TAKRORLANUVCHI VA ICHMA-ICH BAJARILUVCHI MURAKKAB STRUKTURALI ALGORITMLARNI TUZISH HAQIDA

Safar Xodjiyev
Oriental universiteti
E-mail: safar1951@yandex.ru
Yo‘ldoshev Shuhrat Savriyevich
Oriental universiteti
E-mail: yshuhrat62@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada takrorlanuvchi va ichma-ich takror hisoblash ihlarini bajrishga to‘g‘ri keluvchi masalalar algoritmlarini tuzish umumiy metodi bayon qilingan. Ikki o‘zgaruvchili funksiya qiymatini har bir argument mos ravishda berilgan oraliqda va berilgan qadamda o‘zgarishida hisoblash algoritmi izohlar bilan keltirilgan.

Kalit so‘zlar: Algoritm, blok-cxema, sikl, ichma-ich, murakkab, struktura.

Аннотация. В статье описан общий метод построения циклических и вложенных алгоритмов для задач, требующих многократных вычислений. Приводится алгоритм с пояснениями, вычисления значения функции двух переменных, каждый из аргументов которой изменяется на заданном интервале с заданным шагом.

Ключевые слова: Алгоритм, блок-схема, цикл, внутренний, комплекс, структура.

Abstract: This article describes a general method for constructing cyclic and nested algorithms for problems requiring repeated computations. An algorithm is presented, along with explanations, for calculating the value of a function of two variables, each of whose arguments varies over a given interval with a given step.

Keywords: Algorithm, block-schema, cycle, internal, complex, structure.

Kirish

Iqtisodda, ishlab chiqarishda, fan va texnikada, ta’lim sohasida va boshqaruvda rivojlanish ko‘p jihatdan zamonaviy informatsion texnologiyalarni keng qo‘llashga bog‘liq bo‘lib qoldi. Bu esa o‘z navbatida bu sohani mukammal o‘zlashtirgan mutaxassislarni tayyorlashni talab qiladi. Hozirgi kunda IT ni respublikamizda rivojlantirishini va amalda qo‘llanishi Prezidentimiz tamonidan har tomonlama qo‘llab-quvvatlanib va nazorat qilib kelinmoqda. Yoshlarning zamonaviy bilim va kasb-hunar egallash imkoniyatlari kengaytirilishi munosabati bilan O‘zbekiston Respublikasi hukumatining qarorlari va “bir million dasturchi” loyihasi keng targ‘ibot qilinmoqda. IT sohasidagi yoshlarning bilimlarini rivojlantirish nafaqat kompyuter texnologiyasi bazasini oshirish bilan, balki nazariy bilimlarini mustahkamlash uchun qo‘llanmalar va darsliklar bilan ta’minlashni ham talab qiladi.

ISSN 3030-3907

Yoshlarimiz amaliy masalalarni yechishda nafaqat tayyor dasturlardan (sistemalardan) foydalanib qolmasdan, o‘zlari ham dasturiy ta’minotlar yaratmoqdalar. Dasturiy ta’minot yaratish dasturlash tillarini mukammal o‘zlashtirishni talab qiladi. O‘z navbatida esa samarali dastur tuzish algoritmlar nazariyasi va metodologiyasini fundamental o‘rganishni talab qiladi. Dastur yordamida masalalarni yechishning asosiy va eng muhim qadamlaridan biri uni algoritmini tuzish hisoblanadi.

Mukammal dastur tuzish mukammal algoritm tuzishdan boshlanadi. Hozirgi kunda o‘rta maktablarda va oliy o‘quv yurtlarining deyarli barcha mutaxassisliklarida informatika asoslari va dasturlash tillari o‘qitilmoqda. Bularning barchasi algoritmlar tuzishni o‘rganishdan boshlanadi.

Shu sababli, algoritmlar nazariyasida, algoritmi va uni ozlashtirilish qiyin bo‘lgan masalalarni algoritmini tuzishni va uni oquvchi har tomonlama chuqur o‘zlashtirishi uchun algorim ishlashini tushintirishga katta etibor berish kerak bo‘ladi. Lekin, ayrim uctozlar va dasturchilar, masalalar algoritmini tuzib o‘tirishning hojati yo‘q deiyshadi. Bir garagada to‘g‘ri dek tuyiladi. Chunki, juda ko‘p dasturlash tillari va sistemalarda, masalalar dasturlari mavjud bo‘ib, sizdan masala echimi uchun kerakli ma’lumotlarni berish talab qilinadi xolos. Biz talabalarimizni va taqiqotchilarimizni robotdek foydalanuvchi emas, balkim, mustaqil fikrlab masala algoritmi va ishlash dasturini tuzib biladigan mutassislarlar tayo‘rlasak, Respublikamida IT sohasini rivojiga hissa qo‘shgan bo‘lamiz.

Biz bu erda takrorlanuvchi algorimlar yordamida hisolashga togri keladigan ikkita masala algoritmini tuzib, ylarni ishlasini izohlar bilan keltiramiz.

Takrorlanuvchi algoritmlar turlari va umumiy bajarilish qonunlari adabiyotlarda yaxshi yoritilgan va uni quidagicha ta’riflash mumkin.

Ta’rif: Agar algoritmning biror qismi unda qatnashgan biror miqdorning o‘zgarishi bilan chekli sonda takror bajarilsa, bunday algoritmlar **takrorlanuvchi algoritmlar** deyiladi.

Algoritmning biror qismi deganda, yangi qiymat bilan bajariladigan bir yoki bir necha ko‘rsatmalar (bloklar) tushuniladi. Takrorlanishdagi bu yangi qiymat **takrorlanish parametri** deb yuritiladi.

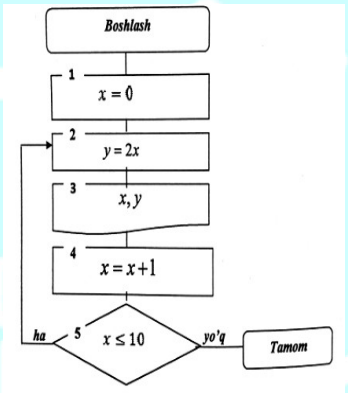
1-misol. y = *2x* funksiya qiymati $0 \le x \le 10$ oraliqda *x* o‘zgaruvchi $\Delta x = 1$ qadam bilan o‘zgarganda hisoblanish algoritmi tuzilsin.

Yechish. Bu hisoblanish quyidagi tartibda bajarilishi mumkin. Birinchi *x* ga nol qiymat berilib *(x = 0)*, *y = 2x* ifoda qiymati hisoblanadi va *y* natija bosib chiqariladi (agar zarurat bo‘lsa). So‘ng x ning oldingi qiymatiga qadam ($\Delta x = 1$) qo‘shiladi va shu *x* ning hosil bo‘lgan yangi qiymati bilan *y = 2x* funksiya qiymati yana hisoblanadi. Bu hisoblanish ishlari *x* ning qiymati 10 ga teng bo‘lguncha takrorlanadi, *x* ning har bir o‘zgargan qiymatida doimo bir xil hisoblash ishi

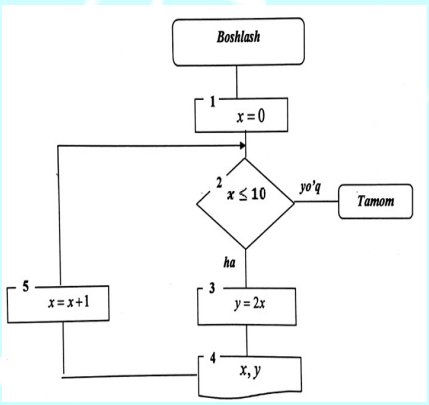
ISSN 3030-3907

bajariladi, ya’ni 2x ko‘rinishidagi ifoda qiymati hisoblanadi. Umumiy holda bu qo‘yilgan masala algoritmini quyidagicha tuzishimiz mumkin va u blok-sxema ko‘rinishida 1 chi 2-rasmlarda ko‘rsatilgan. 1-rasmdagi algoritmga quidagicha izoh berish mumkin.

Birinchi blokda x ga boshlang‘ich qiymat nol berilyapti (o‘zlashtirilayati) va ikkinchi blokda x- ning shu qiymati bilan y funksiya qiymati hisoblanyapti. Uchinchi blokda x va shu x ning qiymatida hisoblangan y natija bosib chiqarilyapti. To‘rtinchi blokda x ning oldingi qiymatiga qadam (Δx) qo‘shilayapti, natija x ning o‘zida qoldirilayapdi. Beshinchi blokda yangi hosil qilingan x ning qiymati hisoblanadigan chegaragacha kelgan yoki kelmaganligi tekshirilyapti. Agar x ning qiymati 10 dan kichik yoki teng bo‘lsa, hisoblanish yana ikkinchi blokdan boshlab x ning yangi qiymati bilan davom ettiriladi, ya’ni 2,3,4 va 5-bloklar ishi takrorlanadi.



1-rasm



2-rasm

Takrorlanuvchi algoritmlar tuzisni o‘rgatishda(o‘rgatishda), uning bajarilish qonuniyatini to‘g‘ri tasavvur qilish uchun takrorlanish parametrining bir nechta qiymatida algoritmning bajarilishini bajarib ko‘rsatgan ma’qul.. Misol sifatida 1-rasmda keltirilgan (1-misol) takrorlanuvchi algoritm blok-sxemasining bajarilishini ko‘raylik (3-rasm). Bu yerda takrorlanishning ikki qadami bajarilib ko‘rsatilgan.

Orgatishda (organishda) blok-sxema yonida yoki ichida har bir takrorlanish parametri qiymatida bloklarda bajarilishi kerak bo‘lgan ko‘rsatmalar natijasini yozish ma’quldir(3-rasm).

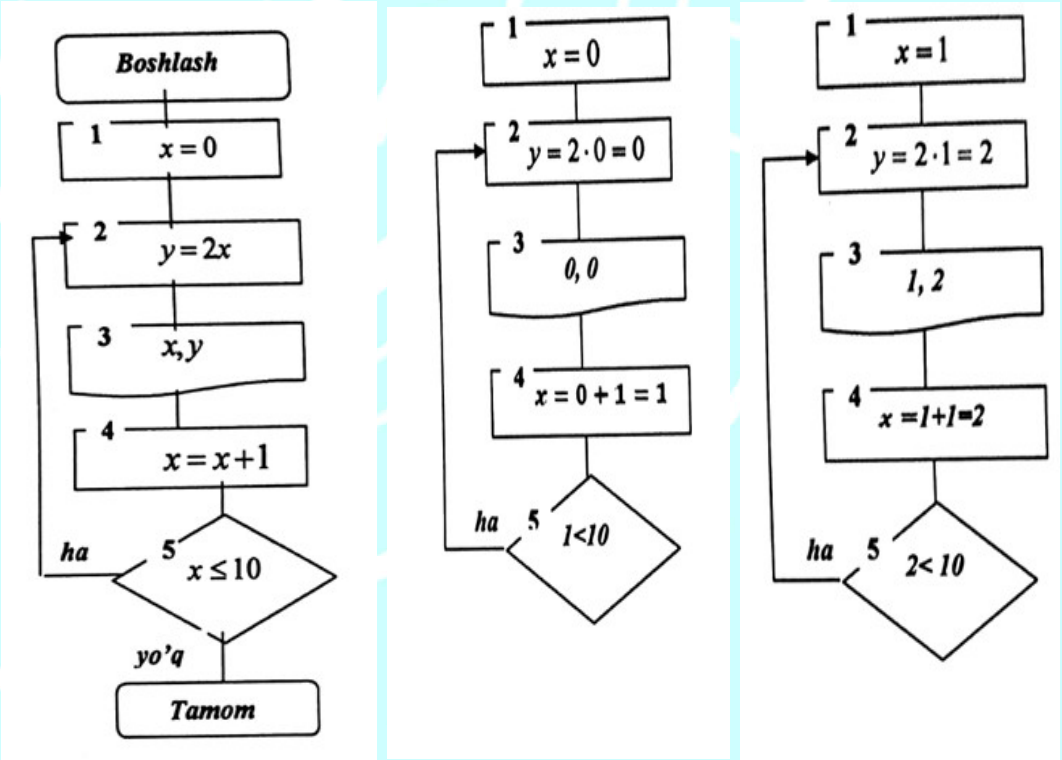
Bu yerda uchinchi blokda x-parametr qiymati va y natija bosib chiqarilishi ko‘rsatilyapti. Natijalar qaysi ko‘rinishda chiqarilishi programmalashtirishda amalga oshirilishi kerak(blok-cxemada ham ko‘rsatilishi mumkin, lekin shart emas).

Agar siklning asosiy qismi sikl strukturalari bo‘lsa, bunday algoritmlar murakkab yoki ichma-ich joylashgan takrorlanuvchi algoritmlar deyiladi. Yana tushunarliroq qilib quyidagicha aytish mumkin.

ISSN 3030-3907

Agar takrorlanuvchi algoritmning asosiy qismi (takrorlanadigan qismi) yana boshqa takrorlanuvchi asosiy qismini o‘z ichiga olgan bo‘lsa bunday algoritmlar **murakkab** yoki **ichma-ich** joylashgan algoritmlar deyiladi. Agar sikl boshqa sikl ichida bo‘lsa – **ichki sikl**, uni ichiga olgani esa **tashqi sikl** deyiladi. Ichki va tashqi sikllar yuqorida keltirilgan sikllarning ixtiyoriy bo‘lishi mumkin. Tashqi va ichki sikllarni tashkil qilish xuddi oddiy sikllarni tashkil qilish qoidalaridek bo‘ladi. Ichma-ich joylashgan sikllarni tashkil qilishda quyidagi qoidalarga qat’iy rioya qilish kerak: Ichki sikllarning barcha bajariladigan amallari tashqi siklning asosiy qismida bo‘lishi shart.

Birinchi qadam. Ikkinchi qadam.



3-rasm. 1-misol algoritmi bajarilishi.

Murakkab sikllar shartli ravishda joylashishiga qarab **saviyalarga (darajalarga)** bo‘linadi. 4-rasmda ichma-ich joylashgan sikllar saviyalari bilan sxematik ravishda parametrli sikllar uchun ko‘rsatilgan.

Bunda tashqi sikl “1-sikl” 0-darajaga ega, ichki sikllar “2-sikl” 1-darajaga ega, ichki “3-sikl” 2-darajaga ega. E’tibor qilsa, 2-sikl 3-siklga nisbatan tashqi bo‘lib, 1- siklga nisbatan ichki hisoblanadi.

2-rasmda keltirilgan murakkab strukturalı algoritmda tashqi sikl “1-sikl” parametrli sikl bo‘lib, 0-darajaga ega, ichki sikllar “2-sikl” sharti oldin tekshiriladigan takrorlanuvchi algoritmlar va “3-sikl” sharti keyin tekshiriladigan takrorlanuvchi algoritmlar bir xil – 1-darajali sikllar hisoblanadi.

Parametrli murakkab strukturalı algoritmlarda (1-rasm) har xil darajada sikllar parametri bir vaqtda o‘zgarmaydi. “1-sikl” uchun AC1 blok va undagi barcha bajarilishi kerak bo‘lgan amallar 0-daraja sikl uchun asosiy qism

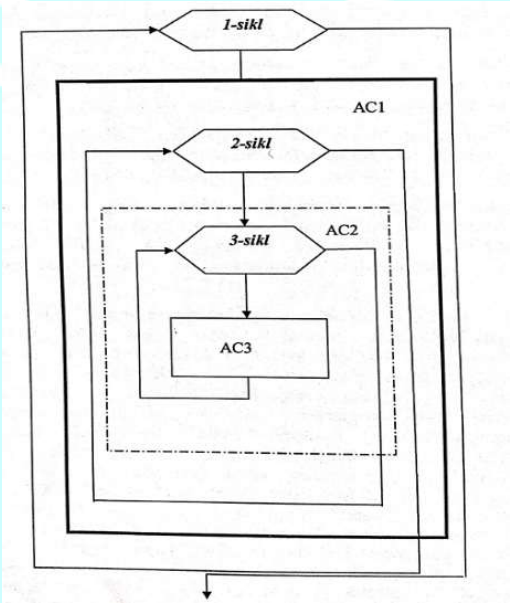
ISSN 3030-3907

hisoblanadi (uzluksiz chiziq bilan to‘g‘ri to‘rtburchak ichidagi amallar). “2-sikl” uchun AC2 blok va undagi barcha bajarilishi kerak bo‘lgan amallar 1-darajali sikl uchun asosiy qism hisoblanadi (·-·-·- chiziq bilan chegaralangan to‘g‘ri to‘rtburchak ichidagi amallar). “3-sikl” uchun AC3 blok asosiy qism (takrorlanadigan) qism hisoblanadi. Bu sikllar quyidagi tartibda bajariladi. Har bir ichki sikl parametri o‘zidan tashqi sikl barcha parametri qiymatida barcha qiymatlari o‘zgarmas asosiy qism bajariladi. Masalan “1-sikl” parametri qiymatlari (i) 1 dan N1 gacha, “2-sikl” parametri (j) 1 dan N2 gacha, “3-sikl” parametri (k) 1 dan N3 gacha o‘zgartiriladi. Unda i = 1 va j = 1, k = 1 teng bo‘lganda, “3-sikl” parametri k =1 dan k =N3 gacha o‘zgari “AC3” qism bajariladi. So‘ng j ning qiymati bitta oshadi, shundan so‘ng ichki “3-sikl” (o-darajali) parametrlari (i) qiymati bitta ortgan holda yana ichki sikllar yuqorida aytilgan tartibda bajariladi. Bu jarayon (i) parametrining qiymati N1 bo‘lguncha bajarilaveradi. Bu murakkab (ichma – ich) joylashgan algoritmimizda 3 ta daraja mavjud. Eng ichki sikldagi AC3 blok N1·N2·N3 ko‘paytma marta takrorlandi. AC2 blok esa N1·N2 marta bajariladi, AC1 blok esa N1 marta takror bajariladi.

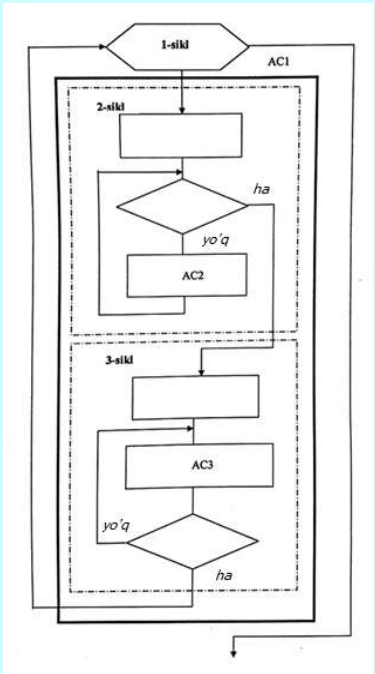
Takrorlanish darajasi k ga tenf va ularning har bir darajasidagi parametrlari o‘zgarishi mos ravishda N_1, N_2, …N_k bo‘lsa, eng ichki sikl takrorlanish soni (N) quyidagicha aniqlanadi.

$$N=N_1 \cdot N_2, \ldots . N_k$$

Shuni eslatib o‘tish kerakki, daraja soni dastur tuzishda компьютер xotirasiga ham bog‘liq bo‘ladi va u chegaralangan bo‘lishi kerak.



4-rasm. Parametrli murakkab strukturali algoritmlar ko‘rinishi.



5-rasm. Har xil turdagi murakkab takrorlanuvchi algoritm ko‘rinishi.

ISSN 3030-3907

Murakkab strukturali algoritmlarining 5-rasmdagi ko‘rinishda, yani har xil turdagi murakkab takrorlanuvchi algoritm ko‘rinishida, 1-sikl har bir parametrida 2- sikl va 3-sikl to‘liq bajariladi, ya’ni 1-sikl uchun AC1 asosiy qism hisoblanadi va bir xil darajali “2-sikl” va “3-sikl” larni o‘z ichiga olgan.

2-Misol. Haqiqiy x va y argumentli hamda x, y lar x $\epsilon[x_0, x_n]$, y $\epsilon[y_0, y_n]$ oraliqda mos ravishda h_x va h_y qadam bilan o‘zgarganda ushbu $z=\sqrt{x^2+y^2+1}+\left(x^2+y^2\right)^3+xy-4$ funksiya qiymatini hisoblovchi algoritm tuzilsin.

Yechish. z funksiya giymatini har bir (x,y) juftlikda hisoblash kerak. Bu hisoblash jarayonini quyidagicha tashkil qilish mumkin. Dastlab biror argumentning (fargi yo‘q x bilanmi y bilanmi) tayin qiymatida masalan $x=x_0$ da y ning barcha $y_0, y_0+h_y, y_0+2h_y, \ldots\ldots y_n$ qiymatlarida z hisoblanadi. So‘ngra x ning giymati h_x ga o‘zgartiriladi, ya’ni $x+h_x$ da yana y o‘zgaruvchining to‘la o‘zgarishida $(y_0, y_0+h_y, y_0+2h_y, \ldots\ldots y_n)$ z ning qiymati hisoblanadi. Bu jarayon x ning barcha qiymatlari: $x_0, x_0+h_x, x_0+2h_x, \ldots\ldots x_n$ da takrorlanishi kerak. Bunday algoritmni tuzishda biz x ning qiymatini o‘zgartirish uchun tashqi sikl va y ning qiymatini o‘zgartirish uchun ichki sikllarni tashkil qilishimiz kerak bo‘ladi. Bu masalada ichki va tashqi sikllar o‘rnini(tartibini) almashtirish mumkin, bunda faqat hisoblash tartibi o‘zgaradi xolos. Bu qo‘yilgan masala algoritmini takrorlanuvchi algoritmlarning ixtiyoriy variantida tuzish mumkin, Biz tashqi va ichki sikllarni tashkil qilishni parametrli sikllardan foydalanishga harakat qilamiz.

Parametrli sikllarda parametr butun son bo‘lishi kerak. x va y o‘zgaruvchilar bo‘yicha takrorlanishni tashkil qilish uchun butun son qabul qiluvchi i va j o‘zgaruvchilarni(hisobchilarni) kiritamiz. x va y o‘zgaruvchilarning dastlabki o‘zgarishlari, o‘zgarish qadamlari va oxirgi o‘zgarish qiymatlari ma’lum. Bular yordamida har bir o‘zgaruvchi bo‘yicha takrorlanish sonini topish mumkin,

$$N_x=\left[\frac{x_n-x_0}{h_x}\right]+1,\quad N_y=\left[\frac{y_n-y_0}{h_y}\right]+1$$

Bunda [.....] belgi ifodaning butun qismini bildiradi va N_x, N_y-mos ravishda x va y parametrlar bo‘yicha o‘zgarish soni bo‘ladi. Qo‘yilgan masala algoritmini blok-sxema ko‘rinishida 6 va 7-rasmlardagi ko‘rinishlarda tuzish mumkin.

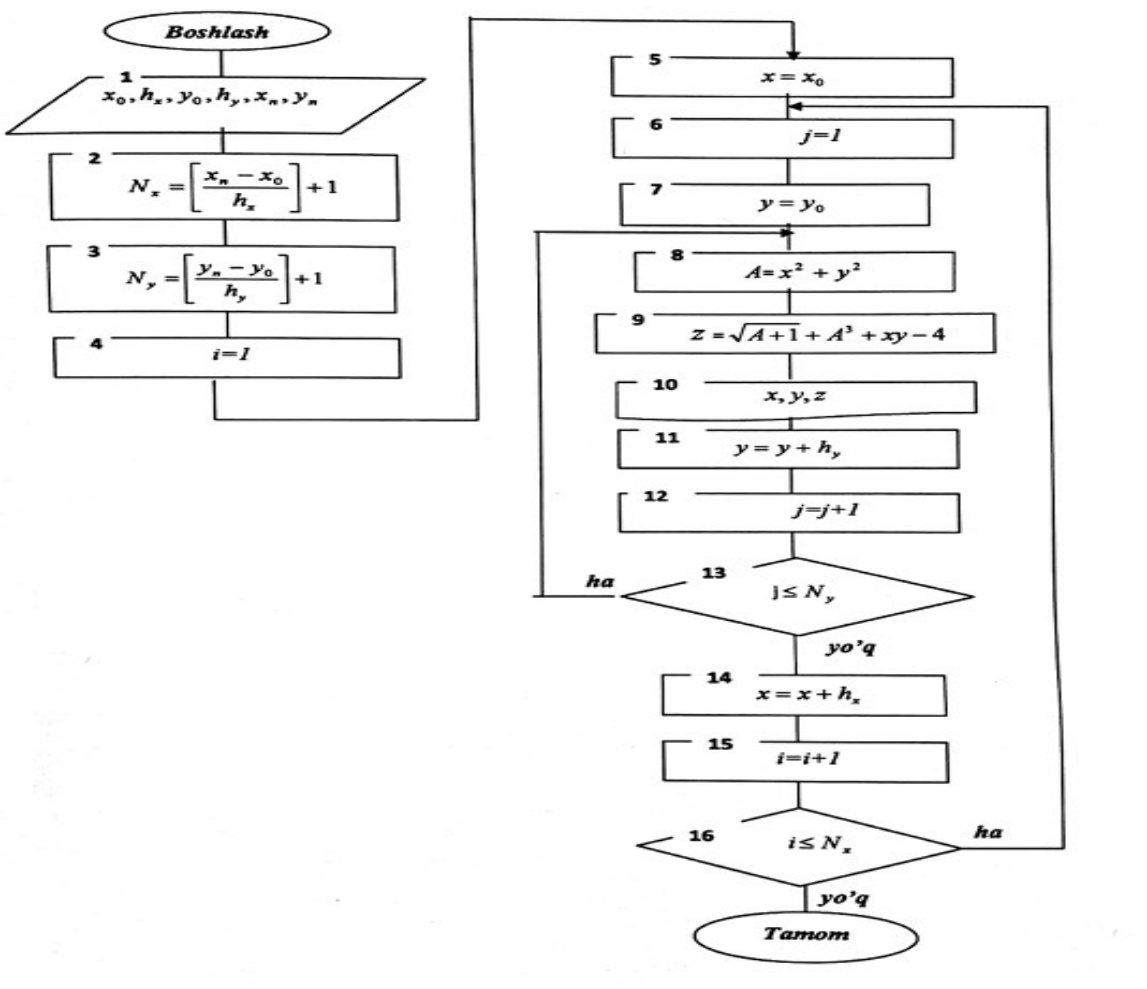
Algoritm ishlashini quyidagicha izohlash mumkin. 6-rasmda keltirilgan masala algoritmini o‘zlashtirish qiyin emas. Bu yerda 7 -rasmdagi algoritmni qanday bajarilishiga izoh beramiz. Dastlab 1-blokda berilganlar kiritilyapti. 2,3-bloklarda yuqorida aytilgan qoidaga ko‘ra x va y o‘zgaruvchilar bo‘yicha takrorlanishlar soni aniqlanadi.

4-blokda siklga tayyorgarlik uchun x o‘zgaruvchining boshlang‘ich qiymati o‘zlashtirilayapti. 5-blokda x-o‘zgaruvchi (i-parametr) bo‘yicha tashqi siklning o‘zgarishi ko‘rsatilgan. 6-11 bloklar ichki sikl bloklarini (bajariladigan amallar)

ISSN 3030-3907

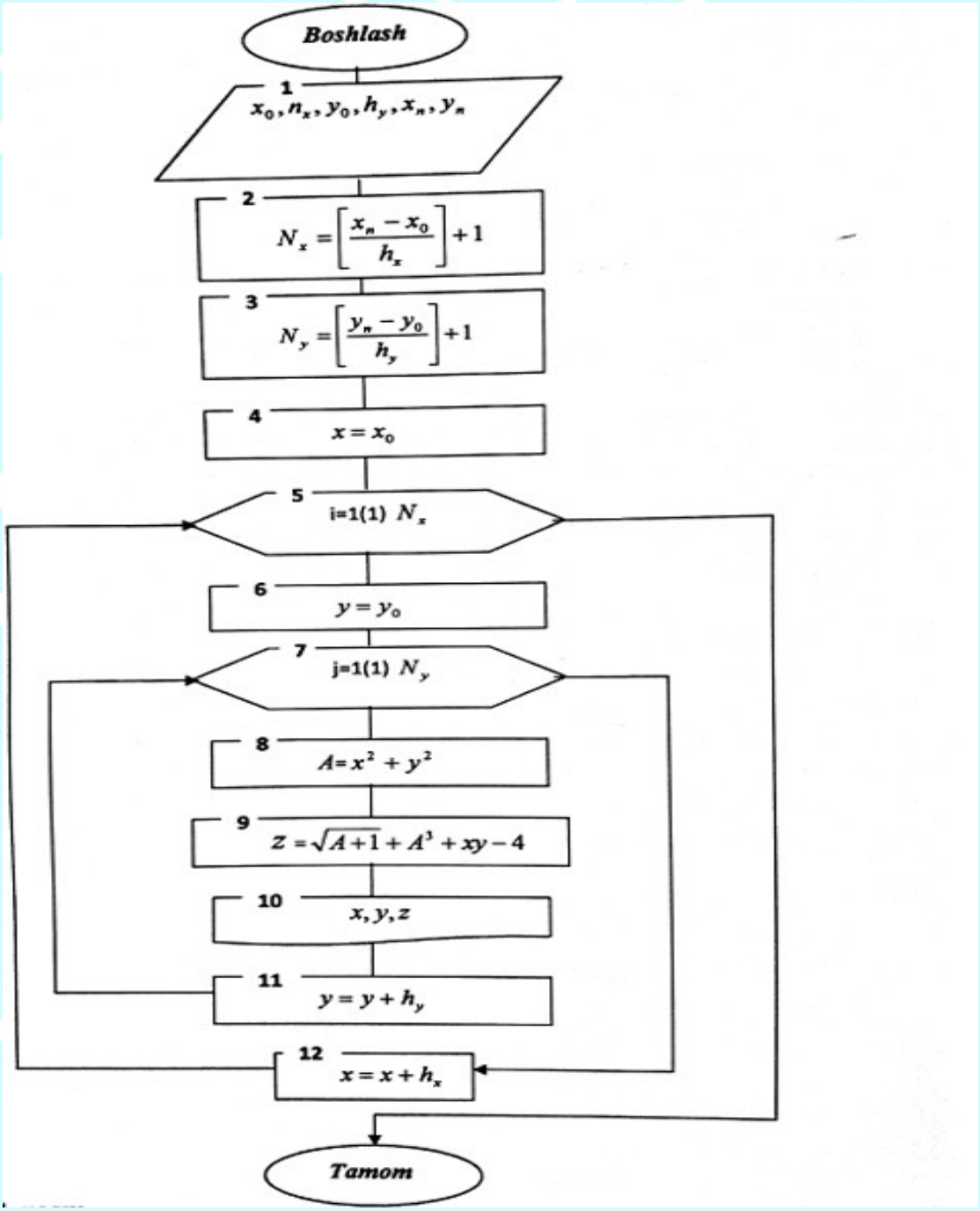
tashkil qiladi. 6-blokda sikl uchun tayyorgarlik ko‘rilib, y ning boshlang‘ich qiymati y_0 o‘zlashtirilayapti. 7-blokda 8-11 bloklar takror bajarilishi uchun j parametr o‘zgarishi ko‘rsatilgan. 8-blokdagi hisoblash ishlarini tejash uchun kiritilgan, chunki bunday ko‘rinishdagi ifoda qiymati hisoblanishi kerak bo‘lgan funksiyada ikki marta uchraydi. 9-blokda o‘zgaruvchi x va y qiymatlari bo‘yicha funksiya qiymati hisoblanayapti va 10-blokda mos ravishda x,y,z qiymatlar chop etilayapti. 11-blokda y ning yangi qiymatda hisoblash uchun uning qiymati qadamga oshirilayapti va takrorlanish davom ettirilishi ko‘rsatilayapti. Bu bloklar N_y marta bajarilgandan so‘ng tashqi sikl 12-blok bajarilishi va boshqarish i-ning qiymati o‘zgarishga yuborilishi ko‘rsatilayapti. Tashqi sikl i bo‘yicha parametr N_x marta bajarilgandan so‘ng algoritm ishini yakunlanadi. Biz bu murakkab strukturalar algoritm ko‘rinishida tuzib chiqdik. Bu murakkab strukturalarni qismlarga bo‘lib, har birini alohida yechish uchun uslub ishlab chiqish mumkin (mustaqil bajarishni taklif qilamiz).

O‘quvchilar bu yerda keltirilgan ko‘rsatmalar va misollar algoritmlarini organshlari natijasida, oddiy takrorlanuvchi va murakkab (ichma-ich) takror bajariluvchi masalalar algoritmlarini tuzishda qo‘llashlari mumkin**.**



6-rasm.

ISSN 3030-3907



7-rasm.

ADABIYOTLAR

1. Дъяконов В.П, Справочник по алгоритмам и программам на языке бейсик для персональных ЭВМ , Справочник. –М.: Наука., 1987. -240с

2. Po‘latov A.M. Algoritmlar va C++ tilida dasturlash asoslari. Toshkent. “Universitet”-2017. 123 b.

3. Никлаус Вирт. Алгоритмы и и структуры данных. Пер. с англ. Ткочев Ф.В. -М.: ДМК Пресс. 2010.-227 с.

4. Ashurov M.O., Sattarova Sh.A., Usmonqulov Sh.U. Algoritmlar. O‘quv qo‘llanma. –T.: “Fan va texnologiya”. 2018, 244 b.

ISSN 3030-3907

5. Robert Sedgevik and Kevin Wayne. Algoritms. FOURS EDITION. Princeton University. First printing, march 2011.
6. Колдаев В.Д. Основы алгоритмизации и программирования. Учебное пособие, Москва ИД «Форум»-ИНФРА-М 2006 г. 416 с.

ISSN 3030-3907