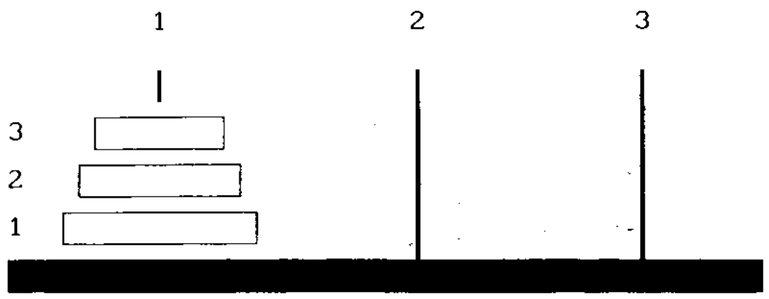
4-чү хассә. Алгоритмин аддымлары мүәjjән ардычыллыгла jеринә jетирилир. Алгоритмин һәр бир аддымы әввәлки аддымын ичрасы баша чатдыгдан сонра ичра олуна биләр. Бу хассә **дискретлик** адланыр.

Һәр бир алгоритм мүәjjән ичрачы үчүн нәзәрдә тутулур. Алгоритмин тә"лиматларына әмр деjилир. Конкрет ичрачы тәрәфиндән баша дүшүлән вә jеринә jетириләбилән әмрләр топлусу ичрачынын әмрләр системини тәшкил едир

Беләликлә, алгоритм елә әмрләрдән тәшкил олунмалыдыр ки, бу әмрләр ичрачы тәрәфиндән баша дүшүлсүн, jәни онун әмрләр системинә дахил олсун.

Даһа бир мәсәлә үчүн алгоритм тәртиб етмәjә чалышаг. Бахачагымыз мәсәлә "Һаноj гүлләси" адланыр. Мәсәлә беләдир. Шәкилдә көстәрилдиjи кими сол тәрәфдәки оха әлчүләринин кичилмә ардычыллыгы илә мүхтәлиф һалгалар кечирилиб.. Һалгалары еjни ардычыллыгла саг тәрәфдәки оха дүзмәк лазымдыр. Бу заман һәр үч охдан истифадә едилә биләр. Лакин һеч бир һалда кичик һалганын үзәринә бөjүк һалганы гоjмаг олмаз.

Һалгалар саjынын 3-ә бәрабәр олдугу һал үчүн мәсәләнин һәлл алгоритминә бахаг.



1. 3-чү һалга 3-чү оха кечирилир;
2. 2-чи һалга 2-чи оха кечирилир;
3. 3-чү һалга 2-чи һалганын үзәринә гојулур;
4. 1-чи һалга 3-чү оха кечирилир;
5. 3-чү һалга 1-чи оха гајтарылыр;
6. 2-чи һалга 1-чи һалганын үзәринә гојулур;
7. 3-чү һалга 2-чи һалганын үзәринә гојулур.

Көрүндүјү кими, мәсәләнин һәлли алгоритмин 7-чи аддымында алыныр.

Јохлама суаллары вә чалышмалар

1.1. Алгоритм нәдир?

1.2. Әмр нәдир? Ичрачынын әмрләр системи нәјә дејилир?

1.3. Ашағыдакы јазылышлара алгоритм демәк олармы? Чавабларыны әсасландыр.

а) 1. a вә b әдәдләри верилмишдир;

2. $c1=a^2$ ифадәсинин гијмәтини һесабла;
3. c2= 2ab ифадәсинин гијмәтини һесабла;
4. $c3= b^2$ ифадәсинин гијмәтини һесабла;
5. c=c1+c2+c3 чәмини тап.

КИТАБХАНА

b) 1. 354-ү 278-ə топла;
2. Алынмыш нəтичəни 8333-ə вур.

c) 1. s-ə "сыфыр" гиjмəтини вер;
2. x-ə "ваhид" гиjмəтини вер;
3. s-ин үзəринə x-ин гиjмəтини кəл;
4. x-ин үзəринə 1 кəл;
5. əкəр x сыфырдан бөjүкдүрсə 3-чү аддыма кеч.

1.4. $\frac{a}{d}$ вə $\frac{c}{b}$ ади кəсрлəри үзəриндə дөрд һесаб əмəлинин јеринə јетирилмəси алгоритмлəрини јаз.

1.5. "Һаноj гүллəси" мəсəлəсинин һалгалар саjынын 2-jə, 4-ə вə 64 -ə бəрабəр олдугу һаллар үчүн һəлл алгоритмини гур. Һəр əмəлиjjатын ичрасына 1 санијə вахт тəлəб олунарса 64 һалга үчүн мəсəлəни һəлл етмəjə нə гəдəр вахт лазымдыр? Ону да дејəк ки, рəвајəтə көрə Будда мə"бəдлəриндəн бириндə раһиблəр 64 һалга үчүн бу мəсəлəни һəлл етмəклə мəшгулдур. Белə сəjлəjирлəр ки, онлар бу мəсəлəни һəлл едиб гуртаранда дүнjанын сону јетишəчəк.

1.2. АЛГОРИТМИН ТƏСВИР ҮСУЛЛАРЫ

Алгоритмин əмрлəрини мүхтəлиф үсулларла тəсвир етмəк, јазмаг мүмкүндүр. Бу үсуллардан əн садəси əмрлəрин тəбии дилдə тəсвиридир.

Алгоритмин тəбии дилдə тəсвири. Бу тəсвир үсулу илə биз артыг таныштыг. "Дəрсə һазырлашма" вə "əдəдлəрин топланмасы" алгоритмлəрини јадымыза салаг. Алгоритмлəри тəсвир едəркəн онун əмрлəрини нөмрəлəjирлəр. Бу да алгоритмин истəнилəн əмринə бирбаша мүрачиəт етмəjə имкан верир.

Инди исə ики натурал əдəдин əн бөjүк ортаг бөлəнини тапмаг үчүн истифадə едилəн Евклид алгоритминин тəбии дилдə тəсвиринə бахаг.

Тутаг ки, натурал m вə n əдəдлəринин əн бөjүк ортаг бөлəнини тапмаг тəлəб олунур. Бунун үчүн ашагыдакы əмрлəри јеринə јетирмəк лазымдыр.

1. Әкәр әдәдләр бәрабәрдирсә, онларын гијмәти мәсәләнин чавабы, јә"ни бу әдәдләрин ән кичик ортаг бөләни һесаб едилир. Әдәдләр бәрабәр олмадыгда алгоритмин ичрасы давам етдирилир;

2. Һәмин әдәдләрдән ән бөјүјү мүәјјән едилир;

3. Бу әдәдлә кичик әдәдин фәрги тапылыр вә бөјүк әдәд һәмин фәргле әвәз едилир;

4. Алгоритмин ичрасы 1-чи аддымдан башлајараг давам етдирилир.

Инди исә бу алгоритмә m вә n- ин конкрет гијмәтләриндә бахаг.

Нүмунә. Евклид алгоритми әсасында 9 вә 6 әдәдләринин ән бөјүк ортаг бөләнини тапмалы.

1(1). Әдәдләри мүгајисә едирик. 9 әдәди 6-ја бәрабәр дејил. Икинчи аддыма кечирик;

2(2). Әдәдләрдән ән бөјүјүнү тапырыг. Бу әдәд 9-дур;

3(3). Бөјүк әдәди (9-у) әдәдләрин фәрги (9-6=3) илә әвәз едирик;

4(4). Алгоритмин 1-чи аддымдан башлајараг ичрасыны давам етдиририк. Инди бизим әдәдләр 6 вә 3-дүр;

1(5). 3 әдәди 6-ја бәрабәр дејил;

2(6). Ики әдәддән ән бөјүјү 6-дыр;

3(7). 6-ны 3-лә (6-3=3) әвәз едирик;

4(8). 1-чи аддыма гајыдырыг;

1(9). Мүгајисә едиләчәк әдәдләр бир-биринә бәрабәрдир. Алгоритмин ичрасыны дајандырырыг. 9 вә 6 әдәдләринин ән бөјүк ортаг бөләни 3-дүр.

Бахдығымыз мисалда ичра олунан аддымларын үмуми сајы мө"тәризә ичәрисиндә көстәрилмишдир.

Бу мисал әсасында алгоритмин хассәләрини шәрһ едәк.

1-чи хассәнин шәрһи. Биз алгоритми әввәлчә үмуми һалда јазмышдыг. Јә'ни башлангыч верилэнләрин конкрет гијмәтләрини сечмәмишдик. Лакин ихтијари көтүрдүјүмүз ики әдәдин (9 вә 6) ән бөјүк ортаг бөләнини һәмин алгоритмлә тапа билдик. Бу заман алгоритмин күтләвилик хассәсиндән истифадә етдик. Һәмин хассәнин доғрулуғуна гәти әмин олмаг истәјирсәнсә, ихтијари ики натурал әдәд

көтүр вә бу әдәдләрин Евклид алгоритми әсасында ән бөјүк ортаг бөләнини тап.

2-нчи хассәнин шәрһи. Алгоритмин сонлу, јахуд нәтичәли олмасы. Биз мүәјјән сајда аддымдан сонра мәсәләнин нәтичәсини алдыг. 9 вә 6 әдәдләринин мисалында аддымлар сајы 9-а бәрабәрдир.

3-чү хассәнин шәрһи. Бахдығымыз алгоритмин һәр бир аддымы конкрет бир әмрә ујғундур. Ичрачы һәр аддымда һансы әмри јеринә јетирәчәјини, бу аддымдан сонра нә едәчәјини гәти билир.

4-чү хассәнин шәрһи. Алгоритмин дискретлији. Евклид алгоритми ајры-ајры аддымлардан ибарәтдир. Һәр аддым әввәлки аддымдан сонра ичра олунур. Аддым өзү дә әмрләрә бөлүнә биләр. Мәсәлән, биринчи аддым ики әмрдән ибарәтдир: а) әдәдләр мүгајисә едилир: онлар бәрабәр олдугда бу әдәдләрдән бири чаваб кими көтүрүлүр; әдәдләр бәрабәр олмадыгда сонракы аддыма кечилир. Бахдығымыз алгоритмдә 2-чи аддымын ичрасы 1-чи адымын ичрасындан асылыдыр.

Алгоритмин тәбии дилдә тәсвириндә әмрләрин јазылышы формаллашдырылмыр. Јә"ни бу јазылыш үчүн чидди мәһдудијјәтләр вә гајдалар јохдур. Бурада истәнилән ифадәдән, сөздән истифадә едилә биләр. Мәһдудијјәт шәрти исә әмрләрин ичрачы үчүн ајдын вә јеринә јетирилә билән олмасыдыр.

Алгоритмин тәбии дилдә тәсвириндән истифадә етмәк әлверишлидир. О чох јер тутса да садәдир, асан баша дүшүлүр. Бунунла белә, тәбии дилдә тәсвир олунмуш алгоритмләрдә формаллашдырма олмадығындан онларын компүтердә ичрасы олдугча чәтиндир.

Даһа бир алгоритмлә таныш олаг.

Нүмунә. Верилмиш мәтндә "ә" һәрфинин нечә дәфә раст кәлиндијини тапмалы.

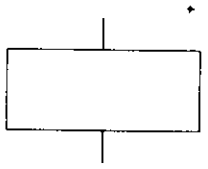
1. Мәтндәки "ә" һәрфләринин сајыны к илә ишарә едәк. Әввәлчә к=0;
2. Әкәр мәтнин биринчи һәрфи"ә" исә онда к=1;
3. Нөвбәти һәрфи охумалы;
4. Әкәр нөвбәти һәрф "ә" исә к-нын гијмәтини бир ваһид артырмалы;
5. Мәтндә бахылмамыш һәрф галыбса 3-чү аддыма кечмәли. Әкс һалда к-нын гијмәтини мәтндәки "ә" һәрфлә-

ринин сајы һесаб етмәли.

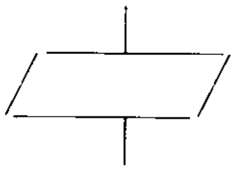
Алгоритмин график шәкилдә тәсвири. Бу үсулда алгоритмин аддымлары стандарт блоклар шәклиндә тәсвир олунур.

Алгоритмин башланғычы вә сону овалла көстәрилир. Дүзбучаглы блокла верилэнлэрин е"малы вә тәсвири просеслэри ифадә олунур. Шәртин јохланылмасы ромбшәкилли блокла көстәрилир. Блоклар хәтләрлә бирләшдирилир.

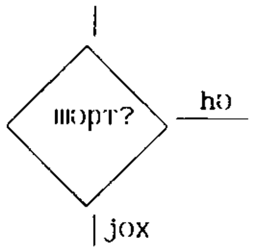
Бу блоклар алгоритмин башланғычыны вә сонуну көстәрир.



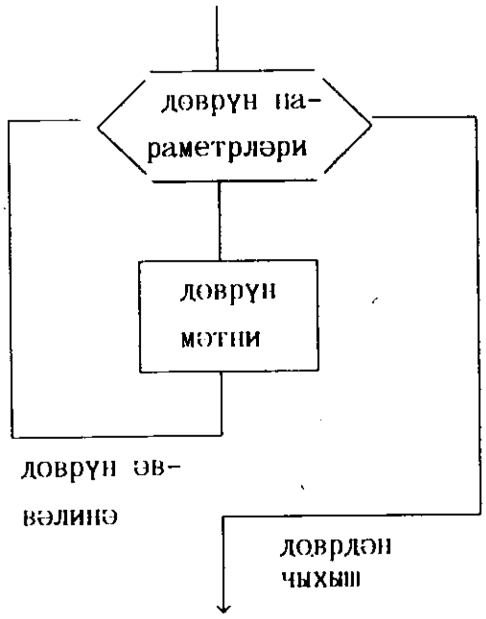
"әмәлиј јат" блоку верилэнлэри вә һесаблама әмәлиј јатларыны тәсвир етмәк үчүндүр.



Верилэнлэрин дахил едилмәси вә нәтичәләрин истифадәчијә билдирилмәси бу блокла көстәрилир.



"шәрт" блоку верилмиш шәртә әсасән алгоритмин һансы истигамәтдә ичра олуначағыны билдирир. Шәрт өдәнирсә алгоритм "һә" будағы үзрә, өдәнмирсә "јох" будағы үзрә ичра олунур.



Бу "дөвр" блокудур. Дөври просесләри тәшкил етмәк үчүн ишләдилир.

Алгоритмин әсас типләри. Алгоритмләр әмрләринин ичра олунма ардычыллығына көрә ашағыдакы типләрә ајрылыр:

1. **Хәтти** алгоритмләр;
2. **Будагланан** алгоритмләр;
3. **Дөври** алгоритмләр.

Хәтти алгоритмдә әмрләр јазылдыглары ардычыллыгла бир дәфә јеринә јетирилир. Белә ардычыллыг тәбии ардычыллыг адланыр.

Хәтти алгоритмә нүмунә көстәрәк.

Нүмунә. a, b, c тәрәфләри мә"лум олан үчбучағын S саһәсини тапмалы.

Алгоритмин данышыг дилиндә шәрһи.

1. Үчбучағын a, b, c тәрәфләринин верилмиш гијмәтләрини көтүрмәли;

2. Үчбучағын периметрини һесабламалы:

P= a+b+c ;

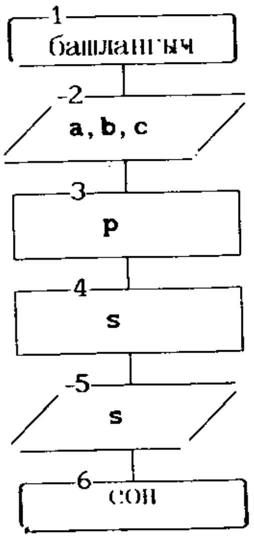
3. Периметрин һесабланмыш гиjмәтини 2-jә бөлмәли:

P = P/2;

4. Үчбучағын саһәсини $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ дүстуру илә һесабламалы;

5. S-ин гиjмәтини истифадәчиjә билдирмәли.

Алгоритмин график тәсвири беләдир:



Шәкил 1.1. Үчбучағын саһәсинин һесабланмасы алгоритминин график тәсвири

Будагланан алгоритм. Верилмиш шәртин jеринә jетирилиб jетирилмәмәсиндән асылы олараг алгоритмин ичрасыны мүхтәлиф истигамәтләрдә давам етдирмәк мүмкүндүр.

Нүмунә. $ax^2+bx+c=0$ квадрат тәнлијинин көкләринин тапылмасы үчүн алгоритм гурмалы.

Әввәлчә алгоритми тәбии дилдә тәсвир едәк.

1. Дискриминанты һесаблајаг: $d=b^2-4ac$
Садәлик үчүн ики һала бахаг: $d \geq 0$ вә $d < 0$;
2. Әкәр d сыфырдан бөјүк вә ја сыфра бәрабәрдирсә тәнлијин көкләри белә тапылыр:

$$x_{1,2}=(-b\pm\sqrt{b^2-4ac})/2a$$

3. Дискриминант сыфырдан кичикдирсә чаваб комплекс әдәд шәклиндә $(\alpha+\iota\beta)$ верилир.

Бурада $\alpha=-b/2a$; $\beta=\sqrt{|b^2-4ac|}/2a$

Бу алгоритмин график тәсвири шәкил 1.2-дә көстәрилиб.

Көрүндүјү кими, блок- схемдә алгоритмин тәбии ардычыллыгла ичрасы ики дәфә позулур. 4-чү блокда дискриминантын сыфырдан кичик олмамасы шәрти јохланылыр.

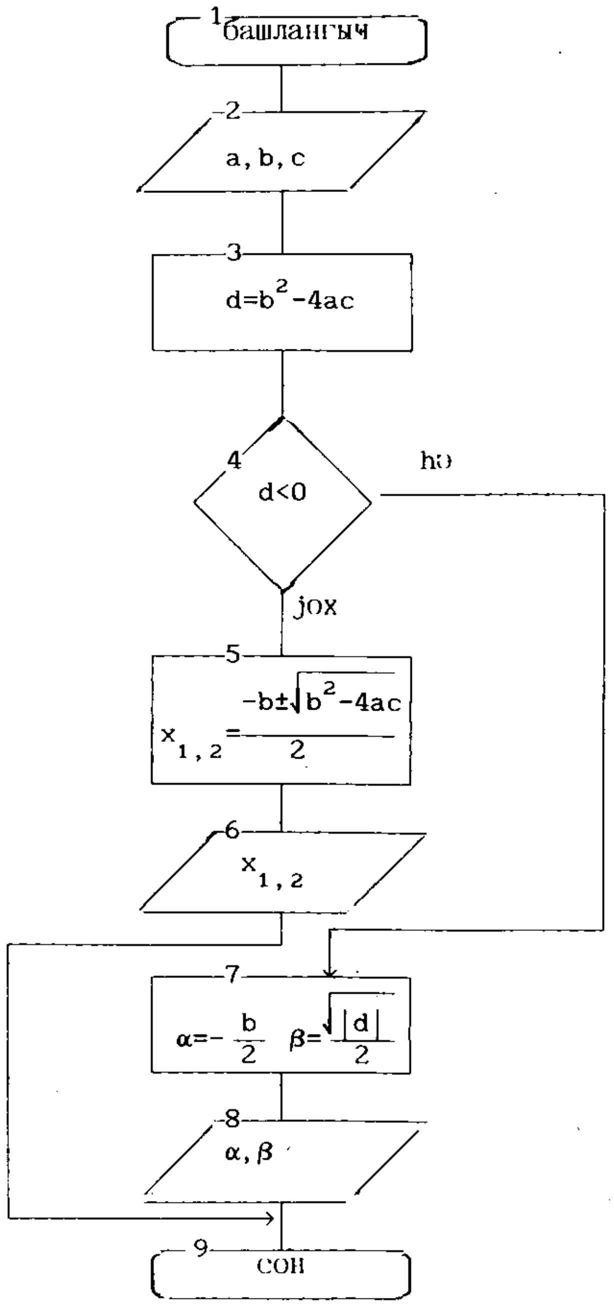
d-нин сыфырдан кичик олмадыгы һал үчүн алгоритмин ичрасы 5-чи блокдан давам етдирилир. Әкс тәгдирдә 7-чи блока кечилир. Мүәјјән шәртин јеринә јетирилмәси илә баглы олдугундан бу чүр кечидә **шәрти кечид** дејилир. Биринчи һалда 5-чи вә 6-чы блоклара ујгун әмрләрин ичрасындан сонра тәнлијин комплекс көкүнүн (α вә β-нын) һесабланмасы вә чапа чыхарылмасы лазым кәлмир. Бу сәбәбдән дә 6-чы блокдан сонра алгоритмин бирбаша сонуна кечилир. Һеч бир шәрт олмадан һәјата кечирилдији үчүн бу кечидә **шәртсиз кечид** дејилир.

Икинчи һалда (d<0) исә 5-чи вә 6-чы блокларын әвәзинә 7-чи вә 8-чи блокларын әмрләри ичра олунур.

Дөври алгоритм. Бир чох һалларда алгоритмин мүәјјән һиссәсини тәкрарән бир нечә дәфә ичра етмәк лазым кәлир. Бу һалда алгоритмин јазылышыны сәсалтмаг, ону даһа јыгчам етмәк үчүн дөвр тәшкил едилир. Алгоритмин тәкрарланан һиссәсиндә (дөврдә) иштирак едән параметрләрдән бири вә ја бир нечәси һәр дөврдә јени гијмәт алыр. Белә параметрләрә **дөврүн параметрләри** дејилир.

Дөври алгоритмләри ики јолла — "шәрт" вә "әмәлијјат" блокларынын, ја да "дөвр" блокунун көмәји илә тәш-

кил етмэк олар. Дөври алгоритмэ мисал көстэрэк.



Шэкил 1.2 Квадрат тэнлиjин һэлл алгоритминин график тэсвири

Нүмунә. $y=x^2-2x-5$ функсиjасында аргументин ала биләчәjи гиjмәтләр чохлугу (x_b, x_c) интервалында x_a адымы илә дәjишир. Аргументин мүхтәлиф гиjмәтләри үчүн функсиjанын гиjмәтини һесаблаjаг.

Әввәлчә алгоритмин тәбии дилдә тәсвирини верәк.

1. x-ин ала биләчәjи башлангыч вә сон гиjмәтләри (x_b,x_c), еләчә дә онун дәjишмә адымыны – x_a-ны гејд едәк;

2. x-ә башлангыч гиjмәт верәк: $x=x_b$;

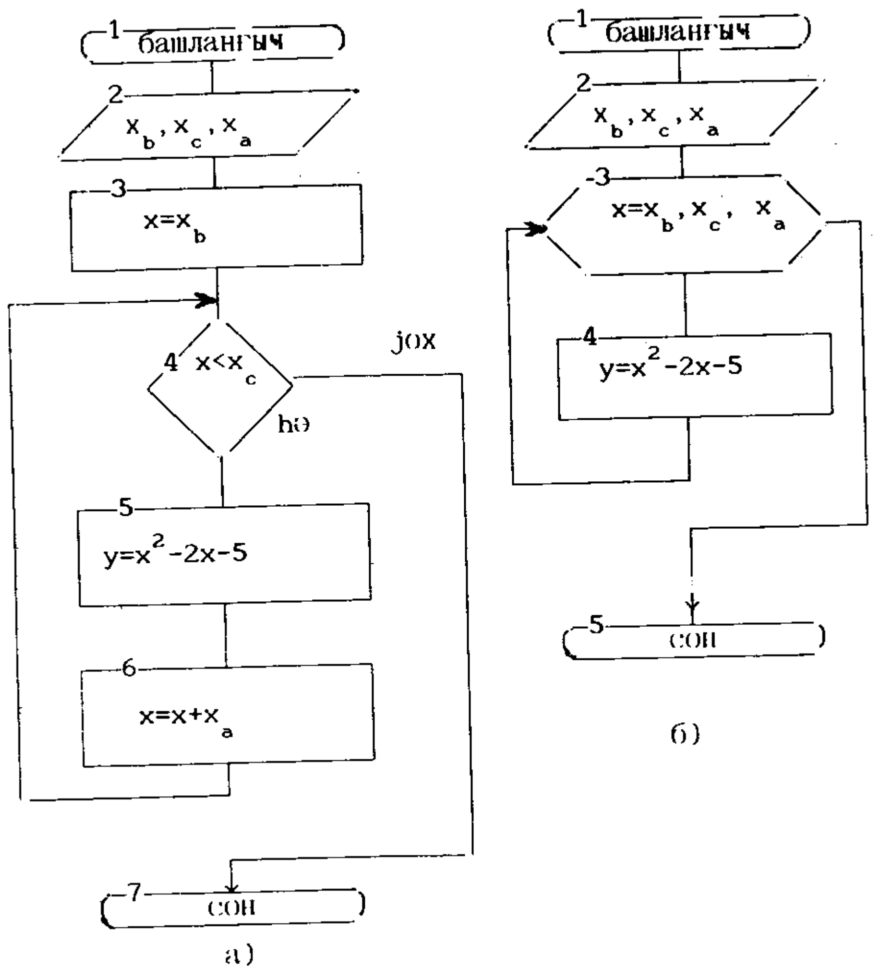
3. Әкәр x сон гиjмәтдән бөjүк деjилсә, онда функсиjанын гиjмәтини һесаблаjаг. Әкс һалда алгоритмин ичрасыны даjандыраг;

4. x-ин гиjмәтини x_a гәдәр ($x=x+x_a$) артырыб 3-чү адыма гаjыдаг.

Бу алгоритмдә 3-чү вә 4-чү адымлар x-ин x_c-дән бөjүк олмаjан гиjмәтләри үчүн тәкрар ичра олунур.

Алгоритмин график тәсвири шәкил 1.3,a шәклиндә көстәрилиб. Бу шәклин 1.3,b шәклиндән фәрги ондадыр ки, биринчидә аргументә башлангыч гиjмәтин верилмәси,онун сон гиjмәтлә мүгаjисәси вә артымын əлавә едилмәси үч мүхтәлиф блокла тәсвир олунуб. 1.3,b шәклиндә исә бу блоклар "дөвр" блоку илә əвəз олунмушдур.

Бә'зән тәкрарламаны ики вә jа даһа артыг параметрә көрә мүәjјән ардычыллыгла ичра етмәк лазым кәлир. Бу һалда мүрәккәб дөврләрдән истифадә олунур. Мүрәккәб дөврләрдә əввәлчә дахили дөвр үчүн əмәлиjјатлар ичра едилир, һәмин дөврүн параметри сон гиjмәтини алдыгдан сонра харичи дөврүн параметри дəjишдирилир. Харичи дөврүн параметринин һәр дәjишмәси дахили дөврүн параметринин верилмиш бүтүн гиjмәтләри үчүн алгоритмин jенидән ичрасыны тәләб едир.



Шәкил 1.3. Дөври алгоритмләрин тәшкили
а) "шәрт " блокунун , b) "дөвр " блокунун көмәји илә

Нүмунә: $y=x_1^2-2x_1-5x_2$ функсијасына бахаг. Бу функсија ики аргументдән (x_1 вә x_2) асылыдыр. Аргументләр башлангыч вә сон гијмәтләр һүдудунда мүәјјән аддымла гијмәтләрини дәјишир; x_1 үчүн бу параметрләр x_{1b} , x_{1c} , x_{1a} ;