

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

Ignatev N.A., Madrakhimov Sh.F., Babajanov M.R.

C++ TILIDA PROGRAMMALASH BO'YICHA MASALALAR TO'PLAMI

Toshkent - 2010

Mundaija

1. Berilganlar turlari	3
2. Razryadlar ustida mantiqiy amallar	4
3. Matematik ifodalar	5
4. Sodda matematik hisoblash masalalari	8
Amaliy topshiriqlar	10
5. Mantiqiy ifodalar	10
6. “?” shart operatori	13
5. if-else shart operatori	14
7. Switch tarmoqlanish operatori	18
8. for takrorlash operatori	21
9-10. while ba do-while takrorlash operatorlari	25
12. Funktsiyalar	27
13. Rekursiv funktsialar	30
14. Vektorlar	32
15. Matritsalar	35
16. Statik massivlar funksiya argumenti sifatida	38
17. Dinamik massivlar funksiya argumenti sifatida	41
18. Satrlar	44
19. Structuralar	47
20. Matn fayli	50
21. Binar fayllar	55
22. Ko'rsatkich turi	61
23. Sinflar. Inkapsulyatsiya	64
24. Vorislik	67
25. Operatorlarni qayta yuklash	70
26. Sinflar. Polimorfizm	72
27. Grafika	74

1. Berilganlar turlari

Bu laboratoriya ishlarida turlarning hotirada egallagan o'lni, ularning qiymat diapozonlari va berilganlarni bir turdan ikkinchisiga o'tkazish bilan bog'liq masalalar qaraladi.

Jadvaldagi har bir satridagi "Berilganlar turi" ustunidagi turda o'zgaruvchilar e'lon qilinib, ularga mos ravishda 8, 10, 16 sanoq sistemasi ko'rinishidagi uchta qiymatlar klaviaturadan kiritilsin. Bu qiymatlar jadvalning keyingi ustunlarida keltirilgan turlardagi o'zgaruvchilarga o'zlashtirilsin va chop etilsin (agar mos satr va ustun kesishmasida '+' turgan bo'lsa). Chop etilgan natijalarga izoh berilsin.

Namunaviy masala echish

Masala qo'yilishi: short int turida berilganni unsigned char, unsigned short int, long int turida o'zgaruvchiga o'zlashtiring va ularning qiymatlariga izoh bering.

Masalani echishda C++ tilidagi bir turdan ikkinchi turga oshkor va oshkormas keltirish texnologiyasidan foydalaniladi.

Programma matni

```
#include<iostream.h>
int main()
{
    short int n;
    cout<<"n qiymatini kiriting =";
    cin>>n;
    unsigned char n1;
    unsigned short int n2;
    long int n3;
    n1=n; cout<<"n1="<<int(n1)<<endl;
    n2=n;cout<<"n2="<<n2<<endl;
    n3=n;cout<<"n3="<<n3<<endl;
    cin>>n;
    return 0;
}
```

Programma ishga tushganda n qiymatini kiritishni so'rayda va kiritilgan qiymat boshqa turdagi o'zgaruvchilarga o'zlashtiriladi va chop qilinadi.

Masalan, n qiymati sifatida -1 soni kiritilsa, qiyidagi natijalar chop etiladi:

```
n1=255
n2=65535
n3= -1
```

Natijalarga izoh:

n=-1 sonining xotiradagi ichki ko'rinishi
11111111 11111111

n1 o'zgaruvchi xotirada 1 bayt egallaydi va u n o'zgaruvchisining kichik baytidagi qiymatni qabul qiladi (n1=11111111). Bu son ishorasiz butun son va o'nlik sanoq tizimida 255 soniga teng.

n2 o'zgaruvchi xotirada 2 bayt egallaydi va u n o'zgaruvchisining qiymatini to'liq o'zlashtiradi (n2=11111111 11111111). Bu son ishorasiz butun son va o'nlik sanoq tizimida 65535 soniga teng.

n3 o'zgaruvchi xotirada 4 bayt egallaydi va "n3=n;" ko'rsatmasi bajarilishi natijasida n3 o'zgaruvchida -1 sonining qo'shimcha koddagi ko'rinishi hosil bo'ladi (n3=11111111 11111111 11111111 11111111).

Laboratoriya topshiriqlari.

t/n	Berilgan turi	Berilgan turdagi qiymatning chop etiladigan turlari										
		Unsigned				short int	Int	long int	float	double	long double	Char
		short int	Int	long int	Char							
1	short int	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+
2	Int	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
3	long int	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
4	float	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
5	double	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
6	long double	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	char	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+
8	unsigned short int	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+
9	unsigned int	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+
10	unsigned long int	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
11	unsigned char	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+

2. Razryadlar ustida mantiqiy amallar

Berilgan a,b,n bayt kattaligidagi ishorali butun sonlar ustida quyidagi razraydli amallar bagarilsin: a&b, a|b, a^b, ~a&b, ~b|a, a=a>>n, a=a<<n.

Namunaviy masala echish

Masala qo'yilishi: Bayt kattaligidagi ishorali butun a,b sonlar ustida razraydli mantiqiy ko'paytirish amali bagarilsin va natijaga izoh berilsin.

Masalani echishda C++ tilida aniqlangan mantiqiy razriyadli amallarga tayaniladi.

Programma matni

```
#include <iostream.h>
int main()
{
    unsigned char a=124, b=200;
    cout<<"\na&b="<<int(a&b) ;
    return 0;
}
```

Programma ishlashi natijasida ekranga

72

qiymati chop etiladi.

Natigani izohlash

Natigani izohlashda razriydlı mantiqiy amallar aniqlanish qoidasiga asoslanadi.

A va B razryadlar ustida mantiqiy amallar natijalari jadvali

A	B	A&B	A B	A^B	~A
0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0

Berilgan a o'zgaruvchining (a=4) qiymatining bayt razryadlaridagi ikkilik ko'rinishi -01111100, b=200 qiymatining ichki ko'rinishi – 11001000.

$$\begin{array}{r}
 a \& b: \quad \begin{array}{r} 01111100 \\ \& 11001000 \\ \hline 01001000 \end{array} (72)
 \end{array}$$

Laboratoriya topshiriqlari.

t/n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	2	5	-10	64	224	55	10	-1	15	123
B	-3	225	10	-1	-16	-55	155	128	127	64
N	2	3	4	3	4	2	5	4	3	5

t/n	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	10	128	123	12	300	125	-12	60	20	32
B	-45	100	-200	-1	2	25	-100	15	-20	-32
N	4	7	5	3	4	3	2	4	2	2

3. Matematik ifodalar

Laboratoriya ishlarini bajarishda matematik funksiyalar va ifodalarning C++ tilida yozilishi, butun va haqiqiy sonlar ustida arifmetik amallar bajarilishiga e'tibor berish kerak bo'ladi. Masalalar test ko'rinishida beriladi, yani olingan natija oldindan berilgan qiymat bilan mos tushishi kerak bo'ladi.

Namunaviy masala echish

Masala qo'yilishi: Haqiqiy turdagi x=182.5, y=18.225 va z=-0.3298 qiymatlarida

$$a = \left| \frac{y}{x^x} - 3\sqrt{\frac{y}{x}} \right| + (y-x) \frac{\cos y - \frac{z}{(y-x)}}{1+(y-x)^2}$$

hisoblansin va a=1.2132qiymati bilan ustma-ust tushishi shart.

Masala echish usuli

Amallar prioritetiga rioya qilgan holda matematik ifodalarni C++ tilida oyzish qoidalari qo'llaniladi. Murakkab matematik ifodaning har bir ifoda ostisi alohida hisoblanib oraliq o'zgaruvchilarga o'zlashtiriladi va ulardan yakuniy natija

hisoblanadi. Bu yo'lning afzalligi shundaki, oraliq natijalar to'g'ri hisoblanganligini nazorat qilish, xatolarni lokallashtirish va ularni tuzatish nisbatan oson bo'ladi.

Standart matematik funksiyalar <math.h> kutubxonasida joylashgan.

Programma matni

```
#include<iostream.h>
#include<math.h>
int main()
{
    float x,y,z,a,k,t;
    x=182.5;
    y=18.225;
    z=-03.298;
    k=y/x;
    t=y-x;
    a1=fabs(pow(x,k)-pow(k,1./3));
    a2=(cos(y)-z/t)/(1+pow(t,2));
    a=a1+t*a2;
    cout<<"a="<<a;
    return 0;
}
```

Programma ishlashi natijasida ekranga quyidagi satr chop etiladi:

a=1.2132

Natijani izohlash.

Hisoblangan qiymat masala shartida berilgan qiymat bilan ustma-ust tushadu, demak hisoblash to'g'ri bajarilgan.

Laboratoriya topshiriqlari

Quyidagi ifodalar o'zgaruvchilarning berilgan qiymatlari uchun hisoblansin

№	Ifoda	Berilganlar va natija
1	$t = \frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{0.5 + \sin^2 y} \left(1 + \frac{z^2}{3 - z^2/5}\right).$	Berilganlar: $x=14.26$, $y=-1.22$, $z=3.5 \times 10^{-2}$ Natija: $t=0.564849$.
2	$u = \frac{\sqrt[3]{8 + x - y ^2 + 1}}{x^2 + y^2 + 2} - e^{ x-y } (tg^2 z + 1)^x.$	Berilganlar: $x=-4.5$, $y=0.75 \times 10^{-4}$, $z=0.845 \times 10^2$; Natija: $u=-55.6848$.
3	$v = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{\left x - \frac{2y}{1 + x^2 y^2}\right } x^{ y } + \cos^2\left(\arctg \frac{1}{z}\right).$	Berilganlar: $x=3.74 \times 10^{-2}$, $y=-0.825$, $z=0.16 \times 10^2$; Natija: $v=1.0553$.
4	$w = \cos x - \cos y ^{(1+2 \sin^2 y)} \left(1 + z + \frac{z^2}{2} + \frac{z^3}{3} + \frac{z^4}{4}\right).$	Berilganlar: $x=0.4 \times 10^4$, $y=-0.875$, $z=-0.475 \times 10^{-3}$; Natija: $w=1.9873$.
5	$\alpha = \ln\left(y^{-\sqrt{ x }}\right) \left(x - \frac{y}{2}\right) + \sin^2 \arctg(z).$	Berilganlar: $x=-15.246$, $y=4.642 \times 10^{-2}$, $z=20.001 \times 10^2$; Natija: $\alpha=-182.036$.
6	$\beta = \sqrt{10(\sqrt[3]{x} + x^{y+2})} (\arcsin^2 z - x - y).$	Berilganlar: $x=16.55 \times 10^{-3}$,

		$y=-2.75, z=0.15;$ Natija: $\beta=-38.902$.
7	$\gamma = 5 \arctg x - \frac{1}{4} \arccos x \frac{x + 3 x-y + x^2}{ x-y z + x^2}$	Berilganlar: $x=0.1722, y=6.33,$ $z=3.25 \times 10^{-4};$ Hato: Natija: $\gamma=-172.025$.
8	$\varphi = \frac{e^{ x-y } x-y ^{x+y}}{\arctg x + \arctg z} + \sqrt[3]{x^6 + \ln^2 y}.$	Berilganlar: $x=-2.235 \times 10^{-2},$ $y=2.23, z=15.221;$ Natija: $\varphi=39.374$.
9	$\psi = \left x^{\frac{y}{x}} - \sqrt[3]{\frac{y}{x}} \right + (y-x) \frac{\cos y - \frac{z}{(y-x)}}{1 + (y-x)^2}.$	Berilganlar: $x=1.825 \times 10^2,$ $y=18.225, z=-3.298 \times 10^{-2};$ Natija: $\psi=1.2131$.
10	$a = 2^{-x} \sqrt{x + 4\sqrt{ y }} \sqrt[3]{e^{x-1/\sin z}}$	Berilganlar: $x=3.981 \times 10^{-2},$ $y=-1.625 \times 10^3, z=0.512;$ Natija: $a=1.26185$.
11	$b = y^{\sqrt[3]{ x }} + \cos^3 y \frac{ x-y \left(1 + \frac{\sin^2 z}{\sqrt{x+y}} \right)}{e^{ x-y } + x/2}.$	Berilganlar: $x=6.251, y=0.827,$ $z=25.001;$ Natija: $b=0.7121$.
12	$c = 2^{(y^x)} + (3^x)^y - \frac{y \left(\arctg z - \frac{\pi}{6} \right)}{ x + \frac{1}{y^2 + 1}}$	Berilganlar: $x=3.251, y=0.325,$ $z=0.466 \times 10^{-4};$ Natija: $c=4.025$.
13	$f = \frac{\sqrt[4]{y + \sqrt[3]{x-1}}}{ x-y (\sin^2 z + tgz)}$	Berilganlar: $x=17.421,$ $y=10.365 \times 10^{-3}, z=0.828 \times 10^5;$ Natija: $f=0.33056$.
14	$g = \frac{y^{x+1}}{\sqrt[3]{ y-2 } + 3} + \frac{x + \frac{y}{2}}{2 x+y } (x+1)^{-1/\sin z}$	Berilganlar: $x=12.3 \times 10^{-1},$ $y=15.4, z=0.252 \times 10^3;$ Natija: $g=82.8257$.
15	$h = \frac{x^{y+1} + e^{y-1}}{1 + x y - tgz } (1 + y-x) + \frac{ y-x ^2}{2} - \frac{ y-x ^3}{3}$	Berilganlar: $x=2.444,$ $y=0.869 \times 10^{-2}, z=-0.13 \times 10^3 ;$ Natija: $h=-0.49871$.
16	$a = \frac{\sqrt{ x-1 } - \sqrt[3]{ y }}{1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4}}; b = x(\arctg(z) + e^{-(x+3)})$	Berilganlar: $x=-1, y=-1, z=3;$ Natija: $a=0.2366935;$ $b=-1.384381$
17	$a = (1-y) \frac{x + y/(x^2 + 4)}{e^{-x-2} + 1/(x^2 + 4)};$ $b = \frac{1 + \cos(y-2)}{x^4 + \sin^2 z}.$	Berilganlar: $x=1, y=1, z=3;$ Natija: $a=9.608184;$ $b=2.962605$

18	$a = \frac{2\cos(x - \pi/6)}{1/2 + \sin^2 y}; \quad b = 1 + \frac{z^2}{3 + z^2/5}.$	Berilganlar: x=3, y=4, z=5; Natija: a=-1.467187; b=4.125
19	$a = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{2 + \left x + 2x/(1 + x^2 y^2) \right } + x;$ $b = \cos^2(\arctg \frac{1}{z})$	Berilganlar: x=3, y=4, z=5; Natija: a=3.288716; b=0.9615385
20		

4. Sodda matematik hisoblash masalalari

Namunaviy masala echish

Masala qo'yilishi:

O'zaro teng bo'lmagan x,y o'zgaruvchilari berilgan. Bu o'zgaruvchilarning qiymatlari qo'shimcha o'zgaruvchidan foydalanmagan holda almashtirilsin.

Programma matni

```
#include<iostream.h>
#include<math.h>
int main()
{
    float x,y,z;
    cout<<"x="; cin>>x;    // masalan x=5;
    cout<<"y="; cin>>y;    // masalan y=7;
    x=x+y;    //12
    y=x-y;    //5
    x=x-y;    //7
    cout<<"O'zaro almashgan qiymatlar: ";
    cout<<"x="<<x<<', ' <<"y="<<y;
    return 0;
}
```

Programma ishlashi x va y o'zgaruvchilar qiymati sifatida 5,7 sonlari kiritilsa, ekranga ularning

O'zaro almashgan qiymatlar: x=7, y=5
natigasi chop etiladi.

Laboratoriya topshiriqlari

1. x^x -funksiyasining hosilasi a ($a>0$) nuqtada hisoblansin.
2. Berilgan a soni uchun $\ln(\operatorname{ctgx}-1)=a$ tenglamaning $(\pi, 2\pi)$ intervalga tegishli ildizi topilsin.
3. Berilgan koeffitsiyent va o'ng tomon qiymatlarida tenglamalar sistemasining determinanti noldan farqli deb hisoblab sistema yechimi topilsin:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2. \end{cases}$$

4. Berilgan radiusdagi aylananing uzunligi, doiraning yuzasi va sharning hajmi hisoblansin.
5. Uchburchak uchlarining koordinatalari asosida uning yuzi va perimetri topilsin.
6. Berilgan to'rt xonali son raqamlarining ko'paytmasi topilsin.
7. Massalari mos ravishda m_1 va m_2 bo'lgan va bir biridan r masofada joylashgan ikkita jismning o'zaro tortishish kuchi F – aniqlansin.
8. To'g'ri burchakli uchburchakning gipotenuzasi va kateti berilgan bo'lsa, ikkinchi katet va ichki chizilgan aylananing radiysi hisoblansin.
9. Aylana uzunligi berilgan, bu aulana bilan chegaralangan doira yuzasi topilsin.
10. Uchburchak burchaklarining kattaliklari va ichki chizilgan aulana radiysi bilan berilgan, uchburchak tomonlari uzunliklari hisoblansin.
11. Uchburchak tomonlari bilan berilgan. Aniqlansin:
 - a) balandliklar uzunligi;
 - b) medianalar uzunligi;
 - c) bissektrisa uzunligi;
 - d) ichki va tashqi chizilgan aulana radiusi;
12. Butun turdagi h o'zgaruvchiga, berilgan k musbat sonning oxiridan uchinchi raqami o'zlashtirilsin (masalan, agar $k=130985$ bo'lsa, $h=9$).
13. Butun turdagi d o'zgaruvchiga haqiqiy musbat x sonining kasr qismining birinchi raqami o'zlashtirilsin (masalan, agar $x=32.597$ bo'lsa, $d=5$).
14. Agar hozir sutkaning k -sekundi bo'lsa, shu paytgacha necha soat (h) va minut (m) o'tganligi hisoblansin (masalan, agar $k=13257=3\cdot3600+40\cdot60+57$ bo'lsa, $h=3$ va $m=40$).
15. Soat milining sutka boshidagi holati bilan h soat, m minut va s sekunddagi holatlari orasidagi f burchak (graduslarda) aniqlansin. ($0 \leq h \leq 11, m \geq 0, s \leq 59$).
16. Soat milining sutka boshiga nisbatan f gradus burilishi-ga mos keluvchi h soat, m minut va s sekund topilsin ($0 \leq f \leq 360^\circ$, f - haqiqiy son).
17. Birinchi yanvar kuni dushanba bo'lib, Kabisa bo'lmagan biror yilning k -kuni ($0 \leq k \leq 365$) haftaning qaysi kuniga to'g'ri kelishi aniqlansin va bu qiymatni n butun o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin ($0 \leq n \leq 7$).
18. Og'irligi bir kilogramm bo'lgan qandaydir mahsulotning narxi berilgan. Mahsulotning grammdagi og'irligi kiritilsin va to'lish zarur bo'lgan pul miqdori so'mlarda chop etilsin.
19. Silindrik shakldagi suv bosimi minorasi 10 metrli radius asosiga ega. Minoradagi suv sathining balandligi kiritilsin va shunga mos minoradagi suv hajmi hisoblansin.
20. Bolalar bog'chasiga bir oylik to'lov 12000 so'm (bir oy - 22 kun). Agar bola bog'chaga N ($0 < N < 23$) kun kelmagan bo'lsa, bir oy uchun qancha to'lash kerak bo'ladi?
21. Berilgan radiusli doiraga ichki chizilgan muntazam n -burchakning perimetri

- va yuzasini hisoblovchi programma tuzilsin.
22. Turg'un suvdagi qayiq tezligi V km/s. Daryo suv oqimining tezligi U km/s ($U < V$). Qayiq ko'lda T_1 soat harakat qilgan, daryoda esa (oqimga qarshi) - T_2 soat. Qayiq suzgan umumiy S masofa topilsin.
 23. Birinchi avtomobil tezligi V_1 km/s, ikkinchisniki - V_2 km/s, ular orasidagi masofa - S km. Avtomobillar bir-biridan uzoqlashda, T soatdan keyin ular orasidagi masofa qanday bo'ladi?
 24. Birinchi avtomobil tezligi V_1 km/s, ikkinchisniki - V_2 km/s, ular orasidagi masofa - S km. Avtomobillar bir-biriga qarab harakat qilganda T soatdan keyin ular orasidagi masofa qanday bo'ladi?
 25. Asoslari a va b ($a > b$), katta asosdagi burchagi α bo'lgan teng yonli trapetsiyaning perimetri hamda yuzasi topilsin (burchak radianda beriladi).
 26. Asoslari a va b ($a > b$), katta asosdagi o'tkir burchagi α bo'lgan to'g'ri burchakli trapetsiyaning perimetri hamda yuzasi topilsin (burchak radianda beriladi).
 - 27.

Amaliy topshiriqlar

1. Noldan farqli berilgan R_1, R_2, R_3 elektr qarshiliklari uchun R_0 hisoblansin:

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}.$$
2. Hisoblangan oylik ish haqi berilgan. Undan 12% daromad solig'iga, 1% kasaba uyushmasiga, 1% nafaqa solig'iga ushlab qolinsin va 45% qo'shilsin. Qo'lga tegadigan pul miqdori chop etilsin.
3. Uch xonali butun k son raqamlari yig'indisini s butun o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin.
4. Teng tomonli uchburchak tomoni berilgan, uchburchak yuzasi topilsin.
5. Berilgan 3 ta musbat sonlar o'rta geometrik qiymatining kasr qismi topilsin.
6. Berilgan ikkita katetlari bo'yicha to'g'ri burchakli uchburchakning perimetri va yuzasi hisoblansin.
7. Berilgan ikki tomon va ular orasidagi burchak (gradusda) asosida uchburchakning uchinchi tomoni va yuzasi topilsin.
8. Berilgan uch xonali son raqamlarini teskari tartibda yozishdan hosil bo'lgan son topilsin.

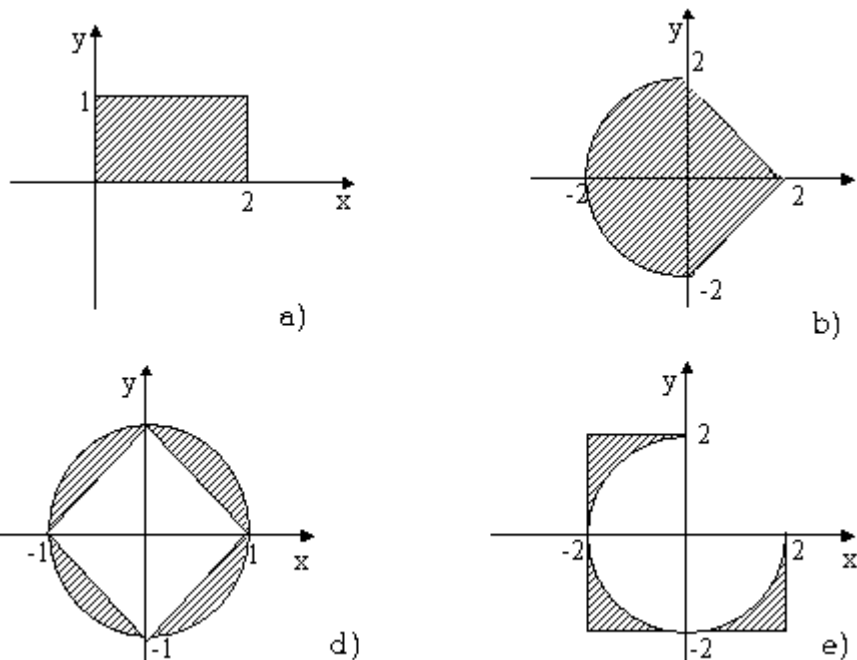
5. Mantiqiy ifodalar

1. Ifodaning qiymati topilsin:
 - a) $x * x + 2 * y <= 4$, agar $x = 0.3$, $y = -1.6$;
 - b) $k \% 7 == k / 5 - 1$, agar $k = 15$;
 - d) $(10 - p) \% 2 == 0$, agar $p = 0.182$.
2. Quyidagi shartlar bajarilganda rost, aks holda yolg'on qiymat qabul qiluvchi mantiqiy munosabatlar C++ tilida yozilsin:
 - a) k butun soni 7 ga bo'linadi;
 - b) $ax^2 + bx + c = 0$ tenglama haqiqiy ildizlarga ega emas;
 - d) (x, y) nuqta, markazi $(1, 0)$ nuqtada bo'lgan r radiusli doiraning tashqarisida

- yotadi;
- e) n natural soni - to'liq kvadrat.
3. Ifodalarning qiymatlari hisoblansin:
- a) $!(n \% 2)$, agar $n=15$;
- b) $t \ \&\& \ (p \% 3 == 0)$, agar $t=true$, $p=101010$;
- d) $(x+y != 0) \ \&\& \ (y > x)$, agar $x=2$, $y=1$;
- e) $(x+y != 0) \ || \ (y > x)$, agar $x=2$, $y=1$;
- f) $a \ || \ (!b)$, agar $a=false$, $b=true$.
4. Quyidagi shartlar bajarilganda rost, aks holda yolg'on qiymat qabul qiluvchi mantiqiy munosabatlar C++ tilida yozilsin:
- a) $0 < x < 1$;
- b) $x = \max(x, y, z)$;
- d) $x \neq \max(x, y, z)$ (inkor amalidan foydalanilmasin);
- e) a, b mantiqiy o'zgaruvchilardan kamida bittasi true;
- f) har ikkala a, b mantiqiy o'zgaruvchilar qiymatlari true.
5. Ayniyatlar isbotlansin:
- a) $a \ \&\& \ (!a) = false$; b) $a \ || \ (!a) = true$;
- d) $!(!a) = a$; e) $true \ || \ a = true$;
- f) $false \ \&\& \ a = false$; g) $a \ || \ a = a$.
6. Hisoblansin:
- a) $false \ || \ (1/1 > 0)$; b) $(1/2 > 0) \ \&\& \ true$.
7. Ifodalardagi amallar bajarilish tartibi ko'rsatilsin:
- a) $a \ \&\& \ b \ || \ !c \ \&\& \ d$;
- b) $(x > 0) \ || \ t \ \&\& \ toq(x) \ || \ (y * y != 4)$.
8. O'zgaruvchilar qiymatlari $a=true$ va $b=false$ bo'lganda quyidagi ifodalar hisoblansin:
- a) $a \ || \ b \ \&\& \ !a$; b) $(a \ || \ b) \ \&\& \ !a$;
- d) $!a \ \&\& \ b$; e) $!(a \ \&\& \ b)$.
9. Quyidagi shartlar bajarilganda rost, aks holda yolg'on qiymat qabul qiluvchi ifodalar C++ tilida yozilsin:
- a) x $[0, 1]$ kesmaga tegishli;
- b) x $[0, 1]$ kesmaga tegishli emas;
- d) x $[2, 5]$ yoki $[-1, 1]$ kesmalarga tegishli;
- e) x $[2, 5]$ yoki $[-1, 1]$ kesmalarga tegishli emas;
- f) x, y, z sonlaridan har biri musbat;
- g) x, y, z sonlaridan hech bo'lmaganda biri musbat;
- h) x, y, z sonlaridan hech biri musbat emas;
- i) x, y, z sonlaridan faqat biri musbat;
- j) mantiqiy o'zgaruvchi a true, b esa false qiymatini qabul qilgan holda;
- k) y - yil Kabisa yilidir (Kabisa yili 4 ga karrali yillar hisoblanadi. Biroq, 100 ga karrali yillar orasida faqat 400 ga karrali yillar kabisa yili deyiladi. Masalan, 1700, 1800, 1900-oddiy yillar, 2000-kabisa yili).
10. Quyidagi shartlarga mos keluvchi soha tekislikda chizilsin:
- a) $(y > x) \ \&\& \ (y + x > 0) \ \&\& \ (y <= 1)$;
- b) $(x * x + y * y < 1) \ || \ (y > 0) \ \&\& \ (y <= 1)$;

d) $(\text{floor}(y)==0) \ \&\& \ (\text{ceil}(x+1)==0)$.

11. Agar (x,y) nuqta bo'yalgan sohaga tegishli bo'lsa, t mantiqiy o'zgaruvchi true qiymatini qabul qiladigan ifoda yozilsin (1-rasm).



1-rasm.

12. Ifodaning qiymati hisoblansin:
 a) $\text{false} < \text{true}$; b) $(32 \parallel \text{false}) == 1$;
 d) $9 + 3 * \text{true}$; e) $16 + \text{true} / 2$.
13. Ifodaning qiymati hisoblansin:
 a) $!(--s) \ \&\& \ ((\text{int})(s) == 1)$, agar $s = \text{true}$;
 b) $(p < \text{true}) == (q == \text{false})$, agar $p = q = \text{true}$;
 d) $a \ \&\& \ b > a \parallel b$, agar $a = \text{true}$, $b = \text{false}$.
14. Quyidagi shartlar bajarilganda rost, aks holda yolg'on qiymat qabul qiladigan ifoda C++ tilida yozilsin:
 a) butun n va m sonlari bir paytda toq yoki juft sonlar;
 b) a , b mantiqiy o'zgaruvchilardan faqat bittasi true qiymatiga ega;
 d) a , b , c mantiqiy o'zgaruvchilardan faqat bittasi true qiymatini qabul qiladi.
15. Quyidagi ifodalar o'rinli bo'ladigan soha XOY tekisligida chizilsin:
 a) $(\text{fabs}(x) \leq 1) == (\text{fabs}(y) \geq 1)$; b) $(x * x + y * y \leq 4) == (y \leq x)$.
16. Ayniyatlar isbotlansin:
 a) $!(a \parallel b) \equiv (!a) \ \&\& \ (!b)$; b) $a \ \&\& \ (b \parallel c) \equiv (a \ \&\& \ b) \parallel (a \ \&\& \ c)$;
 d) $a \leq b \equiv !a \parallel b$; e) $a \ \&\& \ b \equiv (a < \text{true}) < b$;
 f) $!a \equiv a < \text{true}$.
17. Mantiqiy a, b, c o'zgaruvchilar uchun quyidagi ifodalarni taqqoslash amallari qatnashmagan ko'rinishga keltirilsin:
 a) $a < b$; b) $a == b$; d) $(a < b) == a$.
18. Agar $a = \text{true}$ va $x = 1$ bo'lsa, quyidagi mantiqiy d o'zgaruvchi qanday qiymat qabul qiladi?
 a) $d = x < 2$; b) $d = !a \parallel x \% 2$; d) $d = a \% 2 != x$.

19. Quyidagi shart bajarilganda t mantiqiy o'zgaruvchisi true, aks holda false qiymatini o'zlashtirsin:
- a) x, y, z sonlar o'zaro teng;
 - b) x, y, z sonlardan faqat ikkitasi o'zaro teng;
 - d) x - musbat son;
 - e) p - soni q ga qoldiqsiz bo'linadi (p va q -natural sonlar);
 - f) $ax^2+bx+c=0$ tenglama bitta yechimga ega, bu yerda a, b va c lar 0 ga teng bo'lishi mumkin;
 - g) uch xonali butun k sonining o'nli yozuviga '5' raqami kiradi;
 - h) shaxmat taxtasining (h_1, v_1) va (h_2, v_2) kataklari bir xil rangga ega (h_1, v_1, h_2 va v_2 o'zgaruvchilar 1-8 oralig'idagi qiymatlarni qabul qiluvchi o'zgaruvchilar);
 - i) shaxmat taxtasining (h_1, v_1) katakida joylashgan «farzin» (h_2, v_2) katakka xavf soladi.

6.“?” shart operatori

Quyidagi misollarni “?” shart operatori yordamida echilsin. Berilgan haqiqiy x soni uchun y hisoblansin.

Namunaviy masala echish

Masala qo'yilishi:

Berilgan haqiqiy x soni uchun y qiymati hisoblansin.

$$y = \begin{cases} x^2, & \text{agar } -3 \leq x < 3; \\ x^2 + 4x, & \text{agar } x < -3; \\ 3 - x, & \text{aks holda } x \geq 3. \end{cases}$$

Programma matni

```
#include<iostream.h>
#include<math.h>
int main()
{
    float y,x;
    cout<<"x="; cin>>x;
    y=(x>=3)?3-x:          // x>=3 bo'lsa y=3-x aks holda
    (x>=-3&&3>x)?x*x:x*x+4*x; // agar -3<=x<3 bo'lsa y=x*x
    // aks holda y=x*x+4*x;

    cout<<"y="<<y;
    return 0;
}
```

Laboratoriya topshiriqlari

1	$y = \begin{cases} 5x^3 + 6x^2 - 2x + 8, & x \leq 1; \\ \frac{x+3}{ x }, & x > 1; \\ 0, & x < -1. \end{cases}$	2	$y = \begin{cases} x^2, & -2 \leq x < 2; \\ x^2 + 4x + 5, & x < -2; \\ 2 - x, & x \geq 2. \end{cases}$
---	--	---	--

3	$y = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ x, & 0 < x \leq 1; \\ x^4, & x > 1. \end{cases}$	4	$y = \begin{cases} 5x^3 + 6x^2 - 2x + 8, & x \leq 1; \\ \frac{x+3}{ x }, & x > 1; \\ 0, & x < -1. \end{cases}$
5	$y = \begin{cases} -\frac{1}{x^2}, & x \leq -1; \\ x^2, & -1 < x \leq 2; \\ 4, & x > 2. \end{cases}$	6	$y = \begin{cases} \sin x + \sqrt{ x-5 }, & x < 5; \\ 5.45^2 \cos \pi + \ln(x+2), & x = 5; \\ (x-5)^2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}, & x > 5. \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} \operatorname{ctgx} + 3.215\sqrt{ x+2 }, & x < -2; \\ 13.85^2 \cos \pi, & -2 \leq x \leq 5; \\ (x-2)^{\frac{2}{3}} \sin \frac{\pi x}{2}, & x > 5. \end{cases}$	8	$y = \begin{cases} \operatorname{arctgx} + \sqrt{ x-2 }, & x < -1; \\ 2.71^2 \cos \pi x, & -1 \leq x \leq 1; \\ \ln(x-1) \sin \frac{\pi x}{2}, & x > 1. \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} \operatorname{tgx} + \sqrt{1+ x }, & x < -5; \\ (6.78^{\frac{3}{4}} + 2x) + \sin x, & -5 \leq x \leq 2; \\ 3x + \sin \pi x, & x > 2. \end{cases}$	10	$y = \begin{cases} \sin x + \sqrt{ x+2 }, & x < -2; \\ x^2 \cos \pi + \ln(x+6.78), & -2 \leq x \leq 0; \\ (x+5)^{\frac{1}{3}} \operatorname{tg} \frac{x}{2}, & x > 2. \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} x \cdot \operatorname{tgx} + \sqrt{\ln 1-2 }, & x < -2; \\ (x^2 + 3)x, & -2 \leq x \leq 2; \\ (x-2) \sin \frac{\pi x}{2}, & x > 2. \end{cases}$	12	$y = \begin{cases} \operatorname{ctgx} + \sqrt{1+ x-2 }, & x < 0; \\ (5.12 + x)^{\frac{1}{3}} + \sin \pi, & 0 \leq x \leq 1; \\ 3x + \sin \pi x, & x > 1. \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} 2x + \operatorname{tgx} + \sqrt{\ln x-3 }, & x < -3; \\ (x^2 - 3)^2 - \sin 2x, & -3 \leq x \leq 3; \\ (x+3) - \cos \pi x, & x > 3. \end{cases}$	14	$y = \begin{cases} \operatorname{ctgx} + \sqrt{3+ x }, & x < -5; \\ (3x+1)^2 + \sin \pi, & -5 \leq x \leq 3; \\ (x-3) + \sin \pi x, & x > 3. \end{cases}$
15	$a = 2; b = .5;$ $y = \begin{cases} 1, & x < 1; \\ ax^2 \ln x, & 1 \leq x \leq 2; \\ e^{ax} \cos bx, & x > 2. \end{cases}$	16	$a = 1.5;$ $y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2, & x < 1.3; \\ ax^3 + 7\sqrt{x}, & x = 1.3; \\ \operatorname{tg}(x+7\sqrt{x}), & x > 1.3. \end{cases}$
17	$a = 2.8; b = -0.3; c = 4;$ $y = \begin{cases} ax^2 + bx + c, & x < 1.2; \\ a/x + \sqrt{x^2 - 1}, & x = 1.2; \\ (a+bx)/\sqrt{x^2 + 1}, & x > 1.2. \end{cases}$	18	$a = 1.65; b = 1.1;$ $y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2, & x < 1.4; \\ ax^3 + 7\sqrt{x^2 - 1}, & x = 1.4; \\ (a+bx)/\sqrt{x^2 + 1}, & x > 1.4. \end{cases}$
19	$a = 2.5;$ $y = \begin{cases} 1.5 \cos^2 x, & x < 1; \\ (x-2)^2 + 6, & 1 \leq x \leq 2; \\ 3 \operatorname{tgx}, & x > 2. \end{cases}$	20	$a = 2.5;$ $y = \begin{cases} x\sqrt{x-a}, & x > a; \\ e^{-ax} \sin(ax), & x < a; \\ x \sin(ax), & x = a. \end{cases}$

5. if-else shart operatori

Namunaviy masala echish.

Masala qo'yilishi: Хақиқий $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ сонлари берилган. Координата маркази, учлари $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$ nuqtalarda бўлган учбурчакка тегишлими?

Masala echish usuli:

Бирорта (x, y) нукта учбурчак ичига тегишли бўлади, агар бу нуктанинг учбурчак учлари билан ҳосил қилувчи учбурчаклар s_1, s_2, s_3 юзаларининг йиғиндиси шу учбурчак S юзасига тенг бўлса $s = s_1 + s_2 + s_3$.

Учбурчакнинг S юзаси Герон формуласи ёрдамида топилади:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

Бу ерда a, b, c учбурчак томонларининг узунликлари, p -учбурчак параметрларининг ярми.

Программа матни:

```
#include <iostream.h>
#include <math.h>
int main()
{
    float x1,y1, x2,y2, x3,y3; // uchburchak uchlarining
                                // koordinatalari
    float a,b,c ;              // uchburchak tomonlari
    float s1,s2,s3;            // uchburchaklar yuzalari
    float s;                   // uchburchak yuzasi
    float p;                   // uchburchak perimetrining yarmi
    cout<<"\n1-nuqta koordinatalini kiriting(x1,y1): ";
    cin>>x1>>y1;
    cout<<"\n2-nuqta koordinatalini kiriting(x2,y2): ";
    cin>>x2>>y2;
    cout<<"\n3-nuqta koordinatalini kiriting(x3,y3): ";
    cin>>x3>>y3;
    // { (x1,y1) , (x2,y2) , (x3,y3) } uchburchak yuzasini hisoblash(s)
    a=sqrt((x1-x2)*(x1-x2)+(y1-y2)*(y1-y2));
    b=sqrt((x2-x3)*(x2-x3)+(y2-y3)*(y2-y3));
    c=sqrt(pow(x1-x3,2)+pow(y1-y3,2));
    p=(a+b+c)/2;
    s=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
    // { (0,0) , (x1,y1) , (x3,y3) } uchburchak yuzasini hisoblash (s1)
    a=sqrt(x1*x1+y1*y1);
    b=sqrt(x3*x3+y3*y3);
    p=(a+b+c)/2;
    s1=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
    // { (0,0) , (x2,y2) , (x3,y3) } uchburchak yuzasini hisoblash (s2)
    a=sqrt(x2*x2+y2*y2);
    c=sqrt(pow(x2-x3,2)+pow(y2-y3,2));
    p=(a+b+c)/2;
    s2=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
    // { (0,0) , (x1,y1) , (x2,y2) } uchburchak yuzasini hisoblash (s3)
    b=sqrt(x1*x1+y1*y1);
    c=sqrt(pow(x2-x1,2)+pow(y2-y1,2));
    p=(a+b+c)/2;
```

```

s3=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
// s=s1+s2+s3 shartni tekshirish. Bunda tenglikka tekshirish
// qiymatlarni ayirmasining absolyut qiymatini nolga
// yaqinligi bilan almashtiriladi, chunki haqiqiy sonlarni
// ustida amallar bajarilganda aniqlik yo'qotilishi mumkin
if(fabs(s-s1+s2+s3)<0.0001)
    cout<<"Qoordinata markazi uchburchak ichida.";
else
    cout<<"Qoordinata markazi uchburchak ichida emas.";
return 0;
}

```

Programma ishga tushganda koordinatalari $(-4,-1), (4,-3), (2,3)$ bo'lgan uchburchak kiritilsa, ekranga

Qoordinata markazi uchburchak ichida

xabari chop etiladi.

Amaliy mashg'ulot masalalari

1. Agar tomonlarining uzunliklari ixtiyoriy a, b, c sonlarga teng bo'lgan uchburchakni qurish mumkin bo'lmasa 0, aks holda – uchburchak teng tomonli bo'lsa 3, teng yonli bo'lsa 2 va boshqa hollar uchun 1 qiymatini chop qiluvchi programma tuzilsin.
2. Agar uchta haqiqiy, o'zaro teng bo'lmagan x, y, z sonlar yigindisi 1 kichik bo'lsa, uchta sonning eng kichigi qolganlari yigindisining yarmisi bilan almashtirilsin, aks holda x va y kichigi qolganlarining yigindisining yarmi bilan almashtirilsin.
3. Berilgan 50 ta haqiqiy sonlarning eng kattasini topadigan programma tuzilsin.
4. Haqiqiy x, y, z sonlar berilgan bo'lsa, quidagilar aniqlansin:
 - a) $\max(x, y, z)$;
 - b) $\max(x, y) + \min(y, z)$;
 - c) $\max(x + y + z, x * y * z)$;
 - d) $\min((x + y + z) / 2, x * z) + 1$;
5. Uchta X, Y, Z haqiqiy sonlar berilgan, agar ular monoton bo'lsa ularning qiymatlari ikkilantirilsin, aks holda har bir uzgaruvchi qiymati qarama qarshisiga almashtirilsin.
6. Butun $n > 0$ va n ta haqiqiy sonlar berilgan. Ular orasidan manfiylari nechtaligini aniqlaydigan programma tuzilsin.
7. OX va OY o'qlarida yotmaydigan haqiqiy son ko'rinishidagi koordinatalari berilgan. Bu nuqta joylashgan koordinata choragining nomeri chop etilsin.
8. Bo'sh bo'lmagan va oxiri 0 soni bilan tugaydigan musbat butun sonlar ketma-ketligi berilgan (0 ketma-ketlikka kirmaydi va uning tugaganligini bildiradi). Ketma-ketlikning o'rta geometrik qiymatini hisoblaydigan programma tuzilsin.
9. Haqiqiy x, y, z sonlar berilgan bo'lsa, munosabat $x < y < z$ to'g'ri yoki yo'qligi aniqlansin.
10. Haqiqiy x, y, z sonlar berilgan bo'lsa, munosabat $x < y < z$ to'g'ri bo'lsa bu sonlar ikkilantirilsin aks holda absalyot qiymati bilan almashtirilsin.
11. Uchta ixtiyoriy son berilgan. Tomonlarining uzunliklari shu sonlarga teng bo'lgan uchburchak yasash mumkinmi?
12. Son o'qida uchta A, B, C nuqtalar joylashgan, B va C nuqtalardan qaysi biri A

- nuqtaga yaqin masofada joylashgan va bu masofani chop eting.
13. Berilgan uch xonali son raqamlari orasida bir xillari bormi?

Labaratoriya topshiriqlari.

1. Berilgan x uchun quyidagi ifodalar qiymatlari o'sish tartibida chop etilsin: chx , $1+|x|$ va $(1+x^2)^x$.
2. $a_1x+b_1y=c_1$ va $a_2x+b_2y=c_2$ tenglamalar bilan berilgan chiziqlarning kesishish nuqtasi koordinatalarini chop etadigan yoki bu chiziqlarning kesishmasligi yoki ustma-ust tushishligi yoki paralleligi haqida ma'lumot beradigan programma tuzilsin. Bu yerda $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$ –berilgan sonlar.
3. $ax^4+bx^2+c=0$ tenglamaning haqiqiy ildizlarini topadigan yoki ildizi yo'qligi haqida ma'lumot beradigan programma tuzilsin.
4. *Shaxmat taxtasidagi maydonlar sakkizdan katta bo'lmagan sonlar juftligi bilan aniqlanadi: birinchi son vertikal nomeri (chapdan o'nga), ikkinchisi – gorizontal nomeri (pastdan yuqoriga). Sakkizdan katta bo'lmagan k, l, m, n sonlari berilgan. Quyidagi masalalar uchun programma tuzilsin (5-7).*
5. (k, l) maydonidagi ruh bir yurishda (m, n) maydoniga o'tishi mumkinmi? Agar mumkin bo'lmasa, ikkita yurishda o'tish yo'li ko'rsatilsin (birinchi yurishda ruh o'tadigan maydon ko'rsatilsin).
6. (k, l) maydonidagi farzin bir yurishda (m, n) maydoniga o'tishi mumkinmi? Agar mumkin bo'lmasa, ikkita yurishda o'tish yo'li ko'rsatilsin (birinchi yurishda ruh o'tadigan maydon ko'rsatilsin).
7. (k, l) maydonidagi fil bir yurishda (m, n) maydoniga o'tishi mumkinmi? Agar mumkin bo'lmasa, ikkita yurishda o'tish yo'li ko'rsatilsin (birinchi yurishda ruh o'tadigan maydon ko'rsatilsin).
8. Uchburchak o'zining koordinatalari $M_1(x_1, y_1), M_2(x_2, y_2), M_3(x_3, y_3)$ bilan berilgan. Berilgan $M(x, y)$ nuqta uchburchak ichida yotadimi?
9. Berilgan a_1, a_2, a_3 va a_4 butun sonlari ichida bittasi qolgan uchta, o'zaro teng bo'lgan sonlardan farq qiladi. Shu son indexi n o'zgaruvchisiga o'zlashtirilsin.
10. Butun turdagi a, b va c o'zgaruvchilar qiymati shunday almashtirilsinki, natijada $a \leq b \leq c$ munosabat o'rinli bo'lsin.
11. Natural n ($n \leq 9999$) soni berilgan. To'rtta raqamni hisobga olgan holda ushbu sonni palindrom ekanligi aniqlansin (chapdan va o'ngdan o'qiganda bir xil sonlar, masalan, 1221, 5555, 440 sonlari palindrome sonlar hisoblanadi).
12. O'lchamlari $a \times b \times c$ bo'lgan to'grburchakli qutiga $p \times r \times q$ o'lchamdagi to'grburchakli taxta bo'lagini joylashtirish mumkinmi?
13. Radiusi r bo'lgan doira ko'rinishidagi xom-ashyodan tomonlari $a \times b$ va $p \times q$ bo'lgan ikkita to'gri to'rtburchak shaklidagi plastinkalarni qirqib olish mumkin yo'ki yo'qligi aniqlansin.
14. Tomonlari koordinata o'qlariga parallel (perpendikulyar) bo'lgan ikkita kvadratlar bosh diagonallarining koordinatalari bilan berilgan: (x_1, y_1) va (x_2, y_2) – birinchi kvadrat; (x_3, y_3) va (x_4, y_4) – ikkinchi kvadrat. Agar kvadratlar

- kesishmasa 0, ular urunadigan bo'lsa 1 va kesishsa 2 qiymati chop etilsin.
15. Ikki xonali sonlar ketma-ketligi 1011121314...9899 berilgan bo'lib, uning k -o'rindagi ($1 \leq k \leq 180$) raqami aniqlansin?
 16. Sonining darajalaridan tuzilgan ketma-ketlik 101001000... berilgan bo'lib, uning k -o'rindagi raqami aniqlansin. Bu yerda k natural son.
 17. Tekislikdagi nuqta butun sonli koordinatalar bilan berilgan, agar nuqta koordinata o'qlarida yotmasa 0 chop etilsin, agar nuqta (0,0) bilan ustma – ust tushsa 1 chop etilsin, agar nuqta OX yoki OY o'qlarda yotsa mos ravishda 2 yoki 3 chop etilsin.
 18. To'rtta butun son berilgan bo'lib, ularni uchta bir-biriga teng, bittasi qolganlaridan farqli, boshqalaridan farqli bo'lgan sonning tartib nomeri chop etilsin.
 19. Biror yilning tartib nomeri berilgan (musbat butun son). Shu yilga mos keluvchi asr nomeri chop etilsin. Bunda quidagi holat inobatga olinsin : masalan 21 asr boshi 2001 yildan hisoblanadi.
 20. Qiymati -999 dan 999 diapazonida yotuvchi butun son berilgan. Son qiymatiga mos ravishda “manfiy ikki honali son”, “nol soni”, “uch honali musbat son” kabi satrlarni chop qiluvchi programma tuzilsin.
 21. Qiymati $1 \leq x \leq 9999$ bo'lgan x butun son berilgan. Bu sonning qiymatiga mos ravishda quydagilarni satrlarni chop qiluvchi: “to'rt honali juft son”, “ikki honali toq son” va hakoza.
 22. O'zaro teng bo'lmagan X,Y,Z o'zgaruvchilar berilgan, ularning qiymatlarini shunday almashtirinki natijada ular o'sish tartibida tartiblangan bo'lsin.
 23. Berilgan p, a, b ($a < b$) sonlar uchun $\arctg(2^x - |p|) = \sqrt{2}$ tenglamaning $[a, b]$ kesmada ildizi bormi?
 24. Berilgan to'rt xonali son boshidagi ikkita raqamlar yig'indisining qolgan raqamlari yig'indisiga teng yoki yo'qligi aniqlansin.
 25. Berilgan uch xonali son kvadrati, uning raqamlari yig'indisining kubiga tengmi?
 26. Berilgan haqiqiy musbat son kasr qismining boshidagi uchta raqamlari orasida 0 raqami bormi?
 27. Shaxmat doskasining ikkita maydonining koordinatalari (1 dan 8 gacha bo'lgan butun sonlar yordamida) berilgan. Ot bir yurishda bu maydonlarning biridan ikkinchisiga o'tishi mumkinmi?

7. Switch tarmoqlanish operatori

Namunaviy masala echish.

Ixtiyoriy butun ikkita son berilgan bo'lsin. Bu sonlar ustida tanlangan arifmetik amalga ('+', '-', '*', '/') mos hisoblash amalgam oshirilsin. Arifmetik amallardan farqli belgi kiritilsa, bu haqda xabar berilsin va amal qayta tanlash taklif qilinsin.

Programma matni

```
#include<iostream.h>
#include<math.h>
```

```
int main()
{
    int a,b;
    float natija;
    char amal;
    cout<<"a=";cin>>a;
    cout<<"b=";cin>>b;
    nishon:
    cout<<"Arifmetik amallar:";
    cout<<"+: c=a+b";
    cout<<"-: c=a-b";
    cout<<"*: c=a*b";
    cout<<"/: c=a/b";
    cout<<"Amalni tanlang(+,-,*,/): ";
    cin>>amal;
    switch(amal)
    {
        case '+':natija=a+b;break;
        case '-':natija=a-b;break;
        case '*':natija=a*b;break;
        case '/':natija=a/b;break;
        default: cout<<"bunday amal yoq"; goto nishon;
    }
    cout<<"Hisoblash natijasi="<<natija;
    return 0;
}
```

Laboratotiya masalalari

1. Berilganlar turi va o'zgaruvchilar quyidagicha aniqlangan:
 enum Oy {yan, fev, mar, apr, may, iyn, iyl, avg, sen, okt, noy, dek};
 int d1, d2; Oy m1, m2; bool t;
 Agar d1, m1 sana (yil hisobida) d2, m2 sanadan oldin kelsa, t o'zgaruvchiga true qiymat, aks holda false qiymat berilsin.
2. Oy m, m1; {Oy turining aniqlanishi 1 masalada berilgan};
 int k, n;
 m1 o'zgaruvchiga qiymat berilsin:
 a) m oydan keyingi oyning nomi (dekabrdan keyin yanvar kelishini hisobga olgan holda);
 b) m oydan keyingi k-chi oyning nomi;
 d) yilning n-chi oyi nomi berilsin.
3. enum Nota {do, re, mi, fa, sol, lya, si};
 enum Oraliq {secund, tersia, qvart, kvint, sekst, septima};
 Nota n1, n2; Oraliq i;
 Berilgan n1 va n2 ($n1 \neq n2$) notalardan tashkil topgan i-oraliq aniqlansin;
 secund—bu ikkita qo'shni (aylana bo'ylab) notalardan tashkil topgan oraliq (masalan, re va mi, si va do), tersia – bu bitta notadan keyingi oraliq (masalan, fa va lya, si va re) va hokazo.

4. enum Mavsum {qish, bahor, yoz, kuz};
enum Oy {yan, fev, mar, apr, may, iyn, iyl, avg, sen, okt, noy, dek};
Oy m; Mavsum m;
Berilgan m oyga mos keluvchi s-mavsum aniqlansin.
5. enum Davlat {Germaniya, Quba, Laos, Monako, Nepal, Polsha};
enum Qita {Osiyo, Amerika, Evropa};
Davlat davlat; Qita: qita;
Davlatning davlat nomi bo'yicha u joylashgan qit'a nomi qita aniqlansin.
6. enum Birlik {desimetr, kilometr, metr, millimetr, santimetr};
float x; Birlik r;
Berilgan r birlikdagi x o'zgaruvchining qiymati metrlarda aniqlansin.
7. Berilgan k o'zgaruvchi qiymati ($0 \leq k \leq 9$) rim raqamlari ko'rinishida chop qilinsin.
8. enum Kelishik {bosh, qar, tush, jun, ur_payt, chiq};
enum Suz {ruchka, qalam, daftar, eshik};
Suz s; Kelishik k;
Berilgan s so'zni k kelishik, birlikda chop qilinsin. Masalan, s=daftar va k=jun bo'lganda "davtarga" so'zi chop qilinsin.
9. enum Yunalish {shimol, sharq, janub, garb};
enum Buyruq {oldinga, unga, orqaga, chapga};
Yunalish k1, k2;
Buyruq br;
Kema avvaliga k1 yo'nalish bo'yicha ketayotgan edi, keyin uning yo'nalishi br buyruqqa asosan o'zgartirildi. Kemaning yangi k2 yo'nalishi aniqlansin.
10. Oy oy; {1 masalaga qaralsin }
int kun;
Berilgan oy oyning kunlari soni kun o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin (yil kabisa yili emas deb hisoblansin).
11. int yil; Oy oy; int kun; {Oy turi 1-masalada aniqlangan}
bool t;
Agar yil, oy, kun uchlik to'g'ri sanani aniqlasa, t o'zgaruvchiga true qiymat berilsin, aks holda false qiymat berilsin (31 iyun va hokozalarda).
12. int yil, yil1; Oy oy, oy1; int kun, kun1; {Oy turi 1-masalada aniqlangan}
Berilgan yil, oy, kun sanasi bo'yicha keyingi kun sanasi – yil1, oy1, kun1 aniqlansin.
13. int yil_kuni, oy_kuni; Oy oy; {Oy turi 1-masalada aniqlangan}
a) Kabisa yilning oy, oy_kuni sanasiga mos keluvchi kunning yildagi yil_kuni tartib nomeri aniqlansin.
b) Kabisa yilining hisob bo'yicha yil_kuni kuniga mos keluvchi oy, oy_kuni - sana aniqlansin.
14. enum Hafta_kuni {yaksh, dush, sesh, chor, paysh, juma, shanba};
int kun, k13; Oy oy; Hafta_kuni h_kun1, h_kun2; {Oy turi 1-masalada aniqlangan}
Agar yil kabisa yili bo'lmasa, va uning 1 yanvari haftaning h_kun1 kuniga to'g'ri kelsa, quyidagilar aniqlansin:

- a) kun, oy sanaga mos keluvchi haftaning h_kun2- kuni;
 - b) yildagi oyning 13 kuniga mos keluvchi dushanba kunlarining k-soni.
15. Eski yapon kalendarida 60 yillik takrorlanish qabul qilin-gan va bu takrorlanish o'z navbatida beshta 12 yillik takrorlanish ostilaridan (qismlardan) iborat. Qism takrorlanishlar quyidagi ranglarning nomi bilan belgilangan: yashil, qizil, sariq, oq va qora. Har bir takrorlanish ostining ichidagi yillar hayvonlarning nomi bilan belgilangan: sichqon, sigir, yo'lbars, quyon, ajdarho, ot, qo'y, maymun, tovuq, it va to'ng'iz (1984 yil – yashil sichqon yili – keyingi takrorlanishning boshi bo'lgan).
Eramizning biror yili kiritilib, uning eski yapon kalendaridagi nomini chiqaruvchi programma tuzilsin.

8. for takrorlash operatori

Amaliy mashg'ulot masalalari

1. Berilgan n ta haqiqiy sonlar orasida o'zidan oldingi va keyingi sonlardan katta bo'lgan sonlar miqdori topilsin.
2. Berilgan 10 ta natural sonlarning eng katta umumiy bo'luvchisini topadigan programma tuzilsin.
3. Berilgan natural n va m uchun hisoblansin: $s = \sum_{i=1}^n \prod_{j=5}^m (i + j)$.
4. Berilgan natural sonlar ketma-ketligida tartib nomeri Fibonachchi sonlari bo'lgan hadlarining yig'indisini hisoblaydigan programma tuzilsin.
5. Quyidagi satr chop etilsin: 1-a A, 2-b B, 3- c C, ..., 26-z Z.
6. 0 dan 15 gacha bo'lgan sonlarni ikkilik ko'rinishini chop qiluvchi programma tuzilsin.
8. Berilgan natural n va m uchun hisoblansin: $s = \prod_{i=3}^n \sum_{j=2}^m (2*i + j*j)$.
9. Berilgan natural n, m va haqiqiy a sonlari uchun hisoblansin: $s = \sum_{i=4}^n \sum_{j=2}^m (a^i + j)$.
10. Ohirgi elementi 0 bo'lgan ketma-ketlikdagi barcha musbat sonlar yigindisini toping.
Ixtiyoriy natural son n va n ta float sonlar ketma-ketligi berilgan to'q o'rinda
11. turgan sonlar maximumini, juft o'rinda turgan sonlar minimumini topish programmasi tuzilsin.
12. Berilgan n natural sonda bir-biridan farqli raqamlar soni aniqlansin.

Laboratoriya topshiriqlari.

1. n-ta sonlar jufti berilgan. $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Har bir sonlar juftini tekislikdagi nuqta koordinatalari deb qarab, berilgan nuqtalarni o'z ichiga oluvchi, markazi koordinata boshida bo'lgan eng kichik doiraning radiusi

topilsin.

2. Raqamlari yig'indisi n ($1 \leq n \leq 27$) bo'lgan uch xonali natural sonlar soni – k topilsin. Bo'lish amallaridan ($/$, $\%$) foydalanilmasin.
3. O'nli yozuvida bir xil raqamlari bo'lmagan uch xonali sonlar o'sish tartibida chop etilsin (bo'lish amalidan foydalanilmasin).
4. Taqribiy usulda $\int_0^{3.14} \ln(2 + \sin(x)) dx$ integrali to'g'ri to'rtburchaklar formulasidan foydalangan holda hisoblansin: $\int_a^b f(x) dx \approx h[f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_n)]$, bu yerda $h = \frac{b-a}{n}$, $x_i = ih - h/2$, $i = 1..n$, $n = 100$.
5. Butun n ($n > 1$) soni va n ta haqiqiy sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Ketma-ketlik o'suvchi yoki yo'qligini aniqlaydigan programma tuzilsin.
6. Butun n ($n > 1$) soni va n ta haqiqiy sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Ketma-ketlikning manfiy elementlarining eng kattasi topilsin.
7. Trapetsiya formulasidan-

$$\int_a^b f(x) dx \approx I_n = h \left[\frac{f(a)}{2} + f(a+h) + f(a+2h) + \dots + f(b-h) + \frac{f(b)}{2} \right], \quad h = \frac{b-a}{n}$$
 foydalanib, $\int_c^d \cos e^x dx$ integral ε -aniqlikda hisoblansin. Bu yerda c , d va ε ($s < d$, $\varepsilon > 0$) berilgan sonlar. Zaruriy aniqlikka erishish uchun Runge qoidasidan foydalanilsin: agar I_n integralning taqribiy qiymati $n = n_0, 2n_0, 4n_0, 8n_0$ va hokazolarda hisoblangan bo'lib, (bu yerda n_0 - oraliqni boshlang'ich bo'lish soni (masalan, $n_0 = 10$)), ular uchun $|I_{2n} - I_n|/3 < \varepsilon$ bajarilsa, I_{2n} - integralning natijaviy qiymati sifatida olinishi mumkin.
8. Berilgan 80 ta haqiqiy sonlar orasidan biror butun songa eng yaqinining tartib nomeri topilsin.
9. Butun n ($n > 1$) soni va n ta butun sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Ulardan nechitasi eng katta qiymat qabul qilishi aniqlansin.
10. Berilgan n -ta ($n > 1$) haqiqiy x_1, x_2, \dots, x_n sonlardan foydalanib, quyidagi kattaliklar hisoblansin: $M = \frac{\sum x_i}{n}$, $D = \sqrt{\frac{\sum (x_i - M)^2}{n-1}}$
11. Berilgan butun x_1, x_2, \dots, x_n sonlarga bog'liq bo'lgan $x_1(x_2+x_3)(x_4+x_5+x_6)\dots(x_{46}+x_{47}+\dots+x_{55})$ ifoda qiymatini hisoblansin.
12. 100 ta butun sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Shu ketma-ketlikdagi faqat nollardan iborat eng katta ketma-ketlik ostidagi sonlar miqdori aniqlansin.
13. Berilgan, $a_i < b_i$ shartni qanoatlantiruvchi $a_1, b_1, a_2, b_2, \dots, a_n, b_n$, ($n > 2$) sonlarni bir chiziqda yotuvchi kesmalarining chap (a_i) va o'ng (b_i) chegaralari deb qarab, barcha kesmalar kesishmasidan hosil bo'lgan kesma uchlarini – (a_i, b_i) topadigan, agar bunday kesma yo'q bo'lsa, bu haqda ma'lumot beradigan programma tuzilsin.
14. Berilgan natural sonning mukammalligini, ya'ni musbat bo'luvchilarining (o'zidan boshqa) yig'indisi shu sonning o'ziga tengligini aniqlaydigan

- programma tuzilsin (misol uchun, 6 - mukammal, chunki $6=1+2+3$).
16. $[2, n]$ ($n > 2$) oraliqdagi barcha tub sonlarni chop etadigan programma tuzilsin.
 17. Berilgan natural sonning barcha tub bo'luvchilarini chop etadigan programma tuzilsin.
 18. Hadlar soni ikkitadan kam bo'lmagan nol bilan tugaydigan natural sonlar ketma-ketligi berilgan. Tartib nomerlari tub sonlar bo'lgan hadlarining yig'indisini aniqlaydigan programma tuzilsin.
 19. Berilgan natural sonning raqamlarini teskari tartibda yozishdan hosil bo'ladigan sonni aniqlaydigan programma tuzilsin.
 20. Berilgan n ta sonlar ketma-ketligini monotonlikka tekshiruvchi programma tuzilsin
 21. 10 sanoq sistemasidagi berilgan sonni 16 sanoq sistemasiga o'tkazuvchi programma tuzilsin.
 22. Natural n soni va n ta butun va o'zaro teng bo'lmagan sonlar ketma-ketligi berilgan. Bu ketma - ketlikning eng katta elementidan kichik bo'lgan sonlarning eng kattasi topilsin.
 23. Berilgan ixtiyoriy n ta sonlar ichidan to'la qvadratlarini sanovchi programma tuzilsin.
 - n-ta sonlar jufti berilgan. $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Har bir sonlar juftini
 24. tekislikdagi nuqta koordinatalari deb qarab, berilgan nuqtalar ichidan o'zaro maxsimal masofadagi nuqtalar koordinatasini chop qiluvchi programma tuzilsin.
 - Berilgan musbat a haqiqiy son va $s=1+1/2+1/3+1/4+\dots$ qonuniyat bilan berilgan s
 25. uchun, $s-a > 0$ shartni qanoatlantiruvchi s sonni chop qiluvchi programma tuzilsin.
 26. Berilgan k son

Namunaviy masala echish

Masala qo'yilishi: Quidagi qonuniyat bilan

16	1	2	15
14	3	4	13
12	5	6	11
10	7	8	9
32	17	18	31
30	19	20	29
28	21	22	27
26	23	24	25

1 dan 160 gacha bo'lgan sonlarni chop qiluvchi programma tuzilsin.

#include <iostream.h>

#include <math.h>

int main()

{

int i, n;

for(n=1; n<160/16; n++)

{

for(i=0; i<4; i++)

```
{  
    cout<<setw(5)<<16*n-2*i<<  
    setw(5)<<16*(n-1)+1+2*i<<  
    setw(5)<<16*(n-1)+2+2*i<<  
    setw(5)<<16*n-1-2*i<<endl;  
}  
}  
return 0;}
```


9-10. while ba do-while takrorlash operatorlari

Amaliy mashg'ulot masalalari.

1. 7 so'mdan katta bo'lgan har qanday tiyinsiz pul miqdorini 3 va 5 so'mliklar yig'indisi bilan qaytimsiz to'lash mumkinligi isbotlansin. Berilgan $n > 7$ uchun $3a + 5b = n$ shartni qanoatlantiruvchi, musbat va butun a, b sonlar juftliklari topilsin.
2. $t = \sum_{i=2}^n \prod_{j=3}^m (i * j)$ n va m berilgan natural son, t hisoblansin.
3. $t = \prod_{i=3}^{n-1} \sum_{j=2}^{m-3} (2 * i + j)$ n va m berilgan natural son, t hisoblansin.
4. **Pi sonini Teylor yoilmasidan foudalanib 0.0001 aniqlikda hisoblang.**
5. Berilgan n ta sonning eng kattasidan farqli sonlar ichida eng kattasini topuvchi programma tuzilsin.
6. Berilgan 10 ta natural sonlarning eng katta umumiy bo'luvchisini topadigan programma tuzilsin.
7. Berilgan natural n sonning barcha bo'luvchilarini topadigan programma tuzilsin.
8. Berilgan n musbat songacha Fibanachi sonlarni topadigan programma tuzilsin.
9. Berilgan n uchun s qiymati hisoblansin:
 - a) $s = 1! - 2! + 3! - 4! + \dots + (-1)^{n+1} n!$;
 - b) $s = -2! + 4! + \dots + (-1)^n (2n)!$
10. Ketma-ketlik quyidagi qonuniyat bilan berilgan:

$$y_0 = 0; \quad y_k = \frac{y_{k-1} + 1}{y_{k-1} + 2}, \quad k = 1, 2, \dots$$

Berilgan $\varepsilon > 0$ uchun $y_n - y_{n-1} < \varepsilon$ shartni qanoatlantiruvchi birinchi y_n had topilsin.
11. Berilgan natural son raqamlarining yig'indisini hisoblaydigan programma tuzilsin

Laboratoriya ishlari.

1. Standart funksiyalardan foydalanmagan holda (abs-bundan mustasno) berilgan $\varepsilon > 0$ aniqlikda y qiymatlari hisoblansin. Yig'indini hisoblashda navbatdagi qo'shiluvchi had moduli bo'yicha ε dan kichik bo'lgan holda talab qilingan aniqlikka erishilgan deb hisoblanib, keyingi barcha qo'shiluvchilar hisobga olinmasligi mumkin.
 - a) $y = e^x = 1 + x/1! + x^2/2! + \dots + x^n/n! + \dots$
 - b) $y = \operatorname{sh}x = x + x^3/3! + x^5/5! + \dots + x^{2n+1}/(2n+1)! + \dots$
 - d) $y = \cos x = 1 - x^2/2! + x^4/4! - \dots + (-1)^n x^{2n}/(2n)! + \dots$
 - e) $y = \ln(1+x) = x - x^2/2 + x^3/3 - \dots + (-1)^{n-1} x^n/n + \dots (|x| < 1)$
 - f) $y = \operatorname{arctg}x = x - x^3/3 + x^5/5 - \dots + (-1)^n x^{2n+1}/(2n+1) + \dots (|x| < 1)$
2. Bir-biridan farqli, uchtdan kam bo'lmagan natural sonlar ketma-ketligi

- berilgan bo'lib, u 0 bilan tugallanadi. Shu sonlar ichida uchta eng kattasi topilsin.
3. Nol bilan tugaydigan, noldan farqli butun sonlar ketma-ketligida ishora o'zgarishlari sonini aniqlaydigan programma tuzilsin. (Masalan, 1,-34,8,14,-5,0 kesmalar kesishmasida ishora 3 marta o'zgaradi).
 4. Hadlar soni ikkitadan kam bo'lmagan nol bilan tugaydigan natural sonlar ketma-ketligi berilgan. Tartib nomerlari tub sonlar bo'lgan hadlarining yig'indisini aniqlaydigan programma tuzilsin.
 5. Berilgan natural sonning raqamlarini teskari tartibda yozishdan hosil bo'ladigan sonni aniqlaydigan programma tuzilsin.
 6. Berilgan natural sonning palindrom ekanligini, ya'ni o'ngdan o'qiganda ham, chapdan o'qiganda ham bir xil son bo'lgan natural sonlarni aniqlaydigan programma tuzilsin.
 7. Quyida berilgan ketma-ketliklarning k-raqamini chop etadigan programma tuzilsin:
 - a) 12345678910111213...-ketma-ket yozilgan natural sonlar;
 - b) 149162536... - natural sonlar kvadratlari;
 - d) 1123581321...- Fibonachchi sonlari.
 8. O'nlik sanoq sistemasida natural p soni berilgan bo'lib uning $q(2 \leq q \leq 16)$ sanoq sistemasidagi ko'rinishi hosil qilinsin.
 9. O'nlik kasr soni z uchun uning $q(2 \leq q \leq 16)$ sanoq sistemasidagi verguldan keyingi to'rt xona aniqlikdagi ko'rinishi hosil qilinsin.
 10. O'nlik sanoq sistemasida butun m soni berilgan bo'lib, uning ikkilik sanoq sistemasidagi ko'rinishidagi sonda 0 o'rniga 1 va 1 o'rniga 0 almashtirishdan hosil bo'lgan sonning o'nlik sanoq sistemasidagi ko'rinishi topilsin.
 11. O'nlik sanoq sistemasidagi butun p sonining o'n oltilik sanoq sistemasidagi ko'rinishidagi "E" raqami bor yoki yo'qligi aniqlansin.
 12. O'nlik sanoq sistemasidagi p ($p < 1$) kasr sonining oltilik sanoq sistemasiga o'tkazganda "4" raqami necha marta uchrashi aniqlansin.
 13. O'nlik sanoq sistemasidagi butun a va b sonlarining uchlik sanoq sistemasidagi ko'rinishlarida birinchi raqamlari mos tushishi yoki yo'qligi aniqlansin.
 14. Butun m va n sonlari berilgan. Umumiy bo'luvchiga ega bo'lmagan $\frac{p}{q} = \frac{m}{n}$ shartni qanoatlantiruvchi p va q butun sonlar topilsin.
 15. Musbat haqiqiy a, x, ε sonlari berilgan. y_1, y_2, \dots ketma-ketligi quyidagi qonuniyat bo'yicha hosil qilingan:

$$y_0 = a; \quad y_i = \frac{1}{2} \left(y_{i-1} + \frac{x}{y_{i-1}} \right), \quad i = 1, 2, \dots$$

Ketma-ketlikning $|y_n^2 - y_{n-1}^2| < \varepsilon$ shartni qanoatlantiruvchi birinchi y_n hadi topilsin.

16. Berilgan

$$x_0 = 1; \quad x_k = \frac{2 - x_{k-1}^2}{5}, \quad k = 1, 2, \dots$$

uchun $|x_n - x_{n-1}| < 10^{-5}$ o'rinli bo'lgan birinchi x_n hadi toplasin.

17. Haqiqiy $x, a, \varepsilon (\varepsilon > 0, |x| < 1)$ sonlari berilgan. $1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{a(a-1)\dots(a-k+1)}{k!} x^k$ ifoda

qiymati ε aniqlikda hisoblansin.

18. Haqiqiy $\varepsilon (\varepsilon > 0)$ soni berilgan. a_1, a_2, \dots ketma-ketligi quyidagi qonuniyat bilan berilgan:

$$a_n = \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n+1}\right)$$

ketma-ketlikning $|a_n - a_{n-1}| < \varepsilon$ shartni qanoatlantiruvchi birinchi $a_n (n \geq 2)$ hadi topilsin.

19. Haqiqiy $a, b, \varepsilon (a > b > 0, \varepsilon > 0)$ sonlari berilgan. $x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots$ ketma-ketligi quyidagi qonuniyat bilan berilgan:

$$x_1 = a, \quad y_1 = b, \quad x_k = \frac{1}{2}(x_{k-1} + y_{k-1}), \quad y_k = \sqrt{x_{k-1}y_{k-1}}.$$

Ketma-ketliklarning $|x_n - y_n| < \varepsilon$ shartni qanoatlantiruvchi birinchi x_n hadi topilsin.

12. Funktsiyalar

Amaliy mashg'ulot masalalari.

1. Haqiqiy $a, b, \varepsilon (a > b > 0, \varepsilon > 0)$ sonlari berilgan. $x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots$ ketma-ketligi quyidagi qonuniyat bilan berilgan:

$$x_1 = a, \quad y_1 = b, \quad x_k = \frac{1}{2}(x_{k-1} + y_{k-1}), \quad y_k = \sqrt{x_{k-1}y_{k-1}}.$$

Ketma-ketliklarning $|x_n - y_n| < \varepsilon$ shartni qanoatlantiruvchi birinchi x_n hadi topilsin.

2. Ihtiyariy n ta sonning yigindisini hisoblash funktsiasi tuzilsin.

3. Ihtiyariy n ta sonning maximumini hisoblash funktsiasi tuzilsin.

4. Ikkita uchburchak uchlarining koordinatalari berilgan. Uchburchaklardan qaysi birining yuzasi katta ekanligi aniqlovchi funktsiasi tuzilsin.

5. N natural son berilgan, N ta ihtiyariy sonlar ketma – ketligi berilgan ishora almashishlar sonini aniqlovchi funktsia tuzilsin.

6. Berilgan natural n va $m (n \geq m)$ sonlari uchun Nyuton binomi koeffisientlarini

hisoblovchi funktsiasi tuzilsin: $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}.$

7. Kompleks sonlar $(a_1 + ib_1, a_2 + ib_2)$ ustida arifmetik amallar $(+, -, *, /)$ bajaruvchi funktsia tuzilsin (a_1, b_1, a_2, b_2 berilgan butun sonlar).

Laboratoriya ishlari

1. Tekislikda a, b, c, d kesmalar berilgan. Ulardan har uchtasidan uchburchak qurish mumkin bo'lsa, shu uchburchak yuzasi chop etilsin. (Bunday uchburchak mavjud bo'lsa, x, y va z tomonlari bo'yicha uchburchak yuzasini hisoblab, chop etadigan funktsia tuzilsin).
2. Butun a, b, p, q ($b \neq 0$) parametriga ega qisqart(a, b, p, q) funksiyasi a/b kasrni qisqarmaydigan p/q ko'rinishiga olib kelsin va undan $1+1/2+1/3+\dots+1/20$ kasrni qisqarmaydigan c/d ko'rinishiga keltirishda foydalanilsin.
3. $ex^3 - \pi x^2 - (2e+1)x + 2\pi = 0$ tenglamaning 0.0001 aniqlikda hisoblangan ildizlari yig'indisini hisoblovchi funktsia tuzilsin ($\pi=3.1415927$, $e=2.7182818$).
4. Uchburchak a, b va c tomonlari bilan berilgan. Tomonlari berilgan uchburchakning medianalaridan iborat uchburchakning medianalari topilsin. (Izoh: uchburchakning a tomoniga o'tkazilgan mediana $0.5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$ ga teng).
5. Berilgan c va d ($c < d$) haqiqiy sonlar bo'yicha hisoblansin:

$$\int_c^d \arctg^2 x dx + \int_0^\pi \sin e^{10x} dx.$$

Birinchi integral $n=20$ da, ikkinchisi $n=100$ da trapetsiya formulasidan foydalanib ifodaning qiymati hisoblansin:

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \cdot \left[f(a)/2 + \sum_{i=1}^{n-1} f(a + ih) + f(b)/2 \right]$$

bu yerda $h = (b - a) / n$.

6. Berilgan 40 elementli haqiqiy x, y va z vektorlar orqali hisoblansin.

$$w = \begin{cases} \prod_i (\sin(x_i) + 2), & \text{agar } \prod_i (1 - y_i^2) > 0.5 \\ \prod_i (1 - z_i^2), & \text{aks holda.} \end{cases}$$

7. Berilgan $1/(1+x^2) = x$, $3e^x + x = 0$ va $x \cdot \ln(1+x) = 0.5$ tenglamalarning yechimlari $\varepsilon > 0$ aniqlikda topilib, o'sish tartibida chop etilsin.
8. Ikkita uchburchak uchlarining koordinatalari berilgan. Uchburchaklardan qaysi birining yuzasi katta ekanligi aniqlansin.
9. Uchburchak uchlari va shu uchburchak ichidagi ixtiyoriy nuqta koordinatasi bilan berilgan. Berilgan nuqtadan uchburchak tomonlarigacha bo'lgan eng yaqin masofa topilsin. (Bu masofani topishda uchburchak yuzasi uchta tomoni bo'yicha hamda, asosi bilan balandligi bo'yicha hisoblanishi inobatga olinsin.)
10. Tekislikda uchta to'g'ri chiziq $a_k x + b_k y = c_k$ ($k = 1, 2, 3$) tenglamalari bilan berilgan. Agar bu to'g'ri chiziqlar juft-jufti bilan kesishib, uchburchak hosil qilsa, shu uchburchak yuzasi hisoblansin.
11. Berilgan to'rtta natural sonning eng kichik umumiy karralisi topilsin.
12. Ikkita tub sonlar «egizak» deyiladi, agarda ular bir-biri bilan 2 ga farq qilsa (masalan, 41 va 43 sonlari). $[n, 2n]$ kesmada berilgan barcha «egizaklar» jufti chop etilsin. Bu yerda n oldindan berilgan 2 dan katta butun son.
13. Ikkita natural son «do'st» deyiladi, agarda ularning har biri ikkinchisini

bo'luvchilarining (o'zidan tashqari) yig'indisiga teng bo'lsa, (masalan, 220 va 284 sonlari). Berilgan natural sondan katta bo'lmagan barcha «do'st» sonlar juftligi chop etilsin.

14. Berilgan $a > 0$ haqiqiy soni uchun

$$\frac{\sqrt[3]{a} - \sqrt[6]{a^2 + 1}}{1 + \sqrt[7]{3 + a}}$$

kattalik hisoblansin.

$y = \sqrt[k]{x}$ ning ildizlari quyidagi iteratsiya formulasi yordamida $\varepsilon = 0.0001$ aniqlikda hisoblansin:

$$y_0 = 1; y_{n+1} = y_n + (x / y_n^{k-1} - y_n) / k \quad (n = 0, 1, 2, \dots).$$

Yechim sifatida $|y_{n+1} - y_n| < \varepsilon$ shartni qanoatlantiruvchi y_{n+1} olinsin.

15. Berilgan haqiqiy $\varepsilon > 0$ va t sonlari bo'yicha ε aniqlikda

$$\sqrt[4]{1 - \frac{\cos^4 t}{4}} + \sqrt[5]{1 + \frac{\arctg t}{2}} \cdot \sqrt[9]{\frac{1}{3 + t^2}}$$

kattalik hisoblansin. Ildizlarni hisoblashda quyidagi Teylor qatoridan foydalanilsin:

$$(1 + x)^a = 1 + \frac{a}{1!}x + \frac{a(a-1)}{2!}x^2 + \frac{a(a-1)(a-2)}{3!}x^3 + \dots \quad (|x| \leq 1, a > 0)$$

16. 1, 2, ..., k nuqtalarda (bu yerda k 2 dan 70 gacha bo'lgan butun son) quyidagi funksiyalarning grafiklari (alohida-alohida) chop etilsin:

$\varphi(n)$ - 1 dan n gacha n soni bilan o'zaro tub bo'lgan butun sonlar miqdori;

$\tau(n)$ -n ning musbat bo'luvchilar soni;

$\pi(n)$ -n dan oshmaydigan tub sonlar soni.

17. Berilgan n ta butun sonlarning EKUB va EKUK ini hisoblovchi funksiya tuzilsin.

18. $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ nuqtalar berilgan.

a)shu nuqtalar asosida uchburchak hosil bo'lsa *true*, aks holda *false* qiymat qaytaruvchi funksiya quring;

b)agar ABC uchburchak mavjud bo'lsa, bu uchburchak turini aniqlovchi funksiya (teng tomonlimi, teng yonlimi, to'g'ri burchaklimi) quring.

19. Uchlari $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$, $D(x_4, y_4)$ nuqtalarda bo'lgan to'rtburchakni yasash mumkinmi? Agar mumkin bo'lsa uning turi aniqlansin: romb, parallelogram, trapetsia, to'g'ri burchakli to'rtburchak.

20. Tassodifiy sonlarni hosil qiluvchi funksiyalardan foydalangan holda n ta o'zaro teng bo'lmagan butun sonlar massivini natija sifatida qaytaradigan funksiya tuzilsin.

21. Tassodifiy sonlarni hosil qiluvchi funksiyalardan foydalangan holda $a[n][n]$ massivni hosil qiling, max va min elementlarini o'rnini almashtiruvchi funksiya tuzilsin.

22. Elementlari musbat bo'lgan(n berilgan son) $a[n][n]$ massiv berilgan shu massivning ikkinchi max topuvchi funksiya tuzilsin.

23. Berilgan natural n son a_1, a_2, \dots, a_n ketma ketlikdagi $a(i) < a(i+1) > a(i+2)$ shartni qanoatlantiruvchi guruhlarni sanovchi funksiya tuzilsin.

13. Rekursiv funktsialar

1. Quyidagi

$$x^n = \begin{cases} 1, & \text{agar } n = 0 \\ 1/x^{|n|}, & \text{agar } n < 0 \\ x \cdot x^{n-1}, & \text{agar } n > 0 \end{cases}$$

formula yordamida x^n kattalikni hisoblaydigan $\text{pow}(x, n)$ rekursiv funksiya tuzilsin. Bu yerda x ($x \neq 0$) haqiqiy, n - butun son.

2. Quyidagi $C_n^0 = C_n^n = 1$; $C_n^m = C_{n-1}^m + C_{n-1}^{m-1}$ formula bo'yicha C_n^m binom koefitsientini hisoblaydigan $C(n, m)$ rekursiv funksiya tuzilsin, bunda $0 \leq m \leq n$.
3. enum $\text{Ism} = (\text{Sayyora}, \dots, \text{Erkin}, \text{yoq})$;

Berilgan b ismli odam a ismli odamni avlodi (bolasi, nevarasi, chevarasi va hokazo) bo'lishligini tekshiradigan $\text{avlod}(a, b)$ mantiqiy funksiyasi tuzilsin. Masalani yechishda oldindan tuzilgan $\text{ona}(x)$ va $\text{ota}(x)$ funksiyalaridan foydalaning. Bunda $\text{ona}(x)$ va $\text{ota}(x)$ funksiyalari x -ismli odamni mos ravishda onasi va otasining ismini, agar x ga mos keluvchi ota-ona to'g'risida ma'lumot bo'lmasa, yo'q (yoq) degan qiymatlarni qabul qiladi

4. Agarda $\text{BolalarSoni}(x)$ funksiyasi x ismli odamning farzandlar sonini, $\text{Bola}(x, k)$ funksiyasi esa, x ismli odamning k -farzandining ismini bildirsa (bu yerda k x odamning farzandlar sonidan oshmasligi kerak), ushbu funksiyalar yordamida 3 masala yechilsin
5. Kesmani teng ikkiga bo'lish usuli yordamida $f(x) = 0$ tenglamani $[a, b]$ oraliqda eps aniqligidagi ildizini topadigan $\text{root}(f, a, b, \text{eps})$ rekursiv funksiyasi tuzilsin. ($\text{eps} > 0$, $a < b$, $f(a) \cdot f(b) < 0$, $[a, b]$ oraliqda $f(x)$ -uzluksiz va monoton funksiya deb hisoblansin.)

O'qish faylida manfiy son bilan tugaydigan, bo'sh bo'lmagan musbat xaqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. Musbat sonlar yig'indisini hisoblaydigan parametrsiz sum rekursiv funksiyasi tuzilsin.

7. Matndagi (oxiri nuqta bilan tugagan) raqamlar sonini hisoblaydigan parametrsiz digits rekursiv funksiyasi tuzilsin.
8. Programma. O'qish faylida oxiri nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Bu matnni teskari tartibda chop qiladigan programma tuzilsin
9. Nol bilan tugaydigan butun sonlar ketma-ketligi berilgan. Birinchi navbatda ketma-ketlikning barcha manfiy sonlari, so'ngra musbat sonlar chop qilinsin (ixtiyoriy tartibda).

10. Programma. O'qish faylida quyidagi ko'rinishda formula (xatosiz) yozilgan:

$\langle \text{formula} \rangle ::= \langle \text{raqam} \rangle | (\langle \text{formula} \rangle \langle \text{belgi} \rangle \langle \text{formula} \rangle)$

$\langle \text{belgi} \rangle ::= + | - | *$

$\langle \text{raqam} \rangle ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9$.

Formula kiritilganda, uning qiymatini hisoblaydigan programma tuzilsin.

(Masalan, $5 \rightarrow 5, ((2-4)*6) \rightarrow -12$.)

- 11 Programma. O'qish faylida nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Bu matn “formula” ning to'g'ri yozuvi ekanligi tekshirilsin (oldingi masalaga qarang).

- 12 Programma. O'qish faylida quyidagi ko'rinishda mantiqiy ifoda xatosiz yozilgan.

$\langle \text{mantiqiy ifoda} \rangle ::= \text{true} \mid \text{false} \mid \langle \text{amal} \rangle (\langle \text{operandlar} \rangle)$

$\langle \text{amal} \rangle ::= ! \mid \&\& \mid \parallel$

$\langle \text{operandlar} \rangle ::= \langle \text{operand} \rangle \mid \langle \text{operand} \rangle, \langle \text{operandlar} \rangle$

$\langle \text{operand} \rangle ::= \langle \text{mantiqiy ifoda} \rangle$

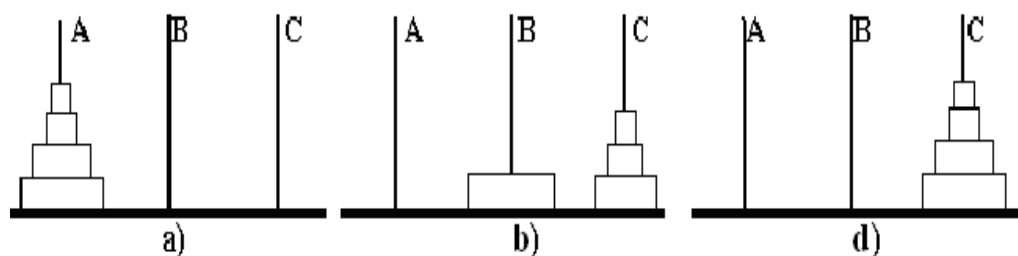
($\&\&$ va \parallel amallarida operandlar soni ixtiyoriy bo'lishi mumkin, $!$ amalida esa faqat bitta). Bu ifoda chop etilsin va uning qiymati hisoblansin. (Masalan, $\&\&((!(\text{false}),!(\text{false})), \text{true}, !(\text{true})) \rightarrow \text{false}$.)

- 13 Programma. O'qish faylidan nuqta bilan tugaydigan matn o'qilsin. Uning tuzilishi quyidagi qoidani qanoatlantirishi tekshirilsin.

$\langle \text{matn} \rangle ::= \langle \text{element} \rangle \mid \langle \text{element} \rangle \langle \text{matn} \rangle$

$\langle \text{element} \rangle ::= a \mid b \mid (\langle \text{matn} \rangle) \mid [\langle \text{matn} \rangle] \mid \{ \langle \text{matn} \rangle \}$

- 14 (“Xanoy minorasi”) Uchta A, B, C qoziq va n ta har xil o'lchamli halqalar mavjud. Halqalar o'lchamlari o'sish tartibida 1 dan n gacha tartiblangan. Barcha halqalar A qoziqda a rasmdagidek joylashtirilgan. A qoziqdagi barcha halqalarni C qoziqqa quyidagi qoidalarga amal qilgan holda quyidagi rasmdagidek o'tkazish talab etiladi: halqalarni bittadan ko'chirish kerak va katta o'lchamli halqani kichik o'lchamli halqa ustiga qo'ymaslik kerak



Amallar ketma-ketligini chop etadigan («xalqa q dan r ga o'tkazilsin» ko'rinishida, bunda q va r - A, B yoki C) masalani n ta xalqa uchun yechadigan programma tuzilsin. (ko'rsatma: xalqalarni A dan C ga to'g'ri o'tkazishda b, d rasmlardagidek ko'rinish uchraydi).

- 15 5 ta har xil natural son berilgan. Bu sonlarni barcha o'rin almashtirishlardagi holatlarini chop qiluvchi programma tuzilsin

- 16 Shaxmat taxtachasida 8 ta farzin shunday joylashtirilgan-ki, ular bir-birini «urmaydi». Quyidagi shartlar uchun programma tuzilsin:

a) birorta shunday holatni chop etuvchi;

b) barcha 92 ta holatni chop etuvchi.

17

$$A(n,m) = \begin{cases} m+1, n=0 \\ A(n-1,1), n \neq 0, m=0 \\ A(n-1, A(n,m-1)), n > 0, m > 0 \end{cases}$$

Berilgan n va m lar uchun A(n,m) ni hisoblansin

14. Vektorlar

- 1 Bo'sh bo'lmagan, raqamlardan iborat va nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Matndagi eng ko'p uchraydigan raqam chop qilinsin (agar bunday raqamlar bir nechta bo'lsa, ulardan ixtiyoriy bittasi chop qilinsin).
- 2 `const int n=100;`
`char s[n];`
 Berilgan s vektor kattalikning indeksleri quyidagilarga teng bo'lgan elementlari chop qilinsin:
 - a) ikkinining darajalari: (1, 2, 4, 8, 16,...);
 - b) to'liq kvadratlar: (1, 4, 9, 16, 25,...);
 - d) fibonachchi sonlari: (1, 2, 3, 5, 8, 13,...).
- 3 `const int k=5, m=6, n=11; //n=k+m`
`float x[k], y[m], z[n];`
 Berilgan x va y vektorlarning har birida elementlar kamaymaydigan tartibda joylashgan. Bu ikki vektorni birlashtirishdan hosil bo'ladigan z vektorning elementlari ham kamaymaydigan tartibda bo'luvchi programma tuzilsin.
- 4 `char m[9], p[2]; float x;` // m, p vektorlar raqamlartdan iborat
 x o'zgaruvchiga $0.m_1m_2...m_9 \cdot 10^{p_1p_2}$ ko'rinishidagi haqiqiy son o'zlashtirilsin
- 5 `enum Oy = {yan,fev,mart,apr,may,iyun,iyul,avg,sen,okt,noy,dek};`
`float t[365];`
`Oy oy;`
 Kabisa bo'lmagan biror bir yilning har bir kunining haroratini bildiruvchi t vektor bo'yicha o'rtacha oylik harorati eng katta bo'lgan oyning nomi m aniqlansin.
- 6 `int x[50];`
`bool t;`
 Berilgan x vektorning elementlari orasida quyidagi sonlar bor yoki yo'qligiga qarab t o'zgaruvchiga mos ravishda true yoki false qiymat berilsin:
 - a) kamida bitta Fibonachchi soni;
 - b) ikkinining darajasining ko'rinishidagi sonlarning kamida ikkitasi.
- 7 `char suz1[10], suz2[10];`
`bool teng;`
 Berilgan suz1 va suz2 so'zlarning har birida belgilar takrorlanib kelmaydi deb hisoblagan holda, agarda suz1 va suz2 so'zlar bir-biridan ularda

- qatnashayotgan belgilarning joylashuv o'rnini bilan farq qilsa, teng o'zgaruvchiga true qiymat berilsin, aks holda false qiymat berilsin.
- 8 `const int n=20, n1=21, //n1=n+1`
 `float p[n+1], q[n+1], r[n1+1];`
 `float a;`
 p vektor bilan $p(x) = p_0x^n + p_1x^{n-1} + \dots + p_{n-1}x + p_n$ ko'phad ko'effitsiyentlari berilgan. Quyidagilar hosil qilinsin:
 a) $(x-a)p(x)$ ko'phadning ko'effitsiyentlaridan tashkil topgan p vektor;
 b) $p(x+a)$ ko'phadning ko'effitsiyentlaridan tashkil topgan q vektor.
- 9 Har biri 30 ta butun sondan iborat ikkita ketma-ketlik berilgan. Birinchi ketma-ketlikning ikkinchi ketma-ketlikka kirmagan sonlari ichidagi eng kichigi topilsin (bunaqa sonlardan kamida bittasi mavjud deb faraz qilinsin).
- 10 Berilgan matn 30 ta belgidan tashkil topgan. Takrorlanuvchi belgilarni o'chirishdan hosil bo'lgan matnni chop qiluvchi programma tuzilsin
- 11 Belgilari 100 tadan ortiq bo'lmagan va nuqta bilan tugaydigan (nuqtaning o'zi matnga kirmaydi) matndagi turli belgilar soni aniqlansin.
- 12 Qiymati 0 dan 20 gacha bo'lgan k butun soni berilgan. k-tartibli Chebishev ko'phadi ko'effitsientlari topilsin (Izoh: Chebishev ko'phadlari $T_n(x)$ quyidagi formula bilan aniqlanadi: $T_0(x)=1$, $T_1(x)=x$; $T_n(x)=2xT_{n-1}(x) - T_{n-2}(x)$, $n=2,3,\dots$).
- 13 Haqiqiy a_0, a_1, \dots, a_{15} sonlari berilgan. $(x-a_0)(x-a_1)\dots(x-a_{15})$ ko'phadning ko'effitsiyentlari topilsin.
- 14 Berilgan 10-chi darajali $R(x)$ va 6-chi darajali $Q(x)$ ko'phadning ko'effitsiyentlari bo'yicha $P(Q(x))$ ko'phadning ko'effitsiyentlari topilsin
- 15 Butun a_1, a_2, \dots, a_{10} sonlari berilgan, faraz qilaylik, 10 ta tosh bo'lib, ularning og'irliklari mos ravishda a_1, \dots, a_{10} , $c_k - m_k$ og'irlikni xosil qilish usullari soni bo'lsin, ya'ni har bir $c_k - a_1x_1 + \dots + a_{10}x_{10} = m_k$ tenglama yechimlaridir, bu yerda x_i ($i=1, \dots, 10$) o'zgaruvchisi 0 yoki 1 qiymat qabul qiladi. Berilgan m_1, m_2, \dots, m_{10} og'irliklar uchun c_1, \dots, c_{10} – hosil qilinsin.
- 16 Sonlar o'qida n ta ($n>1$) $(a_1, a_2), (a_3, a_4), \dots, (a_{2n-1}, a_{2n})$ intervallar a_1, a_2, \dots, a_{2n} sonlar juftligi ko'rinishda berilgan:
 a) intervallarning umumiy nuqtalari bormi?
 b) ikkita l_1 va l_2 intervallar birlashmasi deb shunday l_3 intervalga aytiladiki, bir paytda l_1 va l_2 intervallarga tegishli barcha nuqtalar l_3 ham tegishli bo'ladi va aksincha. Aniqlansin, intervallar birlashmasi interval bo'ladimi? Agar javob "ha" bo'lsa, shu interval uchlarini

- ko'rsatilsin.
- d) intervallarning birlashmasini n -ta kesishmaydigan intervallar ko'rinishida taqdim etish mumkin bo'lgan n sonini ko'rsatilsin.
- e) kamida uchta intervallarga tegishli butun sonlar bormi? Agar javob "ha" bo'lsa, shu sonlardan birortasini ko'rsatilsin.
- 17 Tekislikda n -ta nuqta $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ koordinatalari bilan berilgan. Ularning ichida kvadrat hosil qiluvchi to'rtta nuqtalar bor yoki yo'qligi aniqlansin
- 18 $x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_n, r_1, \dots, r_n$ sonlar berilgan. M_i -markazi (x_i, y_i) koordinatali nuqtada bo'lgan r_i radiusli aylana ($i=1, \dots, n$). Aniqlansin:
- c) aylanalar ichida uchta kesishuvchi aylanalar bormi?
- d) aloxida turgan aylanalarni, ya'ni boshqa aylanalar bilan umumiy nuqtalari yo'q, birorta aylana ichida joylashmagan va boshqa aylanalarni o'z ichiga olmagan aylanalarni topilsin.
- 19 To'plam n -juft sondagi nuqtalardan iborat bo'lsin. To'plam medianasi deb to'plamning ikkita ixtiyoriy nuqtasini tutashtiruvchi shunday to'g'ri chiziqqa aytiladiki, uning ikki tomonida bir hil sondagi nuqtalar joylashadi va bu to'g'ri chiziqda hech qanday uchinchi nuqta yotmaydi. $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ koordinatalar bilan berilgan nuqtalar to'plamining medianalari soni topilsin.
- 20 Arqon tortish musobaqasida ishtirok etmoqchi bo'lgan n -ta o'quvchilar (n -juft son) ikki guruh ajralish uchun quydagi usulni tanlashdi. O'quvchilar aylana shaklida joylashib, birdan to k sonigacha sanay boshladilar. Bunda har k -o'quvchi davradan chiqib, ikkinchi guruhga qo'shiladi. Sanoq davrada (birinchiguruhda) va ikkinchi guruhda o'quvchilar soni teng bo'lguncha davom etadi. Har bir o'quvchining tartib nomeri boshlang'ich davrada sanoq boshlangan o'quvchidan boshlanib, sanoq yo'nalishi (soat millari yo'nalishi) bo'yicha aniqlanadi. Berilgan n va k uchun har bir guruhdagi o'quvchilar tartib nomerlari aniqlansin.
- 21 Natural n soni va haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. Bu ketma-ketlikni shunday tartiblangki, undagi barcha manfiy qiymatli elementlar o'zaro joylashish tartiblarini saqlagan holda ketma-ketlik boshiga ko'chirilsin va ulardan keyin musbat qiymatli elementlar ham huddi shu shart asosida joylashsin (qo'shimcha massiv ishlatilmasin).
- 22 Natural n soni va a_1, a_2, \dots, a_n butun sonlar ketma-ketligi berilgan. Ketma-ketlikka bir marta kiruvchi element chop qilinsin
- 23 Natural n soni va a_1, a_2, \dots, a_n va b_1, b_2, \dots, b_n sonlar ketma-ketligi berilgan. Bu ketma-ketliklar bir-biridan faqat elementlarining joylashuv tartibi bilangina farq qilish yoki yo'qligi aniqlansin.

Natural n soni va $A=\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ va $B=\{b_1, b_2, \dots, b_n\}$ sonlar ketma-ketligi berilgan. A ketma-ketligi har xil, $[1..n]$ oraligidagi butun sonlardan tashkil topgan (indekslar). B ketma-ketligidagi elementlar A ketma-ketligida ko'rsatilgan joylarga o'tkazilsin, ya'ni b_i element a_i indeks bo'yicha joylashsin.

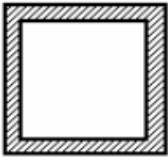
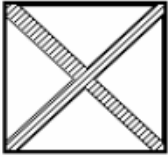
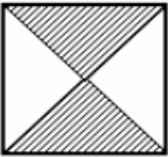
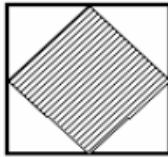
Natural, juft n soni va yarmigacha qiymatlar bilan to'ldirilgan $A=\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ sonlar ketma-ketligi berilgan. Ketma-ketlik qiymatli elementlarni ikkilantirish orqali to'ldirilsin (masalan, berilgan $A=\{3, 8, \dots\}$ uchun $A=\{3, 3, 8, 8, \dots\}$ hosil qilinsin).

Natural n soni va $A=\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ sonlar ketma-ketligidagi berilgan. Ketma-ketlikdagi elementlarui o'sish tartibidagi bo'lgan eng uzun ketma-ketlikostisi topilsin.

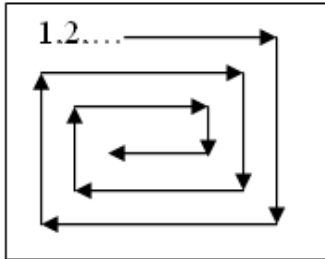
Fazoda 25 material nuqtadan iborat tizim haqiqiy sonlar ketma-ketligi - $x_1, y_1, z_1, p_1, x_2, y_2, z_2, p_2, \dots, x_{25}, y_{25}, z_{25}, p_{25}$ ko'rinishida berilgan. Bu erda x_i, y_i, z_i - i nuqta koordinatalari, p_i - i nuqta vazni ($i=1, 2, \dots, 25$). Tizimning og'irlik markazi koordinatalari, hamda og'rlik markazidan tizimning barcha nuqtalarigacha bo'lgan masofalar topilsin.

15. Matritsalar

1	const int n = 20; float B[n][n]; Hisoblansin: $B=B^T$ (B^T - B matritsaning transponirlangan matritsasi).
2	n -natural soni va 5-chi tartibli haqiqiy kvadrat matritsaning elementlari (satrlar bo'yicha) berilgan. Bu matritsaning n -darajasi topilsin ($A^1=A$, $A^2=AA$, $A^3=A^2A$ va hakoza).
3	const int n=20; float Nuqta[n][2]; float d;

	Berilgan Nuqta matritsa elementlari tekislikdagi nuqtalarning koordinatalari deb qarab, shu nuqtalar orasidagi eng katta masofa d topilsin.
4	<p>float A[9][9], s;</p> <p>A matritsaning quyidagi rasmdagi bo'yalgan sohalardagi elementlar yig'indisi S topilsin.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> a) b) d) e) </div>
5	<p>enum Oy {yan, fev, mar, apr, may, iyn, iyl, avg, sen, okt, noy, dek};</p> <p>enum Kun {dush, sesh, chor, paysh, juma, shanba, yaksh, yoq};</p> <p>Kun Kalendar[12][31];</p> <p>Yil kalendar Kalendar haftaning mos kunlari bilan to'ldirilsin (mavjud bo'lmagan sana "yo'q" deb ko'rsatilsin). Yil kabisa yili emas va 1 yanvar-dushanba деб hisoblansin (Kalendar[yan,1]:=dush; Kalendar[yan,2]:=sesh; ... Kalendar [fev,29]:=yo'q;...).</p>
6	<p>int A[10][10], B[9][9];</p> <p>int n, k; // $0 \leq n \leq 10; 0 \leq k \leq 10$;</p> <p>Berilgan A matritsaning n-satri va k-ustunini o'chirish orqali B matritsa hosil qilinsin.</p>
7	<p>const int n=8, m=12;</p> <p>int k, S[n,m];</p> <p>S matritsaning «maxsus» elementlar soni k aniqlansin. Element «maxsus» deyiladi, agar:</p> <p>a) u o'zi joylashgan ustundagi boshqa elementlar yig'indisidan katta va</p> <p>b) u o'zi joylashgan satrda chapdagi elementlardan katta, o'ngdagilaridan esa kichik bo'lsa.</p>
8	<p>int k; char C[10][15];</p> <p>Berilgan C jadvaldagi har xil elementlar soni- k aniqlansin (ya'ni takrorlanuvchi elementlar bitta deb hisoblansin).</p>
9	<p>O'lchamli 5x7 bo'lgan haqiqiy turdagi matritsa berilgan.</p> <p>Uning satrlari kamaymaydigan ko'rinishda tartiblansin:</p> <p>a) birinchi elementlar bo'yicha;</p> <p>b) elementlar yig'indisi bo'yicha;</p>
10	<p>O'lchami 10x5 bo'lgan haqiqiy turdagi matritsa berilgan.</p> <p>Matritsa satrlarining eng katta elementlarini o'soshi bo'yicha</p>

	tartiblansin
11	Matritsaning elementi egar nuqta deyiladi, agarda u bir vaqtning o'zida shu element joylashgan satrdagi eng kichik va ustundagi eng katta bo'lsa yoki teskari, joylashgan satrdagi eng katta va ustundagi eng kichik bo'lsa. Berilgan 10x15 o'lchamli butun turdagi jadvalning barcha egar nuqtalarining indeksleri chop etilsin.
12	O'lchami 7x7, elementlari bir-biriga teng bo'lmagan haqiqiy turdagi matritsa berilgan. Eng katta element joylashgan satrning eng kichik element joylashgan ustunga ko'paytmasi topilsin
13	Elementlari butun sonlardan iborat 10-chi tartibli kvadrat jadval ortonormal yoki yo'qligi aniqlansin. Matritsa ortonormal deyiladi, agar turli satrlarni skalyar ko'paytmasi 0 ga teng, satrni o'z-o'ziga ko'paytmasi 1 ga teng bo'lsa.
14	Elementlari butun sonlardan iborat 9-chi tartibli kvadrat matritsa sehrli kvadrat, ya'ni har bir satr va ustunlar bo'yicha elementlar yig'indilari o'zaro teng yoki yo'qligi aniqlansin
15	Natural n soni va $n \times n$ o'lchamdagi haqiqiy turdagi A matritsa berilgan. Quyidagi formula yordamida A matritsaga teskari matritsa topilsin: $A_k^{-1} = A_{k-1}^{-1} (2E - A * A_{k-1}^{-1})$ <p>bu erda A - bohslangich matritsa; E - birlik matritsasi; A_k^{-1} - teskari matritsaning k- yaqinlashishi, $A_0^{-1} = E$.</p> <p>Teskari matritsa berilgan ε aniqlikda hisoblansin</p>
16	1. n ($n=6$) tartibli kvadrat matritsa berilgan. Ushbu matritsaga teskari matritsa topilsin yoki bunday matritsa mavjud emasligi aniqlansin. (Izoh: agar berilgan matritsani satrlarini chiziqli almashtirish yordamida birlik matritsaga keltirilsa, xuddi shunday almashtirishlar yordamida birlik matritsa izlanayotgan teskari matritsaga keltiriladi).
17	Natural n soni va elementlari butun sonlardan iborat $n \times n$ o'lchamdagi A kvadrat matritsa berilgan. Matritsa elementlari monoton ketma-ketlik hosil qiluvchi (monoton kamayuvchi yoki monoton kamayuvchi) satrlar nomerlari topilsin.
18	Berilgan n o'lchamli, elementlari butun turdagi kvadrat matritsaning modul bo'yicha eng katta elementlari toplisin. Shu elementlar joylashgan ustun va satrlar o'chirish orqali yangi matritsa qurilsin.
19	Natural n soni va $n \times n$ o'lchamdagi elementlari faqat 0,1,2 va 3 sonlaridan tashkil topgan A matritsa berilgan. Elementlari har xil sondan iborat barcha $a_{i,j}, a_{i,j+1}, a_{i+1,j}, a_{i+1,j+1}$ to'rtliklar soni topilsin.
20	O'lchami 9 bo'lgan haqiqiy turdagi matritsa berilgan. Xuddi shu tartibdagi

	kvadrat matritsa hosil qilinsinki, unda element qiymati birga teng, agar boshlangich matritsada mos element o'z satridagi diagonal elementdan kichik bo'lmasa, aks holda nolga teng.
21	<pre>const int n=10; float A[n][n], b[n], c[n];</pre> <p>A simmetrik matritsa o'ng uchburchagi $(n+1)*n/2$ elementlari bilan berilgan. Matritsa 1-satrning n elementi, 2-satrdan n-1 element va oxirida n-satrdan 1 element ko'rinishida. Berilgan b uchun $c=A*b$ hisoblansin.</p>
22	<pre>int A[7][7];</pre> <p>Butun turdagi A matritsa, unga 1,2,..49 sonlarni spiral bo'yicha joylashtirishdan hosil qilinsin (rasmga qarang).</p> 
23	<pre>const int n = 20; int S[n][n];</pre> <p>S matritsa, uning elementlarini markaz atrofida 90° ga soat millariga teskari yo'nalishda burish bilan qayta aniqlansin</p>

.

.

16. Statik massivlar funksiya argumenti sifatida.

1	<pre>char Matn[72]; char Shifr[51];</pre> <p>Belgi turidagi Matn massivida lotin harflaridan tashkil topgan matn berilgan. Shu matn 52 ta lotin harfi uchun aniqlangan Shifr yordamida shifrlansin. Bu erda Shifr[0]- 'A' harfining shifri bo'lgan belgi, Shifr[1]- 'B' harfining shifri bo'lgan belgi,.., Shifr[51]- 'z' harfining shifri bo'lgan belgi.</p>
2	<pre>enum Hafta_kuni {yaksh, dush, sesh, chor, paysh, juma, shanba}; Hafta_kuni Yil[364];</pre> <p>Agar 1 yanvar–chorshanba bo'lsa ($Yil[0]:= chor$, $Yil[1]:= paysh$ va hokazo), Yil massivining har bir elementiga, kabisa bo'lmagan yil hisobi bo'yicha i-chi kuniga mos keluvchi haftaning nomi (qiymati) berilsin.</p>
3	Bo'sh bo'lmagan, raqamlardan iborat va nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Matndagi eng ko'p uchraydigan raqam chop qilinsin (agar bunday raqamlar bir nechta bo'lsa, ulardan ixtiyoriy bittasi chop qilinsin).
4	<pre>char m[9], p[1]; float x;</pre> <p>x o'zgaruvchiga $0.m_0m_1...m_8 \cdot 10^{p_1p_2}$ ko'rinishidagi haqiqiy son qiymati</p>

	o'zlashtirilsin.
5	Har biri 30 ta butun sondan iborat ikkita ketma-ketlik berilgan. Birinchi ketma-ketlikning ikkinchi ketma-ketlikka kirmagan sonlari ichidagi eng kichigi topilsin (bunaqa sonlardan kamida bittasi mavjud deb faraz qilinsin).
6	100 ta belgidan iborat matn berilgan. Takrorlanuvchi belgilarni o'chirishdan hosil bo'lgan matnni chop qiluvchi programma tuzilsin
7	100 tadan ortiq bo'lmagan va nuqta bilan tugaydigan (nuqtaning o'zi matnga kirmaydi) matndagi turli belgilar soni aniqlansin
8	0 dan 20 gacha bo'lgan k butun soni berilgan. k-tartibli Chebishev кўпхадли koeffitsientlari topilsin (Izoh: Chebishev ko'phadlari $T_n(x)$ quyidagi formula bilan aniqlanadi: $T_0(x)=1$, $T_1(x)=x$; $T_n(x)=2xT_{n-1}(x) - T_{n-2}(x)$, $n=2,3,\dots$).
9	a_0, a_1, \dots, a_{15} haqiqiy sonlar berilgan. $(x-a_0)(x-a_1)\dots(x-a_{15})$ ko'phadning koeffitsiyentlari topilsin
10	10-chi darajali $R(x)$ va 6-chi darajali $Q(x)$ ko'phadning koeffitsiyentlari bo'yicha $P(Q(x))$ ko'phadning koeffitsiyentlari topilsin.
11	n-natural soni va 5-chi tartibli haqiqiy kvadrat matritsaning elementlari (satrlar bo'yicha) berilgan. Bu matritsaning n-darajasi topilsin ($A^1=A$, $A^2=AA$, $A^2=A^2A$ va hokazo).
12	const int n=10; float D[n][n], S; $S = \sum_{k=1}^n \max_{1 \leq i, j \leq k} D_{ij}$ hisoblansin.
13	enum Oy {yan, fev, mar, apr, may, iyn, iyl, avg, sen, okt, noy, dek}; enum Kun {dush, sesh, chor, paysh, juma, shanba, yaksh, yoq}; Kun Kalendar[12][31]; Yil kalendar Kalendar haftaning mos kunlari bilan to'ldirilsin (mavjud bo'lmagan sana "yoq" deb ko'rsatilsin). Yil kabisa yili emas va 1 yanvar- dushanba deb hisoblansin (Kalendar[yan,1]:= dush; Kalendar[yan, 2]:= sesh;... Kalendar[fev,29]:=yoq;...).
14	int A[15][20], b[15]; Berilgan A matritsadan b vektor hosil qilinsin. Quyidagi ko'rsatilgan shartlar bajarilsa, b[k] elementi true, aks holda false qiymat qabul qilsin: a) A matritsaning k- ustuni nollardan iborat; b) A matritsaning k- satr elementlari kamayish bo'yicha tartiblangan; d) A matritsaning k- satri simmetrik.
15	const int n = 20; char Screen[n][n]; Screen matritsa, uning elementlarini markaz atrofida 90° ga soat millariga teskari yo'nalishda burish bilan qayta aniqlansin.
16	7x7 o'lchamli, elementlari bir-biriga teng bo'lmagan haqiqiy turdagi matritsa berilgan. Eng katta element joylashgan satrning eng kichik element joylashgan ustunga ko'paytmasi topilsin.

17	Elementlari butun sonlardan iborat 10-chi tartibli kvadrat jadval ortonormal yoki yo'qligi aniqlansin. Matritsa ortonormal deyiladi, agar turli satrlarni skalyar ko'paytmasi 0 ga teng, satrni o'z-o'ziga ko'paytmasi 1 ga teng bo'lsa.
18	Elementlari butun sonlardan iborat 9-chi tartibli kvadrat matritsa sehrli kvadrat ekanligi, ya'ni har bir satr va ustunlar bo'yicha elementlar yig'indilari o'zaro tengligi aniqlansin.
19	Kichik lotin harflardan iborat so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biridan vergul bilan ajratilgan oxirgi so'zdan keyin nuqta qo'yilgan. a_i va b_i juftliklar ichida eng ko'p uchraydigan harflar juftligi aniqlansin (bu yerda a_i -ketma-ketlikdagi i -so'zning birinchi harfi, b_i esa oxirgi harfi).
20	<p>$a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}, a_{22}, a_{23}, \dots, a_{2n}, \dots, a_{nn}$ ($n=20$, $a_{ii} \neq 0$) koeffitsientlari va o'ng tomoni b_1, b_2, \dots, b_n bilan berilgan quyidagi "uchburchak" ko'rinishidagi chiziqli tenglamalar sistemasi yechilsin.</p> $\left. \begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ &\dots\dots\dots \\ a_{nn}x_n &= b_n \end{aligned} \right\}$
21	<p>Berilgan A_{ij} koeffitsientlari va o'ng qismi b_i bo'yicha chiziqli tenglamalar sistemasi yechilsin:</p> $\sum_{j=1}^n A_{ij}x_j = b_i \quad (i=1,2,\dots,n; n=10),$ <p>bunda sistemaning determinanti 0 dan farqli deb hisoblansin. (Tavsiyanoma: sistemani oldin "uchburchak" ko'rinishga keltirish kerak.)</p>
22	n ($n=6$) tartibli kvadrat matritsa berilgan. Ushbu matritsaga teskari matritsa topilsin yoki bunday matritsa mavjud emasligi aniqlansin. (Izoh: agar berilgan matritsani satrlarini chiziqli almashtirish yordamida birlik matritsaga keltirilsa, xuddi shunday almashtirishlar yordamida birlik matritsa izlanayotgan teskari matritsaga keltiriladi).
23	<p>char suz[10];</p> <p>Berilgan suz massivdagi belgilarining o'rinlarini almashtirish orqali berilgan suz2 so'zini hosil qilish mumkin yoki yo'qligini aniqlansin.</p>
24	<p>const n=4,m=5;</p> <p>int A[n][m], B[n][m], C[n,m], N[n][m], D[2*n][3*m];</p> <p>Berilgan A,B va C matritsalar orqali D matritsani quradigan constr(A,B,C,D) funksiya tuzilsin. D matritsa</p> $D = \begin{pmatrix} A & B & C \\ B & N & A \end{pmatrix}$ <p>ko'rinishda. Bunda N nol matritsa.</p>
25	Programma. Uchta haqiqiy turdagi 4-tartibli kvadrat matritsalar berilgan. Ularning orasida normasi eng kichik bo'lgani chop etilsin (bunday matritsa bitta deb hisoblansin). Matritsaning normasi sifatida, uning elementlarining

	absolut qiymatlarini maksimumi olinsin.
26	Tekislikda uchta to'g'ri chiziq $a_k x + b_k y = c_k$ ($k = 1, 2, 3$) tenglamalari bilan berilgan. Agar bu to'g'ri chiziqlar juft-jufti bilan kesishib, uchburchak hosil qilsa, shu uchburchak yuzasi hisoblansin.
27	Natural p soni, 4-tartibli haqiqiy A, B va C kvadrat matritsalar berilgan. $(ABC)^p$ hosil qilinsin
28	<p>Haqiqiy 10×20 o'lchamli A, B va C matritsalar berilgan. Quyidagi kattalik hisoblansin:</p> $\frac{\ A\ + \ B\ + \ C\ }{\ A + B + C\ },$ <p>bu yerda $\ D\ = \max_j D_{1,j} + \max_j D_{2,j} + \dots + \max_j D_{10,j}$.</p>
29	Programma. Ikkita 10-tartibli butun kvadrat matritsa berilgan. Bosh va yon diagonalga nisbatan akslantirish orqali biridan ikkinchisini hosil qilish mumkinmi?
30	2^{500} va $1! + 2! + 3! + \dots + 100!$ sonlarining o'nlik yozuvidagi barcha raqamlari chop etilsin. (Ko'rsatma: «uzun» natural sonlarni raqamlardan iborat massiv ko'rinishida ifodalab, kerakli amallar bajarilsin.)
31	n ($n=100$) ta haqiqiy sonlar berilgan. Fon Neyman usuli bilan ular o'sish tartibida joylashtirilsin: ikkita A va B massividan foydalaniladi. Berilgan sonlar A massiviga yoziladi; keyin yonma-yon sonlar tartiblanib (A_1 va A_2 , A_3 va A_4 va hokazo) B ga yoziladi; B dagi ikkita yonma-yon turgan, tartiblangan juftlik olinib, ular tartiblangan to'rtlikka o'tkaziladi va yana A ga yoziladi; keyin B dan har ikkita yonma-yon to'rtlikni tartiblab, sakkizlik sifatida A ga yoziladi va hokazo
32	<p>2 dan 20 gacha bo'lgan n butun soni va $\varepsilon > 0$ haqiqiy soni berilgan. Quyidagi formula bilan aniqlanadigan n-tartibli $T_n(x)$ Chebishev ko'phadining barcha yechimlari ε aniqlikda hisoblansin:</p> $T_1(x) = 1; T_2(x) = x; T_k(x) = 2xT_{k-1}(x) - T_{k-2}(x) \quad (k = 2, 3, \dots).$ <p>(Izoh: $T_k(x)$ ko'phad $(-1, 1)$ intervalda k ta har xil yechimlarga ega; agar $x_1 < x_2 < \dots < x_k$ $T_k(x)$ ko'phadning ildizlari bo'lsa, u holda $T_{k+1}(x)$ ko'phad ushbu har bir $(-1, x_1), (x_1, x_2), \dots, (x_k, 1)$ intervallarda bittadan yechimga ega.)</p>
33	

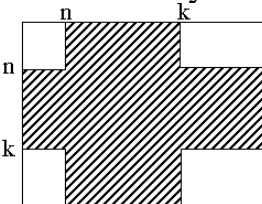
20.

17. Dinamik massivlar funksiya argumenti sifatida

1	<p><code>int *s;</code></p> <p>Berilgan s vektor kattalikning indekslari quyidagilarga teng bo'lgan elementlari chop qilinsin:</p> <p>a) ikkining darajalari: (1, 2, 4, 8, 16,...);</p> <p>b) to'liq kvadratlar: (1, 4, 9, 16, 25,...);</p>
---	--

	d) Fibonachchi sonlari: (1, 2, 3, 5, 8, 13,...);
2	<p>float * x;</p> <p>Berilgan x vektor quyidagi qoida bo'yicha hosil qilinsin (x'_k hosil bo'lgan vektor k-elementining qiymati):</p> <p>a) $x'_k = \max x_i$ bunda $1 \leq i \leq k$;</p> <p>b) vektor elementlari teskari tartibda joylashtirilsin;</p> <p>d) $x'_1 = x_1$, $x'_n = x_n$, $x'_k = (x_{k-1} + x_k + x_{k+1})/3$, $k=2,3,...,n-1$;</p> <p>e) vektor elementlari p ta pozitsiya chapga siklik ravishda surilsin.</p>
3	<p>float * x;</p> <p>Berilgan x vektorning barcha manfiy elementlarini uning boshiga, qolgan elementlari esa oxiriga o'tkazilsin, bunda berilgan vektorning manfiy va qolgan elementlarning boshlang'ich o'zaro joylashuvi saqlansin (qo'shimcha vectordan foydalailmasin).</p>
4	<p>int * x, *y, *z;</p> <p>Berilgan x va y vektorlarning har birida elementlar kamaymaydigan tartibda joylashgan. Bu ikki vektorni birlashtirib, shunday z vektor hosil qilinsinki, uning elementlari ham kamaymaydigan tartibda bo'lsin.</p>
5	<p>char *suz1, *suz2;</p> <p>bool teng;</p> <p>Massiv ko'rinishida berilgan suz1 va suz2 so'zlarning har birida belgilar takrorlanib kelmaydi deb hisoblagan holda, agarda x va y so'zlar, ularda qatnashayotgan belgilarning tartibi bilan farq qilsa, teng o'zgaruvchiga true qiymat berilsin, aks holda false qiymat berilsin.</p>
6	<p>float *x;</p> <p>Berilgan x vektor almashtirish usuli orqali kamaymaydigan ko'rinishda tartiblash tartiblansin. Bu usulda qo'shni elementlar x_k va x_{k+1} ($k=1,2,3,...,n-1$) ketma-ket solishtiriladi va agarda $x_k > x_{k+1}$ bo'lsa, u holda bu elementlarning o'rni almashtiriladi; shu yo'l bilan eng katta element vektorning oxirida joylashib qoladi; shundan so'ng bu usul oxirgi elementdan tashqari hamma elementlarga qo'llaniladi va h.k.</p> <p>Tartiblashning birorta qadamida elementlarni almashtirish ro'y bermasa tartiblash jarayoni to'xtatilsin.</p>
7	<p>float *x;</p> <p>Berilgan x vektor orasiga qo'yish usuli orqali kamaymaydigan ko'rinishda tartiblash. Bu usulda vektorning birinchi k ta elementi kamaymaydigan ko'rinishda tartiblangan deb hisoblanadi; k+1-chi elementi olinadi va u birinchi k ta element orasiga shunday joylashtiriladiki, hosil bo'lgan k+1 ta element tartiblangan bo'ladi; bu usul k o'zgaruvchining 0 dan n-2 gacha qiymatlari uchun takrorlanadi.</p>
8	Nuqta bilan tugaydigan kichik lotin iborat matn berilgan. Shu matnga faqat bir martadan kiruvchi barcha harflar alfavit tartibida chop qilinsin.
9	<p>float *A, *B, *C; // n*n o'lchamli matritsalar</p> <p>float *x, *y; // n o'lchamli vector</p>


	<p>Berilgan natural n uchun quyidagilar hisoblansin: a) $C=A+B$; b) $y=Ax$; d) $C=AB$; e) $B=B^T$.</p>
10	<p>10x20 o'lchamli haqiqiy turdagi dinamik matritsa berilgan. Uning satrlari kamaymaydigan ko'rinishda tartiblansin: a) birinchi elementlar bo'yicha; b) elementlar yig'indisi bo'yicha; d) eng katta elementlari bo'yicha.</p>
11	<p>Biror bir shaxmat musobaqasida qatnashgan n ta shaxmat-chining natijalari T jadvalda berilgan ($n>2$): enum Uyin_Natijasi {Y,D,M,X}; Uyin_Natijasi turidagi $n*n$ o'lchamli dinamik massiv aniqlasin (jadval). Jadval qiymatlari quyidagicha aniqlasin: $jadval[i][j]=Y$, agar i-chi ishtirokchi j-chi ishtirokchi ustidan g'alaba qozongan bo'lsa (bunda $jadval[j][i]=M$), $jadval[i][j]=D$ va $jadval[j][i]=D$, agar i-chi va j-chi ishtirokchilar durang o'ynagan bo'lsa, hamda $jadval[i][i]=X$. Jadvalning ko'rinishi quyidagicha bo'lishi mumkin ($n=3$ uchun)</p> $\begin{pmatrix} X & Y & M \\ Y & X & D \\ Y & D & X \end{pmatrix}$ <p>Yutuq uchun 3 ochko, durang uchun 1 ochko, mag'lubiyat uchun 0 ochko beriladi. Ishtirokchilar nomerlari ularning to'plagan ochkolari bo'yicha o'smaydigan tartibda chop qilinsin.</p>
12	<p>Matritsaning elementi eger nuqta deyiladi, agarda u bir vaqtning o'zida shu element joylashgan satrdagi eng kichik va ustundagi eng katta bo'lsa yoki teskari, joylashgan satrdagi eng katta va ustundagi eng kichik bo'lsa. Berilgan $n*m$ o'lchamli butun turdagi dinamik hfdbilf zhfnbkufy jadvalning barcha eger nuqtalarining indeksleri chop etilsin.</p>
13	<p>n o'lchovli chiziqli fazoda n ta vektor koordinatalari bilan berilgan. Bu vektorlar chiziqli erkli bo'ladimi?</p>
14	<p>Elementlari n ta haqiqiy sonlardan iborat x, y va z vektorlar berilgan. $(a,a)-(b,c)$ kattalik hisoblansin, bu yerda a vektor berilgan vektorlar ichidan eng katta minimal elementga ega (bunday vektor yagona deb hisoblansin), b va c qolgan ikkita vektor, (p,q) - p va q vektorlarning skalyar ko'paytmasi.</p>
15	<p>9x4 o'lchamli uchta butun turdagi matritsalar dinamik ravishda aniqlanib qiymatlar berilgan. Faqat nollardan iborat satrlari eng ko'p bo'lgan matritsa chop etilsin (agar bunday matritsalar bir nechta bo'lsa, barchasi chop etilsin).</p>
16	<p>Berilgan natural n va n o'lchamli butun elementli, dinamik aniqlangan X massivning elementlari o'sish bo'yicha tartiblangan. K o'zgaruvchiga X vektorning berilgan P soniga teng bo'lgan elementining tartib nomeri berilsin, agarda bunday element yo'q bo'lsa, K ga 0 berilsin.</p> <p>Masalani yechish uchun quyidagi ikkilik (binar) qidirish usulini qo'llash mumkin: P sonni vektor o'rtasidagi element (yoki o'rtadagi elementga yaqin element) bilan solishtiriladi; agar bu sonlar teng bo'lsa qidirish to'xtatiladi; agar P son o'rtadagi elementdan kichik bo'lsa, u holda P sonini vektorning</p>

	chap yarmidan izlash kerak, aks holda o'ng yarmidan; vektorning tanlangan yarmiga yuqoridagi algoritm qo'llaniladi.
17	Berilgan natural n va m uchun $n*m$ o'lchamdagi A va B matritsalarining maksimal elementlarini almashtiradigan $\text{swap}(A,B)$ funksiyasi tuzilsin. (Har bir matritsada maksimal element bitta deb hisoblansin)
18	Matritsaning elementi egar nuqta deyiladi, agarda u bir vaqtning o'zida shu element joylashgan satrdagi eng kichik va ustundagi eng katta bo'lsa yoki teskari, joylashgan satrdagi eng katta va ustundagi eng kichik bo'lsa. Berilgan natural n va m uchun $n*m$ o'lchamli butun turdagi dinamik aniqlangan jadvalning barcha egar nuqtalarining indeksleri chop etilsin.
19	p vektor bilan berilgan $p(x)=p_0x^n+p_1x^{n-1}+...+p_{n-1}x+p_n$ ko'phad koeffitsiyentlari berilgan. Berilgan haqiqiy x va a sonlari uchun quyidagilar hosil qilinsin: a) $(x-a)p(x)$ ko'phadning koeffitsiyentlaridan tashkil topgan r vektor; b) $p(x+a)$ ko'phadning koeffitsiyentlaridan tashkil topgan q vektor.
20	Berilgan $N*N$ o'lchamdagi dinamik ravishda aniqlangan A matritsaning bo'yalgan sohasidagi katta elementini topadigan $\text{max}(A,n,k)$ funksiyasi tuzilsin. Bu yerda A -matritsa, n va k -indekslar (rasmga qarang). 

18. Satrlar

- char $t[100]$;
Berilgan t satrdagi bir-biridan farqli bo'lgan kichik lotin harflari alfavit tartibida chop qilinsin.
- char $s[80]$;
Berilgan s satr quyidagicha o'zgartirilib keyin chop qilinsin:
a) satrdagi barcha 'bir' satrostilari ' _1_' satrostiga almashtirilsin (bu erda ' _ ' - probel);
b) satrga kiruvchi oxirgi 'x' harfini (agarda u mavjud bo'lsa) 'ks' ga almashtirilsin;
d) satrga kiruvchi barcha 'th' belgilar o'chirilsin;
e) satrga kiruvchi har bir q harfidan keyin u harfi qo'shilsin.
- char $s1[10]$, $s2[10]$, $s3[11]$;
O'nlik sanoq sistemasidagi butun $s1, s2$ sonlarni razryad bo'yicha yigindisi $s3$ o'zgaruvchisida hosil qilinib chop qilinsin.
- char $\text{Bayt}[8]$;
Berilgan Bayt baytda 0..127 sonning ikkilik kodi berilgan. Baytda shu songa qarama-qarshi sonning (manfiy sonning) qo'shimcha kodi hosil qilinsin.
- char $\text{gap}[80]$;
Berilgan g gapdagi so'zlar bir-biridan ',' yoki ' ' (probel) belgisi bilan ajratilgan. Gap nuqta bilan tugaydi. Chop qilinsin:

- a) ketma-ketlikdagi faqat bir marta uchragan so'zlar;
 - b) ketma-ketlikdagi har xil so'zlarni va ularni necha martadan qatnashganligi;
 - d) ketma-ketlikdagi barcha so'zlar alfavit tartibida.
6. char gap[80];
Berilgan g gapdagi so'zlar bir -biridan ' , ' yoki ' _ ' (probel) belgisi bilan ajratilgan. Gap nuqta bilan tugaydi. Quyidagi shartlarni bajaruvchi so'zlar chop qilinsin:
- a) simmetrik;
 - b) so'zdagi birinchi harf shu so'zda yana qatnashgan;
 - d) so'zning uzunligi maksimal;
 - e) so'zda takrorlanuvchi harflar yo'q.
7. Har biri 2 tadan 10 tagacha lotin harflaridan iborat 2 dan 30 gacha bo'lgan so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biri bilan kamida bitta probel bilan ajratilgan va oxirgi so'z nuqta bilan tugaydi. Ketma-ketlikning oxirgi so'zdan farqli barcha so'zlar quyidagi qoida bo'yicha o'zgartirilib chop qilinsin:
- a) so'zdagi birinchi harfi uning oxiriga o'tkazilsin;
 - b) so'zdagi oxirgi harf uning boshiga o'tkazilsin;
 - d) so'zdagi birinchi harf olib tashlansin.
8. Har biri 2 tadan 10 tagacha lotin harflaridan iborat 2 dan 30 gacha bo'lgan so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biri bilan kamida bitta probel bilan ajratilgan va oxirgi so'z nuqta bilan tugaydi. Ketma-ketlikning oxirgi so'zdan farqli barcha so'zlar quyidagi qoida bo'yicha o'zgartirilib chop qilinsin:
- a) so'zdagi oxirgi harf takrorlansa, oxirgisidan boshqa takrorlanganlari olib tashlansin;
 - b) so'zdagi har bir harfni faqat birinchi marta qatnashganini qoldirib, qolgani olib tashlansin;
 - d) agar so'zning uzunligi toq songa teng bo'lsa, u holda uning o'rtasidagi harf olib tashlansin.
9. 1 dan 1999 gacha bo'lgan butun sonni Rim raqamlari orqali chop qilinsin.
10. Raqam va to'rtta arifmetik amallardan (*,+, -, /) tashkil topgan ifodani postfiks ko'rinishiga o'tkazadigan programma tuzilsin. Postfiks shaklda oldin operandlar yoziladi, keyin amallar.
- | Misollar: | oddiy yozuv | postfiks yozuv |
|-----------|-------------|----------------|
| | 3+4 | 34+ |
| | (5-4)+2 | 54-2+ |
| | 2*(3+4)*5 | 234+*5* |
11. Satrda so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biridan kamida bitta probel bilan ajratilgan. Oxirgi so'z nuqta bilan tugaydi. So'zlar alfavit bo'yicha tartiblansin.
12. char s1[10], s2[10];
char op;
O'noltilik sanoq sistemasida berilgan s1,s2 butun sonlar ustida op (op ∈ {+, -, *}) amalinini bajarib, natijani chop qiluvchi programma tuzilsin.
13. Berilgan 20 so'zdan iborat lug'at yordamida faqat shu so'zlardan tuzilgan sodda gap boshqa tilga tarjima qilinsin.
14. Berilgan matndagi harflarning qatnashisihlari soni (chastotalari) aniqlansin va bu harflar chastotalarining kamayishi bo'yicha chop qilinsin.

15. `const int n=20, m=40;`
`char matn[n][m];`
 Har bir satri m belgigacha bo'lgan n ta satrladran iborat matn berilgan. Matn m uzunligidagi o'ng va chap tomonga to'g'rilangan () formatga satrlarga o'tkazilsin. Bunda satrda kamida ikkita soz bor deb hisoblanadi. Qisqa satrlar so'zlar orasiga probellarni qo'yish bilan to'ldiriladi.
16. Berilgan so'zni quyidagi qoida yordamida ikkiga bo'lishni amalga oshiring (keyingi satrga o'tkazish uchun):
 - 1) ketma-ket kelgan ikkita unli harfni ajratish mumkin, agar birinchisidan oldin undosh harf va ikkinchisidan keyin kamida bitta harf kelsa;
 - 2) ketma-ket kelgan ikkita undosh harfni ajratish mumkin, agar birinchisidan oldin unli harf va ikkinchisidan keyin soz bo'lagidagi kamida bitta unli harf kelsa (``-ajratish belgilari o'zidan oldindagi harf bilan bitta deb qaraladi);
 agar 1) va 2) qoyidalarini qo'llash mumkin bo'lmasa so'zni shunday bo'lish kerakki, unig birinchi qismi kamida bitta unli harfni o'z ichiga olishi va unli bilan tugallanishi kerak, ikkinchi qism kamida bitta unli harfni o'z ichiga olishi kerak.
17. Berilgan n butun soni ($0 \leq n \leq 999999$) so'zlar orqali yozilsin. (masalan, 15 soni «o'n besh» ko'rinishida yozilsin).
18. Ikkilik sanoq sistemasidagi son satr ko'rinishida berilgan. Shu sonning 8 va 16 sanoq sistemasidagi ko'rinishi chop qilinsin.
19. `char x[10];`
 Berilgan x satri identifikator yoki yo'qligi aniqlansin.
20. `type def char Misra[60];`
`typedef Misra Turtlik[4];`
`Turtlik sher;`
 Berilgan sher turtlikda qofiya bor yoki yo'qligi aniqlansin.
21. `const int n=60;`
`char jumla1[n], jumla2[n];`
 Begilgan `jumla1` va `jumla2` satrlar bir-biridan faqat ulardagi so'zlarning gapdagi joylashuv o'ri bilan farq qilishi aniqlansin.
22. `char s[60];`
 Begilgan s satrda polindrom so'zlar mavjud bo'lsa ular chop qilinsin, aks holda bunday so'z yo'qligi haqida xabar berilsin.
23. `Const int n=30;`
`typedef char FIO[40];`
`FIO Guruh[n];`
`unsigned int Tug_Yil[n];`
 O'quv guruhi (Guruh) talabalarining ro'yxati talabaning familiyasi, ismining va otasining ismining bosh harflari (initsiallari) nuqta bilan ajratilgan ko'rinishda berilgan. Har bir satr oxirida talabaning tug'ilgan yili ham berilgan. Ro'yxat lotin alifbosidagi harflar joylashuvi bo'yicha tartiblansin. Tatriblash talaba familiyasi va initsiallari bo'yicha amalga oshirilsin. Agar bir xil familiya va initsialli talabalar uchrasa, ular ro'xatda tug'ilgan yilini (`Tug_Yil`) kamayishi bo'yicha joylashtirilsin.
24. `const int n=60;`
`char Jumla[n];`

- Begilgan Jumla – gap, har bir so'z bosh harfdan boshlansin ko'rinishga o'tkazilsin.
25. `const int n=60;`
`char Jumla[n];`
 Lotin harflaridan tashkil topgan Jumla satri berilgan. Satrdagi har bir harf alfavitdagi o'zidan keyingi harf bilan almashtirish orqali shifrlansin va qayta tiklansin. Almashtirishda harflar registri inobatga olinsin ("A" harfi o'tkazilsin "B" harfiga, "a" → "b", "B" → "C", "z" → "a" va hakoza). Satrdagi ajratuvchilar (probel, ' ,' va bohqalar) o'zartirilmasin.
 26. `const int n=60;`
`char Jumla[n];`
 Lotin harflaridan tashkil topgan Jumla satri berilgan. Satr, undagi juft o'rinda turgan harflarni satr boshiga o'tkazish va toq o'rndagi harflarni teskari tartibda qayta joylashtirish orqali shifrlansin va qayta tiklansin. Masalan, "Programma" satri "rgamamroP" satriga aylanadi.
 27. `char *fam[];` `char *ism[];` `int tel[];` massivlarda mos familiyalar, ismlar, telefon nomerlar berilgan bo'lsa so'ralgan ism(familiya) mos telefon nomerni topuvchi (yoki so'ralgan telefonga mos ism(familiya) topuvchi) agarda so'ralgan ism(familiya) mavjud bo'lmasa yo'qligi haqida habar beruvchi programma tuzilsin.
 28. Berilgan n,m-butun musbat sonlar va massiv `char a[n][m]` har bir satridagi raqamlar sonini aniqlovchi programma tuzilsin.
 29. `char **familiya,` `**ism,` `**telefon` nomli massivlar berilgan bu massivlarda familiyalar, ismlar, telefon nomerlar berilgan (bu massivlar bir qiymatli bo'g'liq)
 - a) bu massivlarni familiyasi (ismi) bo'icha alfavit tartibida tartiblash programmasi tuzilsin.
 - b) berilgan telefon nomerga mos familiya va ismni chiqaruvchi programma tuzilsin.
 30. Satr , $n > 0$ natural son berilgan bo'lsa n - so'zni satrdan o'chirib tashlovchi programma tuzilsin.
 31. Matn berilgan u teskariga ogirilsin har bir so'z teskari yozilsin(masalan: Uzmu 1-qurs talabasi --> isabalat sruq – 1 umzU).

19.Structuralar

- 1 z kompleks son (2 ta haqiqiy son ko'rinishida) va $\varepsilon > 0$ xaqiqiy son berilgan. Quyidagi funksiyalar ε aniqlikda hisoblansin:
 - a) $e^z = 1 + z/1! + z^2/2! + \dots + z^n/n! + \dots;$
 - b) $\sin z = z - z^3/3! + z^5/5! - \dots + (-1)^n z^{2n+1}/(2n+1)! + \dots;$
 - d) $\cos z = 1 - z^2/2! + z^4/4! - \dots + (-1)^n z^{2n}/(2n)! + \dots;$
 - e) $\ln(1+z) = z - z^2/2 + z^3/3 - \dots + (-1)^{n-1} z^n/n + \dots; (|z| < 1);$
- 2 Berilgan kompleks koeffitsiyentli kvadrat uchhadning ildizlarini hisoblovchi programma tuzilsin
- 3 O'qish faylida 1-chi kursni qishki sessiyasi natijalari haqida ma'lumotlar mavjud. Har bir talaba to'g'risidagi ma'lumot quyidagi ko'rinishda berilgan:

<familiya>,<guruh nomeri>,<baho1>,<baho2>,<baho3>.

Familiya- 12 harfgacha, guruh nomeri- 101 dan 116 gacha butun son, har bir baho- 2 3 4 yoki 5, baho1- matematik analizdan, baho2- algebradan, baho3- programmalashdan. Programma tuzilsin:

- a) Kamida bitta fandan qarzidor bo'lgan talabaning familiyasi;
- b) Barcha imtihonlarni 4 va 5 ga topshirgan talabalar necha foizni tashkil qilishini;
- d) Talabalar qaysi fandan imtihonlarni eng yaxshi natija bilan topshirganlar;
- e) Talabalar o'zlashtirishining o'rtacha qiymati bo'yicha o'smaydigan tartibdagi guruhlarining tartib nomerlari.

- 4 O'qish fayli qandaydir oliy o'quv yurti talabalarining har biri to'g'risidagi quyidagi ma'lumot yozilgan:

<familiya>,<ismi>,<otasining ismi>,<jinsi>,<yoshi>,<kursi>.

Familiya, ismi va otasining ismi -12 harfdan ko'p emas, jinsi 'E' va 'A' harflar bilan ko'rsatilgan, yoshi - 16 dan 35 gacha bo'lgan butun son, kursi- 1 dan 4 gacha bo'lgan butun son. Programma tuzilsin:

- a) erkaklar soni eng ko'p bo'lgan kurs nomeri;
- b) eng ko'p tarqalgan erkak va ayollar ismlari;
- d) yoshi va shariflari bir vaqtda eng ko'p tarqalgan talaba qizlar familiyalarining alfavit tartibidagi ro'yxati.

- 5 AEROFLOT structurasi, <reysning manzil punkti>, <reys nomeri> va <samolet turi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:

- a) massiv reys nomeri o'sichi bo'yicha tartiblansin;
- b) klaviaturadan kiritilgan manzilga uchadigan reys nomeri va samolet turi chop etilsin;
- d) klaviaturadan kiritilgan samolet turi uchadigan reys nomerlari va manillar chop etilsin.

- 6 . ISHCHI structurasi ishchi haqidagi - <ishchi familiyasi va initsialllari>, <lavozimi> va <ishga kirgan yili> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:

- a) massiv ishchi familiyasining alfavit bo'yicha joylashuviga mos tartiblansin;
- b) klaviaturadan kiritilgan yildan keyin ishga kirgan korxonada ishlayotgan ischi familiyasi chop etilsin;
- d) klaviaturadan kiritilgan lavozimdagi ishchilar familiyasi va ishga kirgan yili chop etilsin

- 7 POEZD structurasi <poezd nomeri>, <boradigan manzil nomi> va <jo'nash vaqti> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:

- a) massiv poyezd nomerlarining o'sishi bo'yicha tartiblansin;
- b) klaviaturadan kiritilgan poezd nomeriga mos poezd haqidagi malumotlar chop etilsin;
- d) klaviaturadan kiritilgan manzilga va ko'rsatilgan vaqtdan keyin jo'naydigan poezd haqidagi ma'lumotlar chop etilsin.

- 8 **MARSHRUT** structurasi <marshrut boshi punktining nomi>, <marshrut oxiri punktining nomi> va <marshrut nomeri> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv marshrut nomerlarining o'sishi bo'yicha tartiblansin;
 - b) klaviaturadan nomeri kiritilgan marshrut haqidagi malumotlar chop etilsin;
 - d) klaviaturadan kiritilgan punkt nomi bo'yicha, boshlanishi yoki oxiri shu punkt bo'lgan marshrutlar haqidagi ma'lumotlar chop etilsin.
- 9 **BLOKNOT** structurasi tanish odamning <familiya va ismi>, <telefon nomeri> va <tug'ilgan sanasi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv odamning tug'ilgan sanasining o'sishi bo'yicha tartiblansin;
 - b) klaviaturadan telefon nomeri kiritilgan odam haqidagi malumotlar chop etilsin;
 - d) tug'ilgan oyi klaviaturadan kiritilgan songa mos keluvchi odamlar haqidagi ma'lumotlar chop etilsin
- 10 **MUCHAL** structurasi shaxsning <familiyasi va ismi>, <muchal nomi> va <tug'ilgan sanasi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv shaxsning tug'ilgan sanasini o'sishi bo'yicha tartiblansin;
 - b) familiyasi klaviaturadan kiritilgan familiya bilan ustma-ust tushadigan shaxslar haqidagi malumotlar chop etilsin;
 - d) klaviaturadan kiritilgan muchal yili tug'lgan shaxslar haqidagi ma'lumotlar chop etilsin.
- NARX** structurasi mahsulot haqidagi <mahsulot nomi>, <mahsulot sotiladigan magazin nomi> va <mahsulotning so'mdagi narxi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv mahsulot nomini alfavit bo'yicha joylashuviga mos tartiblansin;
 - b) nomi klaviaturadan kiritilgan mahsulot haqidagi malumotlar chop etilsin;
 - d) klaviaturadan kiritilgan magazinda sotiladigan mahsulotlar haqidagi ma'lumotlar chop etilsin.
- 12 **ORDER** structurasi bank mijozi haqidagi <to'lovchining hisob raqami>, <oluvchining hisob raqami> va <o'tkaziladigan pul miqdori> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv to'lovchining hisob raqami bo'yicha tartiblansin;
 - b) hisob raqami klaviaturadan kiritilgan to'lovchining hisob raqamidan qancha pul olinganligi haqidagi malumot chop etilsin;
 - d) hisob raqami klaviaturadan kiritilgan oluvchining hisob raqamiga qaysi hisobdan qancha pul kelib tushganligi haqidagi ma'lumotlar chop etilsin
- 13 **YUGURUVCHI** structurasi yugurish musobaqasi natijalari haqidagi <yuguruvchi familiyasi va initsiallari>, <jamoa nomi> va <masofani bosib o'tgan vaqti (sekundlarda)> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv yuguruvchilarni masofani bosib o'tgan vaqtini kamayishi bo'yicha

tartiblansin;

b) jamoa a'zolarining o'rtacha yugurish vaqti bo'yicha yuqori natija ko'rsatgan uchta jamoa nomlari chop etilsin.

- 14 FUTBOL structurasi futbol jamoasining o'yin natijalari haqidagi <jamoa nomi>, <g'alabalar soni>, <duranglar soni>, <mag'lubiyatlar soni>, <kiritgan to'plar soni> va <o'tkazgan to'plar soni> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n jamoa uchun to'plagan ochkolari bo'yicha Jamolar jadvali chop etilsin. Bunda quyidagilarga e'tibor berilsin. Agar ikkita jamoaning ochkolari teng bo'lsa, kiritilgan va o'tkazib yuborilgan to'plar farqiga qaraladi. Farqi katta bo'lgan jamoa uyqori qatorga o'tadi, aks holda kura tashlanadi va shunga qarab jamoa o'rni aniqlanadi.

- 15 AVTOMOBILCHI structurasi avtomobil va uning egasi haqidagi <avtomobil egasining familiyasi va initsiallari>, <avtomobil rusumi>, <avtomobil nomeri> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:

a) massiv avtomobil egalarining familiyalarini alfavit bo'yicha joylashuviga mos tartiblansin;

b) klaviaturadan kiritilgan avtomobil rusumidagi avtomobil egalari haqidagi malumot chop etilsin;

d) klaviaturadan kiritilgan avtomobil rusumi va nomeri bo'yicha avtomobil egasining familiyasi chop etilsin.

20. Matn fayli

- 1 Berilgan s matn faylning manfiy elementlari yig'indisini hisoblaydigan sum_manfiy(s) funktsiyasi tuzilsin
- 2 Bo'sh bo'lmagan, butun sonlardan tashkil topgan r matn fayldagi sonlar o'sish | kamayish tartibida joylashganligini tekshiradigan tartib(r) mantiqiy funktsiyasi tuzilsin.
- 3 Berilgan t1 va t2 matn fayllar bir ikkinchisining nusxasi yoki yoqligi tekshiradigan mantiqiy funktsiya tuzilsin.
- 4 Kamida ikkita satrdan iborat bo'lgan f matn faylining oxiridan bitta oldingi satrini natija sifatida qaytaradigan oxiridan_oldingisi() funktsiyasi tuzilsin.
- 5 Berilgan s satrda uchragan raqamlarni t matnga o'tkazadigan raqam(s,t) funktsiyasi tuzilsin.
- 6 f matn fayliga berilgan musbat butun n sonidan oshmaydigan Fibonachchi

- sonlarini yozadigan fib() funksiyasi tuzilsin.
- 7 Bo'sh bo'lmagan butun sonlardan txt turidagi f fayl berilgan. f fayldagi elementlarning o'rta arifmetigidan kichik bo'lgan elementlar miqdorini aniqlaydigan kichik(f) funksiyasi tuzilsin.
 - 8 f matn fayli bo'sh bo'lmagan satrdan iborat. Satrdagi so'zlar bir-biridan vergul bilan ajratilgan, oxirgi so'z nuqta bilan tugagan. Har bir satrning oxirgi so'zidan farq qiluvchi so'zlardan tashkil topgan satr g matn fayliga yozilsin.
 - 9 Berilgan t matn fayl uchun quyidagi funksiyalar tuzilsin:
 - a) add1(t,s), t- matn boshiga s satrni qo'shadigan;
 - b) addlast(t,s), t- matn oxiriga s satrini qo'shadigan;
 - d) double(t), t- matndagi har bir raqamni ikkilantiruvchi;
 - e) replace(t,s) - bo'sh bo'lmagan t matnning oxirgi satrini s satri bilan almashtiradigan;
 - f) next(t) - t matnda uchragan har bir raqamni, shu raqamdan keyin keluvchi raqam bilan almashtiruvchi ('9' raqami '0' bilan almashtiriladi);
 - j) del(t) - t matndagi oxiridan bitta oldingi satrini (agar u mavjud bo'lsa) o'chiradigan;
 - i) first(t) - t matnda har bir satrning faqat birinchi uchraganini qoldiradigan.
 - 10 Haqiqiy sonlardan tashkil topgan f matn faylidagi eng uzun o'suvchi ketma-ketlik elementlari miqdorini aniqlovchi incr(f) funksiyasi tuzilsin.
 - 11 Berilgan f va g matn fayllarida sonlar kamaymaydigan ko'rinishda tartiblangan bo'lsin. Bu fayllarni yagona kamaymaydigan ko'rinishda h faylga birlashtirish talab qilinadi.
 - 12 Mantiqiy relation(f) funksiyasi tuzilsin. Bu funktsiya f fayldagi berilganlar «munosabat» sintaksisidagi to'g'ri yozuvi ekanligi aniqlasin (qoidalar pastda keltirilgan).

$$\begin{aligned} \langle \text{munosabat} \rangle &::= \langle \text{son} \rangle \langle \text{munosabat belgisi} \rangle \langle \text{son} \rangle \\ \langle \text{munosabat belgisi} \rangle &::= <| = | > | <= | < > | > = \\ \langle \text{son} \rangle &::= \langle \text{raqam} \rangle | \langle \text{raqamlar} \rangle \\ \langle \text{raqamlar} \rangle &::= \langle \text{nol emas} \rangle \langle \text{raqam} \rangle | \langle \text{raqamlar} \rangle \langle \text{raqam} \rangle \\ \langle \text{nol emas} \rangle &::= 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 \\ \langle \text{raqam} \rangle &::= 0 | \langle \text{nol emas} \rangle \end{aligned}$$
 - 13 To'qqizta satrlardan iborat t matn faylini hosil qiluvchi triangle(t) funksiyasi tuzilsin. Bunda birinchi satrda bitta '1' belgisi, ikkinchi satrda ikkita '2' belgisi,..., to'qqizinchi satrda to'qqizta '9' belgisi bo'lsin.
 - 14 Klaviaturadan belgilarni bittalab, birinchi nuqtagacha o'qiydigan va ularni t faylga 40 ta belgidan iborat satr ko'rinishida yozadigan line40(t) funksiyasi tuzilsin (satrga nuqta kirmaydi va oxirgi satrdagi belgilar 40 dan kam bo'lishi mumkin).
 - 15 Quyidagilarni amalga oshiradigan programma tuzilsin:
 - a) t matn fayldagi bo'sh satrlar sonini hisoblaydigan;
 - b) t matn faylidagi satrlar uzunliklarining maksimalini hisoblaydigan.
 - 16 t matn faylini satrlab chop qiluvchi printlines(t) funksiyasi tuzilsin
 - 17 t matn fayli bo'sh bo'lmagan satrlardan iborat bo'lsin. Satrlar sonini hisoblovchi count(t) funksiyasi tuzilsin:
 - a) d harfidan boshlanadigan;

- b) z harfi bilan tugaydigan;
 v) bir xil belgi bilan boshlanadigan va tugaydigan;
 g) bir xil belgilardan tashkil topgan.
- 18 t2 matn faylidan, satrlarga bo'linishini saqlagan holda t2 faylga o'tkazadigan matn_nusxa(t1,t2) funksiyasi tuzilsin
- 19 t1 matn faylidagi berilganlarni t1 faylga o'tkazadigan matn_nusxa2(t1,t2) funksiyasi tuzilsin. Bo'sh satrlarlar o'tkazilmaydi.
- 20 t matn fayli har birining uzunligi 80 belgidan oshmaydigan satrlarga bo'lingan deb hisoblab uzgartirish(f, f80) funksiyasi tuzilsin. Funksiya f fayldagi har bir satrni 80 belgigacha o'ng tomondan probel (' *') bilan to'ldirib, barcha satrlari 80 belgidan iborat f2 faylga o'tkazadi.
- 21 char suz[][20];
 Belgilar soni 20 gacha bo'lgan sozlar ro'yxati berilgan (suz). suz ro'uyxatdagi har bir so'zni t matn fayliga alohida satr ko'rinishida o'tkazilsin.
- 22 t matn faylida bo'sh bo'lmagan va probel bilan ajratilgan haqiqiy sonlar ketma-ketligi yozilgan. Bu sonlar ichida eng kattasini topadigan max(t) funksiyasi tuzilsin.
- 23 t2 matn faylida bo'sh bo'lmagan va probel bilan ajratilgan butun sonlar ketma-ketligi yozilgan. Bu sonlar ichida musbatlarini t1 faylga o'tkazadigan musbat(t1, t2) funksiyasi tuzilsin.
- 24 Bo'sh bo'lmagan t matn faylidagi har satrni, uning boshiga satrning tartib nomerini qo'yib chop qiladigan lines(t) funksiyasi tuzilsin. Satr tartib nomeri 4 o'rin egallaydi va undan keyin probel qo'yiladi.
- 25 Tashqi xotirada (diskda) KITOB matn fayli mavjud. Fayl undagi satrlarning boshlang'ich bo'linishlarini inkor etgan holda shunday satrlarga bo'linsinki, natijada satr nuqta bilan tugasin yoki 60 belgidan iborat bo'lsin, agar bu belgilar orasida nuqta uchramasa.
- 26 Programma tuzilsin. t matn fayli berilgan. Undagi eng qisqa satrlarning birinchisi chop qilinsin.
- 27 Programma tuzilsin. Butun sonlardan tashkil topgan A fayli berilgan. Qo'shimcha B, C, D yordamchi fayllaridan foydalangan holda A fayl quyidagi metod bilan kamaymaydigan qilib tartiblansin (*balanslangan birlashuvli tartiblash usuli*).

A	<table><tr><td>1</td><td>7</td><td>9</td><td>6</td><td>3</td><td>5</td><td>1</td><td>4</td><td>8</td><td>2</td><td>7</td></tr></table>	1	7	9	6	3	5	1	4	8	2	7	C	<table><tr><td>1</td><td>7</td><td>9</td><td>3</td><td>5</td><td>2</td><td>7</td></tr></table>	1	7	9	3	5	2	7
1	7	9	6	3	5	1	4	8	2	7											
1	7	9	3	5	2	7															
B	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>												D	<table><tr><td>6</td><td>1</td><td>4</td><td>8</td></tr></table>	6	1	4	8			
6	1	4	8																		
a)				b)																	
A	<table><tr><td>1</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>2</td><td>7</td></tr></table>	1	6	7	9	2	7	C	<table><tr><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>	1	1	3	4	5	6	7	8	9			
1	6	7	9	2	7																
1	1	3	4	5	6	7	8	9													
B	<table><tr><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>8</td></tr></table>	1	3	4	5	8	D	<table><tr><td>2</td><td>7</td></tr></table>	2	7											
1	3	4	5	8																	
2	7																				
B)				r)																	

20-rasm

Faylning kamaymaydigan qilib tartiblangan eng uzun qismini «bo'lak» deb

ataymiz (20-a rasmda misol tariqasida bo'laklari vertikal chiziq bilan ajratilgan A fayli ko'rsatilgan). Tartiblashning boshlang'ich bosqichida A fayldagi bo'laklar aniqlanadi va navbatma-navbat C va D fayllariga o'tkaziladi (20-b rasm). Keyingi qadamda C va D fayldagi i- bo'laklar ($i=1,2,\dots$) navbatma-navbat yanada kattaroq bo'laklarga birlashtirilib, A va B fayllariga o'tkaziladi (20-d rasm). Undan keyin A va B fayllardagi bo'laklar birlashtirilib, C va D fayllarga o'tkaziladi (7-e rasm) va hokazo. (Oxir-oqibatda, yagona tartiblangan sonlar A faylda hosil bo'lishi kerakligi inobatga olinsin.)

28. Matn fayli va S satr berilgan. S satrni fayl boshiga | oxiriga qo'shilsin.
29. Berilgan matn faylidan birinchi | oxirgi satr o'chirilsin.
30. Name1 va Name2 nomli matn fayllari berilgan. Ulardagi satrlarni ketma-ket birlashuvidan yangi Name3 fayli hosil qilinsin. Fayllarni birlashish tartibi foydalanuvchi tomonidan kiritiladi.
31. Matn fayli va k butun soni berilgan. Matn fayldagi k-satr o'chirilsin. Agar faylda k satr bo'lmasa u o'zgarmasdan qoldirilsin.
32. Matn fayli va k butun soni berilgan. Matn fayldagi k-satr oldiga|keyinga bo'sh satr qo'yilsin. Agar faylda k satr bo'lmasa u o'zgarmasdan qoldirilsin.
33. Matn fayli va S satri berilgan. Fayldagi barcha bo'sh satrlar S satr bilan almashtirilsin.
34. Matn fayli berilgan. Undagi ketma-ket keluvchi probellar bitta probel bilan almashtirilsin.
35. Ichidagi satrlari 60 belgidan oshmagan va chap tomonga tekislangan matn fayli berilgan. Har bir bo'sh bo'lmagan satrlar oldiga etarli sondagi probelni qo'yish orqali satrlar o'ng tomonga|markazga tekislansin.
36. Berilgan matn faylidagi abzats boshlanishini 5 ta probeldan boshlanuvchi satr aniqlaydi. Matn fayli abzats oldidagi probellar olib tashlash va satr oldiga bo'sh satrni qo'yish orqali yangi ko'rinishga keltirilsin.
- 38** Berilgan matn faylidagi satrlarni teskari tartibda joylashtirish orqali yangi matn fayli hosil qilinsin.
39. Matn fayli va butun k soni berilgan. Matn faylidagi k- abzats o'chirilsin. Abzats boshida 5 ta probel bilan boshlanadigan satr bilan aniqlanadi. Agar bu tartib nomerli abzats bo'lmasa fayl o'zgarishsiz qoldirilsin.
40. Har biri chap va o'ng tomondan probellar bilan to'ldirilgan butun sonni ifodalovchi satrlardan tashkil topgan matn fayli berilgan. Bu sonlarning maksimumi va minimumi topilsin. Masalani echishda formatli o'qish funksiyalaridan foydalanilmasin.
41. Har biri chap va o'ng tomondan probellar bilan to'ldirilgan haqiqiy sonni ifodalovchi satrlardan tashkil topgan matn fayli berilgan. Bu sonlarning yig'indisi va miqdori aniqlansin. Masalani echishda formatli o'qish funksiyalaridan foydalanilmasin.
42. Name1 va Name2 nomli matn fayllari berilgan. Ulardagi mos tartib nomerdagi satrlarni ketma-ket yozishdan yangi Name3 fayli hosil qilinsin (Name1 faylining 1-satri, Name2 faylining 1-satri, Name1 faylining 2-satri, Name2 faylining 2-satri

- va hakoza). Agar birorta fayl ikkinchisidan qisqa bo'lsa, u tugashi bilan ikkinchi faylning qolgan satrlari Name3 fayliga ko'chiriladi.
43. Ikkita matn fayli berilgan. Faqat bitta faylga kiruvchi satrlar chop etilsin.
 44. Probel bilan ajratilgan, uchtagacha son yozilgan satrlardan iborat NameT fayli berilgan. Yangi Name1, Name2 va Name3 matn fayllari hosil qilinsinki, ular mos ravishda har bir satrdagi uchta sonlarni yozuvlaridan (satrostilaridan) tashkil topsin. Agar NameT fayli satrida mos o'rinda son yozuvi bo'lmasa, ular o'rniga faylga "NULL" satri yozilsin.
 45. Name1 nomli bo'sh bo'lmagan mant fayl va k natural soni berilgan. Ikkita matn fayllari hosil qilinsin: Name2 faylga Name1 har bir satrning birinchi | oxirgi k ta belgisini o'zida saqlovchi, (agarda satr uzunligi k kichik bo'lsa satrning o'zini saqlasin), Name3 fayli esa har bir satrning k – chi belgisidan tashkil topsin (agarda satr uzunligi k dan kichik bo'lsa Name3 fayliga probel yozilsin).
 46. Sanalarni "kun/oy/yil" formatida yozilgan Sana fayli berilgan, bunda kun va oy uchun 2 ta pozitsiya, yil uchun 4 ta pozitsiya ajratilgan. Butun sonlar juftligidan tashkil topgan Kun_Oy_Yil fayli hosil qilinsin. Bunda son juftliklari Sana faylidagi satrlarning [kun va oy] | kun va yil] | [oy va yil] satrostilaridan tashkil topadi.
 47. Ikkita f1 va f2 matn fayllarini satrma-satr solishtiradigan Taqqos_f1f2() funksiyasi tuzilsin. Funksiya f2 fayldagi f1 faylgi nisbatan o'chirilgan yoki qo'shilgan satrlarni chop qilsin.
 48. C++ tilidagi programmadagi har bir identifikator va u uchragan satrga ko'rsatgich eslab qolish orqali identifikatorlar va kalit so'zlari lu'gatini yaratadigan programma tuzilsin.
 49. Tekislikda to'g'ri chiziq $ax+by+c=0$ tenglama bilan beriladi. Bunda a, b koeffisientlar bir vaqtda 0 teng emas va a, b, c – butun sonlar. Agar f faylda to'g'ri chiziqlar kaiffisientlari saqlangan bo'lsa (uchdan kam bolmagan), f fayldan g faylga quidagi shartlarni bajaruvchi to'g'ri chiziq koiffisientlarini yozing:
 - a) birinchi to'g'ri chiziqqa parallel;
 - b) birinchi to'g'ri chiziqqa parallel va bir biridan farqli bo'lsin;
 - d) f faylda berilgan to'g'ri chiziqlar kesishadi;
 - e) c bajarilsin va paralellari bolmasin.
 50. Kamida to'rtta elementi bo'lgan butun sonlardan iborat mant fayl berilgan. Uning nolunchi, birinchi, oxirgi va oxirgidan bitta oldingi elementlari chop qilinsin.
 51. Butun sonlardan iborat mant fayl berilgan, shu fayl elementlarini teskari tartibda yozib olishdan hosil bo'lgan yangi fayl hosil qiling.
 52. Nol bo'lmagan butun sonlardan iborat matn fayl berilgan. Fayldagi sonlar joylashuv ketma-ketligi saqlangan holda faqat musbat | manfiy | juft | toq sonlardan iborat yangi fayl hosil qilinsin.
 53. Butun sonlardan iborat matn fayl berilgan. Undagi 5..10 diapazonga tegishli elementlar ikkilantirilsin.
 54. Monoton (o'suvchi yoki kamayvchi) tartiblangan haqiqiy sonlardan iborat ikkita Name1, Name2 fayllari berilgan. Tartiblanish saqlangan holda bu fayllar Name3 fayliga ko'chirilsin.
 55. Ikkita nomanfiy butun i, j sonlar va elementlari haqiqiy sonlardan iborat kvadrat

matritsani satrlar bo'yicha o'zida saqllovchi matn fayli berilgan. Matritsaning i-satr va j-ustundagi elementlari chop qilinsin. Agar matritsaning i-satr yoki j-ustun bo'lmasa, bu holda xabar berilsin.

56. Haqiqiy sonlardan iborat yuqori uchburchakli | past uchburchakli | uch diagonalli matritsa satrlar bo'yicha f matn faylida yozilgan. Matritsaning noldan farqli elementlarini satrlar bo'yicha o'zida saqlaydigan yangi g matn fayl hosil qilinsin.

21. Binar fayllar

1. SEMESTR faylida 1-chi kursni qishki semestr natijalari haqida ma'lumotlar mavjud. Har bir talaba to'g'risidagi ma'lumot quyidagi ko'rinishda berilgan:
<familiya>,<guruh nomeri>,<baho1>,<baho2>,<baho3>.
Familiya- 12 harfgacha, guruh nomeri- 101 dan 116 gacha butun son, har bir baho- 2 3 4 yoki 5, baho1- matematik analizdan, baho2- algebradan, baho3- programmalashdan. Programma tuzilsin:
 - a) Kamida bitta fandan qarzidor bo'lgan talabaning familiyasi;
 - b) Barcha imtihonlarni 4 va 5 ga topshirgan talabalar necha foizni tashkil qilishini;
 - d) Talabalar qaysi fandan imtihonlarni eng yaxshi natija bilan topshirganlar;
 - e) Talabalar o'zlashtirishining o'rtacha qiymati bo'yicha o'smaydigan tartibdagi guruhlarining tartib nomerlari.
2. ANKETA fayli qandaydir oliy o'quv yurti talabalarining har biri to'g'risidagi quyidagi ma'lumot yozilgan:
<familiya>,<ismi>,<otasining ismi>,<jinsi>,<yoshi>,<kursi>.
Familiya, ismi va otasining ismi -12 harfdan ko'p emas, jinsi 'E' va 'A' harflar bilan ko'rsatilgan, yoshi - 16 dan 35 gacha bo'lgan butun son, kursi- 1 dan 4 gacha bo'lgan butun son. Programma tuzilsin:
 - a) erkaklar soni eng ko'p bo'lgan kurs nomeri;
 - b) eng ko'p tarqalgan erkak va ayollar ismlari;
 - d) yoshi va shariflari bir vaqtda eng ko'p tarqalgan talaba qizlar familiyalarining alfavit tartibidagi ro'yxati.
3. AEROFLOT structurasi, <reysning manzil punkti>, <reys nomeri> va <samolet turi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va f binar faylga yozilsin, f binar fayl ustida quyidagi amallar bajarilsin:
 - a) massiv reys nomeri o'sichi bo'yicha tartiblansin va g faylga yozilsin;
 - b) klaviaturadan kiritilgan manzilga uchadigan reys nomeri va samolet turi chop etilsin;
 - d) klaviaturadan kiritilgan samolet turi uchadigan reys nomerlari va manzillar chop etilsin.
4. ISHCHI structurasi ishchi haqidagi - <ishchi familiyasi va initsiallari>, <lavozimi> va <ishga kirgan yili> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va f binar faylda saqlansin, quyidagi amallar bajarilsin:
 - a) massiv ishchi familiyasining alfavit bo'yicha joylashuviga mos tartiblansin va f faylda saqlansin ;

- b) klaviaturadan kiritilgan yildan keyin ishga kirgan korxonada ishlayotgan ischi familiyasi chop etilsin;
 - d) klaviaturadan kiritilgan lavozimdagi ishchilar familiyasi va ishga kirgan yili chop etilsin
5. POEZD structurasi <poezd nomeri>, <boradigan manzil nomi> va <jo'nash vaqti> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va f binar faylga yozilsin, quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv poyezd nomerlarining o'sishi bo'yicha tartiblansin va f faylga yozilsin;
 - b) klaviaturadan kiritilgan poezd nomeriga mos poezd haqidagi malumotlar chop etilsin;
 - d) klaviaturadan kiritilgan manzilga va ko'rsatilgan vaqtdan keyin jo'naydigan poezd haqidagi ma'lumotlar chop etilsin.
6. MARSHRUT structurasi <marshrut boshi punktining nomi>, <marshrut oxiri punktining nomi> va <marshrut nomeri> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va f binar faylga yozilsin, quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv marshrut nomerlarining o'sishi bo'yicha tartiblansin va f faylga yozilsin;
 - b) klaviaturadan nomeri kiritilgan marshrut haqidagi malumotlar chop etilsin;
 - d) klaviaturadan kiritilgan punkt nomi bo'yicha, boshlanashi yoki oxiri shu punkt bo'lgan marshrutlar haqidagi ma'lumotlar chop etilsin.
7. BLOKNOT structurasi tanish odamning <familiya va ismi>, <telefon nomeri> va <tug'ilgan sanasi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va f binar faylga yozilsin, quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv odamning tug'ilgan sanasining o'sishi bo'yicha tartiblansin va f binar faylga yozilsin ;
 - b) klaviaturadan telefon nomeri kiritilgan odam haqidagi malumotlar chop etilsin;
 - d) tug'ilgan oyi klaviaturadan kiritilgan songa mos keluvchi odamlar haqidagi ma'lumotlar chop etilsin
8. MUCHAL structurasi shaxsning <familiyasi va ismi>, <muchal nomi> va <tug'ilgan sanasi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va f binar faylga yozilsin, quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv shaxsning tug'ilgan sanasini o'sishi bo'yicha tartiblansin va f binar faylga yozilsin;
 - b) familiyasi klaviaturadan kiritilgan familiya bilan ustma-ust tushadigan shaxslar haqidagi malumotlar chop etilsin;
 - d) klaviaturadan kiritilgan muchal yili tug'ilgan shaxslar haqidagi ma'lumotlar chop etilsin.
9. NARX structurasi mahsulot haqidagi <mahsulot nomi>, <mahsulot sotiladigan magazin nomi> va <mahsulotning so'mdagi narxi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va f binar faylga yozilsin,

quyidagi amallar bajarilsin:

- a) massiv mahsulot nomini alfavit bo'yicha joylashuviga mos tartiblansin va f binar faylga yozilsin;
 - b) nomi klaviaturadan kiritilgan mahsulot haqidagi malumotlar chop etilsin;
 - d) klaviaturadan kiritilgan magazinda sotiladigan mahsulotlar haqidagi ma'lumotlar chop etilsin.
10. ORDER structurasi bank mijozi haqidagi <to'lovchining hisob raqami>, <oluvchining hisob raqami> va <o'tkaziladigan pul miqdori> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va f binar faylga yozilsin, quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv to'lovchining hisob raqami bo'yicha tartiblansin va f binar faylga yozilsin;
 - b) hisob raqami klaviaturadan kiritilgan to'lovchining hisob raqamidan qancha pul olinganligi haqidagi malumot chop etilsin;
 - d) hisob raqami klaviaturadan kiritilgan oluvchining hisob raqamiga qaysi hisobdan qancha pul kelib tushganligi haqidagi ma'lumotlar chop etilsin
11. YUGURUVCHI structurasi yugurish musobaqasi natijalari haqidagi <yuguruvchi familiyasi va initsiallari>, <jamoa nomi> va <masofani bosib o'tgan vaqti (sekundlarda)> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va f binar faylga yozilsin, quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv yuguruvchilarni masofani bosib o'tgan vaqtini kamayishi bo'yicha tartiblansin va f binar faylga yozilsin;
 - b) jamoa a'zolarining o'rtacha yugurish vaqti bo'yicha yuqori natija ko'rsatgan uchta jamoa nomlari chop etilsin.
12. FUTBOL structurasi futbol jamoasining o'yin natijalari haqidagi <jamoa nomi>, <g'alabalar soni>, <duranglar soni>, <mag'lubiyatlar soni>, <kiritgan to'plar soni> va <o'tkazgan to'plar soni> maydonlarini o'z ichiga oladi. FUTBOL structurasi f binar faylga yozilsin, va berilgan n jamoa uchun to'plagan ochkolari bo'yicha Jamolar jadvali chop etilsin. Bunda quyidagilarga e'tibor berilsin. Agar ikkita jamoaning ochkolari teng bo'lsa, kiritilgan va o'tkazib yuborilgan to'plar farqiga qaraladi. Farqi katta bo'lgan jamoa uyqori qatorga o'tadi, aks holda kura tashlanadi va shunga qarab jamoa o'rni aniqlanadi.
13. AVTOMOBILCHI structurasi avtomobil va uning egasi haqidagi <avtomobil egasining familiyasi va initsiallari>, <avtomobil rusumi>, <avtomobil nomeri> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi structuralar massivi yaratilsin va f binar faylga yozilsin, quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv avtomobil egalariining familiyalarini alfavit bo'yicha joylashuviga mos tartiblansin va f binar faylga yozilsin;
 - b) klaviaturadan kiritilgan avtomobil rusumidagi avtomobil egalari haqidagi malumot chop etilsin;
 - d) klaviaturadan kiritilgan avtomobil rusumi va nomeri bo'yicha avtomobil egasining familiyasi chop etilsin.
14. BANK faylida bank mijozlari haqidagi <mijoz familiya, ismi va sharifi>, <hisob raqami>, <mablag' miqdori>, <foyiz>, <mablag qo'yilgan yil>, <mijoz manzili> maydonlarni o'z ichiga oladi. Berilgan

- bir hisob raqamidan ko'rsatilgan pul miqdorini ikkinchi hisob raqamiga o'tkazadigan programma tuzilsin va BANK fayliga yozilsin.
15. KIYIM fayli <mahsulot shifri>, <o'lcham>, <bo'yi>, <rega bo'yicha mahsulot soni>, <amalda tayyor mahsulotlar soni> maydonlaridan iborat. MAHSULOT fayli ushbu mahsulotlar haqidagi <mahsulot shifri>, <mahsulot nomi> maydonlaridan hosil topgan. Ekranda <mahsulot shifri>, <mahsulot nomi>, <o'lcham>, <bo'yi>, <rega bo'yicha mahsulot soni>, <amalda tayyor mahsulotlar soni> <o'lcham>, <bo'yi>, <rega bo'yicha mahsulot soni>, <amalda tayyor mahsulotlar soni> ustunlaridan iborat jadvali chop etilsin.
 16. TALABA faylida <fakultet shifri>, <o'quv kursi>, <guruh nomeri>, <talaba familiyasi va sharifi>, <predmet shifri>, <predmet bo'yicha baho> maydonlaridan iborat. FAKULTET fayli fakultetlar haqidagi <fakultet shifri>, <fakultet nomi> maydonlardan tashkil topgan. PREDMET faylida esa <fakultet shifri>, <o'quv kursi>, <predmet shifri>, <predmet nomi> berilganlari joylashgan. Ekranga har bir o'quv predmeti bo'yicha o'zlashtirish jadvali chop etilsin. Unda <fakultet nomi>, <o'quv kursi>, <guruh nomeri>, <talaba familiyasi va sharifi>, <predmet bo'yicha baho> ustunlari bo'lsin.
 17. SHAXS faylida shaxs haqidagi ma'lumot quyidagi maydonlardan tashkil topgan: <familiya va sharifi>, <tugilgan yili>, <ma'lumoti>, <lavozimi>. ISH_HAQI fayli <lavozim>, <ish haqi> maydonlaridan iborat. Ekranga korxona xodimlari haqidagi ma'lumot beruvchi va <familiya va sharifi>, <tugilgan yili>, <ma'lumoti>, <lavozimi> va <ish haqi> ustunlaridan tashkil topgan jadval chop etilsin.
 18. DARSXONA fayli <dars turi>, <auditoriya nomeri>, <auditoriya sigimi> maydonlaridan tashkil topgan. DARS fayli esa <predmet>, <dars turi>, <talabalar soni> maydonlardan iborat. DARS faylidagi har bir predmet uchun unga mos keluvchi auditoriya nomerlari chop etilsin.
 19. KUTUBXONA fayli <kitob registratsiya nomeri>, <muallif>, <kitob nomi>, <nashr yili> va <nashriyot> maydonlaridan tashkil topgan. Quyidagi amallar bajarilsin:
 - a) mualliflar familiyalari alfavit bo'yicha tartiblangan ko'rinishdagi kitoblar ro'yxati chop etilsin;
 - b) ko'rsatilgan nashriyot tomonidan chiqarilgan kitoblar ro'yxati chop etilsin;
 - d) registratsiya nomeri ko'rsatilgan kitob fayldan o'chirilsin.
 20. AVTO fayli <tabel nomeri>, <avtomobil egasi familiyasi>, <avtomobil nomeri> va <avtomobil turi> maydonlari bilan, avtomobillar texnik holatlari TAMIR faylida <tabel nomeri>, <avtomobilning texnik holati> maydonlari bilan berilgan. Avtomobilning texnik holati uchta holatda bo'lishi mumkin: 1-yaxshi; 2-qoniqarli; 3-qoniqarsiz. Quyidagi masalalar echilsin:
 - a) texnik holati yaxshi bo'lgan barcha avtomobillar haqidagi ma'lumotlar chop etilsin;
 - b) ko'rsatilgan avtomobil nomeri bo'yicha uning texnik holati aniqlansin;
 - d) texnik holati yaxshi bo'lgan barcha avtomobillar haqidagi ma'lumotlar fayllardan o'chirilsin.
 21. TELEFON fayli <telefon nomeri>, <abonent familiyasi>, <manzil> maydonlaridan iborat. Abonentning telefonda gaplashish vaqti GAPLASHUV faylida <telefon

nomeri>, <gaplashuv vaqti> maydonlari bilan berilgan. Ayni vaqtdagi bir minutda gaplashish pul miqdori berilgan holat uchun quyidagilar amalga oshirilsin:

a) ko'rsatilgan abonentga telefon uchun to'lov qog'ozi chop etilsin.

b) gaplashuv vaqti 100 minutdan oshgan telefon nomerlari va ularning egalarining familiyalari chop etilsin.

22. TAOM faylida taom haqidagi malumotlar <taom nomi>, <kaloriyasi> va <bahosi> maydonlari bilan berilgan. KOMPLEX faylida esa shu taomlardan tashkil qilingan taomlar majmualari <majmua nomeri>, <taom nomi> maydonlari orqali ko'rsatilgan. Har bir taom majmuasining tarkibi, umumiy kaloriyasi va narxi chop etilsin.

23. TEATR faylida <teatr kodi>, <teatr nomi> <teatrda o'rinar soni> maydonlari, BILET faylida <teatr kodi>, <spektakl nomi> <sotilgan biletlar soni> maydonlari berilgan. Quyidagilar aniqlansin

a) bo'sh urinlari bor bo'lgan teatr va spektakl nomi;

b) ko'rastilgan spektaklga bo'sh o'rin bor yoki yo'qligi;

d) ko'rastilgan teatrdagi qanday spektakl bo'layotganligi.

24. Yo'lovchi umumiy yukini tavsiflovchi kattaliklar uning tarkibiga kiruvchi yuklar soni va umumiy og'irligi hisoblanadi.

Berilgan f fayldagi bir nechta yo'lovchining yuklari haqidagi malumotlar saqlanadi.

Quyidagi masalalar echilsin:

a) shunday yukni topingki bunda har bir yukni ortacha ohirligi barcha yukni ortacha ohirligidan farqi 0,3 kg oshmasin;

b) yuklar soni bir hil, yuklar ohirligi bir biridan 0,5 kg dan ko'p farq qilmaydigan ikkita yo'lovchi borligini aniqlang;

d) yuklar soni, yuklar ohirligi bo'yicha boshqa yo'lovchilardan ortiq bolgan yo'lovchi borligi aniqlansin;

e) bitta yuki 30 kilogrammdan kam bo'lmagan yo'lovchi borligi aniqlansin.

25. Export qilinuvchi tovarlar haqidagi malumotlar: <tavor nomi>, <tavor export qiloyotgan davlat nomi>, <export qilinuvchi tovar bahosi> va <export qilinuvchi tovar hajmi>, <export qilinuvchi tovar soni> faylda berilgan bo'lsa malum bir tovarni export qiluvchi davlatni va shu tovarning umumiy exportdagi hajmini aniqlovchi programma tuzilsin

26. Butun sonlardan iborat binar fayl berilgan. Undagi seriyalar chop etilsin (ya'ni, bir xil elementlardan iborat ketma-ketlik ostisi).

27. Haqiqiy sonlardan iborat binary fayl berilgan. Fayldagi local minimumlar va maximumlar miqdorini aniqlansin. Lokal maximum (minimum) deb sonlar ketma-ketligidagi $a_{i-1} < a_i > a_{i+1}$ ($a_{i-1} > a_i < a_{i+1}$) shartni qanoatlantiruvchi a_i soniga aytiladi.

28. Haqiqiy sonlardan iborat Name1 binar fayli berilgan. Name1 faylining juft o'rindagi (0,2,4,...) elementlaridan Name2 fayli, toq o'rindagi (1,3,5,...) elementlari Name3 fayli hosil qilinsin.

29. Haqiqiy sonlardan iborat binary fayl berilgan. Uning barcha elementlari (sonlari) kvadrati bilan almashtirilsin.

30. Haqiqiy sonlardan iborat binary fayl berilgan. Fayl boshidagi va oxiridagi

elementlaridan boshqa har bir element, o'zi va ikkita yon qo'shnilarining o'rta arifmetigi bilan almashtirilsin.

31. Butun $A(i)$, $i=0, \dots, N-1$ sonlardan iborat binar fayl berilgan ($N>0$). Fayldagi sonlarning boshlang joylashuvi quyidagicha o'zgartirilsin: $A(0), A(N-1), A(1), A(N-2), A(2), A(N-3), \dots$
32. Elementlari haqiqiy sonlardan iborat kvadrat A va B matritsalarini satrlar bo'yicha saqlovchi binar $NameA$ va $NameB$ fayllari berilgan. Matritsalar ko'paytmasidan $(A*B)$ $NameC$ binar fayli hosil qilinsin. Agar A va B matritsani ko'paytirish mumkin bo'lmasa $NameC$ faylida bu haqda xabar joylashsin.
- 33.

File38. Даны два целых числа i и j и файл вещественных чисел, содержащий ненулевую часть [верхней треугольной]₁ | [нижней треугольной]₂ | трехдиагональной₃ матрицы (по строкам). Вывести порядок матрицы и ее элемент, расположенный в i -й строке и j -м столбце (строки и столбцы нумеруются от 1). Если требуемый элемент находится в нулевой части матрицы, то вывести 0; если элемент отсутствует, то вывести -1.

(Ikkita butun i va j butun sonlar va matrisaning yuqori pastki va uch diagonal elementlarini o'zida satrlar bo'yicha saqlagan haqiqiy sonlardan iborat fayl berilgan bo'lsa matritsa tartibini va i satr va j ustunda turgan elementni pechat qiluvchi, agar bunday element topilmasa matrisaning nollaridan iborat bo'lsa nolni pechat qilsin aks holda -1 ni pechat qilsin.)

File39. Дан файл вещественных чисел, содержащий ненулевую часть [верхней треугольной]₁ | [нижней треугольной]₂ | трехдиагональной₃ матрицы (по строкам). Создать новый файл, содержащий все элементы данной матрицы (по строкам).

(Berilgan matrisaning yuqori uchburchak , past uchburchak, uch diogonal elementlarini satrlar bo'yicha o'zida saqlagan fayl berilgan. Berilgan matritsaning elementlarini satrlar bo'yicha o'zida saqlagan yangi fayl hosil qiling.)

File40. Даны два файла вещественных чисел с именами $NameA$ и $NameB$, содержащие ненулевые части [верхних треугольных]₁ | [нижних треугольных]₂ матриц A и B (по строкам). Создать новый файл с именем $NameC$, содержащий ненулевую часть произведения $A \cdot B$ исходных матриц (по строкам). Если матрицы A и B нельзя перемножать, то оставить файл $NameC$ пустым.

(A va B matritsaning noldan farqli yuqori uchburchak, pastki uchburchak elementlarini satr bo'yicha o'zida saqlagan $NameA$, $NameB$ fayl berilgan. Yangi $NameC$ fayl hosil qiling unda $A*B$ elementlari satrlar bo'yicha saqlangan, agar A va B ni ko'paytirish mumkin bo'lmasa $NameC$ fayl bosh bo'lsin.)

File41. Дано целое число N (< 5) и N файлов целых чисел разного размера с именами $Name1, \dots, Name$. Объединить их содержимое в новом файле целых чисел с именем $Name0$, используя следующий формат: в начальном элементе

файла Name0 хранится число N, в следующих N элементах хранятся размеры исходных файлов, а затем последовательно размещаются данные из каждого исходного файла.

(N butun sonlar berilgan va N ta fayl har-hil o'lchovli va Name1, Name2, ..., NameN nomli, bu fayllarni yangi Name0 faylga birlashtiring, bunda Name0 ning dastlabki elementida N son, keyingi elementida fayl o'lchovi, undan keyin ketma-ket fayl elementlari joylashgan bo'lsin.)

File42. Дан файл целых чисел, содержащий данные из нескольких (не более четырех) файлов в формате, описанном в задании File41. Восстановить файлы, использованные при создании исходного файла, присвоив им имена вида "<n>.tst", где <n> — порядковый номер файла (n = 1, 2, ...).

()

File43. Дан символьный файл, содержащий по крайней мере один символ пробела. Удалить все его элементы, расположенные после первого₁|последнего₂ символа пробела, включая и сам этот пробел.

(Belgili fayl berilgan kamida bitta probel bo'lgan. Ortiqcha probellarni o'chirib tashlovchi programma tuzing.)

File44. Дан символьный файл, содержащий по крайней мере один символ пробела. Удалить все его элементы, расположенные перед первым₁|последним₂ символом пробела, включая и сам этот пробел.

File45. Дан символьный файл. Упорядочить его элементы по возрастанию₁|убыванию₂ их кодов.

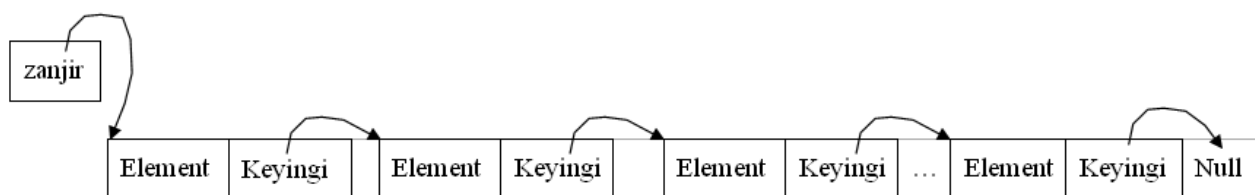
(Belgili fayl berilgan, uning elementlarini kodlari bo'yicha tartiblang.)

22. Ko'rsatkich turi

Zanjir deb quyidagicha aniqlangan tuzilmaga aytiladi:

```
struct Zanjir
{
    <tur nomi> Element;
    Zanjir * Keyingi;
};
```

Zanjir strukturasida qandaydir turdagi element va xuddi shunday Zanjir strukturasiga ko'rsatkich bo'ladi. Zanjir ko'rinishini quyidagi rasmda keltirilgan.

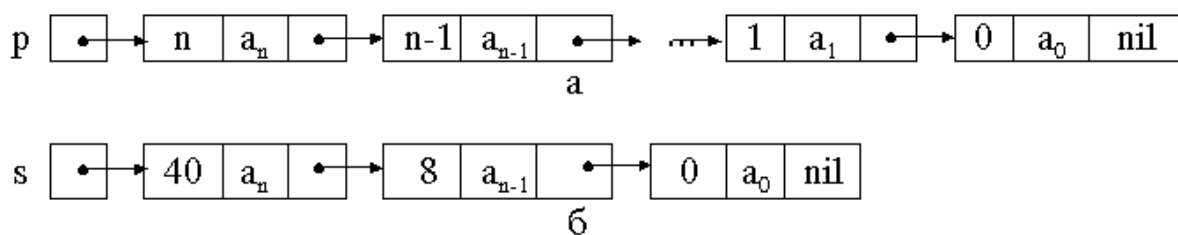


1. Z zanjiri int turidagi elementga (Element maydoni) ega. Z zanjir elementlarining o'rta arifmetigini topilsin.
2. Z zanjiri elementi (char Element[10]) satr turida. Z zanjirga kiruvchi barcha Suz1 qiymatiga teng elementlar Suz2 bilan almashtirilsin.
3. Z zanjiri elementi (char Element[10]) satr turida. Z zanjirdagi bir xil belgi bilan boshlanuvchi va tugaydigan elementlar soni aniqlansin.
4. Z zanjiri elementi (char Element[10]) satr turida. Z zanjirning oxirgi elementi bilan ustma-ust tushadigan elementlar soni aniqlansin.
5. Z zanjir elementlari butun turda. Z zanjirdan ikkita Z1 va Z2 zanjirlar hosil qilinsin. Bunda Z1- Z zanjirning musbat elementlari va Z2 – uning qolgan elementlari.
6. Oraga qo'yishni bajaruvchi funksiyalar tuzilsin:
 - a) Z zanjir boshiga yangi Yangi elementni qo'yadigan;
 - b) Z zanjir oxiriga yangi Yangi elementni qo'yadigan.
7. Oraga qo'yishni bajaruvchi funksiyalar tuzilsin:
 - a) bo'sh bo'lmagan Z zanjirining birinchi elementidan keyin yangi Yangi elementni;
 - b) Z zanjiriga kiruvchi har bir Yangi elementdan keyin yangi Yangi2 elementni joylashtiradigan.
8. Bo'sh bo'lmagan va tartiblangan Z zanjirga yangi YE elementni shunday qo'yish kerakki, Z zanjir tartibi buzilmasin.
9. Zanjirning elementlarini o'chiradigan funksiya tuzilsin:
 - a) bo'sh bo'lmagan Z zanjirning birinchi elementini;
 - b) Z zanjirning ikkinchi elementini, agar u mavjud bo'lsa.
10. Zanjir elementini o'chiradigan funksiya tuzilsin (Zanjir butun turdagi elementga ega):
 - a) bo'sh bo'lmagan Z zanjirning oxirgi elementini;
 - b) Z zanjirdan birinchi manfiy element, agar u mavjud bo'lsa;
 - d) Z zanjirdagi barcha manfiy elementlarni.
11. Klaviaturadan matnni (satrni) o'qib, teskari tartibda chop qiladigan programma tuzilsin. Bunda matndagi har bir so'z zanjir elementi sifatida qaralsin.
12. Butun n ($n > 1$) va n ta haqiqiy sonlar berilgan. Bu sonlar kamaymaydigan tartibda chop qilinsin. Bunda har bir son zanjir elementi sifatida qaralsin.
13. Quyidagi amallarni bajaruvchi funksiya tuzilsin:
 - a) Z1 va Z2 zanjirlar tengligini tekshiruvchi;
 - b) Z1 zanjir Z2 zanjirga kirishini aniqlovchi.
14. Quyidagi amallarni bajaruvchi funksiya tuzilsin:
 - a) Z zanjirda kamida ikkita bir xil element bor-yo'qligini aniqlovchi;

- b) bo'sh bo'lmagan Z zanjir oxiriga uning birinchi elementini olib o'tuvchi;
- d) bo'sh bo'lmagan Z zanjir boshiga uning oxirgi elementini olib o'tuvchi.
- 15. Quyidagi amallarni bajaruvchi funksiya tuzilsin:
 - a) Z1 zanjir oxiriga Z2 zanjirining barcha elementlarini qo'shuvchi;
 - b) agar Z zanjirda Element1 element mavjud bo'lsa, uning davomiga Z1 zanjirning barcha elementlarini qo'shuvchi.
- 16. Quyidagi amallarni bajaruvchi funksiya tuzilsin:
 - a) Z zanjirda ketma-ket keluvchi teng qiymatli elementlar guruhidan bittasini qoldiruvchi;
 - b) Z zanjirda bir xil qiymatli elementlardan faqat bittasini qoldiruvchi.
- 17. Quyidagi shartlarni bajaruvchi rekursiv funksiya aniqlansin:
 - a) E1 element Z zanjirga kiradimi yoki yo'q;
 - b) E1 element Z zanjirga necha marta kirishini hisoblovchi.
- 18. Quyidagi shartlarni bajaruvchi rekursiv funksiya aniqlansin:
 - a) bo'sh bo'lmagan, haqiqiy turdagi elementli Z zanjirga kiruvchi maksimal qiymatli elementni topuvchi;
 - b) Z zanjir elementlarini teskari tartibda chop qiluvchi.
- 19. Quyidagi shartlarni bajaruvchi rekursiv funksiya aniqlansin:
 - a) Z zanjirdagi barcha E1 elementlarni E2 ga almashtiruvchi;
 - b) Z zanjirdan E elementning birinchi kirishini o'chiruvchi, agar u mavjud bo'lsa.
- 20. Quyidagi shartlarni bajaruvchi rekursiv funksiya aniqlansin:
 - a) Z zanjirdan E elementlarining barchasini o'chiruvchi;
 - b) Z zanjirining nusxasi - Z1 zanjirni quruvchi.
- 21. Z zanjirni hosil qiluvchi protsyedura tuzilsin. Zanjir quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi elementlarni bittadan kiritish orqali hosil bo'lsin:
 - a) Z1 va Z2 zanjirlarining kamida bittasiga kiruvchi;
 - b) bir vaqtda Z1 va Z2 zanjirlariga kiruvchi;
 - d) Z1 zanjiriga kiruvchi, lekin Z2 zanjiriga kirmaydigan;
 - e) Z1 va Z2 zanjirlarining bittasiga kiruvchi, lekin ikkinchisiga kirmaydigan.
- 22. Kamayuvchi bo'lmagan Z1 va Z2 zanjirlarni kamayuvchi bo'lmagan zanjirga birlashtiruvchi funksiya aniqlansin:
 - a) yangi Z zanjir qurish orqali;
 - b) Z1 va Z2 zanjirdagi ko'rsatgichlarni mos ravishda o'zgartirish va natijaviy zanjirni Z1 da hosil qilish orqali.
- 23. Z zanjiridagi Z1 zanjir ostining birinchi kirishini Z2 zanjir bilan almashtiruvchi funksiya aniqlansin.
- 24. Butun koeffitsiyentli

$$P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + a_1 x + a_0$$

ko'phadni zanjir ko'rinishida tasvirlash mumkin (2.a-rasm), agar $a_i = 0$ bo'lsa, mos xalqa zanjirga kiritilmaydi (2.b –rasmda $S(x)=52x^{40}-3x^8+x$ ko'phadga mos zanjir keltirilgan.



2-rasm

Ko'phadni tavsiflashning zanjir ko'rinishiga mos turlar e'lon qilinsin va bu zanjir ustida quyidagi amallarni bajaruvchi funksiyalar tuzilsin:

- a) p va q ko'phadlarni tengligini tekshiruvchi $Teng(p, q)$ mantiqiy funksiyasi;
 - b) p ko'phadning x- butun nuqtadagi qiymatini hisoblovchi $Qiymat(p, x)$ funksiyasi;
 - d) p ko'phadning hosilasi bo'lgan q ko'phadni quruvchi $Hosila(p, q)$ funksiyasi;
 - e) q va r ko'phadlar yig'indisi bo'lgan p ko'phadni quruvchi $Yigindi(p, q, r)$ funksiyasi;
 - f) p ko'phadni v o'zgaruvchining qiymati bo'lgan (bitta harfli) o'zgaruvchi nomida chop qiluvchi $Chop_Qilish(p, v)$ funksiyasi tuzilsin. Misol uchun, S-ko'phad uchun $Chop_Qilish(S, 'y')$ funksiyasi « $52y^{40} - 3y^8 + y$ » ifodasini chop qiladi.
 - g) o'qish faylidan xatosiz yozilgan ko'phadni (oxirida- probel) o'quvchi $Oqish(r)$ protsyedurasi.
25. ("Sanagich".) n ta bola aylana bo'ylab turibdi. Birinchisidan sanoq boshlanib, k-bola davradan chiqariladi va har bir chiqarishdan keyin davra qisqaradi. Bolalarni davradan chiqib ketish tartibi aniqlansin. Masalani yechimi programma ko'rinishida bo'lsin. Programma uchun boshlang'ich berilganlari n va k natural sonlari bo'lib, programma natijasi – davradan chiqib ketuvchi bolalarning boshlang'ich tartib nomerlari ketma-ketligi.
 26. Berilgan matn (satr) simmetrik ekanligini aniqlovchi programma tuzilsin. So'zlar zanjir elementi deb qaralsin.
 27. Kamida ikkita har xil natural sonlarga ega va 0 bilan tugaydigan sonlar ketma-ketligi berilgan. Eng katta va eng kichik sonlar o'rtasidagi sonlar teskari tartibda chop qiluvchi programma tuzilsin. Sonlar zanjir elementi deb qaralsin.

23. Sinflar. Inkapsulyatsiya

Quyida masalalarni echishda sinf yaratilishi va unda qo'yilgan masalani to'liq qamrab oluvchi berilganlar-a'zolar va funksiya-a'zolar aniqlanishi kerak. Programmaning bosh funksiyada yaratilgan sinf yordamida berilgan qiymatlar uchun masala echilishi kerak.

1. 10 sanoq sistemasida berilgan sonni 2,8 va 16 sanoq sistemasidagi ko'rinishini chop qiluvchi `SANOQ_SISTEMA` sinfi yaratilsin.
2. Kompleks sonlar ustida arifmetik amallar bajaradigan `KOMPLEX` sinfi yaratilsin.
3. Berilgan natural n soni uchun $n \times n$ o'lchamidagi A va B matritsalar ustida $A+B$, $A*B$, A^T amallarini bajaradigan `MATRITSA` sinfi yaratilsin.
4. Uch o'lchamli fazoda koordinatalari bilan berilgan vectorni tavsiflovchi

- VECTOR sinfi aniqlansin. Sinfda vectorlarni qo'shish va ayirish orqali yangi vectorlar hosil qiluvchi, ikkita vectorning skalyar ko'paytmasini, vector uzunligini va ikkita vectorlar orasidagi burchak kosinusi hisoblovchi funksiyalar–a`zolar aniqlansin.
5. Ko'phad darajasi va koeffitsientlari bilan berilgan bitta o'zgavchili ko'phadni tavsiflovchi KO_PHAD sinfi aratilsin. Sinfda ko'phad berilgan argumentdagi qiymatini hisoblovchi funksiya-a`zo aniqlansin.
 6. Uy kutubxonasini tavsiflovchi UY_KUTUBXONASI sinfi aniqlansin. Unda ixtiyoriy sondagi kitoblar bilan ishlash, qandaydir alomati boyocha kitobni izlash (muallif yoki yil bo'yicha), yangi kitobni qo'shish va o'chirish imkoniyatlari bo'lsin.
 7. Yon daftarni o'zida aks ettiruvchi YON_DAFTAR sinfi yartilsin. Unda ixtiyoriy sondagi yozuvlar bilan ishlash, qandaydir alomati boyocha yozuvni izlash (familiya, tug'ilgan yili yoki telefon nomeri bo'yicha), yangi yozuvni qo'shish va o'chirish imkoniyatlari bo'lsin.
 8. Talabalar guruhini tavsiflovchi TALABA_GURUHI sinfi yaratilsin. Unda ixtiyoriy sondagi talabalar bilan ishlash, qandaydir alomati boyocha talabani izlash (familiya, tug'ilgan yili yoki telefon nomeri bo'yicha), yangi yozuvni qo'shish, o'chirish va tartiblash imkoniyatlari bo'lsin.
 9. To'plam ustida asosiy amallarni – to'plamga yangi element qo'shish va o'chirish, tuplamlar keshishmasini, birlashmasini, hamda ayirmasini bajaradigan funksiyalar-a`zolari bo'lgan TUPLAM sinfi aniqlansin.
 10. Katta lotin harflari berilgan matnni shifrlaydigan va qayta tiklaydigan SHIFRLASH sinfi aniqlansin. Shifrlash uchun lotin harflar alfaviti olinadi. Jarayon matndagi har bir harf bo'yicha chapdan o'ng tomonga ketma-ket ravishda amalga oshiriladi. Har qadamda alfavitni ko'rsatilgan songa tsiklik chapga suriladi va matndagi ayni harfni uning hosil bo'lgan alfavitdagi o'mi (indexi) bilan almashtiriladi. Har bir qadam uchun alfavitni surish soni beriladi. Masalan, 5,3,2,4 sonlari berilgan bo'lsin. Birinchi qadamda (matnning birinchi harfini kodlashda) alfavit 5 marta chapga tsiklik suriladi va yani paytda qarayotgan harf uning hosil bo'lgan alfavitdagi o'mi-soni bilan almashtiriladi. Ikkinchi qadamda alfavit yana 3 marta chapga suriladi va hakoza. To'rtinchi qadamdan keyin, ya'ni alfavit 4 marta chapga surilgandan keyin, surilishlar ro'xati takrorlanadi.
 11. Stekni amalga oshiruvchi STEK sinfi aniqlansin. Ushbu sinfdan labirintdan chiqish masalasini echishda foydalanilsin. Labirint kvadratlardan tashkil topgan matritsa ko'rinishida beriladi. Har bir kvadrat ochiq yoki yopiq bo'ladi. Yopiq kvadratga kirish mumkin emas. Agar kvadrat ochiq bo'lsa uning yon tomonidan kirish mumkin (burchagidan kirish mumkin emas). Har bir kvadrat uning matritsadagi koordinatalari bilan beriladi. Labirintdan chiqish amalga oshirilganda topilgan yo'l chop qilinadi (kvadratlar koordinatalari juftliklarining ketma-ketligi).
 12. Shaxmat katagi ikkita belgidan tashkil topgan k katak ko'rinishida berilgan: lotin harfi (a dan h gacha) va raqam (1 dan 8 gacha), masalan a2 yoki g5. Ularni farzin joylashgan shaxmat taxtasidagi katak koordinatalari sifatida qarab, farzin

- «uradigan» kataklarni «X», boshqa kataklarni «0» bilan belgilab, shaxmat taxtasining ko'rinishi chop qilish imkonin beruvchi SHAXMAT sinfi aniqlansin.
13. Ko'rsatgich asosida yaratilgan NAVBAT sinfida navbat bilan ishlash, ya'ni elementlar oxiriga qo'shish, boshidan o'chirish («birinchi kelgan – birinchi ketadi») bilan bog'liq quyidagi funksiya aniqlanishi zarur bo'ladi:
 Tozalash()- bo'sh navbatni yaratuvchi (navbatni tozalovchi);
 BushNavbat()- navbatni bo'shligini tekshiruvchi;
 Navbatga() - navbat oxiriga yangi element qo'shuvchi;
 Navbatdan ()- navbatdagi birinchi elementni qaytaruvchi va uni navbatdan o'chiruvchi.
14. Tassodifiy son hosil qiluvchisini shakllarning yuzasini va hajmini hisoblashda qo'llash mumkin. Shunday usullardan birini Monte-Karlo usuli deyiladi va uning mohiyati quyidagicha: faraz qilaylik, M shakl birlik kvadrat ichida to'raligicha yotibdi. Tassodifiy son hosil qiluvchisi yordamida birlik kvadrat ichida n son tanlandi va $v(n)$ orqali M shakl ichiga tushgan sonlar miqdorini belgilaylik. U holda geometrik ma'lumki, M shakl yuzasi taqriban $\frac{v(n)}{n}$ qiymatiga teng bo'ladi va n qanchalik ko'p bo'lsa yuzaning haqiqiy qiymaiga yaqinlashamiz. Tassodifiy tanlangan nuqta sifatida $(r_1, r_2), (r_3, r_4), \dots$ koordinatalari bilan berilgan nuqtalarni olish mumkin, bu erda r_1, r_2, \dots tassodifiy son hosil qiluvchisi tomonidan olingan sonlar. Xuddi shunday, uch o'lchamli fazodagi nuqtalarni (r_1, r_2, r_3) koordinatalari bilan tanlash orqali birlik kub ichidagi shakl hajmini hisoblash mumkin.
 Monte-Karlo usulini amalga oshiruvchi MONTE_KARLO sinfi aniqlansin va uning yordamida analitik ko'rinishi bilan berilgan shakl yuzasi (hajmi) hisoblansin.
15. Bitta qurilmadan ikkinchisiga kanal orqali 0 va 1 raqamlaridan iborat xabar jo'natayotganda halal beruvchi shovqinlar ta'sirida xabar xato qabul qilinishi mumkin (0 o'rniga 1 yoki 1 o'rniga 0). Bunday xatolikni bartaraf qilish yo'llaridan biri – har bir uzatiladigan raqamlarni uch marta takrorlashdir. Masalan, 1,0,1 xabari 1,1,1,0,0,0,1,1,1 ko'rinishida uzatiladi. Qabul qilishda esa har bir uchta raqamlar guruhi unda eng ko'p uchragan raqam bilan almashtiriladi orqali xabar tiklanadi.
 Yuqorida keltirilgan usul bilan berilgan matnni (satrni) “junatadigan“ va “qabul“ qiladigan amallarni bajaruvchi HABARNI_KODLASH sinfi yaratilsin.
16. Haqiqiy son kompyuter xotirasida
- | | | |
|---|---|---|
| S | P | M |
|---|---|---|
- ko'rinishidagi formatda saqlanadi. Bu erda S –son ishorasini aniqlaydi. Agar son musbat bo'lsa $S=0$, aks holda $S=1$ bo'ladi. P-son tartibi (Q-sanoq sistemasi asosining darajasi). M-mantissa ($0 < M < 1$). Har qanday ixtiyoriy son $(-1)^S M * Q^P$ ko'rinishga keltirilib saqlanadi.
 Oldindan berilgan format o'lchamlari M, P ko'ra berilgan N sonining ichki

formatini 2,10,16- sanoq sistemasida ko'rsatadigan FLOAT_FORMAT sinfi aniqlansin.

19. Matn <<formula>> ekanligini quyidagi Grammatik qoidalar aniqlaydi:

<foimula> ::= <term> | (<formula> <ishora> <formula>)

<ishora> ::= + | - | *

<term> ::= <nom> | <butun>

<nom> ::= <harf> | <nom> <harJ> | <nom> <raqam>

<butun> ::= <raqam> | <butun> <raqam>

<harf> ::= a | b | c | d | e | f

<raqam> ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

Nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Matnning <<formula>> yoki yo'qligini yo'qligini aniqlaydigan <FORMULA> sinfi tuzilsin

24. Vorislik

Ushbu bo'limda qo'yilgan masala mazmunidan kelib chiqqan masalaning umumiy xususiyatlarini o'z ichiga olgan taynch sinf yaratilishi va undan voris sifatida hosil bo'lgan sinf esa bevosita qo'yilgan masalani echishi kerak. Masala bosh funksiyada yaratilgan voris sinf ob'yektini e'lon qilib echiladi.

1. 10 sanoq sistemasida berilgan sonni 2,8 va 16 sanoq sistemasidagi ko'rinishini chop qiluvchi SANOQ_SISTEMA sinfi yaratilsin.
2. Komplex sonlar ustida arifmetik amallar bajaradigan KOMPLEX taynch sinfi yaratilsin. Undan voris sinf sifatida kompleks koeffitsientli kvadrat tenglama ildizini topadigan KOMP_KV_TENGLAMA sinfi yaratilsin.
3. Berilgan natural n va m o'lchamdagi haqiqiy elementli matritsa uchun xotiradan joy ajratish, qiymatlarini o'qish va chop qilish amallarini bajaradigan MATRITSA taynch sinfi yaratilsin. Berilgan A va B matritsalar ustida $A+B$, $A-B$, $A*B$, amallarini bajaradigan ARIFM_MATRITSA sinfi MATRITSA sinfidan voris sifatida yaratilsin.
4. Berilgan n o'lchamli fazoda koordinatalari bilan berilgan vectorni tavsiflovchi, y ni xotirada saqlash, qiymatlarini o'qish va chop qilish amalini bajaruvchi VECTOR taynch sinfi aniqlansin. Uning vorisi bo'lgan VECTOR_AMAL sinfida vectorlarni qo'shish va ayirish orqali yangi vectorlar hosil qiluvchi, ikkita vectorning skalyar ko'paytmasini, vector uzunligini va ikkita vectorlar orasidagi burchak kosinusi hisoblovchi funksiyalar—a'zolalar aniqlansin.
5. Ko'phad darajasi va koeffitsientlari bilan berilgan bitta o'zgavuvchili ko'phadni xotirada saqlash, qiymat o'qish va chop qilish amalini bajaruvchi KO_PHAD taynch sinfi yaratilsin. Ushu sinf vorisi sifatida berilgan butun k soni uchun k -tartibli Chebishev ko'phadi koeffitsientlarini hisoblaydigan va berilgan haqiqiy

turdagi argumenti uchun ko'phad qiymatini hisoblovchi SHEBISHEV sinfi yaratilsin.

Chebyshev ko'phadlari $T_n(x)$ quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T_0(x)=1, T_1(x)=x; T_n(x)=2xT_{n-1}(x) - T_{n-2}(x), n=2,3,\dots$$

6. Kitobning nomi, muallifi, nashriyoti nomi va chop qilingan yili bo'yicha berilganlarni xotirada xotirada saqlash, qiymat o'qish va chop qilish amalini bajaruvchi KITOB taynch sinfi yaratilsin. Uning vorisi bo'lgan UY_KUTUBXONASI sinfida - uy manzili, kutubxona egasi familiya, ismi haqida ma'lumotlar va unda ixtiyoriy sondagi kitoblar bilan ishlash, qandaydir alomati boyocha kitobni izlash (muallif yoki yil bo'yicha), yangi kitobni qo'shish va o'chirish imkoniyatlari bo'lsin.
7. Yon daftarni o'zida aks ettiruvchi YON_DAFTAR sinfi yaratilsin. Unda ixtiyoriy sondagi yozuvlar bilan ishlash, qandaydir alomati boyocha yozuvni izlash (familiya, tug'ilgan yili yoki telefon nomeri bo'yicha), yangi yozuvni qo'shish va o'chirish imkoniyatlari bo'lsin.
8. Shaxsning familiyasi va ismi, tug'ilgan yili, jinsi, yashash manzili va telefon nomeri bo'yicha ma'lumotlarni xotirada xotirada saqlash, qiymat o'qish va chop qilish amalini bajaruvchi SHAXS sinfi yaratilsin. Uning vorisi qilib talabalar guruhini tavsivlovchi TALABA_GURUHI sinfi yaratilsin. Unda qo'shimcha ravishda talabaning o'qiydigan guruh nomi, kursi haqida ma'lumotlar bo'lishi, hamda ixtiyoriy sondagi talabalar bilan ishlash, qandaydir alomati boyocha talabani izlash (familiya, tug'ilgan yili yoki telefon nomeri bo'yicha), yangi yozuvni qo'shish, o'chirish va tartiblash amallari bajarilsin.
9. Vector yordamida to'plamni hosil qilish amalinini bajaruvchi, to'plamda qiymatlarni chop qiluvchi TUPLAM sinfi yaratilsin. To'plam ustida asosiy amallarni – to'plamga yangi element qo'shish va o'chirish, tuplamlar keshishmasini, birlashmasini, hamda ayirmasini bajaradigan funksiyalar-a'zolari bo'lgan TUPLAM_AMALLARI sinfi TUPLAM sinfi vorisi qilib aniqlansin.
10. Berilgan satrni oqimdan o'qish, saqlash, chop qilish amallarini bajaradigan MATN sinfi yaratilsin. Uning vorisi sifatida faqat lotin harfida yozilgan matnni shifrlaydigan va qayta tiklaydigan SHIFRLASH sinfi aniqlansin. Shifrlash uchun lotin harflar alfaviti olinadi. Jarayon matndagi har bir harf bo'yicha chapdan o'ng tomonga ketma-ket ravishda amalga oshiriladi. Har qadamda alfavitni ko'rsatilgan songa siklik chapga suriladi va matndagi ayni harfni uning hosil bo'lgan alfavitdagi o'rnidagi (indexidagi) harf bilan almashtiriladi. Har bir qadam uchun alfavitni surish soni beriladi. Masalan, 5,3,2,4 sonlari berilgan bo'lsin. Birinchi qadamda (matnning birinchi harfini kodlashda) alfavit 5 marta chapga siklik suriladi va yani paytda qaralayotgan harf uning hosil bo'lgan alfavitdagi o'rni-soni bilan almashtiriladi. Ikkinchi qadamda alfavit yana 3 marta chapga suriladi va hakoza. To'rtinchi qadamdan keyin, ya'ni alfavit 4 marta chapga surilgandan keyin, surilishlar ro'xati takrorlanadi.
11. Stekni amalga oshiruvchi STEK sinfi aniqlansin. Unda stekni tozalash, unga qiymat joylashtirish, o'chirish amallari bajarilsin. Ushbu sinfning vorisi bo'lgan

- LABIRINT sinfidan labirintdan chiqish masalasini echishda foydalanilsin. Labirint kvadratlardan tashkil topgan matritsa ko'rinishida beriladi. Har bir kvadrat ochiq yoki yopiq bo'ladi. Yopiq kvadratga kirish mumkin emas. Agar kvadrat ochiq bo'lsa uning yon tomonidan kirish mumkin (burchagidan kirish mumkin emas). Har bir kvadrat uning matritsadagi koordinatalari bilan beriladi. Labirintdan chiqish amalga oshirilganda topilgan yo'l chop qilinadi (kvadratlar koordinatalari juftliklarining ketma-ketligi).
12. Shaxmat katagi ikkita belgidan tashkil topgan k katak ko'rinishida berilgan: lotin harfi (a dan h gacha) va raqam (1 dan 8 gacha), masalan a2 yoki g5. Ularni farzin joylashgan shaxmat taxtasidagi katak koordinatalari sifatida qarab, farzin «uradigan» kataklarni «X», boshqa kataklarni «0» bilan belgilab, shaxmat taxtasining ko'rinishi chop qilish imkonin beruvchi SHAXMAT sinfi aniqlansin.
 13. Ko'rsatgich asosida yaratilgan butun sonlardan iborat navbatni tavsivlovchi NAVBAT sinfida navbat bilan ishlash, ya'ni elementlar oxiriga qo'shish, boshidan o'chirish («birinchi kelgan – birinchi ketadi») bilan bog'liq quyidagi funksiya aniqlanishi zarur bo'ladi:
 - Tozalash()- bo'sh navbatni yaratuvchi (navbatni tozalovchi);
 - BushNavbat()- navbatni bo'shligini tekshiruvchi;
 - Navbatga() - navbat oxiriga yangi element qo'shuvchi;
 - Navbatdan()- navbatdagi birinchi elementni qaytaruvchi va uni navbatdan o'chiruvchi.
 NAVBAT sinfining vorisi sifatida sonlarning umumiy navbatidan sonlarni musbat sonlar navbatiga va musbat bo'lmagan sonlar navbatiga ajratuvchi MUSBAT_MANFIY_NAVBATLAR sinfi aniqlansin.
 14. Tassodifiy son hosil qiluvchisini shakllarning yuzasini va hajmini hisoblashda qo'llash mumkin. Shunday usullardan birini Monte-Karlo usuli deyiladi va uning mohiyati quyidagicha: faraz qilaylik, M shakl birlik kvadrat ichida to'raligicha yotibdi. Tassodifiy son hosil qiluvchisi yordamida birlik kvadrat ichida n son tanlandi va $v(n)$ orqali M shakl ichiga tushgan sonlar miqdorini belgilaylik. U holda geometrik ma'lumki, M shakl yuzasi taqriban $\frac{v(n)}{n}$ qiymatiga teng bo'ladi va n qanchalik ko'p bo'lsa yuzaning haqiqiy qiymaiga yaqinlashamiz. Tassodiffiy tanlangan nuqta sifatida $(r_1, r_2), (r_3, r_4), \dots$ koordinatalari bilan berilgan nuqtalarni olish mumkin, bu erda r_1, r_2, \dots tassodifiy son hosil qiluvchisi tomonidan olingan sonlar. Xuddi shunday, uch o'lchamli fazodagi nuqtalarni (r_1, r_2, r_3) koordinatalari bilan tanlash orqali birlik kub ichidagi shakl hajmini hisoblash mumkin. Monte-Karlo usulini amalga oshiruvchi MONTE_KARLO sinfi aniqlansin va uning yordamida analitik ko'rinishi bilan berilgan shakl yuzasi (hajmi) hisoblansin.
 15. Bitta qurilmadan ikkinchisiga kanal orqali 0 va 1 raqamlaridan iborat xabar jo'natayotganda halal beruvchi shovqinlar ta'sirida xabar xato qabul qilinishi mumkin (0 o'rniga 1 yoki 1 o'rniga 0). Bunday xatolikni bartaraf qilish

yo'llaridan biri – har bir uzatiladigan raqmlarni uch marta takrorlashdir. Masalan, 1,0,1 xabari 1,1,1,0,0,0,1,1,1 ko'rinishida uzatiladi. Qabul qilishda esa har bir uchta raqamlar guruhi unda eng ko'p uchragan raqam bilan almashtiriladi orqali xabar tiklanadi.

Yuqorida keltirilgan usul bilan berilgan matnni (satrni) «junatadigan» va «qabul» qiladigan amallarni bajaruvchi HABARNI_KODLASH taynch sinfi yaratilsin. Uning vorisi qilib berilgan matnni yuqorida keltirilgan usulda shifrlash orqali jo'natidigan va qabul qiladigan MATN_SHIFRLASH voris sinfi yaratilsin. Bu erda matn belgilarining ASCII kodi asosida jo'natiladi va qabul qilinadi va belgi tiklanadi.

16. Haqiqiy son kompyuter xotirasida

S	P	M
---	---	---

ko'rinishidagi formatda saqlanadi. Bu erda S –son ishorasini aniqlaydi. Agar son musbat bo'lsa $S=0$, aks holda $S=1$ bo'ladi. P-son tartibi (Q-sanoq sistemasida asosining darajasi). M-mantissa ($0 < M < 1$). Har qanday ixtiyoriy son $(-1)^S M \cdot Q^P$ ko'rinishiga keltirilib saqlanadi.

Oldindan berilgan format o'lchamlari M, P ko'ra berilgan N sonining ichki formatini 2,10,16- sanoq sistemasida ko'rsatadigan FLOAT_FORMAT sinfi aniqlansin.

25. Operatorlarni qayta yuklash

1. Kompleks sonlar ustida arifmetik amallar bajaradigan KOMPLEX sinfi yaratilib, unda '+', '-', '*' va '/' amallari qayta yuklansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
2. Berilgan n o'lchamli vector ustida vektorlarni qo'shish, ayirish, skalyar ko'paytirish, hamda vectorni songa ko'pytirish amallarini qayta yuklash bajarilgan VECTOR sinfi aniqlansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
3. Berilgan natural n va m o'lchamdagi haqiqiy elementli matrisa uchun MATRISA sinfi yaratilsin va unda matrisani matisaga qo'shish, ayirish, ko'paytirish, hamda matrisani songa ko'paytirish amallari qayta yuklansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
4. Vector yordamida to'plamni hosil qilish amalinini bajaruvchi TUPLAM sinfi yaratilsin. To'plam ustida asosiy amallarni – to'plamga yangi element qo'shish va o'chirish, tuplamlar keshishmasini, birlashmasini, hamda ayirmasi amallari qayta yuklansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
5. Vaqtning sequnt, minut, soat qiymatlari ustida bajariladigan qoshish, ayirish va taqqoslash amallarini qayta yaklaydigan VAQT sinfi aniqlansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
6. Sananing kun, oy, yil qiymatlari ustida bajariladigan qoshish, ayirish va taqqoslash amallarini qayta yaklaydigan SANA sinfi aniqlansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
7. Rasional sonlar ustida, yani surat va mahraj juftligi bilan berilgan sonlar ustida qo'shish, ayirish, kopaytirish taqqoslash amallarini qayta yaklaydigan RATSIONAL sinfi aniqlansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.

8. Dekart koordinatasida, tekislikda berilgan nuqta koordinatasini Qutb koordinatasiga va aksincha, Qutbdan koordinatasidan Dekart koordinatasiga otkazuvchi amallarni o'z ichiga olgan QUTB va DEKART sinflari aniqlansin. Sinflar ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
9. AKSLANTIRISH_01 sinfi aniqlansin. Unda haqiqiy sonlar massivini [0,1] segmentga akslantirish operator – funksiya ko'rinishida aniqlansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
10. SATR sinfi aniqlansin va unda nol terminalli satrlar ustida satrga satr qo'shish, satrdagi bir satr ostini ikkinchi satr bilan almashtirish amallari operator funksiya ko'rinishida aniqlansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
11. STEK sinfi aniqlansin. Unda stek ustidagi barcha amallar operator funksiya sifatida aniqlansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
12. INTERVAL sinfi aniqlansin. Unda '+', '-', '*' va '/' amallari qayta yuklansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin
13. Ikki xil ko'rinishdagi haqiqiy turdagi matrisalar berilgan: to'g'riburchakli va bosh diagonalga nisbatan simmetrik bo'lgan kvadrat matrisalar. Matrisalarni xotirada saqlashda qiymati nol bo'lgan elementlar saqlanmasligi kerak. Kvadrat matrisa uchun yana qo'shimcha shart - faqat bosh diagonal va undan yuqorida joylashgan elementlar xotirada saqlanishi kerak. Matrisalar sinflar shajarasi ko'rinishida tavsiflansin. Bunda to'g'riburchakli matrisa uchun TB_MATRISA sinfi va uning vorisi sifatida kvadrat matrisa sinfi KV_MATRISA aniqlansin. Matrisalar ustidagi qo'shish va ko'paytirish amallar qayta yuklanuvchi operator ko'rinishida amalgam oshirilsin.
16. Katta sonlar ustida arifmetik amallarni bajarish. O'nlik sanoq sistemasidagi ikkita a va b butun sonlar satr ko'rinishida berilgan. $a+b$, $a-b$, $a*b$ va a/b amallar qayta yuklanuvchi operator ko'rinishida aniqlangan UZUN_SON sinfi aniqlansin.
17. Uzunligi oldindan no'ma'lum bo'lgan binar a va b sonlar ustida arifmetik amallar bajarilsin. Sonlar satr ko'rinishida berilgan. $a+b$, $a-b$, $a>>n$ (a razryadlarini o'ngga n pozitsiyaga surish), $a<<n$ (a razryadlarini o'ngga n pozitsiyaga surish) va $a\oplus b$ (istisnoli qo'shish) amallari qayta yuklanuvchi operator ko'rinishida aniqlangan BINAR_SON sinfi aniqlansin.
- 18.

$0 \leq a \leq 11, 0 \leq b \leq 11$ butun sonlar ustida qo'shish amali gadvalda berilgan huddi shunday ayirish amalini ham aniqlash mumkin, bunday amallarni matematikada modulyar arifmetika deyishadi. Huddi shu amallar aniqlangan SOAT ARIFMETIKASI SINFI aniqlansin.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1
3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2
4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3
5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5

7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6
8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7
9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8
10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

26. Sinflar. Polimorfizm

Ushbu bo'limda qo'yilgan masala mazmunidan kelib chiqqan masalaning umumiy xususiytlarini o'z ichiga olgan taynch sinf yaratilishi va undan voris sifatida hosil bo'lgan sinf esa bevosita qo'yilgan masalani echishi kerak. Masala bosh funksiyada yaratilgan voris sinf ob'yektini e'lon qilib echiladi.

1. 10 sanoq sistemasida berilgan sonni 2,8 va 16 sanoq sistemasidagi ko'rinishini chop qiluvchi SONNI_CHOP_QILQISH() funksiyasi polimorf funksiya ko'rinishida aniqlansin.
2. Kvadrat va bikvadrat tenglamalar ildizini topadigan KV_ILDIZ() polimorf funksiya aniqlansin.
3. Matritsa uchun MATRITSA taynch sinfi yaratilsin. Uning vorisi sifatida to'gri burchakli va kvadrat matritsalar ustida qo'shish (+), ayirish(-) va ko'paytirish (*) amalini bajaradigan voris sinflar yaratilsin. Kvadrat matritsa elementlari bosh diagonalga nisbatan simmetrik va u uchburchak ko'rinishda berilgan. Yuqoridagi amallarni bajaruvchi funksiyalar polimorf qilib aniqlansin.
4. n o'lchamli fazoda koordinatalari bilan berilgan ikkita nuqtalar orasidagi masofani hisoblaydigan MASOFA tayanch sinfi aniqlansin. Uning vorisi sifatida Dekart va Chebishev fazosida nuqtalar orasidagi masofani hisoblaydigan DEKART va CHEBISHEV sinflari yaratilsin. Nuqtalar orasidagi masofani hisoblaydaydigan funksiya polimorf qilib aniqlansin.
5. Butun sonlarning chiziqli ro'yxatini qayta ishlash uchun RUYXAT tayanch sinfi yaratilsin. Uning vorisi sifatida stek va navbat tuzilmalari uchun STEK va NAVBAT sinflari hosil qilinsin va elementlarni joylash, olish amallarini bajaruvchi funksiyalar polimorf tarzda aniqlansin.
6. Юлдузча ва Шина топологияларида тўр ҳосил қилиш учун умумий ҳаражатни ҳисобловчи программа тузилсин. Бунда умумий TOR синфи ясалсин. Синфда қурилмалар сони n, қурилмаларгача бўлган масофалар $a[n]$, сим нархи q, коннектор нархи p сақланади. TOR синфидан YULDUZ ва SHINA синфлари ясанг. YULDUZ синфида ҳаражатлар қуйидагича ҳисобланади:

$$S = \sum_{k=1}^n (a_k q + 2p)$$

SHINA синфида ҳаражатлар қуйидагича ҳисобланади:

$$S = \left(\max_{k=1,n} a_n \right) q + np$$

Берилган топология ва ўлчамлар ёрдамида S ҳаражатни ҳисоблайдиган программа тузилсин.

7. 2. Телефон мулоқоти ҳаражати ҳисобловчи TARIF синфи тузилсин. TARIF синфида кирувчи ва чиқувчи қўнғироқлар дақиқалари сони сақлансин. TARIF синфидан UNIVERSAL ва PROGRESS синфлари тузилсин. UNIVERSAL тарифида ҳаражат $S=nA+mB$ формула ёрдамида ҳисобланади. Бу ерда n - кирувчи қўнғироқлар сони, m - чиқувчи қўнғироқлар сони, $A=0$, $B=0.03\$$.

PROGRESS тарифида

$$S=nA+m_1B_1+m_2B_2+m_3B_3$$

Бу ерда n - кирувчи қўнғироқлар сони, m - чиқувчи қўнғироқлар сони, $A=0.01\$$, $B_1=0.02\$$, $B_2=0.01\$$, $B_3=0.005\$$

агар $m \leq 50$ бўлса, $m_1 = m$, $m_2 = m_3 = 0$.

агар $50 < m \leq 100$ бўлса, $m_1 = 50$, $m_2 = m - 50$, $m_3 = 0$.

агар $m > 100$ бўлса, $m_1 = 50$, $m_2 = 50$, $m_3 = m - 100$.

Берилган тариф, кириш/чиқиш қўнғироқлари сони ёрдамида ойлик ҳаражатни ҳисобловчи программа тузилсин.

8. Haqiqiy son kompyuter хотирасида

S	P	M
---	---	---

ko'rinishidagi formatda saqlanadi. Bu erda S –son ishorasini aniqlaydi. Agar son musbat bo'lsa $S=0$, aks holda $S=1$ bo'ladi. P-son tartibi (Q-sanoq sistemasini asosining darajasi). M-mantissa ($0 < M < 1$). Har qanday ixtiyoriy son $(-1)^S M \cdot Q^P$ ko'rinishiga keltirilib saqlanadi.

Oldindan berilgan format o'lchamlari M, P ko'ra berilgan N sonining ichki formatini 2,10,16- sanoq sistemasida ko'rsatadigan funksiyalari polimorf bo'lgan FLOAT_FORMAT sinfi va uning avlodlari aniqlansin.

9. To'rtburchak yuzasini hisoblash uchun TURTBURCHAK tayanch sinfi va ROMB, KVARAT, TUGRITURTBURCHAK, TRAPETSIYA, PARALLELOGRAM avlod sinflari yaratilsin va ularda yuzani hisoblovchi YUZA() funksiyasi polimorf qilib aniqlansin.

27. Grafika

Grafika masalalari C++ Builder muhitida Canvas komponentasi yordamida amalga oshirilsin.

- Quyidagi funksiyalarning grafigi $x \in (-3, 3)$ oraliq uchun qurilsin:
 - $y = 3x^2$;
 - $y = 6x^2 + 3x$;
 - $y = x^3 - 2x^2 + 3$.
- Quyidagi funksiyalarning aniqlanish sohasi tekshirilsin va grafigi qurilsin:
 - $y = \frac{1}{x}$;
 - $y = x + \frac{3}{x} - 2$;
 - $y = \frac{1}{x^2 + 3x + 1}$;
 - $y = 3 - \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2}$;
 - $y = \frac{x^2}{x^2 - 3x + 1}$;
 - $y = \frac{1}{x^2} + 2x + 1$.
- Ekranda gorizontaal bo'yicha o'zgarmas tezlikda chapdan o'nga harakat qiluvchi nuqta hosil qilinsin.
- Parametrik tenglamalar bilan aniqlangan chiziqlar chizilsin:
 - markazi koordinata boshida bo'lgan r radiusli aylana:

$$x = r\cos(t), \quad y = r\sin(t), \quad t \in (0, 2\pi).$$
 - katta va kichik yarim o'qlari koordinata o'qlariga parallel va radiuslari mos ravishda r_1 va r_2 bo'lgan ellips: $x = r_1\cos(t)$, $y = r_2\sin(t)$, $t \in (0, 2\pi)$.
 - paskal chig'anog'i:

$$x = a\cos^2(t) + b\cos(t), \quad y = a\cos(t)\sin(t) + b\sin(t),$$

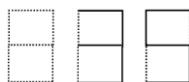
$$a > 0, b > 0, t \in (0, 2\pi), b \geq 2a, a < b < 2a, a > b$$
- hollarda ko'rilsin.
- kardioida: $x = a\cos(t + \cos(t))$, $y = a\sin(t + \cos(t))$, $a > 0, t \in (0, 2\pi)$
- Koordinatalari quyidagi tengsizlik va tengsizliklar sistemasini qanoatlantiruvchi nuqtalar ekranda yoritilsin.
 - $|y| + 2|x| \leq x^2 + 1$;
 - $x^2 + y^2 \leq 2(|x| + |y|)$;
 - $4 \leq x^2 + y^2 \leq 2(|x| + |y|)$;
 - $2y - x^2 \leq 4, x^2 + y^2 \geq 0$.
- Mart oyi kunlarining haroratlarini ko'rsatuvchi t_1, t_2, \dots, t_{31} butun sonlar berilgan. Harorat grafigini quring. Nol haroratga mos keluvchi gorizontaal chiziqdan yuqorida va pastda to'g'ri chiziq kesmalari har xil rangga bo'yalsin.
- Butun x, y, r, m, a, b sonlar berilgan. Markazi (x, y) nuqtada bo'lgan r radiusli aylana va yuqori chap uchi (m, n) nuqtada, bo'yi a va eni b bo'lgan to'g'ri to'rtburchak chizilsin. Aylana va to'rtburchak markazlarini tutashtiruvchi kesma yasang.
- Butun n va r sonlari berilgan. r radiusli aylanaga ichki chizilgan n -burchak uchlari bo'lgan n -ta nuqta qurilsin. Har bir nuqta qolgan $n-1$ nuqtalar bilan tutashtirilsin. Nuqtalarning koordinatasi quyidagi formulalar bilan berilgan:

$$x_t = r\cos\left(\frac{2\pi t}{n}\right), \quad y_t = r\sin\left(\frac{2\pi t}{n}\right) \quad (t = 1, 2, \dots, n).$$

Tutashtiruvchi chiziqlarni takroran o'tkazmaslik uchun t nomerli nuqtani faqat $t < j$ shartni qanoatlantiruvchi j nuqtalar bilan tutashtirish kerak.
- Butun n va r sonlari berilgan. Tomonlarning uzunligi r bo'lgan kvadrat

yasalsin. Kvadratning har bir uchida bittadan va har tomonida $n-1$ nuqtalar joylashtirilsin. Tomonlardagi o'zaro qo'shni nuqtalar orasidagi masofa bir xil bo'lib, r/n soniga teng. Bu usul bilan hammasi bo'lib $4n$ ta nuqta quriladi va ularni $1, \dots, 4n$ sonlari bilan nomerlash mumkin (nomerlash kvadratning yuqori chap uchidan boshlanib, soat millari yo'nalishida amalga oshiriladi). Tartib nomeri t bo'lgan har bir nuqtani $j > t$ shartni qanoatlantiruvchi va $j-1$ ayirmasi $4n$ sonidan kichik bo'lgan Fibonachchi sonlarini beradigan j nomerli nuqtalar bilan tutashtirilsin.

10. Ekran tekisligida quyidagi shartlar ostida aylanuvchi kesma yasalsin:
 - a) kesma o'rtasiga nisbatan;
 - b) o'z uchiga nisbatan;
 - d) kesmani $\frac{1}{3}$ nisbatda bo'luvchi nuqta atrofida.
11. Ikkita ko'rsatkich–kesmani qo'zg'almas nuqta atrofida bir vaqtda aylanishi amalga oshirilsin. Bunda kesmalar birining (kattasining) bir marta to'liq aylanib chiqishiga ikkinchisining $\frac{1}{12}$ aylanishiga mos kelsin (xuddi soat millari kabi).
12. Ekrandagi ishlayotgan elektron soat tasviri hosil qilinsin. Soatdagi raqamlar ko'rinishi oddiy elektron soatlaridagi kabi yetti segmentli (bo'lakli) qolipga mos kelishi kerak (rasmga qarang).



13. Ekran tekisligida quyidagi nuqta atrofida aylanuvi to'g'ri burchakli uchburchak tasvirlansin:
 - a) o'z markazi atrofida;
 - b) o'z uchlaridan biri atrofida.
14. Aylana o'lchamini va uning ekrandagi joylashuvini boshqaradigan programma tuzing. Boshlang'ich holatda aylana markazi ekran markazidagi nuqtada joylashsin va radiusi r deb hisoblansin. Boshqarish klaviaturaning quyidagi tugmalari yordamida amalga oshirilsin. Agar '+' tugmasi bosilsa, aylana radiusi 5 pikselga kattalashsin, agar '-' tugmasi bosilsa, aylana radiusi beshta pikselga kichraysin. Klaviaturaning yo'nalish tugmalari bosilsa, aylana mos yo'nalishda 5 pikselga ko'chs.
15. Gorizontall yo'nalish bo'yicha h balandlikda va v boshlang'ich tezlik bilan otirilgan jismning Yerning tortish kuchi ostidagi harakati tasvirlansin. Havo qarshiligi hisobga olinmasin.
16. Yadro atrofida k ta elektronning berilgan elliptik orbita bo'ylab o'zgaras tezlikdagi harakati tasvirlansin.
17. Ko'rinmas aylana bo'ylab harakat qiluvchi to'g'ri chiziqli kesmasining tasviri hosil qilinsin.
18. Ekrandagi gorizontall yo'nalishda o'zgaras v tezlikda dumalab ketayotgan g'ildirak tasvirlansin.
19. Ekrandagi berilgan fokusli, qavariq linza uchun sham tasvirining oraliq masofaga bog'liq ravishda kattalashuvchi (kamayishi) ko'rsatilsin.
20. Ekrandagi chuqurchalari bo'lmagan bilyard taxtasi ustidagi shar harakati tasvirlansin.
21. Post mashinasini ishlashi, yani karetkaning lenta bo'ylab harakati ko'rsatilsin.