

08.00.13 Усулҳои математикӣ ва инструменталӣ дар иқтисодиёт  
08.00.13 Математические и инструментальные методы экономики  
08.00.13 The mathematical and instrumental methods in economics

УДК-338:6Т  
ББК-65.9(2Т)37

**АЛГОРИТМҲО ВА НАЗАРИЯИ  
БАРНОМАСОЗӢ**

*Низомиддинов Сайфиддин Шарофидинович* - номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсенти кафедраи барномарезии МДТ «ДДХ ба номи академик Б.Ғафуров» (Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Хуҷанд),  
e-mail: [nizomiddinov\\_s@mail.ru](mailto:nizomiddinov_s@mail.ru).

*Ибрагимова Дилбар Исломоҷонова* - номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсенти кафедраи технологияҳои иттилооти дар иқтисодиёти МДТ «ДДХ ба номи академик Б.Ғафуров» (Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш. Хуҷанд), e-mail: [dilbar\\_ibragimova@bk.ru](mailto:dilbar_ibragimova@bk.ru)

**АЛГОРИТМЫ И ТЕОРИЯ  
ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

*Низомиддинов Сайфиддин Шарофидинович* - кандидат экономических наук, доцент кафедры программирования ГОУ «ХГУ имени академика Б.Гафурова» (Республика Таджикистан, г.Худжанд),  
e-mail: [nizomiddinov\\_s@mail.ru](mailto:nizomiddinov_s@mail.ru).

*Ибрагимова Дилбар Исломоҷонова* - кандидат экономических наук, доцент кафедры информационные технологии в экономике ГОУ «ХГУ имени академика Б.Гафурова» (Республика Таджикистан, г.Худжанд),  
e-mail: [dilbar\\_ibragimova@bk.ru](mailto:dilbar_ibragimova@bk.ru)

**ALGORITHMS AND  
PROGRAMMING THEORY**

*Nizomiddinov Sayfiddin Sharofidinovich* - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of programming, KSU named after academician B. Gafurov (Republic of Tajikistan, Khujand),  
e-mail: [nizomiddinov\\_s@mail.ru](mailto:nizomiddinov_s@mail.ru).

*Ibragimova Dilbar Islomjonovna* - Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of information technology in economy, KSU named after academician B. Gafurov, (Republic of Tajikistan, Khujand), e-mail: [dilbar\\_ibragimova@bk.ru](mailto:dilbar_ibragimova@bk.ru)

**Вожаҳои калидӣ:** алгоритм, сохтори маълумот, назарияи таҳлил, забонҳои барномасозӣ, библиотека, фреймворк.

Дар мақолаи мазкур ақидаҳо оид ба муҳимияти омӯзиши зарурияти истифодабарии алгоритм ва сохторҳои маълумот дар вақти талфифи замимаҳо оварда шудааст. Самтҳои асосие, ки зарурияти омӯзиши алгоритм ва сохтори маълумотро тақозо мекунад, таҳлил карда шуда муҳимияти онҳо баён карда шудаанд. Инчунин хусусиятҳои афзалиятноки омӯзиши фанҳои таълимӣ дар донишгоҳ барои ихтисосҳои соҳаи барномарезӣ таҳлилу баррасӣ карда шудаанд.

**Ключевые слова:** алгоритм, структура данных, теория анализа, языки программирования, библиотека, фреймворк

В статье приведены данные о важности изучения и использования алгоритмов и структур данных в процессе разработки приложений. Анализированы основные направления, характеризующие необходимость изучения алгоритмов и структур данных, анализируются преимущественные свойства изучаемых предметов в университете для специальности в области программирования.

**Key words:** algorithm, data structure, theory of analysis, programming languages, library, framework.

*The article provides conclusions about importance of the study and use of algorithms and data structures in the development of application. The main directions that characterize the need to study algorithms and data structures are analyzed, their importance is noted. It also analyzes the predominant properties of the subjects studied at the university for the specialty in the field of programming.*

Бисёр вақт дар доираи муҳаққикон, барномасозон, коркардкунандагон оид ба масъалаи “оё алгоритм ба барномасоз лозим аст?” баҳсу мунозираҳои домандор ба миён меояд. Хулосаи бисёре аз ақидаҳо чунин ифода меёбад, ки дар соҳаи мушаххас барномасозон сохторҳои мураккабро истифода намебаранд ва NP масъалаҳо ҳаллу фасл намекунад.

Худи гузориши чунин муаммо қуллан нодуруст аст. Миқдори мутахассисон дар саноати барномасозӣ доимо дар афзоиш мебошад ва коркардкунандае, ки сомонаҳо дар .net менависад назар ба барномасозе, ки барои сенсорҳо дар системаи оператсионии экзотикӣ, дар ARM архитектура драйвер менависад, тамоман бо дигар корҳо машғул мешавад.

Пеш аз ҳама муайян менамоем, ки алгоритм чист? Томас Кормен<sup>1</sup>[1,16] алгоритмро ғайрирасмӣ ҳамчун процедураи аниқи қатъӣ муайян менамояд, ки дохилкунии як ё зиёда қимматҳо ифода намуда, як ё якчанд қимматҳо ҳамчун натиҷа бармегардонад. Аз рӯи ақидаи Стивен Скиена<sup>2</sup>[5,21] алгоритм - ин процедураи иҷроиши масъалаи муайян мебошад ва алгоритм ғояи асосгузори ҳар як барномаи компютерӣ мебошад. Барои шавқовар ва самаранок будани алгоритм, он бояд масъалаи умумӣ, мушаххас гузошташударо ҳал намояд.

Расман алгоритм дар моделҳои гуногуни ҳисобу китоб муайян карда мешавад. Ҳамин тариқ, дар асл, дилхоҳ кода, ки ягон амалиётро иҷро мекунад, алгоритм ба ҳисоб меравад. Аз ин хулоса мебарояд, ки саволи “оё ба барномасоз алгоритмҳо лозим аст?” ба “оё ба барномасоз малакаи навиштани код лозим аст?” бадар карда шавад. Аниқтараш ин савол бояд чунин садо диҳад: “оё ба барномасози соҳаи X донишҷӯи алгоритмҳои пешрафта ва ҷузъҳои назарияи ҳисоб лозим аст?”.

Бисёре аз коркардкунандагони замимаҳои гуногун ва барномасозоне, ки дар саноати барномасозӣ фаъолият менамоянд, аз донишгоҳҳои, ки дар он ҷо таълим гирифтаанд то андозае норозӣ ҳам мебошанд, чунончи ба ақидаи онҳо фанҳои таълимии донишгоҳ азхуд намудани маводи зиёди мураккабро дар намуди таҳлили алгоритмӣ, алгоритмҳои мураккаб ва сохтори маълумот маҷбур намудааст, ки ҳамаи ин ба онҳо лозим нашудааст. Боз онҳо аз он домангир мебошанд, ки дар донишгоҳ соҳаи ояндаи ин мутахассисонро пешгуи намуда натавонистанд ва ба онҳо чизи лозимаро таълим надоданд. Дар ҳақиқат, барои навиштани сомонаи содда ва скриптҳо чуқур донишҷӯи алгоритмҳо ва сохтори маълумот ҳатмӣ нест. Ё лозим аст?

Сари он масъалае фикр бояд намуд, ки дар донишгоҳ ба барномасозони оянда чиро таълим диҳем, то он ки онҳо барои ояндаи бомуваффақият истифода намоянд. Библиотекаҳо? Фреймворкҳо?. Онҳо тез кӯҳна шуда интерфейси ба онҳо тағйир меёбад ва аксарияти онҳо одатан зери як забон навишта шудаанд, ки шояд донишҷӯён онро дар оянда ягон бор истифода нанамоянд. Ё ба ҳамаи донишҷӯён навиштани сомонро бояд омӯзонд? Ё навиштани системаи оператсионӣ? Таълим бояд ҳар қадар доираи калони васеи аудиториро фаро гирифта, маҷмӯи максималии имконпазирӣ малакаҳо пешниҳод намояд. Барномасоз дар навбати аввал бояд таҳлилро тавониста, муамморо ҳаллу фасл намояд – ин аст малакаи асосие, ки бояд донишҷӯёни ихтисосҳои барномасозӣ бояд ба даст оранд. Навиштани код – ин фақат олоти зарурие мебошад, ки барои ҳалли масъалаҳо истифода мешавад. Кӣ медонад, ки дар оянда қадом малакаҳо барои барномасоз лозим мешаванд?

Ҳамин тариқ, омӯзиши назария – аз нуқтаи назари таълимӣ оптималӣ мебошад. Таҷрибаю малакаҳои бадастомадаро дар ҳама соҳа истифода бурдан мумкин аст ва бо доштани базаи хуби донишҳо азхуд кардани библиотека ё фреймворкҳо, меҳнати калонро талаб намекунад. Муҳаққиқоне, ки дар мақолаҳои худ масъалаи зарурияти алгоритмро пешниҳод менамоянду истифодабарии онро зери шубҳа мегузоранд, худ дорои донишҳои кофӣ дар ин соҳа мебошанд ва рафтори эшон ба назар тааҷҷубовар менамояд. Шояд ягон мутахассисе мавҷуд набояд, ки бо доштани дониш дар соҳаи назарияи ҳисоб гуфта бошад, ки ин донишҳо ба ӯ лозим нестанд.

Мисол, ягон барномасози абстрактӣ дар вакуум, зиёда аз даҳ сол бо васл кардани сомонаҳо ва ҳалли масъалаҳои яқранг барои мизочони ширкат фаъолият мебарад. Барои барномасоз зиндагӣ ва

<sup>1</sup> Томас Кормен — профессор, мутахассиси америкоӣ оид ба илмҳои компютерӣ, устоди коллеҷи Дармут. Инчунин сарвар оид ба навиштани барномаҳо (Writing Program) дар ин муассиса мебошад. Якҷоя бо Чарлз Лейзерсон, Роналд Ривест ва Клиффорд Штайн, Кормен — ҳаммуаллифи китоби машҳур байни барномасозон “Алгоритмҳо: сохт ва таҳлил” мебошад.

<sup>2</sup> Стивен Сол Скиена – олим – мутахассиси варзида дар соҳаи компютер, устоди варзидаи кафедраи илмҳои компютерӣ дар донишгоҳи Стони Брук. Сарвари Институти интеллектӣ сунъӣ дар Стони Брук.

мухити кориаш хуб буда, фақат аламовараш он аст, ки дар донишгоҳ барои омӯзиши бемақсади назарияи ҳисоб ва таҳлили алгоритмие, ки барои ин барномасоз манфиате надодааст, вақт ва ҳаёти худро масраф намудааст. Субҳгоҳон дар вақти сайр, дар олами ҳаёлотӣ фалсафӣ оид ба ҳаёти бебаҳо барномасоз ба фикр фуру меравад: барои чӣ ба он барномасозоне, ки масъалаҳои мураккабро ҳаллу фасл намекунанд, донишҷӯи алгоритмӣ ва асосҳои таҳлил зарур бошад? Дар ин ҳолат ҷавоб ягона ва кӯтоҳ шуда метавонаду халос: барои мутахассиси соҳибқасб будан ва истифодаи самараноки олотҳои дастраси забоне, ки дар он барномасоз барнома менависад. Назарияи алгоритмӣ ва таҳлил на танҳо алгоритмҳои шавқовар ва сохтори маълумотро дар намуди АВЛ<sup>1</sup> - дарахтҳо ва дарахтҳои сурху – сиёҳ<sup>2</sup> меомӯзад, инчунин тассавуротро оид ба ташкили самараноки маълумот, чӣ тавр навиштани код бо ҳосилнокии максималӣ ҳосил менамояд.

Донишҷӯи назарияи таҳлил ва алгоритмӣ аз тарафи ҳама барномасозон истифода мешаванд. Дар асл, мо ба ин зухуротҳо чунон одат намудаем, ки дар бораи онҳо андеша намекунем. Дилхоҳ масъалае, ки мо ҳаллу фасл нанамоем – хоҳ ин сомонӣ содда бо дархости маълумот аз базаи маълумот ё баш скрипт дар сервер, мо ягон сохтори маълумотро истифода мебарем. Забонҳо барои мо сохторҳои гуногуни зиёдеро пешниҳод менамоянд, ки бисёре аз онҳо байниҳам алоқаманданд. Одатан мо якчанд тағйиротҳои чузӣ як намуди абстраксионино бо тадбиқҳои гуногун дорем. Мисол, дар C++ сохтори маълумоти vector ва list мавҷуд мешавад. Онҳо аз ҳам дигар бо чӣ фарқ мекунанд ва кадом бартарӣ ва камбудии истифодабарии ин ё он сохтори маълумот мавҷуд мешавад? Чӣ тавр дар C++ тар тадбиқ карда шудааст ва он аз multimap бо чӣ фарқ мекунад? Чӣ тавр list дар Python истифода бурда мешавад – ба воситаи массив ё рӯйхати пайвастишуда ва бо кадом тарз онро самранок истифода бурдан мумкин аст? Барои чӣ дар C# истифодабарии ArrayList ба мақсад мувофиқ набуда, ба ҷои он List истифода бурда мешавад? Чӣ тавр SortedDictionary истифода бурда мешавад ва он чӣ тавр ба барнома таъсир мерасонад агар ба ҷои Dictionary истифода шавад? Continuation чӣ тавр кор мекунад, онро кай истифода мебаранд ва оё дар вақти истифодабарии ягон таъсири манфӣ дар назар аст ё не? Барномасозии динамикиро алоҳида қайд намудан лозим аст. Фаҳмиши барномасозии динамикӣ, чӣ тавр функцияи рекурсивиро оптималӣ навиштан мумкин аст ва мемоизатсия<sup>3</sup> чист, одатан барномасозро аз бисёр хатогиҳо эмин мебарорад. Ҳамин тариқ, барои истифодабарии ҳаматарафа ва самараноки забоне, ки дар он барномасоз барнома талфиф мекунад, аллакай доштани донишҷӯи рӯйкӣ оид ба сохтори маълумот, он барои чӣ зарур мешавад ва чӣ тавр онҳо ба иҷроиши барнома таъсир мерасонанд кофӣ нест.

Библиотекҳо дар ин самт соҳиби кадом мақом мешаванд. Ҳол он ки библиотекаҳо бисёр масъалаҳоро ҳаллу фасл менамоянд. Барои истифодабарии мақсаднок ва ратсионалии библиотекаҳо, онҳоро низ дуруст дарк намудан лозим аст. Якум, функцияҳои библиотекаҳо метавонанд таъсири манфӣ ё рафтори ногаҳонӣ дошта бошанд, ки бе дарки алгоритм сарфаҳм рафтан душвор аст. Дар ин ҳолат, бо пайдоиши хатоги кӯшиши дарёфт ва бартарафкунии он ба вучуд меояд, ки чунин ҳолат шояд ба вукӯ намеомад. Дуюм, олотҳои гуногун ва библиотекаҳоро бисёр вақт соз намудан лозим аст, яъне ба онҳо нишон додан зарур аст, ки кадом алгоритмӣ, сохторҳои маълумот ва технологияҳоро дар дохил бояд истифода шаванд. Бе доштани донишҷӯи элементарӣ лозим меояд, ки ягон қарор тасодуффӣ интиҳоб карда шавад. Сеюм, доираи васеи масъалаҳо мавҷуданд, ки бо даъвати API библиотекаҳо ё фреймворк ҳал намудан номумкин аст. Дар ин ҳолат чӣ бояд кард? Соатҳои зиёдро барои ҷустуҷӯи ҳалҳои имконпазир масраф намуд ё ба мутахассисони дигар муроҷиат бояд кард? Чорум, маҷмӯи масъалаҳо ҳалли содда дошта бо якчанд сатри код ё воситаҳои дарунсохти забон иҷро карда мешаванд. Агар барномасоз барои ҳалли ҳар як масъалаи содда библиотекаро даъват намояд, барнома соҳиби андозаи бузург гардида садҳо мегабайтро ишғол мекунад ва ҳамаи хотираи серверро банд намуда функционали ноқисро соҳиб мешавад. Ғайр аз ин, мавҷудияти як қатор библиотекаҳои пайвастишуда муаммои мувофиқатро ба миён меоранд ва аз сабаби рафтори ногаҳонии якчанд библиотекаҳо дар як лоиҳа ба таври тасодуффӣ барнома аз байн меравад. Истифодаи ноқилонаи библиотекаҳо ба оқибатҳои ногувор оварда расониданаш мумкин

<sup>1</sup> АВЛ-дарахт — дарахти дуи ҷустуҷӯи аз рӯи баландӣ ба тавозун даровардашуда: барои ҳар як қуллаи он баландии ду зердарахти он на зиёда аз 1 фарқият доранд.

АВЛ- аббревиатурае, ки аз ҳарфи аввали насаби созандагони он(олимони шӯравӣ) Георгий Максимович Аделсон-Велский ва Евгения Михайлович Ландис тартиб дода шудааст.

<sup>2</sup> Дарахти сурху – сиёҳ – яке аз намудҳои дарахти дуи ҷустуҷӯи ба тавозун даровардашуда, ки афзуншавии логарифми баландии дарахтро аз миқдори гиреҳҳо кафолат дода иҷроиши босуръати амалиётҳои асосии дарахти ҷустуҷӯиро имконпазир мегардонад: ҳамроҳкунӣ, хориҷкунӣ ва ҷустуҷӯи гиреҳ.

<sup>3</sup> Мемоизатсия - дар барномасозӣ нигоҳдории натиҷаи иҷроиши функция барои бартарафкунии ҳисобкунии такрорӣ пешбинӣ шудааст. Ин яке аз тарзҳои оптимизатсияе мешавад, ки барои тез намудани суръати иҷроиши барномаҳо истифода бурда мешавад.

аст ва он коркардкунандагоне, ки факат ба истифодабарии библиотекаҳо кодиранду як масъалаи соддаро мустақилона ҳал карда наметавонанд, ҳеҷ вақт кадр карда намешаванд, чунончи қарорҳои онҳо метавонанд ба рақобат тобовар набошанд.

Оё барномасоз метавонад бе донишҳои алгоритмӣ ва назарияи таҳлил фаъолият барад? Метавонад ва чунин барномасозон хеле зиёд мебошанд ва барномасоз ном бурдани онҳо хеле гарон аст. Дар бисёр сӯхбатҳо барномасозонро вохӯрдан мумкин аст, ки собиқии зиёди қорӣ дошта то ҳол худашон намедонанд, ки бо чӣ қор машғул мебошанд ва барои чӣ? Онҳо дорои олами хайёлии худ мебошанд, аз як ширкат ба ширкати дигар гузашта фаъолияти домиро надоранд. Чун қоида, ин барномасозон доираи маҳдуди масъалаҳоро ҳал намуда метавонанд ва масъалаҳо каме аз доира берун ояд, онҳо худро гум мекунанд ва ба онҳо лозим меояд, ки ягон чизи навро аз худ намоянд. Чунин барномасозонро ба лоиҳа даъват мекунанд ва кӯшиш мекунанд, ки аз онҳо тез халос шаванд, чунончи онҳо вақти зиёдро барои ихтироии киштии кайҳонӣ ва хондани дуо барои дарки масъалаи гузошташуда масраф мекунанд, ки ҳамаи инро мебоист дар донишгоҳ таълим мегирифтанд. Чун қоида, чунин барномасоз соҳиби муваффақияти касбӣ нестанд ва маоши домиро надоранд.

Хулоса, барои чӣ донишҳои алгоритм ва назарияи таҳлил лозим аст, агар иҷроиши қорҳо бе доштани ин донишҳо имконпазир бошад? Барои мутахассиси соҳибкасб будан, барои соҳиб шудан ба муваффақиятҳои касбӣ ва соҳиби обрӯю мавқеи мустаҳкам дар байни ҳамкасбон. Барои самаранок ҳал намудани масъалаҳои гузошташуда бе ихтироии машинаи вақт. Барои эмин будан аз талфифи барномаҳои қалон бо миқдори зиёди библиотекаҳои берунӣ, ки садҳо мегабайт хотираро банд менамоянд қори серверҳоро суст мекунанд. Барои истифодабарии самаранокӣ имкониятҳои забоне, ки дар он барномасоз барнома талфиф мекунад. Барои қабули қарорҳои мақсаднок ва иттилоотикунонидашуда оид ба интиҳоби библиотека ва технологияҳо, ки дар вақти ҳалли масъала истифода мешаванд.

Боз як нуқтаро қайд карданием, ки агар фаъолияти барномасоз дар навиштани SQL дархостҳо ва ҳуруфчинии фармонҳо ба консол ифода ёбад, чунин хулоса ба миён меояд: онҳо барномасоз нестанд, онҳо истифодабаранда мебошанд ва ба онҳо дар ҳақиқат алгоритмҳо лозим нестанд ва дуруст аст, ки онҳо вақти худро беҳуда дар донишгоҳ гузарониданд, чунончи барои чунин фаъолият хатм намудани курсҳо ё истифодабарии мустақилонаи маълумот аз интернет қофист.

#### ПАЙНАВИШТ

1. Томас Кормен, [Чарльз Лейзерсон](#), [Рональд Ривест](#), [Клиффорд Штайн](#). Алгоритм: построение и анализ. / Т. Кормен, Ч. Лазерсон, Р. Ривест, К. Штайн. - Москва-Санкт-Петербург-Киев: Изд. дом "Вильямс", 2013. 1324 с.
2. Ахмедов А.С., Ахмедов А.А. Асосҳои алгоритмиронӣ ва забонҳои барноманависӣ. / А.С. Ахмедов, А.А. Ахмедов. - Хучанд: Нури маърифат, 2010. - 276 с.
3. Дасгупта С., Пападимитриу Х., Вазирани У. Алгоритмы / С. Дасгупта, Х. Пападимитриу, У. Вазирани; Пер. с англ. под ред. А. Шеня. — М.: МЦНМО, 2014. — 320 с.
4. Гавриков М. М. Теоретические основы разработки и реализации языков программирования / М.М. Гавриков, А.Н. Иванченко, Д.В. Гринченков. - М.: КноРус, 2014. - 184 с.
5. Скиена С. Алгоритмы. Руководства по разработке. - 2-е изд.: Пер с англ. // С. Скиена. - СПб.: БХВ – Петербург. 2011. - 720 с.

#### LITRATURE

1. Thomas Cormen. Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein. Algorithm: construction and analysis. / T. Cormen, C. Lazerson, R. Rivest, K. Stein. - Moscow-St. Petersburg-Kiev: Publishing house "Williams", 2013. 1324 p.
2. Akhmedov A.S., Akhmedov A.A. Of basis of algorithm construction and programming languages. / A.S. Akhmedov, A.A. Akhmedov. - Khujand: Nuri Marifat, 2010. - 276 p.
3. Dasgupta S., Papadimitriu H., Vazirani U. Algorithms / S. Dasgupta, H. Papadimitriu, U. Vazirani; Translation from the English. A. Shenya. — Moscow: MCCME, 2014. — 320 p.
4. Gavrikov M. Theoretical basis for the development and implementation of programming languages / M.M. Gavrikov, A.N. Ivanchenko, D.V. Grinchenkov. - M.: KnoRus, 2014. - 184 p.
5. Skiena S. Algorithms. Development Guides. - 2nd ed.: Translated from English. // S. Skiena. - SPb.: BHV - Petersburg. 2011. - 720 p.