

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI  
O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

Madraximov Sh.F., Ikramov A.M., Babajanov M.R.

# **C++ TILIDA PROGRAMMALASH BO‘YICHA MASALALAR TO‘PLAMI**

Toshkent - 2012

## **Annotatsiya**

Mazkur masalalar to'plami programmalash asoslarini o'zlashtirishdagi amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishga mo'ljallangan. To'plam C++tili strukturali va ob'ektga yo'naltirilgan programmalash mavzulari bo'yicha ajratilgan bo'limlardan tashkil topgan bo'lib, ular namunaviy masala echimi, hamda masala va misollar majmuasidan iborat. To'plamdan bakalavriatning informatika va boshqa turdosh yo'nalishidagi talabalar foydalanishi mumkin.

Сборник задач предназначен для проведения практических занятий освоения основ программирования Сборник состоит из разделов по темам структурного и объектно-ориентированному программированию в языке C++, где приведены пример решения задачи по теме раздела и список задач. Пособия может быть использована в учебном процессе для студентов бакалавриатов по информатике и других родственных направлений.

The collection of problems designed for practical classes have mastered the basics of programming. The collection consists of sections on the topics of structural and object-oriented programming in C++, which shows an example of solving the problem on the section and a list of examples and problems. Manuals can be used in the learning process for undergraduate students in computer science and related areas.

Tuzuvchilar: dotsent Madraximov Sh.F.,  
dotsent v.b. Ikramov A.M.,  
katta o'qituvchi Babajanov M.R.

Taqrizchilar: TATU Ilmiy ishlar bo'yicha  
prorektori, f.-m.f.d.  
O'zMU dotsenti N.A.Ignatev

Mas'ul muharrir: O'zMU professori M.M.Aripov

Ushbu o'quv qo'llanma Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Ilmiy kengashining 2012 yil \_\_\_\_ da o'tkazilgan majlisida nashrga tavsiya etilgan (\_\_\_\_-sonli bayonnoma)

## Mundarija

Kirish .....	4
1. Berilganlar turlari .....	5
2. Razryadlar ustida mantiqiy amallar .....	6
3. Matematik ifodalarni hisoblash .....	8
4. Hisoblashga doir sodda masalalar .....	10
4. Mantiqiy ifodalar .....	12
6. “?” shart amali .....	16
7. if-else shart operatori.....	17
9. switch tarmoqlanish operatori .....	21
10. for takrorlash operatori.....	24
11. while, do-while takrorlash operatorlari .....	27
12. Funksiyalar .....	30
13. Vektorlar.....	33
14. Matrisalar.....	36
15. Statik massivlar funksiya argumenti sifatida .....	39
16. Dinamik massivlar funksiya argumenti sifatida.....	43
17. Satrlar .....	47
19. Rekursiv funksialar .....	51
19. Strukturalar .....	54
20. Matn fayli .....	59
21. Binar fayllar.....	64
22. Ko‘rsatkich turi.....	70
23. Sinflar. Inkapsulyatsiya .....	76
24. Vorislik .....	83
25. Operatorlarni qayta yuklash .....	89
26. Polimorfizm.....	96
27. Grafika.....	105
Foydalanilgan adabiyotlar .....	109
1-ilova.....	110
2-ilova.....	115
3-ilova.....	117
4-ilova.....	126

## Kirish

O'quv qo'llanma Informatika va Axborot texnologiyalari, Amaliy matematika va informatika, hamda boshqa turdosh yo'nalish talabalari uchun programmalash bo'yicha amaliy mashg'ulotlarida C++ tilini o'zlashtirishga mo'ljallangan. Qo'llanma C++ tili bo'yicha nashr qilingan nazariy o'quv qo'llanmalariga to'ldiruvchi hisoblanadi.

O'quv qo'llanma C++ tilida programmalash texnologiyasining ikkita asosiy uslubi - strukturali va ob'ektga yo'naltirilgan programmalash usullarini qamrab olgan. Unda 27 ta mavzudagi masala va misollar kiritilgan. Har bir mavzu namunaviy masalani izohli echib ko'rsatishdan boshlanadi va undan keyin topshiriqlar keltiriladi.

C++ tilining asosini tashkil qiluvchilarini va ularning imkoniyatlarini ochib berishda strukturali programmalash texnologiyasi qo'llanilgan. Bularga berilganlarning standart turlari, til operatorlari, massivlar, satrlar va strukturalar, funksiyalar, berilganlarning dinamik strukturalari, oqimlar va fayllar bilan bog'liq mavzular kiradi. Mavzular ketma-ketligi soddadan-murakkabga tartiblangan va undagi misollarni yechish turli algoritmlarni qo'llashni va programma yozishning maxsus usullaridan foydalanishni talab etadi.

C++ tilida ob'ektga yo'naltirilgan programmalash bilan bog'liq mavzularda C++ Builder vizual muhitida sinflarni yaratish, vorislik, polimorfizm, operatorlarni qayta yuklash va grafika masalalarini qamrab olgan.

## 1. Berilganlar turlari

Ushbu amamliy mashg'ulotlarda berilganlar turiga mos ravishda kompyuter hotirasida egallagan joyi (baytlarda), ularning qiymat diapozonlari va berilganlarni bir turdan ikkinchisiga o'tkazish bilan bog'liq masalalar qaraladi.

Jadvalning har bir satridagi "*Berilgan turi*" ustunidagi turda o'zgaruvchilar e'lon qilinib, ularga mos ravishda 8, 10, va 16 lik sanoq sistemasi ko'rinishidagi uchta qiymat 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*

short int turida berilgan o'zgaruvchining qiymatini unsigned char, unsigned short int, long int turidagi o'zgaruvchiga o'zlashtiring va ularning qiymatlariga izoh bering.

### *Yechish usuli*

Masalani yechishda 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;
    return 0;
}
```

Programma ishga tushganda n ning qiymatini kiritish so'raladi va kiritilgan qiymat boshqa turdagi o'zgaruvchilarga o'zlashtiriladi. Hosil bo'lgan natijalar chop qilinadi.

Masalan, n o'zgaruvchining qiymati sifatida -1 soni kiritilsa, quyidagi natijalar chop etiladi:

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

### *Natijalarga izoh*

n=-1 sonining xotiradagi ichki ko'rinishi "11111111 11111111" ko'rinishida bo'ladi.

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

$n2$  o'zgaruvchi xotirada 2 bayt egallaydi va u  $n$  o'zgaruvchining qiymatini to'liq o'zlashtiradi ( $n2=11111111\ 11111111$ ). Bu son ishorasiz butun son va o'nlik sanoq sistemasida 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 ( $n3=11111111\ 11111111\ 11111111\ 11111111$ ).

### ***Amaliy topshiriqlar***

Jadvalning "*Berilgan turi*" ustunida ko'rsatilgan turdagi qiymatni "*O'tkaziladigan turlar*" turidagi qiymatga o'tkazilsin va natija chop etilsin.

№	Berilgan turi	O'tkaziladigan turlar										
		unsigned				short int	int	long int	float	double	bool	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	+	+	—	—	+	—	—	+	—	+	+
12	bool	+	+	—	+	+	+	—	+	—	—	+

**Izoh.** Jadval kataklaridagi '+' belgisi qiymatni o'tkazish kerakligini, '—' belgisi esa qiymatni o'tkazish shart emasligini bildiradi.

## **2. Razryadlar ustida mantiqiy amallar**

Berilgan  $a, b, n$  bayt kattaligidagi ishorali butun sonlar ustida quyidagi amallar bajarilsin:  $a\&b$ ,  $a|b$ ,  $a^b$ ,  $\sim a\&b$ ,  $\sim b|a$ ,  $a=a>>n$ ,  $a=a<<n$ .

### ***Namunaviy masala***

Bayt kattaligidagi ishorali butun  $a, b$  sonlar ustida razryadli mantiqiy ko'paytirish amali bajarilsin va natijaga izoh berilsin.

### ***Yechish usuli***

Masalani yechishda C++ tilida aniqlangan mantiqiy razryadli amallarga tayaniladi.

### **Programma matni**

```
#include <iostream.h>
int main()
{
    char a=124, b=10;
    cout<<"a&b="<<int(a&b);
    return 0;
}
```

Programma ishlashi natijasida ekranga

8

qiymati chop etiladi.

### **Natijani izohlash**

Natijani izohlashda razryadli mantiqiy amallar aniqlanish qoidasiga asoslanadi.

#### **A va B razryadlar ustida mantiqiy amallar 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 va b o'zgaruvchilar (a=124, b=10) qiymatlarining bayt razryadlaridagi ikkilik ko'rinishi mos ravishda 01111100 va 00001010 ko'rinishda bo'ladi.

a :01111100 (124)

b :00001010 (10)

a&b:00001000 (8)

### **Amaliy topshiriqlar**

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	2	5	-10	64	28	55	10	-1	15	123
B	-3	125	10	-1	-16	-55	105	126	127	64
N	2	3	4	3	4	2	5	4	3	5

Nº	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	10	127	123	12	126	125	-12	60	20	32
B	-45	100	-100	-1	2	25	-100	15	-20	-32
N	4	7	5	3	4	3	2	4	2	2

### 3. Matematik ifodalarni hisoblash

Amaliy topshiriqlarni 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*

Haqiqiy turdagi x, y va z o'zgaruvchilarning  
x=182.5, y=18.225 va z=-0.3298 qiymatlarida

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

ifoda hisoblansin va  $a = 12132$  qiymat bilan ustma-ust tushishi tekshirilsin.

#### *Yechish usuli*

Amallar prioritetiga (ustunlik darajasiga) rioya qilgan holda matematik ifodalarni C++ tilida yozish qoidalari qo'llaniladi. Murakkab matematik ifodaning har bir ifoda osti alohida hisoblanib, oraliq o'zgaruvchilarga o'zlashtiriladi va ular asosida yakuniy natija olinadi. Bu usulning afzalligi shundaki, oraliq natijalar to'g'ri hisoblanganligini nazorat qilish, xatolarni lokallashtirish va ularni bartaraf etish nisbatan onson kechadi.

Standart matematik funksiyalar tilning <math.h> kutubxonasida joylashgan (2-ilovalar).

#### *Programma matni*

```
#include<iostream.h>
#include<math.h>
int main()
{
    float x,y,z,a,a1,a2,k,t;
    x=182.5;
    y=18.225;
    z=-0.3298;
    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;
}
```

Programmaning bajarilishi natijasida ekranga quyidagi natija chop etiladi:

a=1.2132



### Amaliy topshiriqlar

Quyidagi ifodalar o'zgaruvchilarning berilgan qiymatlari uchun hisoblansin:

1. Berilganlar:  $x=14.26, y=-1.22, z=3.5 \times 10^{-2}$ ,  

$$t = \frac{2 \cos \left( x - \frac{\pi}{6} \right)}{0.5 + \sin^2 y} \left( 1 + \frac{z^2}{3 - z^2/5} \right)$$
 Natija:  $t=0.564849$
2. Berilganlar:  $x=3.74 \times 10^{-2}, y=-0.825, z=0.16 \times 10^2$ ,  

$$v = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{\left| x - \frac{2y}{1+x^2y^2} \right|} x^{|y|} + \cos^2 \left( \arctg \frac{1}{z} \right)$$
 Natija:  $v=1.0553$
3. Berilganlar:  $x=-4.5, y=0.75 \times 10^{-4}, z=0.845 \times 10^2$ ,  

$$u = \frac{\sqrt[3]{8 + |x-y|^2 + 1}}{x^2 + y^2 + 2} - e^{|x-y|} (tg^2 z + 1)^x.$$
 Natija:  $u=-55.6848$ .
4. Berilganlar:  $x=0.4 \times 10^4, y=-0.875, z=-0.475 \times 10^{-3}$ ,  

$$w = |\cos x - \cos y|^{(1+2 \sin^2 y)} \left( 1 + z + \frac{z^2}{2} + \frac{z^3}{3} + \frac{z^4}{4} \right).$$
 Natija:  $w=1.9873$
5. Berilganlar:  $x=-15.246, y=4.642 \times 10^{-2}, z=20.001 \times 10^2$ ,  

$$\alpha = \ln \left( y^{-\sqrt{|x|}} \right) \left( x - \frac{y}{2} \right) + \sin^2 \arctg(z).$$
 Natija:  $\alpha=-182.036$
6. Berilganlar:  $x=16.55 \times 10^{-3}, y=-2.75, z=0.15$ ,  

$$\beta = \sqrt{10(\sqrt[3]{x} + x^{y+2})} (\arcsin^2 z - |x-y|)$$
 Natija:  $\beta=-38.902$
7. Berilganlar:  $x=0.1722, y=6.33, z=3.25 \times 10^{-4}$ ,  

$$\gamma = 5 \arctg x - \frac{1}{4} \arccos x \frac{x + 3|x-y| + x^2}{|x-y|z + x^2}.$$
 Natija:  $\gamma=-172.025$
8. Berilganlar:  $x=-2.235 \times 10^{-2}, y=2.23, z=15.221$   

$$\varphi = \frac{e^{|x-y|} |x-y|^{x+y}}{\arctg x + \arctg z} + \sqrt[3]{x^6 + \ln^2 y}.$$
 Natija:  $\varphi=39.374$
9. Berilganlar:  $x=1.825 \times 10^2, y=18.225, z=-3.298 \times 10^{-2}$ ,  

$$\psi = \left| x^{\frac{y}{x}} - \sqrt[3]{\frac{y}{x}} \right| + (y-x) \frac{\cos y - \frac{z}{(y-x)}}{1 + (y-x)^2}.$$
 Natija:  $\psi=1.2131$
10. Berilganlar:  $x=3.981 \times 10^{-2}, y=-1.625 \times 10^3, z=0.512$ .  

$$a = 2^{-x} \sqrt{x + 4\sqrt[4]{y}} \sqrt[3]{e^{x-1/\sin z}}.$$
 Natija:  $a=1.26185$
11. Berilganlar:  $x=6.251, y=0.827, z=25.001$ ,  

$$b = y^{\sqrt[3]{|x|}} + \cos^3 y \frac{|x-y| \left( 1 + \frac{\sin^2 z}{\sqrt{x+y}} \right)}{e^{|x-y|} + x/2}.$$
 Natija:  $b=0.7121$
12. Berilganlar:  $x=3.251, y=0.325, z=0.466 \times 10^{-4}$ ,  

$$c = 2^{(y^x)} + (3^x)^y - \frac{y \left( \arctg z - \frac{\pi}{6} \right)}{\left| x \right| + \frac{1}{y^2 + 1}}.$$
 Natija:  $c=4.025$
13. Berilganlar:  $x=17.421, y=10.365 \times 10^{-3}, z=0.828 \times 10^5$ ,  

$$f = \frac{\sqrt[4]{y + \sqrt[3]{x-1}}}{|x-y| (\sin^2 z + tg z)}.$$
 Natija:  $f=0.33056$
14. Berilganlar:  $x=12.3 \times 10^{-1}, y=15.4, z=0.252 \times 10^3$ ,  

$$g = \frac{y^{x+1}}{\sqrt[3]{|y-2|} + 3} + \frac{x + \frac{y}{2}}{2|x+y|} (x+1)^{-1/\sin z}.$$
 Natija:  $g=82.8257$

15. Berilganlar:  $x=2.444, y=0.869 \times 10^{-2}, z=-0.13 \times 10^3$ ,

$$h = \frac{x^{y+1} + e^{y-1}}{1 + x|y - \lg z|} (1 + |y - x|) + \frac{|y - x|^2}{2} - \frac{|y - x|^3}{3}.$$

Natija:  $h=-0.49871$

17. Berilganlar:  $x=1, y=1, z=3$

$$a = (1 + y) \frac{x + y / (x^2 + 4)}{e^{-x-2} + 1 / (x^2 + 4)};$$

$$b = \frac{1 + \cos(y - 2)}{x^4 / 2 + \sin^2 z}.$$

Natija:  $a=9.608184; b=2.962605$

19. Berilganlar:  $x=3, y=4, z=5$ ,

$$a = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{2 + |x + 2x / (1 + x^2 y^2)|} + x;$$

$$b = \cos^2(\arctg \frac{1}{z}).$$

Natija:  $a=3.288716; b=0.9615385$

16. Berilganlar:  $x=-1, y=-1, z=3$

$$a = (\sqrt{|x-1|} - \sqrt[3]{|y|}) / \left(1 + \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{4}\right);$$

$$b = x(\arctg(z) + e^{-(x+3)}).$$

Natija:  $a=0.2366935; b=-1.384381$

18. Berilganlar:  $x=3, y=4, z=5$

$$a = \frac{2 \cos(x - \pi / 6)}{1 / 2 + \sin^2 y};$$

$$b = 1 + \frac{z^2}{3 + z^2 / 5}.$$

Natija:  $a=-1.467187; b=4.125$

20. Berilganlar:  $x=5, y=4.5, z=0.5$ ,

$$a = \frac{\sin(xy - e^x)^2}{1 + \frac{x}{y} 2.05 + 0.001 e^{x^2}};$$

$$b = \sqrt{x^2 - y^2} \ln z + \frac{\lg(y + z)}{\sqrt{x^2 - y^2} + 1}.$$

Natija:  $a=8.46425e-10, b=-1.29084$

#### 4. Hisoblashga doir sodda masalalar

##### *Namunaviy masala*

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

##### *Yechish usuli*

$x$  va  $y$  o'zgaruvchilar ustida qo'shish va ayirish amallarini ketma-ket bajarish orqali ularning qiymatlari o'zaro almashtiriladi.

##### *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+=y; // 12
    y=x-y; // 5
    x-=y; // 7
    cout<<"O'zaro almashgan qiymatlar: ";
    cout<<"x="<<x<<', '<<"y="<<y;
    return 0;
}
```

$x$  va  $y$  o'zgaruvchilarning qiymati sifatida 5 va 7 sonlari kiritilsa, ekranga ularning almashgan natijasi chop etiladi:

O'zaro almashgan qiymatlar:  $x=7$ ,  $y=5$ .

### ***Amaliy topshiriqlar***

1.  $x^a$  -funksiyasining hosilasi  $a(a>0)$  nuqtada hisoblansin.
2. Berilgan  $a$  soni uchun  $\ln(\text{ctgx}-1)=a$  tenglamaning  $(\pi, 2\pi)$  oraliqdagi yechimi topilsin.
3. Berilgan koeffitsient 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  $R$  radiusli aylananing uzunligi, doiraning yuzasi va sharning hajmi hisoblansin.
5. Uchburchak uchlarining koordinatalari asosida uning yuzasi 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 radiusi hisoblansin.
9. Aylana uzunligi berilgan, bu aylana bilan chegaralangan doira yuzasi topilsin.
10. Uchburchak burchaklarining kattaliklari va ichki chizilgan aylana radiusi bilan berilgan. Uchburchak tomonlari uzunliklari hisoblansin.
11. Uchburchak tomonlari berilgan. Quyidagilar aniqlansin:
  - a) balandliklari;      b) medianalari;
  - e) bissektrisalari;      d) ichki va tashqi chizilgan aylana radiuslari.
12. Butun turdagi  $h$  o'zgaruvchiga berilgan  $k$  ( $k \geq 100$ ) 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, sutka boshidan o'tgan aniq vaqt - soat( $h$ ), minut( $m$ ) va sekund( $s$ ) hisoblansin (masalan, agar  $k=13257=3*3600+40*60+57$  bo'lsa,  $h=3$ ,  $m=40$  va  $s=57$ ).
15. Soat milining sutka boshidagi holati bilan  $h$  soat,  $m$  minut va  $s$  sekunddagi holatlari orasidagi  $f$  burchak (graduslarda) aniqlansin ( $0 \leq h \leq 11$ ,  $0 \leq m, s \leq 59$ ).
16. Soat milining sutka boshiga nisbatan  $f$  gradus burilishiga mos keluvchi  $h$  soat,  $m$  minut va  $s$  sekund topilsin ( $0 \leq f \leq 360$ ,  $f$  - haqiqiy son).
17. Birinchi yanvar kuni dushanba bo'lib, kabisa bo'lmagan biror yilning  $k$ -kuni ( $1 \leq k \leq 365$ ) haftaning qaysi kuniga to'g'ri kelishi aniqlansin va bu qiymat  $n$  butun o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin ( $1 \leq n \leq 7$ ).
18. Og'irligi bir kilogramm bo'lgan mahsulotning narxi berilgan. Uning og'irligi grammlarda kiritilsin va to'lash zarur bo'lgan pul miqdori chop etilsin.
19. 10 metr radiusli silindrik shaklga ega bo'lgan suv bosimi minorasidagi suv

- sathining balandligi berilgan bo'lsa, suvning hajmi hisoblansin.
20. Bolalar bog'chasiga bir oylik to'lov 70000 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. R radiusli doiraga ichki chizilgan muntazam n-burchakning perimetri va yuzasi hisoblansin.
  22. Turg'un suvdagi qayiq tezligi V km/s. Daryo suvi oqimining tezligi U km/s ( $U < V$ ). Qayiq ko'lda  $T_1$  soat, daryoda esa (oqimga qarshi)  $T_2$  soat harakat qilgan. 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 uzoqlashsa (bir-biriga qarab harakat qilganda), T soatdan keyin ular orasidagi masofa qanday bo'ladi?
  24. Asoslari a va b ( $a > b$ ), katta asosdagi burchagi  $\alpha$  bo'lgan teng yonli trapetsiyaning perimetri hamda yuzasi topilsin (burchak radianda beriladi).
  25. Noldan farqli berilgan  $R_1, R_2, R_3$  elektr qarshiliklari uchun  $R_0$  hisoblansin. Bunda:  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ .
  26. Xodimning oylik ish haqiga 45% mukofot puli qo'shilsin. Hosil bo'lgan miqdordan 17% daromad solig'i, 1,5% kasaba uyushmasi va 1% nafaqa solig'i ushlab qolinsin. Qo'lga tegadigan pul miqdori chop etilsin.
  27. Uch xonali butun son (k) raqamlari yig'indisini (s) butun o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin.
  28. Teng tomonli uchburchak tomoni berilgan, uchburchak yuzasi topilsin.
  29. Uchta musbat son berilgan. Sonlar o'rta geometrigining kasr qismi topilsin.
  30. Berilgan katetlari bo'yicha to'g'ri burchakli uchburchakning perimetri va yuzasi hisoblansin.
  31. Berilgan ikki tomoni va ular orasidagi burchak (gradusda) asosida uchburchakning uchinchi tomoni va yuzasi topilsin.
  32. Berilgan uch xonali son raqamlarini teskari tartibda yozishdan hosil bo'lgan son topilsin. Masalan, 345 sonining teskari tartibi 543 bo'ladi.

## 4. Mantiqiy ifodalar

### *Namunaviy masala*

Berilgan uch xonali butun sonning raqamlari o'zaro teng yoki teng emasligi aniqlansin.

### *Yechish usuli*

Masala C++ tilining butun sonlar ustidagi arifmetik amallardan foydalangan holda yechiladi. Berilgan butun a va b sonlar uchun '/' amali  $a/b$  bo'linmaning butun qismini, '%' amali  $a \% b$  bo'linmaning butun qoldiqini beradi. Bu bo'lishlardan foydalanib, berilgan sonning raqamlarini ajratib olish va ularni o'zaro solishtirish mumkin.

### *Programma matni*

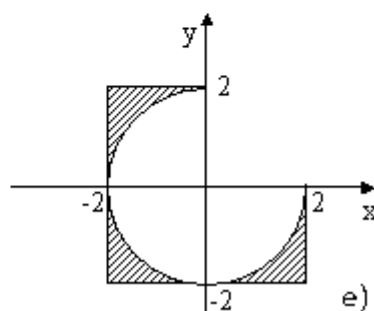
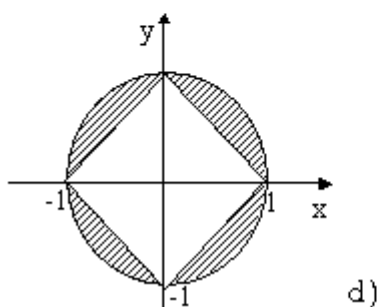
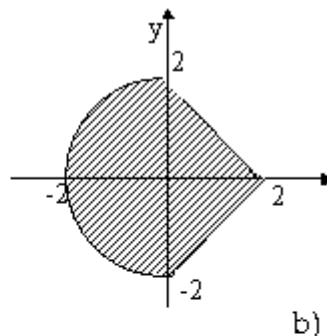
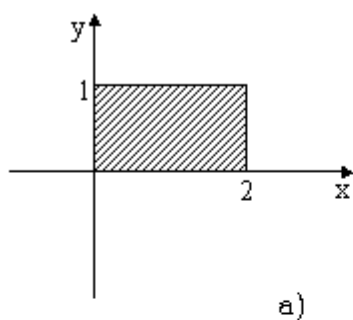
```
#include <iostream.h>
int main()
```

```
{
unsigned int n,a2,a1,a0; // n=a2a1a0 ko'rinishida
cout<<"\nn - qiymatini kiriting: ";
cin>>n;
if(n<100||n>999)
{
cout<<"Kiritilgan son 3 xonali emas!";
return 1;
}
a2=n/100;
a1=(n%100)/10;
a0=n%10;
cout<<"Berilgan son raqamali o'zaro teng";
if(a2!=a1 && a1!=a0 && a2!=a0) cout<<"!";
else cout<<" emas!";
return 0;
}
```

### ***Amaliy topshiriqlar***

- Ifodaning qiymati topilsin:
  - agar  $x=0.3, y=-1.6$  bo'lsa  $x^2 + 2y \leq 4$ ;
  - agar  $k=15$  bo'lsa,  $k\%7=k/5-1$ ;
  - agar  $p=0.182$  bo'lsa,  $(10-p)\%2=0$ .
- Quyidagi shartlar bajarilganda “rost”, aks holda “yolg'on” qiymat qabul qiluvchi mantiqiy munosabatlar C++ tilida yozilsin:
  - k butun soni 7 ga bo'linadi;
  - $ax^2+bx+c=0$  tenglama haqiqiy ildizlarga ega emas;
  - (x,y) nuqta, markazi (1,0) nuqtada bo'lgan r radiusli aylananing tashqarisida yotadi;
  - n natural soni – to'liq kvadrat.
- Ifodalarning qiymatlari hisoblansin:
  - $\neg \left\{ \frac{n}{2} \right\}$ , agar  $n=15$ . Bu yerda “{ }” – bo'linma qoldig'i;
  - $t \wedge \left\{ \frac{n}{2} \right\} = 0$ , agar  $t=true$ ,  $n=101010$ ;
  - $(x+y \neq 0) \wedge (y > x)$ , agar  $x=2, y=1$ ;
  - $(x+y \neq 0) \vee (y > x)$ , agar  $x=2, y=1$ ;
  - $a \vee \neg b$ , agar  $a=false$ ,  $b=true$ .
- Quyidagi shartlar bajarilganda rost, aks holda yolg'on qiymat qabul qiluvchi mantiqiy munosabatlar C++ tilida yozilsin:
  - $0 < x < 1$ ;
  - $x = \max(x, y, z)$ ;
  - $x \neq \max(x, y, z)$  (inkor amali qo'llanilmasin);

- e)  $a, b$  mantiqiy o'zgaruvchilardan kamida bittasi true;  
 f) har ikkala  $a, b$  mantiqiy o'zgaruvchilar qiymatlari true.
5. Ayniyatlar isbotlansin:  
 a)  $a \wedge \neg a \equiv \text{false}$ ;      b)  $a \vee \neg a \equiv \text{true}$ ;      d)  $\neg \neg a \equiv a$ ;  
 e)  $\text{true} \vee a \equiv \text{true}$ ;      f)  $\text{false} \wedge a \equiv \text{false}$ ;      g)  $a \vee a \equiv a$ .
6. Hisoblansin:  
 a)  $\text{false} \vee (1/1 > 0)$ ;      b)  $(1/2 > 0) \wedge \text{true}$ .
7. Ifodalardagi amallar bajarilish tartibi ko'rsatilsin:  
 a)  $a \&\&b || !c \&\&d$ ;      b)  $(x > 0) || t \&\&x \% 2 == 0 || (y * y != 4)$ .
8. Mantiqiy  $a$  va  $b$  o'zgaruvchilarning  $a = \text{true}$  va  $b = \text{false}$  qiymatlari uchun 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)  $x \in [0, 1]$ ;      b)  $x \notin [0, 1]$ ;      d)  $x \in [2, 5] \vee x \in [-1, 1]$ ;      e)  $x \notin [2, 5] \vee x \in [-1, 1]$ .  
 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 yili (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 tasvirlansin:  
 a)  $(y > x) \&\&(y + x > 0) \&\&(y <= 1)$ ;  
 b)  $(x * x + y * y < 1) || (y > 0) \&\&(y <= 1)$ .
11. Agar  $(x, y)$  nuqta bo'yalgan sohaga tegishli bo'lsa,  $t$  mantiqiy o'zgaruvchi true qiymatini qabul qiladigan ifoda yozilsin (rasmga qarang).



12. Ifodaning qiymati hisoblansin:  
a)  $\text{false} < \text{true}$ ; b)  $(32 || \text{false}) == 1$ ; d)  $9 + 3 * \text{true}$ ; e)  $16 + \text{true} / 2$ .
13. Ifodaning qiymati hisoblansin:  
a)  $!(\neg s) \& \& ((\text{int})(s) == 1)$ , agar  $s = \text{true}$ ;  
b)  $(p < \text{true}) == (q == \text{false})$ , agar  $p = q = \text{true}$ ;  
d)  $a \& \& b > a || b$ , 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  $\text{true}$  qiymatiga ega;  
d)  $a, b, c$  mantiqiy o'zgaruvchilardan faqat bittasi  $\text{true}$  qiymatini qabul qiladi.
15. Quyidagi ifodalar o'rinli bo'ladigan soha XOY tekisligida chizilsin:  
a)  $(\text{fabs}(x) \leq 1) == (\text{fabs}(y) > 1)$ ;  
b)  $(x * x + y * y \leq 4) == (y \leq x)$ .
16. Ayniyatlar isbotlansin:  
a)  $!(a || b) \equiv (!a) \& \& (!b)$ ;  
b)  $a \& \& (b || c) \equiv (a \& \& b) || (a \& \& c)$ ;  
d)  $a \leq b \equiv !a || b$ ;  
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)  $d = !a || x \% 2$ ; d)  $d = a \% 2 != x$ .
19. Quyidagi shart bajarilganda  $t$  mantiqiy o'zgaruvchisi  $\text{true}$ , aks holda  $\text{false}$  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  $c$  o'zgaruvchilar 0 bo'lishi mumkin;  
g) uch xonali butun  $k$  sonining o'nli yozuviga '5' raqami kiradi;
20. Shaxmat taxtasining kataklari  $(x, y)$  butun sonlar juftligi bilan beriladi ( $1 \leq x, y \leq 8$ ). Berilgan  $(h_1, v_1)$  va  $(h_2, v_2)$  kataklar uchun quyidagi mulohazalar mantiqiy ifoda ko'rinishida yozlsin:  
a) kataklari bir xil rangga ega;  
b)  $(h_1, v_1)$  katagida joylashgan «ot»  $(h_2, v_2)$  katakka xavf soladi;  
d)  $(h_1, v_1)$  katagida joylashgan «farzin»  $(h_2, v_2)$  katakka xavf soladi.

## 6.“?” shart amali

Quyidagi misollar ‘?’ shart operatori yordamida yechilsin. Berilgan haqiqiy x soni uchun y hisoblansin.

### Namunaviy masala

Berilgan haqiqiy x soni uchun y qiymati hisoblansin.

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

### Yechish usuli

Hisoblash shartlari nisbatan sodda bo'lganligi sababli interval ko'rinishida berilgan funksiya qiymatini ichma-ich joylashgan ‘?’ shart amalini qo'llash orqali echiladi.

### 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;
}
```

### Amaliy topshiriqlar

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

$$2. \quad y = \begin{cases} x^2, & -2 \leq x < 2; \\ x^2 + 4x + 5, & x < -2; \\ 2 - x, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$3. \quad y = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ x, & 0 < x \leq 1; \\ x^4, & x > 1. \end{cases}$$

$$4. \quad y = \begin{cases} \sin x + \sqrt{|x-5|}, & x < 5; \\ 5.45^2 \cos x + \ln x, & x = 5; \\ (x-5)^2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}, & x > 5. \end{cases}$$

$$5. \quad y = \begin{cases} -\frac{1}{x^2}, & x \leq -1; \\ x^2, & -1 < x \leq 2; \\ 4, & x > 2. \end{cases}$$

$$6. \quad y = \begin{cases} \arcsin \sqrt{|x-2|}, & x < -1; \\ 2.7^x \cos x, & -1 \leq x \leq 1; \\ \ln(x-1) \sin \frac{\pi x}{2}, & x > 1. \end{cases}$$



$$7. y = \begin{cases} \operatorname{ctgx} + 3.215\sqrt{|x+2|}, & x < -2; \\ 1385^2 \cos x, & -2 \leq x \leq 5; \\ (x-2)^{\frac{2}{3}} \sin \frac{\pi x}{2}, & x > 5. \end{cases}$$

$$8. y = \begin{cases} \sin x + \sqrt{|x+2|}, & x < -2; \\ x^2 \cos x + \ln(x+6), & -2 \leq x \leq 0; \\ (x+5)^{\frac{1}{3}} \operatorname{tg} \frac{x}{2}, & x > 2. \end{cases}$$

$$9. y = \begin{cases} \operatorname{tgx} + \sqrt{1+|x|}, & x < -5; \\ 6.78^{\frac{3}{4}} + 2x + \sin x, & -5 \leq x \leq 2; \\ 3x + \sin \pi x, & x > 2. \end{cases}$$

$$10. y = \begin{cases} \sqrt[3]{x} \operatorname{tgx} - \sqrt{1+|x-2|}, & x < 0; \\ (5.12+x)^{\frac{1}{3}} + \sin \pi, & 0 \leq x \leq 1; \\ 3x + \sin \pi x, & x > 1. \end{cases}$$

$$11. y = \begin{cases} x \operatorname{tgx} + \sqrt{\ln|x-2|}, & x < -2; \\ (x^2+3)x, & -2 \leq x \leq 2; \\ (x-2)\sin \frac{\pi x}{2}, & x > 2. \end{cases}$$

$$12. y = \begin{cases} \operatorname{ctgx} - \sqrt{3+|x|}, & x < -5; \\ (3x+1)^2 + \sin \pi, & -5 \leq x \leq 3; \\ (x-3) + \sin \pi x, & x > 3. \end{cases}$$

$$13. a = 15;$$

$$14. a = 1.5;$$

$$y = \begin{cases} \operatorname{tgx} + \sqrt{\ln|a-3|}, & x < -3; \\ (a^2-3)^2 - \sin 2x, & -3 \leq x \leq 3; \\ (a+3) - \cos \pi x, & x > 3. \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2, & x < 1.3; \\ ax^3 + 7\sqrt{x}, & x = 1.3; \\ \operatorname{tg}(x+7\sqrt{x}), & x > 1.3 \end{cases}$$

$$15. a = 2; b = .5;$$

$$16. a = 1.65; b = 1.1$$

$$y = \begin{cases} 1, & x < 1; \\ ax^2 \ln x, & 1 \leq x \leq 2; \\ e^{ax} \cos bx, & x > 2. \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} \pi x^2 - 7/x^2, & x < 1.4; \\ ax^3 + 7\sqrt{x^2-1}, & x = 1.4; \\ (a+bx)/\sqrt{x^2+1}, & x > 1.4. \end{cases}$$

$$17. a = 2.8; b = -0.3; c = 4;$$

$$18. a = 2; b = 0.5;$$

$$y = \begin{cases} ax^2 + bx + c, & x < 1.2; \\ a/x + \sqrt{x^2-1}, & x = 1.2; \\ (a+bx)/\sqrt{x^2+1}, & x > 1.2. \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} 1, & x < 1; \\ ax^2 \ln x, & 1 \leq x \leq 2; \\ e^{ax} \cos bx, & x > 2. \end{cases}$$

$$19. y = \begin{cases} 1.5 \cos^2 x, & x < 1; \\ (x-2)^2 + 6, & 1 \leq x \leq 2; \\ 3 \operatorname{tg} x, & x > 2. \end{cases}$$

$$20. y = \begin{cases} x/n, & 0 \leq x \leq n; \\ n^2 \left( \frac{x}{2} - \sin x \right), & x > n; \\ \cos(x), & x < 0. \end{cases} \quad n = 10$$

## 7. if-else shart operatori

### Namunaviy masala

Haqiqiy turdagi  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$  sonlari berilgan. Koordinata markazi uchlari  $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$  va  $(x_3, y_3)$  nuqtalarda bo'lgan uchburchakka tegishlimi?

### Yechish usuli

Birorta  $(x, y)$  nuqta uchburchak ichiga tegishli bo'ladi, agar bu nuqtaning uchburchak uchlari bilan hosil qiluvchi uchburchaklari yuzalarining ( $s_1, s_2$  va  $s_3$ ) yig'indisi shu uchburchak yuzasiga ( $s$ ) teng bo'lsa:  $s = s_1 + s_2 + s_3$ . Shuni qayd etish

kerakki, ikkita haqiqiy turdagi qiymatlarning o'zaro tengligini tekshirish ular ayirmasining absolyut qiymati berilgan aniqlikdan kichikligi orqali aniqlanadi.

Uchburchakning yuzasi Geron formulasi yordamida topiladi:

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

bu yerda a,b,c – uchburchak tomonlarining uzunliklari, p – uchburchak perimetrining yarmi.

### ***Programma matni***

```
#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;           // ichki uchburchaklar yuzalari
    float s;                  // uchburchak yuzasi
    float p;                  // uchburchak perimetrining yarmi
    const float eps=0.0001; // tenglik aniqligi
    cout<<"\n1-nuqta koordinatasini kiriting(x1,y1): ";
    cin>>x1>>y1;
    cout<<"\n2-nuqta koordinatasini kiriting(x2,y2): ";
    cin>>x2>>y2;
    cout<<"\n3-nuqta koordinatasini 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))<eps)
cout<<"Koordinata markazi uchburchak ichida.";
else
cout<<"Koordinata markazi uchburchak ichida emas.";
return 0;
}
```

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

Koordinatalar markazi uchburchak ichida.

xabari chop etiladi.

### ***Amaliy topshriqlar***

1. Agar tomonlarining uzunliklari ixtiyoriy  $a$ ,  $b$  va  $c$  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  $x, y$  va  $z$  sonlar yig'indisi 1 dan kichik bo'lsa, uchta sonning eng kichigi qolganlari yig'indisining yarmisi bilan almashtirilsin, aks holda  $x$  va  $y$  lardan kichigi qolganlari yig'indisining yarmi bilan almashtirilsin.
3. Berilgan 50 ta haqiqiy sonlarning eng kattasini topadigan programma tuzilsin.
4. Haqiqiy  $x, y$  va  $z$  sonlar berilgan bo'lsa, quyidagilar aniqlansin:  
 a)  $\max(x, y, z)$ ;                      b)  $\max(x, y) + \min(y, z)$ ;  
 d)  $\max(x+y+z, x*y*z)$ ;    e)  $\min((x+y+z)/2, x*z+1)$ .
5. Uchta  $x$ ,  $y$  va  $z$  haqiqiy sonlar berilgan, agar ular monoton bo'lsa ularning qiymatlari ikkilantirilsin, aks holda har bir o'zgaruvchining ishorasi qarama-qarshisiga almashtirilsin.
6. Butun  $n$  ( $n>0$ ) va  $n$  ta haqiqiy sonlar berilgan. Ular orasidan manfiylari nechtaligi aniqlansin.
7. OX va OY o'qlarida yotmaydigan nuqta koordinatalari bilan berilgan. Bu nuqta joylashgan koordinata choragi aniqlansin.
8. Bo'sh bo'lmagan va oxiri 0 soni bilan tugaydigan musbat butun sonlar ketma-ketligi berilgan (0 soni ketma-ketlikka kirmaydi va uning tugaganligini bildiradi). Ketma-ketlikning o'rta geometrik qiymati hisoblansin.
9. Haqiqiy  $x, y$  va  $z$  sonlari berilgan bo'lib,  $x<y<z$  munosabat o'rinli bo'lsa bu sonlar ikkilantirilsin, aks holda bu sonlar absolyut qiymatlari bilan almashtirilsin.
10. Uchta ixtiyoriy  $a, b$  va  $c$  son berilgan. Tomonlarining uzunliklari shu sonlarga teng bo'lgan uchburchak mavjudmi?
11. Sonlar o'qida uchta A, B va C nuqtalar joylashgan. B va C nuqtalardan qaysi biri

- A nuqtaga yaqin masofada joylashgan bo'lsa, shu masofa chop etilsin.
12. Berilgan uch xonali son raqamlari orasida bir xillari bor yoki yo'qligi aniqlansin?
  13. Berilgan  $x$  uchun quyidagi ifodalarning qiymatlari o'sish tartibida chop etilsin:  $chx$ ,  $1+|x|$  va  $(1+x^2)^x$ .
  14.  $a_1x+b_1y=c_1$  va  $a_2x+b_2y=c_2$  tenglamalar bilan berilgan chiziqlarning kesishish nuqtasi koordinatalarini chop etadigan yoki bu chiziqlarning ustma-ust tushishligi, yoki paralleligi haqida ma'lumot beradigan programma tuzilsin. Bu yerda  $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2$  va  $c_2$  – berilgan sonlar.
  15.  $ax^4+bx^2+c=0$  tenglamaning haqiqiy ildizlarini topadigan yoki ildizi yo'qligi haqida ma'lumot beradigan programma tuzilsin.
  16. Shaxmat taxtasidagi maydonlar sakkizdan katta bo'lmagan sonlar juftligi bilan aniqlanadi: birinchi son shaxmat taxtasi maydonining vertikal nomeri (chapdan o'nga), ikkinchisi – gorizontaal nomeri (pastdan yuqoriga). Sakkizdan katta bo'lmagan  $k, l, m$  va  $n$  sonlari berilgan. Quyidagi masalalar yechilsin:
    - a)  $(k, l)$  maydonidagi ruh bir yurishda  $(m, n)$  maydoniga o'tishi mumkinmi? Agar mumkin bo'lmasa, ikkita yurishda o'tish yo'llari ko'rsatilsin;
    - b)  $(k, l)$  maydonidagi farzin bir yurishda  $(m, n)$  maydoniga o'tishi mumkinmi? Agar mumkin bo'lmasa, ikkita yurishda o'tish yo'llari ko'rsatilsin.
  17. Uchburchak uchlarining koordinatalari  $M_1(x_1, y_1)$ ,  $M_2(x_2, y_2)$  va  $M_3(x_3, y_3)$  berilgan. Berilgan  $M(x, y)$  nuqta uchburchak ichida yotish yoki yotmasligi aniqlansin.
  18. Berilgan  $a_1, a_2, a_3$  va  $a_4$  butun sonlar ichida uchta bir-biriga teng. Boshqalaridan farqli bo'lgan sonning tartib nomeri chop etilsin.
  19. Butun turdagi  $a, b$  va  $c$  o'zgaruvchilar qiymati shunday almashtirilsinki, natijada  $a \leq b \leq c$  munosabat o'rinli bo'lsin.
  20. Natural  $n(n \leq 9999)$  soni berilgan. Sonni to'rt xonali deb hisobga olgan holda ushbu sonning palindrom ekanligi aniqlansin (chapdan va o'ngdan bir xil o'qiladigan sonlar, masalan, 1221, 5555, 440 sonlari palindrom sonlar hisoblanadi).
  21. O'lchamlari  $a \times b \times c$  bo'lgan to'g'ri burchakli qutiga  $p \times r \times q$  o'lchamdagi to'g'ri burchakli taxta bo'lagini joylashtirish mumkinmi?
  22. Radiusi  $r$  bo'lgan doira ko'rinishidagi alyumin plastinkadan o'lchamlari  $a \times b$  va  $p \times q$  bo'lgan ikkita to'g'ri burchak shaklidagi plastinkalarni qirqib olish mumkin yoki yo'qligi aniqlansin.
  23. 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 o'zaro kesishmasa 0, urunsa 1 va kesishsa 2 qiymati chop etilsin.
  24. Ikki xonali sonlar ketma-ketligining (1011121314..9899)  $k$ -o'rindagi ( $1 \leq k \leq 180$ ) raqami aniqlansin.
  25. 10 sonining darajalaridan tuzilgan ketma-ketlikning (101001000...)  $k$  - o'rindagi raqami aniqlansin.

26. Tekislikdagi nuqta butun sonli koordinatalar bilan berilgan, agar nuqta koordinata o'qlarida yotmasa 0, agar nuqta (0,0) bilan ustma – ust tushsa 1, agar nuqta OX yoki OY o'qlarida yotsa, mos ravishda 2 yoki 3 sonlari chop etilsin.
27. Berilgan yilga mos keluvchi asr nomeri chop etilsin. Bunda quidagi holat inobatga olinsin: masalan, 21 asr boshi 2001 yildan hisoblanadi.
28. Qiymati [-999,999] oraliqda yotuvchi butun son berilgan. Son qiymatiga mos ravishda “*manfiy ikki xonali son*”, “*nol soni*”, “*uch xonali musbat son*” kabi satrlar chop qilinsin.
29. Qiymati  $1 \leq x \leq 9999$  bo'lgan x butun soni berilgan. Bu sonning qiymatiga mos ravishda quydagi satrlar chop etilsin: “*to'rt xonali juft son*”, “*ikki xonali toq son*” va hokazo.
30. Berilgan p, a va b ( $a < b$ ) sonlar uchun  $\arctan\left(\frac{b-a}{p}\right) = \sqrt{2}$  tenglamaning ildizi [a,b] kesmaga tegishliligi aniqlansin.
31. Berilgan to'rt xonali sonning boshidagi ikkita raqamlari yig'indisi qolgan raqamlari yig'indisiga teng yoki yo'qligi aniqlansin.
32. Berilgan haqiqiy musbat son kasr qismining boshidagi uchta raqamlari orasida 0 raqami bormi?

## 9. switch tarmoqlanish operatori

### *Namunaviy masala*

Butun turdagi ixtiyoriy ikkita son berilgan. Bu sonlar ustida tanlangan arifmetik amalga (+, -, \*, /) mos hisoblash amali bajarilsin. Agar arifmetik amallardan farqli belgi kiritilsa, bu haqda xabar berilsin va amalni qayta tanlash taklif qilinsin.

### *Yechish usuli*

Butun a va b sonlari klaviaturadan kiritiladi. Keyin foydalanuvchiga arifmetik amallarni tanlash taklif etiladi. Tanlangan amal o'zgaruvchisiga o'zlashtiriladi. switch operatori yordamida qaysi amal ekanligi aniqlanib, sonlar o'rtasida mos amal bajariladi, break operatori bajarilishi orqali tanlash operatoridan tashqariga chiqiladi va natija chop etiladi.

### *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;
}

```

### ***Amaliy topshiriqlar***

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, aks holda false qiymat berilsin.
2. Oy m,m1; (Oy turi yuqoridagi masalada berilgan).  
 int k,n;  
 Quyidagi shart bo'yicha m1 o'zgaruvchiga qiymat berilsin:  
 a) m oydan keyingi oyning nomi (dekabrdan keyin yanvar kelishini hisobga olgan holda);  
 b) m oydan keyingi k-oyning nomi;  
 d) yilning n - oy 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};  
 Oy m; Mavsum s; (Oy turi 1-masalada aniqlangan).  
 Berilgan m oyga mos keluvchi s mavsum aniqlansin.
5. enum Davlat{Germaniya,Quba,Laos,Monaqo,Nepal,Polsha};  
 enum Qita{Osiyo,Amerika,Eropa};  
 Davlat davlat; Qita qita;  
 Davlatning nomi bo'yicha u joylashgan qit'a nomi 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 ( $0 \leq k \leq 15$ ) 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 kelishikda chop qilinsin. Masalan, s=daftar va k=jun bo'lganda "*daftarga*" 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 oydagi kunlar soni kun o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin (yil kabisa yili emas deb hisoblansin).
11. int yil,kun;Oy oy; (Oy turi 1-masalada aniqlangan).  
bool t;  
Agar yil, oy, kun uchlik to'g'ri sanani aniqlasa, t o'zgaruvchiga true, aks holda false qiymat berilsin (masalan, 31 iyun va hokazolarda false).
12. int yil,yil1,kun,kun1;  
Oy oy,oy1; (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 tartib nomeri yil\_kuni aniqlansin.  
b) Kabisa yilining hisobi bo'yicha yil kuniga mos keluvchi oy sanasi aniqlansin.
14. enum Hafta\_Kuni{yaksh,dush,sesht,chor,paysh,juma,shanba};  
int kun,k13; Oy oy; (Oy turi 1-masalada aniqlangan).  
Hafta\_Kuni h\_kun1,h\_kun2;  
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 qilingan va bu takrorlanish o'z navbatida beshta 12 yillik takrorlanish ostilaridan (qismlaridan) 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, ilon, 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 nomi chop qilinsin.

## 10. for takrorlash operatori

### *Namunaviy masala*

Fibonachchi sonlari quyidagicha aniqlanadi:  $f_0 = f_1 = 1$ ,  $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ ,  $n = 2, 3, \dots$

Fibonachchi sonlaridan hosil bo'lgan ketma-ketlikning 40 – hadi topilsin.

### *Yechish usuli*

Fibonachchi sonlari ketma-ketligida har bir hadi (2-hadidan boshlab) o'zidan oldingi ikkita hadning yig'indisiga teng. Shu sababli, ketma-ketlikni hosil qilish uchun uchta o'zgaruvchi etarli:  $f_0, f_1, f_2$ . Ketma-ketlikning 2-hadi  $f_2 = f_0 + f_1$  ko'rinishda hisoblanadi, 3-hadni topish uchun esa  $f_0 = f_1, f_1 = f_2$  amallari bajarilib, yana  $f_2 = f_0 + f_1$  topiladi. Bu yerda garchi  $f_2$  qiymat hosil bo'lsa ham, amalda u  $f_3$  qiymatiga teng bo'ladi. Jarayon 39 marta takrorlannib,  $f_{40}$ - had topiladi.

### *Programma matni*

```
#include<iostream.h>
int main()
{
    const int n=40;
    int f0,f1,f2,i;
    f0=f1=1;
    for(i=2;i<=40;i++)
    {
        f2=f0+f1;
        f0=f1;
        f1=f2;
    }
    cout<<"Fibonachchi sonlari ketma-ketligining 40-hadi:"<<f2;
    return 0;
}
```

### *Amaliy topshiriqlar*

1. Berilgan  $n$  ta haqiqiy sonlar orasida qo'shnilaridan (o'zidan oldingi va keyingi sonlardan) katta bo'lgan sonlar miqdori topilsin.
2. Berilgan 10 ta natural sonlarning eng katta umumiy bo'luvchisi topilsin.
3. Berilgan  $n$  va  $m$  natural sonlari uchun  $S = \sum_{i=1}^n \prod_{j=5}^m (i+j)$  ifodaning qiymati hisoblan-sin.
4. Berilgan  $n$  na natural sonlardan iborat ketma-ketlikning tartib nomerlari Fibonachchi sonlari bo'lgan hadlarining yig'indisi hisoblansin.



5. Quyidagi satr chop etilsin: 1-a A , 2-b B, 3-c C, ..., 26-z Z.
6. 0 dan 15 gacha bo'lgan sonlar ikkilik ko'rinishida chop qilinsin.
7. Berilgan natural  $n$  va  $m$  uchun  $s = \prod_{i=3}^n \sum_{j=2}^m (2^i + j)$  ifodaning qiymati hisoblansin.
8. Berilgan natural  $n$ ,  $m$  va haqiqiy  $a$  sonlari uchun  $s = \sum_{i=4}^n \sum_{j=2}^m (a^i + j)$  ifodaning qiymati hisoblansin.
9. 0 bilan tugaydigan sonlar ketma-ketligi berilgan (0 soni ketma-ketlikka kirmaydi). Ketma-ketlikdagi barcha musbat sonlar yig'indisi topilsin.
10. Natural  $n$  soni va  $n$  ta haqiqiy sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Toq o'ringa turgan sonlar maximumi va juft o'rindagilarning minimumi topilsin.
11. Berilgan  $n$  natural sondagi turli raqamlar miqdori aniqlansin.
12. Natural  $n$  soni va  $n$  ta sonlar juftligi berilgan -  $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$ . Har bir sonlar juftligi tekislikdagi nuqta koordinatasi deb hisoblab, berilgan nuqtalarni o'z ichiga oluvchi, markazi koordinata boshida bo'lgan eng kichik aylana ning radiusi topilsin.
13. Raqamlari yig'indisi  $n$  soniga teng ( $1 \leq n \leq 27$ ) bo'lgan uch xonali natural sonlar soni -  $k$  topilsin. Butun sonlarni bo'lish amallaridan (/ , %) foydalanilmasin.
14. O'nlik yozuvida bir xil raqamlari bo'lmagan uch xonali sonlar o'sish tartibida chop etilsin (butun sonlarni bo'lish amalidan foydalanilmasin).
15. Taqribiy usulda  $\int_0^{3.14} \ln(2 + \sin(x)) dx$  integral to'g'ri to'rtburchaklar formulasidan foydalangan holda hisoblansin:

$$\int_a^b f(x) dx \approx h[f(x_1) + \dots + f(x_n)],$$

bu yerda  $h = \frac{b-a}{n}$ ,  $x_i = ih - h/2$ ,  $i = 1..n$ ,  $n = 100$ .

16. Butun  $n$  ( $n > 1$ ) soni va  $n$  ta haqiqiy sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Ketma-ketlik o'suvchi yoki yo'qligi aniqlansin.
17. Butun  $n$  ( $n > 1$ ) soni va  $n$  ta haqiqiy sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Ketma-ketlikning manfiy elementlari orasidan eng kattasi topilsin.
18. 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,  $\int_c^d \cos^x dx$  integrali  $\varepsilon$ -aniqlikda hisoblansin. Bu yerda  $c$ ,  $d$  va  $\varepsilon$  ( $s < d, \varepsilon > 0$ ) 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'lishlar soni, masalan  $n_0 = 10$ ), ular uchun  $|I_{2n} - I_n|/3 < \varepsilon$  shart bajarilganda,  $I_{2n}$  - integralning natijaviy qiymati sifatida olinsin.

19. Berilgan 80 ta haqiqiy sonlar orasidan biror butun songa eng yaqinining tartib nomeri topilsin.
20. Butun  $n$  ( $n > 1$ ) soni va  $n$  ta butun sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Ulardan nechitasi eng katta qiymat qabul qilishi aniqlansin.
21. Berilgan  $n$  ta ( $n > 0$ ) haqiqiy  $x_0, x_1, \dots, x_{n-1}$  sonlardan foydalanib, quyidagi kattaliklar hisoblansin:  $M = \frac{\sum x_i}{n}$ ,  $D = \sqrt{\frac{\sum (x_i - M)^2}{n-1}}$ .
22. Berilgan  $x_i$  ( $i = \overline{1, 55}$ ) sonlari uchun  $x_0(x_1 + x_2)(x_3 + x_4 + x_5) \dots (x_{45} + x_{46} + \dots + x_{55})$  ifodaning qiymati hisoblansin.
23. 100 ta butun sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Shu ketma-ketlikdagi faqat nollardan iborat eng katta ketma-ketlik ostisining uzunligi topilsin.
24. Berilgan,  $a < b$  shartni qanoatlantiruvchi  $a_1, b_1, a_2, b_2, \dots, a_n, b_n$ , ( $n > 2$ ) sonlarni bir chiziqda yotuvchi kesmalarning chap ( $a$ ) va o'ng ( $b$ ) chegaralari deb qarab, barcha kesmalar kesishmasidan hosil bo'lgan kesma uchlari -  $(a_k, b_k)$  topilsin, agar bunday kesma mavjud bo'lmasa, bu haqda xabar berilsin.
25. Berilgan natural sonning mukammalligi, ya'ni o'zidan boshqa musbat bo'luvchilarining yig'indisi shu sonning o'ziga tengligi aniqlansin. (misol uchun, 6- mukammal, chunki  $6 = 1 + 2 + 3$ ).
26.  $[2, n]$  ( $n > 2$ ) oraligidagi barcha tub sonlar chop etilsin.
27. Berilgan natural sonning barcha tub bo'luvchilari chop etilsin.
28. Hadlar soni ikkitadan kam bo'lmagan nol bilan tugaydigan natural sonlar ketma-ketligi berilgan. Tartib nomerlari tub sonlar bo'lgan hadlar yig'indisi hisoblansin.
29. Berilgan natural sonning raqamlarini teskari tartibda yozishdan hosil bo'ladigan son hosil qilinsin.
30. Butun  $n$  ( $n > 0$ ) soni va  $n$  ta haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. Ketma-ketlik monotonlikka tekshirilsin.
31. O'nlik sanoq sistemasida berilgan son o'n oltilik sanoq sistemasiga o'tkazilsin.
32. Natural  $n$  soni va o'zaro teng bo'lmagan  $n$  ta butun sonlar ketma-ketligi berilgan. Bu ketma - ketlikning eng katta elementidan kichik bo'lgan sonlarning eng kattasi topilsin.
33. Berilgan ixtiyoriy  $n$  ta sonlar ichidan to'la kvadratlar miqdori aniqlansin.
34. Haqiqiy turdagi  $n$  ta sonlar juftligi berilgan.  $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$ . Har bir sonlar juftini tekislikdagi nuqta koordinatalari deb qarab, berilgan nuqtalar ichidan o'zaro maksimal masofadagi nuqtalar koordinatasini chop etilsin.
35. Musbat  $a$  haqiqiy soni va  $S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$  qonuniyat berilgan.  $S > a$  shartni qanoatlantiruvchi birinchi  $n$  soni chop etilsin.
36. Berilgan musbat  $a$  haqiqiy sonning raqamlari yig'indisi topilsin.
37. Berilgan  $n$  ( $n > 0$ ) ta musbat sonning EKUBi topilsin.
38. Berilgan  $n$  ( $n > 0$ ) ta musbat sonning EKUKi topilsin.

## 11. while, do-while takrorlash operatorlari

### *Namunaviy masala*

Berilgan haqiqiy  $x$  va  $\varepsilon > 0$  uchun standart funksiyalardan foydalanmagan holda (fabs bundan mustasno) quyidagi ifoda hisoblansin.

$$s = e^x = 1 + \frac{x}{1} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$$

### *Yechish usuli*

Ifoda  $s = s + \frac{a}{b}$  ko'rinishdagi yig'indi masalasidir. Yig'indini hisoblash esa har qadamda  $s$  yig'indiga  $\frac{a}{b}$  qiymatini qo'shishni amalga oshiradigan takrorlash jarayoni vositasida bajariladi. Bu yerda  $a$  va  $b$  parametrlarni hisoblash qadamiga bog'liqligini topish kerak bo'ladi. Jarayon boshlanishida ( $i=0, s=1, a=1, b=1$ ) qiymatlarni qabul qilsin. Takrorlashning  $i$ -qadamida ( $i>1$ )  $a$  ning qiymati ( $i-1$ ) chi qadamdagi  $a$  ni  $x$  ga ko'paytirishdan, maxraj esa oldingi  $b$  ga  $i$  ni kopaytirishdan hosil bo'ladi. Yig'indini hisoblash jarayoni navbatdagi qo'shiladigan hadning absolyut qiymati  $\varepsilon$  sonidan kichik bo'lguncha davom etadi ( $\left|\frac{a}{b}\right| < \varepsilon$ ).

### *Programma matni*

```
int main()
{
    float eps,x,a=1.0,b=1.0,s=0.0;
    int i=0;
    cout<<" eps="; cin>>eps;
    cout<<"\n x="; cin>>x;
    do
    {
        s+=a/b;
        a*=x;
        b*=++i;
    }
    while(abs(a/b)>=eps);
    cout<<"exp(x)="<<s;
    return 0;
}
```

### *Amaliy topshiriqlar*

1. Berilgan, 7 so'mdan katta bo'lgan har qanday tiyinsiz pul miqdorini 3 va 5 so'mliklar yig'indisi bilan qaytimsiz to'lash mumkinligi isbotlansin, ya'ni berilgan  $n>7$  uchun  $3a+5b=n$  shartni qanoatlantiruvchi musbat butun  $a$  va  $b$  sonlar juftliklari topilsin.
2. Berilgan natural  $n$  va  $m$  soni uchun  $t = \sum_{i=2}^n \prod_{j=3}^m (i * j)$  hisoblansin.

3. Berilgan natural  $n$  va  $m$  soni uchun  $t = \prod_{i=3}^{n-1} \sum_{j=2}^{m-3} (2^i + j)$  hisoblansin.
4. Berilgan  $n$  ta sonning maksimumidan farqli sonlar ichida eng kattasi topilsin.
5. Berilgan 10 ta natural sonlarning eng katta umumiy bo'luvchisi topilsin.
6. Berilgan natural  $n$  sonining barcha bo'luvchilari topilsin.
7. Berilgan  $n$  uchun  $s$  ning qiymati hisoblansin:
  - a)  $s = 1! - 2! + 3! - 4! + \dots + (-1)^{n+1} n!$ ;
  - b)  $s = -2! + 4! + \dots + (-1)^n (2n)!$ .
8. 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.

9. Berilgan natural  $n$  soni raqamlarining yig'indisi hisoblansin.
10. Standart funksiyalardan foydalanmagan holda ( $\text{fabs}()$ -bundan mustasno) berilgan  $\varepsilon > 0$  aniqlikda  $y$  qiymati hisoblansin. Yig'indini hisoblashda navbatdagi qo'shiluvchi had moduli bo'yicha  $\varepsilon$  dan kichik bo'lgan holda hisoblash jarayoni to'xtatilsin.
  - a)  $y = \sinh x = x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots$ ;
  - b)  $y = \cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$ ;
  - d)  $y = \ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n} + \dots, (|x| < 1)$ ;
  - e)  $y = \arctg x = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots, (|x| < 1)$ .
11. Bir-biridan farqli, uchtadan kam bo'lmagan natural sonlar ketma-ketligi berilgan bo'lib, u 0 bilan tugallanadi. Shu sonlar ichidan uchta eng kattasi topilsin.
12. Nol bilan tugaydigan, noldan farqli butun sonlar ketma-ketligida ishora o'zgarishlar soni aniqlansin. (Masalan, 1,-34,8,4,-5,0 ketma-ketlikda ishora 3 marta o'zgaradi).
13. Hadlar soni ikkitadan kam bo'lmagan nol bilan tugaydigan natural sonlar ketma-ketligi berilgan. Tartib nomerlari tub son bo'lgan hadlarning yig'indisi aniqlansin.
14. Berilgan natural son raqamlarini teskari tartibda yozishdan hosil bo'ladigan son aniqlansin.
15. Quyida keltirilgan ketma-ketliklarning  $k$ -raqami chop etilsin:
  - a) 12345678910111213...-ketma-ket yozilgan natural sonlar;
  - b) 149162536... - natural sonlar kvadratlari;
  - d) 1123581321...- Fibonachchi sonlari.
16. O'nlik sanoq sistemasida natural  $p$  soni berilgan bo'lib uning  $q$  ( $2 \leq q \leq 16$ ) sanoq sistemasidagi ko'rinishi hosil qilinsin.
17. 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.
18. 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 aniqlansin.

19. O'nlik sanoq sistemasidagi butun  $p$  sonining o'n oltilik sanoq sistemasidagi ko'rinishida 'E' raqami bor yoki yo'qligi aniqlansin.
20. O'nlik sanoq sistemasidagi  $p(p < 1)$  kasr sonining oltilik sanoq sistemasiga o'tkazilganda '4' raqami necha marta uchrashi aniqlansin.
21. O'nlik sanoq sistemasidagi butun  $a$  va  $b$  sonlarning uchlik sanoq sistemasidagi ko'rinishida birinchi raqamlari mos tushish yoki tushmasligi aniqlansin.
22. Butun  $m$  va  $n$  sonlar berilgan. Umumiy bo'luvchiga ega bo'lmagan  $\frac{p}{q} = \frac{m}{n}$  shart-

ni qanoatlantiruvchi  $p$  va  $q$  butun sonlar topilsin.

23. Musbat haqiqiy  $a, x$  va  $\varepsilon$  sonlar berilgan.  $y_1, y_2, \dots$  ketma-ketlik quyidagi qonuniyat bo'yicha hosil qilingan:

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

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

24. Berilgan

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

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

25. Haqiqiy  $x, a$  va  $\varepsilon (\varepsilon > 0, |x| < 1)$  sonlar berilgan.

$$1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{a(a-1) \dots (a-k+1)}{k!} x^k$$

ifodaning qiymati  $\varepsilon$  aniqlikda hisoblansin.

26. Haqiqiy  $\varepsilon (\varepsilon > 0)$  soni va  $a_1, a_2, \dots$  ketma-ketlik 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.

27. Haqiqiy  $a, b, \varepsilon (a > b > 0, \varepsilon > 0)$  sonlar va  $x_1, x_2, \dots, y_1, y_2, \dots$  ketma-ketliklar quyidagi qonuniyat bilan berilgan:

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

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

28. Ikkita raqobat qiluvchi  $x$  va  $y$  turlarning  $n$  - yildagi  $x_n, y_n$  - populyatsiyasilari o'lchamlariga o'zaro ta'siri quyidagi sistema bilan tavsiflanadi:

$$x_{n+1} = 2x_n - y_n,$$

$$y_{n+1} = -x_n + 2y_n.$$

Faraz qilaylik  $x_0 = a$  va  $y_0 = b (a \neq b)$ . Bu yerda  $a$  va  $b$  berilgan sonlar.

Biror turning to'liq yo'qolib ketguncha har bir yildagi ikkita turning miqdorlari

chop etilsin.

## 12.Funksiyalar

### *Namunaviy masala*

Berilgan butun sonning raqamlari yig'indisi hisoblansin.

### *Yechish usuli*

Berilgan butun sonning raqamlari yig'indisini hisoblash butun turdagi qiymat qaytaruvchi funksiya ko'rinishida amalga oshiriladi (int Raqamlar\_Summasi()). Funksiya bitta butun turdagi n parametriga, yani raqamlar yig'indisi hisoblanishi zarur bo'lgan songa ega. Funksiya tanasida dastlab n soni manfiylikka tekshiriladi va u manfiy bo'lsa n ning qiymati qarama-qarshi songa aylantiriladi. Shundan keyin, toki n nolga teng bo'lmaguncha n sonini 10 ga bo'lishdagi qoldig'i s o'zgaruvchiga yig'iladi, n o'zgaruvchining yangi qiymati n/10 bo'linmaning butun qismi bo'ladi. Funksiya natija sifatida s qiymatni qaytaradi.

### *Programma matni*

```
#include<iostream.h>
int Raqamlar_Summasi(int);
int main()
{
    int b;
    cout<<"\nButun sonni kiritig:";
    cin>>b;
    cout<<"\n"<<Raqamlar_Summasi(b);
    return 0;
}
int Raqamlar_Summasi(int n)
{
    int s=0;
    if(n<0)n=-n;
    while(n>0)
    {
        s+=n%10;
        n/=10;
    }
    return s;
}
```

### *Amaliy topshirqilar*

1. Ihtiyoriy n ta sonning yig'indisini hisoblash funksiyasi tuzilsin.
2. Ihtiyoriy n ta sonning maksimumini topish funksiyasi tuzilsin.
3. Ikkita uchburchak uchlarining koordinatalari bilan berilgan. Bu uchburchaklardan qaysi birining yuzasi katta ekanligini aniqlovchi funksiya tuzilsin.
4. n natural soni va n ta sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Ketma-ketlikdagi

ishora almashinishlar sonini aniqlash funksiyasi tuzilsin.

5. Berilgan  $n$  va  $m$  ( $n \geq m$ ) natural sonlar uchun Nyuton binomi koeffitsientlarini

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

6.  $a_1 + ib_1$  va  $a_2 + ib_2$  kompleks sonlar ustida arifmetik amallar ('+', '-', '\*', '/') bajaruvchi funksiya tuzilsin, bu yerda  $a_1, b_1, a_2, b_2$  - berilgan butun sonlar.
7. Tekislikda  $a, b, c$  va  $d$  kesmalar berilgan. Ularning har bir uchtasidan uchburchak qurish mumkinligini aniqlaydigan mantiqiy Uchburchak() funksiya tuzilsin. Agar Uchburchak() funksiyasi birorta uchlik uchun true qiymat qaytarsa, shu uchlikdan hosil bo'lgan uchburchakning yuzasini hisoblovchi haqiqiy turdagi Uchburchak\_Yuzasi() funksiya tuzilsin.
8. Butun  $a, b, p, q$  ( $b \neq 0$ ) parametriga ega qisqart(a,b,p,q) funksiya  $a/b$  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.
9. Uchburchak  $a, b$  va  $c$  tomonlari bilan 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).
10. Haqiqiy  $c, d$  ( $c < d$ ) sonlari berilgan. Quyidagi integral hisoblansin:

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

Birinchi integral  $n=20$  da, ikkinchisi  $n=100$  da trapetsiya formulasidan foydalanib 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  $h=(b-a)/n$ .

11. Har biri  $n$  ta haqiqiy elementlardan tashkil topgan  $x, y$  va  $z$  vektorlar uchun quyidagi ifoda hisoblansin ( $n$  - berilgan o'zgarmas son).

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

12. 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.
13. Uchburchak uchlari va shu uchburchak ichidagi biror nuqta koordinatasi bilan berilgan. Berilgan nuqtadan uchburchak tomonlarigacha bo'lgan eng yaqin masofa topilsin.
14. 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.
15.  $n$  dan  $2n$  ( $n > 2$ ) gacha bo'lgan sonlar ichidan "egizaklar" jufti chop etilsin. (Ikkita tub sonlar "egizak" deyiladi, agarda ular bir-biri bilan 2 ga farq qilsa, masalan: 41 va 43 sonlari).

16. Berilgan  $n$  va  $k$  uchun  $n$  sonidan boshlanuvchi  $k$  ta “*tug'ma sonlar*“ ketma-ketligi hosil qilinsin. Ketma-ketlikning hadi oldingi hadga uning raqamlari yig'indisini qo'shish orqali hosil bo'ladi. Masalan, ketma-ketlik hadi 13 bo'lsa undan keyingi son  $13+(1+3)=17$  bo'ladi va hokazo.
17. Berilgan natural sondan katta bo'lmagan barcha “*do'st*” sonlar juftligi chop etilsin (Ikkita natural son “*do'st*” deyiladi, agarda ularning har biri ikkinchisining bo'luvchilari (o'zidan tashqari) yig'indisiga teng bo'lsa, masalan: 220 va 284 sonlari).
18. Berilgan  $a > 0$  haqiqiy son uchun

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

kattalik hisoblansin. Bu yerda ildizni quyidagi iteratsiya formulasidan foydalanib,  $\varepsilon$  ( $\varepsilon=0.0001$ ) aniqlikda hisoblang.

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

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

19. Berilgan haqiqiy  $\varepsilon > 0$  va  $t$  sonlari uchun

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

ifoda  $\varepsilon$  aniqlikda hisoblansin. Ildizlarni hisoblashda quyidagi Teylor qatoridan foydalanilsin:

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

20. 1, 2, ...,  $k$  nuqtalarda (bu yerda  $k - 2$  dan 70 gacha bo'lgan butun son) quyidagi funksiyalarning grafiklari chop etilsin:
  - a)  $\varphi(n)$  - 1 dan  $n$  gacha  $n$  soni bilan o'zaro tub bo'lgan butun sonlar miqdori;
  - b)  $\tau(n)$  -  $n$  sonining musbat bo'luvchilari soni;
  - d)  $\pi(n)$  -  $n$  sonidan oshmaydigan tub sonlar soni.

Funksiya grafigini chizishda koordinata sistemasida  $X$  o'qi pastga,  $Y$  o'qi chap tomonga qaragan deb hisoblanadi. Ekrandagi belgi o'rni o'q birligi qilib olindi. Har bir  $x$  nuqta uchun ( $x=1,2,\dots,k$ ) funksiya qiymati -  $y$  hisoblanadi va ekrandagi ayni satrga  $y-1$  ta probel, undan keyin “\*” belgisi chop qilinadi va keyingi qatorga o'tiladi ( $x$  o'zgaruvchisining keyingi qiymati uchun).
21.  $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$  va  $C(x_3, y_3)$  nuqtalar berilgan. Masalalar yechilsin:
  - a) shu nuqtalardan uchburchak hosil bo'lsa true, aks holda false qiymat qaytaruvchi funksiya tuzilsin;
  - b) agar ABC uchburchak mavjud bo'lsa, bu uchburchak turini aniqlovchi funksiya (teng tomonli, teng yonli, to'g'ri burchakli) tuzilsin.
22. Uchlari  $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$  va  $D(x_4, y_4)$  nuqtalarda bo'lgan to'rtburchakni yasash mumkinmi? Agar mumkin bo'lsa uning turi aniqlansin: romb, parallelogram, trapetsia, to'g'ri burchakli yoki ixtiyoriy to'rtburchak.



## 13. Vektorlar

### *Namunaviy masala*

Berilgan  $n$ -darajali  $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$  va  $m$ -darajali  $b_m x^m + b_{m-1} x^{m-1} + \dots + b_1 x + b_0$  ko'phadlar ko'paytmasidan hosil bo'lgan ko'phadning koeffitsiyentlari topilsin.

### *Yechish usuli*

$n$ - va  $m$ - darajali ko'phadlarni ko'paytirish natijasida  $n+m$  darajali ko'phad hosil bo'ladi:  $c_{n+m} x^{n+m} + c_{n+m-1} x^{n+m-1} + \dots + c_1 x + c_0$ . Asosi bir xil darajali sonlarni ko'paytirganda ularning darajalari qo'shilishi xossasidan foydalangan holda mos koeffitsientlar topiladi:  $c_{i+j} = \sum a_i * b_j$ . Har bir ko'phadning ozod hadini inobatga olgan holda ular uchun ajratiladigan massivlar o'lchami mos ko'phad darajasidan bittaga ortiq bo'lishi kerak.

### *Programma matni*

```
int main()
{
    const int n=2+1,m=4+1;
    int a[n],b[m],c[n+m-1];
    int i,j;
    for(i=0;i<n;i++) cin>>a[i];
    for(j=0;j<m;j++) cin>>b[j];
    for(i=0;i<n+m-1;i++) c[i]=0;
    for(i=0;i<n;i++)
        for(j=0;j<m;j++)
            c[i+j]+=a[i]*b[j];
    for(i=n+m-2;i>=0;i--)
    {
        if(c[i]==0) continue;
        if(c[i]>0&&i!=(n+m-2)) cout<<"+";
        if(c[i]!=1) cout<<c[i];
        if(i>0) cout<<"x";
        if(i>1) cout<<"^"<<i;
    }
    return 0;
}
```

Yuqoridagi programmada 2- va 4- darajali ko'phadlarni ko'paytirishdan hosil bo'lgan ko'phad koeffitsientlarini hisoblash ko'rsatilgan. Programma ishga tushirilganda  $x^2 + 2x + 3$  va  $5x^4 + 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1$  ko'phadlar koeffitsientlari kiritilsa, natija sifatida quyidagi ko'phad chop etiladi:

$5x^6 + 14x^5 + 26x^4 + 20x^3 + 14x^2 + 8x + 3$

### *Amaliy topshiriqlar*

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) ikkinchi 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 joylashuvchi programma tuzilsin.
  4. `char m[9],p[2];float x; // m va p vektorlar raqamlardan iborat`  
`x` o'zgaruvchiga  $0.m_1m_2...m_{10}10^{p_2}$  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 yilning har bir kuni 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 `true` yoki `false` qiymat berilsin:  
 a) kamida bitta Fibonachchi soni;  
 b) kamida ikkita ikkinchi darajasi ko'rinishidagi son.
  7. `char suz1[10], suz2[10];`  
`bool teng;`  
 Berilgan `suz1` va `suz2` so'zlarning har birida belgilar takrorlanmaydi. So'zlar bir-biridan qatnashayotgan belgilarning joylashuv o'rnini bilan farq qilsa, `teng` o'zgaruvchisiga `true`, 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  $p(x)=p_0x^n + p_1x^{n-1} + ... + p_{n-1}x + p_n$  ko'phad koeffitsiyentlari berilgan. 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.
  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 matn chop qilinsin.

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 koeffitsientlari topilsin (Izoh: Chebishev ko'phadlari  $T_n(x)$  quyidagi formula bilan aniqlanadi:  $T_0(x)=1$ ,  $T_1(x)=x$ ,  $T_n(x)=2xT_{n-1}(x)-T_{n-2}(x)$   $n=2,3,\dots$ ).
13. Haqiqiy  $a_0, a_1, \dots, a_5$  sonlari berilgan.  $(x-a_0)(x-a_1)\dots(x-a_5)$  ko'phadning koeffitsientlari topilsin.
14. Berilgan 10-darajali  $P(x)$  va 6-darajali  $Q(x)$  ko'phadning koeffitsientlari bo'yicha  $P(Q(x))$  ko'phadning koeffitsientlari topilsin.
15. 10 ta tosh bo'lib, ularning og'irliklari mos ravishda  $a_1, \dots, a_{10}$  butun sonlarga teng. Berilgan  $m_1, m_2, \dots, m_{10}$  og'irliklar uchun  $c_1, \dots, c_{10}$  hosil qilinsin. Bu yerda,  $c_k - m_k$  og'irlikni hosil qilish usullari soni, yani  $a_1x_1 + \dots + a_{10}x_{10} = m_k$  tenglamaning yechimlari, bu yerda  $x_i (i=\overline{1,10})$  o'zgaruvchisi 0 yoki 1 qiymat qabul qiladi.
16. Sonlar o'qida  $n$  ( $n>1$ ) ta son  $(a_1, a_2), (a_3, a_4), \dots, (a_{2n-1}, a_{2n})$  intervallar juftligi ko'rinishda berilgan:
  - a) intervallarning umumiy nuqtalari bormi?
  - b) Intervallar birlashmasi interval hosil qilsa, shu interval uchlari ko'rsatilsin ( $L_1$  va  $L_2$  intervallar birlashmasi deb shunday  $L_3$  intervalga aytiladiki,  $L_1$  va  $L_2$  intervallarga tegishli barcha nuqtalar  $L_3$  ga ham tegishli bo'lsa).
  - d) intervallarning birlashmasini  $n$  ta kesishmaydigan intervallar ko'rinishida taqdim etish mumkin bo'lgan son ko'rsatilsin.
  - e) kamida uchta intervalga tegishli butun sonlar bor bo'lsa, shu sonlardan biror-tasi ko'rsatilsin.
17. Tekislikda  $n$  ta ( $n\geq 4$ ) nuqta  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$  koordinatalari bilan berilgan. Ularning ichida kvadrat hosil qiluvchi nuqtalar bor yoki yo'qligi aniqlansin.
18. Markazi  $M_i (x_i, y_i)$  nuqtada bo'lgan  $r_i$  radiusli aylanalar ( $i=\overline{1, n}$ ) berilgan. Quyidagilar aniqlansin:
  - a) aylanalar ichida uchta kesishuvchi aylanalar bormi?
  - b) alohida turgan aylanalar topilsin, ya'ni boshqa aylanalar bilan umumiy nuqtalari yo'q, birorta aylana ichida joylashmagan va boshqa aylanalarni o'z ichiga olmagan aylanalar).
19.  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$  koordinatalari bilan berilgan nuqtalar to'plamining medianalar soni topilsin ( $n>2$  va  $n$  juft son). To'plam medianasi deb to'plamning ikkita ixtiyoriy nuqtasini tutashtiruvchi shunday to'g'ri chiziqqa aytiladiki, uning ikki tomonida bir hil sonidagi nuqtalar joylashadi va bu to'g'ri chiziqda hech qanday uchinchi nuqta yotmaydi.
20. Arqon tortish musobaqasida ishtirok etmoqchi bo'lgan  $n$  ta o'quvchilar ( $n$ -juft son) ikki guruhga bo'linish uchun aylana shaklida joylashib, birdan to  $k$  sonigacha sanay boshladilar. Bunda har  $k$ -o'quvchi davradan chiqib, ikkinchi guruhga qo'shiladi. Sanoq davrada guruhlarda 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  $n$  ta haqiqiy sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Bu ketma-ketlikni shunday tartiblangki, undagi barcha manfiy qiymatli elementlar o'zaro joylashish tartiblarini saqlagan holda ketma-ketlik boshiga ko'chirilsin va ular-dan 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 sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Ketma-ketlikda bir marta qatnashgan elementlar chop qilinsin.
  23. Natural  $n$  soni va  $a_1, a_2, \dots, a_n, b_1, b_2, \dots, b_n$  sonlar ketma-ketliklari berilgan. Bu ketma-ketliklar bir-biridan faqat elementlarining joylashuv tartibi bilangina farq qilish yoki yo'qligi aniqlansin.
  24. Natural  $n$  soni,  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  va  $B = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$  sonlar ketma-ketliklari berilgan.  $A$  ketma-ketlik  $[1..n]$  oraligidagi har xil butun sonlardan tashkil topgan (indekslar).  $B$  ketma-ketlikdagi elementlar  $A$  ketma-ketlikda ko'rsatilgan joylarga o'tkazilsin, ya'ni  $b$  element  $a$  indeks bo'yicha joylashsin.
  25. Juft bo'lgan  $n$  natural soni va yarmigacha qiymatlar bilan to'ldirilgan  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  ketma-ketlik berilgan. Ketma-ketlik qiymatli elementlarini takrorlab surish orqali to'ldirilsin (masalan,  $A = \{3, 8, \dots\}$  uchun  $A = \{3, 3, 8, 8, \dots\}$ ).
  26. Natural  $n$  soni va  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  ketma-ketlik berilgan. Ketma-ketlikdagi elementlar o'sish tartibida bo'lgan eng uzun qism ketma-ketlik topilsin.
  27. Fazoda  $n$  material nuqtadan iborat sistema  $x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2, \dots, x_n, y_n, z_n$  haqiqiy sonlar ketma-ketligi ko'rinishida berilgan. Bu yerda  $x_i, y_i, z_i$  –  $i$ -chi nuqtaning koordinatalari ( $i = \overline{1, n}$ ). Berilgan  $n$  o'zgarmas uchun sistemaning og'irlik markazi koordinatasi, hamda og'irlik markazidan sistemaning barcha nuqtalarigacha bo'lgan masofalar topilsin.
  28. Berilgan  $x, y, z$  vektorlarni element turidagi obyektlar to'plami deb qarab (agarda  $k$  element  $x$  to'plamga tegishli bo'lsa  $x[k]=true$ , aks holda  $x[k]=false$  va hokazo), ushbu vektor - to'plamlar ustida quyidagilar amalga oshirilsin:
    - a) agar  $x$  to'plam  $y$  to'plamning qism to'plami bo'lsa, u holda  $t$  o'zgaruvchiga  $true$  qiymati, aks holda  $false$  berilsin;
    - b)  $z = x \cap y$  - to'plamlar kesishmasi topilsin;
    - d)  $z = x \cup y$  - to'plamlarning birlashmasi topilsin;
    - e)  $z = x \setminus y$  - to'plamlarning ayirmasi topilsin ( $z$  to'plamga  $x$  to'plamning  $u$  to'plamga kirmagan barcha elementlari kiradi).

## 14. Matrisalar

### *Namunaviy masala*

Elementlari bir-biriga teng bo'lmagan  $n$ -chi tartibli haqiqiy turdagi kvadrat matrisa berilgan. Eng katta element joylashgan satrni eng kichik element joylashgan ustunga kopaytmasi topilsin.

### ***Yechish usuli***

Matrisaning eng katta va eng kichik elementlari topiladi. Buning uchun matrisaning  $(0,0)$  o'rindagi elementi maksimum (minimum) deb faraz qilinadi va  $i$ -satr va  $j$ -ustunlar bo'icha ichma-ich joylashgan takrorlash jarayoni amalga oshiriladi. Maksimum (minimum) element topish bilan birga uning joylashgan o'rni biror maxi o'zgaruvchida (minimum uchun minj o'zgaruvchida) eslab qolinadi. Keyin matritsaning maxi - satri elementlari va minj - ustun elementlariga skalyar kopaytmasi hisoblanadi.

### ***Programma matni***

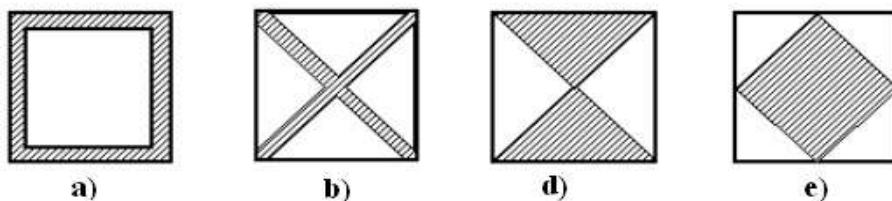
```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
#define n 3
typedef float Fmatrisa[n][n];
int main()
{
    Fmatrisa A;
    float max,min;
    int maxi,minj,i,j;
    //A matritsa elementlarini o'qish
    for(int i=0;i<n;i++)
        for(int j=0;j<n;j++)cin>>A[i][j];
    // A[0,0]- maksimum hamda minimum element deb faraz qilinadi va matritsaning qolgan elementlari
    // bilan solishtiriladi;
    max=A[0][0]; maxi=0;
    min=A[0][0]; minj=0;
    for(int i=0;i<n;i++)
        for(int j=0;j<n;j++)
            if(max<A[i][j]){max=A[i][j]; maxi=i;}
            else if(min>A[i][j]){min=A[i][j]; minj=j;}
    // Maksimum element joylashgan satr minimum joylashgan satrga ko'paytiriladi
    float S=0;
    for(j=0;j<n;j++) S+=A[maxi][j]*A[j][minj];
    cout<<"S="<<S;
    return 0;
}
```

### ***Amaliy masalalar***

1. `const int n = 20;`  
`float B[n][n];`  
 Qo'shimcha matrisadan foydalanmagan holda B matritsaning transponerlangan

ko'rinishi  $B^T$  hosil qilinsin.

2.  $n$  natural soni va 5-chi tartibli haqiqiy turdagi kvadrat matritsa berilgan. Bu matritsaning  $n$ -darajasi topilsin ( $A^1=A$ ,  $A^2=AA$ ,  $A^2=A^2A$  va hokazo).
3. `const int n=20;`  
`float nuqta[n][2], d;`  
 Matritsaning satr elementlarini tekislikdagi nuqtalarning koordinatalari deb qarab, shu nuqtalar orasidagi eng katta masofa topilsin.
4. `float A[9][9], s;`  
 A matritsaning quyidagi rasmdagi bo'yalgan sohalardagi elementlari yig'indisi  $s$  topilsin.



5. `enum Oy{yan,fev,mar,apr,may,iyn,iyl,avg,sen,okt,noy,dek};`  
`enum Kun{dush,sesh,chor,paysh,juma,shanba,yaksh,null};`  
`Kun Kalendar[12][31];`  
 Kalendar massivi haftaning mos kunlari bilan to'ldirilsin (mavjud bo'lmagan sana null deb ko'rsatilsin). Yil kabisa yili emas va 1-yanvar dushanba deb hisoblansin (`Kalendar[yan][0]=dush;` `Kalendar[yan][1]=sesh;...` `Kalendar[fev][29]=null;...`).
6. `int A[10][10], B[9][9];`  
`int n, k; // 0 ≤ n ≤ 10, 0 ≤ k ≤ 10`  
 Berilgan A matritsaning  $n$ -satri va  $k$ -ustunini o'chirish orqali B matritsa hosil qilinsin.
7. `const int n=8, m=12;`  
`int k, S[n][m];`  
 S matritsaning "maxsus" elementlar soni -  $k$  aniqlansin.  
 Element "maxsus" deyiladi, agar u o'zi joylashgan ustundagi boshqa elementlar yig'indisidan katta va o'zi joylashgan satrda chapdagi elementlardan katta, o'ngdagilaridan esa kichik bo'lsa.
8. `int k; char C[10][15];`  
 Berilgan C matritsadagi har xil belgilar soni -  $k$  aniqlansin (takrorlanuvchi belgilar bitta deb hisoblansin).
9. 5 ta satr va 7 ta ustundan iborat haqiqiy turdagi matritsa berilgan. Uning satrlari kamaymaydigan ko'rinishda tartiblansin.
10. O'lchami  $10 \times 5$  bo'lgan haqiqiy turdagi matritsa berilgan. Matritsa satrlarining eng katta elementlari o'sishi bo'yicha tartiblansin.
11. Matritsaning elementi egar nuqta deyiladi, agarda u bir vaqtning o'zida shu element joylashgan satrdagi eng kichigi va ustundagi eng kattasi bo'lsa yoki aksincha.  $10 \times 15$  o'lchamli butun turdagi matritsaning egar nuqtasi indeksi chop etilsin.
12. Elementlari bir-biriga teng bo'lmagan haqiqiy turdagi 7-tartibli kvadrat matrit-

sa berilgan. Eng katta elementi joylashgan satrning eng kichik elementi joylashgan ustunga ko'paytmasi topilsin.

13. Butun turdagi 10-tartibli kvadrat matritsa ortonormal yoki yo'qligi aniqlansin. Matritsa ortonormal deyiladi, agar turli satrlari skalyar ko'paytmasi 0 ga teng va satrni o'z-o'ziga ko'paytmasi 1 ga teng bo'lsa.

14. Natural  $n$  soni va  $n \times n$  o'lchamli haqiqiy turdagi  $A$  matritsa berilgan. Quyidagi formula yordamida  $A$  matritsaga teskari matritsa topilsin:

$$A_k^{-1} = A_{k-1}^{-1}(2E - A * A_{k-1}^{-1}),$$

bu yerda  $A$  – berilgan matritsa;  $E$  – birlik matritsa;  $A_k^{-1}$  – teskari matritsaning  $k$ -yaqinlashishi,  $A_0^{-1} = E$ . Teskari matritsa berilgan  $\varepsilon (\varepsilon > 0)$  aniqlikda hisoblansin.

15. Natural  $n$  soni va butun turdagi  $n$ -tartibli kvadrat matritsa berilgan. Matritsa elementlari monoton ketma-ketlik hosil qiluvchi (monoton kamayuvchi yoki o'suvchi) satrlar nomerlari topilsin.

16. Butun turdagi  $n$ -tartibli kvadrat matritsaning absolyut qiymati bo'yicha eng katta elementlari topilsin. Shu elementlar joylashgan ustun va satrlarni o'chirish orqali yangi matritsa qurilsin.

17. Natural  $n$  soni va elementlari faqat 0,1, 2 va 3 sonlaridan tashkil topgan  $n$ -tartibli  $A$  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 miqdori topilsin.

18. Haqiqiy turdagi 9-tartibli kvadrat matritsa berilgan. Shunday matritsa hosil qiling-ki, bunda boshlangich matritsadagi mos element o'z satridagi diagonal elementdan kichik bo'lmasa bir, aks holda nol qiymat qabul qilsin.

19. `const int n=10;`

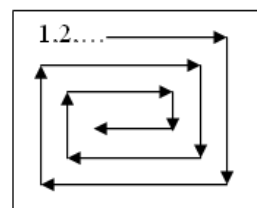
`float A[n][n], b[n], c[n];`

Simmetrik matritsa o'ng uchburchagi  $(n+1)*n/2$  elementlari bilan berilgan. Matritsaning 1-satrdan  $n$ -element, 2-satrdan  $n-1$ -element va oxirida  $n$ -satrdan 1-element  $b$  vektorga yuklanib,  $c=A*b$  hisoblansin.

20. `const int n=7;`

`int A[n][n];`

Butun turdagi  $A$  matritsaga 1, 2, ..., 49 sonlarini spiral bo'yicha joylashtirilsin (rasmga qarang).



21. `const int n=20;`

`int S[n][n];`

$S$  matritsaning elementlarini markaz atrofida  $90^\circ$  ga soat millariga teskari yo'nalishda burish bilan qayta aniqlansin.

22. `const int n=10,m=12;`

`int S[n][m];`

$S$  matritsaning lokal minimumlari chop etilsin. Matisaning  $s_{ij}$  elementi lokal minimum deyiladi, agar u o'z atrofidagi barcha elementlardan kichik bo'lsa.

## 15. Statik massivlar funktsiya argumenti sifatida

### Namunaviy masala

Berilgan butun sondagi N pul miqdori 100,50,25,10,5,3,1 qiymatdagi tangalarning eng kam miqdori bilan yig'ilsin.

### ***Yechish usuli***

Berilgan N pul miqdori massivning 0-elementidan kichik bo'lmasa undan massivning 0-elementi ayriladi va u ekranga chop qilinadi. Bu jarayon toki qolgan pul miqdori massivning 0-elementidan kichik bo'lguncha davom etadi. Xuddi shu jarayon qolgan pul miqdori uchun massivning 1-elementi uchun, keyin 2-elementi uchun va shu tariqa massivning keyingi elementlari uchun takrorlanadi. Pul miqdori 0 bo'lganda jarayon to'xtaydi va ekranda zarur tangalarning tartiblangan ro'yxati chop etiladi.

### ***Programma matni***

```
#include <iostream.h>
void Tangalar(unsigned int pul,unsigned int tanga[])
{
    for(int i=0;pul>=1;)
    {
        if(pul>=tanga[i])
        {
            pul-=tanga[i];
            cout<<tanga[i]<<"\t";
        }
        else i++;
    }
}
int main()
{
    unsigned int Pul,tanga[7]={100,50,25,10,5,3,1};
    cin>>Pul;
    Tangalar(Pul,tanga);
    return 0;
}
```

Programma ishga tushirib, 239 soni kiritilsa, ekranga quyidagilar chop etiladi:

```
100  100  25   10   3    1
```

### ***Amaliy topshiriqlar***

1. char Matn[72];  
char Shifr[52];  
Belgi turidagi Matn massivida lotin harflaridan tashkil topgan matn berilgan. Matn 52 ta lotin harfi uchun aniqlangan Shifr yordamida shifrlansin. Bu yerda Shifr[0] - 'A' ning, Shifr[1] - 'B' ning, ..., Shifr[51]- 'z' ning shifri bo'lgan belgi.
2. enum Hafta\_kuni{yaksh,dush,sesh,chor,paysh,juma,shanba};  
Hafta\_kuni Yil[365];  
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-kuniga



mos keluvchi haftaning nomi (qiymati) berilsin.

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. Har biri 30 ta butun sondan iborat ikkita ketma-ketlik berilgan. Birinchi ketma-ketlikning ikkinchi ketma-ketlikka kirmagan sonlari ichidan eng kichigi topilsin (bunaqa sonlardan kamida bittasi mavjud deb faraz qilinsin).
5. `const int n=10;`  
`float D[n][n],S;`

Berilgan D matritsa uchun  $S = \sum_{k=1}^n \max_{1 \leq i, j \leq k} D_{ij}$  hisoblansin.

6. `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-satri nollardan iborat;  
b) A matritsaning k-satr elementlari kamayish bo'yicha tartiblangan;  
d) A matritsaning k-satri simmetrik.
7. `const int n=20;`  
`char Screen[n][n];`  
Berilgan Screen matritsasi elementlarini markaz atrofida 90° ga soat millariga teskari yo'nalishda burish orqali qayta aniqlansin.
8. 7-tartibli elementlari bir-biriga teng bo'lmagan haqiqiy turdagi kvadrat matritsa berilgan. Eng katta element joylashgan satrning eng kichik element joylashgan ustunga ko'paytmasi topilsin.
9. Elementlari butun sonlardan iborat 10-tartibli kvadrat matritsa ortonormal yoki yo'qligi aniqlansin. Matritsa ortonormal deyiladi, agar turli satrlarni skalyar ko'paytmasi 0 ga teng, satrni o'ziga ko'paytmasi 1 ga teng bo'lsa.
10. Elementlari butun sonlardan iborat 9- tartibli kvadrat matritsa "*sehrli kvadrat*" ekanligi, ya'ni har bir satr va ustunlar bo'yicha elementlar yig'indilari o'zaro tengligi aniqlansin.
11. Kichik lotin harflaridan iborat so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biridan vergul bilan ajratilgan va oxirgi so'zdan keyin nuqta qo'yilgan. `a` va `b` juftliklar ichida eng ko'p uchraydigan harflar juftligi aniqlansin (bu yerda `a` - ketma-ketlikdagi i-so'zning birinchi harfi, `b` esa oxirgi harfi).
12. Koeffisientlari haqiqiy turda bo'lgan n – tartibli "*uchburchak*" ko'rinishidagi chiziqli tenglamalar sistemasi yechilsin.

$$\left. \begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ &\dots \\ a_{nn}x_n &= b_n \end{aligned} \right\}$$

13. `char suz1[10], suz2[10];`  
Berilgan suz1 massivdagi belgilarning o'rinlarini almashtirish orqali suz2

so'zini hosil qilish mumkin yoki yo'qligi aniqlansin.

14. `const n=4,m=5;`  
`int A[n][m], B[n][m], C[n,m], N[n][m], D[2*n][3*m];`  
 Berilgan A,B va C matritsalar orqali D matritsani quradigan `constr(A,B,C,D)` funksiya tuzilsin. D matritsa  $D = \begin{pmatrix} ABC \\ BNA \end{pmatrix}$  ko'rinishida aniqlanadi. Bunda N nol matritsa.
15. Uchta haqiqiy turdagi 4-tartibli kvadrat matritsalar berilgan. Ularning orasida normasi eng kichik bo'lgani chop etilsin (bunday matritsa bitta deb hisoblan-sin). Matritsaning normasi sifatida uning elementlari absolut qiymatlarining maksimumi olinsin.
16. Natural p soni va 4-tartibli haqiqiy turdagi A,B va C kvadrat matritsalar be-rilgan.  $(ABC)^p$  hosil qilinsin
17. Haqiqiy turdagi 10x20 o'lchamli A,B va C matritsalar berilgan. Quyidagi kattalik hisoblansin:  

$$\frac{\|A\| + \|B\| + \|C\|}{\|A+B+C\|},$$
 bu yerda  $\|D\| = \max_j |D_{1,j}| + \max_j |D_{2,j}| + \dots + \max_j |D_{10,j}|$ .
18. Ikkita 10-tartibli butun turdagi kvadrat matritsa berilgan. Matritsa diagonalla-riga nisbatan bir marta akslantirish orqali biridan ikkinchisini hosil qilish mumkinmi?
19.  $2^{500}$  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.)
20. n (n=100) ta haqiqiy sonlar berilgan. Fon Neyman usuli bilan ular o'sish tarti-bida 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 A dan har ikkita yonma-yon to'rtlikni tartiblab, sakkizlik sifatida B ga yoziladi va hokazo.
21. 2 dan 20 gacha bo'lgan butun n va haqiqiy  $\varepsilon > 0$  sonlari berilgan. Quyidagi formula bilan aniqlanadigan n-tartibli  $T_n(x)$  Chebishev ko'phadining (13.12 ma-salaga qarang) barcha ildizlari  $\varepsilon > 0$  aniqlikda hisoblansin.  
*Izoh:* agar  $(-1,1)$  intervalda  $x_1 < x_2 < \dots < x_k$  -  $T_k(x)$  ko'phadning ildizlari bo'lsa, u holda  $T_{k+1}(x)$  ko'phad quyidagi  $(-1, x_1), (x_1, x_2), \dots, (x_k, 1)$  intervallarda bittadan ildizga ega bo'ladi.
22. Tasodifiy sonlarni hosil qiluvchi funksiyadan foydalangan holda n ta o'zaro teng bo'lmagan butun sonlar massivini natija sifatida qaytaradigan funksiya tuzilsin.
23. Tasodifiy sonlarni hosil qiluvchi funksiyadan foydalangan holda butun turdagi n-tartibli kvadrat matritsa hosil qilinsin (n=10). Matritsaning eng katta va eng kichik elementlarini almashtiruvchi funksiya tuzilsin.

24. Elementlari musbat bo'lgan ( $n=10$ )  $a[n][n]$  massiv berilgan. Massivning ikkinchi maksimumini qaytrardigan funksiya tuzilsin.

## 16. Dinamik massivlar funksiya argumenti sifatida

### *Namunaviy masala*

Berilgan  $n \times m$  o'lchamdagi matrisaning  $k$ -ustundagi va  $l$ -satrdagi eng katta elementlari topilsin ( $0 \leq k \leq m$ ,  $0 \leq l \leq n$ ).

### *Yechish usuli*

O'lchami programma ishlash jarayonida kiritilishi sababli bosh funksiyada matritsa dinamik ravishda butun sonlar vektorlariga (matritsa satrlariga) ko'rsatgichlar vektori ko'rinishida aniqlanadi. Berilgan ustundagi va satrdagi maksimal elementlarni topish uchun alohida funksiyalar aniqlanadi va zarur parametrlar ularga argument sifatida uzatiladi. Shuni qayd etish kerakki,  $l$ -satr eng katta elementini topadigan funksiyaning chaqirganda argument sifatida matritsaning mos satriga ko'rsatgichni uzatish yetarli,  $k$ -ustun maksimumini topishda esa funksiya argument sifatida matritsaga ko'rsatgichni uzatish kerak bo'ladi.

### *Programma matni*

```
int K_ustun_max(int n,int k,int **a)
{
    int max=a[0][k];
    for(int i=1;i<n;i++)
        if(max<=a[i][k]) max=a[i][k];
    return max;
}
int L_satr_max(int m,int *satr)
{
    int max=satr[0];
    for(int i=1;i<m;i++)
        if(max<=satr[i]) max=satr[i];
    return max;
}
int main()
{
    int n,m,k,l;
    int **a;
    cout<<"Matritsaning satrlar soni="; cin>>n;
    cout<<"Matritsaning ustunlar soni="; cin>>m;
    // matritsani hosil qilish
    a=new int *[n];
    for(int i=0; i<n; i++) a[i]=new int[m];
    // matritsa elementlari qiymatlarini kiritish
    for(int i=0; i<n; i++)
```

```

for(int j=0; j<m; j++) cin>>a[i][j];
// matritsani chop etish
cout<<"Matritsa ko'rinishi:\n";
for(int i=0; i<n; i++)
{
for(int j=0; j<m; j++)
cout<<a[i][j]<<' ';
cout<<endl;
}
do
{
cout<<"k-ustun nomerini kiriting="; cin>>k;
}
while(k<0 || k>m);
do
{
cout<<"l-ustun nomerini kiriting="; cin>>l;
}
while(l<0 || l>n);
cout<<k<<"-ustun maximal elementi ="<<K_ustun_max(n,k,a);
cout<<"\n"<<l<<"-satr maximal elementi =";
cout<<L_satr_max(m,a[l]);
for(int i=0; i<n; i++)
delete[]a[i];
delete[]a;
return 0;
}

```

### ***Amamliy topshiriqlar***

1. int \*s;  
Berilgan s vektor kattalikning indeksleri quyidagilarga teng bo'lgan elementlari chop qilinsin:  
a) ikkining darajalari: (1,2,4,8,16,...);  
b) to'liq kvadratlar: (1,4,9,16,25,...);  
d) Fibonachchi sonlari: (1,2,3,5,8,13,...);
2. float \* x;  
Berilgan x vektor orqali  $X'$  vektor quyidagi qoida bo'yicha hosil qilinsin ( $x'_k$  hosil bo'lgan vektorning k-elementi qiymati):  
a)  $x'_k = \max \{x_i\}$  bunda  $1 \leq i \leq k$ ;  
b) vektor elementlari teskari tartibda joylashtirilsin;  
d)  $x'_1 = x_1, x'_n = x_n, x'_k = (x_{k-1} + x_k + x_{k+1})/3, k=2,3,...,n-1$ ;  
e) vektor elementlari siklik ravishda p taga chapga surilsin.
3. float \* x;  
Berilgan x vektorning barcha manfiy elementlari uning boshiga o'tkazilsin. Hosil

bo'lgan vektorda manfiy va qolgan elementlarining boshlang'ich o'zaro joylashuvi saqlansin (qo'shimcha vektordan foydalanilmasin).

4. `int *x, *y, *z;`

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.

5. `char *suz1, *suz2;`  
`bool teng;`

Massiv ko'rinishida berilgan  $suz1$  va  $suz2$  so'zlarning har birida belgilar takrorlanib kelmaydi deb hisoblagan holda, ularda qatnashayotgan belgilarning joylashuvi bilan farq qilsa, `teng` o'zgaruvchiga `true`, aks holda `false` qiymat berilsin.

6. `float *x;`

Berilgan  $x$  vektor almashtirish usuli orqali kamaymaydigan ko'rinishda tartiblansin ("*pufakchalar usuli*"). Bu usulning 1-qadamida qo'shni  $x_k$  va  $x_{k+1}$  ( $k=1,2,3,...,n-1$ ) elementlar ketma-ket solishtiriladi va agarda  $x_k > x_{k+1}$  bo'lsa, ularning o'rnini almashtiriladi. Shu yo'l bilan eng katta elementni vektorning oxirida joylashuviga erishiladi. Keyingi qadamda bu usul oxirgi elementdan tashqari barcha elementlarga qo'llaniladi va h.k. Jarayonning birorta qadamida elementlarni almashtirish ro'y bermasa tartiblash to'xtatilsin.

7. `float *x;`

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;  $k+1$  - 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.

8. Nuqta bilan tugaydigan kichik lotin iborat matn berilgan. Shu matnga faqat bir martadan kiruvchi barcha harflar alfavit tartibida chop qilinsin.

9. `float **A, **B, **C; // n*n o'lchamli matritsalar`  
`float *x, *y; // n o'lchamli vektor`

Berilgan natural  $n$  uchun quyidagilar hisoblansin:

a)  $C=A+B$ ;      b)  $y=Ax$ ;      d)  $C=AB$ .

10. Berilgan butun  $n$  va  $m$  bo'yicha  $n \times m$  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.

11. Shaxmat musobaqasida qatnashgan  $n$  ta shaxmatchining natijalari  $T$  jadvalda berilgan ( $n > 2$ ):

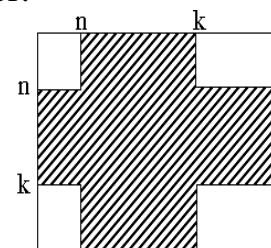
`enum Uyin_Natijasi{Y,D,M,X};`

`Uyin_Natijasi` turidagi  $n \times n$  o'lchamli dinamik massiv (jadval) hosil qilinsin. Uning qiymatlari quyidagicha aniqlasin: `jadval[i][j]=Y`, agar  $i$ - ishtirokchi  $j$ - ishtirokchi ustidan g'alaba qozongan bo'lsa (bunda `jadval[j][i]=M`), `jadval[i][j]=D` va `jadval[j][i]=D`, agar  $i$ - va  $j$ - ishtirokchilar durang o'ynagan bo'lsa, hamda `jadval[i][i]=X`.

Jadvalning ko'rinishi quyidagicha bo'lishi mumkin (rasmga qarang).  
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.

X	Y	M
M	X	D
Y	D	X

12. Berilgan  $n \times m$  o'lchamli butun turdagi dinamik ravishda yaratilgan matritsaning egar nuqtasi indeksleri chop etilsin. Matritsa elementi "egar nuqta" deyiladi, agarda u bir vaqtning o'zida shu element joylashgan satrdagi eng kichik va ustundagi eng katta element bo'lsa yoki aksincha.
13.  $n$  o'lchovli chiziqli fazoda  $m$  ta vektor koordinatalari bilan berilgan. Bu vektorlar chiziqli erkli bo'ladimi? Vektorlar chiziqli erkli deyiladi, agar har qanday  $i \neq j (1 \leq i, j \leq m)$  uchun  $x_i = \alpha x_j$  sharti o'rinli bo'lmasa, bu yerda  $\alpha > 0$ .
14. 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.
15.  $9 \times 4$  o'lchamli uchta butun turdagi matritsalar dinamik ravishda aniqlanib qiymatlari berilgan. Faqat nollardan iborat satrlari eng ko'p bo'lgan matritsa chop etilsin (agar bunday matritsalar bir nechta bo'lsa, barchasi chop etilsin).
16.  $n$  ta butun elementli dinamik aniqlangan  $x$  vektorning elementlari o'sish bo'yicha tartiblangan.  $k$  o'zgaruvchiga berilgan  $p$  soniga teng bo'lgan  $x$  vektori elementining tartib nomeri berilsin, agarda bunday element bo'lmasa,  $k$  o'zgaruvchisiga  $-1$  berilsin. Masalani yechish uchun quyidagi ikkilik (binar) qidirish usuli qo'llanilsin:  $p$  sonni vektor o'rtasidagi yoki unga eng yaqin element bilan solishtiriladi; agar bu sonlar teng bo'lsa qidirish to'xtatiladi; agar  $p$  son elementdan kichik bo'lsa, u holda  $p$  sonni vektorning chap yarmidan izlash kerak, aks holda o'ng yarmidan; vektorning tanlangan yarmiga yuqoridagi algoritim qo'llaniladi.
17.  $n$  ta satr va  $m$  ta ustundan iborat  $A$  va  $B$  matritsalarining maksimal elementlarini almashtiruvchi  $\text{swap}(A, B)$  funksiyasi tuzilsin. (Har bir matritsada maksimal element bitta deb hisoblansin).
18.  $p(x) = p_0 x^n + p_1 x^{n-1} + \dots + p_{n-1} x + p_n$  ko'phad koeffitsiyentlari bilan 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.
19. Butun turdagi  $N \times N$  o'lchamli dinamik ravishda aniqlangan qiymatlardan tashkil topgan  $A$  matritsaning bo'yalgan sohasidagi katta elementini topuvchi  $\text{max\_Paint}(A, n, k)$  funksiyasi tuzilsin. Bu yerda  $A$ -matritsa,  $n$  va  $k$ -indekslar bo'lib (rasmga qarang), ularning to'g'ri kiritilishi nazorat qilinsin.
20. Klaviaturadan natural  $n$  soni va  $n$  ta haqiqiy sonlar kiritilsin. Haqiqiy sonlarni o'qish jarayonida har bir o'qilgan son  $a$  vektorga, undagi kamaymaydigan tartibni saqlagan holda joylansin.



## 17. Satrlar

### *Namunfviy masala*

ASCIIZ satr ko'rinishida berilgan gapdagi simmetrik so'zlar chop etilsin. Gap nuqta bilan tugaydi va undagi so'zlar bir-biridan ',' (vergul) yoki '\_' (probel) bilan ajratilgan.

### *Yechish usuli*

Qo'yilgan masalani yechish uchun takrorlanuvchi ikkita amallar bajarish kerak bo'ladi:

- 1) satrdan so'zlarni (satr ostilarini) ajratib olish;
- 2) satr ostini simmetrikka tekshirish, agar natija ijobiy bo'lsa satrni chop etish.

Satrdan satr ostilarini ajratib olish uchun <string.h> kutubxonasida mavjud strtok() funksiyasidan foydalanish mumkin. strtok() prototipi

char\* strtok(char\* str, const char \* delim);

ko'rinishida bo'lib, u str satrdagi delim satr-ro'yxatda berilgan ajratuvchilar oralig'iga olingan satr qismini qiymat sifatida qaytaradi. Funksiya qaytargan satr qismini simmetriklikka tekshirish uchun satr-vektorning markaziga nisbatan teng uzoqlikda joylashgan elementlarning o'zaro bir xil ekanligi asosida tekshiradigan mantiqiy funksiyani tuzish orqali echiladi.

### *Programma matni*

```
#include <iostream.h>
#include <string.h>
const N=80;
bool Simmetrik(const char * s)
{
    int n=strlen(s);
    for(int i=0;i<=n/2;i++)
        if(s[i]!=s[n-i-1]) return false;
    return true;
}

int main()
{
    char Gap[N];
    gets(Gap);
    char Ajratuvchi[]=" ,.";
    char* Gap_Osti;
    Gap_Osti=strtok(Gap,Ajratuvchi);
    if(Gap_Osti && Simmetrik(Gap_Osti))cout<<Gap_Osti<<"\n";
    while(Gap_Osti)
    {
        Gap_Osti=strtok(NULL,Ajratuvchi);
```

```
if(Gap_Osti && Simmetrik(Gap_Osti))cout<<Gap_Osti<<"\n";
}
return 0;
}
```

### ***Amamliy topshiriqlar***

1. char t[100];  
Berilgan t satrdagi bir-biridan farqli bo'lgan kichik lotin harflari alfavit tartibida chop qilinsin.
2. char s[80];  
Berilgan s satr quyidagicha o'zgartirilsin:  
a) satrdagi barcha "bir" satrostilari " \_1\_" satrostiga almashtirilsin (bu yerda ' \_ ' - probel);  
b) satrga kiruvchi oxirgi 'x' harfi (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.
3. char s1[10],s2[10],s3[11];  
O'nlik sanoq sistemasidagi butun s1, s2 sonlarning razryad bo'yicha yig'indisi s3 o'zgaruvchisida hosil qilinsin.
4. char bayt[8];  
Berilgan butun n ( $0 \leq n \leq 127$ ) soniga qarama-qarshi sonning (manfiy sonning) qo'shimcha koddagi ikkilik ko'rinishi bayt massivida hosil qilinsin.
5. char gap[80];  
Berilgan gapdagi so'zlar bir-biridan ',' yoki ' \_ ' (probel) belgisi bilan ajratilgan va gap nuqta bilan tugaydi (gap o'zgaruvchisining qiymati). Quyidagilar chop qilinsin:  
a) ketma-ketlikda faqat bir marta uchragan so'zlar;  
b) ketma-ketlikda bir necha bor uchragan so'zlar;  
d) ketma-ketlikdagi barcha so'zlar alfavit tartibida.
6. char gap[80];  
Berilgan gapdagi so'zlar bir-biridan ',' yoki ' \_ ' (probel) belgisi bilan ajratilgan va gap nuqta bilan tugaydi (gap o'zgaruvchisining qiymati). Quyidagi shartlarni bajaruvchi so'zlar chop qilinsin:  
a) birinchi harfi yana uchragan;  
b) eng uzun;  
d) harflari takrorlanmaydigan.
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'zidan farqli barcha so'zlar quyidagi qoida bo'yicha o'zgartirilsin:  
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 soʻz nuqta bilan tugaydi. Ketma-ketlikning oxirgi soʻzidan farqli barcha soʻzlari quyidagi qoida bo'yicha oʻzgartirilsin:

- a) soʻzdagi oxirgi harf takrorlansa, oxirgisidan boshqa takrorlanganlari olib tashlansin;
- b) soʻzdagi har bir harfni faqat birinchi marta qatnashgani qoldirilib, qolganlari olib tashlansin;
- d) agar soʻzning uzunligi toq songa teng boʻlsa, u holda uning oʻrtasidagi harf olib tashlansin.

9. 1 dan 1999 gacha boʻlgan butun  $n$  sonining Rim raqamlaridagi koʻrinishi chop qilinsin.

10. Raqam va toʻrtta arifmetik amallardan ( $*$ ,  $+$ ,  $-$ ,  $/$ ) tashkil topgan ifoda postfiks koʻrinishiga oʻtkazilsin. 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 soʻzlar ketma-ketligi berilgan. Soʻzlar bir-biridan kamida bitta probel bilan ajratilgan. Oxirgi soʻz nuqta bilan tugaydi. Soʻzlar alfavit bo'yicha tartiblansin.

12. `char s1[10],s2[10];`

`char op;`

Oʻnoltilik sanoq sistemasida berilgan  $s1$  va  $s2$  butun sonlar ustida  $op$  ( $*$ ,  $+$ ,  $-$ ,  $/$ ) amali bajarilsin.

13. 20 ta soʻzdan iborat lugʻat yordamida faqat shu soʻzlardan tuzilgan sodda gap boshqa tilga tarjima qilinsin.

14. Berilgan matndagi harflarning qatnashisih chastotasi 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 boʻlgan  $n$  ta satrdan iborat matn berilgan. Matn  $m$  uzunligidagi oʻng va chap tomondan tekislangan satrlarga oʻtkazilsin. Bunda satrda kamida ikkita soʻz bor deb hisoblanadi. Qisqa satrlar soʻzlar orasiga probellarni qo'yish bilan toʻldiriladi.

16. Berilgan soʻzni quyidagi qoida yordamida ikkiga boʻlishni amalga oshiring (keyingi satrga oʻtkazish 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 boʻlagidagi kamida bitta unli harf kelsa ( $''$ , - ajratish belgilari oʻzidan oldindagi harf bilan bitta deb qaraladi);

3) agar 1) va 2) qoidalarni qoʻllash mumkin boʻlmasa soʻzni shunday boʻlish kerakki, unig birinchi qismi kamida bitta unli harfni oʻz ichiga olishi va unli bilan tugallanishi kerak, ikkinchi qism kamida bitta unli harfni oʻz ichiga olishi kerak.

17. Berilgan  $n$  butun soni ( $0 \leq n \leq 999999$ ) soʻzlar orqali yozilsin. Masalan, 15 soni "oʻn besh" koʻrinishida.

18. Ikkilik sanoq sistemasidagi son satr ko'rinishida berilgan. Shu sonning 8 va 16 lik sanoq sistemasidagi ko'rinishi chop qilinsin.
19. `char x[10];`  
Berilgan x satri identifikator yoki yo'qligi aniqlansin.
20. `typedef char Misra[60];`  
`typedef Misra Turtlik[4];`  
`Turtlik she_r;`  
Berilgan she\_r turtlikda qofiya bor yoki yo'qligi aniqlansin.
21. `const int n=60;`  
`char jumla1[n], jumla2[n];`  
Berilgan jumla1 va jumla2 satrlar bir-biridan faqat ulardagi so'zlarning gapdagi joylashuv o'rni bilan farq qilishi aniqlansin.
22. `char s[60];`  
Berilgan satrda polindrom so'zlar mavjud bo'lsa ular chop qilinsin, aks holda bunday so'z yo'qligi haqida xabar berilsin (satrdagi so'zlar bir-biridan bitta yoki bir necha probel orqali ajratiladi).
23. `const int n=30;`  
`typedef char FIO[40];`  
`FIO Guruh[n];`  
`unsigned int Tug_Yil[n];`  
O'quv guruhi (Guruh) talabalarining ro'yxati quyidagi tartibda: talabani familiyasi, ismi va otasi ismining bosh harflari hamda tug'ilgan yili nuqta bilan ajratilgan ko'rinishda berilgan. Ro'yxat lotin alifbosidagi harflar joylashuvi bo'yicha tartiblan-sin. 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) kama-yishi bo'yicha joylashtirilsin.
24. `const int n=60;`  
`char Jumla[n];`  
Berilgan gap(Jumla)dagi har bir so'zning birinchi harfi bosh harfga almashtirilsin.
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 ti-klansin. Almashtirishda harflar registri inobatga olinsin ('A' harfi o'tkazilsin 'B' harfiga, 'a'→'b', 'B'→'C', 'z'→'a' va hokazo). Satrdagi ajratuvchilar (probel, ',' va boshqalar) o'zgartirilmasin.
26. `const int n=60;`  
`char Jumla[n];`  
Lotin harflaridan tashkil topgan Jumla satri berilgan. Satr, undagi juft o'rinda tur-gan 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[ ];`  
Yuqorida keltirilgan massivlarda mos ravishda familiyalar, ismlar va telefon nomer-lar berilgan. So'ralgan ism (familiya)ga mos telefon nomerni yoki so'ralgan tele-

fonga mos ism (familiya)ni topuvchi, agarda bunday ma'lumot mavjud bo'lmasa uning yo'qligi haqida habar beruvchi programma tuzilsin.

28. Butun musbat  $n$ ,  $m$  sonlari va char  $a[n][m]$  massiv berilgan.  $a$  massivning har bir satridagi raqamlar miqdori aniqlansin.
29. char **\*\*familiya, \*\*ism, \*\*telefon;**  
Yuqorida keltirilgan massivlarda mos ravishda familiyalar, ismlar va telefon nomerlar berilgan (bu massivlarning har qatorlari o'zaro bir qiymatli bo'g'liq).  
a) familiya massivining alfavit bo'icha tartiblanishiga mos ravishda ism va telefon massivlari ham tartiblansin;  
b) berilgan telefon nomerining boshlangich bo'lagi bilan mos tushuvchi nomerlarga mos familiya va ismlar chop qilinsin.
30. Satr va  $n$  ( $n > 0$ ) natural soni berilgan. Satrdagi  $n$ -so'z o'chirilsin.
31. Berilgan matn teskariga o'girilsin, yani undagi har bir so'z teskari yozilsin (masalan: "Uzmu 1-kurs talabasi" → "isabalat sruk-1 umzU").
32. Berilgan  $S$  satrda ikkita bir xil belgilar takrorlanmaydigan eng uzun satrosti chop etilsin.

## 19. Rekursiv funksialar

### *Namunaviy masala*

#### *Quyidagi*

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

formula yordamida  $x^n$  kattalikni hisoblovchi **Daraja(x,n)** rekursiv funksiya tuzilsin. Bu yerda  $x$  ( $x \neq 0$ ) haqiqiy,  $n$ -butun son.

#### *Yechish usuli*

Berilgan haqiqiy  $x$  sonining butun  $n$ -darajasini ( $x^n$ ) hisoblash uchun  $x^{n-1}$  darajasini hisoblash zarur bo'ladi. O'z navbatida  $x^{n-1}$  hisoblash uchun  $x^{n-2}$  hisoblash zarur bo'ladi va hokazo. Jarayon  $n=0$  bo'lganda to'xtaydi. Bu yerda darajani hisoblash funksiyasi aniqlanishida o'ziga murojaat qiladi (faqat boshqa argument bilan). Shunga mos ravishda rekursiyani o'zida ifodalovchi **daraja()** rekursiv funksiyasi tuziladi.

#### *Programma matni*

```
double daraja(double x,int n)
{
    if (!n) return 1;
    else if (n>0) return x*daraja(x,n-1);
    else return daraja(x,n+1)/x;
}
int main()
```

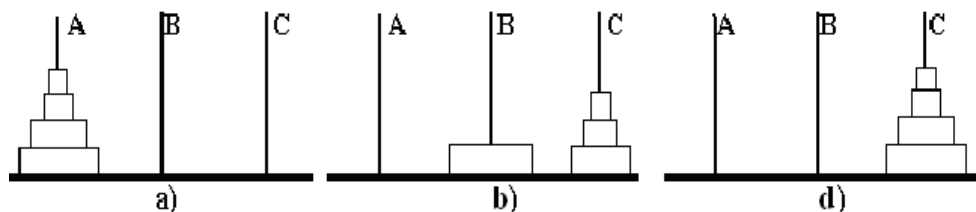
```
{
double x;
int n;
cout<<"x="; cin>>x;
cout<<"n="; cin>>n;
cout<<"x^n="<<daraja(x,n);
return 0;
}
```

### *Amailiy masalalar*

1.  $C_n^0 = C_n^n = 1; C_n^m = C_{n-1}^m + C_{n-1}^{m-1}$  formula bo'yicha  $C_n^m$  binom koeffisientini hisoblaydigan  $C(n,m)$  rekursiv funksiya tuzilsin, bunda  $0 \leq m \leq n$ .
2. `const int n=40;`  
`float x[n];`  
Berilgan  $x$  vektorning  $k$  va oxirgi o'rindagi elementlari orasidagi eng kichik elementni topadigan  $\min1(k)$  yordamchi rekursiv funksiya qurilib, uning yordamida  $x$  vektorining eng kichik elementini topadigan  $\min(x)$  funksiyasi tuzilsin.
3. `char satr[100];`  
Berilgan `satr` satrning  $i$ -elementidan boshlanib,  $j$ -elementida tugaydigan qismini simmetrikligini tekshiradigan rekursiv mantiqiy  $\text{sim}(s,i,j)$  funksiya tuzilsin.
4. `enum Ism=(Sayyora,...,Erkin,null);`  
Berilgan  $b$  ismli odam  $a$  ismli odamning 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 (`null`) qiymatini qabul qiladi.
5. 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 yuqorida keltirilgan masala (4-masala) yechilsin.
6. Kesmani teng ikkiga bo'lish usuli yordamida  $f(x)=0$  tenglamani  $[a,b]$  oraliqda  $\text{eps}$  aniqligidagi ildizini topadigan  $\text{root}(f,a,b,\text{eps})$  rekursiv funksiyasi tuzilsin. ( $\text{eps}>0, a<b, f(a)*f(b)<0, [a,b]$  oraliqda  $f(x)$  – uzluksiz va monoton funksiya deb hisoblansin.)
7. O'qish faylida manfiy son bilan tugaydigan, bo'sh bo'lmagan musbat haqiqiy sonlar ketma-ketligi berilgan. Musbat sonlar yig'indisini hisoblaydigan  $\text{sum}()$  rekursiv funksiya tuzilsin.
8. Matndagi (oxiri nuqta bilan tugagan) raqamlar sonini hisoblaydigan  $\text{digits}()$  rekursiv funksiya tuzilsin.
9. O'qish faylida oxiri nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Bu matnni teskari tartibda chop qiladigan  $\text{teskari}()$  funksiya tuzilsin.
10. Nol bilan tugaydigan butun sonlar ketma-ketligi berilgan. Birinchi navbatda ketma-ketlikning barcha manfiy sonlari, so'ngra musbat sonlar chop qilinsin

(ixtiyoriy tartibda).

11. O'qish faylida nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Uning formula ekanligi quyidagi qoidalar asosida tekshirilsin:  
 $\langle \text{formula} \rangle ::= \langle \text{raqam} \rangle | (\langle \text{formula} \rangle \langle \text{belgi} \rangle \langle \text{formula} \rangle)$   
 $\langle \text{belgi} \rangle ::= + | - | *$   
 $\langle \text{raqam} \rangle ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9$
12. O'qish faylida quyidagi ko'rinishda mantiqiy ifoda xatosiz yozilgan.  
 $\langle \text{mantiqiy ifoda} \rangle ::= \text{true} | \text{false} | \langle \text{amal} \rangle (\langle \text{operandlar} \rangle)$   
 $\langle \text{amal} \rangle ::= ! | \&\& | ||$   
 $\langle \text{operandlar} \rangle ::= \langle \text{operand} \rangle | \langle \text{operand} \rangle, \langle \text{operandlar} \rangle$   
 $\langle \text{operand} \rangle ::= \langle \text{mantiqiy ifoda} \rangle$   
 (&& va || amallarida operandlar soni ixtiyoriy bo'lishi mumkin, ! amalida esa faqat bitta). Bu ifodaning qiymati hisoblansin. (Masalan,  $\&\&(((\text{false}, !(\text{false})), \text{true}, !(\text{true})) \rightarrow \text{false})$ .)
13. O'qish faylidan nuqta bilan tugaydigan matn o'qilsin. Uning tuzilishi quyidagi qoidani qanoatlantirishi tekshirilsin.  
 $\langle \text{matn} \rangle ::= \langle \text{element} \rangle | \langle \text{element} \rangle \langle \text{matn} \rangle$   
 $\langle \text{element} \rangle ::= a | b | (\langle \text{matn} \rangle | [\langle \text{matn} \rangle] | \{\langle \text{matn} \rangle\})$
14. “Xanoy minorasi” masalasi. Uchta A, B, C qoziq va n ta har xil o'lchamli xalqalar mavjud. Xalqalar o'lchamlari o'sish tartibida 1 dan n gacha tartiblangan. Barcha xalqalar A qoziqda a) rasmdagidek joylashtirilgan. A qoziqdagi barcha xalqalarni C qoziqqa quyidagi qoidalarga amal qilgan holda quyidagi rasmdagidek o'tkazish talab etiladi: xalqalarni bittadan ko'chirish kerak va katta o'lchamli xalqani kichik o'lchamli xalqa 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 almashish holatlari chop qilinsin.
16. Shaxmat taxtachasida 8 ta farzin shunday joylashtirilgan-ki, ular bir-birini “urmaydi”. Barcha shunday holatlar (92 ta) chop etilsin.
17. Berilgan nomanfiy n va m butun sonlar uchun  $A(n, m)$  funksiya qiymati hisoblan-sin.

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

18. Butun n va n ta har xil elementdan iborat bo'lgan haqiqiy turdagi vektor beril-

gan. Quyidagi tez tartiblash usuli yordamida massiv elementlari o'sish tartibida joylashtirilsin: massivning ixtiyoriy elementini tanlab, (masalan o'rtadagisini) shu elementning chap tomonida shu elementdan kichik, o'ng tomonda esa katta elementlari joylashtiriladi. (Bu bilan tanlangan element o'zining oxirgi joyiga kiradi), keyin shu usul massivning chap va o'ng qismi uchun rekursiv qo'llaniladi.

19. 1 dan  $n$  gacha nomerlangan  $n$  ta aholi punkti mavjud. Ayrim punktlar o'zaro yo'llar bilan tutashgan. Bu yo'llar yordamida 1-punkt dan  $n$ -punktga borish mumkin yoki yo'qligini aniqlansin. Yo'llar haqidagi ma'lumot  $i$  va  $j$  ( $i < j$ ) sonlar juftliklari ketma-ketlik ko'rinishida berilgan. Ketma-ketlik 2 ta nol bilan tugaydi.
- 20.

## 19.Strukturalar

### *Namunaviy masala*

Tekislikda berilgan  $n$  ta  $p(x_i, y_i)$ ,  $i = \overline{1, n}$  nuqtalarni o'z ichiga oladigan minimal radiusli aylana aniqlansin.

### *Yechish usuli*

Barcha nuqtalarni o'z ichiga oladigan aylana markazi -  $M(x_m, y_m)$  nuqtalarning

geometrik markazi bo'ladi, bu yerda  $x_m = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ ,  $y_m = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$ . Aylana radiusi sifatida aylana markazidan nuqtalargacha bo'lgan masofalarning eng kattasi olinadi -  $r = \max_{1 \leq i \leq n} \sqrt{(x_m - x_i)^2 + (y_m - y_i)^2}$ .

### *Programma matni*

```
#include <math.h>
#include <iostream.h>
struct Nuqta
{
    float x,y;
};
Nuqta Aylana_Markazi(Nuqta*nuqta,int n)
{
    Nuqta N;
    N.x=0; N.y=0;
    for(int i=0;i<n;i++)
    {
        N.x+=nuqta[i].x; N.y+=nuqta[i].y;
    }
    N.x/=n; N.y/=n;
    return N;
}
```

```
float Aylana_radiusi(Nuqta m,Nuqta*nuqta,int n)
{
    float r=0,d;
    for(int i=0;i<n;i++)
    {
        d=sqrt(pow(nuqta[i].x-m.x,2)+pow(nuqta[i].y-m.y,2));
        if(d>r)r=d;
    }
    return d;
}
int main()
{
    int n;
    Nuqta a_markaz;
    float a_radius;
    cout<<"Nuqtalar sonini kiriting: "; cin>>n;
    Nuqta *nuqta=new Nuqta[n];
    for(int i=0;i<n;i++)
    {
        cout<<"\nx["<<i+1<<"]=""; cin>>nuqta[i].x;
        cout<<"y["<<i+1<<"]=""; cin>>nuqta[i].y;
    }
    a_markaz=Aylana_Markazi(nuqta,n);
    a_radius=Aylana_radiusi(a_markaz,nuqta,n);
    cout<<"Aylana M("<<a_markaz.x<<','<<a_markaz.y<<") ,";
    cout<<"R="<<a_radius;
    return 0;
}
```

### ***Amailiy masalalar***

- enum Rasm={piki,trefi,bubni,cherivi};  
enum Nom={olti,etti,sakkiz,toqqiz,on,valet,dama,qirol,tuz};  
struct Karta{Rasm r;Nom n;};  
Rasm kz;  
Karta k1,k2;  
Zot rasmi kz berilganda k1 karta k2 kartani urishi yoki yo'qligini aniqlovchi mantiqiy Uradi(k1,k2,kz) funksiyasi tuzilsin.
- struct Domino\_tosh{unsigned char chap,ung;};  
Domino\_tosh domino[28];  
Berilgan domino qatordagi domino toshlari to'g'ri qo'yilganligini (navbatdagi domino toshining o'ng qismidagi son keyingi toshning chap qismidagi songa tengligini) tekshiradigan Tugri\_qator(domino) mantiqiy funksiya tuzilsin.
- struct Dekard{double x,y;};  
struct Qutb{double r,fi;}; //  $r \geq 0, -\pi < fi \leq \pi$   
Dekart d;

Qutb q;

Berilgan d nuqta koordinatasini dekart (Dekard) koordinatalar sistemasidan qutb (Qutb) koordinatalar sistemasidagi nuqtaga (r) o'tkazadigan DQ(d,r) va teskari almashtirishni bajaruvchi QD(r,d) funksiyalar tuzilsin.

4. struct Shaxmat\_maydoni

```
{
    char vert;      // 'a'..'h'
    unsigned char goriz; // goriz: 1..8
};
```

Shaxmat\_maydoni m1,m2;

Farzin bir yurishda m1 maydondan m2 maydonga o'tishi mumkinligini tekshiradigan Farzin\_yurish(m1,m2) mantiqiy funksiya tuzilsin.

5. struct Vaqt{unsigned char soat,min,sek};

Vaqt t1,t2;

Quyidagi masalalar yechilsin:

a) t1 vaqt t2 vaqtdan oldin kelishini tekshiradigan oldin(t1,t2) mantiqiy funksiya tuzilsin (bir sutka ichida);

b) t vaqtdan 1 sekund ortiq vaqt t1 parametriga beruvchi secund(t,t1) funksiya tuzilsin (sutka almashinuvi hisobga olingan holda);

d) t1 vaqtdan t2 vaqtgacha qancha vaqt o'tganligini hisoblaydigan interval(d,t2,t1) funksiyasi tuzilsin (t2>t1).

6. struct Rasional{int surat, maxraj};

Rasional r[20],a,b;

Quyidagi masalalar yechilsin:

a) a va b ratsional sonlarning tengligini tekshiruvchi teng(a,b) mantiqiy funksiyasi tuzilsin;

b) a va b ratsional sonlar yig'indisini a o'zgaruvchisiga qaytaruvchi summa(a,b) funksiyasi tuzilsin;

d) a ratsional sonni qisqartirib bo'lmaydigan ko'rinishga keltiradigan qisqartir(a) funksiyasi tuzilsin;

e) r ratsional sonlarning eng kattasini m parametriga beruvchi max(x,m) funksiyasi tuzilsin.

7. struct Kompleks{double re,im};

Kompleks turdagi z va  $\varepsilon > 0$  haqiqiy sonlari berilgan. Quyidagi funksiyalar  $\varepsilon$  aniqlikda hisoblansin:

a)  $y = e^z = 1 + \frac{z}{1} + \frac{z^2}{2!} + \dots + \frac{z^n}{n!} + \dots$ ;

b)  $y = \sinh z = z + \frac{z^3}{3!} + \frac{z^5}{5!} + \dots + \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!} + \dots$ ;

d)  $y = \cos z = 1 - \frac{z^2}{2!} + \frac{z^4}{4!} - \dots + \frac{(-1)^n z^{2n}}{(2n)!} + \dots$ ;

e)  $y = \ln(1+z) = z - \frac{z^2}{2} + \frac{z^3}{3} - \dots + \frac{(-1)^{n-1} z^n}{n} + \dots, (|z| < 1)$ ;

g)  $y = \arctg z = z - \frac{z^3}{3} + \frac{z^5}{5} - \dots + \frac{(-1)^n z^{2n+1}}{(2n+1)} + \dots, (|z| < 1)$ .

8. struct Kompleks{double re,im};

struct Koeff{Kompleks a,b,c}; // a≠0

Koeff Kvt;



Kompleks  $x_1, x_2$ ;

Koeffitsiyentlari Kompleks turidagi  $ax^2+bx+c=0$  kvadrat tenglama ildizlari topilsin.

9. struct Sana{unsigned char kun,oy;unsigned int yil;};  
enum Hafta\_ kuni{dush,ses,chor,pay,juma,shan,yak};  
Sana d;  
Quyidagi masalalar yechilsin:  
a) d-sanaga tegishli bo'lgan oydagi kunlar sonini hisoblovchi Oy\_kunlari(d) funksiyasi tuzilsin (kabisa bo'lmagan yil uchun);  
b) d-sana to'g'riligini (masalan, 31 iyun bo'lmashligi va h.k.) tekshiradigan mantiqiy Tugri\_sana(d) funksiyasi tuzilsin.  
d) 1-yilning 1-yanvaridan to d-sanagacha necha kun o'tganligini hisoblaydigan Kunlarsoni(d) funksiyasi tuzilsin.  
e) d - sana haftani qaysi kunini aniqlaydigan Hafta\_kuni(d) funksiyasi tuzilsin (eramizning 1-yilining 1-yanvari dushanba (dush) kuni bo'lganligini hisobga olgan holda).
10. struct Manzil{char Kucha[20]; int uy,xonadon;};  
struct Yashovchi{char familiya[20], shahar[20]; Manzil manzil;};  
Yashovchi \*shaxs;  
Berilgan shaxs ro'yxatidagi turli shaharda, lekin bir xil manzilda (Manzil) yashovchi ixtiyoriy ikkita shahar yashovchisining familiyasini chop qiladigan Taqdir\_xazili() funksiyasi tuzilsin.
11. O'qish faylida talabalarning sessiya natijalari haqidagi ma'lumot quyidagi ko'rinishga ega:  

<familiya>,<guruh nomeri>,<reyting1>,<reyting2>,<reyting3>.

 Bu yerda familiya 15 harfgacha bo'lgan satr, guruh nomeri - butun son, har bir reyting 0 va 100 oraligidagi haqiqiy son: reyting1- matematik analizdan, reyting2 - algebra-dan, reyting3- programmalash predmetlaridan. Quyidagilar aniqlansin:  
 a) kamida bitta fandan qarzidor bo'lgan talabaning familiyasi;  
 b) barcha imtihonlarni 4 va 5 bahoga topshirgan talabalar necha foizni tashkil qilishi;  
 d) talabalar qaysi fandan imtihonlarni eng yaxshi natija bilan topshirganligi;  
 e) talabalar o'zlashtirishining o'rtacha qiymati bo'yicha o'smaydigan tartibdagi guruhlarining tartib nomerlari.
12. O'qish faylida oliy o'quv yurti talabalari to'g'risidagi quyidagi ma'lumot yozilgan:  

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

 Bu yerda familiya, ismi va otasining ismi – har biri uzunligi 12 harfdan ko'p bo'lmagan satrlar, jinsi - 'e' yoki 'a' harflar bilan (erkak, ayol) ko'rsatilgan, yoshi - 16 dan 35 gacha bo'lgan butun son, kursi - 1 dan 4 gacha bo'lgan butun son.  
 Quyidagi masalalar yechilsin:  
 a) erkaklar soni eng ko'p bo'lgan kurs nomeri;  
 b) eng ko'p tarqalgan erkak va ayollar ismlari;  
 d) yoshi va ismi bir xil bo'lgan talaba qizlar familiyalarining alfavit tartibidagi ro'yxati.
13. AEROFLOT strukturasi <reysning manzil punkti>,<reys nomeri> va <samolet turi> may-

- donlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi AEROFLOT turidagi massiv yaratilib, ma'lumotlar kiritilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv, reys nomerining 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 manzillari chop etilsin.
14. ISHCHI strukturasi <familiya va initsiallari>, <lavozimi> va <ishga kirgan yili> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi ISHCHI turidagi massiv yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv ishchi familiyasining alfavit bo'yicha joylashuviga mos tartiblansin;
  - b) klaviaturadan kiritilgan yildan keyin ishga kirgan ishchilar familiyasi chop etilsin;
  - d) klaviaturadan kiritilgan lavozimdagi ishchilar familiyasi va ishga kirgan yili chop etilsin.
15. POEZD strukturasi <poezd nomeri>, <boradigan manzil nomi> va <jo'nash vaqti> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi POEZD turidagi massiv yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv poyezd nomerlarining o'sishi bo'yicha tartiblansin;
  - b) klaviaturadan kiritilgan nomeriga mos poezd nomeri haqidagi ma'lumot chop etilsin;
  - d) klaviaturadan kiritilgan manzilga va ko'rsatilgan vaqtdan keyin jo'naydigan poezdlar haqidagi ma'lumot chop etilsin.
16. MARSHRUT strukturasi <marshrut boshi>, <marshrut oxiri> va <marshrut nomeri> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi MARSHRUT turidagi massiv yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv marshrut nomerlarining o'sishi bo'yicha tartiblansin;
  - b) klaviaturadan nomeri kiritilgan marshrut haqidagi ma'lumot chop etilsin;
  - d) klaviaturadan kiritilgan nom bo'yicha, boshlanashi yoki oxiri shu nomdagi punkt bo'lgan marshrutlar haqidagi ma'lumot chop etilsin.
17. BLOKNOT strukturasi shaxs haqidagi - <familiya va ismi>, <telefon nomeri> va <tug'ilgan sanasi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi BLOKNOT turidagi massiv yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv odamning tug'ilgan sanasining o'sishi bo'yicha tartiblansin;
  - b) klaviaturadan telefon nomeri kiritilgan odam haqidagi ma'lumot chop etilsin;
  - d) tug'ilgan oyi klaviaturadan kiritilgan songa mos keluvchi odamlar haqidagi ma'lumot chop etilsin.
18. NARX strukturasi mahsulot haqidagi <mahsulot nomi>, <mahsulot sotiladigan magazin nomi> va <mahsulotning so'mdagi narxi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi NARX turidagi massiv yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv mahsulot nomini alfavit bo'yicha joylashuviga mos tartiblansin;
  - b) nomi klaviaturadan kiritilgan mahsulot haqidagi ma'lumot chop etilsin;
  - d) klaviaturadan kiritilgan nomdagi magazinda sotiladigan mahsulotlar ro'xati va ularning jami narxi chop etilsin.
19. ORDER strukturasi bank mijozi haqidagi <to'lovchining hisob raqami>, <oluvchining

hisob raqami> va <o'tkaziladigan pul miqdori> maydonlarini o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi ORDER turidagi massiv 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 ma'lumotlar chop etilsin;
- d) hisob raqami klaviaturadan kiritilgan oluvchining hisob raqamiga qaysi hisobdan qancha pul kelib tushganligi haqidagi ma'lumot chop etilsin.

## 20. Matn fayli

### *Namunaviy masala*

$f_1$  va  $f_2$  matn fayllarida butun sonlar kamaymaydigan tartibda kiritilgan. Ushbu fayllar elementlaridan, sonlarning tartiblanishi saqlangan holda,  $f_3$  matn fayli hosil qilinsin. Fayllarning diskdagi nomlari buyruq satr orqali kiritilsin.

### *Yechish usuli*

Fayllar bilan ishlash uchun <iostream.h> kutubxonasida aniqlangan funksiyalardan foydalanamiz:

fopen() – fayl o'zgaruvchisini diskdagi fizik fayl bilan bog'lash uchun xizmat qiladi. Agar funksiya NULL(0) qiymatini qaytarsa, bog'lanish muvaffaqiyatsiz bo'lganligini bildiradi;

fscanf() funksiyasidan fayldagi sonni formatli o'qish va fayl tugaganligini aniqlash uchun foydalaniladi. Funksiyaning -1(EOF) qiymatni qaytarishi, fayl tugaganligini anglatadi.

Masalani yechish algoritmi quyidagicha:

1.  $f_1$  va  $f_2$  fayldan mos ravishda a,b sonlari o'qiladi;
2. Toki  $a \leq b$  va  $f_1$  tugamaganlik sharti bajarilar ekan a qiymati  $f_3$  fayliga yozilsin va  $f_1$  fayldan qiymat a o'zgaruvchiga o'qilsin;
3. Toki  $b > a$  va  $f_2$  tugamaganlik sharti bajarilar ekan b qiymati  $f_3$  fayliga yozilsin va  $f_2$  fayldan qiymat b o'zgaruvchiga o'qilsin;
4. O'qilayotgan fayllardan kamida bittasi tugamagan bo'lsa 2-qadamga o'tilsin.
5. Tamom.

Fayllar nomlari buyruq satrida programma nomidan ("exe" fayldan) keyin probel ajratuvchisi bilan yoziladi va ular main() funksiyasining argv – satrlar massiviga joylashadi, argc – buyruq satrdagi satrostilari soni. Masalan,

"d:\f1\_f2\_f3.exe file1.txt file2.txt file3.txt"

buyruq satrida 4 ta satrostilari mavjud.

C++Builder muhitidagi Run→Parametopsiyasidagi Parametrs maydoniga "file1.txt file2.txt file3.txt" satrini yozish orqali buyruq parametrlarini berish va programmani ishga tushirish mumkin.

### *Programma manti*

```
const int n=80;  
typedef FILE * Fmatn;  
typedef char Satr[n];
```

```

int Ulash(Satr f1_nomi,Satr f2_nomi,Satr f3_nomi)
{
    int a,b;
    bool tamom_f1=false,tamom_f2=false;
    Fmatn f1,f2,f3;
    if((f1=fopen(f1_nomi,"rt"))==NULL)
    {
        cout<<" "<<f1_nomi<<" fayli ochilmadi!";
        return 1;
    }
    if((f2=fopen(f2_nomi,"rt"))==NULL)
    {
        cout<<" "<<f2_nomi<<" fayli ochilmadi!";
        return 1;
    }
    if((f3=fopen(f3_nomi,"wt"))==NULL)
    {
        cout<<" "<<f3_nomi<<" fayli hosil qilinmadi!";
        return 1;
    }
    if(fscanf(f1,"%i",&a)==EOF) tamom_f1=true;
    if(fscanf(f2,"%i",&b)==EOF) tamom_f2=true;
    do
    {
        while(!tamom_f1&&(tamom_f2||a<=b))
        {
            fprintf(f3,"%i ",a);
            if(fscanf(f1,"%i",&a)==EOF) tamom_f1=true;
        }
        while(!tamom_f2&&(tamom_f1||b<a))
        {
            fprintf(f3,"%i ",b);
            if(fscanf(f2,"%i",&b)==EOF) tamom_f2=true;
        }
    }
    while (!tamom_f1||!tamom_f2);
    fclose(f1);
    fclose(f2);
    fclose(f3);
    return 0;
}
int main(int argc,char* argv[])
{
    Satr f1_nomi,f2_nomi,f3_nomi;
    if(argc!=4)

```

```
{
cout<<"Buyruq satri noto'g'ri kiritilgan!";
return 0;
}
strcpy(f1_nomi,argv[1]);
strcpy(f2_nomi,argv[2]);
strcpy(f3_nomi,argv[3]);
if(!Ulash(f1_nomi,f2_nomi,f3_nomi))
cout<<"\nFayl hosil qilindi: f1+f2=>f3";
else
cout<<"\nMasalani echish imkoniyati yo'q.";
return 0;
}
```

### ***Amamliy topshiriqlar***

1. Berilgan *s* matn faylning manfiy elementlari yig'indisini hisoblaydigan funksiya tuzilsin.
2. Bo'sh bo'lmagan, butun sonlardan tashkil topgan *r* matn fayldagi sonlar o'sish yoki kamayish tartibida joylashganligini tekshiradigan mantiqiy funksiya tuzilsin.
3. Berilgan *t*<sub>1</sub> va *t*<sub>2</sub> matn fayllar biri ikkinchisining nusxasi yoki yo'qligini tekshiradigan mantiqiy funksiya tuzilsin.
4. Kamida ikkita satrdan iborat bo'lgan *f* matn faylining oxiridan bitta oldingi satrini natija sifatida qaytaradigan funksiya tuzilsin.
5. Berilgan *s* satrda uchragan raqamlarni *t* matnga o'tkazadigan funksiya tuzilsin.
6. Berilgan musbat butun *n* sonidan oshmaydigan Fibonachchi sonlarini *f* matn fayliga yozadigan funksiya tuzilsin.
7. Butun sonlar yozilgan, bo'sh bo'lmagan *f* matn fayl berilgan. Fayldagi elementlarning o'rta arifmetigidan kichik bo'lgan fayl elementlari miqdorini aniqlaydigan funksiya tuzilsin.
8. Berilgan *f* matn fayli bo'sh bo'lmagan *n* 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 faylga 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 ikkilantiradigan;
  - 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 almashtiradigan ('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 sonlar yozilgan *f* matn faylidagi eng uzun o'suvchi ketma-ketlik elementlari miqdorini aniqlovchi funksiya 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 funksiya  $f$  fayldagi berilganlar "*munosabat*" sintaksisidagi to'g'ri yozuv ekanligi aniqlasin (qoidalar quyida keltirilgan).  
 $\langle \text{munosabat} \rangle ::= \langle \text{son} \rangle \langle \text{munosabat belgisi} \rangle \langle \text{son} \rangle$   
 $\langle \text{munosabat belgisi} \rangle ::= < | = | > | <= | <> | >=$   
 $\langle \text{son} \rangle ::= \langle \text{raqam} \rangle | \langle \text{raqamlar} \rangle$   
 $\langle \text{raqamlar} \rangle ::= \langle \text{nol emas} \rangle \langle \text{raqam} \rangle | \langle \text{raqamlar} \rangle \langle \text{raqam} \rangle$   
 $\langle \text{raqam} \rangle ::= 0 | \langle \text{nol emas} \rangle$   
 $\langle \text{nol emas} \rangle ::= 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9$
13. To'qqizta satrlardan iborat  $t$  matn faylini hosil qiluvchi funksiya tuzilsin. Bunda 1-satrda bitta '1' belgisi, 2-satrda ikkita '2' belgisi va shu tariqa 9-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 funksiya tuzilsin (satrga nuqta kirmaydi va oxirgi satrdagi belgilar 40 dan kam bo'lishi mumkin).
15. Quyidagilarni amalga oshiradigan funksiya tuzilsin:
  - a)  $t$  matn fayldagi bo'sh satrlar sonini hisoblaydigan;
  - b)  $t$  matn faylidagi satrlar ichida eng uzun satr uzunligini hisoblaydigan.
16. Berilgan  $t$  matn fayli bo'sh bo'lmagan satrlardan iborat bo'lsin. Quyidagi shartlarni bajaruvchi satrlar sonini hisoblovchi funksiya tuzilsin:
  - a) 'd' harfidan boshlanadigan;
  - b) 'z' harfi bilan tugaydigan;
  - d) bir xil belgi bilan boshlanadigan va tugaydigan;
  - e) bir xil belgilardan tashkil topgan.
17. Berilgan  $t_1$  matn faylidan, satrlarga bo'linishini saqlagan holda  $t_2$  faylga o'tkazadigan funksiya tuzilsin.
18. Berilgan  $t$  matn fayli har birining uzunligi 80 belgidan oshmaydigan satrlarga bo'lingan deb hisoblab funksiya tuzilsin. Funksiya  $t$  fayldagi har bir satrni 80 belgigacha o'ng tomondan probel (' $\backslash$ ') bilan to'ldirib, barcha satrlari 80 belgidan iborat  $t_2$  faylga o'tkazadi.
19.  $\text{char suz}[20]$ ;  
 Belgilar soni 20 tagacha bo'lgan sozlar ro'yxati berilgan (suz). Har bir so'zni  $t$  matn fayliga alohida satr ko'rinishida o'tkazilsin.
20. Matn  $t$  faylida bo'sh bo'lmagan va probel bilan ajratilgan haqiqiy sonlar ketma-ketligi yozilgan. Bu sonlar ichida eng kattasini topadigan funksiya tuzilsin.
21. Berilgan  $t$  matn faylida bo'sh bo'lmagan va probel bilan ajratilgan butun sonlar ketma-ketligi yozilgan. Bu sonlar ichida musbatlarini  $t_2$  faylga o'tkazadigan funksiya tuzilsin.
22. Bo'sh bo'lmagan  $t$  matn faylidagi har satrni, uning boshiga satrning tartib nomerini qo'yib chop qiladigan funksiya tuzilsin. Satr tartib nomeri 4 o'rin egallaydi va undan keyin probel qo'yiladi.
23. Berilgan Kitob matn faylidagi satrlarning boshlang'ich bo'linishlarini inkor etgan

- holda shunday satrlarga bo'lsinki, natijada satr nuqta bilan tugasin yoki 60 belgidan iborat bo'lsin, agar bu belgilar orasida nuqta uchramasa.
24. Berilgan matn faylidagi eng qisqa satrlarning birinchisi chop qilinsin.
  25. Matn fayli va s satr berilgan. s satr fayl boshiga (oxiriga) qo'shilsin.
  26. Berilgan matn fayldan birinchi (oxirgi) satr o'chirilsin.
  27. Name1 va Name2 nomli matn fayllari berilgan. Ulardagi satrlarni ketma-ket birlashuvidan yangi Name3 fayli hosil qilinsin. Fayllarni birlashish tartibi foydalanuvchi tomonidan kiritiladi.
  28. Matn fayli va k butun soni berilgan. Matn fayldagi k-satr o'chirilsin. Agar faylda bu satr bo'lmasa, u o'zgarmasdan qoldirilsin.
  29. Matn fayli va k butun soni berilgan. Matn fayldagi k-satr oldiga (keyinga) bo'sh satr qo'yilsin. Agar faylda bu satr bo'lmasa u o'zgarmasdan qoldirilsin.
  30. Matn fayli va s satri berilgan. Fayldagi barcha bo'sh satrlar s satr bilan almashtirilsin.
  31. Matn fayli berilgan. Undagi ketma-ket keluvchi probellar bitta probel bilan almashtirilsin.
  32. 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.
  33. 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.
  34. Berilgan matn faylidagi satrlarni teskari tartibda joylashtirish orqali yangi matn fayli hosil qilinsin.
  35. 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.
  36. 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 yechishda faqat fayldan belgili o'qish amalga oshirilsin.
  37. 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 hokazo). Agar birorta fayl ikkinchisidan qisqa bo'lsa, u tugashi bilan ikkinchi faylning qolgan satrlari Name3 fayliga ko'chiriladi.
  38. Ikkita matn fayli berilgan. Ularning faqat bittasiga kiruvchi satrlar chop etilsin.
  39. Probel bilan ajratilgan, uchtagacha son yozilgan satrlardan iborat Name fayli berilgan. Yangi Name1, Name2 va Name3 matn fayllari hosil qilinsinki, ular mos ravishda har bir satrdagi uchta sonlarning yozuvlaridan (satrostilaridan) tashkil topsin. Agar Name fayli satri mos o'rinda son bo'lmasa ("\*" yozilgan), ular o'rniga faylga "NULL" satri yozilsin.
  40. Name1 nomli bo'sh bo'lmagan matn fayli 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  $k$  - belgisidan tashkil topsin (agarda satr uzunligi  $k$  dan kichik bo'lsa Name3 fayliga probel yozilsin.
41. Ikki  $f_1$  va  $f_2$  matn fayllarini satrma-satr solishtiradigan funksiya tuzilsin. Funksiya  $f_2$  fayldagi  $f_1$  faylga nisbatan o'chirilgan yoki qo'shilgan satrlarni chop qilsin.
  42. C++ tilidagi programmadagi har bir identifikator va u uchragan satrga ko'rsatgich eslab qolish orqali identifikatorlar va kalit so'zlari lug'ati yaratilsin.
  43. Tekislikda to'g'ri chiziq  $ax+by+c=0$  tenglama bilan beriladi. Bunda  $a, b$  koeffisientlari bir vaqtda 0 teng emas va  $a, b, c$  - butun sonlar. Agar  $f$  faylda to'g'ri chiziqlar koeffisientlari saqlangan bo'lsa (uchdan kam bo'lmagan),  $f$  fayldan  $g$  faylga quidagi shartlarni bajaruvchi to'g'ri chiziqlar koeffisientlarini yozing:
    - a) birinchi to'g'ri chiziqqa parallel;
    - b) birinchi to'g'ri chiziqqa parallel va bir-biridan farqli chiziqlar;
    - d) berilgan to'g'ri chiziq bilan kesishadigan chiziqlar.
  44. Butun sonlardan iborat mantayl berilgan, shu fayl elementlarining teskari tartibda joylashuvidan hosil bo'lgan yangi fayl hosil qilinsin.
  45. Elementlari haqiqiy sonlardan iborat kvadrat matritsani satrlar bo'yicha o'zida saqlovchi matn fayl berilgan. Matritsaning  $i$ -satri va  $j$ -ustundagi elementlari chop qilinsin. Agar matritsaning  $i$ -satri yoki  $j$ -ustuni bo'lmasa, bu holda xabar berilsin.
  46. Lotin harflaridan tashkil topgan satr berilgan. Undagi harflarning necha marta uchraganligini ifodalovchi gistogramma matn faylda (*son orqali*) hosil qilinsin.

## 21. Binar fayllar

### *Namunaviy masala*

Talaba haqidagi ma'lumot uning familiyasi va initsiallari, o'quv bosqichi, fandan boyicha reyting bali bilan berilgan. Talabalar haqidagi ma'lumot binar fayliga saqlansin. Fayldan ko'rsatilgan baho olgan talabalar ro'yxati chop etilsin.

### *Единицу*

Har bir talaba haqidagi ma'lumot matn faylidan o'qilib <familiyasi va initsiallari>, <o'quv bosqichi> va <fandan boyicha reyting bali> maydonlaridan tashkil topgan struktura turidagi o'zgaruvchiga o'zlashtiriladi va binar faylga yoziladi. Berilganlar tugagandan keyin binar fayl yopiladi. Klaviaturadan 2 va 5 oralig'dagi baho soni kiritiladi va binar fayl o'qish regimida qayta ochiladi va talaba haqidagi berilganlar strukturaga o'qiladi. Agar strukturaning <fandan boyicha reyting bali> maydoni qiymati baho qiymatiga mos oraliqqa tegishli bo'lsa, struktura maydonlarining qiymatlari ekranga chop qilinadi. Ushbu jarayon binar fayl tugaguncha davom etadi.

O'qishni yaxlit satr sifatida qabul qilish uchun talaba familiya va initsiallari ' ' belgisi bilan ajratilib kiritiladi.

### *Programma matni*

```
const int N=80;
typedef char Fayl_nomi[N];
struct Talaba
```



```

{
    char FISH[30];
    unsigned char kurs;
    float ball;
};
int Talaba_Matn_Binar(FILE * t, FILE *b)
{
    int n=0;
    Talaba talaba;
    do
    {
        if(fscanf(t,"%s %i %f", &talaba.FISH, &talaba.kurs, &talaba.ball)==EOF) break;
        else
        {
            n++;
            if(fwrite(&talaba,sizeof(Talaba),1,b)!=1)
            {
                printf("Binar faylga yozishda xatolik bo'ldi!");
                return -1;
            }
        }
    }
    return n;
}
int Bahoga_mos_Talabalar(FILE * bfile, int baho)
{
    int n=0;
    Talaba talaba;
    bool talaba_bor, sarlavha=true;
    while(1)
    {
        if(!fread(&talaba,sizeof(Talaba),1,bfile)) break;
        talaba_bor=false;
        switch(baho)
        {
            case 5: talaba_bor=talaba.ball>85; break;
            case 4: talaba_bor=(talaba.ball>71 && talaba.ball<86); break;
            case 3: talaba_bor=(talaba.ball>55 && talaba.ball<=71); break;
            default: talaba_bor=(talaba.ball<56);
        }
        if(talaba_bor)
        {
            n++;
            if(sarlavha)
            {

```

```

    printf(" Fandan bahosi %i bo'lgan talabalar ro'yxati:\n",baho);
    sarlavha=false;
}
printf(" FISH: %s Bosqich: %i Reyting Ball: %6.2f \n",talaba.FISh,talaba.kurs,talaba.ball);
}
}
return n;
}
int main(int argc, char* argv[])
{
    int n;
    unsigned char baho;
    FILE * f_matn,*f_binar;
    Fayl_nomi mf_nomi,bf_nomi;
    printf("Matn fayl nomini kiriting:");
    scanf("%s",&mf_nomi);
    printf("Binar fayl nomini kiriting:");
    scanf("%s",&bf_nomi);
    if((f_matn=fopen(mf_nomi,"rt"))==NULL)
    {
        printf("%s fayli ochilmadi!",mf_nomi);
        return -1;
    }
    if((f_binar=fopen(bf_nomi,"wb"))==NULL)
    {
        printf("%s faylni yaratishda xatolik ro'y berdi!",bf_nomi);
        return -1;
    }
    do
    {
        printf("Bahoni kiritng(2..5):");
        scanf("%i",&baho);
    }
    while(baho<2 || baho>5);
    n=Talaba_Matn_Binar(f_matn, f_binar);
    if(n)
    {
        fclose(f_binar);
        f_binar=fopen(bf_nomi,"rb");
        n=Bahoga_mos_Talabalar(f_binar,baho);
        if(n)printf("Jami talabalar soni:%i",n);
        else printf("%i baho olgan talabalar yo'q",baho);
    }
    fclose(f_matn);
    fclose(f_binar);
}

```

```
return 0;  
}
```

### ***Amamliy topshiriqlar***

1. SEMESTR faylida 1-bosqich o'quv semestrining natijalari haqida ma'lumot mavjud. Har bir talaba to'g'risidagi ma'lumot quyidagi ko'rinishda berilgan:  
    <familiya>,<guruh nomeri>,<baho1>,<baho2>,<baho3>.  
Bu yerda 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. Quyidagi natijalarni chop qiluvchi funksiya tuzilsin:  
a) kamida bitta fandan qarzdor 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 faylida oliy o'quv yurti talabalarining har biri to'g'risida quyidagi ma'lumot yozilgan:  
    <familiya>,<ismi>,<sharifi>,<jinsi>,<yoshi>,<bosqich>,  
bu yerda talabaning familiyasi, ismi va otasining ismi -satrlar, jinsi 'E' va 'A' harflar bilan ko'rsatilgan, yoshi - 16 dan 35 gacha bo'lgan butun son, o'quv bosqich - 1 dan 4 gacha bo'lgan butun son. Quyidagi shartlar uchun natija beruvchi funksiya 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 strukturasi, <reysning manzil punkti>,<reys nomeri>,<samolet turi> va <bo'sh o'rinlar soni> maydonlarini o'z ichiga oladi. Ushbu strukturadagi berilganlar f binar faylga yozilgan. f binar fayl ustida quyidagi amallar bajarilsin:  
a) klaviaturadan kiritilgan manzilga uchadigan reys nomeri va samolet turi chop etilsin;  
b) klaviaturadan kiritilgan samolet turi uchadigan reys nomerlari va manzillar chop etilsin.  
d) ko'rsatilgan manzil uchun bo'sh o'rinlar sonlari ko'rsatilsin.
4. POEZD strukturasi, <poezd nomeri>,<manzil nomi>,<jo'nash vaqti> va <bo'sh o'rinlar> maydonlarini o'z ichiga oladi. Ushbu strukturadagi berilganlar f binar faylga yozilgan. f binar fayl ustida quyidagi amallar bajarilsin:  
a) klaviaturadan kiritilgan poezd nomeriga mos poezd haqidagi ma'lumot chop etilsin;  
b) klaviaturadan kiritilgan manzilga va ko'rsatilgan vaqtdan keyin jo'naydigan poezd haqidagi ma'lumot chop etilsin.  
d) ko'rsatilgan poezd nomerida bo'sh o'rinlar bo'lsa uning qiymati berilgan k soniga kamaytirilsin.
5. BLOKNOT strukturasi tanish odamning <familiya va ismi>,<telefon nomeri> va <tug'ilgan sanasi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Ushbu strukturadagi berilganlar f

binar faylga yozilgan. f binar fayl ustida quyidagi amallar bajarilsin:

- a) klaviaturadan telefon nomeri kiritilgan odam haqidagi ma'lumot chop etilsin;
  - b) tug'ilgan oyi klaviaturadan kiritilgan songa mos keluvchi odamlar haqidagi ma'lumot chop etilsin;
  - d) klaviaturadan kiritilgan familiya va ism bo'yicha f fayldan yozuv o'chirilsin.
6. MUCHAL strukturasi shaxsning <familiyasi va ismi>, <muchal nomi> va <tug'ilgan sanasi> maydonlarini o'z ichiga oladi. Ushbu strukturadagi berilganlar f binar faylga yozilgan. f binar fayl ustida quyidagi amallar bajarilsin:
- a) massiv shaxsning tug'ilgan sanasini o'sishi bo'yicha zanjir ko'rinishidagi dinamik struktura yordamida tartiblansin va g binar faylga yozilsin;
  - b) familiyasi klaviaturadan kiritilgan familiya bilan ustma-ust tushadigan shaxslar haqidagi ma'lumot chop etilsin;
  - d) klaviaturadan kiritilgan muchal yili tug'ilgan shaxslar haqidagi ma'lumot chop etilsin.
7. BANK strukturasi bank mijozlari haqidagi <mijoz familiya, ismi va sharifi>, <hisob raqami>, <mablag' miqdori>, <foyiz>, <mablag qo'yilgan yil>, <mijoz manzili> maydonlarni o'z ichiga oladi. Ushbu strukturadagi berilganlar f binar faylga yozilgan. f binar fayl ustida quyidagi amallar bajarilsin:
- a) dinamik zanjir strukturasiidan foydalangan holda mijoz familiyasining alfavit bo'yicha tartiblangan ro'yxati chop etilsin;
  - b) klaviaturadan hisob raqami ko'rsatilgan mijoz hisobiga, uning foyiziga mos ravishda qo'shiladigan pul miqdori hisoblansin;
  - d) klaviaturadan kiritilgan yilda bankka mablag' qo'ygan mig'oz haqidagi ma'lumot chop etilsin.
8. 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 iborat strukturadagi berilganlardan tashkil topgan. Ekranda <mahsulot shifri>, <mahsulot nomi>, <o'lcham>, <bo'yi>, <rega bo'yicha mahsulot soni>, <amalda tayyor mahsulotlar soni> ustunlaridan iborat jadval chop etilsin.
9. 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.
10. SHAXS faylida shaxs haqidagi <familiya va sharifi>, <tug'ilgan yili>, <ma'lumoti>, <lavozimi> maydonlaridan, ISH\_HAQI fayli ish haqi bo'yicha <lavozim>, <ish haqi> maydonlaridan iborat. Ekranga korxona xodimlari haqidagi ma'lumot beruvchi va <familiya va sharifi>, <tug'ilgan yili>, <ma'lumoti>, <lavozimi> va <ish haqi> ustunlaridan tashkil topgan jadval chop etilsin.
11. DARSXONA fayli <dars turi>, <auditoriya nomeri>, <auditoriya sig'imi> 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.

12. 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.
13. AVTO fayli <tabel nomeri>,<avtomobil egasi familiyasi>,<avtomobil nomeri> va <avtomobil turi> maydonlari bilan, avtomobillar texnik holatlari TA\_MIR faylida <tabel nomeri>, <avtomobilning texnik holati> maydonalari bilan berilgan. Avtomobilning texnik holati uchta holatda bo'lishi mumkin: 1-yaxshi; 2-qoniqarli; 3-qoniqarsiz. Quyidagi masalalar yechilsin:
  - a) texnik holati yaxshi bo'lgan barcha avtomobillar haqidagi ma'lumot chop etilsin;
  - b) ko'rsatilgan avtomobil nomeri bo'yicha uning texnik holati aniqlansin;
  - d) texnik holati yaxshi bo'lgan barcha avtomobillar haqidagi ma'lumot fayldan o'chirilsin.
14. 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.
15. TAOM faylida taom haqidagi ma'lumot <taom nomi>, <kaloriyasi> va <narxi> maydonlari bilan berilgan. KOMPLEKS 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.
16. TEATR faylida <teatr kodi>, <teatr nomi> <teatrda o'rinlar 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 teatrdan qanday spektakl bo'laytganligi.
17. Yo'lovchi umumiy yukini tavsiflovchi kattaliklar uning tarkibiga kiruvchi yuklar soni va umumiy og'irligi hisoblanadi. Berilgan YO\_LOVCHI faylda yo'lovchilarning yuklari haqidagi ma'lumot saqlanadi. Quyidagi masalalar yechilsin:
  - a) shunday yuklar topilsinki, ularning har birining og'irligi barcha yuklar o'rtacha og'irligidan farqi 0.3 kg.dan oshmasin;
  - b) yuklar soni bir xil, yuklar og'irligi bir biridan 0.5 kg.dan ko'p farq qilmaydigan ikkita yo'lovchi bor yoki yoqligi aniqlansin;
  - d) yuklar soni, yuklar og'irligi bo'yicha boshqa yo'lovchilardan ortiq bolgan yo'lovchi bor yoki yoqligi aniqlansin;

- e) bitta yuki 30 kg.dan kam bo'lmagan yo'lovchi bor yoki yoqligi aniqlansin.
18. Eksport qilinuvchi tovarlar haqidagi ma'lumot - <tovar nomi>, <tavor export qilayotgan davlat nomi>, <tovar bahosi> va <tovar hajmi>, <tovar soni> EXPORT faylida berilgan. Ma'lum bir tovarni eksport qiluvchi davlat va shu tovarning umumiy eksportdagi hajmi aniqlansin.
  19. Butun sonlardan iborat binar SERIYA fayli berilgan. Undagi seriyalar chop etilsin (ya'ni, bir xil sonlardan iborat ketma-ketlik ostilari).
  20. Haqiqiy sonlardan iborat binar LOKAL\_MM fayli berilgan. Fayldagi lokal minimumlar va maximumlar miqdori aniqlansin. Lokal maksimum (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.
  21. Haqiqiy sonlardan iborat SONLAR binar fayli berilgan. SONLAR faylining juft o'rindagi (0,2,4,...) elementlaridan JUFT\_SONLAR fayli, toq o'rindagi (1,3,5,...) elementlari TOQ\_SONLAR fayli hosil qilinsin.
  22. Haqiqiy sonlardan iborat binar SON\_KVADRATI fayli berilgan. Uning barcha elementlar (sonlar) kvadratlari bilan almashtirilsin.
  23. Haqiqiy sonlardan iborat YON\_ARIFM binar fayli berilgan. Fayl boshidagi va oxiridagi elementlaridan boshqa har bir elementi, o'zi va ikkita yon qo'shnilarining o'rta arifmetigi bilan almashtirilsin.
  24. Butun  $a_i, i = \overline{0, N-1}$  sonlardan iborat binary MASSIV\_A fayli berilgan ( $N > 0$ ). Fayldagi sonlarning boshlang'ich joylashuvi quyidagicha o'zgartirilsin:  $a_0, a_{n-1}, a_1, a_{n-2}, a_2, a_{n-3}, \dots$
  25. Ikkita butun  $i$  va  $j$  butun sonlar va matrisaning yuqori uchburchakli yoki pastki uchburchakli yoki uch diagonal elementlarini o'zida satrlar bo'yicha saqlagan haqiqiy sonlardan iborat MATRITSA fayl berilgan. Matritsa tartibini va  $i$ -satr va  $j$ -ustunda turgan elementni chop qiluvchi, agar bunday element topilmasa matrisaning nollaridan iborat bo'lsa nolni chop qilsin aks holda -1 ni chop qilinsin.
  26. A va B matritsaning noldan farqli, yuqori uchburchak yoki pastki uchburchak yoki elementlarini satr bo'yicha o'zida saqlagan MATR\_A, MATR\_B fayllari berilgan. Yangi MATR\_C fayl hosil qilinsin. Unda  $A*B$  elementlari satrlar bo'yicha saqlansin, agar A va B matrisanini ko'paytirish mumkin bo'lmasa MATR\_C fayl bosh bo'lsin.
  27. N, M va S butun sonlari berilgan ( $0 < N, M < 10, -108 < S < 108$ ).  $N \times M$  o'lchamdagi  $S = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} a_{ij}$  shartni qanoatlantiruvchi A matrisa hosil qilinsin. f binar faylga N, M va A matritsa yozilsin.

## 22. Ko'rsatkich turi

### *Namunaviy masala*

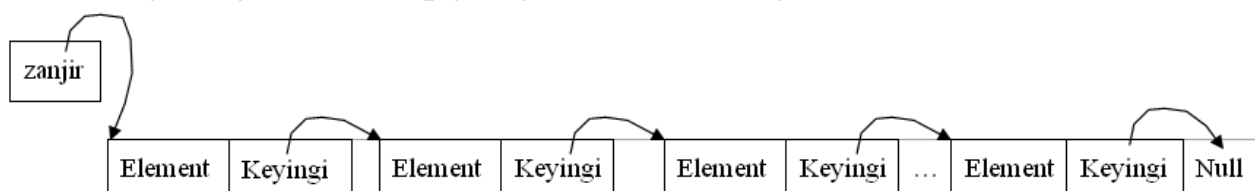
Noldan farqli butun sonlardan iborat chiziqli ro'yxat (zanjir) yaratilsin va undan ko'rsatilgan songa teng element o'chirilsin.

### *Yechish usuli*

Butun sonlarning chiziqli ro'yxatning (zanjirning) xalqasi butun turdagi element va xuddi shunday zanjirga ko'rsatkich maydonlaridan tashkil topgan dinamik struktura ko'rinishida bo'ladi:

```
struct Zanjir
{
    int element;
    Zanjir * keyingi;
};
```

Zanjirning ko'rinishi quyidagi rasmda keltirilgan.



Programmaning bosh funksiyasida chiziqli ro'yxat hosil qilish uchun Zanjir turidagi zanjir o'zgaruvchisi aniqlanadi va unga bo'sh ko'rsatkich qiymati 0 beriladi (uning ekvivalenti - NULL). Keyin takrorlash operatori tanasida klaviaturadan butun son kiritiladi va zanjirga element joylshatirish funksiyasini chaqirish orqali bu son ro'yxatning oxiriga qo'shiladi. Funksiya yangi hosil bo'lgan ro'yxat boshining adresini yana zanjir o'zgaruvchisiga qaytaradi. Agar klaviaturadan 0 soni kiritilsa ro'yxatni hosil qilish jarayoni tugaydi. Ro'yxat ustida amal sifatida berilgan son bilan ustma-ust tushadigan elementlarni o'chirish uchun o'chiriladigan son o'zgaruvchiga o'qiladi va u zanjir elementini o'chirish funksiyasi chaqirilishida argument sifatida uzatiladi. Funksiya bu son bilan ustma-ust tushadigan ro'yxat elementlarini o'chiradi (agar bunday element mavjud bo'lsa) va o'zgargan ro'yxat boshining adresini zanjir o'zgaruvchisiga qaytarib beradi.

**Programma matni:**

```
#include <iostream.h>
struct Zanjir
{
    int element;
    Zanjir * keyingi;
};
Zanjir * Element_Joylash(Zanjir * z, int yangi_elem)
{
    Zanjir * yangi=new Zanjir;
    yangi->element=yangi_elem;
    yangi->keyingi=0;
    if(z) // ro'yxat bo'sh emas
    {
        Zanjir * temp=z;
        while(temp->keyingi)
            temp=temp->keyingi; // ro'yxat oxirgi elementini olish
        temp->keyingi=yangi; // yangi elementni ro'yxat oxiriga qo'shish
    }
}
```

```

}
else z=yangi;                // ro'yxat bo'sh
return z;                    // ro'yxat bo'shi adresini qaytarish
}
Zanjir * Element_Uchirish(Zanjir * z, int del_elem)
{
    if(z)
    {
        Zanjir* temp=z;
        Zanjir* oldingi=0;    //joriy elementdan olingisiga ko'rsatgich
        while (temp)
        {
            if (temp->element==del_elem)
            {
                if(oldingi)    //o'chiriladigan element birinchi emas
                {
                    //o'chiriladigan elementdan oldingisini keyngisi bilan ulash
                    oldingi->keyingi = temp->keyingi;
                    delete temp;    // elementni o'chirish
                    temp=oldingi->keyingi;
                }
            }
            else                // o'chiriladigan element ro'yxat boshida
            {
                z=z->keyingi;
                delete temp;
                temp=z;
            }
        }
    }
    else // element o'chiriladigan sondan farqli
    {
        oldingi=temp;
        temp=temp->keyingi;
    }
}
return z;
}
void Zanjir_Ekranga(Zanjir * z)
{
    cout<<"Zanjir elementlari:"<<endl;
    Zanjir * temp=z;
    while(temp)
    {
        cout<<temp->element<<' ';
        temp=temp->keyingi;
    }
}

```



```

    }
    cout<<endl;
}
Zanjir * Zanjirni_Uchirish(Zanjir * z)
{
    Zanjir * temp=z;
    while(z)
    {
        z=z->keyingi;
        delete temp;
    }
    return z;
}
int main()
{
    Zanjir * zanjir=0;
    int son,del_element;
    do
    {
        cout<<"\nSonni kiriting (0-jaryon tugatish): ";
        cin>>son;
        if(son) zanjir=Element_Joylash(zanjir,son);
    }
    while(son);
    Zanjir_Ekranga(zanjir);
    cout<<"\nO'chiriladigan elementni kiriting: ";
    cin>>del_element;
    zanjir= Element_Uchirish(zanjir,del_element);
    Zanjir_Ekranga(zanjir);
    Zanjir = Zanjirni_Uchirish(zanjir);
    return 0;
}

```

### ***Amaliy topshiriqlar***

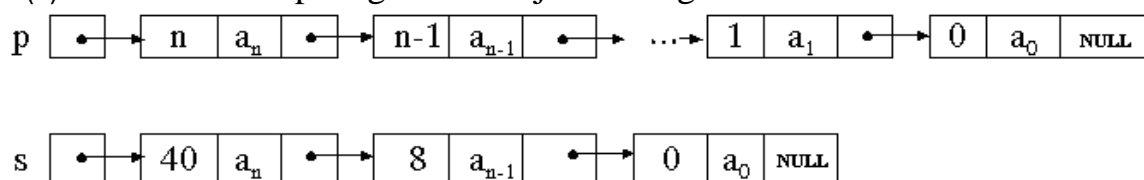
1. Z zanjir int turidagi elementga (element maydoni) ega. Z zanjir elementlarining o'rta arifmetigi topilsin.
2. Z zanjir elementi satr turida. Z zanjirga kiruvchi barcha Suz1 qiymatiga teng elementlar Suz2 bilan almashtirilsin.
3. Z zanjir elementi satr turida. Z zanjirdagi bir xil belgi bilan boshlanuvchi va tugaydigan elementlar soni aniqlansin.
4. Z zanjiri elementi satr turida. Z zanjirning oxirgi elementi bilan ustma-ust tushadigan elementlar soni aniqlansin.
5. Z zanjir elementlari butun turda. Z zanjirdan ikkita  $Z_1$  va  $Z_2$  zanjirlar hosil qilinsin. Bunda  $Z_1$  - zanjirning musbat elementlari va  $Z_2$  - 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 y elementni;
  - b) Z zanjiriga kiruvchi har bir y elementdan keyin yangi x elementni joylashtiradigan.
8. Bo'sh bo'lmagan va tartiblangan Z zanjirga yangi y elementni shunday joylashtiringki, unda Z zanjirdagi tartib 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. Butun turdagi elementlardan iborat Z zanjir elementini o'chiradigan funksiya tuzilsin:
  - 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 qilinsin. 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)  $Z_1$  va  $Z_2$  zanjirlar tengligini tekshiruvchi;
  - b)  $Z_1$  zanjir  $Z_2$  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)  $Z_1$  zanjir oxiriga  $Z_2$  zanjirining barcha elementlarini qo'shuvchi;
  - b) agar  $Z_1$  zanjirda  $x$  element mavjud bo'lsa, uning davomiga  $Z_2$  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. Berilgan shartlarni bajaruvchi rekursiv funksiya tuzilsin:
  - a)  $e$  element Z zanjirga kirishi yoki kirmasligini aniqlovchi;
  - b)  $e$  element Z zanjirga necha marta kirishini hisoblovchi.
18. Quyidagi shartlarni bajaruvchi rekursiv funksiya tuzilsin:
  - 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 tuzilsin:

- a)  $Z$  zanjirdagi barcha  $e_1$  elementni  $e_2$  elementga almashtiruvchi;
- b)  $Z$  zanjirdan qiymati  $e$  ga teng bo'lgan 1-elementning kirishini o'chiruvchi (agar u mavjud bo'lsa).
20. Quyidagi shartlarni bajaruvchi rekursiv funksiya tuzilsin:
  - a)  $Z$  zanjirdan berilgan  $e$  elementning barchasini o'chiruvchi;
  - b)  $Z$  zanjirining nusxasi –  $Z_1$  zanjirni hosil qiluvchi.
21. Berilgan  $Z_1$  va  $Z_2$  zanjirlar bo'yicha quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi elementlardan tashkil topgan  $Z$  zanjir hosil qilinsin:
  - a)  $Z_1$  va  $Z_2$  zanjirlarining kamida bittasiga kiruvchi;
  - b) bir vaqtda  $Z_1$  va  $Z_2$  zanjirlariga kiruvchi;
  - d)  $Z_1$  zanjirga kiruvchi, lekin  $Z_2$  zanjirga kirmaydigan;
  - e)  $Z_1$  va  $Z_2$  zanjirlardan bittasiga kiruvchi, lekin ikkinchisiga kirmaydigan.
22. Kamayuvchi bo'lmagan  $Z_1$  va  $Z_2$  zanjirlarni kamayuvchi bo'lmagan zanjirga birlashtiruvchi funksiya tuzilsin:
  - a) yangi  $Z$  zanjir qurish orqali;
  - b)  $Z_1$  va  $Z_2$  zanjirdagi ko'rsatgichlarni mos ravishda o'zgartirish va natijani  $Z_1$  zanjirida hosil qilish orqali.
23.  $Z$  zanjiridagi  $Z_1$  zanjir ostining birinchi kirishini  $Z_2$  zanjir bilan almashtiruvchi funksiya tuzilsin.
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 (quyidagi rasmdagi  $p$  zanjir), agar  $a = 0$  bo'lsa, mos xalqa zanjirga kiritilmaydi. Pastdagi rasmda  $s$  zanjir  $S(x) = 52x^{40} - 3x^8 + x$  ko'phadga mos zanjir keltirilgan.



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  $Yig'indi(p,q,r)$  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.
25. ("Sanagich")  $n$  ta bola aylana bo'ylab turibdi. Sanoq birinchisidan boshlanib,  $k$ -bola davradan chiqariladi va har bir chiqarishdan keyin davra qisqaradi. Keyingi sanoq  $k+1$ -boladan boshlanadi. Bolalarni davradan chiqib ketish tarti-

- bi aniqlansin. Programma uchun boshlang'ich berilganlar  $n$  va  $k$  natural sonlar bo'lib, uning natijasi – davradan chiqib ketuvchi bolalarning boshlang'ich tartib nomerlari ketma-ketligi.
26. Berilgan matn (satr) simmetrik ekanligi aniqlansin. So'zlar zanjir elementi deb qaralsin.
27. Kamida ikkita har xil va 0 bilan tugaydigan natural sonlar ketma-ketligi berilgan. Eng katta va eng kichik sonlar o'rtasidagi sonlar teskari tartibda chop qilinsin. Sonlar zanjir elementi deb qaralsin.

## 23. Sinflar. Inkapsulyatsiya

Quyida masalalarni yechishda sinf yaratilishi va unda qo'yilgan masalani to'liq qamrab oluvchi berilganlar-a'zolar va funksiya-a'zolar aniqlanishi zarur. Ilovaning bosh shaklidan (Form1) yaratilgan sinf yordamida berilgan qiymatlar uchun masala yechilishi kerak.

### *Namunaviy masala*

Berilgan matn Shenon usuli bilan shifrlansin va qayta tiklansin.

### *Yechish usuli*

Shenon usulining mohiyatida  $a$  baytni  $b$  baytga “*inkor qiluvchi yoki*” amalini ketma-ket ravishda ikki marta qo'llash natijasida yana  $a$  baytning o'zi tiklanishi yotadi:  $a^b^b=a$ .

Shifrlanuvchi matn (Matn0) satrlar ko'rinishida, shifrlash kaliti (Kalit) esa bayt ko'rishida beriladi. Matn0 matnning satrlaridagi har bir bayt bilan Kalit o'rtasida '^' amalini bajarish orqali shifrlangan Matn1 matni hosil qilinadi. Xuddi shu amalni Matn1 matniga qo'llash orqali Matn0 matni qayta tiklanadi.

Masalani yechish algoritmi quyidagi qadamlardan iborat bo'ladi:

1. Matn0 satrlarini kiritiladi;
2. Kalit qiymatini tasoddiy ravishda hosil qilinadi;
3. Matn0 matnning har bir satrini Kalit bilan shifrlash asosida Matn1 satrlarini hosil qilinadi.
4. Matn1 matnning har bir satrini Kalit bilan “*qayta shifrlash*” asosida Matn2 matni hosil qilinadi.

### *Programma matni*

```
TForm *Form1;  
class Shifr_Shenon  
{  
    String matn0,matn1,matn2, kalit;  
    unsigned char kalit_son;  
    String _10dan_2ga(unsigned char c);  
    String matn_bin_matn_char(String mtn);  
public:  
    void Matnni_kiritish(String _S);  
    void Shifrlash();
```

```

void Shifrn_i_ochish();
String Matndan_01ga(String);
String _01dan_Matnga();
char _01dan_Belgiga(String);
String Kalitni_olish(){return kalit;};
char Kalit_belgini_olish(){return kalit_son;};
String Matn0_olish(){return matn0;};
String Matn1_olish(){return matn1;};
String Matn_01dan_Matn_char(int);
};
String Shifr_Shenon::_10dan_2ga(unsigned char c)
{
    String Dicemal="";
    for (int k=1; k<=8;k++)
    {
        if(c&0x80) Dicemal=Dicemal+'1';
        else Dicemal=Dicemal+'0';
        c=c<<1;
    }
    return Dicemal;
};

void Shifr_Shenon::Matnni_kiritish(String _S)
{
    matn0=Matndan_01ga(_S);
    unsigned int kod;
    randomize();
    kod=rand();
    kalit_son=kod%256;
    kalit=_10dan_2ga(kalit_son);
    while(kalit[1]=='0') kalit.Delete(1,1);
};

void Shifr_Shenon::Shifrlash()
{
    matn1.operator =("");
    int len_kalit=kalit.Length();
    for(int i=0;i<matn0.Length();i++)
    {
        if(matn0[i+1]=='0'&&kalit[i%len_kalit+1]=='0'
        || matn0[i+1]=='1'&&kalit[i%len_kalit+1]=='1')
            matn1+="0";
        else matn1+="1";
    }
};

void Shifr_Shenon::Shifrn_i_ochish()

```

```

{
    matn2.operator =("");
    int len_kalit=kalit.Length();
    for(int i=0; i<matn1.Length();i++)
    {
        if(matn1[i+1]=='0'&&kalit[i%len_kalit+1]=='0'
        || matn1[i+1]=='1'&&kalit[i%len_kalit+1]=='1')
            matn2+="0";
        else matn2+="1";
    }
};
String Shifr_Shenon::Matndan_01ga(String matn)
{
    String sbin="";
    for(int i=1; i<=matn.Length(); i++)
    {
        unsigned char c=(unsigned char)matn[i];
        sbin.operator+=(_01dan_2ga(c));
    }
    return sbin;
};
char Shifr_Shenon::_01dan_Belgiga(String sbin)
{
    unsigned int koda=0, pow2=1;
    for(int i=8;i>=1;i--)
    {
        koda+=((unsigned char)(sbin[i])-48)*pow2;
        pow2=pow2*2;
    }
    return koda;
}
String Shifr_Shenon::matn_bin_matn_char(String mtn)
{
    String matn="";
    while (mtn.Length())
    {
        matn+=_01dan_Belgiga(mtn.SubString(1,8));
        mtn.Delete(1,8);
    }
    return matn;
};

String Shifr_Shenon::Matn_01dan_Matn_char(int imatn)
{
    if(imatn==1) return matn_bin_matn_char(matn1);
}

```

```
return matn_bin_matn_char(matn2);
};
```

```
Shifr_Shenon shenon;
```

```
void __fastcall TForm::Button_shifrlashClick(TObject *Sender)
{
    Button_shifrlash->Enabled=0;
    shenon.Shifrlash();
    Memo_matn1_01->Lines->Text=shenon.Matn1_olish();
    Memo_matn1->Lines->Text=shenon.Matn_01dan_Matn_char(1);
    Button_shifrni_ochish->Enabled=1;
}
void __fastcall TForm::Button_shifrni_ochishClick(TObject *Sender)
{
    shenon.Shifrni_ochish();
    Memo_matn2->Lines->Text=shenon.Matn_01dan_Matn_char(2);
}
void __fastcall TForm::Edit_kalitChange(TObject *Sender)
{
    if (Memo_matn0_01->Lines->Text!=""
        &&Panel_Kalit->Caption!="")
        Button_shifrlash->Enabled =1;
    else Button_shifrlash->Enabled =0;
}
void __fastcall TForm::Memo_matn0Change(TObject *Sender)
{
    if (Memo_matn0->Lines->Text!="")
        Button_01_kod->Enabled =1;
    else Button_01_kod->Enabled =0;
    Memo_matn0_01->Lines->Clear();
    Memo_matn1_01->Lines->Clear();
    Memo_matn2->Lines->Clear();
}
void __fastcall TForm::Button_01_kodClick(TObject *Sender)
{
    shenon.Matnni_kiritish(Memo_matn0->Lines->Text);
    Memo_matn0_01->Lines->Text=shenon.Matn0_olish();
    Panel_Kalit_Bin->Caption=shenon.Kalitni_olish();
    Panel_Kalit->Caption=shenon.Kalit_belgini_olish();
    Button_shifrlash->Enabled=1;
    Button_01_kod->Enabled=0;
}
void __fastcall TForm::FormCreate(TObject *Sender)
{

```

```

Button_01_kod->Enabled=0;
Button_shifrlash->Enabled=0;
Button_shifrn_i_ochish->Enabled=0;
Memo_matn0_01->ReadOnly=1;
Memo_matn1_01->ReadOnly=1;
Memo_matn2->ReadOnly=1;
}

```

Ilovaning bajarilshi quyidagi rasmda ko'rsatilgan.

*Amaliy topshiriqlar*



1. 10 lik sanoq sistemasida berilgan sonni 2, 8 va 16 lik sanoq sistemasidagi ko'rinishini chop qiluvchi SANOQ\_SISTEMA sinfi yaratilsin.
2. Kompleks sonlar ustida arifmetik amallarni bajaruvchi KOMPLEKS sinfi yaratilsin.
3. Berilgan natural  $n$  soni uchun  $n \times n$  o'lchamidagi  $A$  matritsani maksimal va minimal elementini topadigan, uning bosh diagonalga nisbatan simmetrik ekanligini aniqlaydigan, transponerlangan ko'rinishini chop etuvchi funksiya-a'zolarini o'z ichiga oluvchi MATRITSA sinfi yaratilsin.
4. Uch o'lchamli fazoda koordinatalari bilan berilgan ikkita vektorni tavsiflovchi VEKTOR2\_3D sinfi aniqlansin. Sinfda vektorlarni qo'shish va ayirish orqali yangi vektorlar hosil qiluvchi, ikkita vektorning skalyar ko'paytmasini, vektor uzunligini va ikkita vektorlar orasidagi burchak kosinusini hisoblovchi funksiya-a'zolar aniqlansin.
5. Ko'phad darajasi va koeffisientlari bilan berilgan bitta o'zgauvchili ko'phadni tavsiflovchi KO\_PHAD sinfi yaratilsin. Sinfda ko'phad berilgan argumentdagi qiymatini hisoblovchi, ko'rsatilgan tartibdagi hosilasini topadigan funksiya-a'zolar 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 tavsivlovchi 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. Hayvinlarning o'zaro raqobat qiluvchi ikkita turning  $n$  - yildagi bir-birining  $x_n$  va  $y_n$  o'lchamlariga (sonlariga) o'zaro ta'siri quyidagi sistema bilan tavsiflanadi:

$$x_{n+1} = 2x_n - y_n,$$

$$y_{n+1} = -x_n + 2y_n.$$

Boshlang'ich yildagi sonlari -  $x_0$  va  $y_0$  berilganda birorta turning to'la qirilib ketguncha bo'lgan vaqt oralig'idagi turlar sonidagi o'zgarishlar dinamikasini chop etuvchi POPULYATSIYA sinfi aniqlansin.

10. Stek ustidagi amallarni bajaruvchi STEK sinfi aniqlansin. Ushbu sinfdan labirintdan chiqish masalasini yechishda 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 juft-

- liklarining ketma-ketligi).
11. YUGURUVCHI sinfi yugurish musobaqasi natijalari haqidagi <yuguruvchi familiyasi va initsiallari>, <jamoa nomi> va <masofani bosib o'tgan vaqti (sekundlarda)> berilgan-a'zolari o'z ichiga oladi. Berilgan n o'lchamidagi YUGURUVCHI sinf ob'ektlari massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
    - a) massiv yuguruvchilarni masofani bosib o'tgan vaqtining kamayishi bo'yicha tartiblansin;
    - b) jamoa a'zolarining o'rtacha yugurish vaqti bo'yicha yuqori natija ko'rsatgan uchta jamoa nomlari chop etilsin.
  12. FUTBOL sinfi 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> berilgan-a'zolari o'z ichiga oladi.  
Berilgan n uchun FUTBOL sinfi ob'ektlari massivi hosil qilinsin va 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 farqi qaraladi. Farqi katta bo'lgan jamoa uyqori qatorga o'tadi, aks holda qur'a tashlanadi va shunga qarab jamoa o'rni aniqlanadi.
  13. AVTOMOBILCHI sinfida avtomobil va uning egasi haqidagi <avtomobil egasining familiyasi va initsiallari>, <avtomobil rusumi>, <avtomobil nomeri> berilgan-a'zolari aniqlangan. Berilgan n o'lchamidagi AVTOMOBILCHI sinfi ob'ektlari massivi yaratilsin va quyidagi amallar bajarilsin:
    - a) massiv avtomobil egalarining familiyalarini alfavit bo'yicha joylashuviga mos tartiblansin;
    - b) kiritilgan avtomobil rusumidagi avtomobil egalari haqidagi ma'lumot chop etilsin;
    - d) kiritilgan avtomobil rusumi va nomeri bo'yicha avtomobil egasining familiyasi chop etilsin.
  14. Nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Uning formula ekanligi quyidagi qoidalar asosida tekshirilsin. Natija ijobiy bo'lgan holda formula qiymati hisoblansin:
 
$$\langle \text{formula} \rangle ::= \langle \text{raqam} \rangle | (\langle \text{formula} \rangle \langle \text{belgi} \rangle \langle \text{formula} \rangle)$$

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

$$\langle \text{raqam} \rangle ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9$$
 Masalan, "5" formula qiymati 5, "((2-4)\*6)" formula qiymati 12.
  16. TO\_RTBURCHAK sinfi yaratilsin. Uning tarkibida to'rtburchak tomonlari-a,b,c,d kiritilganda uning mavjudligini, agar mavjud bo'lsa to'rtburchakning yuzasini, perimetri va turini (to'g'ri burchakli, kvadrat, parallelogram) aniqlovchi funksiya-a'zolar tuzilsin.
  17. Butun sonlar juftligi bilan berilgan ratsional sonlar ustida amal bajaruvchi RATSIONAL sinfi aniqlansin. Sinf ob'ektlari massivini yaratilsin va sinfning do'st funksiyalari yordamida quyidagi masalalar yechilsin:
    - a) berilgan a va b ratsional sonlarning tengligi tekshirilsin;
    - b) berilgan a va b ratsional sonlar yig'indisi r ratsionalga berilsin;
    - d) berilgan r ratsional sonni qisqartirib bo'lmaydigan ko'rinishga keltirilsin; massiv ko'rinishida berilgan ratsional sonlar ichida eng kattasi topilsin.
  18. O'zaro ekvivalent formulardan foydalangan holda berilgan mantiqiy ifodani

soddalashtirish amalini bajaradigan MANTIQUIY\_IFODA sinfi yaratilsin. Quyida o'zaro ekvivalent formulalar ro'yxati keltirilgan.

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1) $\neg\neg x \equiv x;$  | 2) $x \vee \neg x \equiv 1;$                                   | 3) $x \wedge 1 \equiv x;$                         |
| 4) $x \vee 0 \equiv x;$  | 5) $x \vee (x \wedge y) \equiv x;$                             | 6) $x \wedge (x \vee y) \equiv x;$                |
| 7) $x \wedge x \equiv x;$  | 8) $x \vee x \equiv x;$  | 9) $x \wedge \neg x \equiv 0;$                    |
| 10) $\neg(x \vee y) \equiv \neg x \wedge \neg y;$                | 11) $\neg(x \wedge y) \equiv \neg x \vee \neg y;$              | 12) $x \wedge y \equiv y \wedge x;$               |
| 13) $x \vee y \equiv y \vee x;$                                  | 14) $(x \wedge y) \wedge z \equiv x \wedge (y \wedge z);$      | 15) $(x \vee y) \vee z \equiv x \vee (y \vee z);$ |
| 16) $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee (x \wedge z);$ | 17) $x \vee (y \wedge z) \equiv (x \vee y) \wedge (x \vee z);$ | 18) $(x) \equiv x.$                               |

## 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 yechishi kerak. Masala bosh funksiyada yaratilgan voris sinf ob'yektini e'lon qilib echiladi.

### *Namunaviy masala*

Berilgan butun  $n$ , va haqiqiy  $x$  va  $y$  qiymatlari uchun  $10^n - x^y + x^n$  ifoda hisoblansin.

### *Yechish usuli*

Berilgan ifoda qiymati uchta ifoda ostilari qiymatlarini alohida hisoblash va mos arifmetik amallar bajarish ko'rinishida bajariladi. Har bir ifoda o'zaro vorislik munosabatida bo'lgan uchta sinf ob'ektlari sifatida qaraladi.

Taynch sinf sifatida  $x^n$  ifodani hisoblash uchun yaratilgan `lfoda_x_n` sinfi bo'lib, uning tarkibiga butun  $n$ , haqiqiy  $x$  berilgan-a'zolari, berilgan-a'zolariga qiymat beruvchi konstruktor, nusxalash konstruktori va bevosita  $x^n$  qiymaini hisoblaydigan `Hisobla()` funksiya-a'zosi kiradi.

Taynch `lfoda_x_n` vorisi sifatida  $x^y$  ifoda osti uchun `lfoda_x_y` sinfi yaratilgan. Unda haqiqiy  $y$  berilgan-a'zo aniqlangan bo'lib,  $x$  qiymati tayanch sinfdan voris sifatida olinadi. Ifoda ostilari o'zaro bog'liqligini inobatga oladigan bo'lsak, `lfoda_x_y` sinfi ob'ekti `lfoda_x_n` ob'ekt mavjud bo'lgandagina yuzaga kelishi mumkin va shu sababli unda nusxalash konstruktorlari qo'llanilgan. `Hisobla()` funksiyasi  $x^y$  ifoda ostisi qiymatini hisoblaydi.

O'z navbatida  $10^n$  ifoda ostisi uchun `lfoda_10_y` sinfi `lfoda_x_y` sinfi vorisi qilib aniqlangan. Unda berilgan-a'zolar yo'q,  $y$  qiymati ajdod sinflardan vorislik bo'yicha olinadi. `Hisobla()` funksiya-a'zosi  $10^n$  qiymatini hisoblaydi.

Qo'yilgan masala mazmuniga ko'ra sinflar ob'ektlarini aniqlash qat'iy ketma-katlikda amalga oshiriladi. Oldin `lfoda_x_n`, keyin unga bog'liq `lfoda_x_y` ob'ekti va nihoyat `lfoda_10_y` sinf ob'ektlari aniqlanadi va umumiy ifoda qiymati hisoblanadi.

### *Programma matni*

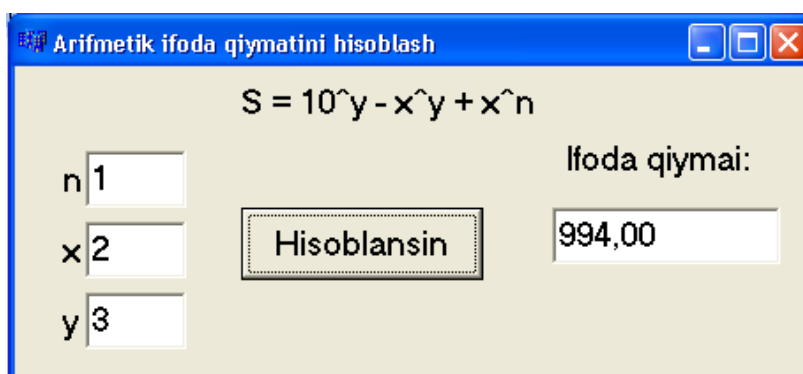
### *Unit>Ifoda.h fayli:*

```
class Ifoda_x_n
{
protected:
double x;
int n;
public:
Ifoda_x_n(int _n, double _x){ n=_n; x=_x;}
Ifoda_x_n(Ifoda_x_n & if1){ n=if1.n; x=if1.x; }
double Hisobla(){ return pow(x,n);}
};
class Ifoda_x_y:public Ifoda_x_n
{
protected:
double y;
public:
Ifoda_x_y(double _y,Ifoda_x_n & if1):Ifoda_x_n(if1)
{ y=_y; }
Ifoda_x_y(Ifoda_x_y & if12): Ifoda_x_n(if12.n,if12.x)
{ y=if12.y;}
double Hisobla(){ return pow(x,y);}
};
class Ifoda_10_y:public Ifoda_x_y
{
public:
Ifoda_10_y(Ifoda_x_y& if_1_2):Ifoda_x_y(if_1_2){}
double Hisobla(){return pow(10,y);}
};
Ifoda_x_n * if_xn;
Ifoda_x_y* if_xy;
Ifoda_10_y * if_10y;
```

### ***Unit>Ifoda.cpp fayli:***

```
void __fastcall TForm1::Btn_HisoblaClick(TObject *Sender)
{
if_xn=new Ifoda_x_n(StrToInt(Edit_n->Text),StrToFloat(Edit_x->Text));
if_xy=new Ifoda_x_y(StrToFloat(Edit_y->Text),*if_xn);
if_10y=new Ifoda_10_y(*if_xy);
Edit_S->Text=FloatToStrF(if_xn->Hisobla()-if_xy->Hisobla() +if_10y->Hisobla(),2,6,2);
delete if_xn;
delete if_xy;
delete if_10y;
}
```

Ilovaning ishlash jarayonidagi ko'rinishi



1. 10 lik sanoq sistemasida berilgan ishorasiz haqiqiy sonni ko'rsatilgan "p.m" formatda chop qiladigan FLOAT\_PRINT sinf yaratilsin. Bu yerda p-son ko'rinishidagi jami joylar (pozitsiya), m-sonning kasr qismidagi raqamlar soni. Natijani 2,8 va 16 lik sanoq sistemasidagi ko'rinishini chop qiluvchi FLOAT\_PRINT2, FLOAT\_PRINT8, FLOAT\_PRINT16 hosilaviy sinflar yaratilsin.
2. Kompleks sonlar ustida arifmetik amallar bajaradigan KOMPLEKS tayanch sinfi yaratilsin. Undan voris sinf sifatida kompleks koeffisientli kvadrat tenglama ildizini topadigan KOMP\_KV\_TENGLAMA sinfi yaratilsin.
3. Berilgan natural n o'lchamidagi  $a_{ij} (1 \leq i, j \leq n)$  haqiqiy elementli kvadrat matritsa uchun xotiradan joy ajratich, qiymatlarini o'qish va chop qilish amallarini bajaradigan MATRITSA tayanch sinfi yaratilsin. Uning vorisi qilib matritsaning determinantini minorlar usulida hisoblovchi funksiya-a'zosi bo'lgan DTR\_MATRITSA sinfi yaratilsin.

Matritsa determentanti quyidagicha hisoblanadi:

$$\Delta_n = \sum_{k=1}^n a_{1k} A_{1k}.$$

Bu yerda  $A_{1k} = (-1)^{1+k} M_{1k}$ ,  $M_{1k}$  - minor bo'lib, u  $a_{ij}$  matritsaning 1-satri va k-ustunini o'chirishdan hosil bo'ladigan (n-1) - tartibli matritsaning determenanti.

4. n o'lchamli fazoda koordinatalari bilan berilgan ikkita vektorni tavsiflovchi, ya'ni ularni xotirada saqlash, qiymatlarini o'qish va chop qilish amalini bajaruvchi VEKTOR\_XY tayanch sinfi aniqlansin. Uning vorisi bo'lgan VEKTOR\_XY\_AMAL sinfida vektorlarni qo'shish va ayirish orqali yangi vektorlar hosil qiluvchi, ikkita vektorning skalyar ko'paytmasini, vektor uzunligini va ikkita vektorlar orasidagi burchak kosinusi hisoblovchi funksiya-a'zolalar aniqlansin.
5. Ko'phad darajasi va koeffisientlari bilan berilgan bitta o'zgavchili ko'phadni xotirada saqlash, qiymat o'qish va chop qilish amalini bajaruvchi KOP\_HAD tayanch sinfi yaratilsin. Ushbu sinf vorisi sifatida berilgan butun k soni uchun k-tartibli Chebishev ko'phadi koeffisientlarini hisoblaydigan va berilgan haqiqiy turdagi argumenti uchun ko'phad qiymatini hisoblovchi SHEBISHEV sinfi yaratilsin (13.12-masalaga qaralsin).
6. Kitobning nomi, muallifi, nashriyoti nomi va chop qilingan yili bo'yicha berilganlarni xotirada saqlash, qiymat o'qish va chop qilish amalini bajaruvchi KITOB tayanch sinfi yaratilsin. Uning vorisi bo'lgan UY\_KUTUBXONASI sinfida -

uy manzili, kutubxona egasi familiya, ismi haqida ma'lumotlar bo'lsin.

UY\_KUTUBXONASI sinfida ob'ektlari chiziqli zanjirini yaratgan holda unda ixtiyoriy sonidagi kitoblar bilan ishlash, qandaydir alomati bo'yicha kitobni izlash (muallif, yil yoki uy manzil bo'yicha va hakoza), yangi kitobni qo'shish va o'chirish amalga oshirilsin.

7. Berilgan satrni saqlash va chop qilish amallarini o'z ichiga olgan SATR sinfi aniqlansin. SATR sinfining vorisi sifatida ARIFM\_AMAL sinfi yaratilsinki, unda satr ko'rinishida berilgan ikkita son o'rtasida arifmetik amallar ('+', '-', '\*', '/') bajarilsin.
8. Shaxsning familiyasi va ismi, tug'ilgan yili, jinsi, yashash manzili va telefon nomeri bo'yicha ma'lumotni xotirada saqlash, qiymat o'qish va chop qilish amalini bajaruvchi SHAXS sinfi yaratilsin. Uning vorisi qilib talabalar guruhini tavsivlovchi TALABA sinfi yaratilsin. Unda qo'shimcha ravishda talabaning o'qiydigan guruh nomi, kursi haqida ma'lumot bo'lishi kerak. TALABA sinfi obektlari chiziqli ro'yxatini yaratgan holda, qandaydir alomat bo'yicha talabani izlash (familiya, tug'ilgan yili yoki telefon nomeri bo'yicha), ro'yxatga yangi yozuvni qo'shish, o'chirish va tartiblash amallari bajarilsin.
9. Natural sonlarning ikkita to'plamini yaratish, chop qilish amallarini o'z ichiga olgan TUPLAM\_AB sinfi yaratilsin. To'plam ustida asosiy amallarni – to'plamga yangi element qo'shish va o'chirish, tuplamlar keshishmasini, birlashmasini, hamda ayirmasini bajaradigan funksiya-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, y'ani matnning birinchi harfini kodlashda alfavit 5 marta chapga siklik suriladi va hosil bo'lgan alfavitdagi qaralayotgan harf o'rnida paydo bo'lgan harf bilan birinchi xarf almashtiriladi. Ikkinchi qadamda alfavit yana 3 marta chapga suriladi va hokazo. 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 sinfnin vorisi bo'lgan LABIRINT sinfidan labirintdan chiqish masalasini yechishda 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 ko'rinishida).
12. TAXTA sinfi shaxmat taxtasini tavsivlaydi. Shaxmat katagi ikkita belgidan tash-

kil topgan 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 imkonini beruvchi voris FARZIN sinfi aniqlansin.

13. Ko'rsatkich 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 funktsiya 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. Tasodifiy son hosil qiluvchisini shakllarning yuzasini va hajmini hisoblashda qo'llash mumkin. Shunday usullardan birini Monte-Karlo usuli deyiladi (MONTE\_KARLO sinfi) va uning mohiyati quyidagicha: faraz qilaylik, M shakl birlik kvadrat ichida to'laligicha yotibdi. Tasodifiy son hosil qiluvchisi yordamida birlik kvadrat ichida n son tanlandi, agar  $v(n)$  orqali bu sonlarning M shakl ichiga tushganlari miqdorini belgilaylik. U holda M shakl yuzasi taqriban  $\frac{v(n)}{n}$  qiymatiga teng bo'ladi va n qanchalik ko'p bo'lsa yuzaning haqiqiy

qiymatiga yaqinlashiladi. Tassodiffiy tanlangan nuqta sifatida  $(r_1, r_2), (r_3, r_4), \dots$  koordinatalari bilan berilgan nuqtalarni olish mumkin, bu yerda  $r_1, r_2, \dots$  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 sinfining vorislari sifatida analitik ko'rinishi bilan berilgan tekislik figurasi yuzasini hisoblovchi MONTE\_KARLO\_2D, hamda uch o'lchamli fazoda figura hajmini hisoblovchi MONTE\_KARLO\_3D sinfi aniqlansin.

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 HABAR taynch sinfi yaratilsin. Uning vorisi qilib berilgan matnni yuqorida keltirilgan usulda shifrlash orqali jo'natidigan va qabul qiladigan XABARNI\_SHIFRLASH voris sinfi yaratilsin. Bu yerda matn bel-

gilarining ASCII kodi asosida jo'natiladi, qabul qilinadi va tiklanadi.

16. Haqiqiy son kompyuter xotirasida ko'rinishidagi formatda saqlanadi.

<b>S</b>	<b>P</b>	<b>M</b>
----------	----------	----------

Bu yerda 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  $(-1)^S M \cdot Q^P$  ko'rinishiga keltirilib saqlanadi. Oldindan berilgan format o'lchamlari M, P qiymatlariga ko'ra berilgan N sonining ichki formatini tavsiflovchi FLOAT\_FORMAT sinfi aniqlansin. Sonning ichki formatiga mos baytlardagi sonlarni mos ravishda 2, 10, va 16 sanoq sistemasida chop qiluvchi FFORMAT2, FFORMAT10 va FFORMAT16 hosilaviy sinflar yartilsin.

17. Tayanch UCHBURCHAK sinfi aniqlangan, bunda uchburchak uchlarining koordinatalari bilan aniqlangan. Tayanch sinfda Turi() - uchburchak turini aniqlovchi, Yuza() - uchburchak yuzasini hisoblovchi, Perimetr() - uchburchak perimetrni hisoblovchi funksiya-a'zolari bo'lsin. Quyidagilar amalga oshirilsin:
- a) T\_UCHBURCHAK nomli to'g'ri burchakli uchburchak xususiyatlarini o'z ichiga olgan voris sinf qurilsin va uning funksiya-a'zolari aniqlansin;
  - b) TT\_UCHBURCHAK nomli teng tomonli uchburchak xususiyatlarini o'z ichiga olgan voris sinf qurilsin va uning funksiya-a'zolari aniqlansin;
  - d) TY\_UCHBURCHAK nomli teng yonli uchburchak xususiyatlarini o'z ichiga olgan voris sinf qurilsin va uning funksiya-a'zolari aniqlansin.
18. Tayanch TO\_RTBURCHAK sinfida to'rt burchak uchlari  $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$  va  $D(x_4, y_4)$  koordinatalari bilan aniqlangan. Tayanch sinfda Mavjud() – to'rt burchak mavjudligini aniqlovchi, Yuza() – to'rt burchak yuzani hisoblovchi, Perimetr() – to'rt burchak perimetrini hisoblovchi funksiya-a'zolari aniqlansin. Quyidagi masallar yechilsin:
- a) ROMB nomli romb xususiyatlarini o'z ichiga olgan voris sinf qurilsin va uning funksiya-a'zolari aniqlansin;
  - b) PARALLELOGRAM nomli parallellogram xususiyatlarini o'z ichiga olgan voris sinf qurilsin va uning funksiya-a'zolari aniqlansin;
  - d) KVADRAT nomli kvadrat xususiyatlarini o'z ichiga olgan voris sinf qurilsin va uning funksiya-a'zolari aniqlansin.
19. Matnni o'qish, saqlash va chop qilish amallairini o'z ichiga olgan MATN sinfi aniqlansin. Uning vorisi qilib berilgan matnni formula ekanligini aniqlaydigan FORMULA sinfi yaratilsin. Matnni "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 matnning “*formula*” yoki yo‘qligi aniqlansin.
20. Berilgan sonlar ustida arifmetik amallarni (+, -, \*, /) bajaruvchi KALK\_ARIFMETIKA sinfi aniqlansin. Uning vorisi qilib qo‘shimcha ravishda ln(), x<sup>y</sup>, sin(), cos(), tg(), ctg() va sqrt() funksiyalarini o‘z ichiga olgan KALK\_MUHANDIS sinfi aniqlansin.

## 25. Operatorlarni qayta yuklash

### *Namunaviy masala*

Koeffisientlari va ozod hadi bilan berilgan  $AX=B$ -chiziqli tenglamalar sistemasi Gauss usulida yechilsin.

### *Yechish usuli*

Chiziqli tenglamalar sistemasini echishning Gauss usuli haqidagi ma’lumotni hisoblash matematikasi bo’yicha adabiyotda tanisish mumkin. Qo’yilgan masalani echishda Gauss usulining ustun bo’yicha maksimal elementni tanlash bilan bog‘liq varianti ishlatiladi.

Qo’yilgan masalani yechish uchun quyidagi sinflar yaratildi:

Vektor sinfi – bu berilgan  $n$  o‘lchamdagi chiziqli tenglamalar sistemasi  $X$  va  $B$  vektorlarini saqlash, yaratish (oddiy va nusxalash konstruktorlari orqali), vektor elementiga murojaat qilish ([ ] amalini qayta yuklash orqali), vektorni chop qilish (>> amalini qayta yuklash orqali) va dinamik massivni o‘chirish funksiyalarini o‘z ichiga olgan sinf;

Matritsa sinfi – berilgan  $n*n$  o‘lchamdagi kvadrat matritsani saqlash (konstruktor vositasida) va matritsa o‘lchamini qaytaruvchi funksiya-a’zolariga ega sinf;

Gauss sinfi – bu Matritsa sinfi vorisi bo‘lib unga Vektor sinfi agregatsiya qilingan, y’ani sinf tarkibiga Vektor turidagi ob’ektlar ( $X$  va  $B$  massivlar) kiritilgan. Bunda tashqari sinf tarkibiga konstruktor orqali chiziqli tenglamalar sistemasining o‘lchamini, matritsa qiymatlarini ( $A$  matritsa) va ozod hadlar ( $B$  vektorni) kiritish, hamda Gauss usulini amalga oshiruvchi Metod() funksiya-a’zo, tenglamalar sistemasi echimini chop qiluvchi (>> amalini qayta yuklash orqali) va olingan echimni tenglamalar sistemasini qanoatlantirishini tekshirish uchun matrisaning boshlangich holatini tiklash uchun (<< amalini qayta yuklash orqali) operator-funksiyalar kiradi.

Matritsa va Vektor sinfida qiymatlarni o‘qish va chop qilishda funksiyalar parametri sifatida uzatiladigan vizual komponentalardan foydalanilgan.

Sinflar e’lonlari <gauss.h> sarlavha fayliga yoziladi. Gauss.cpp modulida Gauss turidagi ko‘rsatkich bo’yicha ob’ekt yaratiladi va unga TStringGrid ob’ektlaridan qiymatlar uzatiladi.

Ilova bilan ishlash qadamlari (quyida keltirilgan shaklga qarang):

1. “Matritsa o‘lchami  $N$ :" nishoni bilan belgilangan bir qatorli tahrir maydoniga sistema o‘lchami –  $n$  soni kiritiladi va “cin>> $N$ ” tugmasi bosiladi.

2. Kiritilgan  $n$  soniga mos ravishda TStringGrid turidagi “A matritsa” hamda “B vektor” o‘lchamlari shakllanadi va ularning kataklariga qiymatlar kiritiladi.

3. Sistema koeffisientlari kiritilgandan keyin “Gauss” tugmasi bosiladi. Agar sistema echimga ega bo'lsa u “X vektor” bilan belgilangan kataklarga chop etiladi, aks holda echim yo'qligi haqida xabar beriladi.

4. Olingan X yechimni tenglamalar sistemasini qanoatlantirishini tekshirish uchun “Tekshirish” tugmasi bosiladi va ozod hadlar - B vektor qiymatlari “B1 vektor” kataklariga chop etiladi.

Shuni qayd etish kerakki, programmada qiymatlar kiritishlarini nazorat qilish va tenglamalar sistemasi qiymatlarini qaytadan kiritish holatlari inobatga olinmagan.

### ***Programma matni***

#### ***Unit\_Gauss.h fayli:***

```
...
enum TStringdoubleFormat {sffGeneral, sffExponent, sffFixed, sffNumber, sffCurrency };
class Matritsa
{
    int na;
protected:
    double **A;
public:
    Matritsa(int _na, TStringGrid * SG);
    ~Matritsa();
    int n_matritsa(){return na;}
};
Matritsa::Matritsa(int _na, TStringGrid * SG)
{
    na=_na;
    A=new double*[na];
    for(int i=0;i<na;i++)
        A[i]=new double[na];
    for(int i=0;i<na;i++)
        for(int j=0;j<na;j++)
            A[i][j]=StrToFloat(SG->Cells[j][i]);
}
Matritsa::~Matritsa()
{
    for(int i=0;i<na;i++)
        delete [] A[i];
    delete A;
}
class Vektor
{
    int nv;
    double *v;
public:
    Vektor(int,TStringGrid*);
```

```

Vektor(Vektor*);
~Vektor(){delete [] v;}
void operator>>(TStringGrid*);
int n_vektor(){return nv;}
double & operator[](int i){return v[i];}
};
Vektor::Vektor(int _nv,TStringGrid * SG)
{
    nv=_nv;
    v=new double[nv];
    for(int i=0;i<nv;i++) v[i]=StrToFloat(SG->Cells[0][i]);
}
Vektor::Vektor(Vektor * V)
{
    if(V)
    {
        nv=V->n_vektor();
        v=new double[nv];
        for(int i=0;i<nv;i++)v[i]=V->operator [](i);
    }
}
void Vektor::operator>>(TStringGrid *SG_v)
{
    for(int i=0;i<nv;i++)
        SG_v->Cells[0][i]=FloatToStrF(v[i],sffFixed,6,2);
}
class Gauss:public Matritsa
{
    Vektor *B,*X;
public:
    Gauss(int n,TStringGrid* SG_A,TStringGrid* SG_B): Matritsa(n,SG_A)
    { B=new Vektor(n,SG_B);}
    ~Gauss(){ delete [] B; delete [] X;}
    bool Metod();
    Vektor * AX_B();
    void operator >>(TStringGrid*);
    void operator <<(TStringGrid*);
    Vektor * Vektor_B(){return B;}
};
bool Gauss::Metod()
{
    double r;
    int k;
    int N=n_matritsa();
    X=new Vektor(B);

```

```

for(int i=0;i<N;i++)
{
    k=i;
    r=fabs(A[i][i]);
    for(int j=i+1;j<N;j++)
        if(fabs(A[j][i])>r)
        {
            k=j;
            r=fabs(A[j][i]);
        }
    if(r==0.0) return 0;
    if(k!=i)
    {
        r=X->operator [](k);
        X->operator [](k)=X->operator [](i);
        X->operator [](i)=r;
        for(int j=i;j<N;j++)
        {
            r=A[k][j];
            A[k][j]=A[i][j];
            A[i][j]=r;
        }
    }
    r=A[i][i];
    (*X)[i]=(*X)[i]/r;
    for(int j=i;j<N;j++)
        A[i][j]=A[i][j]/r;
    for(int k=i+1;k<N;k++)
    {
        r=A[k][i];
        (*X)[k]=(*X)[k]-r*(X)[i];
        for(int j=i;j<N;j++)
            A[k][j]=A[k][j]-r*A[i][j];
    }
}
for(int i=N-2;i>=0;i--)
    for(int j=i+1;j<N;j++)
        (*X)[i]=(*X)[i]-A[i][j]*(X)[j];
return 1;
}
Vektor* Gauss::AX_B()
{
    for(int i=0;i<n_matritsa();i++)
    {
        (*B)[i]=0;
    }
}

```

```

    for(int j=0;j<n_matritsa();j++)
        (*B)[i]=A[i][j]*(*X)[j];
    }
    return B;
}

void Gauss::operator >>(TStringGrid * Sg_X)
{
    for(int i=0;i<X->n_vektor();i++)
        Sg_X->Cells[0][i]=FloatToStrF((*X)[i],sffFixed,6,2);
}

void Gauss::operator <<(TStringGrid * SG_A)
{
    for(int i=0;i<n_matritsa();i++)
        for(int j=0;j<n_matritsa();j++)
            A[i][j]=StrToFloat(SG_A->Cells[j][i]);
}

Gauss *gauss;

```

***Unit\_Gauss.cpp fayli:***

```

...
int n;
void __fastcall TForm1::Btn_UlchamClick(TObject *Sender)
{
    n=StrToInt(Edit_n->Text);
    StringGrid_A->RowCount=n;
    StringGrid_A->ColCount=n;
    StringGrid_B->RowCount=n;
    StringGrid_X->RowCount=n;
    StringGrid_BT->RowCount=n;
    StringGrid_B->ColCount=1;
    StringGrid_X->ColCount=1;
    StringGrid_BT->ColCount=1;
}

void __fastcall TForm1::Btn_GaussClick(TObject *Sender)
{
    gauss=new Gauss(n,StringGrid_A,StringGrid_B);
    if(gauss->Metod())(*gauss)>>StringGrid_X;
    else
        ShowMessage("Tenglamalar sistemasi echimga ega emas.");
}

void __fastcall TForm1::Btn_TestClick(TObject *Sender)
{
    *gauss<<StringGrid_A;
    *gauss->AX_B()>>StringGrid_BTest;
}

```

Ilova shaklining (formaning) ko'rinishi quyidagi rasmda keltirilgan

### ***Amaliy topshiriqlar***

1. Kompleks sonlar ustida arifmetik amallar operator-funksiya qilib aniqlangan KOMPLEKS sinfi yaratilib, uning ob'ektlari ustida mos amallar bajarilsin.
2. Berilgan  $n$  o'lchamli vektor ustida vektorlarni qo'shish, ayirish, skalyar ko'paytirish, hamda vektorni songa ko'pytirish amallari qayta yuklangan VEKTOR sinfi aniqlansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
3. Berilgan natural  $n$  va  $m$  o'lchamdagi haqiqiy elementli matritsa uchun xotiradan joy ajratich, 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 va unda ko'rsatilgan amallar qayta yuklansin.
4. Vektor yordamida to'plamni hosil qilish amalinini bajaruvchi TUPLAM sinfi yaratilsin. To'plam ustida asosiy amallarni - to'plamga yangi element qo'shish va o'chirish, to'plamlar keshishmasi, birlashmasi, hamda ayirmasi amallari qayta yuklansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
5. Vaqtning sekunt, minut, soat qiymatlari ustida bajariladigan qo'shish, ayirish va taqqoslash amallari qayta yaklaydigan VAQT sinfi aniqlansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
6. Sananing kun, oy, yil qiymatlari ustida bajariladigan qo'shish, ayirish va taqqoslash amallari 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 stekga element joylash va o'qish, stek bo'shligini tekshirish amallari operator-funksiya sifatida aniqlansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
  12. Haqiqiy sonlarning [a,b] va [c,d] yopiq intervallari ustida quyidagi amallar aniqlangan:  
 $[a,b]+[c,d]=[a+c,b+d];$   
 $[a,b]-[c,d]=[a-c,b-d];$   
 $[a,b]*[c,d]=[min(a*c,a*d,b*c,b*d), max(a*c,a*d,b*c,b*d)];$   
 $[a,b]/[c,d]=[a,b]*[1/c,1/d]$   $c>0$  yoki  $d<0$  shartida;  
 $[a,b]==[c,d]$ , agar  $a=c$  va  $b=d$ ;  
 $[a,b]<=[c,d]$  agar  $a<=c$  va  $b<=d$ .  
 INTERVAL sinfi aniqlanib, unda yuqoridagi amallari qayta yuklansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
  13. Chekli n o'lchamli mantiqda qiymatlar 0 dan n-1 gacha sonlar bo'lib, undagi amallar quyidagicha aniqlanadi:  
 $a*b=min(a,b);$   
 $a+b=max(a,b);$   
 $a-b=a+n-1-b.$   
 N\_MANTIQ sinfi aniqlansin. Unda yuqoridagi amallar qayta yuklansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
  14. Ishoralar mantig'ida amallar quyidagicha aniqlanadi:  
 $a*b=sign(a)*sign(b);$   
 $a+b=sign(a)+sign(b);$   
 $a-b=sign(a)-sign(b).$   
 ISHORA\_MANTIQ sinfi aniqlanib? unda yuqoridagi amallar qayta yuklansin. Sinf ob'ektlari ustida ko'rsatilgan amallar bajarilsin.
  15. Berilgan n-darajali P(x) ko'phadini tavsiflovchi KUPHAD sinfi yaratilsin. Unda ikkita ko'phadni qo'shish, ko'pytirish, ayirish amallari, hamda berilgan a va n uchun P(a) qiymatini m soni bilan taqqoslash amallari operator - funksiya ko'rinishida aniqlansin.
  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 noma'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 pozitsyaga surish),  $a<<n$  (a razryadlarini o'ngga n pozitsyaga surish) va  $a^b$  (istisnoli yoki) 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 qoshish amali jadvalda berilgan huddi shunday ayirish amalini ham aniqlash mumkin, bunday amallarga modulyar arifmetika deyiladi. 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. 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 yechishi kerak.

### *Namunaviy masala*

Shaxsning o'rta ma'lumot yoki oliy ma'lumot darajasiga mos ravishda anketa ma'lumoti to'ldirilsin.

### *Yechish usuli*

Shaxsning o'rta yoki oliy ta'limga ega ekanligiga mos ravishda uning anketa punktlari turlicha bo'ladi. Masalan, O'rta ma'lumotli shaxsning anketasiga quyidagi maydonlar kirishi mumkin: ismi, familiyasi, maktab(litsey/kollej) nomeri va maktab(litsey/kollej) tugatgan yili. O'z navbatida oliy ma'lumotli shaxs uchun esa bu maydonlar quyidagicha bo'lishi bo'lishi mumkin: ismi, familiyasi, OTM nomi, fakultet nomi, OTM tugatgan yili va mutaxassisligi.

Qo'yilgan masalani ikkita o'zaro vorislik munosabatida bo'lgan sinflarni yaratish bilan echiladi:

Taynch **UMUMIY\_TA\_LIM** sinfida o'rta ma'lumotga ega shaxs uchun anketani shakllantirish, kitilgan ma'lumotni qabul qilish va chop qilish amallari bajariladi. Ma'lumotni qabul qilish vachop qilsih formaning **TStringGrid** va **TMemo** turidagi komponentalari vositasida amalga oshiriladi (funksiya a'zolarining parametrida ko'rsatilgan).

Voris **OLIY\_TA\_LIM** sinfida oliy ma'lumotli shaxsning anketasini bilan bog'liq o'ziga xos amallar aniqlanadi.



Anketani ko'rinishini mos ravishda shakllantirish va chop qilish uchun polimorfizmdan foydalaniladi. Bu vazifani bajaruvchi funksiyalarni virtual qilib aniqlanadi:

virtual void Anketa\_shakli(TStringGrid\*);

virtual void Chop\_etish(TMemo\*);

Programma ishlashida quyidagi ketma-ketlikka amal qilinadi

1. Shaxsning o'rta yoki oliy ta'limga ekanligi aniqlanadi;
2. Ta'lim turiga mos anketa shakllaniriladi;
3. Anketa ma'lumoti qabul qilinadi va chop etiladi.

### ***Programma matni***

#### ***Unit\_Anketa.h fayli:***

...

```
class UMUMIY_TA_LIM
```

```
{
```

```
public:
```

```
UMUMIY_TA_LIM();
```

```
~UMUMIY_TA_LIM();
```

```
void Anketa_qabul(TStringGrid*);
```

```
virtual void Anketa_shakli(TStringGrid*);
```

```
virtual void Chop_etish(TMemo*);
```

```
protected:
```

```
int n;
```

```
String * shaxs;
```

```
};
```

```
UMUMIY_TA_LIM::UMUMIY_TA_LIM()
```

```
{
```

```
n=4;
```

```
shaxs=new String[n];
```

```
}
```

```
UMUMIY_TA_LIM::~~UMUMIY_TA_LIM()
```

```
{
```

```
delete []shaxs;
```

```
}
```

```
void UMUMIY_TA_LIM::Anketa_shakli(TStringGrid * SG)
```

```
{
```

```
SG->RowCount=n;
```

```
SG->Cells[0][0]="Ismi:";
```

```
SG->Cells[0][1]="Familiyasi:";
```

```
SG->Cells[0][2]="Maktab(L/K) nomeri:";
```

```
SG->Cells[0][3]="Maktab(L/K) tugatgan yili:";
```

```
}
```

```
void UMUMIY_TA_LIM::Anketa_qabul(TStringGrid * SG)
```

```
{
```

```

for(int i=0; i<n;i++)
shaxs[i]=SG->Cells[1][i];
}
void UMUMIY_TA_LIM::Chop_etish(TMemo *memo)
{
memo->Lines->Clear();
memo->Lines->Add(" O'RTA TA'LIMGA EGA SHAXS: ");
memo->Lines->Add("*****");
memo->Lines->Add("Ismi   : "+shaxs[0]);
memo->Lines->Add("Familiyasi: "+shaxs[1]);
memo->Lines->Add("Maktab(L/K) nomeri: "+shaxs[2]);
memo->Lines->Add("Maktab(L/K) tugatgan yili: "+shaxs[3]);
}
class OLIY_TA_LIM :public UMUMIY_TA_LIM
{
public:
OLIY_TA_LIM();
~OLIY_TA_LIM();
void Anketa_shakli(TStringGrid*);
void Chop_etish(TMemo*);
};
OLIY_TA_LIM::OLIY_TA_LIM()
{
n=6;
shaxs=new String[n];
}
OLIY_TA_LIM::~~OLIY_TA_LIM()
{
delete []shaxs;
}
void OLIY_TA_LIM::Anketa_shakli(TStringGrid * SG)
{
SG->RowCount=n;
SG->Cells[0][0]="Ismi:";
SG->Cells[0][1]="Familiyasi:";
SG->Cells[0][2]="OTM nomi:";
SG->Cells[0][3]="Fakultet nomi:";
SG->Cells[0][4]="OTM tugatgan yili:";
SG->Cells[0][5]="Mutaxassisligi:";
}
void OLIY_TA_LIM::Chop_etish(TMemo *memo)
{
memo->Lines->Clear();
memo->Lines->Add(" OLIY TA'LIMGA EGA SHAXS: ");
memo->Lines->Add("*****");
}

```

```
memo->Lines->Add("Ismi : "+shaxs[0]);  
memo->Lines->Add("Familiyasi: "+shaxs[1]);  
memo->Lines->Add("OTM nomi: "+shaxs[2]);  
memo->Lines->Add("Fakultet nomi: "+shaxs[3]);  
memo->Lines->Add("OTM tugatgan yili: "+shaxs[4]);  
memo->Lines->Add("Mutaxassisligi: "+shaxs[5]);  
}
```

UMUMIY\_TA\_LIM \* Shaxs;

***Unit\_Anketa.cpp fayli:***

```
...  
void __fastcall TForm1::Btn_Ta_limClick(TObject *Sender)  
{  
    if(RadioGroup_talim_turi->ItemIndex==0)  
        Shaxs=new UMUMIY_TA_LIM;  
    else Shaxs=new OLIY_TA_LIM;  
    Shaxs->Anketa_shakli(StringGrid_Anketa);  
}  
void __fastcall TForm1::Btn_Anketa_QabulClick(TObject *Sender)  
{ Shaxs->Anketa_qabul(StringGrid_Anketa); }  
void __fastcall TForm1::Btn_Anketa_ChopClick(TObject *Sender)  
{ Shaxs->Chop_etish(Memo_Anketa); }
```

Programma ish holatlari quyidagi rasmlardada keltirilgan.

1. O'rta ma'lumotli shaxs uchun:

**SHAXS ANKETASI**

Shaxs ta'limi  
☒ O'rta maxsus ta'lim ☐ Oliy ta'lim

Ta'lim turini tanlash

Anketa ma'lumotlarini kiritish

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| Ismi:                      | Akmaljon   |
| Familiyasi:                | Madraximov |
| Maktab(L/K) nomeri:        | 101        |
| Maktab(L/K) tugatgan yili: | 2002       |

Malumotlarni qabul qilish

Anketa malumotlari

**O'RTA TA'LIMGA EGA SHAXS:**

Ismi : Akmaljon  
 Familiyasi: Madraximov  
 Maktab(L/K) nomeri: 101  
 Maktab(L/K) tugatgan yili: 2002

Ma'lumotni chop\_Qilish

2. Oliy ma'lumotli shaxs uchun:

**SHAXS ANKETASI**

Shaxs ta'limi  
☐ O'rta maxsus ta'lim ☒ Oliy ta'lim

Ta'lim turini tanlash

Anketa ma'lumotlarini kiritish

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| Ismi:              | Shavkat           |
| Familiyasi:        | Madraximov        |
| OTM nomi:          | ToshDU            |
| Fakultet nomi:     | TMM               |
| OTM tugatgan yili: | 1983              |
| Mutaxassisligi:    | Amaliy matematika |

Malumotlarni qabul qilish

Anketa malumotlari

**OLIY TA'LIMGA EGA SHAXS:**

Ismi : Shavkat  
 Familiyasi: Madraximov  
 OTM nomi: ToshDU  
 Fakultet nomi: TMM  
 OTM tugatgan yili: 1983  
 Mutaxassisligi: Amaliy matematika

Ma'lumotni chop\_Qilish

### ***Amaliy topshiriqlar***

1. Sonlarning progressiya ketma-ketligi hosil qiluvchi PROGRESSIYA abstrakt sinfi aniqlansin. Uning vorisi sifatida arifmetik va geometrik progressiyalar ustida amal bag'aruvchi ARIFM\_PROGRESS va GEOM\_PROGRESS sinflari aniqlansin. Undagi progressiya hadini topish, berilgan n sondagi progressiya hadlarini yig'indisini hisoblash funksiya-a'zolari virtual qilib aniqlansin.
2. 10 lik sanoq sistemasida berilgan sonni o'qish, saqlash va chop qilish amallarini o'z ichiga olgan taynch SANOQ\_SISTEMA\_10 sinfi va uning vorisi sifatida berilgan sonni 2,8 va 16 sanoq sistemasidagi ko'rinishini chop qiluvchi Sonni\_chop\_qilqish() virtual funksiya-a'zosi bo'lgan SANOQ\_SISTEMA\_2, SANOQ\_SISTEMA\_8 va SANOQ\_SISTEMA\_16 sinflar aniqlansin.
3. Kvadrat tenglama ildizlarini hisoblaydigan taynch KVADRAT, uning vorisi BIKVADRAT sinflar yaratilsin va ularda tenglama ildizini topadigan Kv\_ildiz() polimorf funksiya aniqlansin.
4. Matritsa uchun MATRITSA taynch sinfi yaratilsin. Uning vorisi sifatida to'g'riburchakli (TB\_MATRITSA) va kvadrat (KB\_MATRITSA) matritsalar ustida qo'shish, ayirish va ko'paytirish amalarni bajaradigan voris sinflar yaratilsin. Kvadrat matritsa elementlari bosh diagonalga nisbatan simmetrik va u uchburchak ko'rinishda berilgan. Yuqoridagi amallarni bajaruvchi funksiyalar polimorf qilib aniqlansin.
5. n o'lchamli fazoda koordinatalari bilan berilgan ikkita nuqtalar orasidagi masofani hisoblaydigan MASOFA tayanch sinfi aniqlansin. Uning vorisi sifatida Dekart, Chebishev va Hemming fazosida nuqtalar orasidagi masofani hisoblaydigan DEKART, CHEBISHEV va XEMMING sinflari yaratilsin. Nuqtalar orasidagi masofani hisoblaydaydigan roo() funksiya polimorf qilib aniqlansin. Metrikalar quyidagi ko'rinishga ega:

$$\text{- Evklid: } \rho(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2};$$

$$\text{- Chebishev: } \rho(x, y) = \max_{1 \leq i \leq n} |x_i - y_i|;$$

$$\text{- Xemming: } \rho(x, y) = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|.$$

6. 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.
7. Yulduzcha va shina topologiyalarida to'r hosil qilish uchun umumiy xarajatni hisoblansin. Buning uchun tayanch TARMOQ sinfi yaratilsin. Sinfda qurilmalar soni n, qurilmalargacha bo'lgan masofalar a[n], sim narxi q, konnektor narxi p berilgan-a'zolari va ularni qayta ishlash funksiya-a'zolari aniqlansin. TARMOQ sinfidan hosilaviy YULDUZ va SHINA sinflar yaratilsin.

YULDUZ sinfida xarajatlari  $S = \sum_{k=1}^n (a_k q + 2p)$  formula bilan hisoblanadi. SHINA sinfida esa  $S = \max_{1 \leq k \leq n} \{a_k\} q + np$ .

Berilgan topologiya va o'lchamlar bo'yicha S xarajat hisoblansin.

8. Telefon muloqoti xarajatini hisoblovchi TARIF sinfi tuzilsin. TARIF sinfida kiruvchi va chiquvchi qo'ng'iroqlar daqiqalari soni saqlansin. TARIF sinfidan UNIVERSAL va PROGRESS sinflari voris qilib tuzilsin.  
Universal (UNIVERSAL) tarifida xarajat  $S=nA+mB$  formula yordamida hisoblanadi. Bu yerda  $n$ - kiruvchi qo'ng'iroqlar soni,  $m$  - chiquvchi qo'ng'iroqlar soni,  $A=0$ ,  $B=0.03\$$ .  
Progress (PROGRESS) tarifida esa xarajat  $S=nA+m_1B_1+m_2B_2+m_3B_3$  ko'rinishida hisoblanadi. Bu yerda  $n$  - kiruvchi qo'ng'iroqlar soni,  $m$ - chiquvchi qo'ng'iroqlar soni,  $A=0.01\$$ ,  $B_1=0.02\$$ ,  $B_2=0.01\$$ ,  $B_3=0.005\$$ .  
Hisoblash shartlari:  
- agar  $m \leq 50$  bo'lsa,  $m_1 = m$ ,  $m_2 = m_3 = 0$ ;  
- agar  $50 < m \leq 100$  bo'lsa,  $m_1 = 50$ ,  $m_2 = m - 50$ ,  $m_3 = 0$ ;  
- agar  $m > 100$  bo'lsa,  $m_1 = 50$ ,  $m_2 = 50$ ,  $m_3 = m - 100$ .  
Berilgan tarif, kirish-chiqish qo'ng'iroqlariga ko'ra oylik xarajatlar polimorf funksiyalar orqali hisoblansin.
9. Jismoniy shaxsdan daromad solig'ini olish masalasini echish uchun quyidagi belgilashlarni kiritamiz (pul birligida): Min\_IH - minimal ish haqi; DM - daromat miqdori; DS – daromat solig'i.  
Daromat solig'ini olish qoidalar:  
a) imtiyozga ega bo'lmagan shaxslar uchun DM shkalalari:  
1)  $[1 * \text{Min\_IH}..5 * \text{Min\_IH}]$  pul miqdori uchun daromat solig'i- 9% ;  
2)  $[5 * \text{Min\_IH}+1..10 * \text{Min\_IH}]$  pul miqdori uchun daromat solig'i- 17% ;  
3)  $10 * \text{Min\_IH}+1$  katta pul miqdori uchun daromat solig'i- 22%  
b) nogiron shaxslar uchun DM shkalalari:  
1)  $[1 * \text{Min\_IH}..4 * \text{Min\_IH}]$  pul miqdori uchun daromat solig'i- 0% ;  
2)  $[4 * \text{Min\_IH}+1..5 * \text{Min\_IH}]$  pul miqdori uchun daromat solig'i- 9% ;  
3)  $[5 * \text{Min\_IH}+1..10 * \text{Min\_IH}]$  pul miqdori uchun daromat solig'i- 17% ;  
4)  $10 * \text{Min\_IH}+1$  katta pul miqdori uchun daromat solig'i- 22%.  
Jismoniy shaxsdan olinadigan daromat solig'ini hisoblaydigan SOLIQ sinfi aniqlansin. Uning vorisi sifatida mos ravishda nogironlardan olinadigan daromat solig'ini hisoblovchi SOLIQ\_NOGIRON sinfi aniqlansin. Ikkita sinfda Daromat\_solig() funksiyasi polimorf qilib aniqlansin.
10. To'rtburchak yuzasini hisoblash uchun TURTBURCHAK tayanch sinfi va ROMB, KVADRAT, TTURTBURCHAK, TRAPETSIYA, PARALLELOGRAM voris sinflari yaratilsin va ularda yuzani hisoblovchi YUZA() funksiyasi polimorf qilib aniqlansin.
11. Berilgan sonlar ketma-ketligini tartiblash uchun TARTIBLASH sinfi aniqlasin. Uning vorisi sifatida PUFAKCHA, ORAGA\_JOYLASH va PUFAKCHA\_SURISH sinflari yaratilsin. Unda mos ravishda 16.6, 16.7 keltirilgan algoritmlar va “*pufakcha usuli*” algoritmining takomillashgan varianti amalga oshirilsin: massivning yonmayon joylashgan  $x_i$  va  $x_{i+1}$  elementlari o'zini almashgan keyin tartiblanish buzilmagan holda  $x_{i+1}$  element chap tomonga mumkin qadar ko'chiriladi. Barcha sinflarda tartiblashni amalga oshiradigan virtual Tartiblash() funksiya-a'zo

aniqlasin.

12. Satr ko'rinishida berilgan matematik funksiyaning aniq integralini taqribiy hisoblash uchun quyidagi sinflar aniqlansin:
  - IFODA – satr-ifodanini qayta ishlash uchun;
  - INTEGRAL – IFODA sinfining vorisi bo'lib, satr ko'rinishida berilgan matematik ifodani qiymati va integralini hisoblash uchun;
  - INTEGRAL\_TRAPETSIYA – INTEGRAL sinfining vorisi bo'lib, berilgan oraliq uchun satr ko'rinishidagi funksiya integralini hisoblash uchun;
  - INTEGRAL\_SIMPSON – INTEGRAL sinfining vorisi bo'lib, berilgan oraliq uchun satr ko'rinishidagi funksiya integralini hisoblash uchun.

Integralni hisoblash bilan bog'liq sinflarda funksiya integralini hisoblovchi virtual Integral() funksiya-a'zo aniqlansin.

13. Berilganlarni "*k ta sinflar o'rtalari algoritmi*" bo'yicha guruhlash. Algoritm uchun boshlang'ich berilganlar sifatida m satr va n ustundan iborat matrisa va k soni hisoblanadi. Bu yerda satrlar nuqtalarni  $(S_1, S_2, \dots, S_m)$ , n - nuqtalar tavsi-flangan fazo o'lchami va k – guruhlar soni.

Algoritmning birinchi qadamida k ta o'zaro kesishmaydigan  $C_1, C_2, \dots, C_k$  guruhlar markazlari ixtiyoriy ravishda  $S_1, S_2, \dots, S_m$  nuqtalar orasidan tanlanadi.

Guruh tarkibi quyidagi qoida bilan aniqlanadi:  $S \in C_j$  bo'ladi, agar  $\rho(S, C_j) = \min_{1 \leq i \leq k} \rho(S, C_i)$  bo'lsa. Bu yerda  $\rho(S, C_j)$  - bu  $S$  nuqta va  $C_j$  guruh markazi orasidagi masofa.

Guruhlar tarkibi aniqlangandan keyin har bir  $C_v$  guruh markazi topiladi. Guruh markazi unga kiruvchi nuqtalar o'rta arifmetigi bilan aniqlanadi:

$$C_v = \frac{\sum_{S \in G_v} S}{|G_v|}, v = \overline{1, k}.$$

Guruhlar tarkibi va markazini aniqlash iterativ ravishda amalga oshiriladi. Guruhlar tarkibi va markazining o'zgarmay qolishi hisoblash jarayonini to'xtatish olamati bo'ladi.

n - o'lchamli fazoda berilgan  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  va  $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$  nuqtalar orasidagi masofani hisoblashda Dekart, Chebishev va Xemming metrikalaridan foydalanilsin (26.4 masalaga qarang).

Taynch GURUH sinfi va uning vorisalri GURUH\_EVKLID, GURUH\_XEMMING, GURUH\_CHEBISHEV sinflari aniqlansin. Barcha sinflarda masofa hisoblaydigan virtual RooXY() funksiya-a'zo bo'lsin.

14. Tekislikda berilgan sohani diskretlash deb sohanini elementar bo'laklarga ajratish tushiniladi.

Tekislikdagi soha  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$  va  $(x_4, y_4)$  tugun nuqtalari bilan beriladigan to'rtburchak ko'rinishida bo'lib, u quyidagi usullarda diskretlanishi mumkin:

- 1) kvadrat elementlarga bo'lish usuli. Soha tomonlari o'zaro teng ikki bo'lakka bo'linadi;
- 2) kub elementlarga bo'lish usuli. Soha tomonlari o'zaro teng uchta bo'laklarga

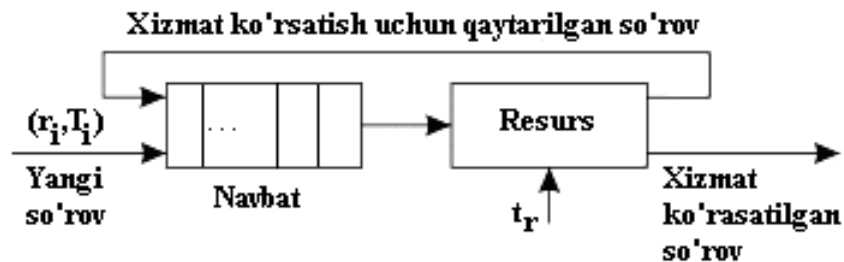
bo'linadi.

Taynch sinf DISKRETLASH sinfi va uning vorislari sifatida yuqorida qayd qilingan diskretlash usullariga mos ravishda DISKRET\_KV va DISKRET\_KUB sinflari yaratilsin. Voris sinflarda Diskretlash() virtual funksiyalari aniqlangan bo'lib, ular diskretlangan sohaning tugun nuqtalarning koordinatalarini qaytarsin.

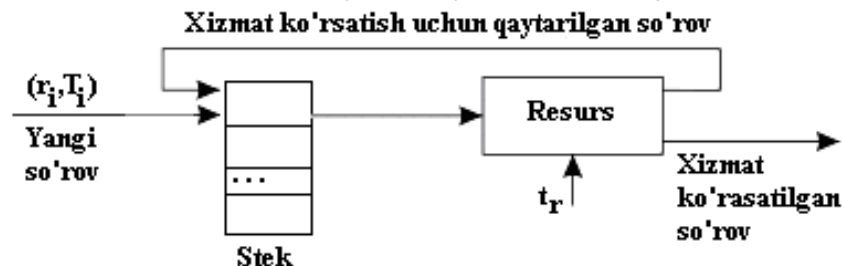
15. Multiprogrammali operatsiyon sistemalarda jarayonlar o'rtasida resurslarni taqsimlash masalasi quyidagicha tavsiflanadi:

Butun  $n$  son va  $n$  ta jarayon (so'rovlar) berilgan. Har bir  $i$  ( $i=\overline{1,n}$ )- jarayon  $(r_i, T_i)$  juftlik bilan beriladi. Bu yerda  $r_i$ - jarayon tomonidan talab qiladigan resurs vaqti,  $T_i$ - jarayonning o'zidan oldingi  $T_{i-1}$  jarayondan qancha vaqt intervalidan keyin navbatga kelganligini bildiradi ( $T_0=0$ ). Har bir jarayonga resursning  $t_r$  vaqt kvanti ajratiladi. Agar jarayon uchun resurs talabi to'liq bajarilsa u yo'qoladi, aks holda u navbat oxiriga qaytib keladi. Jarayonga resurs ajratishning quyidagi usukkari mavjud:

a) resurslarni taqsimlashning FCFS usuli. Navbatdagi jarayonlarga “*Birinch kelganga birinchi xizmat*” tamoyili bo'yicha resurs ajratiladi (rasmga qarang);



b) resurslarni taqsimlashning LCFS usuli. Navbatdagi jarayonlarga “*Oxirgi kelganga birinchi xizmat*” (stek) tamoyili bo'yicha resurs ajratiladi (rasmga qarang).



Jarayonlar o'rtasida resurslarni taqsimlashni amalga RESURS sinfi va uning vorislari sifatida RESURS\_FCFS (FCFS usuli) va RESURS\_LCFS (LCFS usuli) sinflari aniqlansin. Barcha sinflarda berilgan  $T$  vaqt uchun  $[0..T]$  intervalining har bir vaqt birligida jarayonlarga resurs ajratilishini (yoki navbatda kutishini) chop etuvchi virtual Resurs\_Taqsimoti() funksiya-a'zo aniqlansin.

16. Bir o'lchamli  $y=f(x)$  funksiyaning  $x_0, x_1, \dots, x_n$  nuqtalardagi  $f(x_0), f(x_1), \dots, f(x_n)$  qiymatlari jadval ko'rinishida berilgan.  $f(x)$  funksiyaning  $x^* \notin \{x_0, x_1, \dots, x_n\}$  nuqtadagi  $y^*$  qiymatini Lagranj yoki Nyuton intepolyatsion formulasi bilan hisoblash mumkin:

$$1) \text{ Lagranj intepolyatsion formulasi - } y^* = L_n(x^*) = \sum_{k=0}^n \frac{\prod_{j \neq k} (x^* - x_j)}{\prod_{j \neq k} (x_k - x_j)} f(x_k);$$



2) Nyuton intepolyatsion formulasi -  $y^* = P_n(x^*) = f(x_0) + (x^* - x_0)f(x_0, x_1) + (x^* - x_0)(x^* - x_1)f(x_0, x_1, x_2) + \dots + (x^* - x_0)(x^* - x_1) \dots (x^* - x_{n-1})f(x_0, x_1, \dots, x_n)$ ,

bu yerda  $f(x_j, x_{j+1}, \dots, x_{j+k}) = \sum_{i=j}^{j+k} \frac{f(x_i)}{\prod_{l=j, l \neq i}^{j+k} (x_i - x_l)}$ .

Jadval ko'rinishidagi funksiya berilganlarini o'qish, saqlash va chop etish bilan bog'liq amallar o'z ichiga oluvchi taynch JADVAL\_F sinfi aniqlansin. Uning vorislari sifatida LAGRANJ va NYUTON sinflari yaratilsin va ularda berilgan  $x^*$  bo'yicha  $y^*$  qiymatni hisoblovchi Interpolyatsiya() virtual funksiyalar aniqlansin.

## 27.Grafika

C++ Builder muhitida grafik chizish bo'yicha ko'rsatmalar va namunaviy masala 4-ilovada keltirilgan.

### *Amaliy topshiriqlar*

- 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:  

$$x = r \cos(t), y = r \sin(t), t \in (0, 2\pi).$$
  - 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:  

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

$$a > 0, b > 0, t \in (0, 2\pi), b \geq 2a, a < b < 2a, a > b$$
- hollarda ko'rilsin.
- kardioida:  $x = a \cos(t + \cos(t)), y = a \sin(t + \cos(t)), a > 0, t \in (0, 2\pi)$
- Funksiya grafigi chizilsin:
 
$$|y| + \frac{1}{|y|} = |x| + \frac{1}{|x|}, |x| < 2.$$
- Koordinatalari quyidagi tengsizlik va tengsizliklar sistemasini qanoatlantiruvchi nuqtalar ekranda yoritilsin.
  - $|y| + 2|x| \leq x^2 + 1$ ;
  - $x^2 + y^2 \leq 2(|x| + |y|)$ ;

$$d) 4 \leq x^2 + y^2 \leq 2(|x| + |y|); \quad e) 2y - x^2 \leq 4, x^2 + y^2 \geq 0.$$

7. 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.
8. 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.
9. 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:

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

Tutashtiruvchi chiziqlarni takroran o'tkazmaslik uchun  $t$  nomerli nuqtani faqat  $t \leq j$  shartni qanoatlantiruvchi  $j$  nuqtalar bilan tutashtirish kerak.

10. 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.
11. Ekran tekisligida quyidagi shartlar ostida aylanuvchi kesma yasalsin:
  - a) kesma o'rtasiga nisbatan;
  - b) o'z uchiga nisbatan;
  - d) kesmani  $1/3$  nisbatda bo'luvchi nuqta atrofida.
12. 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  $1/12$  aylanishiga mos kelsin (xuddi soat millari kabi).
13. Ekranda ishlayotgan elektron soat tasviri hosil qilinsin. Soatdagi raqamlar ko'rinishi oddiy elektron soatlaridagi kabi yetti segmentli (bo'lakli) qolipga mos kelishi kerak (rasmga qarang).



14. Ekran tekisligida quyidagi nuqta atrofida aylanuvi to'g'ri burchakli uchburchak tasvirlansin:
  - a) o'z markazi atrofida;
  - b) o'z uchlaridan biri atrofida.
15. 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 tug-

malaria 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'chsin.

16. Gorizontall yo'nalish bo'yicha h balandlikda va v boshlang'ich tezlik bilan otilgan jismning Yerning tortish kuchi ostidagi harakati tasvirlansin. Havo qarshiligi hisobga olinmasin.
17. Yadro atrofida k ta elektronning berilgan elliptik orbita bo'ylab o'zgarmas tezlikdagi harakati tasvirlansin.
18. Ko'rinmas aylana bo'ylab harakat qiluvchi to'g'ri chiziq kesmasining tasviri hosil qilinsin.
19. Ekranda gorizontall yo'nalishda o'zgarmas v tezlikda dumalab ketayotgan g'ildirak tasvirlansin.
20. Ekranda berilgan fokusli, qavariq linza uchun sham tasvirining oraliq masofaga bog'liq ravishda kattalashuvchi (kamayishi) ko'rsatilsin.
21. Ekranda chuqurchalari bo'lmagan bilyard taxtasi ustidagi shar harakati tasvirlansin.
22. Post mashinasini ishlashi, yani karetkaning lenta bo'ylab harakati ko'rsatilsin.
23. "Hayot" o'yini tirik kataklar gipotetik koloniyasi hayotining modelidir. Unda kataklar quyida keltirilgan qoida asosida tirik qoladi, ko'payadi yoki o'ladi (mos rasmlarga qaralsin):
  - a) katak tirik qoladi agar u o'z atrofida faqat ikki yoki uchta qo'shnilarga ega bo'lsa (mumkin bo'lgan sakkiztadan);
  - b) katak o'ladi, agar uning atrofida faqat qo'shnilardan bittasi yoki umuman bo'lmasa;
  - d) agar katak atrofida to'rtta yoki undan ko'p qo'shnilar bo'lsa, katak o'ladi;
  - e) bo'sh joy atrofida uchta katak bo'lsa, bu joyda katak paydo bo'ladi.

Boshlang'ich holatga ko'ra kataklar hayoti tasvirlansin.

|   |   |   |
|---|---|---|
| X |   |   |
|   | X | X |
|   |   |   |

a)

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   |  |
|  | X |  |
|  |   |  |

b)

|   |   |   |
|---|---|---|
| X | X |   |
|   | X | X |
| X |   |   |

d)

|   |   |   |
|---|---|---|
| X |   | X |
|   |   |   |
|   | X |   |

e)

24. "Samolyotni urish" o'yini. Ekran bo'ylab uchib borayotgan dushman samolyotlarini urib tushirish kerak. Urish qurilmasi ekran pastida joylashgan va u oldinga va orqaga harakat qilishi mumkin.
25. "Quyvon va bo'ri" masalasi. Chegaralangan to'rtburchak sohada bo'ri va quyvonning boshlang'ich joylari mos ravishda  $(x_b, y_b)$  va  $(x_q, y_q)$ , ularning vaqt birligidagi ko'chishlari  $s_b$  va  $s_q$  bilan berilgan.

Soha bo'ylab bo'ri quyvonni quvlashdagi izi chizilsin.

Har bir vaqt birligida bo'ri va quyvonning harakati quyidagicha amalga oshiriladi:

- bo'ri quyvon tomonga  $s_b$  masofaga ko'chadi;
- quyvon bo'ridan uzoqlashadigan tomonga  $s_q$  masofaga ko'chadi.

Bo'ri va quyon harakatida soha chegarasini (to'siqlarni) inobatga olish kerak bo'ladi, yani ular to'siqlardan "*qochishi*" zarur bo'ladi.

Quvlash jarayoni bo'ring navbatdagi ko'chishida quyon koordinatasini kesib o'tganda yoki oldindan ko'rsatilgan T vaqtdan keyin tugaydi.

## **Foydalanilgan adabiyotlar**

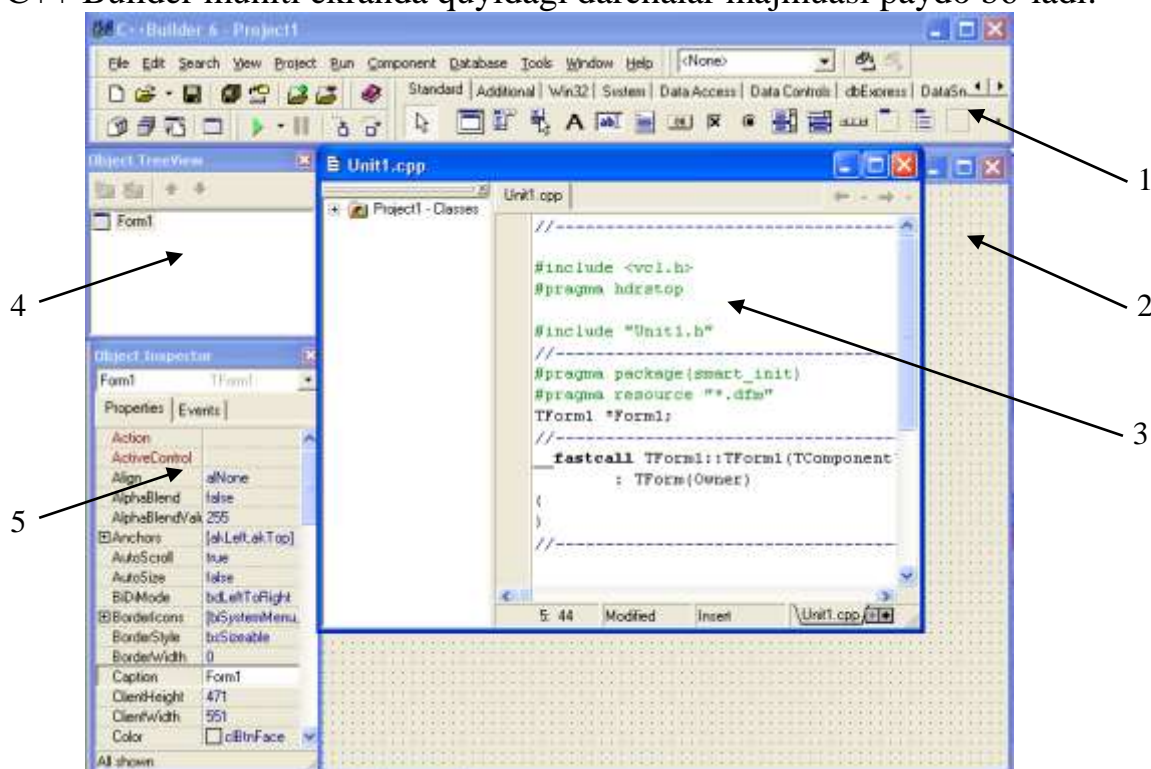
1. Абрамов С.А., Гнездилова Г.Г., Капустина Е.Н., Селюн М.И. Задачи по программированию.-М.: Наука, 1988.-224с.
2. Павловская Т.С. Щупак Ю.С. С/С++. Структурное программирование. Практикум.-СПб.: Питер,2002.-240с
3. Павловская Т.С. Щупак Ю.С. С++. Объектно- ориентированное программирование. Практикум.-СПб.: Питер,2005.-265с
4. Романов Б.А. Практикум по программированию на С++: Учебное пособие. СПб.: ВХВ-Петербург, Новосибирск: Из-во НГТУ, 2004.- 432с.
5. Мадрахимов Ш.Ф., Гайназаров С.М. С++ тилида программалаш: Услубий кўлланма.-ЎзМУ, Тошкент, 2009.-196 б.
6. Informatika va programmalash.O'quv qo'llanma. Mualliflar: A.A.Xaldjigitov, Sh.F.Madraximov, U.E.Adamboev, O'zMU, 2005 yil, 145 bet.
7. Pascal tilida programmalash bo'yicha masalalar to'plami. O'quv qo'llanma. Mualliflar: A.A.Xaldjigitov, Sh.F.Madraximov, A.M.Ikromov, S.I.Rasulov, O'zMU, 2005 yil, 94 bet.

## 1-ilova

### C++ Builder muhiti haqida qisqacha tushuncha

C++ Builder programmalash muhiti...

C++ Builder muhiti ekranda quyidagi darchalar majmuasi paydo bo'ladi:



1-rasm. C++ Builder muhiti ko'rinishi

Yuqorida keltirilgan 1-rasmda:

1. Asosiy meny paneli;
2. Foydalunuvchi formasi(shakli);
3. Programma kodini kiritish maydoni;
4. Ob'yektlarning daraxt ko'rinishini ifodalovchi oyna
5. Ob'yektlar inspektori

C++ Builder muhitida ikki xil usulda programmalrni yaratish mumkin:

- ekranning matn rejimida amal qiluvhci va buyruq satridagi interfeysga ega consol ilovalar;
- vizual komponentlar asosida yaratiluvchi windows ilovalari. Ular ishga tushganda ekranda forma ko'rinishidagi darcha shaklida namyon bo'ladi;

### C++ Builder muhitida consol regimida ishlash

C++ Builder6 consol rejimida amal qiluvchi programmalarni yaratish uchun quidagi amallar ketma-ketligi bajariladi:

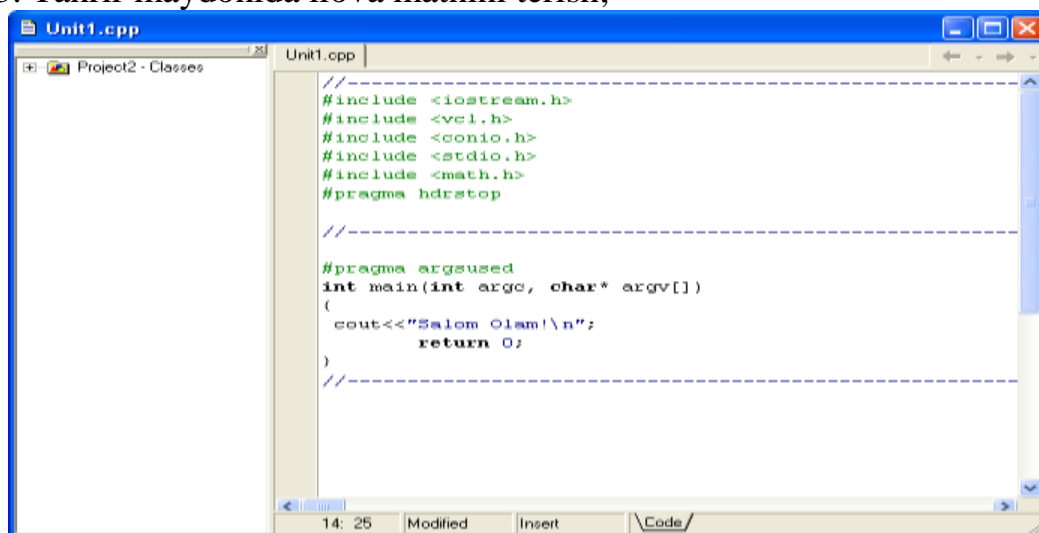
1. Bosh meny orqali quyidagilar punktlar ketme-ketligi tanlanadi:  
File → New → Other → Consol wizard;

2. Yaratilayotgan ilovaning qanday turi (C yoki C++), ishlailadigan kutubxonalar (VCL, CLX), ko'poqimlilik, consol ilova ekanligi qayd qilish yo'li bilan aniqlanadi.



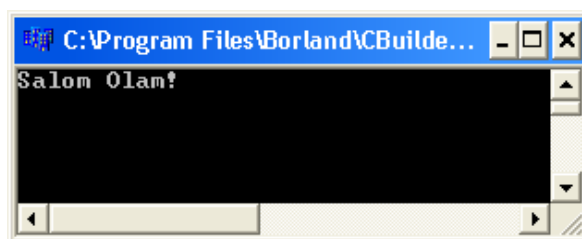
2-rasm. Consol ilovani yaratishni tanlash bosqichlari

3. Tahrir maydonida ilova matnini terish;



3-rasm. Consol ilova manini terish maydoni

4. Ilovani ishga tushirish. Buning uchun bosh menyudagi "Run" tugmasi bosiladi (yoki F9 tugmasi) va ilova ishlashining natijasi alohida darchda ko'rinadi. Misol uchun 3-rasmda ilovaning ish natijasi 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm. Ilova ishlashining natijasi

Shuni qayd etish kerakki, ilova natijasi alohida shaklga chop etilishi bilan darhol C++ Builder muhitiga qaytiladi. Natijalar darchasi ekranda ushlab turish uchun suniy usullar qo'llaniladi (cheksiz takrorlash, klaviatura tugmasini bosishni kutish va boshqa usullar).

## C++ tilida bajariluvchi programma yaratish bosqichlari

C++ tilida programma tuzilishi tushuntirish uchun sodda programma keltiramiz.

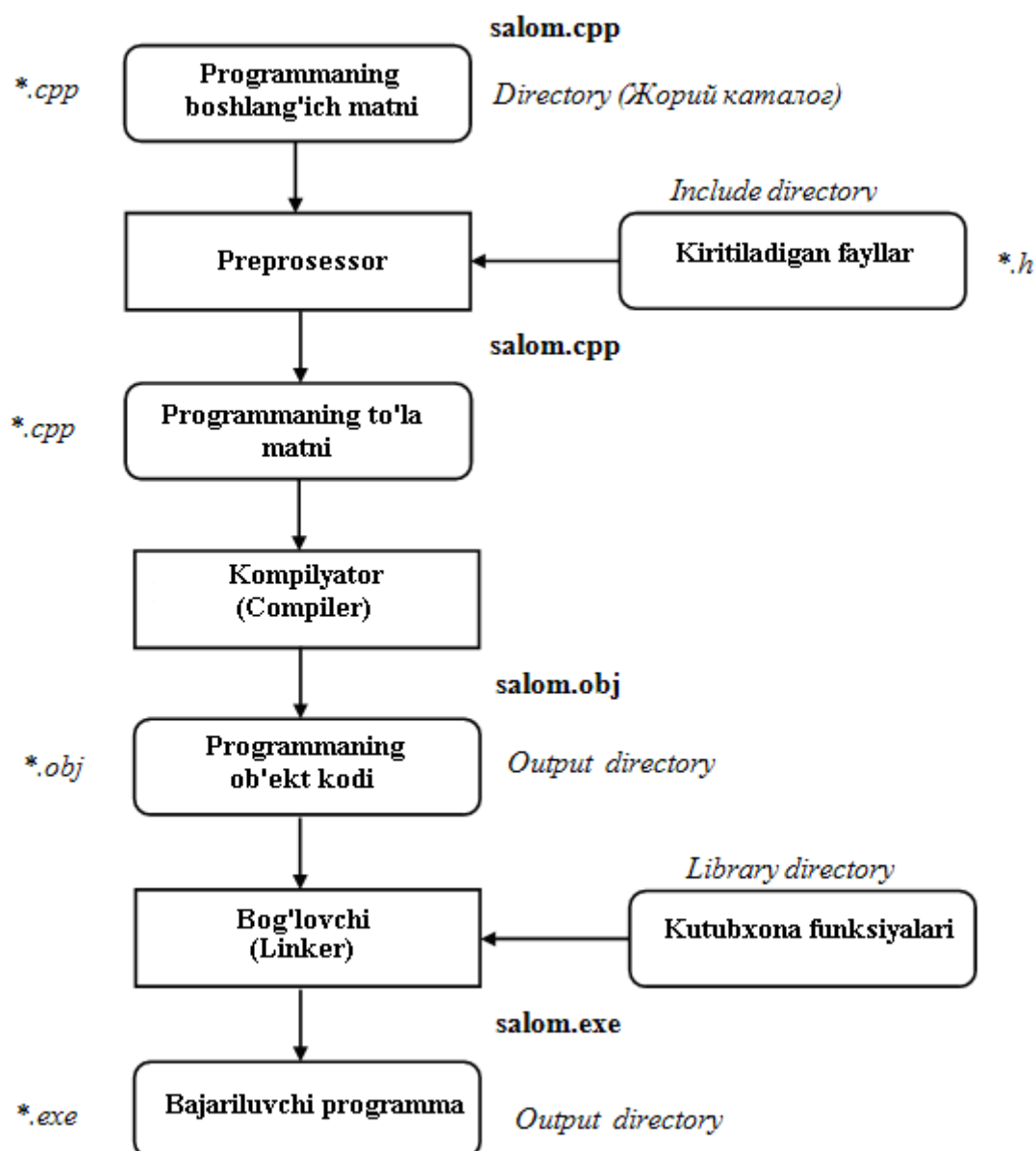
```
#include <iostream.h> // sarlavha faylni qo'shish
int main()             // bosh funksiya tavsifi
{                       // blok boshlanishi
    cout<<"Salom Olam!\n"; // satrni chop etish
    return 0;           // funksiya qaytaradigan qiymat
}                       // blok tugashi
```

Programmaning 1-satrida `"#include"` preprotssessor ko'rsatmasi bo'lib, programma kodiga standart oqimli o'qish-yozish funksiyalari va uning o'zgaruvchilari e'loni joylashgan `<iostream.h>` sarlavha faylini qo'shadi (mnemonika: 'i'(input) - kiritish (o'qish); 'o'(output) - chiqarish (yozish); "stream"- oqim; 'h'(head) -sarlavha). Kelishuv bo'yicha standart oqim - ekranga chiqarish hisoblanadi. Keyingi qatorlarda programmaning yagona, bosh funksiya - `main()` funksiyasining sarlavhasi keltirilgan. Shuni qayd etish kerakki, C++ programmasida albatta `main()` funksiyasi bo'lishi shart va programma shu funksiyani bajarish bilan o'z ishini boshlaydi. Funksiya nomi oldidagi `"int"` kalit so'zi funksiya bajarilganda natija sifatida butun son qiymatini qaytarishi kerakligini bildiradi. Bu holat funksiyaning matematikadagi tavsifiga mos keladi. Keyingi qatordan funksiya tanasi - figurali qavsga olingan amallar ketma-ketligi keladi. Bizning holda funksiya tanasi ikkita amaldan iborat. Birinchisi, consol rejimida belgilar ketma-ketligini oqimga chiqarish amali qo'llanilgan. Buning uchun `<iostream.h>` sarlavha faylida aniqlangan `cout` qurilmasidan foydalanilgan. Bu yerda `<<` - berilganlarni uzatish amali (*"..ga joylashtir"*), oqimga chiqariladigan (chop qilinadigan) ifoda sifatida satr-o'zgarmas kelgan.

Ikkinchisi, funksiya o'z ishini tugatganligini anglatuvchi va undan chiqishni amalga oshiruvchi `"return 0;"` operatoridir. Odatda, bajarilishi normal tugagan funksiyalar 0 qiymatini qaytaradi. Shu qoidagi rioya qilgan holda programmadagi oxirgi amalda 0 qiymatini qaytariladi.

Bajariluvchi programmani hosil qilish uchun programa matni kompilyasiya qilinishi kerak. Kompilyatsiya jarayonining o'zi ham ikkita bosqichdan tashkil topadi. Boshida preprotssessor ishlaydi, u matndagi kompilyatsiya direktivalarini bajaradi, xususan `"#include"` direktivasi bo'yicha ko'rsatilgan kutubxonalardan C++ tilida yozilgan modullarni programma tarkibiga kiritadi. Shundan so'ng kengaytirilgan programma matni kompilyatorga uzatiladi. Kompilyator o'zi ham programma bo'lib, uning uchun kiruvchi ma'lumot sifatida C++ tilida yozilgan programma matni hisoblanadi. Kompilyator programma matnini leksema (atomar) elementlarga ajratadi va uni leksik, keyinchalik sintaksik tahlil qiladi. Leksik tahlil jarayonida u matnni leksemalarga ajratish uchun *«probel ajratuvchisini»* ishlatadi. Probel ajratuvchisiga - probel belgisi ('\_'), '\t' - tabulyasiya belgisi, '\n' - keyingi qatorga o'tish belgisi, boshqa ajratuvchilar va izohlar kiradi.





5-rasm. Bajariluvchi ilovani tayyorlash bosqichlari

C++ tilida bajariluvchi programma yaratish bosqichlari:

1. Matn tahririda (odatda programmalash muhitining tahririda) programma matni teriladi, bu faylning kengaytmasi ".cpp" turida bo'ladi, masalan "salom.cpp";
2. Programma matni yozilgan fayl kompilyatorga uzatiladi. Agar xatoliklar bo'lsa, ular to'g'rilanadi;
3. Kompilyator tomonidan programma matniga sarlavha fayllar kiritiladi ("#include" preprocessor ko'rsatmasiga muvofiq);
4. Kompilyator ".obj" ("salom.obj") kengaytmali ob'ekt fayli hosil qiladi;
5. Komponovka (jamlovchi) yordamida ob'ekt faylga kutubxonalardan zarur funksiyalari qo'shiladi va ".exe" kengaytmali bajariluvchi fayl - programma hosil bo'ladi ("salom.exe");
6. Programmani ishga tushirish uchun buyruq satrida programma nomini terish va "Enter" tugmasini bosish etarli.

Bosqichlarda yuzaga keluvchi fayllarning nomlari boshlangich matn faylining nomi bilan bir xil bo'ladi (5-rasm).

Yuqorida keltirilgan programma bajarilishi natijasida ekranga “Salom Olam!” satri chop qilinadi:

## 2-ilova

### Математик функциялар кутубхонаси (math.h)

| Функция прототипи                    | Бажарадиган амали                                                                                                               |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| int abs(int i)                       | i сонни абсолют қийматини қайтаради                                                                                             |
| double acos(double x)                | Радианда берилган x аргументни арккосинус қийматини қайтаради                                                                   |
| double asin(double x)                | Радианда берилган x аргументни арксинус қийматини қайтаради                                                                     |
| double atan(double x)                | Радианда берилган x аргументни арктангенс қийматини қайтаради                                                                   |
| double atan2(double x, double y)     | Радианда берилган x/y нисбатнинг арктангенси қийматини қайтаради                                                                |
| double ceil(double x)                | Ҳақиқий x қийматини унга энг яқин катта бутун сонгача айлантиради ва уни ҳақиқий кўринишда қайтаради                            |
| double cos(double x)                 | x радианга тенг бўлган бурчакни косинусини қайтаради                                                                            |
| double cosh(double x)                | x радианга тенг бўлган бурчакни гиперболик косинусини қайтаради                                                                 |
| double exp(double x)                 | $e^x$ қийматни қайтаради                                                                                                        |
| double fabs(double x)                | Ҳақиқий сонни абсолют қийматини қайтаради                                                                                       |
| double floor(double x)               | Ҳақиқий x қийматни энг яқин кичик сонга айлантиради ва уни ҳақиқий сон кўринишида қайтаради                                     |
| double fmod(double x, double y)      | x сонини у сонига бўлиш натижасидаги қолдиқни қайтаради. % амалига ўхшаган, фақат ҳақиқий сон қайтаради                         |
| double frexpr(double x, int *expPtr) | x сонни мантиссасини ва даражасини ажратиб, мантисса қийматини қайтаради ва даражасини кўрсатилган expPtr адресига жойлаштиради |
| double hypot(double x, double y)     | Тўғри учбурчакни катетлари бўйича гипотенузани ҳисоблайди                                                                       |
| long int labs(long int num)          | num узун бутун соннинг абсолют қийматини қайтаради                                                                              |
| double ldexp(double x, int exp)      | $X \cdot 2^{\text{exp}}$ қийматни қайтаради                                                                                     |
| double log(double x)                 | x сонининг натурал логарифминини қайтаради                                                                                      |
| double log10(double x)               | x сонининг 10 асосли логарифминини қайтаради                                                                                    |
| double modf(double x,                | x сонининг каср қисмини қайтаради ва                                                                                            |

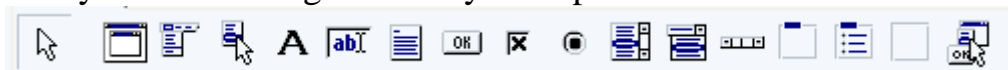
|                                                       |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>double *intptr)</code>                          | бутун қисмини <code>intptr</code> адресга жойлайди                                   |
| <code>double poly(double x, int n, double c[])</code> | $c[n]x^n + c[n-1]x^{n-1} + \dots + c[1]x + c[0]$ поли-<br>номни қийматини ҳисоблайди |
| <code>double pow(double x, double y)</code>           | $x^y$ ҳисоблайди                                                                     |
| <code>double pow10(int p)</code>                      | $10^p$ ҳисоблайди                                                                    |
| <code>double sin(double x)</code>                     | x радианга тенг бўлган бурчакни<br>синусини қайтаради                                |
| <code>double sinh(double x)</code>                    | x радианга тенг бўлган бурчакни<br>гиперболик синусини қайтаради                     |
| <code>double sqrt(double x)</code>                    | x сонининг квадрат илдизини қайтаради                                                |
| <code>double tan(double x)</code>                     | x радианга тенг бўлган бурчакни<br>гиперболик косинусини қайтаради                   |
| <code>double tanh(double x)</code>                    | x радианга тенг бўлган бурчакни<br>гиперболик косинусини қайтаради                   |















### 3-ilova

#### C++ Builder muhitida vizual komponentalardan foydalanish

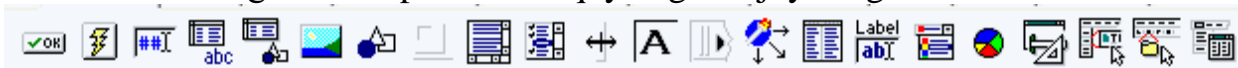
Ilovalar interfeysini yaratish uchun C++Builder vizual komponentalarining keng to'plamini taqdim qiladi. Ularning asosiylari komponentalar palitrasining Standart, Additional va Win32 varaqlarida joylashgan.







**Standart** varag'idagi interfeys komponentalarining aksariyati Windows boshlang'ich versiyalarida ishlatilgan interfeys komponentalaridan iborat:



-  **Frames** – Freymrlar;
-  **MainMenu** - Asosiy Menu;
-  **PopurMenu** - Paydo bo'luvchi menu;
-  **Label** - Nishon, Foydalanuvchi sohasidagi biror joyni belgilash;
-  **Edit** - Bir satrli matn tahrir;
-  **Memo** - Ko'pqatorli matn taxriri;
-  **Button** - Standart tugma;
-  **CheckBox** - Bog'liqmas tanlash (belgilash) darchasi;
-  **RadioButton** - Bog'liqmas tanlash (yagona);
-  **ListBox** - Tanlanadigan satrlar ro'yxati;
-  **ComboBox** - Ochiluvchi ro'yxatga ega tanlash;
-  **ScrollBar** - Soha bo'yicha harakatlantirish yulagi;
-  **GroupBox** - Nomlanadigan konteyner soha;
-  **RadioGroup** - O'zaro bir-birini inkor qiluvchi tanlashlar guruhi;
-  **Panel** - Konteyner soha;
-  **ActionList** - Amallar (bog'lanadigan funksiyalar) ro'yhati.

**Additional** varag'ida komponentalar quyidagicha joylashgan:



-  **BitBtn** - Rasimli tugma;
-  **SpeedButton** - Tezkor murojaat tugmasi;
-  **MaskEdit** - Qolip buyicha berilganlarni kiritish uchun bir qatorli tahrir;
-  **StringGrid** - Satrlarning ikki o'lchamli jadvali;
-  **DrawGrid** - Rasm joylashtirish mumkin bo'lgan jadval;
-  **Image** - Grafik shakl joylshtiriladigan soha;



Shape – Standart geometrik shakllar;



Bevel – Bo'rttilgan (o'yilgan) shaffof to'rtburchak soha;



ScrollBar – Harakatlanish mumkin bo'lgan darcha;



CheckListBox – Tanlashlar (belgilashlar) ro'yxati;



Splitter – Sohani ajratuvchi chiziq;



StaticText - Statik (turg'un) satr;



ControlBar - Vositalar paneli uchun konteyner;



ApplicationEvents - Ilovaning hodisalari;



Chart – Diagrammalar, grafiklar chizishning vositasi.

## Vizual komponentalarning umumiy xususiyatlari

Barcha vizual komponentalar uchun TControl sinfi asos hisoblanadi va u elementning o'lchami va joylashuvi, uning sarlavhasi, rangi va shunga uxshash parametrlaridan iborat asosiy funksional atributlarni ta'minlaydi. TControl sinfi vizual komponentalar uchun umumiy bo'lgan xossalar, hodisalar va metodlarni o'z ichiga oladi. Vizual komponentalarni ikkita katta guruhga ajratish mumkin:

1. To'g'ri to'rtburchakli boshqaruv elementlari;
2. To'g'ri to'rtburchakli bo'lmagan boshqaruv elementlari.

To'g'ri to'rtburchakli boshqaruv elementi o'zida ma'lum bir maqsad uchun aniqlangan maxsus to'g'ri to'rtburchakni ifodalaydi. Bu elementlarga misol tariqasida boshqaruv tugmalarini, tahrir maydonlari, harakatlanish yo'laklarini ko'rsatishimiz mumkin. Ular uchun asos sinf TWinControl hisoblanadi.

To'g'ri to'rtburchak elementlari qiymar kiritish fokuslarini ilishi mumkin. Elementni fokus olganligi ikki xil usulda kursatiladi :

1. Tahrir kursori yordamida;
2. To'g'ri to'rtburchak orqali.

Matn tahrirlari bo'lgan Edit va Memo komponentalari o'z sohasida tahrir kursori (matn kursori) paydo bo'lishi orqali fokus (boshqaruvni) olganligini bildiradi.

Mantlarni tahrirlash bilan bog'liq bo'lmagan komponentalarda qora punktir chiziqli to'g'ri to'rtburchak paydo bo'lishi uning fokus olganligini anglatadi. Masalan, Button tugmasi fokus olganda sarlavha atrofida to'g'ri to'rtburchak paydo bo'ladi, ListBox komponentada esa ro'yxatdagi ayni paytda tanlangan satrni ajratilgan holda (aksariyat hollarda ko'k fonda) ko'rsatishi boshqaruvni olganligini bildiradi. Bulardan tashqari, to'g'ri to'rtburchak boshqaruv elementlari konteyner sifatida o'z ichida boshqa boshqaruv elementlarini olishi mumkin. Bu holda boshqaruv elementi o'z ichidagilarga ota hisoblanadi.

To'g'ri to'rtburchak bo'lmagan boshqaruv elementlari TGraphicControl sinfining avlodlari hisoblanadi. Bu guruh elementlarini qiymat kiritish fokusini olmaydi va interfeys elementlari uchun "ota" bo'la olmaydi. To'g'ri to'rtburchak bo'lmagan boshqaruv komponentalarining afzalligi - ularni nisbatan kam resurs talab qilishida.

## Vizual komponentalarning xossalari

Xossalar ilovalar yaratilishi va boshqarilishida komponentalar tashqi ko'rinishi va amal qilishini boshqarish imkoniyatini beradi. Odatda komponenta xossasining qiymatlari ilovalarni yaratish vaqtida Ob'ektlar Inspektori yordamida amalga oshiriladi. Keltiriladigan misollarda tushunarli bo'lishi uchun xossalar qiymatlari qiymat berish operatori yordamida amalga oshiriladi. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, komponentalar barcha xossaga ega bo'lmayligi mumkin. Masalan, Edit tahriri Caption xossasiga ega emas, Label yozuvi ReadOnly xossasiga ega emas va hokazo.

Quyida komponentalarda uchraydigan asosiy xossalarga izox beramiz.

**Caption** xossasi komponenta sarlavhasini yozish satrini o'z ichiga oladi. Sarlavha satridagi ayrim belgilar tagiga chizilgan bo'lishi mumkin, ular tezkor murojaat tugmalarining kombinatsiyasini bildiradi. Ko'rsatilgan belgini <Alt> tugmasi bilan bir vaqtda bosilishi shu sarlavhadagi komponentaga sichqonchaning tugmasini bosish bilan bir xil amalni yuzaga keltiradi. Tezkor murojaat belgisini, shu belgi oldiga '&' belgisini quyish orqali belgilanadi, masalan:

Label1->Caption="Avtobus &nomerini kiriting";

Button1->Caption="&Tamom";

Suni qayd etish kerakki, Caption xossasining qiymatlarini Object inspector darchasi Properties varagidagi mos qatoridagi satr maydonida kiritish ham mumkin. Ilova ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:



**Align** xossasi komponentani u joylashgan konteyner ichidagi joylashuv variantlarini aniqlaydi. Aksariyat hollarda konteyner sifatida Form formasi yoki Panel paneli keladi.

Align xossasi quyidagi qiymatlarning birini qabul qilishi mumkin:

alNone - to'g'rilash amalga oshirilmaydi. Komponenta ilovani yaratish paytida qaerga joylashtirilgan bo'lsa, shu joyda qoladi;

alTop - komponenta konteynerning yuqori qismiga ko'chiriladi, komponenta balandligi o'zgarmaydi, eni esa konteyner eniga teng bo'ladi;

alBottom - AlTop ga o'xshash, faqat komponenta konteyner pastiga joylashadi;

**alLeft** - komponenta konteynerning chap tomoniga ko'chadi, uni o'zgarmaydi, buyi esa konteyner buyiga tenglashadi.

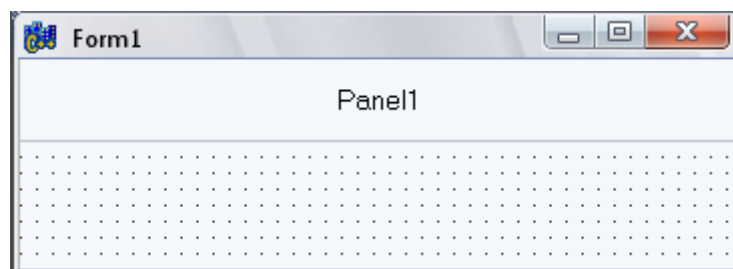
**alRight** - **alLeft** ga o'xshash, faqat komponenta konteynerning o'ng tomoniga ko'chadi;

**alClient** - komponenta konteynerni to'la egallaydi.

Misol. Panelni formaga nisbatan tog'rilash.

**Panel1->Align=AlTop;**

Natijada **Panel1** paneli **Form1** formaning yuqori qismiga joylashadi.



**Color** komponenta fonining rangini aniqlaydi. **Color** xossasining qiymati 4 baytli 16 sanoq sistemasidagi son bo'lib, uning katta bayti rang palitrasini aniqlaydi (odatda \$00), kichik uchta bayti qizil, yashil va ko'k ranglarning RGB intensivligini aniqlaydi. Bu ranglarni turli nisbatdagi aralashmasidan natijaviy rang xosil bo'ladi. Masalan, \$000000 - qora, \$FFFFFF - oq, \$0000FF - qizil, \$00FF00 - yashil, \$FF0000 - ko'k rangni beradi. Ranglar qiymatini konstantalar orqali berish ancha qulay. Masalan, **clAqua** - Och ko'k (\$FFFF00), **clBlack** - Qora (\$000000) va hokazo.

**Ctrl3D** xossasi boolean turida bo'lib, vizual komponenta ko'rinishini aniqlaydi. Agar **Ctrl3D** qiymati false bo'lsa komponenta ikki o'lchamli tasvir kurinishida, agar true bo'lsa - uch ulchamli tasvirlanadi (kelishilgan holdagi ko'rinish).

**Cursor** xossasi sichqoncha ko'rsatgichining ko'rinishini aniqlab beradi. Bu ko'rinishlar rang barang, ular ichida eng asosiylari quyidagi konstantalar bilan beriladi :

**crDefault** - sichqoncha ko'rsatgichi kelishuv bo'yicha (odatda strelka) ;

**crNone** - ko'rsatgich ko'rinmaydi ;

**crArrow** - ko'rsatgich strelka ko'rinishida;

**crCross** - ko'rsatgich xoch ko'rinishida;

**crHourGlas** - ko'rsatgich qum soati ko'rinishida.

**Enabled** xossasi boolean turida bo'lib komponentani faolligini, ya'ni sichqonchadan yoki klaviaturadan kelayotgan signallarga aks ta'sir bera olishini aniqlaydi. Agar xossa true (kelishilgan holat qiymati) qiymatga ega bo'lsa, komponenta faol hisoblanadi. Komponentaning faol bo'lmagan holatini sarlavhaning yoki matnning oqargan rangda ekanligi bildiradi. Ayrim hollarda qandaydir komponenta o'chirilgan (blokirovka qilingan) bo'ladi, agar u bilan bog'liq qandaydir amalni bajarishni iloji bo'lmasa. Masalan, **Save** tugmasi xujjatni saqlash amalini bajaradigan bo'lsin, agar saqlanadigan xujjatning o'zi bo'lmasa, saqlash amalining ma'nosi yo'q. Bunday hollarda tugma faol bo'lmagan holatga o'tkaziladi:



Save->Enabled=false;



**Font** xossasi vizual komponenta akslanuvchi matn shriftini aniqlaydi. O'z navbatida TFont sinfi shrift parametrlarini boshqarishga imkon beruvchi xossalariga ega. Bularning ichida asosiylari quyidagilar:

Name - Shrift nomini aniqlaydi;

Size - Punktlarda shrift o'lchamini beradi;

Style - Shrift Stilini beradi;

Color - Matn rangini boshqaradi.

Masalan, Label1 yozuvining rangini berish:

Label1->Font->Color=clGreen;

Label1->Color=clWhite;

Label1 sarlavhasi yashil fonda oq rangdagi matn ko'rinishida bo'ladi.

**Height** va **Width** xossalari komponentaning mos ravishda vertikal va gorizont o'lchamlarini piksillarda beradi.

**Left** va **Top** xossasi komponentaning u joylashgan konteynerga (forma yoki panelga) nisbatan koordinatalarini aniqlaydi. O'z o'rnida forma ham komponenta va uning koordinatalari ekranning chap yuqori burchagiga nisbatan aniqlanadi.

**Hint** xossasi kursor komponenta sohasida va bir necha soniya harakatsiz holatda bo'lganda ekranga yordamchi matnni chiqaradi. Yordamchi matn sariq fonda chiqadi va komponentaning ishlatilish maqsadini qisqacha yoritadi. Yordamchi matn ekranda paydo bo'lishi uchun boolean turidagi **ShowHint** xossasining qiymatini true deb aniqlash zarur.

**PopupMenu** xossasi suzib chiquvchi lokal menuga ko'rsatadi. Bu menyu sichqoncha ko'rsatgichi komponenta maydonida (sohasida) turgan holda sichqonchaning o'ng tugmasi bosilganda paydo bo'ladi va bu holat ro'y berishi uchun **AutoPopup** xossasiga (boolean turidagi) true qiymatini berish kerak. Kelishuv buyicha uning qiymati false bo'ladi.

**TabOrder** xossasi konteynerdagi komponentalarning fokus olish tartibini aniqlaydi ( "Tab" tugmasi bosilganda), ya'ni komponentalar "aylanib" chiqish ketma - ketligini aniqlaydi. Kelishuv bo'yicha bu ketma - ketlik formani ko'rinishini yaratishda komponentalarni konteynerga joylashtirish tartibiga mos keladi: birinchi komponentaning TabOrder xossasining qiymati 0, ikkinchisniki - 1 va hokazo. Tartibni o'zgartirish uchun komponentaning TabOrder xossasiga zarur qiymatni berish kerak. Har bir konteyner boshqalariga bog'liq bo'lmagan tabulyasiya tartibiga ega bo'ladi. Ikkita komponenta bir xil tabulyasiya tartibiga ega bo'lishi mumkin emas .

**TabStop** xossasi TabOrder bilan birgalikda ishlatilib, komponentaning fokus olishi yoki yo'qligini aniqlaydi. Agar TabStop xossasining qiymati true bo'lsa komponenta fokus olishi mumkin, aks holda yo'q. Vizual komponentalarning tabulasiya tartibini Edit buyruqlar menu sida joylashgan EditTabOrder (Tabulyatsiya tartibini o'zgartirish) dialog darchasi orqali amalga oshirish mumkin.

**ReadOnly** xossasi boolean turida bo'lib, boshqaruv elementiga unda joylashgan matnni kiritish yoki tahrirlash bilan bog'liq amallarga ruxsat bor yoki yo'qligini aniqlaydi. Agar ReadOnly xossasi true qiymatga ega bo'lsa unda matnga faqat o'qish uchun murojaat qilish mumkin, agar ReadOnly xossasi false qiymati qabul qilsa, matnni tahrirlash mumkin bo'ladi. Masalan Edit satridan matnni faqat o'qish rejimida bermoqchi b'olsak, quyidagi amallar ketma - ketligi bajarilishi kerak:

Edit1->Text="O'zgarmas matn";

Edit1->ReadOnly=true;

Shuni ta'kidlash kerakki, ReadOnly faqat ilova ishlagan paytdagina amal qiladi va ReadOnly xossasining qiymati true bo'lganda ham programma ishlashida "ichkaridan" Text xossasining qiymatlarini o'zgartirishi mumkin.

Vizual komponentalar Color, Ctr3D, Font va Showhint xossalari uchun kelishuv bo'yicha qiymatni "ota" konteynerning (asosan forma) mos xossalarining qiymatini olishi mumkin. Ko'rsatilgan xossalarning qiymat manbaini boolean turidagi quyidagi xossalar aniqlab beradi:

ParentColor - Fon rangi uchun;

ParentCtl3D - Komponenta o'lcham ko'rinishi;

ParentFont - Matn shrifti uchun;

ParentShowHint - Yordamchi matnni ko'rsatish uchun.

Aksariyat hollarda kelishuv buyicha bu xossalar qiymatlari true bo'ladi. Agar programma tuzuvchi komponentadagi mos xossalarni o'zgartirsa, unga mos keluvchi ParentXXX xossasining qiymati false bo'ladi.

**Parent** xossasi komponenta uchun "ota" boshqaruv komponentaga ko'rsatadi. Ota boshqaruv komponentasi sifatida konteyner keladi va o'z ichidagi vizual komponentalarni qanday tasvirlanishiga javob beradi.

Formani loyihalashda va unga turli xil komponentalarni joylashtirishda komponentani qaysi konteynerga joylashishiga mos ravishda Parent xossasi avtomatik ravishda to'g'ri qiymat qabul qiladi. Komponentalarni dinamik ravishda yaratish vaqtida komponentaning Parent xossasiga "qo'lda" qiymat berishga to'g'ri keladi.

**Owner** xossasi mavjud bo'lib u komponentaning egasi bo'lgan elementga ko'rsatadi. Odatda komponentalar egasi ular joylashgan forma bo'ladi. Agar ega komponenta o'chirilsa, u egalik qiluvchi barcha komponentalar o'chib ketadi.

**Constraints** xossasi interfeys elementlari o'lchamlarini cheklash uchun kiritilgan. Bu turdagi xossalar ichida eng muhimlari MinHeight, MaxHeight, MinWidth va MaxWidth xossalari hisoblanadi va ular mos ravishda boshqaruv elementining balandligi va enining maksimal va minimal qiymatlarini beradi. O'z navbatida boshqaruv elementining bo'yi va eni piksel o'lchamida Height va Width xossalarining qiymatlari orqali aniqlanadi. Boshqaruv elementi o'lchamlariga cheklov qo'yish

uni ichida joylashgan boshqa elementlarni ko'rinmay qolishligini oldini olishga qaratilgan .

### Vizual komponentalarning xodisalari

Vizual komponentalar katta sondagi turli ko'rinishdagi hodisalarni yuzaga keltirish va qayta ishlashi imkoniyatiga ega . Eng umumiy hodisalar guruhlariga quyidagi kiritish mumkin:

Boshqaruv elementini tanlash;

Sichqoncha ko'rsatgichini harakatlantirish (ko'chirish);

Hodisalar.

Vizual kompanintalar katta sondagi turli ko'rinishdagi hodisalarni yuzaga keltirishi va qayta ishlashi imkoniyatlariga ega. Eng umumiy hodisalar guruhlariga qo'yidagilar kiritish mumkun.

Boshqaruv elementlarini tanlash;

Sichqoncha ko'rsatkichini harakatlantirish (ko'chirish);

Klaviatura tugmasini bosish;

Boshqaruv elementi tomonidan qiymat kiritish fokusini olish va yo'qotish;

Ob'ektlarni drag - and - drop usulida ko'chirish.

**OnClick** xodisasi boshqaruv elementini tanlaganda ro'y beradi. Odatda bu xodisa sichqoncha tugmasi bilan komponentaga bosganda ro'y beradi. Ilova yaratishda OnClick juda keng ishlatiladi. Misol uchun label1 yozuvini tanlagandagi hodisani ishlash.

```
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    Label1->Caption=TimeToStr(Time());
}
```

Sichqoncha bilan Button1 tugmasiga bosilganda Label1 joylashgan joyda ayni paytdagi vaqt akslanadi.

OnClick xodisasi boshqa hollarda ham yuzaga kelishi mumkin. Masalan, Button1 komponentasida kiritish fokus turgan holda “ ” (probel) yoki “Enter” tugmasi bosilsa (CheckBox komponentasi uchun probel tugmasi bosiladi) ham OnClick hodisasi ro'y beradi.

**OnMouseDown** hodisasi sichqoncha tugmasini bosganda ro'y beradi.

**OnMouseUp** hodisasi sichqoncha tugmasi qo'yib yuborganda ro'y beradi.

Umuman olganda sichqoncha tugmasi bosib qo'yib yuborilganda qo'yidagi hodisalar ketma - ketligi ro'y beradi :

OnMouseDown => OnClick (chap tugma uchun) => OnMouseUp.

Agar komponenta sohasiga sichqoncha tugmasini ikkilangan bosishi amalga oshirilsa, **OnDblClick** hodisasi ro'y beradi. Bu holdagi hodisalar ketma - ketligi qo'yidagicha bo'ladi:

OnMouseDown => OnClick => OnMouseUp => OnDblClick => OnMouseDown => OnMouseUp.

C++ Builder yuqorida qayd qilingan holatlarda qo'lda yuzaga keltirishga imkon beradi. Masalan, Button2->Click() amali Button2 tugmasi bosilishini immitatsiya qiladi.

**OnMouseMove** hodisasi vizual komponenta ustida sichqoncha ko'rsatgichini harakat qilishi davomida uzluksiz ravishda yuzaga kelib turadi. Bu hodisa funksiyasi ko'rinish quyidagicha:

```
void __fastcall TForm1::FormMouseMove(TObject *Sender,
    TShiftState Shift, int X, int Y) { }
```

Bu yerda Sender - sichqoncha ko'rsatgichi qaysi boshqaruv elementi ustida ekanligini, X va Y sichqoncha ko'rsatgichining Sender boshqaruv elementi koordinata tizimidagi koordinatalarini ko'rsatadi. Shift parametri <Alt>, <Ctrl> va <Shift> tugmalarining holatini bildiradi. Bu parametr quyidagi qiymatlarning kombinatsiyasini olishi mumkin :

```
SsShift - <Shift> tugmasi bosilgan;
SsAlt - < Alt > tugmasi bosilgan;
SsCtrl - < Ctrl > tugmasi bosilgan;
SsLeft - sichqonchaning chap tugmasi bosilgan;
SsMiddle - sichqonchaning o'rta tugmasi bosilgan;
SsDouble - ikkilangan bosish amalga oshirilgan.
```

Masalan. Sichqoncha ko'rsatgichining koordinatalarini chop qilish:

```
void __fastcall TForm1::FormMouseMove(TObject *Sender,
    TShiftState Shift, int X, int Y)
{
    Form1->Caption="Sichqoncha ko'rsatgichi koordinatalari: ("
    + IntToStr(x) + ", " + IntToStr(y)+")" );
}
```

Sichqoncha ko'rsatgichini forma ustida harakatlantirganda uning koordinatalari forma sarlavhasida ko'rsatiladi.

**OnKeyPress** va **OnKeyDown** hodisalari klaviatura tugmasini bosganda yuzaga keladi.

**OnKeyUp** hodisasi klaviatura tugmasini qo'yib yuborganda yuzaga keladi. Klaviatura tugmasini bosganda hodisalar quyidagi ketma - ketlikda ro'y beradi : OnKeyDown => OnKeyPress => OnKeyUp.

Klaviaturani bosib turganda uzluksiz ravishda **OnKeyDown** hodisasi, tugma quyib yuborilgandan keyin **OnKeyUp** hodisasi ro'y beradi.

**OnKeyPress** hodisasi klaviatura tugmasi bosilganda ro'y beradi va bosilgan tugmaga mos keluvchi belgining ASCII kodini qabul qiladi.

OnKeyPress hodisasini qayta ishlashga misol:

```
void __fastcall TForm1::Edit1KeyPress(TObject *Sender, char &Key)
{
    if(Key=='!') Key=0;
}
```

Bu yerda Edit1 tahriridagi matnni terishda foydalanuvchiga '!' belgisini ishlatish manqilinadi.

**OnEnter** hodisasi boshqaruv elementlari fokus olganda yuz beradi (sichqoncha yoki <Tab> tugmasi yordamida).

**OnExit** xodisasi darcha boshqaruv elementi fokusni yuqotganda yuz beradi.

## 4-ilova

### C++ Builder muhitida grafik shakllarni chizish

C++ Builder muhitida chizish sirti - TCanvas sinfi programma ishlash paytida rasm chizish imkonini beradi. Bu sinf obekti sirt bo'yicha ko'chish, grafik primitivlar chizish, rasmlarni va sirtning biror qismini nusxalash, hamda matnni chop qilish imkonini beruvchi xossa va metodlarni o'z ichiga oladi.

Har bir **Canvas** xossasiga ega komponenta o'z navbatida qalam, kist va shrift obektlarini tarkibiga oladi va mos ravishda Pen, Brush va Font xossalariga ega bo'ladi.

**Pen** xossasi rangga (Canvas->Pen-> Color), chizishning piksellerdagi qalinlikka (Canvas->Pen-> Width), chizilayotgan chiziq toifasiga (Canvas->Pen->Style) ega. Chiziq toifasi quyidagi qiymatlarni qabul qilishi mumkin:

psSolid – uzluksiz chiziq (kelishuv bo'yicha);

psDash – tire belgilaridan hosil bo'lgan chiziq;

psDot – nuqtalardan tashkil topgan chiziq;

psDashDot – nuqta va tire ketma-ketliklaridan iborat chiziq;

psDashDotDot – tire va nuqtalardan ketma-ketliklaridan iborat chiziq;

psClear – ko'rinmas chiziq;

psInsideFrame – chizish sirtini chegaralovchi to'g'ri to'rtburchak ichidagi chiziq.

**Brush** xossasi geometrik shakllar, masalan, to'g'ri to'rtburchak va ellips ichini to'ldirish naqshini aniqlaydi. U quyidagi xossalarga ega:

Canvas->Brush->Color – kist ranggi;

Canvas->Brush->Style – kist toifasini aniqlaydi va u quyidagi qiymatlarni qabul qilishi mumkin:

bsSolid – berilgan rang bilan shakl yuzasini to'liq bo'yaladi;

bsClear -shakl yuzasini bo'yalmaydi;

bsHorizontal - shakl yuzasi parallel chiziqlar bilan to'ldiriladi;

bsVertical - shakl yuzasi vertical chiziqlar bilan to'ldiriladi;

bsFDiagonal - shakl yuzasi yuqoriga qaragan chiziqlar bilan to'ldiriladi;

bsFDiagonal - shakl yuzasi yuqoriga pastga chiziqlar bilan to'ldiriladi;

bsCross - shakl yuzasi to'r bilan to'ldiriladi;

bsDiagCross - shakl yuzasi egri chiziqlardan hosil bo'lgan to'r bilan to'ldiriladi.

Canvas obektining muhim xossalaridan biri Pixels[x][y] xossasi bo'lib, u ko'rsatilgan koordinatadagi piksel rangini aniqlaydi. Bu xossa qiymatini o'qish va unga qiymat yozish mumkin.

Geometric shakllar chizish uchun quyida keltirilgan funksiyalardan foydalanish mumkin:

Arc(int X1, int Y1, int X2, int Y2, int X3, int Y3, int X4, int Y4) – yoy chizish. Bu yerda (X1,Y1) va (X2,Y2) – mos ravishda yoy chiziladigan to'rtburchak sohaning chap

yuqori va o'ng past uchlari koordinatasi. (X3,Y3) va (X4,Y4) nuqtalar mos holda yoy boshlanishi va oxiri koordinatasi.

Chord(int X1, int Y1, int X2, int Y2, int X3, int Y3, int X4, int X4) – ellips vatarini chizish. Bu yerda (X1,Y1) va (X2,Y2) – mos ravishda yoy chiziladigan to'rtburchak sohaning chap yuqori va o'ng past uchlari koordinatasi. (X3,Y3) va (X4,Y4) nuqtalar mos holda vatar boshlanishi va oxiri koordinatasi.

Ellipse(int X1, int Y1, int X2, int Y2) – rang bilan to'ldirilgan ellipsni chizish. Bu yerda (X1,Y1) va (X2,Y2) – mos ravishda yoy chiziladigan to'rtburchak sohaning chap yuqori va o'ng past uchlari koordinatasi.

Rectangle(int X1, int Y1, int X2, int Y2) – rang bilan to'ldirilgan to'g'rito'rtburchakni chizish. Bu yerda (X1,Y1) va (X2,Y2) – mos ravishda yoy chiziladigan to'rtburchak sohaning chap yuqori va o'ng past uchlari koordinatasi.

**Misol.** Forma sirtida Canvas xossalariidan foydalangan holda uy rasmini chizish.

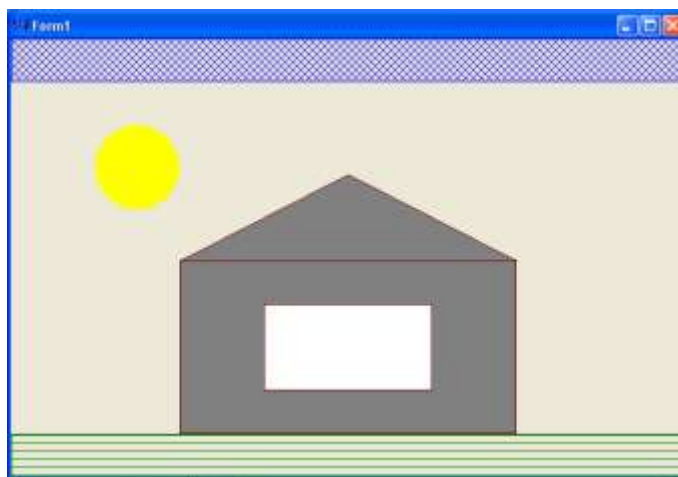
Uy rasmini chizishda ellips, to'g'rito'rtburchak, ko'pburchak shakllari ishlatilgan. Rangni boshqarish, shakl yusasinin to'ldirish uchun qalam va kist xossalari ishlatilgan. Rasm olchamlari forma o'lchamiga mos ravishda o'zgaradi.

Quyida Unit1.cpp fayli matni keltirilgan.

```
#include <vcl.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit1.h"
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
: TForm(Owner)
{
}
void __fastcall TForm1::FormResize(TObject *Sender)
{
int w, h, wm, hm;
Form1->Refresh();
wm=Form1->ClientWidth; w=wm/8;
hm=Form1->ClientHeight; h=hm/10;
// Osmon
Form1->Canvas->Brush->Color=clBlue;
Form1->Canvas->Brush->Style=bsDiagCross;
Form1->Canvas->Pen->Color=clBlue;
Form1->Canvas->Rectangle(0,0,wm,h);
// Maysalar
Form1->Canvas->Brush->Color=clGreen;
Form1->Canvas->Brush->Style=bsHorizontal;
Form1->Canvas->Pen->Color=clGreen;
Form1->Canvas->Rectangle(0,hm-h,wm,hm);
// Quyosh
```

```
Form1->Canvas->Brush->Color=clYellow;  
Form1->Canvas->Brush->Style=bsSolid;  
Form1->Canvas->Pen->Color=clYellow;  
Form1->Canvas->Ellipse(w,2*h,2*w,2*h+w);  
// Uycha  
Form1->Canvas->Brush->Color=clGray;  
Form1->Canvas->Brush->Style=bsSolid;  
Form1->Canvas->Pen->Color=clMaroon;  
Form1->Canvas->Rectangle(2*w, hm-5*h, 6*w, hm-h);  
TPoint point[4];  
point[0].x=2*w; point[0].y=hm-5*h;  
point[1].x=4*w; point[1].y=hm-7*h;  
point[2].x=6*w; point[2].y=hm-5*h;  
point[3].x=2*w; point[3].y=hm-5*h;  
Form1->Canvas->Polygon(point,3);  
Form1->Canvas->Brush->Color=clWhite;  
Form1->Canvas->Brush->Style=bsSolid;  
Form1->Canvas->Pen->Color=clMaroon;  
Form1->Canvas->Rectangle(3*w, hm-4*h, 5*w, hm-2*h);  
}
```

Programma ishga tushishi bilan Formmaning OnResize hodisasi ro'y beradi va ekranda uycha rasmi paydo bo'ladi.



### Matematik funksiyalar grafiginin chizish

C++ Builder muhitida grafik shakllarni chizish Canvas komponentasi vositsida amalgam oshiriladi. Ayrim visual komponentalar bu komponentaga ega. Masalan, TForm, TImage, TPaintBox va boshqalar.

Formaning (Form1) grafik shakllar chizish sohasi bu mijoz sohasi hisoblanadi va uning o'lchami ClientWidth (gorizontaliga) va ClientHeight (vertikaliga) bilan aniqlanadi.

Grafika sohasi adreslanuvchi nuqtalarning to'g'ri burchakli massiv ko'rinishida bo'ladi va ixtiyoriy tasvir yonib yoki o'chib turgan piksellar (tasvirning



minimal elementi) kompozitsiyasidan hosil bo'ladi. Bu nuqtalar ikkita butun son:  $n_x$  - nuqtaning gorizontal nomeri va  $n_y$  nuqtaning vertikal nomeri bilan adreslanadi:

$$0 \leq n_x \leq n_{x\_Max}; 0 \leq n_y \leq n_{y\_Max},$$

bu yerda  $n_{x\_Max} = \text{Form1} \rightarrow \text{ClientWidth}$  va  $n_{y\_Max} = \text{Form1} \rightarrow \text{ClientHeight}$ .

Grafika sohasining chap yuqori burchagi (0,0) koordinataga ega bo'ladi. ( $n_x, n_y$ )



qurilma koordinatalari ham deyiladi va ular faqat butun qiymatlarni qabul qiladi.

Kompyuter grafikasida yana ikkita koordinata tizimi qabul qilingan. Birinchisi ( $p_x, p_y$ )- ekran koordinata tizimi bo'lib, unda  $p_x$ - gorizontal bo'yicha ekrandagi masofa,  $p_y$ -gorizontal bo'yicha. Bu yerda koordinata o'qlari millimetr va duymlarda o'lchanadi. Ikkinchi koordinata tizimi - dunyoviy (olam) koodinata tizimidir. U ( $x, y$ )

dekart tizimi bo'lib, programma tuzuvchisi tomonidan aniqlanadi va tasvirlash qurilmasiga bog'liq bo'lmaydi:  $X_{min} < x < X_{max}; Y_{min} < y < Y_{max}$ .

Dekart koordinatalar tizimida  $X$  va  $Y$  o'zgarish diapazonlari ( $X_{min}, X_{max}, Y_{min}, Y_{max}$ ) mavhum matematik ikki o'lchamli fazoning to'g'ri burchakli sohasini aniqlaydi. Bu sohani qurilma koordinatasiga akslantirish quyidagicha amalga oshiriladi:

$$n_x = \text{Round}((x - X_{min}) / (X_{max} - X_{min})) * n_{x\_Max};$$

$$n_y = \text{Round}((y - Y_{min}) / (Y_{max} - Y_{min})) * n_{y\_Max},$$

bu yerda ( $x, y$ )- dekart koordinatasidagi nuqta va uning ekrandagi koordinatasi ( $n_x, n_y$ ) bo'ladi.

**Grafik kursor.** Grafik kursor matn kursori bajaruvchi ishni bajaradi, lekin u ekranda ko'rinmaydi. Ma'lumki matn kursori ekrandagi belgi o'rnini ( $80 \times 25$  bo'lganida) ko'rsatadi va bu o'rinda belgi chop qilinganda avtomatik ravishda bir o'rin o'ngga suriladi. Grafik kursor esa chiqariluvchi grafik shaklning boshlang'ich koordinatasini ko'rsatadi va uni keyingi joyga ( $n_x, n_y$ ) nuqtaga ko'chirish uchun maxsus funksiya ishlatiladi:  $\text{MoveTo}(n_x, n_y)$ ;

**Chiziqlarni chizish.** Sohada chiziqni (kesmani) chizish uchun  $\text{LineTo}()$  funksiyasidan foydalaniladi. Masalan, ( $x_1, y_1$ ) va ( $x_2, y_2$ ) nuqtalarni tutashtiruvchi kesma chizish uchun quyidagi amallar bajarilishi kerak:

$\text{Form1} \rightarrow \text{Canvas} \rightarrow \text{MoveTo}(x_1, y_1)$ ;

$\text{Form1} \rightarrow \text{Canvas} \rightarrow \text{LineTo}(x_2, y_2)$ ;

Ekranda ko'p miqdordagi siniq chiziqlardan tashkil topgan shaklni chizish uchun

$\text{Canvas} \rightarrow \text{Polyline}(\text{Jadval}, n)$ ;

funksiyasidan foydalaniladi. U berilgan sondagi sonlar juftligi majmuasi bilan aniqlangan siniq chiziqni chizadi.  $n$  parametri siniq chiziq tugun nuqtalari soni.  $\text{Jadval}$  parametri  $\text{TPoint}$  turida bo'lib, grafik soha nuqta koordinatasini aniqlovchi

strukturalar massivdir. Siniq chiziq tugun nuqtalari Jadval massivi sifatida beriladi.

Quyida PaintBox1 komponentasi sohasida  $\sin(x)$  funksiya grafigini chizish funksiyasi keltirilgan.

```
void Sin_Grafigini_Chizish()
{
    const double Pi=3.14151828;
    double Qadam =0.1;
    double Burchak_Radian=0;
    const int Nuqtalar_Soni=100;
    int Mashtab=50;
    TPoint Sin_func[Nuqtalar_Soni];
    int Absissa = PaintBox1->Height/2;
    for (int i=0; i<Nuqtalar_Soni; i++)
    {
        Sin_func[i].x =(int)(Mashtab * Burchak_Radian)+10;
        Sin_func[i].y =Absissa-(int)(Mashtab*sin(Burchak_Radian));
        Burchak_Radian+=Qadam;
    }
    PaintBox1->Canvas->Pen->Color=clBlack;
    PaintBox1->Canvas->Polyline(Sin_func,Nuqtalar_Soni-1);
}
```

Quidagi programmada  $\sin()$  funksiya grafigini chizishning boshqa varianti qarang.

```
#include <vcl.h>
#include <math.h>
#pragma hdrstop
#include "Unit1.h"
#pragma package(smart_init)
#pragma resource "*.dfm"
TForm1 *Form1;
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
    : TForm(Owner)
{
}
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    const float Pi=3.1415;
    int Xe0,Ye0,Xe,Ye, // Ekran koordinatalari
        Rect_X,Rect_Y, //Koordinata chegaralarining soha
                        //chegarasidan farqi
        Mashtab; //Soha koordinatasining Haqiqiysiga nisbati
    float h,X,Y; // y=f(x) funksiya va h qadam
    Mashtab=80; // Mashtabni tanlash
    Rect_X=10; // Chegaralar
```

```

Rect_Y=10;
h=0.1;           // h qadam
Xe0=PaintBox1->Width/2; // Koordinata markazini tanlash
Ye0 = PaintBox1->Height/2;
PaintBox1->Canvas->MoveTo(Rect_X,Ye0);
PaintBox1->Canvas->LineTo(PaintBox1->Width-Rect_X,Ye0); //OX-o'qi
PaintBox1->Canvas->MoveTo(Xe0,Rect_Y);
PaintBox1->Canvas->LineTo(Xe0,PaintBox1->Height-Rect_Y);
//OY-o'qi
X=-Pi-h;
X=X+h;
Y=sin(X);
Xe=Xe0+(int)(Mashtab*X);
Ye=Ye0-(int)(Mashtab*Y);
PaintBox1->Canvas->MoveTo(Xe,Ye); //Grafik kursorni o'rnatish
PaintBox1->Canvas->Pen->Color=clRed;
do
{
X=X+h;
Y=sin(X);
Xe=Xe0 + (int)(Mashtab*X);
Ye=Ye0 - (int)(Mashtab*Y);
//Koordinata chegarasida chizish
if (Xe>Rect_X && Xe < PaintBox1->Width-Rect_X
    && Ye>Rect_Y && Ye<PaintBox1->Height-Rect_Y)
PaintBox1->Canvas->LineTo(Xe,Ye); }
while (X<=Pi);
}
    
```

Programma ishlashi natijasida Formadagi PaintBox1 komponenta sohasida quyidagi chizma paydo bo'ladi.

