

Ф.С. Комилов, А.Р. Додихудоев, Н.Н. Меҳмонов



# Асосҳои техникаи компютерӣ



11

Ф.С. Комилов, А.Р. Додихудоев, Н.Н. Меҳмонов

**АСОСҶОИ ТЕХНИКАИ**

**КОМПЮТЕРИ**

КИТОБИ ДАРСӢ БАРОИ ХОНАНДАГОНИ СИҶФИ 11

**АЛГОРИТМ  
ПРОГРАММА  
ШАБАКА**



ДУШАНБЕ 2005

**КОМИЛОВ ФАЙЗАЛИ САЪДУЛЛОЕВИЧ  
ДОДИХУДОВ АНВАРШО РИЗВОНШОЕВИЧ  
МЕҲМОНОВ НАВБАҲОР НАВРӢЗОВИЧ**

**Асосҳои техникаи компютерӣ. – Душанбе, 2005 – 154 с.  
Китоби дарсӣ барои хонандагони синфи 11**

**Комилов Ф.С., Додихудов А.Р., Меҳмонов Н.Н. Основы  
компьютерной техники. – Душанбе, 2005 – 154 с.**

**Учебник для учащихся 11 класса средних общеобразовательных  
школ (на таджикском языке).**

***Хуруфчинони компютерӣ Анис ва Комрон Комиловҳо  
Саҳифабанд Нурали Хушвахтов***

## САРСУХАН

Хонандагони азиз!

Шумо ҳангоми омӯзиши китоби дарсии «Асосҳои техникаи компютерӣ» дар синфҳои 8 ва 9 бо мафҳумҳои информатика, компютер, программа, клавиатура, муш, монитор, блоки системавӣ, микропротсессор, хотира, диск, принтер, файл, папка, нишона, ярлик, мизи корӣ, равзана, меню, панел ва ғайра шинос шудед. Бо ёрии китоби номбурда инчунин бо заминаҳои пайдоиши компютер шинос гаштед ва тарзҳои дар системаҳои оператсионии MS DOS ва MS Windows кор карданро омӯхтед. Ба воситаи китоби синфи 10 бошад, шумо асосҳои кор бо ду программаи хеле машҳур ва пуриқтидор – протсессори матнии MS Word ва ҷадвали электрони MS Excel-ро аз худ намудед.

Акнун, тавассути китоби мазкур шумо бо асосҳои алгоритмосозӣ, программасозӣ ва тарзи истифодабарии шабакаҳои компютерӣ шинос хоҳед шуд.

Муаллифони китоб ба омӯзгорони фанни "Асосҳои техникаи компютерӣ" Мародбекова Элчай (аз мактаби миёнаи №2-и шаҳри Хоруғ), Ёров Нурмуҳаммад (аз мактаби миёнаи №1-и ноҳияи Ванҷ) ва Қурбонмамадова Чамангул (аз мактаби миёнаи №9-и ноҳияи Рӯшон), ки дар ғункунии маводи китоб ёрии беғаразона расонидаанд, арзи сипос менамоянд.

*МУАЛЛИФОН*

# АЛГОРИТМ. ЗАБОНИ АЛГОРИТМӢ

## 1.1. МАҲУМИ АЛГОРИТМ. ИҶРОЧИИ АЛГОРИТМ

Мо дар ҳаёти ҳаррӯзаамон корҳои зиёдеро анҷом медиҳем, аммо на ҳама вақт онди раванди иҷрои онҳо фикр мекунем. Дар асл ҳар як кор аз рӯи пайдарпайии муайяни амалиётҳо иҷро карда мешавад. Масалан, барои кушодани дари хона мо аввал дастаки дарро мекашем ва сонӣ онро ба самти кушодашавиаш тела медиҳем. Чӣ хеле ки мебинем, мо дар ин маврид ду амалро иҷро кардаем: қاپидан ва тела додан. Шояд пеш аз кушодани дари хона мо фикр ҳам накардем, ки бояд аз рӯи ду амали зикршуда рафтор намоем. Кушодани дари хона кори доимӣ ва ҳаррӯза буда, мо онро ҳар дафъа ба таври автоматӣ иҷро менамоем. Албатта кушодани дар кори нисбатан содда ба ҳисоб меравад, чунки барои иҷрои он миқдори ками амалиётҳо истифода бурда мешаванд. Зиндагӣ баъзан дар назди мо иҷрои вазифаҳои мураккабро низ мегузорад. Барои бехато иҷро намудани чунин вазифаҳо ва корҳои, ки саҳеҳии баландро талаб менамоянд, мо бояд аз рӯи пайдарпайии нишондодҳои аниқ амал намоем.

Ҳамин тариқ, мо дар сари ҳар як қадам бо масъалаҳои гуногун рӯбарӯ шуда кӯшиш менамоем, ки онҳоро ҳал намоем. Ҳар як масъала роҳи ҳалли худро дорад. Зарур аст, ки пешакӣ мо пайдарпайии амалиётҳоеро муайян созем, ки онҳо ба ҳалли ин масъалаҳо оварда мерасонанд. Дар математика ва информатика пардарпайии амалиётҳоеро, ки ба ҳалли ин ё он масъала оварда мерасонанд, *алгоритм* низ мегӯянд. Мафҳуми алгоритм махсусан ҳангоми ҳалли масъалаҳо бо ёрии компютер ба таври васеъ тадбиқ карда мешавад. Ҳар як алгоритм аз рӯи дараҷаи душвории худ ба ягон иҷроҷии муайян пешниҳод карда мешавад. Масалан, ҳалли муодилаи квадратиро аз ҳар гуна ҳонандаи синфи як интизор шудан аз рӯи инсоф нест. Калимаи "алгоритм" шакли лотинии номи риёзидони машҳури асри IX Ал-Хоразмӣ (*Algorithmi*) гирифта шудааст, ки вай қойдаҳои иҷроӣ амалҳои арифметикиро пешниҳод намуда буд.

*Алгоритм* барои иҷроҷӣ маҷмӯи амрҳои фаҳмо ва нишондоди аниқи пайдарпайии амалиётҳоест, ки барои ба даст

даровардани мақсад ё ҳал намудани масъалаи гузошташуда вай бояд онҳоро пай дар пай иҷро намояд.

Дар ҳаёти имрӯза инсон дар ихтоси маҷмӯи гуногуни васоти техникӣ қарор дорад. Оинаи нилғун, воситаҳои аксбардорӣ, нақлиёт, мошинҳои ҷомашӯӣ, радио, магнитофон, мошинҳои электронии ҳисоббарор, роботҳо ва ғайра ба ин мисол шуда метавонанд. Ин рӯйхатро боз ҳам давом додан мумкин аст. Сабаби асосӣ дар он аст, ки инсон ҳалли бисёр масъалаҳоро ба зиммаи ин воситаҳо гузошта, меҳнати фикрӣ ва ҷисмонии худро осон гардондааст. Ҳар кадоми онҳо хусусият ва қоидаҳои истифодабарии худро дорад. Пас онҳоро *ичрочӣ* номидан мумкин аст. Иҷрочӣ на танҳо воситаҳои техникӣ, балки шахси алоҳида, гурӯҳи одамон, ҳайвонот, паррандагон ва ғайра низ шуда метавонанд. Масалан, сағ ё паррандаи омӯзондашуда ҳамчун иҷрочӣ командаҳои соҳибашонро метавонанд беҳато иҷро намоянд. Духтараке, ки бо хоҳиши модараш зарфҳоро мешӯяд, иҷрочӣ мебошад. Ҳар як иҷрочӣ барои анҷом додани коре пайдарпайии амалиётҳои охиринокро иҷро менамояд. Агар иҷрочии алгоритм воситаи техникӣ бошад, он гоҳ қадамҳои алгоритм бояд катъӣ тасвир карда шаванд, яъне ҳар як амалиёти он бояд танҳо як маъно дошта бошад. Агар иҷрочии алгоритм компютер бошад, он гоҳ дар зери мафҳуми нишондодҳо *командаҳо* дар назар дошта мешавад.

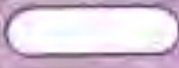

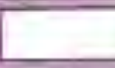

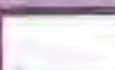
Ҳар як иҷрочии алгоритм маҷмӯи амалиётҳои худро дорад. Масалан, шудгоркунии замин ба маҷмӯи амалиётҳои трактор дохил шуда, ба телевизор дахл надорад. Маҷмӯи амалиётҳоеро, ки иҷрочӣ амалӣ гардонда метавонад, *системаи командаҳои иҷрочӣ* мегӯянд.

Барои он ки алгоритмро иҷрочӣ амалӣ гардонад, бояд он дар ягон шакл тасвир карда шавад. Шаклҳои нисбатан зиёдтар паҳнгардидаи алгоритмҳо матнӣ, формулавӣ-матнӣ, чадвалӣ, блок-схемавӣ ва забонҳои алгоритмӣ (программасозӣ) мебошанд.

*Шакли матнии алгоритм* имконият медиҳад, ки алгоритм ба воситаи калимаҳо ва ҷумлаҳои забони муқаррарии гуфтугӯӣ навишта шавад. Дар *шакли формулавӣ-матнии алгоритм* марҳалаҳо бо ёрии формулаҳои математикӣ тасвир карда шуда, барои шарҳу эзоҳи онҳо аз матнҳо истифода бурда

мешавад. *Шакли чадвалии алгоритм* имконият медиҳад, ки марҳалаҳои он дар сатру сутунҳои чадвал тасвир карда шаванд.

*Блок-схема* тасвири графیکی сохтори мантиқии алгоритм мебошад, ки дар он ҳар як марҳалаи алгоритм ба воситаи ягон фигураи геометрии мувофиқ (блок) ифода карда мешавад. Ба сифати блокҳо фигураҳои зеринро истифода мекунанд:

Фигураҳо	Амалиёт
	Тасвири ибтидо ва интиҳои алгоритм
	Санҷиши шартҳо (блоки мантиқӣ)
	Ҳисобкуниҳо ва тасвири функцияҳо (блоки арифметикӣ)
	Тасвири аргументҳо (дохилкунии додашудаҳои ибтидоӣ)
	Чопи натиҷаҳо (хориҷкунии)

Бояд қайд намуд, ки ҳалли масъалаи дилхоҳ информатсияи пешакӣ додасударо талаб менамояд. Аз ин лиҳоз гуфтан мумкин аст, ки алгоритм протсессии пай дар пай ба натиҷаи зарурӣ табдил додани информатсияи ибтидоӣ мебошад. Ҳамчунин дар хотир бояд нигоҳ дошт, ки иҷроӣ алгоритмро ба таври расмӣ иҷро мекунад ва ҳамеша бо миқдори охири қадамҳо сару кор дорад.

#### 📌 Саволҳо:

1. Алгоритм чист?
2. Калимаи алгоритм бо номи кадом риёзидон вобастагӣ дорад?
3. Кӣ (чӣ) иҷроии алгоритм шуда метавонад?
4. Нишондод аз команда ягон фарқе дорад?
5. Системаи командаҳои иҷроӣ гуфта чиро мефаҳмед?
6. Кадом тарзҳои тасвиркунии алгоритмҳоро медонед?
7. Блок-схема чист? Дар он кадом фигураҳои геометрӣ истифода мекунанд?

#### 🔗 Супориш:

1. Матни мавзӯро бодикҳат хонед ва онро нақл намоед.
2. Бо мисолҳои мушаххас мафҳуми иҷроии алгоритмро шарҳ диҳед.
3. Ишораҳои фигураҳои блок-схемаро дар дафтарадон кашед.

## 1.2. ХОСИЯТҲОИ АЛГОРИТМ. ЗАБОНИ АЛГОРИТМӢ

Ҳар гуна алгоритм дорон хосиятҳои зерин мебошад:

1. *Дискретӣ* – тақсимкунии алгоритм ба марҳалаҳои алоҳида (қадамҳо). Ҳар як қадами алгоритм дар ягон порчаи охиринокӣ вақт ба таври дискретӣ (алоҳида) амалӣ мегардад.
2. *Аниқӣ* – пай дар пай нишон додани тартиби иҷрошавии қадамҳои алгоритм.
3. *Детерминантӣ (муайяни)* – барои иҷроҷӣ фаҳмо, аниқ ва қобили қабул будани ҳар як қадами алгоритм. Ин хосият якқиматагӣ ва якхелафаҳмии алгоритмро таъмин менамояд, яъне барои як маҷмӯи информатсияи додашуда алгоритм ҳамеша натиҷаи якхела медиҳад. Навишти алгоритм бояд чунон фаҳмо, аниқ ва мушаххас бошад, ки ҳангоми иҷро кардани он иҷроҷӣ ба ягон духелафаҳмӣ дучор наояд. Масалан, дар алгоритм бояд навиштҳое ба мисли «якчанд дақиқа интизор шудан», «зарб кардани  $x$  ба яке аз ададҳои  $a$  ё  $b$ », «гирифтани ду-се қошук шакар» ва ҳоказо бояд дучор нашаванд.
4. *Натиҷавӣ* – пас аз иҷрои миқдори қадамҳои муайяни алгоритм ҳатман соҳиби натиҷаи зарурӣ шудан. Протсесс бояд баъди иҷро гардидани қадамҳои миқдорашон охиринок қатъ гардида, натиҷаҳои зарурӣ (мобайни ва ниҳойӣ) ҳосил гарданд.
5. *Оммавӣ (умумӣ)* – истифодаи алгоритм барои ҳалли синфи масъалаҳои намудашон якхела. Алгоритм бояд тавре тартиб дода шавад, ки он на фақат барои ҳалли як масъала, балки барои ҳамаи масъалаҳое, ки аз рӯи намуд ва тарзи ҳалашон ба масъалаи додашуда якхелаанд, истифодашаванда бошад. Масалан, ба воситаи як алгоритм, мо метавонем муодилаи квадратии алгебравии дилхоҳро ҳал намоем, ки онҳо аз ҳамдигар танҳо бо коэффисиентҳои ададии худ фарқ мекунанд.

*Алгоритми коркарди маълумотҳо.* Програмаҳои зиёде мавҷуданд, ки онҳо дар коркарди додашудаҳои гуногун истифода бурда мешаванд. Умуман, компютер бе истифодаи программа ягон амалро иҷро карда наметавонад. Програмаҳо дар хотираи компютер ҷой дода мешаванд. Як програмаи



хотираро бо программаи дигари он иваз намуда, компютерро барои ҳалли масъалаи дигар истифода бурдан мумкин аст. Аз ҳамин сабаб меғӯянд, ки компютер дар соҳаҳои гуногуни фаъолияти инсон кор фармуда мешавад. Маҷмӯи программаҳои мавҷуда *таъминоти программавии* компютерро ташкил медиҳад. Программаро компютер ба тариқи зайл (мувофиқи чунин алгоритм) иҷро менамояд. Аввал протсессор программаро аз хотираи берунӣ (винчестер) ба хотираи фаврӣ ҷеғ мезанад. Пас аз он вай командаҳои программаро пай дар пай мехонад ва бо додашудаҳои, ки барои иҷрои ин командаҳо лозиманд, амалҳои заруриро иҷро менамояд. Баъд протсессор натиҷаи ҳосилшударо аз хотираи фаврӣ ба хотираи берунӣ раван менамояд.

*Таъминоти программавӣ.* Ҳамин тарик, доираи тадбиқи компютер бо дастаи программаҳои барои он тартибдолашуда, яъне таъминоти программавии он муайян карда мешавад. Таъминоти программавии компютерҳои ҳозиразамон ҳазорҳо программаҳо, аз қабилҳои бозиҳои компютерӣ, программаҳои коркарди матнҳо, ҷадвалҳои электронӣ, ҳазинаи маълумотҳо, программаҳои хидматӣ ва ғайраро дар бар мегирад.

Барои ба воситаи компютер иҷро намудани алгоритмҳои забонҳои махсуси алгоритмӣ кор карда барои мада шудаанд. Чунин забонҳо хеле зиёданд. Онҳоро одатан забонҳои программасозӣ меғӯянд. Яке аз чунин забонҳо Фортран (Fortran: Formula Translator – тарҷумони формулаҳо) мебошад, ки дар охири солҳои 50-уми асри XX пайдо шудааст. Забоне, ки дар пешрафти илми информатика ва пайдоиши дигар забонҳои программасозӣ таъсири калон расонидааст, Алгол60 (Algol: Algorithmic Language – забони алгоритмӣ) ба ҳисоб меравад, ки вай солҳои 60-уми асри гузашта сохта шудааст. Забонҳои дигари программасозӣ Ассемблер, Ада, Бейсик, Кобол, PL/I, Паскал, Си, Visual Basic, JAVA ва ғайра мебошанд. Мо бо забони алгоритмии махсусе шинос хоҳем шуд, ки вай барои забонҳои алгоритмии асосӣ пойгоҳ (база) ба ҳисоб меравад. Ин забон яке аз шаклҳои тасвири алгоритмҳо ба шумор рафта, барои омӯзиш ва азхудкунии асосҳои раванди программасозӣ воситаи хеле қулай ва бозътимод ба ҳисоб меравад.

*Забони алгоритмӣ* системаи ишораткунӣ ва қоидаҳои, ки барои яқхела навиштан ва иҷро кардани алгоритмҳои истифода

бурда мешавад. Ин забон аз ҷиҳати таркиб содда ва оммафаҳм буда, ба забони гуфтугӯӣ хеле наздик аст. Дар забони алгоритмӣ рамзҳои математикӣ, ададҳо, аломати амалҳо, ишорати функсияҳо ва бузургихоро бе ягон тағйирдиҳӣ истифода бурдан мумкин аст. Вале ин забон забони шартӣ буда, программаҳои дар он сохта шударо ягон компютер иҷро карда наметавонад. Танҳо баъди омӯхтани ин забон, омӯзиши забонҳои асили программасозӣ хеле осон мегардад. Набояд фаромӯш кард, ки ҳангоми сохтани алгоритмҳо риоя намудани қоидаҳои забони алгоритмӣ шарт ва ҳатмист, чунки онҳо асоси забонҳои программасозиро барои компютер ташкил медиҳанд.

Тавре ки ҳар як забон синтаксис ва грамматикаи худро дорад, забони алгоритмӣ ҳам дорои як қатор қоидаҳо мебошад. Ҳангоми навиштани алгоритм ин қоидаҳо бояд риоя шаванд. Барои ин ба мо зарур аст, ки луғати забони алгоритмиро донем. Асоси ин луғатро *командаҳои содда* ташкил медиҳанд. Командаҳои содда калимаҳои мебошанд, ки дар системаи командаҳои иҷроии алгоритм мавқеи марказиро ишғол менамоянд. Дар забони алгоритмӣ командаҳо ё дар намуди мухтасар ё пурра дода мешаванд. Инчунин, дар забони алгоритмӣ *калимаҳои хизматрасон* низ истифода бурда мешаванд. Ин калимаҳо ҳангоми сохтани алгоритм ҷудо карда шуда, дар шакли мухтасар навишта мешаванд.

Ҳар як алгоритм бояд ном дошта бошад. Ба алгоритм номи дишхоҳро гузоштан мумкин аст, лекин барои осонии кор номро бояд мувофиқи мазмуну мундариҷаи алгоритм гузошт.

Баъзе калимаҳои хизматрасони забони алгоритмӣ инҳоянд:  
алг (алгоритм) - нишонаи номи алгоритм.  
ибт (ибтидо) - нишонаи ибтидоӣи алгоритм.  
инт (интиҳо) - нишонаи интиҳоӣи алгоритм.

Командаҳои алгоритм дар сатрҳо пай дар пай навишта мешаванд. Дар як сатр як ё якчанд командаро навиштан мумкин аст. Барои аз ҳамдигар ҷудо кардани командаҳои, ки дар як сатр навишта шудаанд, аломати нуқта-вергул (;) истифода бурда мешавад.

Пайдарпайии командаҳои алгоритм, ки яке аз паси дигар иҷро карда мешаванд, *серия* ном доранд. Серия метавонад аз як ё якчанд команда иборат бошад.

Ҳамин тариқ, намуди умумии алгоритм дар забони алгоритмӣ чунин аст:

алг номи алгоритм

ибт

командаҳои алгоритм (*серия*)

инт

#### □ Мисол

Бигузур амалҳои чен кардан, ба ду ҳиссаи баробар тақсим кардан, ба воситаи нуқтаҳо ишора кардан ва кашидани порча ба системаи командаҳои иҷроӣ дохил бошанд. Талаб карда мешавад, ки алгоритми гузаронидани хати миёнаи секунҷа тартиб дода шавад.

алг Хати миёнаи секунҷа

ибт

- яке аз тарафҳои секунҷаро чен кунед
- миёнаҳои онро бо нуқтаи *A* ишора кунед
- тарафи дигари секунҷаро чен кунед
- миёнаҳои онро бо нуқтаи *B* ишора кунед
- порчаи *AB*-ро гузаронед

инт

#### ⊕ Саволҳо:

1. Кадом хосиятҳои алгоритмро медонед?
2. Хосияти дискретии алгоритм чӣ маъно дорад? Хосияти детерминантиаш чӣ?
3. Чӣ тавр компютер додашудаҳоро кор карда мебарояд?
4. Таъминоти программавии компютер чист?
5. Забони алгоритмӣ гуфта кадом забонро мегуянд?
6. Оё ба воситаи забони алгоритмӣ дар компютер ягон масъаларо ҳал намудан мумкин аст?
7. Забони алгоритмӣ аз забони программасозӣ чӣ фарқ дорад?
8. Функсияи калимаҳои хизматрасон аз чӣ иборат аст?

#### ⊗ Супориш:

1. Матро бодикҳат хонед. Хосиятҳои алгоритм ва тарзи иҷрои программаҳоро маънидод намоед.
2. Алгоритми истифодаи телефон ва бакорандозии телевизорро тартиб диҳед.
3. Тартиби пухтани оши паловро дар намуди алгоритм пешкаш намоед.

### 1.3. ТАРЗИ ИЧРОИ КОМАНДАҶОИ АЛГОРИТМ. КОР БО ИНФОРМАТСИЯИ ГРАФИКӢ

Барои ба ҳалли дурусти масъалаи гузошташуда ноил шудан зарур аст, ки ба навишти пайдарпайии амалҳо диққати ҷиддӣ диҳем. Албатта масъалаҳое низ дучор меоянд, ки дар онҳо новобаста аз тартиби иҷрои амалҳо ба натиҷаи зарурӣ соҳиб шудан мумкин аст. Масалан, барои 10 дона қаламро яктогӣ дар қуттӣ ҷойгир намудан, ҷойгиркуниро аз қалами дилхоҳ сар кардан мумкин аст. Дар қадами аввал аз байни қаламҳо қалами ихтиёриро гирифта ба қуттӣ мегузорем ва баъд ин корро дар қадамҳои оянда давом медиҳем.

Лекин ҳалли аксарият масъалаҳо талаб мекунад, ки пайдарпайии амалҳо аз рӯи тартиби муайян иҷро карда шавад. Дар ҳолати акс, натиҷаи дурустро ба даст даровардан ғайримمкин аст.

#### □ Мисоли 1:

Алгоритми қулф кардани дари хонаро месозем.

алг Қулфкунии дар

ибт

- дарро пӯшед
- калидро ба қулф ҷойгир кунед
- калидро ба самти қулфкунӣ тоб диҳед

инт

Чӣ хеле ки дида мешавад, дар алгоритми овардашуда се амал пай дар пай навишта шудааст. Агар иҷроҷӣ ин амалҳоро аз рӯи тартиби додашудашон иҷро намояд, он гоҳ ба натиҷаи дуруст соҳиб мешавад. Дар ҳолати иваз намудани тартиби иҷрои онҳо дар қулф нахоҳад шуд. Масалан, агар ҷойи амалҳои якум ва сеюмро иваз намоем, он гоҳ мо дарро қулф карда наметавонем.

Хулоса, алгоритм аз пайдарпайии командаҳо иборат аст. Ҳар як команда метавонад як ё якчанд амалиётро дар бар гирад. Иҷроҷӣ бояд командаҳоро аз рӯи тартиби додашудашон иҷро намояд. Ӯ бояд танҳо дар мавриде ба иҷрои командаи навбатӣ гузарад, ки агар ҳамаи амалҳои дар командаи ҷорӣ нишондодашударо иҷро карда бошад. Ва бо

ҳамин тарз ҳамаи командаҳои алгоритмро пай дар пай иҷро намояд.

**Объектҳои графикӣ.** Дар амалия масъалаҳои вомехӯранд, ки дар натиҷаи ҳалли онҳо нақшаю графикҳо, диаграммаю расмҳо ва дигар намуд объектҳои (информатсияи) графикӣ ҳосил мешаванд. Барои ҳосил намудани ин гуна объектҳои графикӣ зарур аст, ки тартиби сохтани элементҳои алоҳидаи онҳоро (нуқта, порча, давра, росткунҷа ва ғайра) нишон диҳем, яъне алгоритми сохтани онро пешкаш намоем.

Алгоритми пешакӣ тартибдодашудаи сохтани объектҳои графикиро иҷроҷӣ бо ёрии командаҳои махсус амалӣ месозад. Барои беҳтар азхуд намудани ва фаҳмидани қойдаҳои иҷрои командаҳои графикӣ иҷроҷин дар ҳамворӣ ҳаракаткунанда ва дар рӯи он расмкешандаро тасаввур бояд кард. Чуни қойда иҷроҷӣ бояд дар нуқтаи координатааш  $(0;0)$ -и ҳамворӣ қарор гирад ва ба равиши тири  $OY$  нигоҳ кунад.

**Командаҳои хаткашӣ:** БА ПЕШ  $(a)$ , БА ҚАҶО  $(a)$ . Бо ёрии командаи ба пеш  $(a)$  иҷроҷӣ аз нуқтаи ибтидоӣ бо равиши пеш аз хаткашӣ доштаи худ порчаи дарозии  $a$  воҳидро мекашад. Баъди иҷрои команда иҷроҷӣ дар нуқтаи интиҳویی порчаи кашидашуда қарор мегирад, вале равиши он бетағйир мемонад. Командаи ба қаҷо  $(a)$  аз командаи ба пеш  $(a)$  бо он фарқ мекунад, ки порча ба равиши муқобили равиши иҷроҷидошта кашида мешавад. Дар ин ҳолат низ равиши иҷроҷӣ тағйир намеёбад, аммо ҳуди ӯ ба нуқтаи интиҳویی порчаи кашидашуда мегузарад.

**Командаҳои гардиш:** БА РОСТ  $(b)$ , БА ЧАП  $(b)$ . Иҷроҷӣ бо ёрии командаҳои ба рост  $(b)$  ва ба чап  $(b)$  мувофиқан ба  $b$  градус ба рост ва ба чап тоб мекунад.

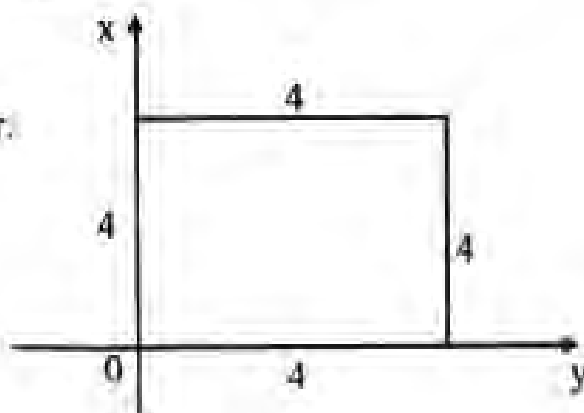
### □ Мисол н 2:

Алгоритми кашидани расми квадрат.

алг Квадрат

ибт

- ба пеш  $(4)$
- ба рост  $(90)$
- ба пеш  $(4)$



- ба рост (90)
- ба пеш (4)
- ба рост (90)
- ба пеш (4)

**ИНТ**

Ичрочӣ аввал дар ибтидои координата қарор дорад ва равишаш ба равиши тири ОУ мувофиқ аст. Ба воситаи командаи ба пеш (4) ичрочӣ порчаи дарознаш ба 4 воҳид баробарро мекашад. Командаи ба рост (90) равиши расмкашии ичрочиро ба  $90^\circ$  ба тарафи рост тоб медиҳад. Ин амалҳо дар қаламҳои (3-7)-уми алгоритм такрор меёбанд. Дар натиҷа расми дар боло овардашуда ҳосил мешавад.

Командаҳои РАСМ КАШ, РАСМ НАКАШ. Ҳангоми сохтани объектҳои графикӣ баъзан лозим меояд, ки дар ҳамворӣ бе амали расмкашӣ аз як мавқеъ ба мавқеи дигар ҷой иваз намоем. Ин амал бо ёрии командаи расм накаш иҷро карда мешавад. Командаи расм накаш-ро дар алоҳидагӣ (бе расмкашӣ) истифода мебаранд. Барои қатъ гардонидани таъсири командаи расм накаш командаи расм каш дохил карда шудааст. Пас аз иҷрои командаи расм каш ичрочӣ бо ёрии командаҳои ба пеш, ба қафо ва ғайра сохтани элементҳои объекти графикиро идома медиҳад.

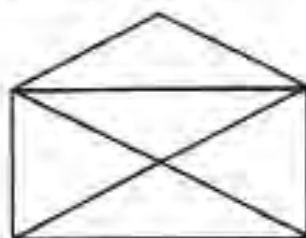
**⊗ Саволҳо:**

1. Чӣ тавр бояд ичрочӣ командаҳои алгоритмро иҷро намояд?
2. Барои чӣ дар мавриди ҷойивазкунии командаҳои яқум ва сеюми алгоритми дар мисоли 1 овардашуда дар қулф намешавад?
3. Кадом командаҳои сохтани объектҳои графикиро медонед?
4. Командаҳои хаткашӣ кадомҳоянд?
5. Командаи ба рост (90) аз командаи ба чап (90) чӣ фарқ дорад?
6. Зарурати дохилкунии командаи расм накаш дар чист?

**⊗ Супориш:**

1. Матни мавзӯро бодикҳат хонед ва онро нақл намоед.
2. Дар алгоритми дар мисоли 1 овардашуда (қулфкунии дар) ҷойи ҳамаи командаҳояшро иваз кунед ва муайян намоед, ки дар кадом ҳолатҳо ба ҳалли масъала соҳиб шудан мумкин аст.
3. Алгоритми кашидани росткунҷаи тарафҳояш 15 ва 20 воҳидро тартиб диҳед.

4. Бе истифодаи командаи расм нақаш алгоритми сохтани расми зеринро тартиб диҳед, ки он аз болои як хат ду маротиба нагузаштанро таъмин намояд.



#### 1.4. КОМАНДАҶОИ ТАРКИБӢ

То ҳол мо алгоритмҳоро омӯхтем, ки онҳо танҳо аз пайдарпайии командаҳои содда иборат буданд. Ин гуна алгоритмҳоро одатан *алгоритмҳои хаттӣ* мегӯянд. Дар алгоритмҳои хаттӣ командаҳо (амалҳо) аз рӯи тартиби додашудашон иҷро мешаванд.

Акнун бо *командаҳои таркибии* забони алгоритмӣ шинос мешавем. Командаҳои таркибӣ ду хел мешаванд: шоханок ва такроршаванда (даврӣ, сиклӣ). Дар алгоритмҳо, ки чунин командаҳо истифода мешаванд, амалҳо вобаста аз риоя шудани ягон шартӣ додашуда иҷро мегарданд. Аз ин ҷо бармеояд, ки муҳимтарин хосияти ин командаҳо дар таркибашон мавҷуд будани ягон шарт аст.

*Командаи шоханок.* Намуди умумии командаи шоханок чунин аст:

```

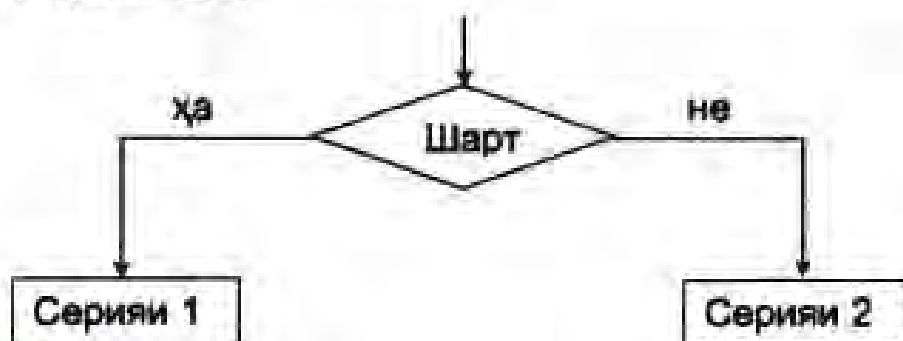
агар шарт
|
|   он гоҳ серияи 1
|   вагарна серияи 2
|
| ИТМОМ

```

Дар ин команда калимаҳои хизматрасони агар, он гоҳ, вагарна ва ИТМОМ истифода шудаанд, ки онҳо маънои муқаррарии забони гуфтугӯиро доранд. Шартӣ додашуда пас аз калимаи хизматрасони агар меояд. Ин калима ибтидоӣи команда ва калимаи хизматрасони ИТМОМ интиҳойи онро ифода мекунанд. Калимаи ИТМОМ-ро дар ростӣ (зери) калимаи агар меоранд ва онҳоро бо хати вертикалӣ (амудӣ) пайваст менамоянд. Дар байни калимаҳои хизматрасони он гоҳ ва вагарна як сатр ё пайдарпайии сатрҳо навишта мешаванд, ки

онҳо аз командаҳои забони алгоритмӣ (серияи 1) иборатанд. Дар байни калимаҳои хизматрасони вагарна ва ИТМОМ бошад, дигар пайдарпайии командаҳо (серияи 2) навишта мешаванд.

Акнун тарзи иҷрошавии ин командаро дида мебароем. Аввал **шарт** санҷида мешавад. Агар он ғоҷ гардад, он гоҳ **серияи 1** ва дар ҳолати акс, яъне ҳангоми ғоҷ нашудани шарт, **серияи 2** иҷро карда мешавад. Дар як вақт иҷрошавии ҳар ду серияҳо ғайримمкон аст. Блок-схемаи тарзи иҷрон ин команда чунин аст:



□ Мисоли 1:

Алгоритми масъалаи «Бақучабароӣ вобаста аз ваъи ҳаво»-ро дар шакли блок-схема ва забони алгоритмӣ тартиб медиҳем.



алг Тарзи ба кӯча баромадан

ибт

агар борон бошад

он гоҳ чатр мегирем

вагарна чатр намегирем

ИТМОМ

инт



□ Мисоли 2:

Алгоритми масъалаи «Тарзи аз чорроҳа гузаштан»-ро месозем.

алг Тарзи аз чорроҳа гузаштан

ибт

агар чароғаки сабз фурузон бошад  
он гоҳ аз чорроҳа мегузарем  
вагарна мунтазир мешавем

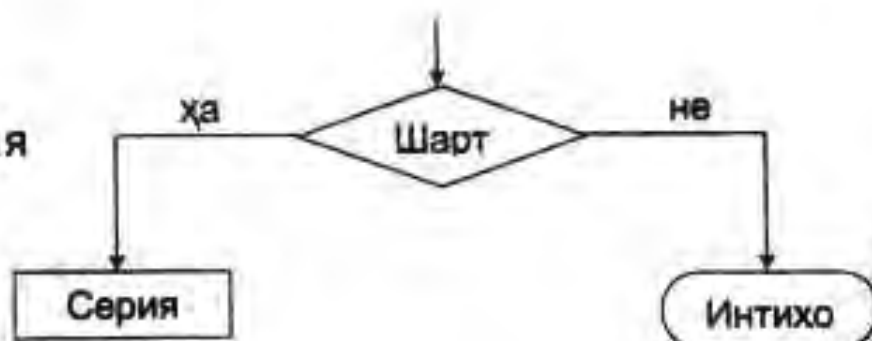
итмом

инт



Командаи шоханок ба гайр аз намуди умумӣ, ки онро намуди пурраи команда мегӯянд, намуди нопурра (мухтасар) ҳам дорад. Намуди нопурраи командаи шоханок чунин аст:

агар шарт  
он гоҳ серия  
итмом



Фарқи намуди нопурраи командаи шоханок аз намуди гурраиш дар он аст, ки серия дар ин ҷо танҳо ҳангоми риоя шудани шарт иҷро мегардад. Агар шарт риоя нагардад, он гоҳ кори командаи шоханок анҷом меёбад ва иҷрочӣ ба иҷрои сомондаҳои навбатии алгоритм шуруъ менамояд.

**Командаи интиҳоб.** Ҳалли баъзе масъалаҳо талаб менамояд, ки дар командаи шоханок миқдори шартҳои санҷидашаванда зиёда аз якто бошад. Агар ин миқдор ба ду баробар бошад, он гоҳ як командаи шоханок дар дохили командаи шоханоки дигар (ба сифати серия) ҷойгир карда мешавад. Вале агар миқдори шартҳо аз дуто зиёд бошад, он гоҳ ба ҷойи командаи шоханок истифодаи *командаи интиҳоб* қулайтар аст. Командаи интиҳоб низ ба мисли командаи шоханок шаклҳои пурра ва нопурра дорад. Шакли нопурраи командаи интиҳоб чунин аст:

### интиҳоб

ҳангоми шarti 1: серияи 1

ҳангоми шarti 2: серияи 2

.....

ҳангоми шarti N: серияи N

### ИТМОМ

Ин команда чунин иҷро мегардад. Аввал иҷрочӣ *шarti 1*-ро месанҷад. Ҳангоми риоя шудани он, вай командаҳои ба *серияи 1* тааллуқдоштаро иҷро менамояд ва бо ҳамин раванди кори командаи интиҳоб ба охир мерасад. Дар ҳолати риоя нашудани *шarti 1*, иҷрочӣ *шarti 2*-ро месанҷад. Агар ин шарт риоя гардад, он гоҳ вай командаҳои ба *серияи 2* дахлдоштаро иҷро мекунад ва раванди кори командаи интиҳоб қатъ меёбад. Бо ҳамин тарз, иҷрочӣ то пайдо намудани шarti аввалини риояшаванда, ҳамаи шартҳоро пай дар пай месанҷад. Баъди дарёфти чунин шарт серияи командаҳои ба он мувофиқро иҷро менамояд ва кори командаи интиҳобро хотима мебахшад. Агар ягон шarti дар команда нишондодашуда риоя нагардад, он гоҳ бе гузаронидани ягон амалиёт раванди кори командаи интиҳоб қатъ гардонидани мешавад.

Агар ҳангоми риоя нагардидани ягон шarti команда, гузаронидани амалиёти дигарро пешбинӣ кардан зарур бошад, он гоҳ аз намуди пурраи командаи интиҳоб истифода мебаранд:

**интихоб****хангоми** шарти 1: серияи 1**хангоми** шарти 2: серияи 2.....  
**хангоми** шарти N: серияи N**вагарна** серия**ИТМОМ****□ Мисол:**

Аз афсона иборай «Ба тарафи рост рави аспатро гум мекунӣ, ба тарафи чап рави ба марг дучор мёӣ, ба пеш рави рафиқатро меӣ»-ро истифода бурда, алгоритмашро бо ёрии шаклҳои пурра ва нопурраи команди интихоб тартиб диҳед.

а) Дар шакли пурра:

**алг** Иборай аз афсона**ибт****интихоб****хангоми** ба тарафи рост ҳаракат кардан аспатро гум мекунӣ**хангоми** ба тарафи чап ҳаракат кардан ба марг дучор мёӣ**вагарна** рафиқатро меӣ**ИТМОМ****инт**

б) Дар шакли нопурра:

**алг** Иборай аз афсона**ибт****интихоб****хангоми** ба тарафи рост ҳаракат кардан аспатро гум мекунӣ**хангоми** ба тарафи чап ҳаракат кардан ба марг дучор мёӣ**хангоми** ба пеш ҳаракат кардан рафиқатро меӣ**ИТМОМ****инт****⊗ Саволҳо:**

1. Кадом командаро команди таркибӣ мегӯянд?
2. Чанд шакли команди шоханокро медонед? Онҳо аз ҳамдигар чӣ фарқ доранд?
3. Командаи интихобро кадом вақт истифода мекоранд?

4. Шакли пурраи командаи интиҳоб чӣ гуна аст?
5. Фарқи байни шаклҳои пурра ва нопурраи командаи интиҳоб дар чист?

### 8 Супориш:

1. Матнро бодикҳат хонед ва тарзи кори командаҳои шоханок ва интиҳобро фаҳмонед.
2. Масъалае пешниҳод намоед, ки алгоритми ҳалли онро ба воситаи командаи шоханок сохтан мумкин бошад.
3. Ягон алгоритме тартиб диҳед, ки дар он командаи интиҳоб истифода шуда бошад. Алгоритми сохтаатонро бо ёрии командаҳои шоханок таъдил диҳед.

## 1.5. БУЗУРГИҲО: ДОИМИҲО, ТАҒЙИРЁБАНДАҲО

Дар забони алгоритмӣ ду намуди бузургиҳоро истифода мебаранд: доимӣ ва тағйирёбанда.

**Доимиҳо.** Бузургии доимӣ гуфта бузургиеро меноманд, ки қимати он дар раванди иҷрои алгоритм тағйир намеёбад. Масалан, адади  $\pi$  ( $\pi \approx 3,14$ ) ва қимати  $g$  - суръати озодафтии ҷисм ( $\approx 9,8 \text{ м/с}^2$ ) бузургиҳои доимианд. Доимиҳоро дар навбати худ ба доимиҳои ададӣ, матнӣ (литерӣ) ва ҷадвалӣ тақсим мекунанд. Доимиҳои ададии забони алгоритмӣ аз доимиҳои ададии муқаррарӣ ягон фарқе надоранд. Масалан, бузургиҳои 3; -56; 89.234; 333 ва ғайра доимиҳои ададианд. Танҳо ҳаминро бояд дар хотир дошт, ки қисми бутуни адад аз қисми касрии он на бо воситаи аломати вергул, балки бо нукта ҷудо карда мешавад. Агар бузургӣ қимати матнро қабул карда бошад, он гоҳ онро бузургии *литерӣ* мегӯянд. Қимати доимиҳои литерӣ дар дохили ноҳунакҳо гирифта мешаванд. Масалан, "*ҳал надорад*", "*муайян нест*", "*ду*", "*Душанбе шаҳри дилоро*". "*125+47=172*" ва ҳоказо доимиҳои литерӣанд. Қимате, ки дар ягон лаҳзаи иҷрошавии алгоритм бузургӣ ба он соҳиб аст, қимати *ҷорӣ* бузургӣ ном дорад.

**Тағйирёбандаҳо.** Тағйирёбанда гуфта бузургиеро меноманд, ки он дар раванди кори программа метавонад қиматҳои гуногунро қабул намояд. Тағйирёбандаҳо барои нигоҳдорӣ ва коркарди додшудаҳо хизмат мерасонанд. Онҳо ба воситаи номашон муайян карда

мешаванд. Рамзи аввали номи тағйирёбанда ҳатман бояд ҳарф бошад. Масалан, *a*, *b1*, *ҳарорат* ва ғайра тағйирёбандаанд. Ба воситаи ном ҷойи нигоҳдории (суроган) қимати тағйирёбанда дар хотираи компютер муайян карда мешавад. Қимати тағйирёбанда метавонад бузургҳои намудашон гуногун бошад: ададҳои бутун ё ҳақиқӣ, пайдарпайии рамзҳо, қиматҳои мантиқӣ ва ғайра.

Тағйирёбандаҳоро низ асосан ба се намуд ҷудо менамоем: ададӣ, матнӣ ва ҷадвалӣ. Намуди тағйирёбандаҳо ба воситаи намуди додашудаҳо, ки онҳо қимати тағйирёбандаҳоро ташкил менамоем, муайян карда мешавад. Қимати тағйирёбандаҳои намудашон ададӣ ададҳо буда, қимати тағйирёбандаҳои матнӣ пайдарпайии рамзҳо мебошанд. Дар забони алгоритмӣ намуди тағйирёбандаҳо ба воситаи калимаҳои калидии (хизматрасони) **натур** (натуралӣ), **бут** (бутун), **ҳақ** (ҳақиқӣ), **лит** (литерӣ) ва ғайра муайян карда мешаванд.

Бо додашудаҳо ва тағйирёбандаҳо амалҳои гуногунро иҷро намудан мумкин аст. Масалан, бо бузургҳои ададӣ амалҳои арифметикӣ ва бо матнӣ амалҳои табдилдиҳии сатрҳои матнро иҷро менамоем. Тағйирёбандаҳои ҷадвалиро ҳангоми кор бо додашудаҳои намуди ҷадвалӣ истифода мекунанд. Мавқеи ҷойгиршавии чунин тағйирёбандаҳоро дар ҷадвал ба воситаи индексҳои муайян месозанд.

Дар забонҳои программасозӣ (барномасозӣ) барои тасвир намудани намуди тағйирёбандаҳо рамзҳои махсусро истифода мекунанд. Масалан, дар забони программасозии Бейсик рамзи % (аломати фоиз) барои тасвири ададҳои бутун ва рамзи \$ (аломати доллар) барои тасвири додашудаҳои матнӣ (литерӣ) истифода бурда мешаванд. Гарчанде дар баъзе забонҳо намуди бузургҳои нишон додан шарт набошад ҳам, вале дар аксарияташон намуди онҳо нишон дода мешавад. Намуди бузургҳои нисбатан паҳнгардида зеринҳоянд:

Намуди бузургҳо	Забони алгоритмӣ	Паскал	Си
бутун	<b>бут</b>	Integer	Int
ҳақиқӣ	<b>ҳақ</b>	Real	Float
матнӣ	<b>лит</b>	String	Char[ ]

**Сарлавҳаи алгоритм.** Тавре ки дар мавзӯи 1.2 қайд карда будем, дар забони алгоритмӣ ҳар гуна алгоритм аз навишти сарлавҳаи он оғоз меёбад:

алг номи алгоритм (рӯйхати бузургиҳо бо нишондоди намудашон)

арг номгуӣи аргументҳо

нат номгуӣи натиҷаҳо

Бузургиҳо, ки дар алгоритм ҳамчун маълумоти ибтидоӣ хизмат мерасонанд, *аргументҳо* ном доранд. Рӯйхати онҳо пас аз калимаи хизматрасони арг (аргумент) оварда мешавад. Натиҷаҳои ниҳойии кори алгоритм пас аз калимаи хизматрасони нат (натиҷа) тасвир карда мешаванд. Мувофиқи қоидаҳои навишти алгоритм номи аргументҳо ва натиҷаҳо аз ҳамдигар ба воситаи вергул ҷудо карда мешаванд.

Бузургиҳо, ки ҳангоми иҷрошавии алгоритм барои ишорат кардани натиҷаҳои мобайнӣ истифода бурда мешаванд, *бузургиҳои мобайнӣ* ном доранд. Чунин бузургиҳо баъди калимаи хизматрасони ибт оварда мешаванд. Қариб ҳамаи амалҳои арифметикӣ ва аломатҳои муқоисакунии муқаррариро дар забони алгоритмӣ ҳам истифода мебаранд. Фақат дар хотир доштан зарур аст, ки дар ҳисобкунӣ ва ишораткунӣ забони алгоритмӣ ба ҷойи аломати "=" рамзи "=="-ро истифода мебаранд ва онро на аломати *баробарӣ*, балки *бахшиш* мегӯянд. Масалан, навишти  $y := x^2 + 3$  чунин хонда мешавад: "Ба тағйирёбандан  $y$  қимати ифодаи  $x^2 + 3$  бахшида шавад" ва онро *командаи бахшиш* мегӯянд.

Аломати "==" барои иҷроҷӣ амалиёт мебошад, вале аломати "=" не. Аломати "="-ро танҳо ҳангоми тасвир намудани шартҳо истифода мебаранд. Аз тарафи чапи аломати "==" бузургии дилхоҳи тағйирёбанда ва аз тарафи росташ ифодаи дилхоҳи ададӣ ё ғайриададӣ навишта мешавад.

#### □ Мисол

Алгоритми аз байни ду адади додашудаи  $\alpha$  ва  $\beta$  ёфтани адади калонтаринро месозем.

алг КАД (ҳақ  $\alpha, \beta, \gamma$ )

арг  $\alpha, \beta$

нат  $\gamma$

ибт

агар  $\alpha \geq \beta$

ОН ГОҲ  $\gamma := \alpha$

ВАГАРНА  $\gamma := \beta$

ИТМОМ

ИНТ

Дар ин мисол ба сифати номи алгоритм *КАД* қабул карда шудааст. Бузургиҳои  $\alpha$ ,  $\beta$  ва  $\gamma$  намуди ҳақиқӣ доранд, ки ин ба воситаи калимаи хизматрасонӣ ҳақ қайд карда шудааст. Дар алгоритм бузургиҳои мобайнӣ истифода бурда нашудаанд. Баъди калимаи хизматрасонӣ ибт командаи шоханок оварда шудааст, ки он шарт  $\alpha \geq \beta$ -ро дар бар гирифтааст. Агар ин шарт риоя шавад (яъне, агар қимати  $\alpha$  аз қимати  $\beta$  калон ё ба он баробар бошад), он гоҳ командаи баъди калимаи хизматрасонӣ он гоҳ навишташуда иҷро мегардад, яъне ба тағйирёбандаи  $\gamma$  қимати  $\alpha$  бахшида мешавад. Дар ҳолати риоя нашудани шарт (ҳангоми  $\alpha < \beta$  будан) ба тағйирёбандаи  $\gamma$  қимати  $\beta$  бахшида мешавад. Ҳамин тариқ, иҷрочӣ аз байни ду адади додашуда адади калонтаринро ёфта ба тағйирёбандаи  $\gamma$  мебахшад, ки он дар алгоритм ҳамчун натиҷа ба қайд гирифта шудааст.

### ⊗ Саволҳо:

1. Чанд намуди бузургиҳоро медонед?
2. Бузургиҳои доимӣ аз тағйирёбанда чӣ фарқ доранд?
3. Кадом бузургиҳоро бузургиҳои литерӣ мегӯянд?
4. Дар забони алгоритмӣ барои тасвир намудани тағйирёбандаҳо кадом калимаҳои хизматрасонро истифода мекунанд?
5. Бузургии мобайнӣ чист?
6. Рамзи  $:=$  чиро ифода мекунад?
7. Додашудаҳои 253; 45.67; «бозор» ба кадом намудҳо мансубанд?
8. Кадоме аз навиштҳои  $x$ ,  $2a$ ,  $2b$ ,  $4$ , ҳарорат,  $A23$ ,  $17X$ , ҳалли муодила, "ҳалли муодила"-ро ба сифати номи тағйирёбанда қабул кардан мумкин аст?
9. Намуди умумии сарлавҳаи алгоритм чӣ гуна аст?
10. Бузургиҳои мобайнӣ дар кадом қисми алгоритм навишта мешаванд?

### ⊗ Супориш:

1. Матни мавзӯро бодикҳат хонед ва мазмуни онро мухтасар дар дафтаратон нависед.
2. Якчанд бузургиҳои доимиро аз фанҳои дигар ба хотир оред ва намудашонро дар забони алгоритмӣ муайян намоед.

3. Алгоритми КАД-ро ба дафтаратон кучонед, онро таҳлил намоед ва барояш блок-схема тартиб диҳед.

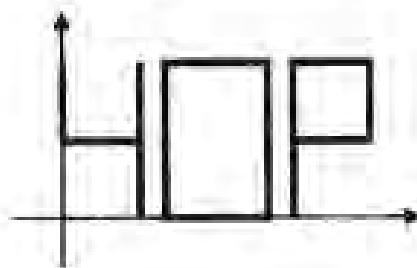
## 1.6. АЛГОРИТҲОИ ЁРИРАСОН

Алгоритмҳоро нисбат ба ҳамдигар ба алгоритмҳои асосӣ ва ёрирасон тақсим мекунанд. Тавре ки дар математика ҳангоми исботи теоремаи нав аз теоремаҳои исботшуда истифода мекунанд, дар ин ҷо низ дар вақти тартиб додани алгоритми нав аз алгоритмҳои пештар тартибдодашуда истифода кардан мумкин аст. Барои ин алгоритмҳои пешакӣ тартибдодашударо дар ҷойи махсус – *ҳазинаи алгоритмҳо* гирд меоранд ва ҳангоми сохтани алгоритмҳои нав аз онҳо истифода мекунанд.

Алгоритмҳоро, ки дар таркиби алгоритмҳои дигар (*асосӣ*) истифода мешаванд, *алгоритмҳои ёрирасон* ё тобӣ мегӯянд. Барои мувоҷиҳаткунӣ ба алгоритми ёрирасон ном, номгӯи аргументҳо ва натиҷаҳои онро дар алгоритми асосӣ нишон додан зарур аст.

### □ Мисоли 1:

Алгоритми сохтани калимаи "ЧОР"-ро дида мекунем. Аввал барои сохтани ҳар як ҳарфи ин калима ва фосилаи байни онҳо алгоритмҳои алоҳидаро тартиб медиҳем (ҷадвали 1) ва баъд онҳоро дар як алгоритм (*асосӣ*) мутаҳид месозем. Алгоритмҳои 1, 3, 4 мувофиқан барои сохтани ҳарфҳои Ч, О, Р ва алгоритми 2 барои сохтани фосилаи байни ҳарфҳо пешбинӣ карда шудаанд.



Агар ҳамаи алгоритмҳои овардашударо ба сифати алгоритмҳои ёрирасон қабул намоем, он гоҳ алгоритми асосии сохтани калимаи чор намуди зеринро мегирад:

алг Сохтани калимаи ЧОР

ибт

- ҳарфи Ч
- фосила
- ҳарфи О



- фосила
- ҳарфи Р

**ИНТ**

Ҷадвали 1

<p>1. <b><u>алг</u></b> ҳарфи Ч <b><u>ибт</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ расм накаш</li> <li>▪ ба пеш (2)</li> <li>▪ расм каш</li> <li>▪ ба пеш (2)</li> <li>▪ расм накаш</li> <li>▪ ба қафо (2)</li> <li>▪ ба рост (90)</li> <li>▪ расм каш</li> <li>▪ ба пеш (2)</li> <li>▪ расм накаш</li> <li>▪ ба чап (90)</li> <li>▪ ба пеш (2)</li> <li>▪ расм каш</li> <li>▪ ба қафо (4)</li> </ul> <p><b><u>ИНТ</u></b></p>	<p>2. <b><u>алг</u></b> фосила <b><u>ибт</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ расм накаш</li> <li>▪ ба рост (90)</li> <li>▪ ба пеш (1)</li> <li>▪ ба чап (90)</li> <li>▪ расм каш</li> </ul> <p><b><u>ИНТ</u></b></p>
<p>3. <b><u>алг</u></b> ҳарфи О <b><u>ибт</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ба пеш (4)</li> <li>▪ ба рост (90)</li> <li>▪ ба пеш (2)</li> <li>▪ ба рост (90)</li> <li>▪ ба пеш (4)</li> <li>▪ ба рост (90)</li> <li>▪ ба пеш (2)</li> </ul> <p><b><u>ИНТ</u></b></p>	<p>4. <b><u>алг</u></b> ҳарфи Р <b><u>ибт</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ба пеш (4)</li> <li>▪ ба рост (90)</li> <li>▪ ба пеш (2)</li> <li>▪ ба рост (90)</li> <li>▪ ба пеш (2)</li> <li>▪ ба рост (90)</li> <li>▪ ба пеш (2)</li> </ul> <p><b><u>ИНТ</u></b></p>

Албатта мо метавонистем алгоритмҳои ёрирасони 1,2,3,4-ро пешакӣ тартиб надода, яқбора дар таркиби як алгоритм созем. Лекин дар ин ҳолат алгоритми 2-ро ду маротиба навиштан лозим меомад.

Хулоса:

- Дохил намудани алгоритмҳои ёрирасон тартибдиҳӣ ва санҷиши алгоритми асосиро осон мегардонад.

- Истифодабарии алгоритмҳои ёрирасон имконият медиҳад, ки тасвири ҳалли масъала кӯтоҳтар баён карда шавад.

□ Мисоли 2:

Алгоритми пешакӣ тартибдодашудаи КАД-ро ба сифати алгоритми ёрирасон қабул менамоем ва алгоритми аз байни се адади додашудаи  $a$ ,  $b$  ва  $c$  ёфтани адади калонтаринро месозем.

алг КАС (ҳақ  $a, b, c, y$ )

арг  $a, b, c$

нат  $y$

ибт ҳақ  $z$

КАД ( $a, b, z$ )

КАД ( $z, c, y$ )

инт

Чӣ хеле ки мебинем, дар алгоритми *КАС* ба алгоритми ёрирасони *КАД* ду маротиба муроҷиат карда шудааст. Дар мавриди якум аз байни ададҳои  $a$  ва  $b$  қимати калонтарин ёфта ба тағйирёбандан  $z$  бахшида мешавад. Дар ин ҷо  $z$  натиҷаи мобайнии алгоритм ба ҳисоб меравад. Дар мавриди дуюм бошад, аз байни ададҳои  $z$  ва  $c$  қимати калонтарин ёфта ба тағйирёбандан  $y$  бахшида мешавад, ки он натиҷаи ниҳойии алгоритм аст.

❖ Саволҳо:

1. Қадом алгоритмро алгоритми ёрирасон мегӯянд?
2. Вазифаи ҳазинаи алгоритмҳо аз чӣ иборат аст?
3. Чӣ тавр ба алгоритми ёрирасон муроҷиат мекунанд?

❖ Супориш:

1. Алгоритмҳои КАД ва КАС-ро истифода бурда, алгоритми аз байни чор адад ёфтани адади калонтаринро тартиб диҳед.
2. Алгоритми кашидани росткунҷаи тарафҳои 10 ва 15 воҳидро соzed.
3. Аз алгоритми дар мисоли 1 овардашуда истифода бурда, алгоритми сохтани калимаи «ЧОРПО»-ро тартиб диҳед.

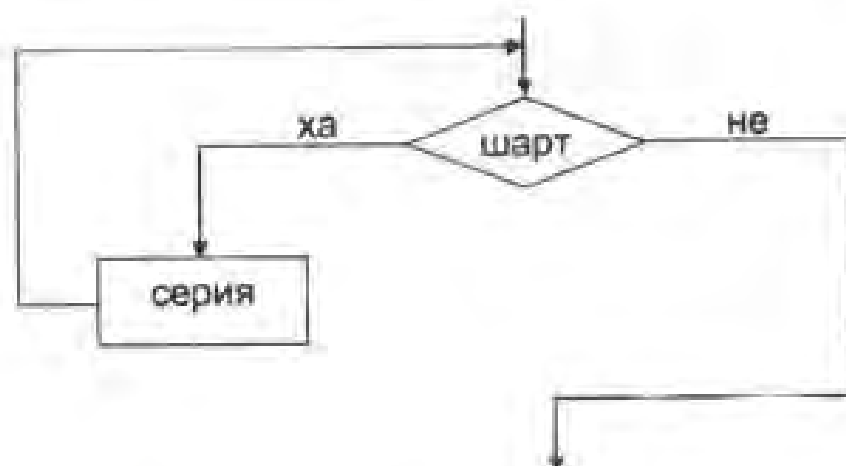
## 1.7. КОМАНДАИ ТАКРОРШАВИ

Дар забони алгоритмӣ командаи такроршавиро дар намудҳои оддӣ ва параметрдор истифода мекунанд.

**Командаи такроршавии оддӣ.** Намуди умумии командаи такроршавии (даврӣ, сиклӣ) оддӣ чунин аст:

ҳанӯз шарт  
ибс  
серия  
инс

Дар ин команда калимаҳои ҳанӯз, ибс ва инс калимаҳои хизматрасон буда, ибс ва инс мувофиқан *ИБТДО* ва *ИНТИҲОЙИ СИКЛРО* ифода менамоянд. Тарзи иҷрои ин команда чунин аст: Иҷрочӣ аввал шарт-ро месанҷад. Агар он риоя шавад, он гоҳ вай пай дар пай амалиётҳои (серия) дар байни калимаҳои хизматрасони ибс ва инс ҷойгиршударо иҷро мекунад. Баъд вай аз нав шарти додашударо месанҷад ва ҳангоми риояшавии он такроран серияро иҷро мекунад. Ин амалиёт то вақте такрор меёбад, ки агар шарти гузошташуда риоя гардад. Ҳангоми қатъ гардидани риояшавии шарт, кори командаи такроршавӣ низ ба поён мерасад ва иҷрочӣ ба иҷрои командаҳои наубатӣ мегузарад. Агар шарт аз аввал риоя нашавад, он гоҳ серия низ ягон маротиба иҷро намешавад. Ҳамин тариқ, серия вобаста аз риоя шудани шарт як ё якчанд маротиба иҷро мегардад. Тарзи схемавии иҷрои командаи такроршавии оддӣ чунин аст:



□ **Мисоли 1:**

Фарз мекунем, ки яке аз рафҳои китобмонӣ холӣ буда, дар рафи дигар миқдори муайяни ҷуфти китобҳои якхела ҷойгиранд. Талаб карда мешавад, ки бо истифодаи командаи такроршавӣ китобҳои ин рафҳо ба миқдори баробар тақсим карда шаванд.

ҳанӯз миқдори китобҳои рафҳо баробар нестанд

ибс

як китобро аз рафи якум гирифта ба рафи дуюм гузored

инс

Дар ин мисол ба сифати шарт ҷумлаи "миқдори китобҳои рафҳо баробар нестанд" омадааст. Дар ҳақиқат, мувофиқи шarti масъала дар ибтидо миқдори китобҳои рафҳо баробар нестанд, чунки дар рафи якум миқдори муайяни китобҳо ҷойгир буда, рафи дуюм холӣ аст. Пас, маротибаи аввал шарт риоя мешавад ва иҷрои серияро як маротиба иҷро мекунад, яъне як китобро аз рафи якум гирифта ба рафи дуюм мегузored. Маълум, ки баъди ин амалиёт миқдори китобҳои рафҳо тағйир меёбанд. Сонӣ, шарт аз нав санҷида мешавад ва агар он боз риоя шавад, он гоҳ серия маротибаи дуюм такрор карда мешавад. Ин амалиёт то вақти миқдори китобҳои рафҳо баробар шудан такрор меёбад.

*Командаи такроршавӣ бо параметр.* Намуди командаи такроршавӣ бо параметр чунин аст:

барои  $x$  аз  $x_{min}$  то  $x_{max}$

ибс

серия

инс

Дар ин ҷо  $x$  тағйирёбандаи бутун буда, параметри цикл ном дорад,  $x_{min}$  - қимати ибтидоӣ ва  $x_{max}$  - қимати интиҳойии тағйирёбанда мебошанд. Ин команда чунин иҷро мешавад. Ба тағйирёбандаи  $x$  пайи ҳам қиматҳои  $x_{min}$ ,  $x_{min}+1$ ,  $x_{min}+2, \dots, x_{max}$  бахшида мешаванд ва барои ҳар яке аз онҳо серияи командаҳо иҷро карда мешавад. Агар  $x_{min} = x_{max}$  бошад, он гоҳ серия як маротиба иҷро шуда, дар мавриди  $x_{min} > x_{max}$  будан, серия ягон маротиба иҷро намешавад.

Фарқи ин намуди командаи такроршавӣ аз намуди якумаш дар он аст, ки дар ин ҷо шарт вуҷуд надорад. Ба ғайр аз ин, дар ин ҷо ҳудудҳои тағйирёбии  $x$  пешакӣ маълуманд, яъне миқдори такроршавии циклро иҷрои пешакӣ медонад. Қадами тағйирёбии параметри цикл ба 1 баробар аст.

Ҳангоми дилхоҳ будани қадами тағйирёбии параметр командаи такроршавӣ бо параметрро дар намуди умумӣ меоранд:

**барои**  $x$  **аз**  $x_{min}$  **то**  $x_{max}$  **қадам**  $k$   
**ибс**  
 серия

**инс**

Дар ин ҷо  $k$  - қадами тағйирёбии параметри цикл буда, бо кадом бузургӣ тағйир ёфтани  $x$ -ро ифода менамояд. Ба тағйирёбандан  $x$  аввал қимати  $x_{min}$  бахшида шуда, серия иҷро карда мешавад. Баъд қимати  $x$  бо бузургии қимати  $k$  зиёд карда мешавад ва серия аз нав иҷро мегардад. Ин раванд то вақти қимати  $x$  аз қимати  $x_{max}$  хурд ё ба он баробар будан идома меёбад.

□ **Мисоли 2:**

Алгоритми ҳисобкунии суммаи квадратҳои ададҳои натуралӣро (аз 1 то 50) тартиб медиҳем.

**алг** суммаи квадратҳо (**ҳақ**  $S$ )

**нат**  $S$

**ибт** **бут**  $i$ ;  $S := 0$

**барои**  $i$  **аз** 1 **то** 50

**ибс**

$S := S + i^2$

**инс**

**инт**



□ **Мисоли 3:**

Алгоритми ҳисобкунии суммаи ҳамаи ададҳои дурақами чифтро тартиб медиҳем.

**алг** Ҳосили ҷамъ (**бут**  $S$ )

**нат**  $S$

**ибт** **бут**  $i$

$S := 0$

**барои**  $i$  **аз** 10 **то** 98 **қадам** 2

**ибс**

$S := S + i$

**инс**

**инт**

🔗 **Саволҳо:**

1. Намудҳои командаҳои такроршавӣ кадомҳоянд?
2. Дар командаҳои такроршавӣ кадом калимаҳои хизматрасоӣ истифода бурда мешаванд?

3. Қалимаҳои хизматрасони ибс ва инс чӣ маъно доранд?
4. Командаи такроршавии оддӣ чӣ тавр иҷро мешавад?
5. Кадом вақт иҷрошавии серия қатъ мегардад?
6. Намуди умумии командаи такроршавӣ бо параметр чӣ гуна аст?  
Ин команда чӣ тавр иҷро мешавад?

### § Супориш:

1. Матрно хонед ва намуди умумии командаҳои такроршавиро ба дафтарадон кӯчонед.
2. Блок-схемаи командаи такроршавии оддиро ҳамчун асос қабул карда, блок-схемаи командаи такроршавӣ бо параметрро созед.
3. Мисолҳои пешниҳод намоед, ки дар онҳо командаҳои такроршавиро истифода бурдан мумкин бошад.
4. Алгоритми ҳисобкунии суммаи куби ададҳои натуралии аз 1 то 80-ро тартиб диҳед ( $S=1^3+2^3+\dots+80^3$ ).
5. Алгоритми ҳисобкунии миқдори рӯзҳои якшанбеи соли 2005-ро тартиб диҳед.
6. Алгоритми ҳисобкунии  $n$  факториалро тартиб диҳед ( $n!=1\cdot 2\cdot 3\cdot \dots\cdot n$ ).

## 1.8. БУЗУРГИҲОИ ЧАДВАЛӢ

Ҳангоми ҳалли масъалаҳо аз чадвалҳои гуногун истифода мебаранд. Аксарияти онҳо намуди хаттӣ ё росткунҷавӣ доранд. Бузургихое, ки элементҳои чадвалҳоро ташкил менамоянд, *бузургихои чадвали* ном доранд. Қимати бузургихое, ки элементҳои чадвали хаттиро ташкил медиҳанд, дар як сатр ё як сутун навишта мешаванд. Ба ҳар як элементи чадвал мувофиқан рақами тартибии он рост меояд.

### □ Мисоли 1:

Натиҷаи ҳисобкунии ҳар соатаи ҳарорати ҳаво дар давоми як шабонарӯз дар чадвали 1 оварда шудааст.

Чадвали 1

Вақти ҳисобкунии, соат	0	1	2	3	...	22	23
Ҳарорат, °C	17	16	15,5	14	...	18	17,5

Ин чадвал *чадвали хаттӣ* буда, дорои 24 элемент мебошад. Ба онҳо аз 0 то 23 рақамгузорӣ карда шудааст. Масалан, элементи дуюми чадвал дорои қимати 15,5 буда, элементи нули он дорои қимати 17 аст. Акнун дар чадвали 2 ҳарорати миёнаи рӯзҳои ҳафтара меорем.

Ҷадвали 2

Санаи ченкунӣ	22	23	24	25	26	27	28
Ҳарорати миёна, °C	15	15,5	17	20	18	17	17,5

Аз намуди ин ҷадвалҳо зоҳиран фаҳмост, ки дар онҳо нигоҳ доштани сатри рақамҳои тартибӣ (якум) зарур нест. Ибтидоӣ рақамгузорино доништа, рақами элементи дилхоҳро ёфтан мумкин аст. Вале доништани рақами тартибии калонтарини ҷадвал муҳим аст. Он имкон медиҳад, ки андозаи ҷадвал пешакӣ муайян карда шавад. Ҳангоми дар алгоритмҳо истифода бурдани ҷадвалҳои хаттӣ, бояд номи онҳо, намуди элементҳояшон, рақамҳои тартибии элементҳои аввалин ва охиринашон муқаррар карда шавад. Дар ҷадвалҳои *росткунҷавӣ* бошад, илова бар ин сарҳади рақамҳои вертикалӣ (амудӣ) ва горизонталӣро (уфуқӣ) нишон додан лозим аст.

□ Мисоли 2:

Бигузор ҷадвали зарби ададҳои бутун (аз 1 то 9) намуди ҷадвали 3-ро дошта бошад. Ин ҷадвалро дар алгоритм чунин тасвир мекунанд:

**ҷад бут** ҳосили зарб[1:9, 1:9]

Дар ин ҷо «ҳосили зарб» номи ҷадвал буда, дар қавсҳои квадратӣ андозаи он ( $9 \cdot 9 = 81$ ) оварда шудааст.

Ҷадвали 3

зарбшаванда

зарбкунанда		1	2	3	...	8	9
	1	1	2	3	...	8	9
	2	2	4	6	...	16	18
	3	3	6	9	...	24	27
	...	...	...	...	...	...	...
	8	8	16	24	...	64	72
	9	9	18	27	...	72	81

Бо ҷадвал кор кардан маънои бо элементҳои он кор карданро дорад. Тавре ки қайд кардем, элементҳои ҷадвалро аз рӯи рақами тартибиашон муайян мекунанд. Рақами тартибӣ пас аз номи ҷадвал ҳамчун индекс дар қавси квадратӣ навишта мешавад. Масалан,  $a_{2,7}$  ва  $b_{2,7}$  дар забони алгоритмӣ ҳамчун  $a[3]$  ва  $b[2,7]$  ишорат карда мешаванд.

□ Мисоли 3:

Алгоритми ҳисобкунии суммаи ( $S$ ) 1000 элементи аз ададҳои ҳақиқӣ иборатбудаи қадвали номаш  $a$ -ро месозем. Миқдори ададҳои ҷамъкардашударо бо ёрии тағйирёбандаи бутуни мобайнии  $i$  ишорат менамоем.

```

алг сумма (қад ҳақ  $a[1:1000]$ , ҳақ  $S$ )
  арг  $a$ 
  нат  $S$ 
  ибт бут  $i$ 
     $i:=1$ 
     $S:=0$ 
  ҳанӯз  $i \leq 1000$ 
  ибс
     $S=S+a[i]$ 
     $i:=i+1$ 
  инс
инт

```

Ба сифати индекс истифода бурдани тағйирёбандаи  $i$  имконият медиҳад, ки суммаи ҳамаи элементҳои қадвалро бо ёрии як командан такроршавандаи бахшиши  $S:=S+a[i]$  ҳисоб намоем.

□ Мисоли 4:

Дар асоси қадвали 3 (мисоли 2) алгоритми пуркунии қадвали зарбро тартиб медиҳем.

```

алг қадвали зарб (қад бут ҳосили зарб[1:9, 1:9])
  нат ҳосили зарб
  ибт бут  $i, j$ 
     $i:=1$ 
     $S:=0$ 
  ҳанӯз  $i \leq 9$ 
  ибс
     $j:=1$ 
    ҳанӯз  $j \leq 9$ 
    ибс
      ҳосили зарб[ $i, j$ ]:= $i \cdot j$ 
       $j:=j+1$ 
    инс
   $i:=i+1$ 
  инс
инт

```



Дар алгоритми мазкур ду командаи такроршавӣ истифода бурда шудааст, ки яке аз онҳо дар дохили дигараш ҷойгир аст. Сикли берунӣ вобаста аз қиматҳои тағйирёбандаи  $i$  ва иҷрои шарти  $i \leq 9$  ва сикли дохилӣ бошад, вобаста аз қиматҳои тағйирёбандаи  $j$  ва иҷрои шарти  $j \leq 9$  такрор ба такрор командаҳои ба худ тааллуқдоштаро иҷро менамоянд. Барои ҳар як қимати навбатии тағйирёбандаи  $i$  тағйирёбандаи  $j$  ҳаман қиматҳои имконпазири худро аз 1 то 9 қабул менамояд. Ҳангоми  $i=1$  будан ва  $j$  аз 1 то 9 тағйир ёфтани командаи бахшиши *ҳосили зарб*  $[i,j]:=i*j$  нӯх маротиба иҷро шуда, сатри якуми ҷадвали *ҳосили зарб* пур мешавад. Сатри дуюми ҷадвал барои қимати  $i=2$  ва қиматҳои  $j$  аз 1 то 9 пур карда мешавад. Ва бо ҳамин усул иҷрочӣ ин равандро давом дода ҳаман ҷадвали *ҳосили зарбро* пур мекунад.

#### ⊗ Саволҳо:

1. Бузургии ҷадвалӣ чист?
2. Қадом намуди ҷадвалҳоро медонед?
3. Ҷадвалӣ росткунҷавӣ аз хаттӣ чӣ фарқ дорад?
4. Ҷадвалҳоро дар алгоритм чӣ гуна тасвир менамоянд?
5. Вазифаи индекси элементҳои ҷадвал аз чӣ иборат аст?

#### ⌘ Супориш:

1. Матни мавзӯро хонед ва мазмуни мафҳуми ҷадвалро кушоед.
2. Барои алгоритмҳои дар мисолҳои 3 ва 4-уми мавзӯ овардашуда блок-схема тартиб диҳед.
3. Ду-се мисоле пешниҳод намоед, ки дар онҳо ҷадвалҳо истифода шуда бошанд.

## 1.9. БАЪЗЕ АЛГОРИТМҲО АЗ ҲАЗИНАИ АЛГОРИТМҲО. МУРАТТАБКУНИИ АЛГОРИТМҲО

Мо бо калимаҳои хизматрасони забони алгоритмӣ, командаҳои он, тасвири тағйирёбандаҳо, қойдаҳои навишти алгоритм, сохтани алгоритмҳои мушаххас ва ғайра шинос шудем. Ҳоло баъзе алгоритмҳои пешакӣ мураттабшударо аз ҳазинаи алгоритмҳо пешкаш менамоем, ки онҳо дар ҳалли масъалаҳои гуногун ба таври васеъ истифода бурда мешаванд. Ҳангоми омӯзиши ин алгоритмҳо бештар ба сохт ва тарзи навишти онҳо аҳамият диҳед. Кушиш намоед, ки барои онҳо

блок-схема созад ва онҳоро дар тартибдиҳии алгоритмҳои дигар истифода баред.

### 1. Алгоритми ҳисобкунии қимати мутлақи адади ҳақиқӣ

**алг** ҚМУТ (ҳақ  $x$ , ҳақ  $y$ )

**арг**  $x$

**нат**  $y$

**ибт**

**агар**  $x \geq 0$

**он гоҳ**  $y := x$

**вагарна**  $y := -x$

**итмом**

**инт**

### 2. Алгоритми ҳалли муодилаи ҳақиқӣ $ax = b$

**алг** МУХ (ҳақ  $a, b$ , ҳақ  $x$ , лит  $y$ )

**арг**  $a, b$

**нат**  $x, y$

**ибт**

**агар**  $a \neq 0$

**он гоҳ**  $y :=$  "ҳал дорад"

$x := b/a$

**вагарна**

**агар**  $b = 0$

**он гоҳ**  $y :=$  "х – адади ихтиёрӣ"

**вагарна**  $y :=$  "ҳал надорад"

**итмом**

**итмом**

**инт**

### 3. Алгоритми аз байни ду адади $a$ ва $b$ етлави адади калонтарин

**алг** КАД (ҳақ  $\alpha, \beta, \gamma$ )

**арг**  $\alpha, \beta$

**нат**  $\gamma$

**ибт** **агар**  $\alpha \geq \beta$

**он гоҳ**  $\gamma := \alpha$

**вагарна**  $\gamma := \beta$

**итмом**

**инт**

## 4. Алгоритми аз байни се адад ёфтани адади калонтарин

**алг** КАС (**ҳақ**  $a, b, c, y$ )**арг**  $a, b, c$ **нат**  $y$ **ибт** **ҳақ**  $z$ КАД( $a, b, z$ )КАД( $z, c, y$ )**инт**5. Алгоритми ҳалли муодилаи квадратии  $ax^2+bx+c=0$ , ки  $a, b, c$  ададҳои ихтиёрӣ ва  $a \neq 0$  аст**алг** МУКВ (**ҳақ**  $a, b, c$ , **ҳақ**  $x_1, x_2$ , **лит**  $y$ )**арг**  $a, b, c$ **нат**  $x_1, x_2, y$ **ибт** **ҳақ**  $D$  $D := b^2 - 4ac$ **агар**  $D < 0$ **он гоҳ**  $y :=$  "ҳал надорад"**вагарна**  $y :=$  "ҳал дорад"

$$x_1 := \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$$

$$x_2 := \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$$

**итмом****инт**

## 6. Алгоритми ёфтани калонтарин тақсимкунандаи умумии ду адад

**алг** КТУ (**натур**  $m, n$ , **натур** КТУ)**арг**  $m, n$ **нат** КТУ**ибт** **натур**  $x, y$  $x := m; y := n$ **ҳанӯз**  $x \neq y$ **ибс****агар**  $x > y$ **он гоҳ**  $x := x - y$ **вагарна**  $y := y - x$ **итмом****инс**

$$КТУ := x$$
**ИНТ**

7. Алгоритми ҳустуҷӯи элементи қалонтарини қадвали хатти

**алг** ЭКЧХ (**бүт**  $n$ , **қад** **ҳақ**  $x[1:n]$ , **ҳақ**  $y$ )

**арг**  $n, x$ **нат**  $y$ **ибт** **бүт**  $i$  $i := 2; y := x[1]$ **ҳанӯз**  $i \leq n$ **ибс** $КАД(y, x[i], y); i := i + 1$ **инс****ИНТ**

8. Алгоритми ҳисобкунии дараҷа  $y = \alpha^i; i = 1, 2, \dots, n; n \in \mathbb{N}$

**алг** Дараҷа (**ҳақ**  $\alpha$ , **натүр**  $n$ , **ҳақ**  $y$ )

**арг**  $\alpha, n$ **нат**  $y$ **ибт** **бүт**  $i$  $i := 1; y := 1$ **ҳанӯз**  $i \leq n$ **ибс** $y := y \cdot \alpha;$  $i := i + 1$ **инс****ИНТ**

9. Алгоритми ҳисобкунии дараҷаи нишондиҳандаи бутун  $y = \alpha^x; x \in \mathbb{Z}$

**алг** ДАРБҮТ (**ҳақ**  $a$ , **бүт**  $x$ , **ҳақ**  $y$ )

**арг**  $a, x$ **нат**  $y$ **ибт****агар**  $x = 0$ **он гоҳ**  $y := 1$ **вагарна****агар**  $x > 0$ **он гоҳ** Дараҷа ( $a, x, y$ )**вагарна** Дараҷа ( $1/a, -x, y$ )

ИТМОМ  
ИТМОМ  
ИНТ

### 10. Алгоритми ҳисобкунии секунҷаи Фибоначчи

алг Фибоначчи (бут  $n$ ,  $m$ , чад бут  $f[1:n]$ )  
арг  $n$   
нат  $f$   
ибт бут  $i$   
 $f[1] := 1$   
 $f[2] := 1$   
 $i := 3$   
ханӯз  $i \leq n$   
ибс  
 $f[i] := f[i-1] + f[i-2]$   
 $i := i+1$   
инс  
инт

### 11. Алгоритми схемаи Горнер

алг схемаи Горнер (бут  $n$ , ҳақ  $x$ , чад  $a[0:n]$ , ҳақ  $y$ )  
арг  $n, a, x$   
нат  $y$   
ибт бут  $i$   
 $i := 0; y := a[0]$   
ханӯз  $i \neq n$   
ибс  
 $i := i+1$   
 $y := y \cdot x + a[i]$   
инс  
инт

### 12. Алгоритми ҳисобкунии амплитудай лаппиш

алг Лаппиш (ҳақ  $m, k, \Delta, n, v_0, x_0, x$ )  
арг  $m, k, \Delta, n, v_0, x_0, x$   
нат  $x$   
ибт бут  $i$ ; ҳақ  $a, v$   
 $i := 1; x := x_0; a := -k \cdot x / m; v := v_0 + a \cdot \Delta / 2$   
ханӯз  $i \neq n+1$   
ибс

$$l := i + 1; x := x + v \cdot \Delta t; a := -kx/m; v := v + a \cdot \Delta t$$
ИНСИНТ

### 13. Алгоритми ёфтани адади хурдтарини ҷадвали хаттии

алг МИНЭЛЕМЕНТ (бүт  $k, n$ , ҷад ҳақ  $a[k:n]$ , бүт  $l$ )

арг  $a, k, n$ нат  $l$ ибтбүт  $i$ , ҳақ МИНМИН :=  $a[k]$ ;  $l := k$ ;  $i := k + 1$ ҳанӯз  $i \leq n$ ибсагар МИН  $> a[i]$ он гоҳ МИН :=  $a[i]$ ;  $l := i$ итмом $i := i + 1$ ИНСИНТ

### 14. Алгоритми батартибории элементҳои ҷадвали хаттии аз рӯи афзуншавишом

алг Батартиборӣ (бүт  $n, m$ , ҷад ҳақ  $c[n:m]$ )

арг  $c, n, m$ нат  $c$ ибтбүт  $i, l$ , ҳақ  $r$  $i := n$ ҳанӯз  $i < m$ ибсМИНЭЛЕМЕНТ( $i, m, c, l$ ) $r := c[i]$  $c[i] := c[l]$  $c[l] := r$  $i := i + 1$ ИНСИНТ

## Фасли II

# ЗАБОНИ ПРОГРАММАСОЗӢ

### 2.1. ДАЪВАТ ВА САБТИ ФАЙЛҲОИ ПРОГРАММАВИ

**Такрор.** Ба ҳар як програмаи тартибдодашуда (файл) ном гузоштан зарур аст. Аз рӯи ном мо метавонем программаре сабт ва ба экран даъват намоем. Номии файл аз ду қисм иборат аст: асосӣ ва иловагӣ. Онҳо аз ҳамдигар ба воситаи нуқта ҷудо карда мешаванд. Қисми иловагии номи файл намуни оғро (програмави, матнӣ, системави ва ғайра) нишон медиҳад. Одатан қисми асосии номи файло истифодабаранда худаш мегузорад, вале қисми иловагии номи файл дар баъзе мавридҳо аз тарафи программа ба таври автоматӣ гузошта мешавад.

Дар системаи оператсионии MS-DOS қисми асосии номи файл на зиёда аз 8 рамз ва қисми иловагӣ на зиёда аз 3 рамз аст. Дар системаи оператсионии Windows бошад, номи файл метавонад то 255 рамз дошта бошад.

Тарзи сабт кардан ва даъват намудани программа аз намуни компютери истифодашаванда вобаста аст. Ҳар як намуни мувофиқи сохтор, тарзи кор ва системаи оператсионӣ қоидаҳои хоси сабт ва даъват намудани файлҳоро дорад. Масалан, барои сабт намудани програмаи дар забони Бейсик навишташуда дар КУВТ «Корвет» фармони *Save «номи файл»*-ро истифода мебаранд.

□ Мисол: Save "МУКВ"

Дар ин ҷо *Save* - сабт кардан, МУКВ номи программа мебошад. Барои даъват намудани ин программа фармони *Load "МУКВ.BAS"*

-ро истифода мебаранд, ки дар ин ҷо *Load* – даъват кардан аст. Пас аз номи программа – МУКВ калимаи *BAS* омадааст, ки он ифодагари дар забони Бейсик сохта шудани ин программа аст. Дар нохунакҳо навишта шудани номи файл хусусияти тарзи сабт ва даъвати файл дар КУВТ «Корвет» мебошад. Тарзи сабт ва даъвати файлҳоро барои компютерҳои ҳозиразамон мо дар синфҳои 8-9 дида баромада будем.

Худи забони Бейсик ҳам як намуд программа буда, аз файлҳои махсус иборат аст. Версияҳои гуногуни забони программасозии Бейсик мавҷуданд, ки аз ҳамдигар ба воситаи имкониятҳо ва хусусиятҳои фарқ мекунад. Одатан ҳар як версияи нав имкониятҳои версияи пешинаро дар бар гирифта, бо имкониятҳои наву тоза такмил дода мешавад. Яке аз версияҳои ҳозиразамони Бейсик программаи "QBASIC" ба ҳисоб меравал.

**Ба кор омода соختани программаи QBASIC.** Шумо дар синфҳои 8-10 тарзҳои ба кор омода соختани программаҳои стандартии Windows ва дастаи программаҳои MS Office (Word, Excel)-ро аз худ намуда будед. Ҳоло бо тарзи омодаи кор соختани программаи QBASIC шинос мешавем. Агар ин программа дар диски винчестери компютери шумо ё дар дискет пешакӣ мавҷуд бошад, он гоҳ шумо метавонед аз он истифода баред. Вале азбаски QBASIC пеш аз системаи оператсионии Windows сохта шудааст, бинобарон ин программа метавонад дар маҷмӯи программаҳои компютери шумо мавҷуд набошад. Дар ин маврид шуморо лозим меояд, ки онро дастрас намоед.

Тавре ки қайд карда будем, файлҳои қисми иловагии номашон COM ё EXE-буда файлҳои иҷроӣ ё бақорандозандан программаҳо ба ҳисоб мерафтанд. Яке аз файлҳои QBASIC файли QB.COM аст. Барои ба кор андохтани ин программа маҳз ҳамин файл хизмат мерасонад. Барои сарфаи вақт ва кофтуков накардани ин файл, одатан дар мизи корӣ ярлики онро месозанд. Баъди ба кор омода гаштани программаи мазкур дар экран равшанаи он пайдо мегардад ва шумо метавонед корро бо забони программасозии Бейсик сар кунед. Истифодаи менюи программа ва тугмаҳои функционалии клавиатура рафти корро бо QBASIC хеле осон мегардонанд.

**Вазифаи тугмаҳои функционалӣ.** Дар қатори болоии клавиатура тугмаҳои **F1, F2, F3, ..., F12** ҷойгир шудаанд, ки онҳоро тугмаҳои функционалӣ мегӯянд. Ин тугмаҳо вазифаи муайян надоранд. Онҳо асосан барои ташкили робитаи байни одам ва компютер пешбинӣ карда шудаанд. Вобаста аз программаи истифодашаванда тугмаҳои функционалӣ метавонанд вазифаҳои гуногунро иҷро намоянд. Тугмаҳои **F1, F10** ва тугмаи махсуси **Esc** қариб дар ҳама мавридҳо мувофиқан



вазифаи якхеларо иҷро менамоянд. Масалан, **F1** барои ҳеҷ задани программаи маълумотдиҳанда, **F10** барои аз программаи ҷорӣ баромадан ва **Esc** барои бекор кардани амали иҷрошуда истифода бурда мешаванд.

Дар QBASIC тугмаи функционалии **F5** барои ба кор андохтани программаи дар забони Бейсик навишташуда хизмат мекунад. Ба воситаи тугмаи **F1** оиди дигар тугмаҳои функционалӣ, операторҳои Бейсик ва ғайра маълумотҳои гирифтани мумкин аст.

### ⊗ Саволҳо:

1. Барои чӣ ба файлҳо ном мегузоранд?
2. Оё тарзи номгузориҳои файлҳо дар системаҳои оператсионии MS DOS ва WINDOWS аз ҳамдигар ягон фарқе доранд?
3. Програмаи QBASIC-ро чӣ тавр ба кор омода сохтан мумкин аст?
4. Вазифаи асосии тугмаҳои функционалии клавиатура аз чӣ иборат аст?

### ⊗ Супориш:

1. Матнро бодикҳат хонед ва мазмуни онро нақл кунед.
2. Панҷтоғӣ номи файлҳоро дар системаҳои оператсионии MS DOS ва WINDOWS созед ва онҳоро муқоиса карда, фарқашонро фаҳмонед.
3. Програмаи QBASIC-ро ба кор омода созед ва тугмаҳои функционалии клавиатураро бо навбат паҳш намуда, функцияи онҳоро муайян намоед.

## 2.2. ИБТИДОИ ПРОГРАММАСОЗӢ. ЗАБОНИ ПРОГРАММАСОЗИИ БЕЙСИК

**Бейсик.** Мо бо забони алгоритмӣ шинос шудем ва акнун метавонем барои ҳалли ин ё он масъала алгоритм созем. Хотиррасон мекунем, ки забони алгоритмӣ системаи командаҳои иҷроӣ ва калимаҳои хизматрасони худро дорад. Ҳар гуна алгоритми дар забони алгоритмӣ навишташударо ба ягон забони программасозӣ баргардонидан мумкин аст. Забонҳои программасозӣ барои иҷро намудани програмаҳо тавассути компютер хизмат мерасонанд. Яке аз чунин забони программасозӣ забони Бейсик ба ҳисоб меравад.

Бейсик (BASIC) аз ҳарфҳои аввали калимаҳои англисии "Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code" гирифта шудааст, ки тарҷумааш "Забони бисёрмақсадаи фармонҳои рамзӣ барои навоҷӯзон" мебошад. Бейсик забони программасозии содда ва дар ҳаҷон хеле паҳншуда мебошад. Ин забон забони робитаӣ (диалогӣ) буда, барои азхудкунии бисёр забони қулай аст. Онро соли 1964 коркунони коллеҷи Дармути ИМА офаридаанд.

**Намуди умумии программа.** Программа дар забони Бейсик аз пайдарпайии сатрҳо иборат аст. Ҳар як сатр рақами тартибии худро дорад. Дар баъзе версияҳои забони Бейсик барои сатрҳо нишон додани рақами тартибӣ шарт нест. Танҳо ба он сатрҳои рақам мегузоранд, ки идоракунии ба онҳо равона карда шуда бошад. Дар версияҳои, ки сатрҳои рақам доранд, дар навбати аввал сатри рақами тартибӣ аз ҳама хурд иҷро мешавад. Одатан сатрҳои бо қадами 10 рақамгузори мекунанд, ки ин барои ба программа илова намудани сатрҳои нав имконият медиҳад. Масалан, агар мо дар байни сатрҳои рақамҳои 40 ва 50 сатри дигарро ҳамроҳ карданӣ шавем, он гоҳ метавонем ба он рақами тартибии 45 (аз 41 то 49) гузорем. Як сатри программа метавонад як ё якчанд операторро дарбар гирад. Дар ин ҳолат операторҳо аз ҳамдигар бо ёрии аломати ду нуқта (;) ҷудо карда мешаванд.

**Алифбои Бейсик.** Алифбои забони программасозии Бейсикро рамзҳои зерин ташкил медиҳанд:

- 10 рақам: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- 26 ҳарфи латинӣ: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
- 33 ҳарфи русӣ (дар баъзе версияҳо): A, B, B, G, D, E, E, Ж, З, И, Й, К, Л, М, Н, О, П, Р, С, Т, У, Ф, Х, Ц, Ч, Ш, Щ, Ы, Ь, Ъ, Э, Ю, Я
- рамзҳои махсус: + - \* / ^ | ; % : ? . , ' = < > ( )  
" " # \$ & @ ва ғайра.

Ба ғайр аз рамзҳо, алифбои Бейсик дорои рӯйхати калимаҳои калидӣ ё хизматрасон мебошад. Ба воситаи алифбо доимиҳо, тағйирёбандаҳо, массивҳо, ифодаҳо, функсияҳо ва операторҳои забон сохта мешаванд. Тарзи навишти амалҳои математикӣ чунин аст:

Амали математикӣ	Навишт дар Бейсик	Мисол
Ҷамъ	+	$a+b$
Тарҳ	-	$a-b$
Зарб	*	$a*b$
Тақсим	/	$a/b$
Бадараҷабардорӣ	^	$a^b$

**Доимиҳо.** Дар Бейсик ду намуд доимиҳоро истифода мебаранд: ададӣ ва рамзӣ (литерӣ). Доимиҳои ададӣ дар навбати худ ба доимиҳои бутун ва ҳақиқӣ тақсим мешаванд. Доимиҳои бутун аз пайдарпайии рақамҳо иборат аст. Дар назми доимиҳои бутун мусбат гузоштани аломати "+" шарт нест. Доимиҳои ҳақиқӣ низ ба воситаи рақамҳо сохта шуда, метавонанд қисмҳои бутун ва касрӣ дошта бошанд. Барои аз қисми бутун адад ҷудо намудани қисми касрӣ он аломати нуқта истифода бурда мешавад, на вергул. Агар қисми бутун адад сифр бошад, он гоҳ онро партофтан мумкин аст. Тарзи навишти доимиҳои ҳақиқиро дар намуди ҷадвали зерин меорем:

Навишти муқаррарӣ	Навишт дар Бейсик
0,65	0.65 ё .65
-11,426	-11.426
$2,6 \cdot 10^4$	2.6E4
0,00081	0.81E-3 ё .81E-3
$5 \cdot 10^8$	5E08 ё .5E09

Дар ин навиштҳо ҳарфи *E* асоси системаи ҳисобии даҳӣ, яъне адади 10-ро ифода менамояд. Нишондиҳандаи дараҷа танҳо адади бутун буда, аз як ё ду рақам иборат буда метавонад.

Доимиҳои рамзӣ аз пайдарпайии рамзҳо иборат буда, дар дохили ноҳунакҳо навишта мешаванд. Масалан, "компютер", "соли 2004", "А8Б9" ва ғайра мисоли доимиҳои рамзӣ шуда метавонанд. Рамзҳои дар дохили ноҳунакҳо навишташударо қимати доимиҳои рамзӣ ва миқдори онҳоро дарозии матн мегӯянд. Аломати пробел низ рамзи қиматнок ба ҳисоб меравад. Агар доимиҳои рамзӣ аз ягон рамз иборат набошад, он гоҳ онро матн

холӣ меноманд. Матни холӣ ба воситаи ҷуфти нохунакҳои пайҳамомада ишорат карда мешавад.

**Тағйирёбандаҳо.** Тағйирёбандаҳои Бейсикро ба тағйирёбандаҳои содда ва индексдор ҷудо мекунам. Онҳо ба воситаи ҳарфҳои алифбои лотинӣ ва рақамҳо номгузорӣ карда мешаванд. Рамзи аввали ном ҳатман бояд ҳарф бошад. Масалан, бузургҳои  $a, b, c, \dots, x, y, z, A1, B3, Z9$  тағйирёбандаҳои соддаанд. Тағйирёбандаҳои индексдор бошанд, элементҳои ягон массив (гурӯҳи бузургҳои хосият ва номи ягонадошта) ба ҳисоб мераванд. Индексҳо пас аз номи массивҳо дар дохили қавс навишта мешаванд. Масалан, тағйирёбандаҳои индексдори  $A(a), B(a), k(a), z(a)$  элементҳои массивҳои якченака ва тағйирёбандаҳои индексдори  $r(a,\beta), q(a,\beta), G(a,\beta), H(a,\beta), t(a,\beta)$  элементҳои массивҳои дученакаро ташкил медиҳанд. Дар ин ҷо  $A, B, k, z, r, q, G, H, t$  номи массивҳо ва  $a, \beta$  индексҳои онҳоро ифода менамоянд.

#### ❖ Эҷод:

*Тарзи истифодаи массивҳо дар маълум алоҳида меомӯзем.*

Тағйирёбандаҳои Бейсикро ҳамчунин ба мисли доимиҳои он ба тағйирёбандаҳои ададӣ (бутун ва ҳақиқӣ) ва рамзӣ тақсим мекунам. Барои аз ҳамдигар фарқ кардани номи тағйирёбандаҳо, пас аз номи тағйирёбандаҳои бутун рамзи % (фониз) ва пас аз номи тағйирёбандаҳои рамзӣ рамзи \$ (доллар) илова карда мешавад. Масалан, тағйирёбандаҳои  $A1, X, W5$  - ҳақиқӣ,  $B\%, D\%$  - бутун ва  $A$,  $B$$  - тағйирёбандаҳои рамзианд. Қимати тағйирёбандаҳои ададӣ ягон адад ва рамзӣ - пайдарпайии рамзҳои дар дохили нохунакҳо гирифташуда мебошанд.$

#### ⊗ Саволҳо:

1. Програма дар Бейсик чӣ гуна намуд дорад?
2. Оё шарт аст, ки ҳамаи сатрҳои програма рақам дошта бошанд?
3. Дар як сатр чанд операторро ҷой додан мумкин аст?
4. Рамзҳои махсуси алифбои Бейсик кадомҳоянд?
5. Доимиҳои ададӣ аз доимиҳои рамзӣ чӣ фарқ доранд?
6. Барои тасвир намудани тағйирёбандаҳои бутун ва рамзӣ кадом рамзҳои махсус истифода бурда мешаванд?

### 8 Супориш:

1. Матнро бодикҳат хонед ва мазмуни онро нақл намоед.
2. Аз байни ифодаҳои  $X\$, 4A, A+1, A*1, A1, XY, X\%, C1, C1\%, ALFA\%$  тағйирёбандаҳои бутун, ҳақиқӣ ва рамзиро ҷудо намоед.
3. Аз навиштаҳои  $375, 52, -0,125, -0,125, 5+15, 5E2, 0,01, 1E135, SQR(2), 3.2.1$  доимиҳоро ҷудо намоед.
4. Аз ифодаҳои супориши 2 доимиҳои ҳақиқиро ҷудо кунед.
5. Доимиҳои  $-3,01; 12*103; 0,1256; 2,8*103$ -ро дар забони Бейсик нависед.

## 2.3. ИФОДАҲО. ФУНКСИЯҲОИ СТАНДАРТИ

Дар Бейсик се намуд ифодаҳоро фарқ мекунанд: *арифметикӣ, рамзӣ ва мантиқӣ.*

**Ифодаҳои арифметикӣ** ба воситаи доимиҳо ва тағйирёбандаҳои ададӣ, аломати амалҳои арифметикӣ, функцияҳои стандартии математикӣ ва қавсҳои доирашакл тартиб дода мешаванд. Дар навишти ифодаҳо рамзи амалҳоро партофта мумкин нест.

### □ Мисоли 1:

Навишти муқаррарӣ	Навишт дар Бейсик
$5y$	$5*y$
$ax^2+bx+c$	$a*x^2+b*x+c$
$\frac{xy}{x+6.5y}$	$x*y/(x+6.5*y)$

Тартиби иҷрои амалҳои арифметикӣ ба таври муқаррарӣ сурат мегирад. Ҳар як функцияи стандартии Бейсик номи муайян ва аргументи худро дорад. Ба сифати аргументи функцияҳо ифодаи арифметикии дилхоҳро истифода бурдан мумкин аст. Аргумент пас аз номи функция дар кавс навишта мешавад. Аргументи функцияҳои стандартии тригонометрӣ ба воситаи радианҳо ифода карда мешаванд. Тарзи навишти якчанд функцияҳои стандартиро дар намуди ҷадвали зерин меорем:

Номи функцияҳо	Навишт дар Бейсик
Синуси $x$	$\sin(x)$
Косинуси $x$	$\cos(x)$
Арктангенси $x$	$\text{atg}(x)$
Решаи квадратӣ аз $x$	$\text{sqr}(x)$
Экспонент аз $x$ ( $e^x$ )	$\text{exp}(x)$
Логарифми натуралӣ аз $x$	$\log(x)$
Логарифми даҳӣ аз $x$	$\log10(x)$
Қимати мутлақи $x$ , яъне $ x $	$\text{abs}(x)$
Қимати бутуни $x$	$\text{int}(x)$
Адади тасодуфӣ дар байни 0 ва 1	$\text{rnd}(x)$
Функцияи аломат	$\text{sgn}(x)$

### ➤ Эҷод:

Номи баъзе функцияҳои стандартӣ дар дигар версияҳои Бейсик намуни дигарро дорад.

### □ Мисоли 2:

Ифодаҳои зеринро дар забони программасозии Бейсик менависем:

Дар математика	Дар Бейсик
$Y = \sin\left(\frac{x}{5}\right) + \cos\left(\frac{x}{5}\right) + e^{\sqrt{ax}}$	$y = \sin(x/5) + \cos(x/5) + \text{exp}(\text{sqr}(a*x))$
$s = \sqrt{x \ln x} + \frac{\text{arctg} b}{\sin c}$	$s = \text{sqr}(x*\log(x)) + (\text{atg}(b) / \sin(c))$

**Ифодаҳои рамзӣ** (литерӣ) ба воситаи доимҳо, тағйирёбандаҳо, функцияҳо ва аломати амали рамзӣ сохта мешаванд. Дар забони программасозии Бейсик фақат як амали рамзӣ пешбинӣ шудааст, ки онро амали пайвастунии (конкатенатсия) бузургҳои рамзӣ меноманд. Ин амал ба воситаи аломати «+» ишорат карда мешавад. Масалан, қимати ифодаи рамзии “БАР”+”НО”+“МА” матни «БАРНОМА»-ро ташкил медиҳад.

Дар баъзе версияҳои Бейсик барои коркарди бузургҳои рамзӣ (матнӣ) як қатор функцияҳои махсус пешбинӣ шудаанд.

Масалан:

- $LEN(a)$  – дарозии матни  $a$ -ро ҳисоб мекунад.
- $VAL(a)$  – қимати рамзи  $a$ -ро ба коди даҳии ба он мувофиқ табдил медиҳад.
- $MID(a,m,n)$  – қисми бузургии рамзи  $a$ -ро, ки дарозиаш ба  $m$  рамз баробар аст, аз рамзи  $m$ -уми он сар карда ҷудо мекунад.

**Ифодаҳои мантиқӣ** ба воситаи ифодаҳои арифметикӣ ва рамзӣ сохта шуда, танҳо яке аз ду қимат – ҳақ (*true*) ё ноҳақ (*false*)-ро қабул карда метавонанд. Ифодаҳои нисбӣ ҳолати хусусии ифодаҳои мантиқиянд. Онҳо бо ёрии ду ифодаи арифметикӣ ва яке аз аломати амалҳои нисбии  $<$  (хурдтар),  $>$  (калон),  $<=$  (хурд ё баробар),  $>=$  (калон ё баробар),  $=$  (баробар),  $<>$  (нобаробар) сохта мешаванд.

□ **Мисоли 3:**

Навишти муқаррарӣ	Навишт дар Бейсик
$b \leq 0$	$b <= 0$
$ax^2 = bx + c$	$a*x^2 = b*x + c$
$\ln x < 2 \sin x$	$\log(x) < 2 * \sin(x)$

⊗ **Саволҳо:**

1. Кадом функцияҳои стандартии забони Бейсикро медонед?
2. Ифодаҳои Бейсик кадомҳоянд ва онҳо чӣ тавр сохта мешаванд?
3. Аз функцияҳои стандартии  $EXP^B$ ;  $COS(30)$ ;  $ABS(2,6)$ ;  $TN^*$ ;  $SQR5^2$  кадомашон беҳато навишта шудааст?

⊗ **Супориш:**

1. Ифодаҳои математикии зеринро дар Бейсик нависед:

$$t:3,5$$

$$a_0 + a_1x + a_2x^2$$

$$(5,324 + 2 \sin \sqrt{a})^3 + 2^{\cos(a)}$$

$$\frac{\sqrt{\sin^2(x-y) - 1}}{1 + |x^2 - y^2|}$$

2. Ифодаҳои арифметикуи Бейсикро ба забони муқаррарии математикуи баргардонед:

$$(k-5*f)/a$$

$$a/b/c*d*e$$

$$\text{abs}(a-b)/(4+x)^{(2+y)}$$

$$12 - \exp(x) + \log(y)$$

3. Агар  $x=2$ ,  $y=3$ ,  $a=5$  бошад, дурустии ифодаҳои нисбии зеринро муайян кунед.

$$x \leq 2$$

$$a + x^2 = y^2$$

$$x^y > x * y$$

$$\text{int}(y/x) = y - x$$

## 2.4. БАЪЗЕ ОПЕРАТОРҲОИ ЗАБОНИ ПРОГРАММАСОЗИИ БЕЙСИК

**Оператори LET.** Оператори LET (бигузор)-ро оператори бахшиш ҳам мегӯянд. Онро дар ду намуд тасвир намудан мумкин аст:

$$\text{LET } X=A \quad \text{ё} \quad X=A$$

Дар ин ҷо  $X$  – тағйирёбанда ва  $A$  – ифода мебошанд. Ба сифати аломати бахшиш рамзи «=» истифода бурда шудааст. Ҳангоми иҷро шудани ин оператор қимати ҳисобшудаи ифодаи тарафи ростии «=» ба тағйирёбандаи тарафи чапи он бахшида мешавад.

### □ Мисоли 1

$$\text{let } x = x^2 + \cos(x) - 0.2$$

$$z = -7.514$$

$$r\$ = \text{"норму насаб"}$$

Дар оператори LET бояд намуди тағйирёбанда ва қимати натиҷаи ҳисобшудаи ифода ба ҳамдигар мувофиқат кунанд. Масалан, дар навишти операторҳои

$$K\$ = 4$$

$$I\% = 13.47$$

$$L = \text{"ВАҚТ"}$$

ба ҳатогиро роҳ дода шудаанд.

**Оператори REM.** Калимаи калидии REM шакли кӯтоҳқардашудаи калимаи англисии REMARK буда, маънояш шарҳ ё эзоҳ аст. Оператори REM оператори ҳатмии Бейсик нест. Вай дар программа ягон амалиётро иҷро наменамояд. Ин оператор танҳо барои шарҳдиҳии мазмуни қисмҳои гуногуни программа хизмат мекунад. Матни шарҳӣ пас аз калимаи REM навишта мешавад. Намуди умумии оператор чунин аст:

*n REM матн*



Дар ин ҷо  $n$  – рақами ягон сатри программа буда, *матн* пайдарпайии рамзҳои дилхоҳи забони Бейсик аст. Дар ин программа миқдори дилхоҳи ин операторро истифода бурдан мумкин аст.

□ Мисоли 2:

16 REM Масоҳати секунҷа: Формулаи Герон

24 GOTO Операторҳои Бейсик

**Оператори END** (итмом) баохиррасии кори программаро мефаҳмонад. Баъди иҷрои оператори END компютер ягон амалиёти дигарро иҷро намекунад. Ин оператор одатан дар сатри охирини программа навишта мешавад.

**Оператори STOP** (истодан) барои муваққатан боздоштани раванди иҷрои программа хизмат мерасонад. Мувофиқи зарурати алгоритмӣ онро дар сатри дилхоҳи программа навиштан мумкин аст.

**Оператори PRINT.** Оператори PRINT (чоп кардан), ки онро оператори хориҷкунӣ низ мегӯянд, барои ба экран баровардан ва дар қоғаз чоп намудани ин ё он натиҷаи кори программа хизмат мекунад. Ин оператор на танҳо барои хориҷкунии натиҷаҳои ниҳойӣ, балки натиҷаҳои мобайнӣ қимати буруғҳои додашуда, матнҳои шарҳӣ, сатрҳои холӣ ва ғайра истифода бурда мешавад. Намуди умумии оператор чунин аст:

*n PRINT рӯйхати бузургҳои хориҷшаванда*

Элементҳои рӯйхати бузургҳои хориҷшавандаро доимӣ тағйирёбандаҳо, функсияҳо ва умуман ифодаҳои дилхоҳ ташкил карда метавонанд. Барои аз ҳамдигар ҷудо кардани ин элементҳо аломатҳои вергул ё нуқта-вергулро истифода мебаранд.

□ Мисоли 3:

10 a=2 : b=3 : c=5

20 print a,b,c

Ҳангоми иҷрои ин программа компютер ба воситаи операторҳои бахшиши сатри 10 ба тағйирёбандаҳои  $a$ ,  $b$  ва  $c$

мувофиқан қиматҳои 2, 3 ва 5-ро бахшида, ба воситаи оператори хориҷкунии сатри 20 ин қиматҳоро мувофиқи тартиби дар оператори PRINT нишондодашуда ба экран мебарорад. Пас аз иҷрои программа мо дар экран чунин натиҷаро дида метавонем:

```
2      3      5
```

Агар дар сатри 20-уми программаи болоӣ аломати вергулҳоро бо нуқта-вергулҳо иваз намоем, он гоҳ дар экран натиҷаи зеринро мебинем:

```
2.3.5
```

Фарқи оператори *print a,b,c* аз оператори *print a;b;c* дар он аст, ки дар мавриди якум натиҷаҳо дар фосилаи муайян (барои ҳар кадомаш 14 мавқеъгӣ) ва дар мавриди дуюм наздик ҷоп карда мешаванд. Масалан, хангоми иҷрои программаи

```
10 A=10
20 X=15
30 K=A+X
40 PRINT K,A;X
```

дар экран натиҷаҳо бо тарзи зерин ҷойгир мешаванд:

```
25      10 15
```

Агар сатри 40-уми ин программаро ба сатри

```
40 PRINT A+X,A,X/3
```

иваз кунем, он гоҳ дар экран чунин натиҷаҳо ҳосил мешаванд:

```
25      10      5
```

Маълум мешавад, ки оператори хориҷкунӣ аввал қимати ифодаҳоро ҳисоб ва баъд онҳоро ҷоп менамудааст. Агар аломати вергул пеш аз рӯйхати азҷолбарорӣ ояд, он гоҳ

натиҷаҳо аз маҷмӯи 14-уми сатр сар карда ҷоп мешаванд. Масалан, натиҷаи кори оператори

```
40 PRINT , A; X; K
```

сатри зерин аст:

10 15	25
-------	----

Акнун программаи болойиро чунин табдил медиҳем:

```
10 A=10
20 X=15
30 K=A+X
40 PRINT " A="; A
50 PRINT " X="; X
60 PRINT " A+X="; A+X
```

Дар натиҷаи иҷрошавии ин программа сатрҳои зерин дар экран пайдо мешаванд:

<b>A=10</b>
<b>X=15</b>
<b>A+X=25</b>

Агар пас аз калимаи PRINT рӯйхати азҷопбарорӣ нишон дода нашавад, он гоҳ дар экран сатри холӣ ҷоп карда мешавад. Масалан, дар натиҷаи иҷрошавии операторҳои

```
40 PRINT " A="; A : PRINT
50 PRINT " X="; X : PRINT : PRINT
60 PRINT " A+X="; A+X
```

натиҷаҳо дар экран шакли зеринро мегиранд:

<b>A=10</b>
<b>X=15</b>
<b>A+X=25</b>

### ⊗ Саволҳо:

1. Вазифаи операторҳои REM, LET, END ва STOP аз чӣ иборат аст?
2. Функсияи оператори PRINT кадом аст?
3. Кадом бузургиҳо метавонанд элементи рӯйхати хориҷкунии оператори PRINT бошанд?
4. Чӣ тавр программаро бояд тартиб дод, ки натиҷаҳо дар сатрҳои гуногун чоп шаванд?
5. Баъди иҷрои операторҳои зерин дар экран чӣ пайдо мешавад?
  - а) PRINT 10+3^2
  - б) PRINT "t="; 7\*3
  - в) PRINT . " Синфи "; 6. " мактаби № "; 12

### ⊗ Супориш:

1. Программаро тартиб диҳед, ки баъди иҷрои он дар экран чор мисраъ шеъри дӯстдоштаатон чоп шавад.
2. Мисолҳои дар мавзӯи овардашударо ба компютер дохил намоед ва натиҷаҳои онҳоро муқоиса кунед.

## 2.5. ОПЕРАТОРИ INPUT

Ҳангоми иҷрошавии программа бояд қимати аввалаи ҳамаи тағйирёбандаҳои дар он истифодашаванда пешакӣ маълум бошанд. Ин амалиётро бо якчанд усул амалӣ гардонидан мумкин аст.

### 1. Муайянкунии қимати тағйирёбандаҳо ба воситаи оператори бахшиш

#### □ Мисоли 1:

Программаро тартиб медиҳем, ки он ҳангоми қимати тағйирёбандаи  $x$  ба 5 баробар будан, қимати ифодаи  $2x+3$ -ро ҳисоб ва чоп намояд:

```
10 X=5
20 Y=2*X+3
30 PRINT "Қимати ифода =" ; Y
```

#### □ Мисоли 2:

Программаро месозем, ки он масоҳати росткунҷаи тарафҳояш  $a$  ва  $b$ -ро ҳангоми  $a=2\text{м}$  ва  $b=3\text{м}$  будан ҳисоб намояд ва натиҷаро бе нишондиҳии воҳиди масоҳат ба экран барорад.

```

10 A=2
20 B=3
30 S=A*B
40 PRINT "Масоҳат=";S

```

Баъди иҷрои программаи якум натиҷаи *Қимати ифода = 12* ва баъди дуҷум - *Масоҳат = 6* ба экран бароварда мешавад. Тавре ки аз мазмуни ин программаҳо бармеояд, дар мавриди якум қимати  $Y=2X+3$  танҳо ҳангоми  $X=5$  будан ва дар мавриди дуҷум масоҳати росткунҷа  $S$  танҳо барои қимати тарафҳои  $A=2$ м ва  $B=3$ м ҳисоб карда мешаваду ҳалос. Барои ҳосил намудани дигар қиматҳои  $Y$  ва  $S$  ба мо лозим меояд, ки сатри 10-уми программаи якум ва сатрҳои 10-ум ва 20-уми программаи дуҷумро тағйир диҳем. Чӣ бояд кард, ки ин программаҳо барои қиматҳои дилхоҳи тағйирёбандаҳо натиҷаҳои зарурӣ диҳанд? Барои ин дар забони программасозии Бейсик оператори махсуси дохилкунии INPUT пешбинӣ карда шудааст.

## 2. Муайянкунии қимати тағйирёбандаҳо ба воситаи оператори дохилкунии INPUT

Намуди умумии ин оператор чунин аст:

*n* INPUT рӯйхати тағйирёбандаҳо

Дар ин ҷо *n* - рақами тартибии сатр ва **рӯйхати тағйирёбандаҳо** - пайдарпайии номи тағйирёбандаҳоро ифода мекунанд. Номи тағйирёбандаҳо аз ҳамдигар ба воситаи аломати вергул ҷудо карда мешаванд. Ин операторро бештар барои додани қимати тағйирёбандаҳо дар рӯйхати робитаӣ (диалогӣ) истифода мебаранд. Масалан, ҳангоми иҷрошавии оператори

10 INPUT A,B,C

дар экран рамзи ? пайдо мешавад ва раванди иҷрои программа муваққатан қатъ мегардад. Ин маънои онро дорад, ки истифодабарандаи компютер бояд бо ёрии клавиатура ба элементҳои рӯйхати тағйирёбандаҳо - **A, B, C** қиматҳои мувофиқро дохил намояд. Агар истифодабаранда пас аз рамзи адалҳои 4, 6, 10-ро дохил намояд ва тугмаи **Enter**-ро пахш кунад,

он гоҳ тағйирёбандаи  $A$  соҳиби қимати 4,  $B$  - соҳиби 6 ва  $C$  - соҳиби 10 мешаванд ва программа ба давомдихии кори худ шуруъ менамояд. Дар мавриди номувофиқоии миқдори қиматҳои дохилшаванда бо миқдори тағйирёбандаҳои рӯйхат бошад, компютер оиди номувофиқати онҳо маълумоти заруриро ба экран мебарорад.

Оператори INPUT имконият медиҳад, ки барои осонии кор пеш аз дохилкунии қимати тағйирёбандаҳо ба экран матнҳои ёрирасон бароварда шаванд. Матни ёрирасон пеш аз рӯйхати тағйирёбандаҳо дар дохили ноҳунақҳо ҷойгир карда мешавад ва пас аз он аломати нукта-вергул гузошта мешавад. Масалан, ҳангоми иҷрои операторҳои

```
10 INPUT "Қимати А-ро дохил кунед";A
20 INPUT "Қимати В-ро дохил кунед";B
```

дар экран мувофиқан маълумотҳои зерин пайдо мешаванд:

Қимати А-ро дохил кунед ? 5

Қимати В-ро дохил кунед ? 10

### □ Мисоли 3:

Тарзи иҷрои програмаи зеринро дида мебароем:

```
10 INPUT "K=";K
20 INPUT "M=";M
30 N=K+M
40 PRINT "N=";N
```

Тугмаи **F5**-ро пахш мекунем, дар экран матни **K=?** пайдо мешавад. Адади 25-ро дохил мекунем, дар экран матни **M=?** пайдо мешавад. Баъд адади 30-ро дохил мекунем. Дар натиҷа компютер ба тағйирёбандаи  $K$  қимати 25 ва ба  $M$  қимати 30-ро мебахшад. Дар сатри 30 суммаи тағйирёбандаҳои  $K$  ва  $M$  ҳисоб карда шуда, натиҷаи он, яъне 55 ба тағйирёбандаи  $N$  бахшида мешавад. Сатри 40 ифодаи **N=55**-ро ба экран мебарорад.

### ⊗ Саволҳо:

1. Вазифаи оператори INPUT аз ҷӣ иборат аст?

2. Бо кадом мақсад дар оператори INPUT матни ёрирасон истифода бурда мешавад?
3. Қимати тағйирёбандаҳои рӯйхати оператори INPUT-ро кадом вақт ва чӣ тавр дохил мекунад?

✎ Супориш:

1. Програмае тартиб диҳед, ки он суммаи се адади дилхоҳро ба экран барорад.
2. Програмаҳои дар мисолҳои 1 ва 2-и мавзӯё овардашударо бо истифодабарии оператори INPUT табдил диҳед.
3. Програмаи дар мисоли 3 овардашударо бо ёрии компютер иҷро намоед ва онро барои якчанд қиматҳои  $K$  ва  $M$  санҷед.

## 2.6. ОПЕРАТОРҲОИ READ ВА DATA

Оператори DATA (маълумотҳои додашуда) имконият медиҳад, ки маълумотҳоро пешакӣ дар программа ҷойгир намоем. Оператори READ (хондан) бошад, аз оператори DATA ба таври автоматӣ ин маълумотҳоро ба тағйирёбандаҳо мебахшад. Намуди умумии ин операторҳо чунин аст:

READ *рӯйхати тағйирёбандаҳо*  
DATA *рӯйхати доимиҳо*

DATA оператори иҷронашаванда буда, бе истифодабарии оператори READ ягон маъно надорад. Ба воситаи вай маҷмӯи додашудаҳо сохта мешавад. Дар як программа микдори дилхоҳи ин ду операторро истифода бурдан мумкин аст. Элементҳои рӯйхати ин операторҳо ба воситаи вергул ҷудо карда мешаванд. Гарчанде якчанд операторҳои DATA-ро пайдарпай навиштан шарт набошад ҳам, вале чун одат онҳоро дар аввал ё охири программа меоранд.

□ Мисол 1:

```
10 DATA 5, 10, 9
20 READ M, N, T
30 LET Y=M+N-T
40 PRINT Y
```

Дар ин программа чор оператор – DATA, READ, LET ва PRINT истифода шудаанд. Мувофиқи ду оператори аввала ба тағйирёбандаи M қимати 5, ба N қимати 10 ва ба T қимати 9 бахшида мешавад. Дар сатри сеюми программа қимати Y ҳисоб ва дар сатри чорум вай ба ҷо бароварда мешавад.

### □ Мисоли 2.

Бо ёрии оператори INPUT (варианти 1) ва операторҳои READ, DATA (варианти 2) программаҳое месозем, ки онҳо қимати ифодаи  $4a^2+b+c$  –ро ҳангоми  $a=3$ ,  $b=6$  ва  $c=-1$  будан ҳисоб кунанд.

Варианти 1	Варианти 2
10 INPUT A, B, C	10 DATA 3, 6, -1
20 PRINT 4*A^2+B+C	20 READ A, B, C
RUN	30 PRINT 4*A^2+B+C
? 3, 6, -1	RUN
41	41

### □ Мисоли 3.

Программаи ҳисобкунии масоҳати секунҷаи тарафҳояш  $a=13$ ,  $b=14$ ,  $c=15$  –ро бо ду усул тартиб медиҳем.

Варианти 1	Варианти 2
10 REM Масоҳати секунҷа	10 REM Масоҳати секунҷа
20 INPUT A, B, C	20 READ A, B, C
30 P= (A+B+C)/2	30 P= (A+B+C)/2
40 S=SQR(P*(P-A)*(P-B)*(P-C))	40 S=SQR(P*(P-A)*(P-B)*(P-C))
50 PRINT "S=";S	50 PRINT "S=";S
60 END	60 DATA 13
RUN	70 DATA 14
? 13, 14, 15	80 DATA 15
S=84	RUN
	S=84



### ⊗ Саволҳо:

1. Функцияи операторҳои DATA ва READ аз чӣ иборат аст?
2. Барои ба тағйирёбандаҳо бахшидани қимати бузургҳо истифодаи операторҳои DATA ва READ қулай аст ё оператори INPUT?
3. Програмаҳои дар мисоли 2 овардашуда аз ҳамдигар чӣ фарқ доранд? Дар мисоли 3 чӣ?

### ⌚ Супориш:

1. Програмаҳои дар мисолҳои 2 ва 3 овардашударо ба дафтаратон кӯчонед ва онҳоро таҳлил намоед.
2. Бо истифодабарии операторҳои DATA ва READ програмаи ҳалли муодилаи хаттии  $y=ax$ -ро тартиб диҳед.
3. Програмаи ҳисоб кардани масоҳати доираи радиусаш  $r$ -ро нависед.
4. Бо ёрии муаллим бо истифодабарии операторҳои DATA ва READ програмаеро нависед, ки масофаи байни ду нуқтаро аз рӯи координатаҳояшон ҳисоб кунад.
5. Супориши 2-ро бо истифодаи оператори INPUT иҷро намоед.
6. Програма ва блок-схемаи ҳисоб кардани суръатро аз рӯи додашудаҳои ибтидоии вақт ва масофа тартиб диҳед.

## 2.7. ОПЕРАТОРИ GOSUB

Баъзан лозим меояд, ки пайдарпайии амалиётҳои якхела дар ҷойҳои гуногуни программа такроран якчанд маротиба иҷро карда шавад. Барои ҳар дафъа такроран нанавиштани ин амалиётҳо, онҳоро як маротиба дар таркиби *програмаи асосӣ* дар шакли програмаи алоҳида тасвир менамоянд ва баъд аз ҷойҳои зарурӣ ба он муроҷиат менамоянд. Програмаеро, ки ба он аз қисмҳои гуногуни програмаи асосӣ муроҷиат менамоянд, *зерпрограма* мегӯянд. Оператори муроҷиаткунӣ ба зерпрограма оператори **GOSUB** (аз калимаҳои **GOTO** ва **SUBROUTINE**) мебошад.

Зерпрограммаро дар мавқеи дилхоҳи программа ҷой додан мумкин аст. Шакли он ва тарзи сохтанаш аз програмаҳои муқаррарӣ ягон фарқи ҷиддие надорад. Ба зерпрограма ба воситаи рақами сатри аввалинаш муроҷиат менамоянд. Намуди умумии оператори муроҷиаткунӣ ба зерпрограма **m GOSUB n** аст. Дар ин ҷо  $m$  рақами оператори муроҷиаткунӣ ба зерпрограма ва  $n$  рақами тартибии сатри аввалини

зерпрограмма мебошад. Баъди иҷрои оператори GOSUB идоракуни ба зерпрограмма дода мешавад ва ҳамаи амалиётҳои он пешбинишуда, то вохӯрдани оператори **RETURN** иҷро мешаванд. Оператори RETURN идоракуниро ба сатре медиҳад, ки вай бевосита пас аз оператори GOSUB омадааст.

### Мисол:

```
10 input x
20 gosub 50
30 print y
40 stop
50 y=x^2
60 return
```

Мувофиқи ин программа аввал компютер дохилкунии қимати тағйирёбандаи  $x$ -ро талаб менамояд. Пас аз дохил намудани қимати  $x$  вай ба иҷрокунии оператори GOSUB мегузарад. Ин оператор идоракунии программаро ба сатри 50 медиҳад, ки дар он қимати  $y$  ҳисоб карда мешавад. Оператори RETURN (сатри 60) идоракуниро ба сатри 30 бармегардонад. Бевосита оператори PRINT қимати  $y$  ба чоп дода мешавад. Оператори STOP (сатри 40) иҷрои программаро муваққатан бозмедорад. Ҳамин тариқ, мувофиқи гуфтаҳои болоӣ бармеояд, ки дар программаи мазкур зерпрограммаро сатрҳои 50 ва 60 ташкил намудаанд. Ба он ҳамагӣ як маротиба муроҷиат карда шудааст.

### Саволҳо:

1. Зерпрограмма аз программаи асосӣ чӣ фарқ дорад?
2. Оператори муроҷиаткуни ба зерпрограмма кадом аст?
3. Вазифаи оператори RETURN аз чӣ иборат аст?

### Супориш:

1. Матни мавзӯро бодикҳат хонед ва онро нақл кунед.
2. Тарзи кори операторҳои GOSUB ва RETURN-ро бо ёрии ягон мисоли мушаххас маънидод намоед.
3. Блок-схемаи программаи дар мавзӯ овардашударо дар дафтартан кашед.
4. Программаи супориши 3-юми мавзӯи гузаштаро бо истифодабарии зерпрограмма созед.

## 2.8. КОМПИАТОР ВА ИНТЕРПРЕТАТОР. ХАТОГИХОИ ПРОГРАММАВӢ

*Транслятсия.* Тавре ки маълум аст, воситаҳои техникии компютер бе истифодаи программаҳо ягон корро иҷро карда наметавонанд. Вале набояд фаромӯш кард, ки компютер танҳо программаҳои дар намуди махсус навишташударо иҷро карда метавонад. Ин гуна программаҳоро программаҳои дар забони мошинӣ ё коди дуйӣ навишташуда мегӯянд. Аммо программаҳое, ки аз тарафи истифодабарандагони компютер пешкаш мегарданд, одатан дар ягон забони программасозӣ навишта мешаванд. Бинобарон масъалаи ба таври автоматӣ аз забони программасозӣ ба забони мошинӣ баргардонидани программаҳо пеш меояд, ки ин равандро *тарҷумакунии транслятсия* мегӯянд. Ду намуди транслятсияи программаҳо мавҷуд аст: *компилятсионӣ* ва *интерпретатсионӣ*. Программа-трансляторҳоро мувофиқан *компилятор* ва *интерпретатор* мегӯянд.

Компилятор (талфифкунанда) программаи системавӣ буда, матни программаи дар забони программасозӣ сохташударо ба забони мошинӣ табдил медиҳад ва дар забони мошинӣ программа ба он баробарқувваро месозад. Раванди шаклдигаркунии программаҳо *компилятсия* мегӯянд. Ҳангоми компилятсия коди аз рӯи се марҳала сурат мегирад. Дар марҳалаи якум компютер программаҳоро аз забони программасозӣ ба коди дуйӣ тарҷума мекунад. Дар марҳалаи дуйум программаи дар забони мошинӣ ҳосилшударо иҷро мекунад. Дар марҳалаи сеюм натиҷаҳо ва матни ниҳойии программаҳоро аз нав дар забони программасозӣ пешкаши истифодабарандаи компютер мегардонад.

Интерпретатор (тафсиркунанда) низ программаи системавӣ буда, назорати синтаксисии командаҳои (операторҳои) программаи додашударо ба ӯҳда дорад. Интерпретатор ҳар як оператори программаҳоро дар алоҳидагӣ тарҷума мекунад ва ҳангоми наёфтани хатогиҳо яқбора ба иҷрокунии онҳо шурӯъ менамояд. Чунин тарзи иҷрошавии программаҳоро *интерпретатсия* мегӯянд.

Баргарии интерпретатор аз компилятор дар он аст, ки ба ёрии он тахт (дуруст) кардани программа ва кофтуковӣ

хатогиҳо хеле осон мебошад, вале камбудиаш дар суръати нисбатан сусти иҷрои программа зоҳир мегардад.

**Хатогиҳо ва классификацияи онҳо.** Дар мавриди программасозӣ ва хусусан ҳангоми иҷрои программаҳо дар компютер метавонанд хатогиҳои гуногун содир шаванд. Тақрибан 40% вақти программасозон ба тартибдиҳӣ ва 60% вақташон ба таҳрири (ислоҳи) программаҳо сарф мешавад. Ҳамаи хатогиҳои программавиро шартан ба чор гурӯҳ ҷудо намудан мумкин аст: синтаксисӣ, ҳисобӣ, мантикӣ ва техникӣ.

• **Хатогиҳои синтаксисӣ** асосан ҳангоми дохилкунии программа ва додашудаҳои он содир мешаванд. Ба ин гурӯҳ хатогиҳое дохил мешаванд, ки онҳо аз нодуруст навиштани каллимаву ифодаҳои забони программасозӣ бармеоянд. Ин гуна хатогиҳо аз тарафи интерпретатор зуд ошкор карда мешаванд. Масалан, ҳангоми дар программа дучор омадани формулаи  $x=(a+5-(b+d))$ , интерпретатор дар экран оиди нарасидани қавси пӯшида маълумот медиҳад.

• **Хатогиҳои ҳисобӣ (семантикӣ).** Хатогиҳои семантикӣ одатан ҳангоми иҷрои ягон амали ғайриимкони иҷроӣ содир мешаванд. Ин гуна хатогиҳоро низ асосан ҳуди система ошкор мекунад. Маълумот оиди чунин хатогиҳо дар версияҳои гуногуни забони Бейсик дар намудҳои гуногун нишон дода мешавад. Масалан, дар баъзе версияҳо рақами сатри хатогидошта, дар дигар версияҳо коди хатогӣ нишон дода мешавад ва ғайра. Одатан ин намуди хатогиҳо ҳангоми ба назар нагирифтани соҳаи муайяни функсияҳои математикӣ ва маҳдудиятҳои забони программасозӣ содир мешаванд. Масалан, ҳангоми ҳисобкунии формулаи  $V=S/T$  барои қиматҳои  $T=0$  ва  $S=65$  иҷрои программа қатъ мегардад. Сабаб дар он аст, ки ягон ададро ба сифр (нол) тақсим кардан мумкин нест.

• **Хатогиҳои мантиқиро** ошкор намудан мушкилтар аст, чунки онҳо ба қатъ гардидани иҷрои программа оварда намерасонанд. Дар бисёр мавридҳо программа ба таври расмӣ (муқаррарӣ) иҷро мешаваду вале натиҷаҳои зарурӣ ҳосил намегарданд. Аз ҳамин сабаб ин намуди хатогиҳоро компютер ошкор карда наметавонад. Барои ошкор намудани ин гуна хатогиҳо бо программа санҷиш гузаронидан зарур аст, яъне иҷрои программаро ба воситаи чунин додашудаҳои ибтидоӣ

санҷидан лозим аст, ки барояшон пешакӣ ҷавоби дуруст маълум аст. Масалан, бигузур барои ҳал намудани муодилаи квадратии  $ax^2+bx+c=0$  программа тартиб дода шудааст. Дурустии программаро барои киматҳои  $a=0.1$ ,  $b=0.2$  ва  $c=0.1$  месанҷем. Яъне, дар асл программаро барои ҳалли муодилаи квадратии  $0,1x^2+0,2x+0,1=0$  омода месозем, ки натиҷаи онро мо пешакӣ медонем. Агар программа низ натиҷаҳои  $x_1=-1$  ва  $x_2=-1$ -ро диҳад, пас вай дуруст тартиб дода шудааст. Дар ҳолати акс лозим меояд, ки сохтори мантиқии программаро аз нав дида бароем.

• **Ҳамогиҳои техникӣ.** Ба ин гурӯҳ ҳамогиҳои дохил мешаванд, ки онҳоро бо роҳи программавӣ ислоҳ кардан ғайриимкон аст. Масалан, ҳангоми иҷрои программа аз қор баромадани ягон таҷҳизоти компютерӣ метавонад қори программаро қатъ гардонад.

**Ислоҳи ҳамогиҳо.** Баъзан лозим меояд, ки тарзи иҷрои программаро қадам ба қадам (сатр ба сатр) таҳлил намоем. Дар Бейсик ин амалиётро функсияи хидмати TRON иҷро менамояд. Ин функсия имконият медиҳад, ки мавқеи аниқӣ ҳамогӣ муайян карда шавад. Ҳангоми аз клавиатура дохил намудани фармони TRON рақами тартибии сатрҳои иҷрошудаистода дар экран пайдо мешаванд. Иҷрои фармони TRON пеш аз муҳлат ба воситаи фармони TROFF қатъ гардонида мешавад.

□ Мисол:

Фарз мекунем, ки программаи ҳалли муодилаи квадратӣ дар шакли зерин оварда шудааст.

```
10 a=5 : b=2 : c=3
20 d=a+c-b
30 print "D="; d
40 x1=d^2
50 x2=2*d
60 print "x1=" x1, "x2=" x2
70 end
```

Ҳангоми истифодаи функсияи TRON дар экран информатсияи зерин пайдо мешавад:

[10] [20] [30] D=6
[40] [50] [60] x1=36 x2=12
[70]

Агар мо пешакӣ қимати решаҳои муодиларо донем, он гоҳ ба зудӣ пай бурда метавонем, ки программаи овардашуда аз ҳатогиҳо холи нест. Пас аз ислоҳ намудани ҳамаи ҳатогиҳо, иҷрои фармони TRON-ро бо ёрии фармони TROFF боздоштан лозим аст.

**⊗ Саволҳо:**

1. Чанд намуди тарҷумакунии программаҳоро аз забонҳои программасозӣ ба забони мошинӣ медонед? Онҳо чӣ ном доранд?
2. Фарқи компилятор аз интерпретатор дар чист?
3. Кадом намуди ҳатогиҳои программавиро медонед?
4. Оё ҳатогии техниқиро бо роҳи программавӣ ислоҳ намудан мумкин аст?
5. Ҳатогии мантиқӣ аз ҳатогии синтаксисӣ чӣ фарқ дорад?
6. Оё барои қимати дилхоҳи  $\alpha$  қимати функцияи  $tg(\alpha)$ -ро ҳисоб кардан мумкин аст? Барои чӣ?
7. Вазифаи фармонҳои TRON ва TROFF дар чист?

**⊗ Супориш:**

1. Матро бодикҳат хонед ва мазмунашро нақл кунед.
2. Дар навишти ифодаҳои зерин ҳатогиҳоро муайян кунед ва ба кадом намуд тааллуқ доштани онҳоро баён созед:

$$\begin{array}{lll}
 a=2*\cos(x) & y=(((k+(r-4)+5)) & u=d+/p-7 \\
 b=3,6 & c=a-b+1/\text{sqrt}(\sin(0)) & s=(a+b)/c
 \end{array}$$

3. Барои ҳар чор намуди ҳатогиҳо мисолҳо оред.
4. Варианти дурусти программаи дар мавзӯи овардашударо тартиб диҳед ва онро дар компютер иҷро намоед.
5. Тарзи иҷрои функцияҳои TRON ва TROFF-ро дар компютер барои программаҳои дар мавзӯи 2.6 овардашуда санҷед.

## 2.9. ПРОГРАММАҶОИ ХАТӢ

Агар алгоритми ҳалли масъала хаттӣ бошад, он гоҳ программаи ба он мувофиқро низ хаттӣ мегӯянд. Дар чунин программаҳо операторҳо пай дар пай (яке аз паси дигар бо навбат) иҷро мешаванд. Тарзи иҷрошавии чунин программаҳо бо ёрии мисолҳои мушаххас дида мебароем.

### □ Мисоли 1:

Алгоритм ва программаи аз решаи квадратӣ баровардани ададро тартиб медиҳем. Дар назар дошта шудааст, ки додашудаҳои ибтидоӣ ададҳои мусбат мебошанд.

Алгоритм	Программа
<u>алг</u> Азрешабарорӣ (ҳақ $x, y$ )	10 REM Азрешабарорӣ
<u>арг</u> $x$	20 INPUT $x$
<u>нат</u> $y$	30 PRINT "Y=";SQR( $x$ )
<u>ибт</u>	40 END
$y := \sqrt{x}$	
<u>инт</u>	

Сатри 10, ки аз оператори иҷронашавандаи REM иборат аст ҳамчун сатри сарлавҳа мазмуну мундариҷаи программаро шарҳ медиҳад. Ба воситаи сатри 20, яъне оператори дохилкунии INPUT, ба тағйирёбандаи  $x$  қимат бахшида мешавад. Қимати ин тағйирёбандаро танҳо пас аз дар экран пайдо шудани аломати  $\sqrt{\quad}$  дохил намудан мумкин аст. Оператори PRINT, ки дар сатри 30 омадааст, қимати решаи квадратӣ аз  $x$ -ро ҳисоб менамояд ва ба экран мебарорад. Дар экран ин натиҷа ҳамчун қимати тағйирёбандаи  $y$  намудор мешавад. Сатри 40 баохиррасии программаро нишон медиҳад. Тавре ки дида мешавад, операторҳои программаи мазкур бо навбат (дар намуди хаттӣ), яке аз паси дигараш иҷро мешаванд.

### □ Мисоли 2:

Алгоритм ва программаи ҳисобкунии масоҳати сатҳ ва ҳаҷми силиндри диаметраш  $d$  ва баландиаш  $h$ -ро тартиб медиҳем.

Алгоритм	Программа
<u>алг</u> Силиндр ( <u>ҳақ</u> $d$ , <u>ҳақ</u> $S, V$ )	10 REM Силиндр
<u>арг</u> $d, h$	20 $PI=3.1416$
<u>нат</u> $S, V$	30 INPUT $D, H$
<u>ибт</u> <u>ҳақ</u> $PI$	40 LET $S = PI * (D / 2 + H)$
$PI:=3,1416$	50 LET $V = PI * D^2 * H/4$
$S:= PI \cdot (d / 2 + h)$	60 PRINT "S ="; S, "V ="; V
$V:= PI \cdot d^2 * h/4$	70 END
<u>инт</u>	

Дар програмаи мазкур сатри 10 барои муайянкунии мазмуни программа, сатри 20 барои ба тағйирёбандаи  $PI$  бахшидани қимати доимии  $\pi$  (пи), сатри 30 барои дохилкунии қимати ибтидоии тағйирёбандаҳои  $D$  ва  $H$  хизмат мерасонанд. Бо ёрии сатрҳои 40 ва 50 мувофиқан масоҳати сатҳ ва ҳаҷми цилиндр ҳисоб карда мешаванд. Сатри 60 барои хориҷкунии қимати тағйирёбандаҳои  $S$  ва  $V$  ва сатри 70 барои анҷом бахшидани кори программа пешбинӣ карда шудаанд. Масалан, ҳангоми  $D=0,6$  ва  $H=1$  будан, компютер натиҷаҳои  $S=2.4504422698$   $V=.28274338823$ -ро ба экран мебарорад.

### □ Мисоли 3:

Програмаи дар мисоли 2 овардашударо бо истифодабарии операторҳои DATA ва READ табдил медиҳем.

```

10 REM цилиндр
20 PI=3.1416
30 READ D,H
40 LET S = PI * (D / 2 + H)
50 LET V = PI * D^2 * H/4
60 PRINT "S ="; S, "V ="; V
80 DATA 0.6, 1

```

Ҳангоми иҷрои ин программа тағйирёбандаҳои  $D$  ва  $H$  мувофиқан қиматҳои 0.6 ва 1-ро қабул менамоянд. Дар натиҷа, дар экран сатри зерин намоён мешавад:

$S=2.4504422698$        $V=.28274338823$



□ **Мисоли 4:**

Программаи хориҷкунии квадрат, куб ва дараҷаи 4-уми адади A-тартиб медиҳем.

```
10 REM Бадараҷабардорӣ
20 INPUT A
30 PRINT A^2, A^3, A^4
40 END
```

⊗ **Саволҳо:**

1. Кадом программаҳоро хаттӣ мегӯянд?
2. Програмаҳои хаттӣ чӣ тавр иҷро мешаванд?

⌘ **Супориш:**

1. Алгоритм ва программаи ҳисобкунии ҳосили зарб ва суммаи ададро тартиб диҳед.
2. Алгоритм ва програмаеро тартиб диҳед, ки ҳангоми  $x=10$  будан қимати ифодаи  $y = \sqrt{x^2 - 36} + \sqrt{x^2 + 44}$ -ро ҳисоб кунад.
3. Барои ҳисоб кардани масоҳат ва периметри росткунҷа алгоритм ва программа тартиб диҳед.
4. Програмае тартиб диҳед, ки куби ададҳои якҷаҳмаро хориҷ намояд.

## 2.10. ПРОГРАММАҲОИ ШОХАНОК. ОПЕРАТОРҲОИ ГУЗАРИШ

Агар алгоритми ҳалли масъала шоханок бошад, он гоҳ программаи ба он мувофиқро низ шоханок мегӯянд. Програмаҳои шоханокро бо ёрии операторҳои гузарии месозанд. Операторҳои гузариш имконият медиҳанд, ки иҷро хаттӣ (пай дар пай) сатрҳои программа вайрон карда шуда идоракунии программа аз як сатр ба дигар сатрҳои он дошад. Операторҳои гузариши Бейсикро ба операторҳои гузариши бешарт ва шартӣ тақсим мекунанд.

**Оператори гузариши бешарти GOTO.** Алгоритми ҳалли баъзе масъалаҳо талаб менамояд, ки иҷрои программа на сатри навбатӣ, балки аз ягон сатри дигари он давом дода шавад. Ин амалиёт бо ёрии оператори гузариши бешарти GOTO иҷро карда мешавад, ки намуди умумии он чунин аст:

GOTO n

Дар ин ҷо **GOTO** (гузаштан ба) калимаи калидии Бейсик буда, п  
рақами тартибии сатрест, ки ҳангоми иҷрои оператори мазкур  
идоракунии программа ба он дода мешавад.

□ Мисоли 1:

Программаи зеринро дида мебароем:

```
10 INPUT A,B,C,X
20 GOTO 50
30 Y=A*X^2+B*X+C
40 GOTO 80
50 PRINT "A=";A, "B=";B
60 PRINT "C=";C, "X=";X
70 GOTO 30
80 PRINT "Y=";Y
90 END
```

Дар ин программа оператори **GOTO** се маротиба воমেҳӯрад.  
Оператори дар сатри 20-омада идоракуниро ба сатри 50  
медихад, ки ба воситан он қимати бузургиҳои *A*, *B* ва баъд (дар  
сатри 60) қимати бузургиҳои *C* ва *X* ҷоп карда мешаванд.  
Оператори гузариши сатри 70 идоракуниро ба сатри 30 медихад,  
ки дар он ҷо қимати бузургии *Y* ҳисоб карда мешавад.  
Оператори дар сатри 40-омада бошад, идоракунии  
программаро ба сатри 80-уми он медихад. Бо ёрии оператори  
ин сатр қимати *Y* ба ҷоп раван карда мешавад. Сатри 90 кори  
программаро анҷом мебахшад.

Агар программаи

```
10 PRINT "Чархи осиеб давр мезанад."
20 GOTO 10
```

-ро ба компютер дохил кунем, он гоҳ ҷумлаи "Чархи осиеб давр  
мезанад." то лаҳзаи маҷбуран қатъ нагардонидани иҷрои кори  
программа такроран дар экрани дисплей пайдо шудан мегирад.

**Оператори гузариши шартии IF...THEN.** Оператори  
гузариши шартӣ вобаста аз шарти дар он овардашуда (ифодаи  
маантиқӣ) идоракунии программаро ба дигар сатрҳои он равона  
месозад ё операторҳои дар таркибаш нишондашударо иҷро  
менамояд. Ин гуна операторхоро ба ду намуд - нопурра ва  
пурра ҷудо менамоянд. Шаклҳои нопурраи ин операторҳо  
ҷунианд:

- а) IF шарт THEN оператор
- б) IF шарт THEN  $n$

Дар ин ҷо **IF** (агар) ва **THEN** (он гоҳ) калимаҳои калидӣ, **шарт** – ифодаи мантиқӣ, **оператор** – ягон оператори дилхохи иҷрошаванда ё гурӯҳи операторҳои Бейсик ва  $n$  – рақами сатр мебошанд.

Дар мавриди якум (а): Агар шарт иҷро гардад, он гоҳ оператори (операторҳои) баъди THEN омада иҷро мешавад ва дар ҳолати акс, идоракунии программа ба сатри навбатӣ дода мешавад.

Дар мавриди дуюм (б): Агар шарт иҷро гардад, он гоҳ идоракунии программа ба сатри  $n$ -уми программа дода мешавад ва дар ҳолати акс сатри навбатӣ иҷро мегардад.

Шаклҳои пурраи операторҳои гузариши шартӣ чунинанд:

- а) IF шарт THEN  $n$  ELSE  $m$
- б) IF шарт THEN оператор ELSE  $m$
- в) IF шарт THEN оператор ELSE оператор

Дар ин ҷо мисли пештара **IF** (агар), **THEN** (он гоҳ) ва **ELSE** (вагарна) калимаҳои калидӣ, **шарт** – ифодаи мантиқӣ, **оператор** – ягон оператори дилхохи иҷрошаванда ё гурӯҳи операторҳои Бейсик,  $n$  ва  $m$  – рақами сатрҳо мебошанд.

Тарзи иҷрошавии ин операторҳо аз операторҳои гузариши шартӣ нопурра фарқ мекунад. Дар ҳамаи мавридҳо (а, б, в), агар шарт иҷро гардад, он гоҳ ё идоракунии программа ба сатри  $n$ -уми он дода мешавад ва ё оператори (операторҳои) баъди THEN омада иҷро мегардад ва дар ҳолати акс бошад, ё идоракунии программа ба сатри  $m$ -уми он дода мешавад ва ё оператори (операторҳои) баъди ELSE омада иҷро мегардад.

### □ Мисол 2.

Алгоритм ва програмаи аз байни ду адади додашудаи  $a$  ва  $b$  ёфтани адади калонтаринро тартиб медиҳем.

Забони алгоритмӣ	Забони Бейсик
<p><u>алг</u> КАД (<u>ҳақ</u> а, в, <u>ҳақ</u> у)  <u>арг</u> а, в  <u>нат</u> у  <u>ибт</u>              <u>агар</u> а&gt;в                  <u>он гоҳ</u> у:=а                  <u>вагарна</u> у:=в              <u>ИТМОМ</u>  <u>ИНТ</u></p>	<p>10 REM КАД            20 INPUT A,B            30 IF A&gt;B THEN 50            40 Y=B; GOTO 60            50 Y=A            60 PRINT "КАД="; Y            70 END</p>

Агар ҳангоми иҷрои программа ба а қимати 5 ва ба в қимати 3 бахшида шавад, он гоҳ дар экран чунин натиҷа пайдо мешавад:

**КАД=5**

□ Мисли 3:

Аз операторҳои гузариши шартӣ ва бешарт истифода бурда, барои ҳисоб кардани қимати функсияи зерин программа тартиб медиҳем:

$$y = \begin{cases} -\sqrt{ax}, & \text{агар } x < 0 \\ 0, & \text{агар } x = 0 \\ \frac{1}{\sqrt{2ax}}, & \text{агар } x > 0 \end{cases}$$

```

10 REM Ҳисоб кардани қимати функсия
20 INPUT A, X
30 IF X<0 THEN 70
40 IF X=0 THEN 90
50 Y= 1/SQR (2*A*X)
60 GO TO 100
70 Y=-SQR(A*X)
80 GOTO 100
90 Y=0
100 PRINT " Y="; Y
101 END
    
```

Акнун ду мисолро дида мебароем, ки дар алгоритмҳои онҳо сохторҳои хаттӣ ва шоханок бо ҳам омехта шудаанд.

□ Мисоли 4

Программаи ҳисобкунии қимати ифодаи  $y = \frac{x+7}{x^2-5x+6}$  -ро барои қимати дилхоҳи тағйирёбандаи  $x$  тартиб медиҳем.

Забони алгоритмӣ	Забони Бейсик
<p><u>алг</u> Ҳисобкунии ифода (<u>ҳақ</u> <math>x, y</math>, <u>лит</u> <math>t</math>) <u>арг</u> <math>x</math> <u>нат</u> <math>y, t</math> <u>ибт</u> <u>ҳақ</u> <math>a, b</math> <math>a := x^2 - 5x + 6</math> <math>b := x + 7</math> <u>агар</u> <math>a = 0</math> <u>он гоҳ</u> <math>t :=</math> "Қимати <math>Y</math> муайян нест" <u>вагарна</u> <math>y := a/b</math> <u>итмом</u> <u>инт</u></p>	<pre>10 REM Ҳисобкунии қимати ифода 20 INPUT X 30 LET A=X*X-5*X+6 40 LET B=X+7 50 IF A=0 THEN 80 60 LET Y=B/A 70 PRINT "X=";X,"Y=";Y : GOTO 90 80 PRINT "Ҳангоми X=";X;" будаи қимати Y муайян нест" 90 END</pre>

Сатри 50-уми программаи овардашуда шартӣ ба сифр баробар будани маҳраҷи ифодаро месанҷад. Дар мавриди иҷрошавии шарт идоракуний ба сатри 80 ва дар ҳолати акс ба сатри 60 дода мешавад. Дар сатри 70-ум ду оператор - хоричкуний ва гузариши бешарт оварда шудааст, ки яке қимати бузургихоро ҷоп ва дигаре идоракуниро ба охири программа медиҳад. Агар бо талаби оператори дохилкуний (сатри 20) ба тағйирёбандаи  $x$  қимати 7 бахшида шавад, он гоҳ дар экран натиҷаи  $X=7$   $Y=.7$  ва дар мавриди ба тағйирёбандаи  $x$  қимати 2 бахшидан натиҷа дар шакли

Ҳангоми  $X=2$  будан, қимати  $Y$  муайян нест

пайдо мешавад.

□ **Мисоли 5:**

Программаи ҳисобкунии қимати функсияи зеринро меорем:

$$y = \begin{cases} \frac{\sqrt{x} - 5x}{2}, & \text{агар } x \geq 0 \\ 3x, & \text{агар } x < 0 \end{cases}$$

Забони алгоритмӣ	Забони Бейсик
<p><b>алг</b> Ҳисобкунии Y (<b>ҳақ</b> x, y)  <b>арг</b> x  <b>нат</b> y  <b>ибт ҳақ</b> a              a := 5x              <b>агар</b> x &lt; 0                  <b>он гоҳ</b> y := 3x                  <b>вагарна</b> y := (√x - a)/2              <b>итмом</b>  <b>инт</b></p>	<pre>10 REM Ҳисобкунии Y 20 INPUT X 40 A=5*X 50 IF X&lt;0 THEN Y:=3*X ELSE Y:=(SQR(X)-A)/2 70 PRINT "X=";X,"Y=";Y 90 END</pre>

⊗ **Саволҳо:**

1. Кадом программаҳоро шоханок мегӯянд?
2. Програмаҳои шоханок чӣ тавр иҷро мешаванд?
3. Функсияи оператори GOTO дар ҷист?
4. Оё тарзи иҷрои операторҳои гузариши шартии пурра аз нопурра ягон фарқе дорад? Чӣ тавр?
5. Кадом шаклҳои операторҳои гузариши шартии пурра ва нопурраро медонед?
6. Рақами сатрҳо дар таркиби операторҳои гузариш кадом функсияро иҷро менамоянд?

📖 **Супориш:**

1. Барои мисолҳои 1 ва 3-и мавзӯи блок-схема ва дар забони алгоритмӣ алгоритм тартиб диҳед.
2. Барои ҳисобкунии қимати ифодаҳои зерин программа созад:

$$y = \frac{2x^2 + \sqrt{x^3 + 1}}{2}$$

$$y = \frac{2x^3 + 5}{\sqrt{15 + x^4}}$$

3. Програмаи ҳисобкунии қимати функсияҳои зеринро тартиб диҳед

$$y = \begin{cases} a + (mx^2 + nx - 7), & \text{агар } m = n \\ b + (mx^2 + nx - 7), & \text{агар } m < n \\ c + (mx^2 + nx - 7), & \text{агар } m > n \end{cases}$$

$$m = 5t - 4 \text{ ва } n = 6t^2$$

$$y = \begin{cases} 1, & \text{агар } x = 0 \\ a^x, & \text{агар } x > 0 \\ \frac{1}{a^{-x}}, & \text{агар } x < 0 \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} a \ln|\sin x - \pi|, & \text{агар } |ax| = 1 \\ \sqrt[3]{a \ln|\pi - x|}, & \text{агар } |ax| > 1 \\ 3x^2 - 6x - a, & \text{агар } |ax| < 1 \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} 2 + 7x, & \text{агар } x < 0 \\ x - 2, & \text{агар } 0 \leq x \leq 2 \\ x, & \text{агар } x > 2 \end{cases}$$

## 2.11. ПРОГРАММАҲОИ ДАВРӢ

Агар алгоритми ҳалли масъала даврӣ бошад, он гоҳ програмаи ба он мувофиқро низ даврӣ (сиклӣ) мегӯянд. Дар чунин програмаҳо баъзе пайдарпайии амалиётҳо якчанд маротиба такрор мешаванд. Програмаҳои даврӣ бо ёрии операторҳои гузариш ё операторҳои махсуси **FOR** (барои) ва **NEXT** (оянда, навбатӣ) сохта мешаванд. Ин операторҳоро мувофиқан ибтидо (сарлавҳа) ва интиҳои сикл низ мегӯянд. Агар дар програма оператори **FOR** истифода бурда шуда бошад, он гоҳ дар он ҳатман оператори **NEXT** низ бояд мавҷуд бошад. Намуди умумии операторҳои даврӣ чунин аст:

```
FOR I=A TO B STEP C
NEXT I
```

Дар ин операторҳо  $I$  номи тағйирёбанда буда, *параметри сикл* ном дорад. Бузургҳои  $A$ ,  $B$  ва  $C$  ифодаҳои арифметикӣ (доимӣҳои ададӣ, номи тағйирёбандҳо) мебошанд ва мувофиқан қимати аввала, қимати ниҳойӣ ва қадами тағйирёбии параметри сиклро ифода мекунанд. Калимаҳои англисии **TO** (то) ва **STEP** (қадам) ба мисли калимаҳои **FOR** ва **NEXT** калимаҳои калидии Бейсик ба шумор мераванд.

Пайдарпайии амалиётҳои такроршаванда (операторҳо), ки сиклро ташкил медиҳанд, маҳз дар байни операторҳои даврии **FOR** ва **NEXT** ҷой дода мешаванд. Ин гуна пайдарпайиро *тани сикл* ҳам мегӯянд. Ҳангоми  $C=1$  будан, калимаи калидии **STEP** за бузургии қадам -  $C$ -ро навиштан шарт нест.

Тарзи иҷрои ин операторҳо чунин аст: Аввал ба параметри сикл қимати аввалааш бахшида мешавад ( $I:=A$ ) ва тани сикл як маротиба иҷро мегардад. Баъд бо ёрии оператори **NEXT** қимати ҷории параметри сикл бо бузургии қадамаш зиёд карда мешавад, яъне  $I:=I+C$  ва идоракунии аз нав ба оператори **FOR** дода мешавад. Бо ёрии ин оператор қимати ҷории параметр бо қимати имконпазири охириаш муқоиса карда мешавад, яъне  $I>B$ . Агар ин шарт иҷро гардад, он гоҳ идоракунии ба операторе дода мешавад, ки он пас аз оператори **NEXT** омадааст ва дар ҳолати ақс, яъне дар мавриди  $I\leq B$  будан, тани сикл аз нав иҷро мегардад. Ин раванд то лаҳзае такрор меёбад, ки агар шarti  $I>B$  иҷро нагардад. Агар қимати қадам манфӣ бошад, яъне  $C<0$  (дар ин маврид  $A>B$  аст), он гоҳ барои итмоми сикл иҷрои шarti  $I<B$  талаб карда мешавад. Дар мавриди  $A=B$  будан давр ҳамагӣ як маротиба иҷро мешавад.

### ▣ Мисоли 1

```
10 FOR X=1 TO 10 STEP 2
20 Y=X^2
30 PRINT X,Y
40 NEXT X
```

Дар ин программа  $X$  параметри сикл буда, қимати аввалааш ба 1, охириаш ба 10 ва қадами такроршавиаш ба 2 баробар аст. Сатрҳои 20 ва 30 тани сиклро ташкил медиҳанд ва 5 маротиба такроран иҷро мешаванд. Дар натиҷаи кори программа дар экран сатрҳои зерин пайдо мешаванд:

1	1
3	9
5	25
7	49
9	81

Баъзан як сикл метавонад як ё якчанд сиклҳои дигарро дар бар гирад. Дар чунин мавридҳо мегӯянд, ки сиклҳои мураккаб аст. Дар сиклҳои мураккаб бояд ба сиклҳои дигар пас аз сиклҳои нисбат ба ин сиклҳо берун рафтани муқарраршудаи онҳо ба



охир расанд. Масалан, дар чадвали зерин якчанд сохторҳои дуруст ва нодурусти сиклҳои мураккаб нишон дода шудаанд:

Сикли дуруст	Сикли дуруст	Сикли нодуруст	Сикли нодуруст
FOR I=1 TO 10 FOR J=1 TO 10 FOR K=1 TO 10	FOR I=1 TO 10 FOR J=1 TO 10 FOR K=1 TO 10	FOR I=1 TO 10 FOR J=1 TO 10 FOR K=1 TO 10	FOR I=1 TO 10 FOR J=1 TO 10 FOR K=1 TO 10
NEXT K NEXT J NEXT I	NEXT K,J,I	NEXT I NEXT J NEXT K	NEXT K,I,J

### □ Мисоли 2:

Алгоритм ва програмаи ҷол ва ҳисобкунии суммаи ададҳои дурақамаи тоқро тартиб медиҳем.

Забони алгоритмӣ	Забони Бейсик
<p><u>алг</u> Суммаи ададҳои тоқ (<u>бут</u> S)  <u>нат</u> S  <u>ибт</u>  <u>бут</u> /              S:=0              <u>барои</u> / <u>аз</u> 11 <u>то</u> 99 <u>қадам</u> 2                  <u>ибс</u>                      S:=S+i                  <u>инс</u>  <u>инт</u></p>	<p>10 REM Суммаи ададҳои              дурақамаи тоқ            20 S=0          30 FOR I=11 TO 99 STEP 2          40 PRINT I          50 S=S+I          60 NEXT I          70 PRINT "S=";S          80 END</p>

### ⊗ Саволҳо:

1. Кадом програмаҳоро даврӣ мегӯянд?
2. Намуди умумии операторҳои FOR ва NEXT чӣ хеланд? Ин операторҳо чӣ тавр иҷро мешаванд?
3. Вазифаи параметри сикл аз чӣ иборат аст?
4. Кадом сиклро сикли мураккаб меноманд?
5. Чӣ тавр як сиклро дар дохили сикли дигар ҷойгир кардан мумкин аст?

### 🔧 Супориш:

1. Алгоритм ва програмаи ҳисобкунии суммаи ададҳои аз 5 то 20-ро тартиб диҳед.

2. Програмаеро созед, ки ҳамаи ададҳои дурақамаи ба 5 каратиро дар экран чоп намояд.
3. Алгоритми ва програмаи ба экран баровардани квадрат ва куби ададҳои якрақамаро тартиб диҳед.
4. Мисолҳои дар мавзӯи овардашударо бо истифодабарии операторҳои гузариш табдил диҳед.

## 2.12. МАССИВҲО

*Массив гуфта маҷмӯи элементҳои батартибовардашудан намудашон якхеларо меғӯянд, ки онҳо номи ягона дошта танҳо бо индексашон фарқ мекунаанд.*

Нисбат ба дигар намуди массивҳо дар забони программасозии Бейсик массивҳои якченака ва дученака беиштар истифода бурда мешаванд. Қиматҳои массиви якченака ё дар як сатр, ё дар як сутун навишта мешаванд. Ин қиматҳоро элементҳои массив ҳам меғӯянд. Ҳар як элементи массив рақами тартибии худро дорад, ки он мақои ҷойгиршавии ин элементро дар байни дигар элементҳои он муайян месозад.

☛ Эҷод:

*Бо элементҳои массивҳо дар мавзӯи 2.2 шинос шуда будем.*

Масалан, пайдарпайии ададҳои 6; 7; 5; -3; 0; 4.5 метавонад қимати элементҳои ягон массиви якченака бошад, ки он аз 6 элемент иборат аст. Агар ин элементҳоро рақамгузори кунем, он гоҳ элементи якуми он ба 6, сеюмаш ба 5 ва шабумаш ба 4.5 баробар аст. Қайд кардан зарур аст, ки дар баъзе версияҳои Бейсик рақамгузори элементҳо аз 0 (сифр) сар мешавад. Аз рӯи рақами тартибии аз ҳама калон пешакӣ андозаи массивро муайян кардан мумкин аст.

Барои тасвир қадани андозаи массивҳо оператори **DIM** (dimension – андоза) истифода бурда мешавад. Масалан, оператори

10 DIM A(5), B\$(3)

ду массиви якченакаро тасвир намудааст, ки яке аз онҳо (якумаш) 6 элементи намудашон ҳақиқӣ - A(0), A(1), A(2), A(3), A(4), A(5) ва дигараш 4 элементи намудашон рамзӣ - B\$(0), B\$(1), B\$(2), B\$(3) -ро доранд.

Вазифаи оператори DIM дар он аст, ки вай барои элементҳои массивҳо дар хотираи компютер ҷой банд менамояд.

Дар хотир бояд нигоҳ дошт, ки ҳаман элементҳои массив бояд намуди якхела дошта бошанд.

Элементҳои массиви дученака дар сатрҳо ва сутунҳои чадвал навишта мешаванд. Масалан, элементҳои чадвали зеринро

$$\begin{array}{cccccc} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nm} \end{array}$$

ҳамчун массиви дученака қабул кардан мумкин аст. Массиви мазкур аз  $n$  сатр ва  $m$  сутун иборат мебошад. Элементҳои массив  $a_{ij}$  ( $i=1, 2, \dots, n$ ;  $j=1, 2, \dots, m$ ) буда,  $i$  ва  $j$  индексҳои онҳоро ифода менамоянд. Индекси  $i$  рақами тартибии сатр ва  $j$  рақами тартибии сутунро нишон медиҳанд, ки элементи додашуда дар буриши онҳо ҷойгир аст. Ин массивро ба воситаи оператори  $\text{DIM A}(N,M)$  тасвир намудан мумкин аст.

Агар дар массив миқдори сатрҳо ва сутунҳо ба ҳамдигар баробар бошанд, он гоҳ онро *массиви квадратӣ* меноманд. Шумораи элементҳои массиви дученака ба ҳосили зарби миқдори сатрҳо ва сутунҳои он баробар аст.

Акнун якчанд программаҳоеро дида мебароем, ки дар онҳо сохторҳои ҳам хаттӣ, ҳам шоханок ва ҳам даврӣ истифода бурда шудаанд.

#### □ Мисоли 1:

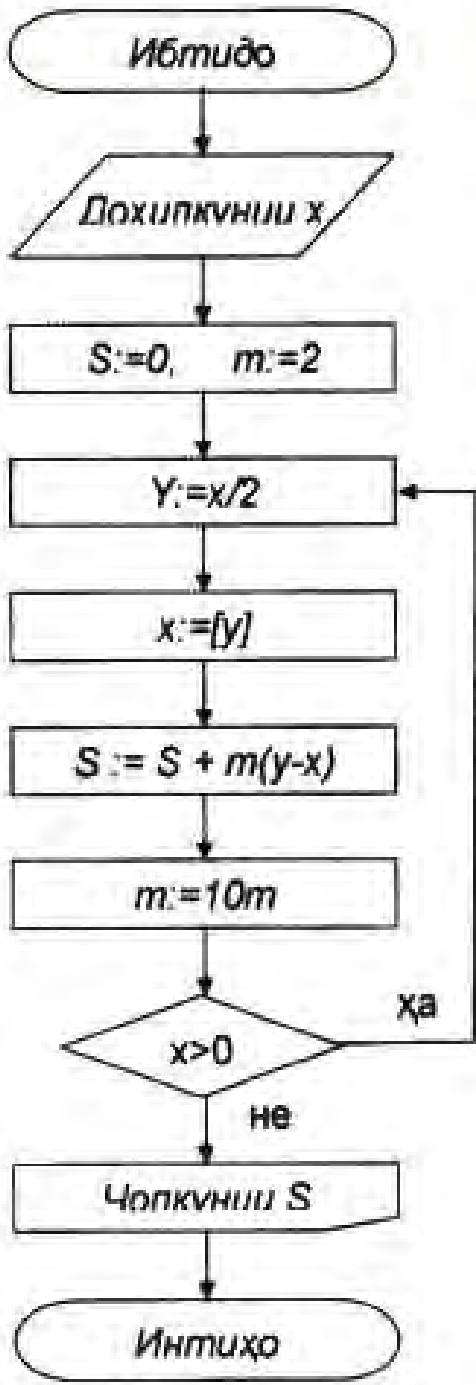
Програмаи ёфтани элементи калонтарини массиви якченакаи  $A(10)$  ро месозем:

```
10 DIM A(10)
20 FOR I=1 TO 10
30 READ A(I)
40 DATA 5,18,30,15,37,12,4,70,11,1
50 NEXT I
60 M=A(1)
70 FOR J=2 TO 10
80 IF M>=A(J) THEN 100
90 M=A(J)
100 NEXT J
110 PRINT "Элементи калонтарин =" :M
120 END
```

Элементи калонтарини массив бо  $M$  ишорат карда шудааст. Сатрҳои 80-90-уми программа, ки 9 маротиба иҷро мешаванд, ёфтани элементи калонтарини массивро таъмин месозанд.

### □ Мисол 2.

Барои аз системаи ҳисоби даҳӣ ба дуй тарҷума кардани адад блок-схема ва программа месозем.

Блок-схема	Программа
 <pre> graph TD     Start([Ибтидо]) --&gt; Input[/Дархӯркунии x/]     Input --&gt; Init[S:=0, m:=2]     Init --&gt; LoopStart[Y:=x/2]     LoopStart --&gt; AssignX[x:=[y]]     AssignX --&gt; CalcS[S:=S+m(y-x)]     CalcS --&gt; CalcM[m:=10m]     CalcM --&gt; Decision{x&gt;0}     Decision -- ҳа --&gt; LoopStart     Decision -- не --&gt; PrintS[/Чопкунии S/]     PrintS --&gt; End([Интиҳо])     </pre>	<pre> 10 INPUT X 20 S=0 : M=2 30 Y=X/2 40 X=INT(Y) 50 S=S+M*(Y-X) 60 M=M*10 70 IF X&gt;0 THEN 30 80 PRINT "S=";S 90 END  RUN  ? 25  S=11001     </pre>

□ **Мисоли 3:**

Программаи ҳисобкунии суммаи элементҳои диагонали асосии массиви квадратиро тартиб медиҳем.

```

10 INPUT "Тартиби массиви квадратиро дохил намоед"; N
20 DIM A(N,N)
30 S=0
40 FOR I=1 TO N
50 FOR J=1 TO N
60 INPUT A(I,J)
70 IF I=J THEN S=S+A(I,J)
80 NEXT J
90 NEXT I
100 PRINT "Сумма="; S
110 END

```

Сатри 10-уми программа (оператори INPUT) дохилкунии тартиби массив ва сатри 20-ум бошад, тасвири онро таъмин мекунад. Сатри 30-юм ба тағйирёбандаи  $S$ , ки функцияи суммаи элементҳои диагоналии массиви квадратиро иҷро менамояд, кимати ибтидоии нулӣ (сифр) мебахшад. Сатрҳои 40-90-ум сикли мураккабро ташкил медиҳанд. Параметри сикли берунӣ тағйирёбандаи  $I$  ва сикли дохилӣ  $J$  мебошад. Барои ҳамин оператори интиҳойи сикли берунӣ (сатри 90) пас аз оператори интиҳойи сикли дохилӣ (сатри 80) ҷойгир шудааст. Оператори сатри 60-ум дохилкунии кимати элементҳои массивро таъмин менамояд. Оператори гузариши шартии сатри 70-ум бошад, суммаи элементҳои дар диагонали асосии массиви квадратӣ ҷойгирбударо ҳисоб менамояд. Маҳз сатрҳои 60-70-ум сатрҳои такроршавандаи программа мебошанд. Онҳо  $n^2$  маротиба иҷро мешаванд. Сатри 100-уми программа суммаи ҳисобшудро ба экран мебарорад ва сатри 110-ум кори программаро ба охир мерасонад.

⊗ **Саволҳо:**

1. Массив чист?
2. Вазифаи оператори DIM аз ҷи иборат аст?
3. Дар Бейсик бештар аз кадом намуди массивҳо истифода мебаранд?
4. Массиви квадратӣ гуфта чиро мефаҳмед?

## 8 Сулорниш

1. Массиви якченакае дода шудааст, ки дорои 100 элемент аст. Програмае тартиб диҳед, ки он миқдори элементҳои массивро аз элементҳои 16-ум то 87-умаш ҳисоб кунад.
2. Програмаи сохтани массиви якченакаеро тартиб диҳед, ки элементҳои он ҳаммаи ададҳои дурақаммаи ба 5 каратиرو дарбар гирад.
3. Програмае тартиб диҳед, ки он дохилкунии қимати 15 элементи массиви якченакаи намудаш рамзиро таъмин намояд.
4. Массиви дученакаи зерин дода шудааст:

3	8	2	0
1	7	5	6
43	4	-5	-3

- Програмаи ҷопи қимати элементҳои дар сатри сеюм ва сутуни чоруми массив ҷойгирбударо созад.
  - Програмае тартиб диҳед, ки он индекси ададҳои 5, 6, 43 ва -3-ро муайян кунад.
5. Програмаи сохтани массиви квадратиро тартиб диҳед, ки элементҳои ададҳои бутуни такрорнашавандаи аз 100 хурд бошад ва онҳо квадрати ададҳоро ташкил намоянд.
  6. Блок-схема ва програмаи муайянкунии миқдори элементҳои мусбат ва манфии массиви якченакаи  $B(15)$ -ро созад.
  7. Массиви  $A(20)$  дода шудааст. Програмае тартиб диҳед, ки он вобаста ба мавҷуд будан ё набудани адади 5 (ҳамчун қимати элементҳои ин массив), мувофиқан ҷавоби «ҳа» ё «не»-ро ба экран барорад.
  8. Массиви квадратии  $X(6,6)$  дода шудааст. Програмаи ҳисобкунии суммаи элементҳои дар сатрҳои дуҷум ва панҷуми массив ҷойгирбударо созад.

## 2.13. МАРҲАЛАҲОИ АСОСИИ ҲАЛЛИ МАСЪАЛА ТАВАССУТИ КОМПЮТЕР

Аслан бо ёрии компютер ҳал намудани масъала маънои онро дорад, ки програмаи ҳалли он ба воситаи компютер иҷро карда мешавад. Вале пеш аз амалӣ гаштани ин марҳалаи муҳим ва ниҳойӣ марҳалаҳои дигаре мавҷуданд, ки онҳо барои ин марҳала асос ё замина ба ҳисоб мераванд. Пеш аз ҳалли масъалаи дилхоҳ аввал вайро бояд гузошт. Агар масъала