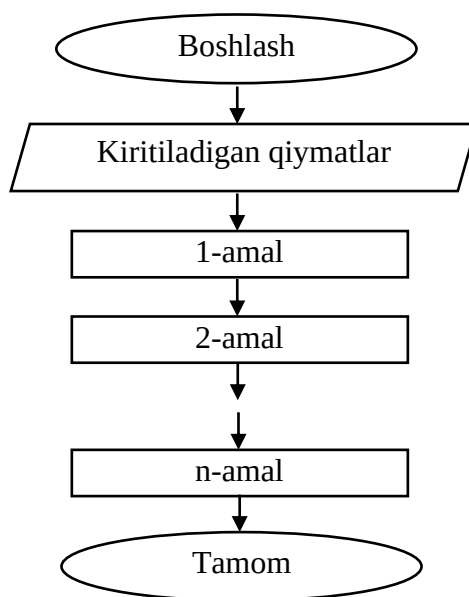


3-MA'RUZA. CHIZIQLI VA TARMOQLANUVCHI ALGORITMLAR

Chiziqli algoritmlar. Har qanday murakkab algoritmni ham uchta asosiy struktura yordamida tasvirlash mumkin. Bular ketma-ketlik, ayri va takrorlash strukturalaridir. Bu strukturalar asosida chiziqli, tarmoqlanuvchi va takrorlanuvchi hisoblash jarayonlarining algoritmlarini tuzish mumkin. Umuman olganda, algoritmlarni shartli ravishda quyidagi turlarga ajratish mumkin:

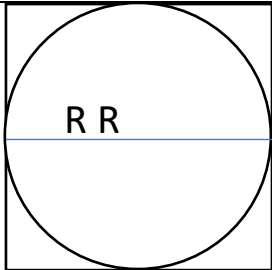
- chiziqli algoritmlar;
- tarmoqlanuvchi algoritmlar;
- takrorlanuvchi yoki siklik algoritmlar;
- ichma-ich joylashgan siklik algoritmlar;
- rekurrent algoritmlar;
- takrorlanishlar soni oldindan noma'lum algoritmlar;
- ketma-ket yaqinlashuvchi algoritmlar.

Faqat ketma-ket bajariladigan amallardan tashkil topgan algoritmlarga **chiziqli algoritmlar** deyiladi. Bunday algoritmni ifodalash uchun ketma-ketlik strukturasini ishlatiladi. Strukturada bajariladigan amal mos keluvchi shakl bilan ko'rsatiladi. Chiziqli algoritmlar blok-sxemasining umumiy strukturasi quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:



3.1-rasm. Chiziqli algoritmlar blok-sxemasining umumiy strukturasi.

3.1-misol. Kompyuterda masalalar yechishning birinchi uch bosqichini tomoni a ga teng bo'lgan kvadratga ichki chizilgan doiraning yuzini topish masalasi asosida ko'rsatib bering.

Masalaning qo'yilishi	Chizmasi
Berilgan: Kvadrat {ya'ni, barcha tomoni teng} kvadrat tomoni a kvadratga doira ichki chizilgan topish kerak: S_d {doira yuzi} Masalaning modelini tuzish: Chizmaga asosan: $a=2R$ yoki $R=\frac{a}{2}$ Doira yuzi formulasi: $S_d=\pi R^2$ Bundan quyidagi model hosil bo'ladi: $S_d=\pi\left(\frac{a}{2}\right)^2.$	

3.1-misol algoritmining tuzilishi:

Matn shakli	Blok-sxemasi
-------------	--------------

1-qadam: boshlansin; 2-qadam: a ni qiymati aniqlansin; 3-qadam: $S_d=3,14(\frac{a}{2})^2$; 4-qadam: Javob sifatida S_d yozilsin; 5-qadam: tugallansin.	<pre> graph TD A([Boshlanish]) --> B[/→ a/] B --> C[S_d := 3,14 * a^2 / 4] C --> D[/S_d →/] D --> E([Tamom]) </pre>
--	---

3.2-misol. Kompyuterda masalalar yechishning birinchi uch bosqichini tomoni a ga teng bo‘lgan kvadratga tashqi chizilgan aylananing uzunligini topish masalasi asosida ko‘rsatib bering.

Masalaning qo‘yilishi	Chizmasi
Berilgan: kvadrat {ya’ni, barcha tomoni teng} kvadrat tomoni a kvadratga aylana tashqi chizilgan topish kerak: L {aylana uzunligi} Masalaning modelini tuzish. Chizma va Pifagor teoremasiga asosan: $a^2 + a^2 = (2R)^2 \text{ yoki } R = \frac{a}{\sqrt{2}}$ Aylana uzunligi formulasi: $L = 2\pi R$ Bundan shunday model hosil bo‘ladi: $L = \sqrt{2}\pi a$.	

3.2-misol algoritmining tuzilishi:

Matn shakli	Blok-sxemasi
1-qadam: boshlansin; 2-qadam: a ni qiymati aniqlansin; 3-qadam: $L = \sqrt{2} \pi a$; 4-qadam: Javob sifatida S_d yozilsin; 5-qadam: tugallansin.	<pre> graph TD Start([Boshlanish]) --> Input[/→ a/] Input --> Process[L = √2 * 3,14 * a] Process --> Output[/L/] Output --> End([Tamom]) </pre>

Misol sifatida yana berilgan a , b , c tomonlari bo'yicha uchburchakning yuzasini Geron formulasi bo'yicha hisoblash masalasini ko'rib o'taylik.

Matn shakli:

1-qadam: boshlash;

2-qadam: a , b , c –uchburchakning tomonlari uzunliklari;

3-qadam: $r = (a+b+c)/2$ –perimetrning yarmi hisoblansin;

4-qadam: $T = p(p-a)(p-b)(p-c)$ hisoblansin;

5-qadam. $S = \sqrt{T}$ hisoblansin;

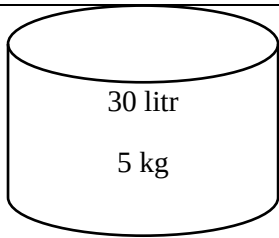
6-qadam. S ni chop eting;

7-qadam. Tamom.

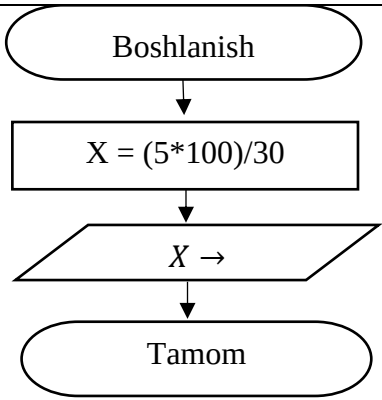
Yuqoridagi misollardan ko'rinib turibdiki, algoritmnining har bir qadamda bajariladigan amallar tushunarli va aniq tarzda ifodalangan, hamda chekli sondagi amallardan keyin aniq natijani olish mumkin.

3.3-misol. Kompyuterda masalalar yechishning birinchi uch bosqichini quyidagi masalani hal etish asosida ko'rsatib bering: 50 litrlik idishda 5 kilogramm osh tuzi qo'shilgan 20 litr aralashma bor. Agar idishga yana 10 litr suv qo'shilsa aralashmadagi tuz miqdorini foiz hisobida toping.

Masalaning qo'yilishi.	Chizmasi
------------------------	----------

Berilgan: 20 litr aralashmada 5 kg tuz bor; aralashmaga 10 litr suv qo'shildi; Topish kerak: tuz miqdori {foiz hisobida}	
Masalaning modelini tuzish.	
1 litr suv 1 kg bo'lgani uchun, 20 litr aralashmada 20 kg – 5 kg = 15 kg = 15 litr suv bor. 10 litr suv qo'shilganda idishda 25 litr suv va 5 kg tuz bo'ladi. 30 kg aralashma – 100% 5 kg tuz – X % Proporsiya yordamida quyidagiga ega bo'lamiz: $X = (5 \text{ kg} * 100\%) : 30 \text{ kg}.$	

3.3-misol algoritmining tuzilishi:

Matn shakli	Blok-sxemasi
1-qadam: boshlansin; 2-qadam: $X = (5 * 100) / 30$; 3-qadam: javob sifatida X yozilsin; 4-qadam: tugallansin.	 <pre> graph TD A([Boshlanish]) --> B[X = (5*100)/30] B --> C[/X ->/] C --> D([Tamom]) </pre>

3.4-misol. Berilgan x da $y = \begin{cases} 19 * x^2 - 50, & \text{agar } x \leq 2 \\ x - 3, & \text{agar } x > 2 \end{cases}$ funksiyaning qiymatini hisoblash algoritmini so'zlar va blok-sxema yordamida tuzing.

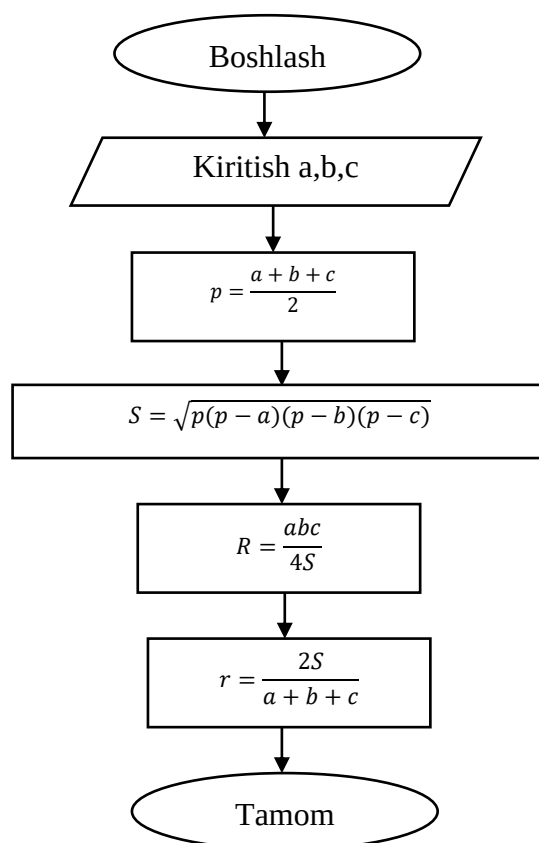
3.4-misol algoritmining tuzilishi:

Matn shakli	Blok-sxemasi
1-qadam: boshlansin; 2-qadam: x kiritilsin; 3-qadam: agar $x > 2$ u holda $y := x - 3$ aks holda $y := 19 * x^2 - 50$; 4-qadam: oxiri y chiqarilsin; 5-qadam: tugallansin.	<pre> graph TD Start([Boshlanish]) --> Input[/→ a, b, c/] Input --> Decision{X > 2} Decision --> Process1[y := x - 3] Decision --> Process2[y := 19 * x^2 - 50] Process1 --> Output[/y →/] Process2 --> Output Output --> End([Tamom]) </pre>

3.5-misol. Uchburchak tomonlarining uzunligi bilan berilgan. Uchburchakka ichki va tashqi chizilgan aylanalar radiuslari hisoblansin.

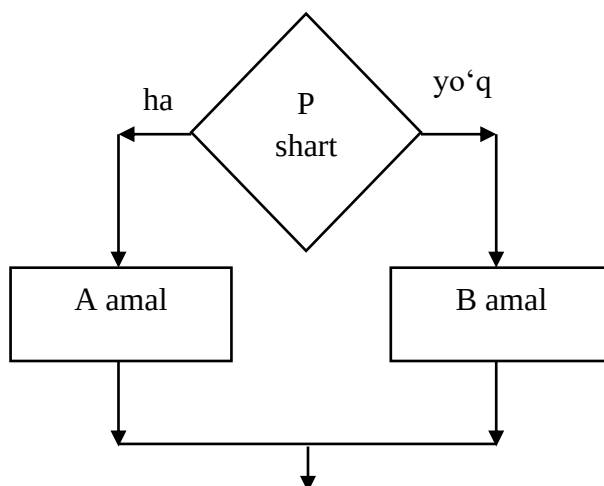
Ichki chizilgan aylana radiusi $r = \frac{2S}{a+b+c}$ tashqi chizilgan aylananing radiusi $R = \frac{4S}{abc}$ formulalar orqali hisoblanadi. Bu yerda S uchburchakning yuzi, a , b , c -uchburchak tomonlarining uzunliklari.

Blok-sxemani tuzamiz.



3.2-rasm. Uchburchakka ichki va tashqi chizilgan aylanalar radiuslarini hisoblash algoritmi.

Tarmoqlanuvchi algoritmlar. Agar hisoblash jarayoni biror bir berilgan shartning bajarilishiga qarab turli tarmoqlar bo'yicha davom ettirilsa va hisoblash jarayonida har bir tarmoq faqat bir marta bajarilsa, bunday hisoblash jarayonlariga tarmoqlanuvchi algoritmlar deyiladi. Tarmoqlanuvchi algoritmlar uchun ayri strukturasi ishlatiladi. Tarmoqlanuvchi strukturasi berilgan shartning bajarilishiga qarab ko'rsatilgan tarmoqdan faqat bittasining bajarilishini ta'minlaydi.



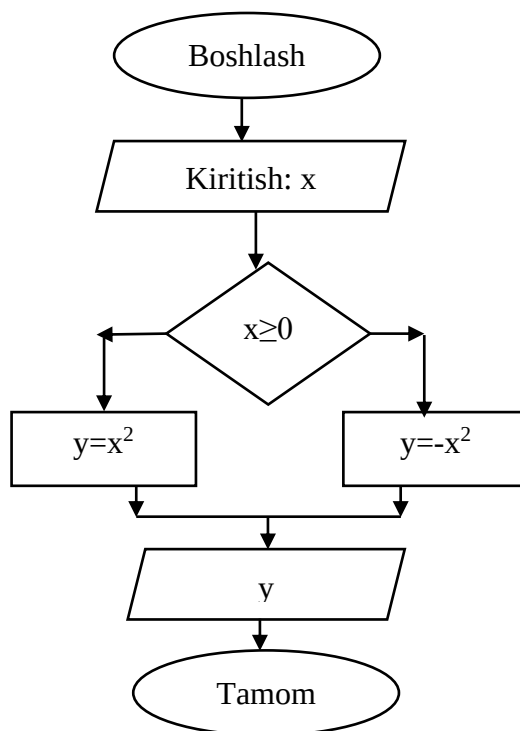
3.3-rasm. Tarmoqlanishning umumiy ko'rinishi.

Berilgan shart romb orqali ifodalanadi, P – berilgan shart. Agar shart bajarilsa, “ha” tarmoq bo‘yicha a amal, shart bajarilmasa “yo‘q” tarmoq bo‘yicha b amal bajariladi.

Tarmoqlanuvchi algoritmgaga tipik misol sifatida quyidagi sodda misolni qaraylik.

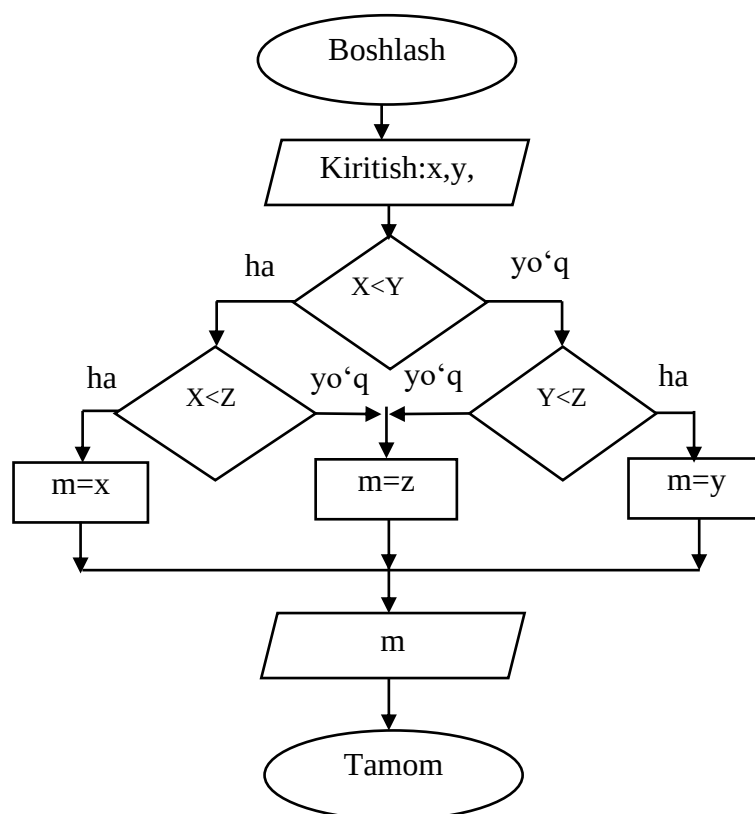
3.6-misol:
$$Y = \begin{cases} x^2 & \text{agar } x \geq 0 \\ -x^2 & \text{agar } x < 0 \end{cases}$$

Berilgan x ning qiymatiga bog‘liq holda, agar u musbat bo‘lsa “ha” tarmoq bo‘yicha $y=x^2$ funksiyaning qiymati, aks holda $y=-x^2$ funksiyaning qiymati hisoblanadi.



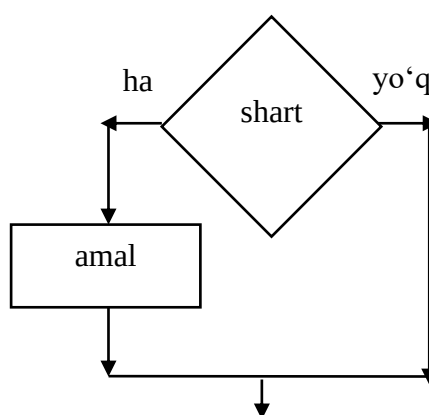
3.4-rasm. Interval ko‘rinishidagi funksiya qiymatini hisoblash algoritmi

3.7-misol. Berilgan x, y, z sonlari ichidan eng kichigi aniqlansin. Berilgan x, y, z sonlardan eng kichigini m-deb belgilaylik. Agar $x < y$ bo‘lib, $x < z$ shart bajarilsa, $m=x$ bo‘ladi, aksincha $x > z$ shart bajarilsa, $m=z$ bo‘ladi. Agar $x > y$ bo‘lib, $y < z$ shart bajarilsa, $m=y$ bo‘ladi, aksincha $y > z$ shart bajarilsa, $m=z$ bo‘ladi. Bu fikrlar quyidagi blok-sxemada o‘z aksini topgan. Bu blok-sxemada tarmoqlanish strukturasidan 3 marta foydalanilgan.



3.5-rasm. Berilgan x, y, z sonlari ichidan eng kichigini topish algoritmi

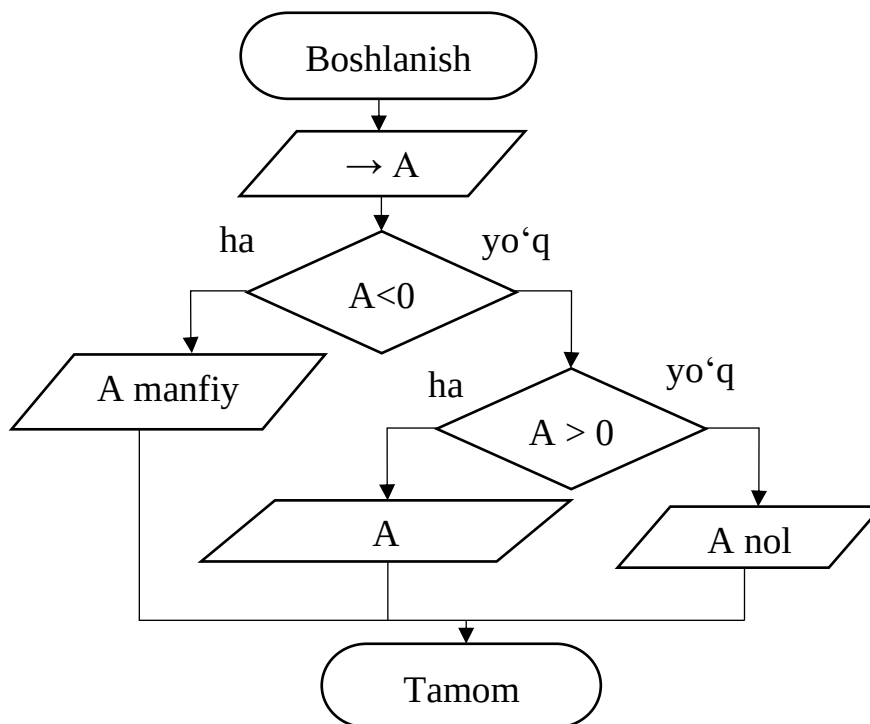
Ko'pgina masalalarni yechishda, shart asosida tarmoqlanuvchi algoritmlarning ikkita tarmog'idan bittasining, ya'ni yoki "ha" yoki "yo'q" ning bajarilishi yetarli bo'ladi. Bu holat tarmoqlanuvchi algoritmnining xususiy holi sifatida aylanish strukturasi deb atash mumkin. Aylanish strukturasi quyidagi ko'rinishga ega:



3.6-rasm. Aylanish strukturasi umumiy ko'rinishi

3.8-misol. Berilgan sonni ishorasini aniqlovchi algoritmni blok-sxema yordamida tuzing.

Ma'lumki. A soni manfiy, musbat yoki nol bo'ladi Shuning uchun avval A sonini 0 dan kichiklikka tekshiramiz, agar son 0 dan kichik bo'lsa "A manfiy" deb javob chiqarib algoritmni tugatamiz. Aks holda A sonni 0 dan kattalikka tekshiramiz, agar son 0 dan kichik bo'lsa "A musbat" deb javob chiqarib algoritmni tugatamiz. Aks holda A soni manfiy ham, musbat ham bo'lmaydi, shuning uchun "A nol" deb javob chiqarib algoritmni tugatamiz.

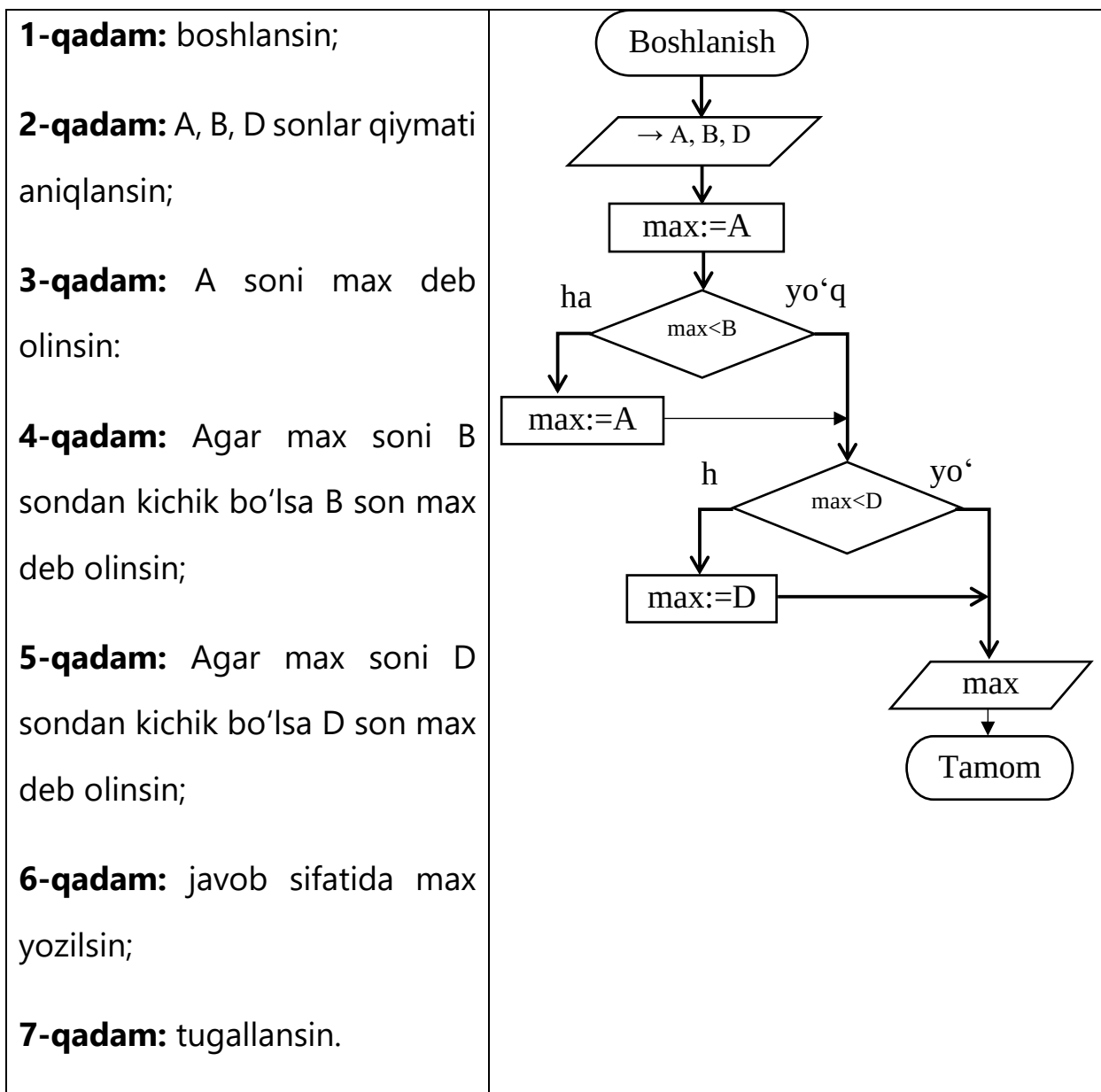


3.9-misol. Uchta sondan kattasini (UKT) aniqlab beruvchi algoritmtuzing.

A sonni kattasi deb olamiz. Katta sonni keyingi sonlar bilan birin-ketin taqqoslaymiz va agar keyingi son katta bo'lsa, keyingi sonni kattasi deb olamiz.

Algoritmining tuzilishi:

Matn shakli	Blok-sxemasi
-------------	--------------

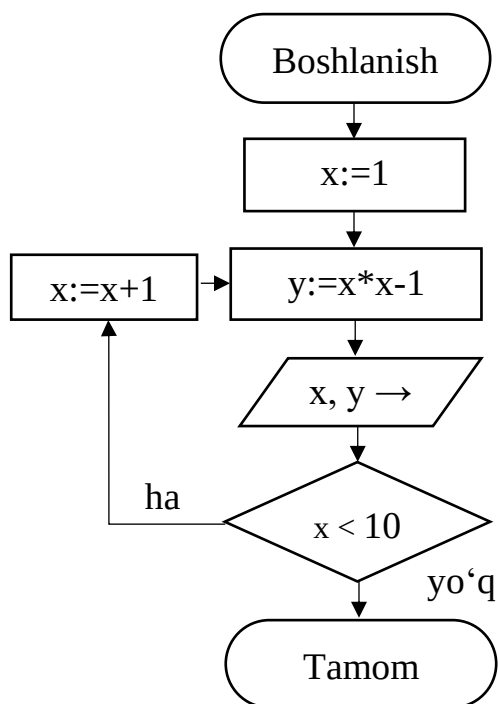


3.10-misol. $y = x^2 - 1$ funksiyasini x ning $[1; 10]$ oraliqdagi butun qiymatlarida hisoblash algoritmini blok-sxema shaklida tuzing.

$[1;10]$ oraliqda x ning butun qiymatlari 1; 2; 3; ... ; 10 bo'ladi. Demak, algoritm takrorlanuvchi bo'ladi. Avval $x = 1$ da funktsiyani hisoblaymiz, javob sifatida x ni qiymatini va unga mos y ning qiymatini chiqaramiz. Agar x ning qiymati 10 dan kichik bo'lsa, uni qiymatini bittaga oshiramiz, ya'ni $x = x + 1$, so'ng yana funktsiya qiymatini hisoblab, x va unga mos y qiymatni chiqaramiz.

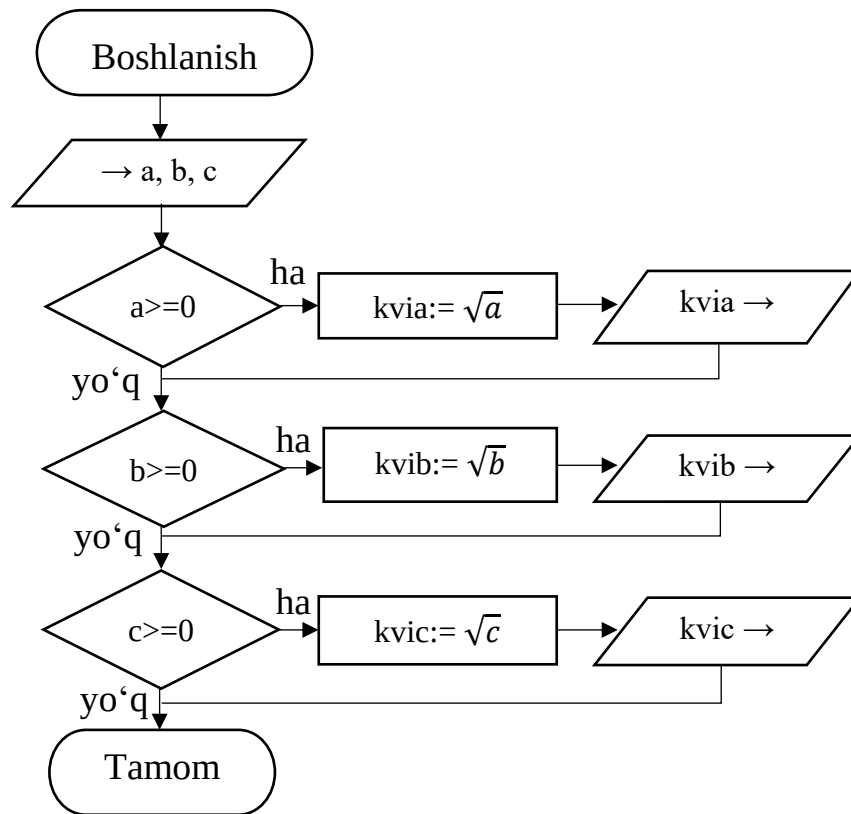
Agar $x = 9$ bo'lsa, funktsiya qiymatini hisoblab x va unga mos y qiymatni chiqaramiz. Bu holda ham $x < 10$ bo'ladi, shuning uchun x ni qiymatini bittaga oshiramiz, ya'ni $x = x + 1$ ($=10$), funktsiya qiymatini hisoblab x va unga mos y

qiymatni chiqaramiz. Endi $x=10$ (10 dan kichik emas) bo'lgani uchun algoritmni tamomlaymiz.

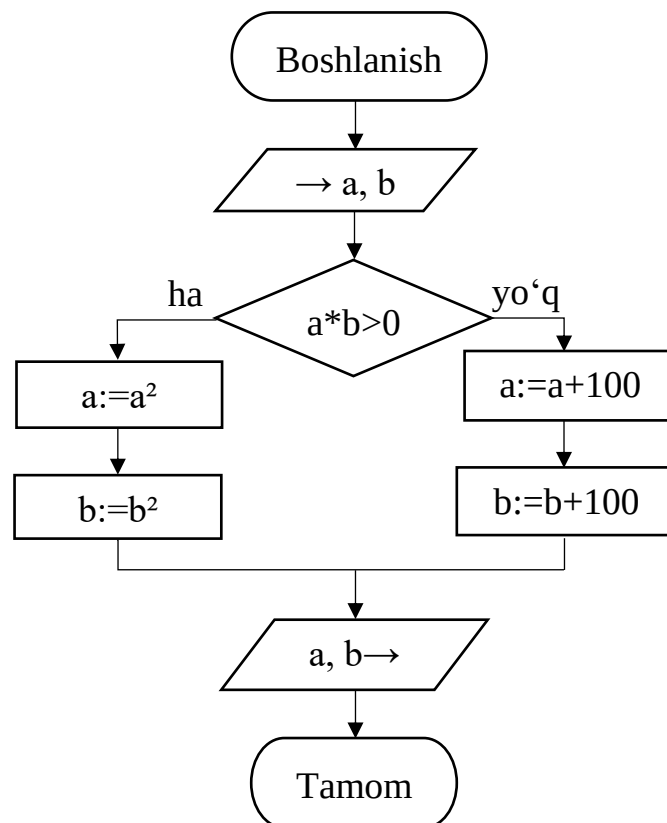


3.11-misol. Uchta a, b, c sonlar berilgan. Ular ichida manfiy bo'lmagan sonlar kvadrat ildizini hisoblash algoritmini tuzing.

Bu masala algoritmi tarmoqlanuvchi bo'lib, faqat bir holatda, ya'ni berilgan sonlar manfiy bo'lmaganda, ya'ni berilgan sonlar musbat yoki 0 bo'lganda, amallar bajarilishi talab etilmoqda. Shuning uchun tarmoqlanish tuzilmasini qisqa ko'rinishidan foydalanish qulay.



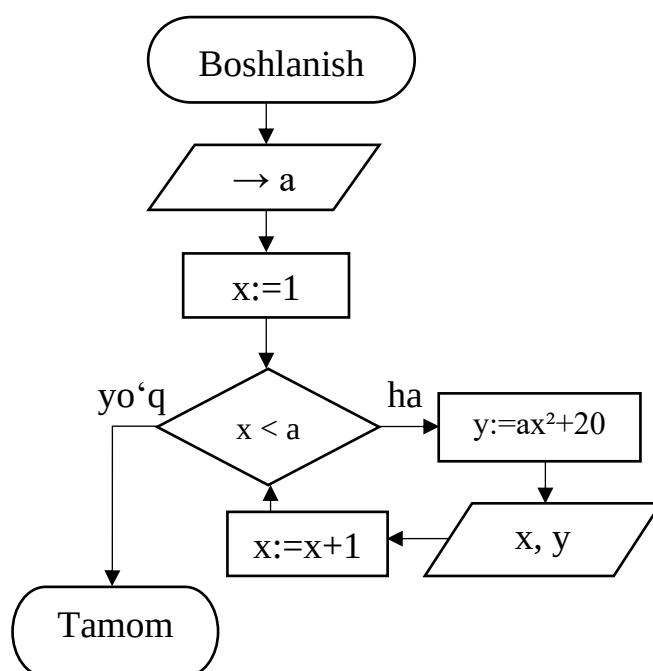
3.12-misol. a va b sonlar berilgan. Agar ularning ko'paytmasi musbat bo'lsa, ularning har birini kvadratini, aks holda ularning har biriga 100 ni qo'shib chiqaruvchi algoritim tuzing.



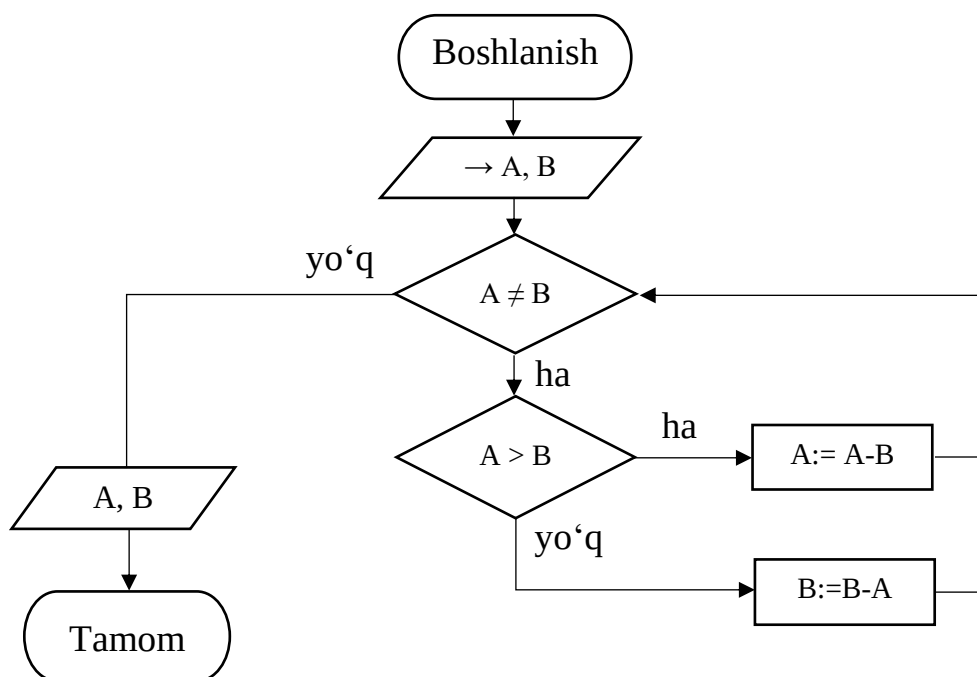
Bu misol algoritmda ham tarmoqlanuvchi tuzilmani to'liq shaklidan foydalanish qulay. Hisoblash jarayonida bajarilayotgan amallar qiymatini saqlab turish uchun yordamchi belgilar kiritish yoki bor belgilardan foydalanish mumkin.

3.13-misol. Natural x ning qiymati berilgan a sonidan kichik bo'lganda $y = ax^2 + 20$ funksiyaning qiymatlarini hisoblash algoritmini tuzing.

Demak, x ning a dan kichik har bir qiymatida y funksiyaning hisoblash kerak. Lekin, takrorlanishlar soni avvaldan ma'lum emas, shuning uchun shart bo'yicha takrorlash tuzilmasidan foydalanish qulay.

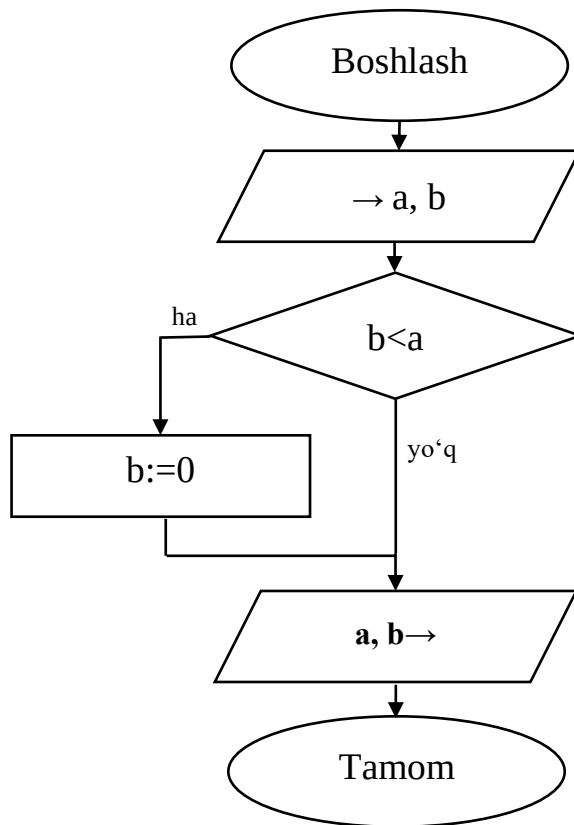


3.14-misol. Berilgan A va B musbat sonlarning qiymatlari teng bo'lguncha bu sonlarni kattasini kattasidan kichigini ayirmasi bilan almashtirib boruvchi algoritmi tuzing.



Bu misolda A va B sonlarni kattasidan kichigini ayirish orqali tenglashtirish talab qilingan. Kattasidan kichigini ayirish jarayoni necha marta takrorlanishi avvaldan noma'lum. Shuning uchun algoritmda shart bo'yicha takrorlash tuzilmasidan foydalanish qulay.

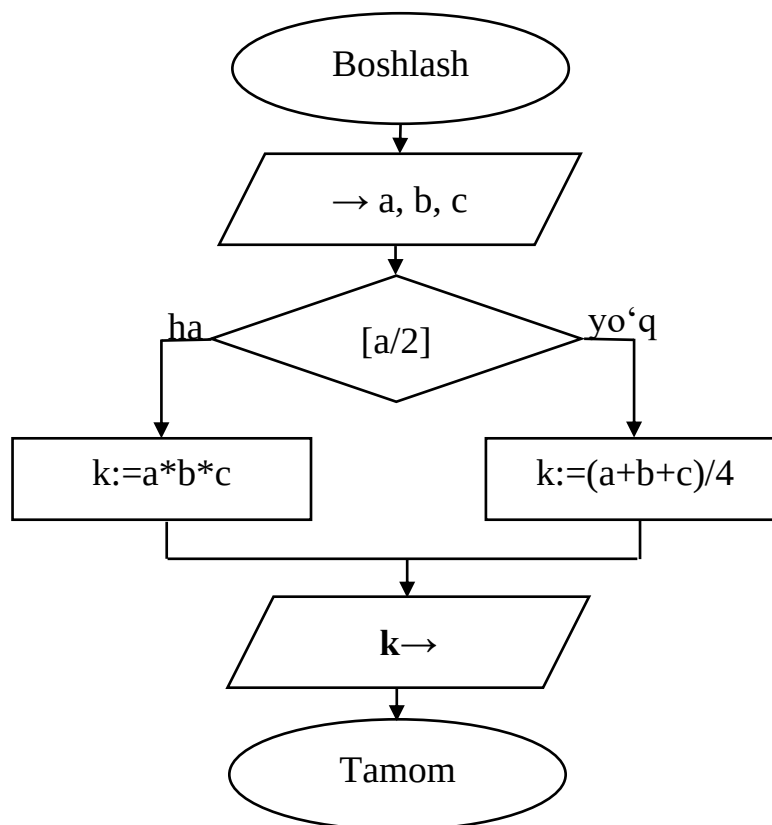
3.15-misol. Ikkita a va b sonlar berilgan. Agar b son a dan kichik bo'lsa, 0 holda b ni nol bilan almashtiruvchi, aks holda b o'zgarishsiz qoldiruvchi algoritm tuzing.



Bu masala algoritmi tarmoqlanuvchi bo'lib, faqat bir holatda, ya'ni $b < a$ shart bajarilganda amallar bajarilishi talab etilmoqda. Shuning uchun tarmoqlanish tuzilmasini qisqa ko'rinishidan foydalanish qulay.

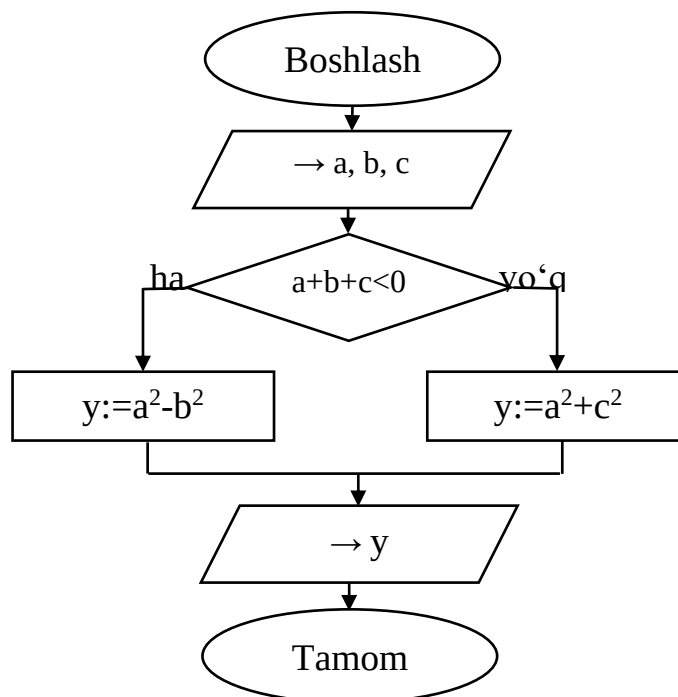
3.16-misol. a , b va c sonlar berilgan. Agar a son toq bo'lsa uchchala sonni ko'paytmasini, aks holda uchchala sonni yig'indisining chorak qismini hisohlash algoritmini tuzing.

Bu masala algoritmi ham tarmoqlanuvchi va shart bajarilsa ham bajarilmasa ham amallar bajarilishi talab etilmoqda. Shuning uchun bu holda tarmoqlanish tuzilmasini to'liq shaklidan foydalanish qulay.



3.17-misol. a, b, c sonlar berilgan. $a+b+c < 0$ shart bajarilsa $y = a^2 - b^2$ ni, aks holda $y = a^2 + c^2$ ni hisoblash algoritmini tuzing.

Bu masala algoritmi ham tarmoqlanuvchi va shart bajarilsa ham bajarilmasa ham amallar bajarilishi talab etilmoqda. Shuning uchun bu holda tarmoqlanish tuzilmasini to'liq shaklidan foydalanish qulay.



Savol va topshiriqlar

1. Chiziqli algoritmlar deb nimaga aytiladi.
2. Tarmoqlanuvchi algoritmlarga misollar keltiring.
3. $Y=a(b+cx)-dx$ formula bo'yicha qiymat hisoblash algoritmi tuzilsin.
4. Bir to'g'ri chiziqda yotmaydigan uchta nuqta (A, B, C) orqali o'tuvchi aylanani yasash algoritmi tuzilsin.
5. "Svetofordan (uch chiroqli) foydalanish" algoritmi tuzilsin.
6. $Y=ax+b$ ko'rinishdagi funksiyaning ($a \neq 0$) grafigini chizish algoritmi tuzilsin.
7. Geron formulasi bo'yicha uchburchak yuzasini hisoblash algoritmining blok sxemasi tuzilsin.
8. $z=x^2+2x^4+b$ funksiyaning $x=3$ qiymatida hisoblash algoritmining blok sxemasi tuzilsin.