

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

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

PASKAL TILIDA
PROGRAMMALASH BO'YICHA
MASALALAR TO'PLAMI

TOSHKENT – 2005

Mazkur masalalar to'plami V.N.Pilshikovning “Сборник упражнений по языку Паскаль” (Учебное пособие для вузов) o'quv qo'llanmasi asosida yaratilgan bo'lib, u oliy o'quv yurtlarining boshlang'ich kurs talabalari uchun “Informatika va programmalash” fanlaridan amaliy mashg'ulotlar o'tkazishga mo'ljallangan. To'plam Paskal tilida programmalashni o'rganish uchun zarur bo'lgan asosiy tushuncha va qo'llanmalar bo'yicha masala va misollarni o'z ichiga oladi. To'plam informatika va boshqa tabiiy fanlar yo'nalishidagi talabalarga mo'ljallangan.

***Tuzuvchilar:* A.A. Xaldjigitov, SH.F. Madraximov,
A.M. Ikramov, S.I. Rasulov**

***Mas'ul muharrir:* prof. M.M. Aripov**

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zMU Kompyuter texnologiyalari fakulteti Ilmiy Kengashining 2002 yil 7 noyabr kuni bo'lib o'tgan majlisida nashrga tavsiya etilgan (3-sonli bayonnoma).

1. Son turlari. Qiymat berish operatori

1.1. Quyidagi sonlar Paskal tilida yozilsin (kasr qismida to'rtta raqam ko'rsatilsin).

- a) 5!; b) LXIV; v) 6,38; g) -0,7(4);
d) 11/4; ye) -1/6; j) $\sqrt{2}$; z) π ;
i) $5 \cdot 10^6$; k) $-24,8 \cdot 10^{-7}$; l) 10^6 ; m) 1/100000.

1.2. Quyidagi sonlar 10 darajasidan foydalanilmagan ko'rinishda yozilsin:

- a) -0.00027E+4; b) 666E-3; v) 1E1;

1.3. Noto'g'ri yozilgan sonlar ko'rsatilsin:

- a) 0006; b) -0; v) 7.0; g) 7.;
d) +0.3; ye) .3; j) 2/3; z) YE-1;
i) 8E0; k) 0E-4; l) 2*A5; m) e;

1.4. Paskal tili nuqtai nazaridan 100 va 100.0, hamda 20 va 2E1 sonlarining bir-biridan farqi bormi? Butun sonlar haqiqiy sonlardan qanday belgisiga qarab farqlanadi?

1.5. Paskalda ifodalab bo'lmaydigan musbat va manfiy butun sonlarga misollar keltiring.

1.6. Paskalda $(1/3) * 3 - 1$ ifodaning qiymati nolmi?

1.7. Nima uchun Paskalda formulalar bir chiziqqa keltirib yoziladi? Ko'paytirish belgisini har doim yozish shartmi (masalan, $a * t$ yoki at)?

1.8. Quyidagi ifodalar Paskal tilida yozilsin:

- a) $a + bx + cyz$; b) $[(ax - b)x + c]x - d$; v) $\frac{ab}{c} + \frac{c}{ab}$;
g) $\frac{x + y}{a_1} \frac{a_2}{x - y}$; d) $10^4 \alpha - 3 \frac{1}{5} \beta$; ye) $\left(1 + \frac{x}{2!} + \frac{y}{3!}\right) / \left(1 + \frac{2}{3 + xy}\right)$;

1.9. Qabul qilingan ko'rinishda yozilsin:

- a) $(p + q) / (r + s) - p * q / (r * s)$; b) $1E3 + \text{beta} / (x^2 - \text{gamma} * \text{delta})$.

1.10. Hisoblansin: $24 / (3 * 4) - 24 / 3 / 4 + 24 / 3 * 4$;

1.11. Nima uchun 10 faktorialni Paskalda $10!$ yoki $1 * 2 * 3 * \dots * 10$ ko'rinishda yozish mumkin emas?

1.12. Quyidagi ifodani hisoblashda nechta amal bajariladi: $(x + 1/2) \cdot (y + 7/10) - 3/4$? Amallar sonini qanday kamaytirish mumkin?

1.13. Nima uchun Paskalda funksiya argumenti qavs ichida yoziladi (masalan, $\ln(5)$, lekin $\ln 5$ emas).

1.14. Quyidagi formulalar Paskal tilida yozilsin:

- a) $(1 + x)^2$; b) $\sqrt{1 + x}$; v) $|a + bx|$; g) $\sin 8$; d) $\cos^2 x^8$;

e) $\operatorname{tg} x$; j) $\log_2 \frac{x}{5}$; z) $\operatorname{ch} x$; i) $\operatorname{arctg} 10^3$; k) $\arcsin x$;

1.15. Quyidagi formulalar Paskalda yozilsin ($x > 0$):

a)* x^{-1} ; b)* x^4 ; v) x^{-2} ; g) x^5 ;
d)* x^{100} ; ye) 2^{1+x} ; j) $x^{\sqrt{2}}$ z) $\sqrt[3]{1+x}$;

1.16. Agar siz natural logarifmning asosi ye son raqamlarini unutgan bo'lsangiz, bu sonni Paskalda qanday yozish mumkin? Xuddi shunday holatda π soni qanday yoziladi?

1.17. Paskalda x gradusning sinusi qanday yoziladi?

1.18. Quyidagi formulalar Paskalda yozilsin.

a) $\sqrt[8]{x^8 + 8^x}$; b) $\frac{xyz - 3,3|x + \sqrt[4]{y}|}{10^7 + \sqrt{\lg 4!}}$; v) $\frac{-\beta + \sin^2 \pi^4}{\cos 2 + |\operatorname{ctg} \gamma|}$;

1.19. Umumiy qabul qilingan ko'rinishda yozilsin:

a) $(-b + \sqrt{\operatorname{sqr}(b) - 4 * a * c}) / (2 * a)$);
b) $a/b * (c+d) - (a-b)/b/c + 1E-8$;
v) $x1 + \operatorname{arctan}(y2 - \alpha) / 2 * \operatorname{abs}(x4 - \ln(5) * y5) / \exp(-1)$;

1.20. Quyidagi o'zlashtirish operatorlari Paskalda yozilsin:

a)* $y = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!}$; b) $f = 6,673 * 10^{-8} \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$;
v) $b = e^{|x-y|} + \ln(1+e) \log_2 \operatorname{tg} 2$.

1.21. d-o'zgaruvchiga quyidagi qiymatlarni o'zlashtiruvchi buyruq Paskal tilida yozilsin.

a) berilgan x, y, z sonlarining o'rta arifmetigini;
b) (x_1, y_1) va (x_2, y_2) nuqtalar orasidagi masofani;
v) $\operatorname{arctg}(1 + \ln x) \sqrt{2}$ tenglama ildizini;
g) tomonlari a, v, s bo'lgan uchburchak yuzini.

1.22. Quyidagi operatorlar bajarilgandan keyin x o'zgaruvchi qanday qiymat qabul qiladi? $x := 10$; $x := x + 3$;

1.23. Paskalda t o'zgaruvchi qiymatining ishorasini o'zgartiruvchi qiymat berish operatori yozilsin.

1.24. Quyidagi operatorlar bajarilganidan keyin x va y o'zgaruvchilarning qiymati qanday bo'ladi: $x := 2$; $y := 5$; $x := y$; $y := x$?

1.25. Ikkita x va y o'zgaruvchilar qiymatlarini o'zaro almash-tiruvchi operatorlar ketma-ketligi yozilsin.

1.26. x, y, z o'zgaruvchilar qiymatlari shunday almashtiril-sinki, natijada x o'zgaruvchi y ning qiymatini, $y - z$ ning qiymatini, z o'zgaruvchi esa x o'zgaruvchining avvalgi qiymatini qabul qilsin.

1.27. Ifodalarning qiymatlari hisoblansin.

- a) trunc (6.9); b) round (6.9); v) trunc(6.2);
 g) round (6.2); d) trunc (-1.8); ye) round (-1.8);
 j) round (0.5); z) round(-0.5);

1.28. Musbat x sonining kasr qismini d o'zgaruvchiga beradigan o'zlashtirish operatori yozilsin.

1.29. Ifodalar qiymati hisoblansin:

- a) $20 \text{ div } 6$; b) $20 \text{ mod } 6$; v) $20 \text{ div } 4$; g) $20 \text{ mod } 4$;
 d) $2 \text{ div } 5$; ye) $2 \text{ mod } 5$; j) $123 \text{ div } 0$; z) $3.0 \text{ mod } 3$;

1.30. Boshqa amallar va standart funksiyalar orqali div amali ifodalansin.

1.31. Quyidagi ifoda uchun amallarni bajarish tartibi ko'rsa-til-sin: $-a \text{ mod } b + d \text{ div } b * c$.

1.32. Ifodalar qiymatlari hisoblansin:

- a) $3 * 7 \text{ div } 2 \text{ mod } 7 / 3 - \text{trunc}(\sin(1))$; b) $\text{succ}(\text{round}(5/2) - \text{pred}(3))$;

1.33. Ifodalarning turlari (butun yoki haqiqiy) aniqlansin.

- a) $1 + 0.0$; b) $20 / 4$; v) $\text{sqr}(4)$;
 g) $\text{sqr}(5.0)$; d) $\text{sqrt}(16)$; ye) $\sin(0)$;
 j) $\text{succ}(-2)$; z) $\text{trunc}(-3.14)$;

1.34. Paskal tilida haqiqiy turdagi o'zgaruvchi (aytaylik x) qiymati faqat haqiqiy son bo'lishi kerak va shu bilan birgalikda bu o'zgaruvchiga butun qiymat o'zlashtirilishi ham mumkin (masalan, $x := 7$). Bu zidlikni qanday bartaraf qilish mumkin?

1.35. Quyidagi o'zlashtirish operatoridan qaysi biri to'g'ri (yoki noto'g'ri) va nima uchun? Bu yerda y -haqiqiy, n -esa butun o'zgaruvchi.

- a) $y := n + 1$; b) $n := y - 1$; v) $n := 4.0$;
 g) $y := \text{trunc}(y)$; d) $n := n \text{ div } 2$; ye) $y := y \text{ div } 2$;
 j) $n := n / 2$; z) $n := \text{sqr}(\text{sqrt}(n))$;

1.36. Quyidagi o'zlashtirish operatori to'g'rimi? Javob asoslansin.

- a) $k := k \text{ mod } 3 + k * \cos(0)$; b) $x := x * 2 \text{ div } 6 + x / 4$;

1.37. Butun turdagi h o'zgaruvchiga, berilgan k musbat sonning oxiri-dan uchinchi raqami o'zlashtirilsin (masalan, agar $k = 130985$ bo'l-sa, $h = 9$).

1.38. Butun turdagi d o'zgaruvchiga haqiqiy musbat x sonining kasr qismining birinchi raqami o'zlashtirilsin (masalan, agar $x = 32.597$ bo'lsa, $d = 5$).

1.39. Uch xonali butun k son raqamlarini yig'indisini s butun o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin.

1.40. Agar hozir sutkaning k-sekundi bo'lsa, shu paytgacha necha soat (h) va minut (m) o'tganligi hisoblansin (masalan, agar $k=13257=3*3600+40*60+57$ bo'lsa, $h=3$ va $m=40$).

1.41. Soat milining sutka boshidagi holati bilan h soat, m minut va s sekunddagi holatlari orasidagi f burchak (graduslarda) aniqlansin. ($0 \leq h \leq 11, m \geq 0, s \leq 59$).

1.42. Soat milining sutka boshiga nisbatan f gradus burilishi-ga mos keluvchi h soat, m minut va s sekund topilsin ($0 \leq f \leq 360^\circ$, f - haqiqiy son).

1.43. Birinchi yanvar kuni dushanba bo'lib, kabisa bo'lmagan bi-ror yilning k-kuni ($0 \leq k \leq 365$) haftaning qaysi kuniga to'g'ri kelishi aniqlansin va bu qiymatni n butun o'zgaruvchiga o'zlashti-rilsin ($0 \leq n \leq 7$).

1.44. Yordamchi o'zgaruvchilardan foydalanmasdan x va y butun o'zgaruvchilar qiymatlari almashtirilsin.

2. Mantiqiy tur

2.1. Ifodaning qiymati topilsin:

a) $\text{sqr}(x) + \text{sqr}(y) \leq 4$, agar $x=0.3$, $y=-1.6$;

b) $k \bmod 7 = k \text{ div } 5 - 1$, agar $k=15$;

v) $\text{odd}(\text{trunc}(10*p))$, agar $p=0.182$.

2.2. Quyidagi shartlar bajarilganda rost, aks holda yolg'on qiymat qabul qiluvchi mantiqiy munosabatlar Paskalda yozilsin:

a) k butun soni 7 ga bo'linadi;

b) $ax^2+bx+c=0$ tenglama haqiqiy ildizlarga ega emas;

v) (x,y) nuqta, markazi (1,0) nuqtada bo'lgan r radiusli doiraning tashqarisida yotadi;

g) n natural soni - to'liq kvadrat.

2.3. Ifodalarning qiymatlari hisoblansin:

a) $\text{not odd}(n)$, agar $n=0$;

b) $t \text{ and } (p \bmod 3=0)$, agar $t=\text{true}$, $p=101010$;

v) $(x+y <> 0) \text{ and } (y > x)$, agar $x=2$, $y=1$;

g) $(x+y <> 0) \text{ or } (y > x)$, agar $x=2$, $y=1$;

d) $a \text{ or } (\text{not } b)$, agar $a=\text{false}$, $b=\text{true}$.

2.4. Quyidagi shartlar bajarilganda rost, aks holda yolg'on qiymat qabul qiluvchi mantiqiy munosabatlar Paskalda yozilsin:

a) $0 < x < 1$; b) $x = \max(x, y, z)$;

v) $x \neq \max(x, y, z)$ (not amalidan foydalanilmasin);

g) a,b mantiqiy o'zgaruvchilardan hech bo'lmaganda biri true;

d) har ikkala a,b mantiqiy o'zgaruvchilar qiymatlari true.

2.5. Ayniyatlar isbotlansin:

a) $a \text{ and } (\text{not } a) \equiv \text{false}$; b) $a \text{ or } (\text{not } a) \equiv \text{true}$;

v) $\text{not}(\text{not } a) \equiv a$; g) $\text{true} \text{ or } a \equiv \text{true}$;
d) $\text{false} \text{ and } a \equiv \text{false}$; ye) $a \text{ or } a \equiv a$.

2.6. Hisoblansin:

a) $\text{true} \text{ or } (1/0 > 0)$; b) $(1/0 > 0) \text{ or } \text{true}$.

2.7. Quyidagi ifodalardagi xatolar tushuntirilsin:

a) $1 \text{ and } 0$; b) $\text{true} + \text{false}$; v) $\text{true} < 0$;
g) $\text{not } 2 = 5$; d) $x > 0 \text{ or } y == 4$; ye) $\text{not not } b \text{ or } \text{ord}$.

2.8. Ifodalardagi amallar bajarilish tartibi ko'rsatilsin:

a) $a \text{ and } b \text{ or } \text{not } c \text{ and } d$;
b) $(x >= 0) \text{ or } t \text{ and } \text{odd}(x) \text{ or } (y * y < > 4)$.

2.9. O'zgaruvchilar qiymatlari $a = \text{true}$ va $b = \text{false}$ bo'lganda quyidagi ifodalar hisoblansin:

a) $a \text{ or } b \text{ and } \text{not } a$; b) $(a \text{ or } b) \text{ and } \text{not } a$;
v) $\text{not } a \text{ and } b$; g) $\text{not } (a \text{ and } b)$.

2.10. Quyidagi shartlar bajarilganda rost, aks holda yolg'on qiymat qabul qiluvchi ifodalar Paskalda yozilsin:

a) x $[0,1]$ kesmaga tegishli;
b) x $[0,1]$ kesmaga tegishli emas;
v) x $[2,5]$ yoki $[-1,1]$ kesmalarga tegishli;
g) x $[2,5]$ yoki $[-1,1]$ kesmalarga tegishli emas;
d) x, y, z sonlaridan har biri musbat;
e) x, y, z sonlaridan hech bo'lmaganda biri musbat;
j) x, y, z sonlaridan hech biri musbat emas;
z) x, y, z sonlaridan faqat biri musbat;
i) mantiqiy o'zgaruvchi $a = \text{true}$, b esa false qiymatini qabul qilgan holda;
k) y - yil kabisa yilidir (kabisa yili 4 ga karrali yillar hisoblanadi. Biroq, 100 ga karrali yillar orasida faqat 400 ga karrali yillar kabisa yili deyiladi. Masalan, 1700, 1800, 1900-oddiy yillar, 2000-kabisa yili).

2.11. Quyidagi shartlarga mos keluvchi soha tekislikda chizilsin:

a) $(y >= x) \text{ and } (y = x >= 0) \text{ and } (y <= 1)$;
b) $(\text{sqr}(x) + \text{sqr}(y) < 1) \text{ or } (y > 0) \text{ and } (y <= 1)$;
v) $(\text{trunc}(y) = 0) \text{ and } (\text{round}(x) = 0)$.

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

2.13. Ifodaning qiymati hisoblansin:

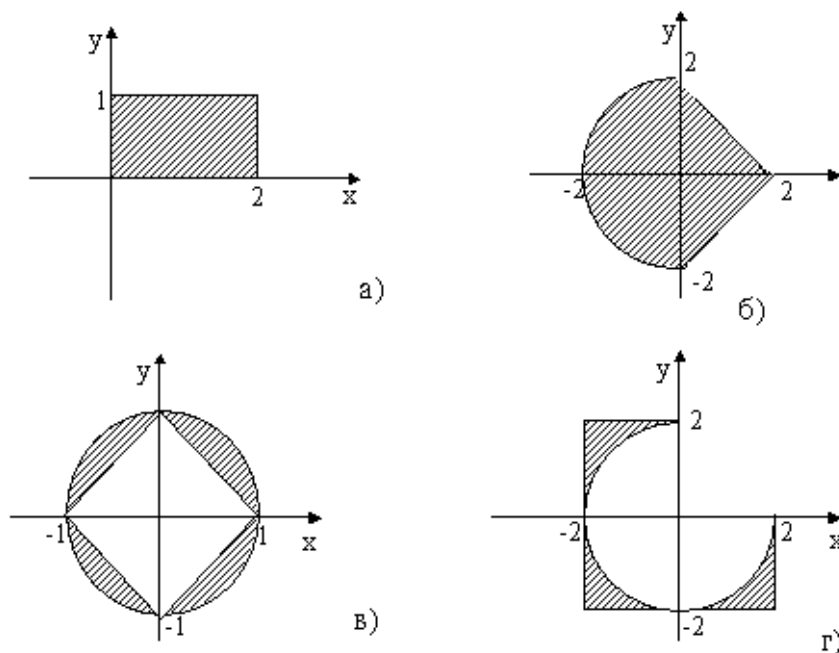
a) $\text{false} < \text{true}$; b) $\text{ord}(\text{false}) = 1$;
v) $\text{pred}(\text{true})$; g) $\text{ord}(\text{succ}(\text{false})) > 0$.

2.14. Ifodaning qiymati hisoblansin:

a) $\text{not}(\text{pred}(s) \text{ or } (\text{ord}(s) = 1))$, agar $s = \text{true}$;
b) $(p < \text{true}) = (q = \text{false})$, agar $p = q = \text{true}$;
v) $a \text{ and } b > a \text{ or } b$, agar $a = \text{false}, b = \text{false}$.

2.15. Quyidagi shartlar bajarilganda rost, aks holda yolg'on qiymat qabul qiladigan ifoda Paskalda yozilsin.

- a) butun n va k lar bir xil juftlikga ega;
- b) a, b mantiqiy o'zgaruvchilardan faqat bittasi true qiymatiga ega;
- v) a, b, c mantiqiy o'zgaruvchilardan faqat bittasi true qiymatini qabul qiladi.



1-rasm.

2.16. Quyidagi ifodalar o'rinli bo'ladigan soha XOY tekisligida chizilsin:

- a) $(\text{abs}(x) \leq 1) \wedge (\text{abs}(y) \geq 1)$; b) $(\text{sqr}(x) + \text{sqr}(y) \leq 4) \wedge (y \leq x)$.

2.17. Ayniyatlar isbotlansin:

- a) $\text{not}(a \text{ or } b) \equiv (\text{not } a) \text{ and } (\text{not } b)$;
- b) $a \text{ and } (b \text{ or } c) \equiv (a \text{ and } b) \text{ or } (a \text{ and } c)$;
- v) $a \leq b \equiv \text{not } a \text{ or } b$;
- g) $a \text{ and } b \equiv (a < \text{true}) < b$;
- d) $\text{not } a \equiv a < \text{true}$.

2.18. Quyidagi ifodalar taqqoslash amallari qatnashmagan ko'rini-shiga keltirilsin.

- a) $a < b$; b) $a = b$; v) $(a < b) = a$.

2.19. Agar $a = \text{true}$ va $x = 1$ bo'lsa, quyidagi mantiqiy d o'zgaruvchi qanday qiymat qabul qiladi?

- a) $d := x < 2$; b) $d := \text{not } a \text{ or } \text{odd}(x)$; v) $d := \text{odd}(a) < x$;

2.20. Quyidagi shart bajarilganda t mantiqiy o'zgaruvchisi true, aks holda false qiymatini o'zlashtirsin:

- a) x, y, z sonlar o'zaro teng;
- b) x, y, z sonlardan faqat ikkitasi o'zaro teng;
- v) x- musbat son;
- g) p- soni q ga qoldiqsiz bo'linadi (p va q-natural sonlar);

d) $ax^2+bx+c=0$ tenglama bitta yechimga ega, bu yerda a , b va c lar 0 ga teng bo'lishi mumkin;

ye) uch xonali butun k sonining o'nli yozuviga '5' raqami kiradi;

j) shaxmat doskasining (h_1, v_1) va (h_2, v_2) maydonlari bir xil rangga ega (h_1, v_1 , h_2 va v_2 o'zgaruvchilar 1-8 oralig'idagi qiymatlarni qabul qiluvchi o'zgaruvchilar);

z) shaxmat doskasining (h_1, v_1) maydonida joylashgan «farzin» (h_2, v_2) maydonga xavf soladi.

3. Oddiy programmalar

3.1. Boshlang'ich qiymat sifatida 1.0 va -2.0 sonlari berilganda quyidagi programma nimani chop etadi?

```
program Ildiz;
var b,c,d : real;
begin
  read(b,c);
  d := sqrt (sqr(b)-4*c);
  writeln('x1=',(-b+d)/2,' x2=',(-b-d)/2)
end.
```

3.2. Kvadrat tenglamaning ikkita ildizlari berilganda, uning koeffitsiyentlarini hisoblab chop etuvchi programma tuzilsin.

3.3. Ushbu programma berilganlar 1.5 va -0.8 sonlar bo'lganda nimani chop etadi?

```
Program Mantiq;
var x :real; t :boolean;
begin
  read(x); t:= x < round(x);
  read(x); t:= t and (x<trunc(x));
  writeln(t)
end.
```

3.4. Berilgan uchta butun sonlar bir xil juftlikka ega yoki yo'qligiga mos ravishda true yoki false qiymatlarini chop etuvchi programma tuzilsin.

3.5. Quyidagi programma uchun boshlang'ich qiymatlar sifatida 5.0 va 6.2 sonlarini berish mumkinmi?

```
Program Kupaytma;
var a: integer; b: real;
begin
  read(a,b); writeln(a*b);
end.
```

3.6. Quyidagi savollarga javob berilsin:

a) nima uchun read – o'qish protsedurasining parametrlari sifatida sonlar yoki ifodalar (masalan, $k+1$) emas, faqat o'zgaruvchilar bo'lishi kerak?

b) o'qish protsedurasida qiymat qabul qilishi kerak bo'lgan o'zgaruvchi ko'rsatiladi, biroq o'qilayotgan kattaliklardan qaysi biri kiritilishi kerakligi yaqqol ko'rsatilmaydi. Qaysi qiymatni kiritish kerakligi qanday aniqlanadi?

v) agar boshlang'ich qiymatlar sifatida beshta son berilgan bo'lsa, ularda oldindagi to'rtta sonni o'qimasdan beshinchisini o'qish mumkin-mi?

3.7. Berilgan 1,2,3 qiymatlarda programma nimani chop etadi?

```
Program aba;  
var a, b : integer;  
begin  
  read(a,b,a); writeln(a,b,a);  
end.
```

3.8*. Quyidagi programma nimani chop etadi: 3 yoki $x+1$?

```
Program Natija;  
var x :integer;  
begin  
  x :=2; writeln('x+1');  
end.
```

3.9. Yozish protsedurasi – $writeln(x_1, \dots, x_n)$ bajarilganda qachon satr o'tkazish amalga oshiriladi: x_1 – birinchi parametr chop etishdan avval yoki x_n – oxirgi parametr chop etilgandan keyin? Quyidagi yozish protseduralari ketma-ketligi bajarilganda natijalar qanday ko'rinishda chop etiladi?

```
write(1); write(2,3); writeln(4); write(5,6); writeln; writeln(7,8);
```

3.10. Berilgan a butun son uchun quyidagi ko'rinishdagi jadvalni chop etuvchi programma tuzilsin.

```
a  
a3 a6  
a6 a3 a
```

3.11*. Quyidagi programma e sonining birinchi 4 ta darajasini chop etadi.

```
Program Daraja;  
const e=2.71828;  
var e2: real;  
begin e2 :=e*e; writeln(e, e2, e*e2, e2*e2); end.
```

Bu programma π soninig birinchi 4 ta darajalarini chop etishi uchun unga qanday o'zgartirishlar kiritish kerak (iloji boricha minimal)?

3.12. Agar ye^π soni π^{ye} sonidan katta bo'lsa true, aks holda false qiymatni chop etuvchi programma tuzilsin (ye va π sonlarni 10^{-5} aniqlikdagi o'zgarmlar deb hisoblansin).

3.13. Berilgan radiusli doiraga ichki chizilgan muntazam 17-burchakning perimetri va yuzasini hisoblovchi programma tuzilsin. Programmani 25-burchak uchun qo'llash uchun unga qanday o'zgartirishlar kiritish kerak bo'ladi?

3.14. Quyidagi savollarga javob bering:

a) Paskal programmada ishlatiladigan o'zgaruvchilarning barchasi e'lon qilinishi shartmi?

b) E'lon qilingan o'zgaruvchilardan kompilyator qanday ma'lumot oladi va foydalanadi?

v) Programmada buyruqlar bajarilishining boshlanishida o'zgaruvchilar qanday qiymatlar qabul qiladi?

g) O'zgaruvchilar qiymatini o'zgartirish mumkinmi?

d) O'zgaruvchilar e'lonida ularning turi ko'rsatilmaydi. Bu holda ularning turi qanday aniqlanadi?

e) Nima uchun maxint, true, false o'zgaruvchilarini e'lon qilish kerak emas?

3.15. Programmada xatolar topilsin:

program Hato

```
const  $\pi$  =3.14159;
```

```
var a,b : integer;
```

```
begin
```

```
  read (A);
```

```
  d:=odd( $\pi$  *0) and b>a ;
```

```
  writeln (d)
```

```
end.
```

3.16. Quyidagi programmalardagi xatolar topilsin:

a) program A;

```
const d=5;
```

```
begin
```

```
  d:=sqr (d);
```

```
  writeln('d**2=',d)
```

```
end.
```

b) program B;

```
const k=true;
```

```
var x : real;
```

```
begin
```

```
  read(x);
```

```
  writeln(ord(x)=k)
```

```
end.
```

v) program S;

```
var a,b,c : integer;
```

```
begin
```

```
  read(a,b);
```

```
  writeln((a+b+c/3)
```

```
end.
```

g) program D;

```
var x:real;
```

```
begin
```

```
  read(x);
```

```
  y:=sqrt(x)+1;
```

```
  writeln(y)
```

```
end.
```

d) program E;

```
const B=2.5;
```

```
var a, b, c :real;
```

```
begin
```

```
  read(a,c);
```

```
  writeln(a*c>b)
```

```
end.
```

3.17. Berilgan 31.7 soni uchun quyidagi programma nimani chop etadi?

```
program time; var fi: real; h,m: integer;
```

```
begin read(fi); h:=trunc((fi/30); m:=trunc (fi-30*h)/0.5);  
writeln (h,' ',m) end.
```

Programma o'qishga oson bo'lgan ko'rinishda yozilsin.

3.18. Quyidagi masalalarni yechish uchun programmalar tuzilsin:

- a) xx -funksiyasining hosilasi a ($a > 0$) nuqtada hisoblansin;
 - b) berilgan a soni uchun $\ln(\text{ctgx}-1)=a$ tenglamaning $(\pi, 2\pi)$ intervalga tegishli ildizi topilsin;
 - v) berilgan 3 ta musbat sonlar o'rta geometrik qiymatining kasr qismi topilsin;
 - g) berilgan koeffitsiyent va o'ng tomon qiymatlarida tenglamalar sistemasining determinanti noldan farqli deb hisoblab sistema yechimi topilsin:
$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$
 - d) berilgan radiusdagi aylananing uzunligi, doiraning yuzasi va sharning hajmi hisoblansin;
 - e) berilgan ikkita katetlari bo'yicha to'g'ri burchakli uchburchakning perimetri va yuzasi hisoblansin.
 - j) uchburchak uchlarining koordinatalari asosida uning yuzi va perimetri topilsin.
 - z) berilgan ikki tomon va ular orasidagi burchak (gradusda) asosida uchburchakning uchinchi tomoni va yuzasi topilsin.
 - i) berilgan to'rt xonali son raqamlarining ko'paytmasi topilsin.
 - k) berilgan uch xonali son raqamlarini teskari tartibda yozishdan hosil bo'lgan son topilsin.
- 3.19.** Quyidagi masalalarni yechadigan va berilgan shartlarni bajarilishi yoki bajarilmasligiga qarab mos ravishda true yoki false chop etadigan programma tuzilsin:
- a) berilgan ixtiyoriy a, b, c haqiqiy sonlarda $ax^2+bx+c=0$ tenglama hech bo'lmaganda bitta haqiqiy ildizga ega;
 - b) berilgan p, a, b ($a < b$) sonlar uchun $\arctg(2^x - |p|) = \sqrt{2}$ tenglamaning $[a, b]$ kesmada ildizi bormi?
 - v) berilgan to'rt xonali son boshidagi ikkita raqamlar yig'indisining qolgan raqamlari yig'indisiga teng yoki yo'qligi aniqlansin;
 - g) berilgan uch xonali son kvadrati, uning raqamlari yig'indisining kubiga tengmi?
 - d) berilgan haqiqiy musbat son kasr qismining boshidagi uchta raqamlari orasida 0 raqami bormi?
 - e) berilgan uch xonali son raqamlari orasida bir xillari bormi?
 - j) uchta ixtiyoriy son berilgan. Tomonlarining uzunliklari shu sonlarga teng bo'lgan uchburchak yasash mumkinmi?

z) shaxmat doskasining ikkita maydonining koordinatalari (1 dan 8 gacha bo'lgan butun sonlar yordamida) berilgan. Ot bir yurishda bu maydonlarning biridan ikkinchisiga o'tishi mumkinmi?

4. Shartli, tarkibli, bo'sh va o'tish operatorlari

4.1. Ko'rsatilgan amallar bitta shartli operator ko'rinishida yozilsin:

$$a) \quad y = \begin{cases} \cos^2 x, & \text{agar } 0 < x < 2 \\ 1 - \sin x^2, & \text{aks holda} \end{cases}$$

b) $\arcsin(1 + \ln x) = a$ tenglamani ildizi mavjud bo'lsa, u x -o'zgaruvchiga berilsin;

v) x va u o'zgaruvchilarning berilgan qiymatlari shunday qayta taqsimlansinki, x ushbu qiymatlarning kattasini, u esa kichigini olsun;

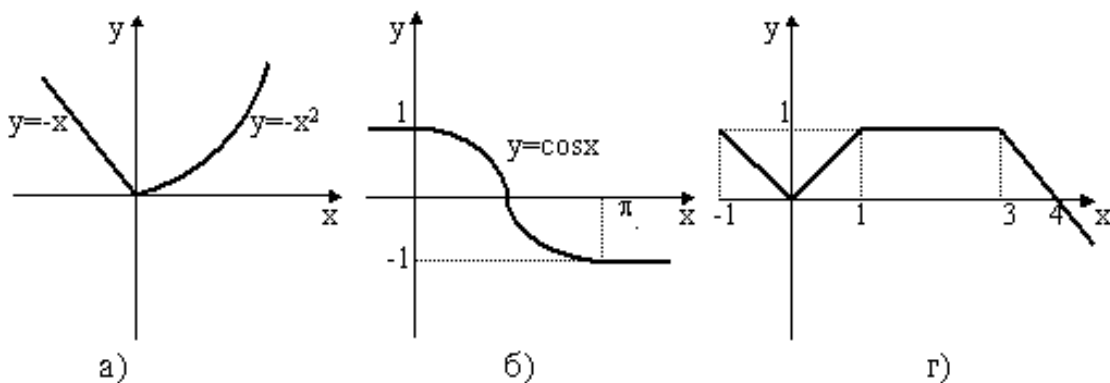
$$g) \quad d = \max(a, b, c);$$

$$d) \quad z = \begin{cases} \max(x, y), & \text{agar } x < 0; \\ \min(x, y), & \text{agar } x \geq 0; \end{cases}$$

e) (x, u) nuqta joylashgan chorak nomeri k o'zgaruvchiga berilsin ($xu \neq 0$);

j) berilgan to'rtta sonlardan uchta o'zaro teng va bittasi ulardan farqli. Ushbu element nomerini n o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin.

4.2. Grafigi 2-rasmda keltirilgan $u = f(x)$ funksiyani hisoblash bitta operator ko'rinishida ifodalansin.



2-rasm.

4.3. Quyidagi masalalarni yechish uchun zarur bo'lgan operatorlar ketma-ketligi yozilsin:

a) berilgan yil raqami u ($u > 0$) asosan, uning qaysi asrga tegishli ekanligi aniqlansin (asr boshlanishida quyidagi hol hisobga olinsin, misol uchun XX asr boshlanishi 1900 yil emas, balki 1901 yildir);

$$b) \quad U = \frac{\max^2(x, y, z) - 2^y * \min(x, y, z)}{\sin 2 + \max(x, y, z) / \min(x, y, z)}$$

v) agar $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$) tenglamaning haqiqiy ildizlari mavjud bo'lsa, mantiqiy o'zgaruvchi true qiymatini, x_1 va x_2 o'zgaruvchilarga esa uning ildizlarini, aks holda t o'zgaruvchisi false qiymatini qabul qilsin, x_1 va x_2 o'zgaruvchilar esa o'zgarishsiz qolsin;

g) cos va sin standart funksiyalarni $[0, \pi/2]$ oraliqidagina aniqlan-gan deb faraz qilib, ixtiyoriy argument x uchun $y=\sin x$ funksiyani hisoblaydigan programma tuzilsin.

d) a, v va s o'zgaruvchilar qiymatlarini shunday almashtirilsinki, natijada quyidagi tengsizlik o'rinli bo'lsin: $a \geq v \geq s$.

4.4. x va u o'zgaruvchilar mos ravishda

a) $x=u=1$; b) $x=1, u=-1$; v) $x=-1, u=1$

qiymatlarni qabul qilganda va quyidagi amallar bajarilganda z o'zgaruvchi qiymati hisoblansin:

$z:=0$ ning if $x>0$ then if $y>0$ then $z:=1$ else $z:=2$.

4.5. Agar o'zgaruvchi $w \neq 0$ va $\text{ctgw} < 0.5$ bo'lsa, w o'zgaruvchining ishorasi almashtirilsin, aks holda, agar $w=0$ bo'lsa, w o'zgaruvchiga 1 qiymatini beradigan programma tuzilsin.

4.6. Xatolar ko'rsatilsin:

a) if $1 < x < 2$ then $x:=x+1; y:=0$; else $x:=0; y:=y+1$;

b) if $1 < x$ and $x < 2$ then begin $x:=x+1; y:=0$ end;

else begin $x:=0; y:=y+1$ end

4.7. Agar x va y sonlar teng bo'lsa, b mantiqiy o'zgaruvchiga true, aks holda false qiymati berilsin.

4.8. O'zlashtirish operatori $x:=a$ or b and c (bu yerda a,b,c-mantiqiy o'zgaruvchilar) ekvivalent bo'lgan va mantiqiy amallar bo'lmagan shartli operatori yozilsin (misol, $x:=\text{not } a$ operatoriga, if a then $x:=\text{false}$ else $x:=\text{true}$ operatori ekvivalentdir).

4.9. Tarkibidagi barcha o'zgaruvchilar mantiqiy turga tegishli bo'lgan shart operatoriga teng kuchli bo'lgan o'zlashtirish operatori yozilsin: if a then $x:=b$ else $x:=c$.

4.10. Quyidagi masalalarni yechuvchi programma tuzilsin:

a) berilgan a uchun $f(x)=0$ tenglamaning ildizini toping, bu yerda

$$f(x) = \begin{cases} 2ax + |a - 1|, & \text{agar } a > 0 \\ \frac{e^x}{\sqrt{1+a^2}} - 1, & \text{aks holda} \end{cases}$$

b) berilgan x uchun quyidagi ifodalar qiymatlari o'sish tartibida chop etilsin: $chx, 1+|x|$ va $(1+x^2)^x$;

v) $a_1x + b_1y = c_1$ va $a_2x + b_2y = c_2$ tenglamalar bilan berilgan chiziqlarning kesishish nuqtasi koordinatalarini chop etadigan yoki bu chiziqlarning kesishmasligi yoki ustma-ust tushishligi yoki paralleligi haqida

ma'lumot beradigan programma tuzilsin. Bu yerda $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$ -berilgan sonlar;

g) $ax^4 + bx^2 + c = 0$ tenglamaning haqiqiy ildizlarini topadigan yoki ildizi yo'qligi haqida ma'lumot beradigan programma tuzilsin;

d) agar tomonlarining uzunliklari ixtiyoriy a, b, s 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;

e) ikki xonali sonlar ketma-ketligi 1011121314...9899 berilgan bo'lib, uning k - o'ringagi ($1 \leq k \leq 180$) raqami aniqlansin?

j) 10 sonining darajalaridan tuzilgan ketma-ketlik 101001000... berilgan bo'lib, uning k -o'ringagi raqami aniqlansin. Bu yerda k natural son.

4.11. Quyidagi matnda bo'sh operatorlar bormi?

a) if $x > 0$ then $x := 2$ else; $y := x + 1$;

b) if odd(k) then else $k := 0$;

v) begin $x := 2$; $y := 5$; end;

g) begin $a := \text{true}$; $b := b$ or a end;

d) begin if $x = 0$ then goto 1; $y := x$; 1: end.

4.12. Paskalda quyidagi tarkibiy operatorlarni yozish mumkinmi?

a) begin end; b) begin $x := 0$; end; v) begin ; end.

4.13. Agar $n = 3$ bo'lsa, quyidagi tarkibiy operatorning bajarilishi natijasida f o'zgaruvchi qanday qiymat qabul qiladi?

begin

$f := 1$; $i := 2$;

1: if $i > n$ then goto 9;

$f := f * i$; $i := i + 1$; goto 1;

9: end.

4.14. Quyidagi masalalarni yechish uchun zarur bo'lgan operatorlar ketma-ketligi yozilsin.

a) a, b sonlarining eng katta umumiy bo'luvchisi - s topilsin.

b) $\cos(\text{ctgn})$, $n = 1, 2, 3, \dots$ sonlar ketma-ketligining birinchi manfiy hadi - u topilsin.

v) hisoblansin:

$$p = \left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n^2}\right), \quad n > 2;$$

g) hisoblansin:

$$p = \cos(1 + \cos(2 + \dots + \cos(39 + \cos 40) \dots)).$$

4.15. Quyidagi savollarga javob berilsin.

a) nishon sifatida ixtiyoriy musbat butun sonni foydalanish mumkinmi?

b) programmada foydalanilgan nishonlarning hammasini e'lon qilish shartmi?

v) programmada nishonlarni o'sish tartibida e'lon qilinishi to'g'rimi?

4.16. Programmadagi xatolar topilsin:

```
program hat0(input,output);
const L=18;
label 18,8;
var x,y: integer;
begin y:=0;
  8:read(x); if x<0 then goto L;
  y:=y+x ; goto 18;
  L:writeln(y)
end.
```

4.17. Quyidagi operator yozuvidagi xatolar topilsin.

- a) begin 77: if $|x| < 1$ then goto 5
begin x:=x/2; goto 77; 5: y:=sin(x) end end;
- b) 34: if $0 < x < 2$ then if $y < 1$ then goto 34 else goto 15
else 15: y:=sqr(y)

4.18. Berilgan 50 ta haqiqiy sonlarning eng kattasini topadigan programma tuzilsin.

4.19. Butun $n > 0$ va uning ketidan n haqiqiy sonlar berilgan. Ular orasidan manfiylari nechtaligini aniqlaydigan programma tuzilsin.

4.20. Bo'sh bo'lmagan va oxiri 0 soni bilan tugaydigan musbat butun sonlar ketma-ketligi berilgan (0 ketma-ketlikka kirmaydi va uning tugaganligini bildiradi). Ketma-ketlikning o'rta geometrik qiymatini hisoblaydigan programma tuzilsin.

5. Takrorlash operatorlari

5.1. Takrorlash operatorining uchta ko'rinishining har biridan foydalanib, $f=10!$ hisoblansin.

5.2. Ushbu operatorlar bajarilishi natijasida hosil bo'lgan s o'zgaruvchining qiymati topilsin:

- a) $s:=0$; $i:=0$; while $i < 5$ do $i:=i+1$; $s:=s+1/i$;
- b) $s:=0$; $i:=1$; while $i > 1$ do begin $s:=s+1/i$; $i:=i-1$ end ;
- v) $s:=0$; $i:=1$; repeat $s:=s+1/i$; $i:=i-1$ until $i <= 1$;
- g) $s:=1$; $n:=1$; for $i:=2$ to n do $s:=s+1/i$.

5.3. Quyidagi masalalar uchun programma bo'laklari yozilsin va foydalanilgan takrorlash operatori asoslansin:

- a) berilgan a, b natural sonlarining eng katta umumiy bo'luvchisi s topilsin;
- b) berilgan $\cos(\text{ctgn})$, ($n=1,2,3,\dots$) ketma-ketlikning birinchi manfiy hadi-u topilsin;

v) hisoblansin:
$$p = \left(1 - \frac{1}{2^2}\right) \left(1 - \frac{1}{3^2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n^2}\right), \quad n > 2;$$

g) hisoblansin: $p = \cos(1 + \cos(2 + \dots + \cos(39 + \cos 40) \dots))$.

5.4. $\{x_n\}$ ketma-ketlikning k-hadi hisoblansin. Bu yerda $x_0=1$;

$x_n = nx_{n-1} + 1/n$, $n=1,2,3,\dots$

5.5. Oraliqni teng ikkiga bo'lish usulidan foydalanib, $\tan x = x$ tenglamaning eng kichik musbat ildizi 10^{-5} aniqlikda topilsin.

5.6. Berilgan n nomanfiy butun sonning raqamlari soni - k aniqlansin.

5.7. Berilgan n -natural soni 3 sonining darajasi ko'rinishida ifodalash mumkin yoki yo'qligiga qarab t mantiqiy o'zgaruvchi mos ravishda true yoki false qiymatlarini qabul qilsin.

5.8. Berilgan 100 ta haqiqiy sonlarning eng kattasi va eng kichigi orasidagi ayirmani topadigan programma tuzilsin.

5.9. Har xil natural sonlardan tashkil topgan ketma-ketlikning eng kichik elementining tartib nomeri aniqlansin.

5.10. Orasida kamida bitta manfiy elementi bo'lgan, n -ta haqiqiy sonlardan tashkil topgan ketma-ketlik manfiy elementlarining eng kattasini topadigan programma tuzilsin.

5.11. Gerner sxemasi bo'yicha hisoblansin:

a) $y = x^{10} + 2x^9 + 3x^8 + \dots + 10x + 11$;

b) $y = 11x^{10} + 10x^9 + 9x^8 + \dots + 2x + 1$;

5.12. Berilgan t , a_0, a_1, \dots, a_n haqiqiy sonlardan tuzilgan ko'phad $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$ va uning hosilasining $t^2 + 0.5$ nuqtadagi qiymati topilsin.

5.13. Hisoblansin:

a) $u = (2n-1)!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)$, $n > 0$;

b) $y = (2n)!! = 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot (2n)$, $n > 0$;

v) $y = n!!$, $n > 0$.

5.14. Hisoblansin: $y = \sqrt{3 + \sqrt{6 + \dots \sqrt{96 + \sqrt{99}}}}$;

5.15. Hisoblansin:

a) $y = \cos(x) + \cos(x^2) + \cos(x^3) + \dots + \cos(x^{30})$;

b) $y = 1! + 2! + 3! + \dots + n!$, $n > 1$.

v) $\sin x, \sin \sin x, \sin \sin \sin x, \dots$ sonlar orasidan moduli 10^{-4} dan kichik bo'lgan birinchi n -had topilsin.

5.16. Fibonachchi sonlari quyidagicha aniqlanadi:

$f_0 = f_1 = 1$, $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$, $n = 2, 3, \dots$

a) fibonachchi sonlarining 40-hadi topilsin;

b) berilgan m ($m > 0$) sonidan katta bo'lgan birinchi fibonachchi soni topilsin;

v) qiymati 1000 dan oshmaydigan fibonachchi sonlarining yig'indisi – s topilsin;

5.17. Standart funksiyalardan foydalanmagan holda (abs-bundan mustasno) berilgan $\varepsilon > 0$ aniqlikda quyidagilar hisoblansin:

a) $u = y^e x = 1 + x/1! + x^2/2! + \dots + x^n/n! + \dots$;

b) $u = \operatorname{sh} x = x + x^3/3! + x^5/5! + \dots + x^{2n+1}/(2n+1)! + \dots$;

v) $u = \cos x = 1 - x^2/2! + x^4/4! - \dots + (-1)^n x^{2n}/(2n)! + \dots$;

g) $u = \ln(1+x) = x - x^2/2 + x^3/3 - \dots + (-1)^{n-1} x^n/n + \dots (|x| < 1)$;

d) $u = \arctg x = x - x^3/3 + x^5/5 - \dots + (-1)^n x^{2n+1}/(2n+1) + \dots (|x| < 1)$.

Yig'indini hisoblashda navbatdagi qo'shiluvchi had moduli bo'yicha ε dan kichik bo'lgan holda talab qilingan aniqlikka erishilgan deb hisob-lansin va keyingi barcha qo'shiluvchilar hisobga olinmasligi mumkin. **5.18.** var k, i :integer; x, y :real;

Quyidagi programma bo'laklaridagi xatolar topilsin.

a) $y := 0$; for $x := 0.1$ to 0.9 do $y := y + \sin(x)$;

b) $k := 81$; $y := 1$; for $i := 1$ to $\text{sqrt}(k)$ do $y := 2 * y$;

v) $k := 0$; for $i := 1$ to 9 do $k := k + \text{sqr}(i)$; $k := K * i$;

g) $k := 1$; for $i := 1$ to 64 do begin $i := 2 * i$; $k := k + 1$ end .

5.19. Hisoblansin: $y = \sin 1 + \sin 1.1 + \sin 1.2 + \dots + \sin 2$.

5.20. $\sin x$ va $\cos x$ funksiyalarining $[0, 1]$ oraliqda $h = 0,1$ qadam bilan hisoblangan qiymatlarining jadvalini chop etadigan programma tuzilsin.

x	sinx	cosx
0.0000	0.0000	1.0000
0.1000	0.0998	0.9950
...		
1.0000	0.8415	0.5403

5.21. Taqribiy usulda $\int_0^{3,14} \ln(2 + \sin(x)) dx$ integrali to'g'ri to'rt-burchaklar

formulasidan foydalangan holda hisoblansin:

$$\int_a^b f(x) dx \approx h[f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_n)], \text{ bu yerda } h = \frac{b-a}{n},$$

$x_i = ih - h/2, i = 1..n, n = 100$.

5.22. Quyidagi takrorlash operatorining tanasi necha marta takrorlanadi?

$k := 0$; for $i := 1$ to $k+3$ do $k := k+1$.

5.23. Berilgan $x (x > 1)$ uchun $(\ln(x), e^x)$ oraliqqa tushuvchi butun sonlar kvadratlarining yig'indisi hisoblansin.

5.24. Markazi koordinata boshida bo'lgan r radiusli doira ichida yotuvchi butun koordinatali nuqtalar soni - k topilsin.

5.25. Agar $\sin x^n (n = 1, 2, \dots, 30)$ sonlari orasida hech bo'lmasa bitta manfiy son bo'lsa, t mantiqiy o'zgaruvchiga true, aks holda false qiymatini beruvchi programma ikki usulda tuzilsin:

a) parametrli sikl operatori va o'tish operatorlaridan foydalanilsin;

b) o'tish operatoridan foydalanilmasin;

5.26. Agar butun son $n (n > 1)$ -tub bo'lsa, p - mantiqiy o'zgaruvchiga true, aks holda false qiymati berilsin.

5.27. Berilgan 100 ta haqiqiy sonlarning o'suvchi ketma- ketlik tashkil etishini aniqlaydigan programma tuzilsin.

5.28. Elementlari 70 ta butun sonlardan iborat ketma- ketlikning manfiy elementlari sonini aniqlaydigan programma tuzilsin.

5.29. Hisoblansin:

$$a) p = \prod_{i,j=1}^{20} \frac{1}{i + j * j}; \quad b) s = \sum_{k=1}^{10} \frac{\sum_{n=1}^k \sin kn}{k!}.$$

5.30. Raqamlari yig'indisi n ($1 \leq n \leq 27$) bo'lgan uch xonali natural sonlar soni – k topilsin. Bo'lish amallaridan ($/$, div va mod) foydalanilmasin.

5.31. O'nli yozuvida bir xil raqamlari bo'lmagan uch xonali sonlar o'sish tartibida chop etilsin (bo'lish amalidan foydalanilmasin).

5.32. Natural n sonini uchta sonni to'la kvadratlari yig'indisi ko'rinishida ifodalash mumkin bo'lsa, t - mantiqiy o'zgaruvchiga true, aks holda false qiymati berilsin.

5.33. Mantiqiy $F=(a \text{ and } b) \text{ or } (b \text{ or } c)$ funksiya uchun rostlik jadvalini chop etadigan programma tuzilsin:

A	B	C	F
true	true	true	true
true	true	false	true
true	false	true	false
...			
false	false	false	true

5.34. Trapetsiya formulasidan-

$$\int_a^b f(x)dx \approx I_n = h \left[\frac{f(a)}{2} + f(a+h) + f(a+2h) + \dots + f(b-h) + \frac{f(b)}{2} \right],$$

$$h = \frac{b-a}{n}$$

foydalanib, $\int_c^d \cos e^x dx$ integral ε -aniqlikda hisoblansin. Bu yerda c, d va ye (s

$< d, ye > 0$) berilgan sonlar. Zaruriy aniqlikka erishish uchun Runge qoidasidan foydalanilsin: agar I_n integralning taqribiy qiymati $n = n_0, 2n_0, 4n_0, 8n_0$ va hokazolarda hisoblangan bo'lib, (bu yerda n_0 - oraliqni boshlang'ich bo'lish soni (masalan, $n_0=10$)), ular uchun $|I_{2n} - I_n|/3 < \varepsilon$ bajarilsa, I_{2n} - integralning natijaviy qiymati sifa-tida olinishi mumkin.

5.35. $\pi x^3 - ex^2 + (2e+1)x + 3.14^2 = 0$ tenglama ildizini $\varepsilon > 0$ aniqlikda hisoblovchi programma tuzilsin.

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

5.37. Berilgan 80 ta haqiqiy sonlar orasidan biror butun soniga eng yaqinining tartib nomeri topilsin.

5.38. 100 ta butun son berilgan. Ulardan nechitasi eng katta qiymat qabul qilishi aniqlansin.

5.39. Berilgan n -ta ($n > 1$) haqiqiy x_1, x_2, \dots, x_n sonlardan foydalanib, quyidagi kattaliklar hisoblansin:

$$M = \frac{\sum x_i}{n}, \quad D = \sqrt{\frac{\sum (x_i - M)^2}{n-1}}$$

5.40. Bo'sh bo'lmagan, musbat x_1, x_2, \dots, x_n haqiqiy sonlar ketma-ketligi yordamida quyidagi kattalikning qiymatini hisoblaydigan programma tuzilsin:

$nx_1 + (n-1)x_2 + \dots + 2x_{n-1} + x_n$. Bu yerda n oldindan noma'lum, $x_1 \dots x_n$ ketma-ketlikdan keyin manfiy son keladi deb hisoblansin.

5.41. Berilgan butun x_1, x_2, \dots, x_n sonlarga bog'liq bo'lgan $x_1(x_2+x_3)(x_4+x_5+x_6)\dots(x_{46}+x_{47}+\dots+x_{55})$ ifoda qiymatini hisoblaydigan programma tuzilsin.

5.42. 100 ta butun sonlardan iborat ketma-ketlik berilgan. Shu ketma-ketlikdagi faqat nollardan iborat eng katta ketma-ketlik ostidagi sonlar miqdori aniqlansin.

5.43. Bir-biridan farqli, uchtadan kam bo'lmagan natural sonlar ketma-ketligi berilgan bo'lib, u 0 bilan tugallanadi. Shu sonlar ichida uchta eng kattasi topilsin.

5.44. Berilgan 200 ta haqiqiy sonlar orasida o'zidan oldingi va keyingi sonlardan katta bo'lgan sonlar miqdori topilsin.

5.45. Nol bilan tugaydigan, noldan farqli butun sonlar ketma-ketligida ishora o'zgarishlari sonini aniqlaydigan programma tuzilsin. (Masalan, 1, -34, 8, 14, -5, 0 kesmalar kesishmasida ishora 3 marta o'zgaradi)

5.46. Berilgan, $a_i < b_i$ shartni qanoatlantiruvchi $a_1, b_1, a_2, b_2, \dots, a_n, b_n$, ($n > 2$) sonlarni bir chiziqda yotuvchi kesmalarning chap (a_i) va o'ng (b_i) chegaralari deb qarab, barcha kesmalar kesishmasidan hosil bo'lgan kesma uchlarini (a_i, b_i) topadigan, agar bunday kesma yo'q bo'lsa, bu haqda ma'lumot beradigan programma tuzilsin.

5.47. Berilgan $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ tenglamaning barcha butun ildizlarini topadigan programma tuzilsin, bu yerda a, b, c, d berilgan butun sonlar va $a \neq 0$, $d \neq 0$. (Eslatma: d ning musbat va manfiy bo'luvchilari-gina tenglamaning butun yechimi bo'lishi mumkin).

5.48. Berilgan natural sonning mukammalligini, ya'ni musbat bo'luvchilarining (o'zidan boshqa) yig'indisi shu sonning o'ziga tengligini aniqlaydigan programma tuzilsin (misol uchun, 6 - mukammal, chunki $6 = 1 + 2 + 3$).

5.49. Berilgan 10 ta natural sonlarning eng katta umumiy bo'luvchisini topadigan programma tuzilsin.

5.50. $[2, n]$ ($n > 2$) oraliqdagi barcha tub sonlarni chop etadigan programma tuzilsin.

5.51. Berilgan natural sonning barcha tub bo'luvchilarini chop etadigan programma tuzilsin.

5.52. Hadlar soni ikkitadan kam bo'lmagan nol bilan tugaydigan natural sonlar ketma-ketligi berilgan. Tartib nomerlari tub sonlar bo'lgan hadlarining yig'indisini aniqlaydigan programma tuzilsin.

5.53. Berilgan natural sonlar ketma-ketligida tartib nomeri Fibonachchi sonlari bo'lgan hadlarining yig'indisini hisoblaydigan programma tuzilsin (5.16-masalaga qarang).

5.54. Berilgan natural son raqamlarining yig'indisini hisoblaydigan programma tuzilsin.

5.55. Berilgan natural sonning raqamlarini teskari tartibda yozishdan hosil bo'ladigan sonni aniqlaydigan programma tuzilsin.

5.56. Berilgan natural sonning palindrom ekanligini, ya'ni o'ngdan o'qiganda ham, chapdan o'qiganda ham bir xil son bo'lgan natural sonlarni aniqlaydigan programma tuzilsin.

5.57. Quyida berilgan ketma-ketliklarning k-raqamini chop etadigan programma tuzilsin:

- a) 12345678910111213...-ketma-ket yozilgan natural sonlar;
- b) 149162536... - natural sonlar kvadratlari;
- v) 1123581321...- Fibonachchi sonlari.

6. Belgi turi

6.1. Quyidagi tasdiqlar har doim ham o'rinlimi?

- a) agar s belgi turi va $'0' \leq c \leq '9'$ bo'lsa, s-raqam;
- b) agar s belgi turi va $'a' \leq c \leq 'z'$ bo'lsa, s-lotin harfi;
- v) $'9' < 'a'$; g) $'0' = 0$;
- d) $\text{ord}('0')=0$; ye) $'a' = 'A'$;
- j) agar c va d-belgi turlari bo'lsa, u holda faqat va faqat $\text{ord}(c) < \text{ord}(d)$ bo'lganda $c < d$ bo'ladi;
- z) ixtiyoriy butun k-soni uchun $\text{ord}(\text{chr}(k))=k$;
- i) ixtiyoriy c-belgi turi uchun $\text{chr}(\text{ord}(c))=c$.

6.2. Ifoda qiymati hisoblansin:

- a) $\text{pred}('7')$; b) $\text{succ}('0')=\text{pred}('2')$;
- v) $\text{ord}('5')-\text{ord}('0')$; g) $'d' > 'a'$;
- d) $\text{ord}('q') < \text{ord}('z')$; ye) $\text{chr}(25) \geq \text{chr}(16)$;
- j) $\text{ord}(\text{pred}(\text{chr}(24)))$; z) $\text{chr}(\text{ord}('5')+1)$.

6.3. Belgi turidagi d o'zgaruvchi berilgan. Mantiqiy t o'zgaruvchi quyida keltirilgan shart bajarilganda true, aks holda false qiymat qabul qilsin:

- a) d qiymati - '*' belgisi;
- b) d qiymati - '*' yoki 'q' belgisi;

v) d qiymati - raqam.

6.4. Quyidagi operatorlar bajarilgandan keyin belgi turidagi d o'zgaruvchining qiymati aniqlansin:

a) c:='+'; d:=c; b) c:='+'; d:='c'.

6.5. 'SUM' so'ziga kiruvchi belgilar tartib nomerlarining (kodlari) yig'indisi s hisoblansin.

6.6. Tartib nomerlari 65, 71 va 69 bo'lgan belgilardan hosil bo'lgan matn chop qilinsin.

6.7. Belgi turidagi dig o'zgaruvchisining qiymati bo'lgan raqamdan keyingi raqam belgi turidagi next o'zgaruvchisiga berilsin. Bunda '9' keyin '0' keladi deb hisoblansin.

6.8. Agar 'a' va 'z' belgilar oralig'ida faqat kichik lotin harflari bo'lsa, mantiqiy turdagi b o'zgaruvchi true qiymat qabul qilsin, aks holda false.

6.9. 'A' va 'Z', hamda ular oralig'idagi barcha belgilar bitta satrda chop qilinsin.

6.10. Jadvalni quyidagi ko'rinishda chop qiling:

a) 100...00	b) 999...99	v) 0123456789
020...00	088...88	1234567890
....
000...09	000...01	9012345678

Bundan keyin matn tushunchasi bilan o'qish faylidagi (input) nuqta bilan tugaydigan belgilar ketma-ketligi aniqlanadi (matn bo'sh bo'lishi mumkin va nuqta matnga kirmaydi).

6.11. Programma tuzilsin. Agar matnda a harfi b harfiga nisbatan ko'p uchrasa true, aks holda false qiymati chop qilinsin.

6.12. Berilgan matnda key so'zining har bir harfi uchrasa -yes, aks holda no chop qilinsin.

6.13. Berilgan matndagi qavslar to'g'ri qo'yilganligi tekshirilsin (ya'ni chap tomondagi har bir ochiluvchi qavsga o'ng tomonda yopiluvchi qavs mos keladi va o'ng tomondagi har bir yopiluvchi qavsga chap tomonda ochiluvchi qavs mos keladi). Javob «ha» yoki «yo'q» tarzda ko'rsatilsin.

6.14. Berilgan matnda butun son to'g'ri yozilganligini tekshiruvchi programma tuzilsin (ishorasi bo'lishi mumkin).

6.15. Berilgan matnda a harfi borligi ma'lum va u oxirgi harf emas. Matnda birinchi uchragan a harfidan keyingi belgilar chop qilinsin. Bu masalani quyidagi ko'rinishda yechish mumkinmi (c-belgi turidagi o'zgaruvchi):

repeat read(c) until c='a'; writeln(succ(c))?

6.16. Programma tuzilsin. Berilgan, bo'sh bo'lmagan matn chop qilin-sin:

- a) undagi barcha raqamlar o'chirilib, «-» va «+» ishoralari ikkilan-tirilsin;
- b) raqamlar oldida bevosita joylashgan «+» ishoralari o'chirilsin;
- v) oldida s harfi keluvchi barcha b harflar o'chirilsin;
- g) barcha ph juftlik f harfi bilan almashtirilsin.

6.17. Programma. Berilgan matndagi ortiqcha probellar olib tashlansin va chop qilinsin (probellar bir nechta bo'lsa, ularning bittasi qolsin).

6.18. Programma. Berilgan matn satrlar bo'yicha chop qilinsin. Bunda satr sifatida navbatdagi, ichida vergul bo'lmagan 60 ta belgilar ketma-ketligi yoki vergulgacha (vergulni o'zi ham kiradigan) matn qismi tushuniladi.

6.19. Programma. Bo'sh bo'lmagan lotin harflaridan tashkil topgan so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biridan vergul bilan ajratilgan. Oxirgi so'zdan keyin nuqta qo'yilgan. Quyidagi shartlarni bajaruvchi so'zlar soni aniqlansin:

- a) a harfidan boshlanuvchi;
- b) w harfi bilan tugallanuvchi;
- v) bir xil harf bilan boshlanuvchi va tugallanuvchi;
- g) kamida bitta d harfi qatnashuvchi;
- d) uchta e harfi qatnashuvchi.

6.20. Belgi turidagi s_2, s_1, s_0 o'zgaruvchilarning qiymatlari raqamlardan iborat. Butun turdagi k o'zgaruvchisiga ushbu raqamlardan hosil bo'lgan son qiymati berilsin (misol uchun, $s_2='8', s_1='0', s_0='5'$ bo'lsa, $k=805$).

6.21. Belgi turidagi s_2, s_1, s_0 o'zgaruvchilariga uch xonali k sonining chap, o'rta va o'ng raqamlari berilsin.

6.22. Faqat belgi turidagi qiymatlarni o'qish amalidan foydalanib (ya'ni read(c), bu yerda s - belgi turi), bo'sh bo'lmagan, boshlanishida «+» yoki «-» belgilari, oxirida probel keluvchi raqamlar ketma-ketligi kiritilsin. Mos son hosil qilinib, u butun turdagi k o'zgaruvchiga qiymat qilib berilsin.

6.23. Faqat belgi turidagi qiymatlarni chop qilish amalidan foydalanib, ya'ni write(c), bu yerda s - belgi turidagi parametr, butun turdagi k o'zgaruvchi qiymati chop qilinsin («+» belgisi chop qilinmasin).

6.24. Programma. Natural n soni berilgan. 0 dan n gacha bo'lgan sonlar uchlik sanoq sistemasida chop qilinsin.

6.25. Programma. Yettilik sanoq sistemasidagi manfiy bo'lmagan sonlarning ketma-ketligi berilgan (bo'sh emas). Sonlar bir-biridan probel bilan ajratilgan, oxirida nuqta qo'yilgan. Bu sonlarning eng kattasi o'nlik sanoq sistemasida chop qilinsin.

6.26. Programma. Sakkizlik sanoq sistemasidagi manfiy bo'lmagan son berilgan (sondan keyin probel qo'yilgan). Berilgan son beshlik sanoq sistemasida chop qilinsin.

6.27. Programma. Quyidagi ko'rinishdagi belgilar ketma-ketligi berilgan: $d_1 \pm d_2 \pm \dots \pm d_n$ (d_i -raqamlar, $n > 1$). Bu algebraik yig'indi hisoblansin.

6.28. Faqat belgi qiymatini o'qish amalidan foydalanib, Paskal tili qoidasi asosida yozilgan haqiqiy son kiritilsin va haqiqiy turdagi x o'zgaruvchisiga berilsin.

6.29. Faqat belgi turidan foydalangan holda x haqiqiy soni quyidagi ko'rinishda chop qilinsin:

$$\pm 0, d_1, d_2, \dots, d_9 E \pm p_1 p_2$$

bu yerda d_i, p_i -raqamlar va $x \neq 0$ uchun $d_1 \neq 0$.

6.30. 1 va 80 oralig'idagi k va n butun sonlari berilgan. Navbatdagi satrda (satrdagi o'rinlar nomerlari 1 dan 80 gacha) chop qilinsin:

- a) '*' belgisini k ustunda;
- b) '*' belgisini k ustunda, 'I' belgisini n ustunda (agar $k=n$ bo'lsa '*' chop qilinsin).

6.31. Programma tuzilsin. $y=x^2-1$ funksiya grafigini $[-1,2]$ oralig'ida 0,1 qadam bilan chop qilinsin. OX o'qi vertikal bo'yicha pastga, OY -o'qi gorizontal bo'yicha o'ngga yo'nalgan bo'lsin. Har bir satrda OX o'qining «bo'lagi» chop qilinsin. Masalan, 'I' belgisini mos ravishda OX o'qi o'rniga, '*' belgisini funksiyaning navbatdagi qiymati o'rniga. OY o'qi chop qilinmasin. Grafikning namunasi shaklda berilgan.

```

*
* I
* I
* I
*
I *
I *
```

6.32. Programma. 2 va 70 oralig'idagi berilgan k soni uchun 1,2,..., k nuqtalarda Eyler funksiyasi $\varphi(n)$ grafigi chizilsin. $\varphi(n)$ -[1, $k-1$] ora-liq-dan n bilan o'zaro tub bo'lgan sonlar miqdori.

6.33. Programma. Berilgan, bo'sh bo'lmagan matnga faqat raqamlar va harflar kiradi. U quyidagi xossalarga ega yoki yo'qligi aniqlansin:

- a) matn 9 soniga karrali o'nlik son yozuvi;
- b) matn yettilik sanoq sistemasidagi juft son;
- v) matn 6 soniga karrali o'nlik son yozuvi;
- g) matn 4 soniga karrali o'nlik son yozuvi;
- d) matn 5 soniga karrali o'n oltilik son yozuvi;
- e) matn nol bo'lmagan raqam va undan keyin keluvchi harflardan iborat va harflar soni raqam qiymatiga teng.
- j) matn k ta harfdan boshlanadi ($1 \leq k \leq 9$) va undan keyin faqat bitta belgi k qiymatga ega raqam keladi;
- z) matn 0123456789 qatorining boshlang'ich bo'lagi bilan ustma-ust tushadi (masalan: 0, 01, 012);
- i) matn 0123456789 qatorining oxiridagi bo'lagi bilan ustma-ust tushadi (masalan: 9, 89, 789);
- k) matn 0123456789 qatorining qandaydir bo'lagi bilan ustma-ust tushadi (masalan: 2, 678);
- l) matn faqat raqamlardan iborat bo'lib, ularning qiymatlari arifmetik progressiya hosil qiladi (masalan: 2468, 741, 3);
- m) matn harflardan tashqari faqat bitta raqamga ega va bu raqam qiymati matn uzunligiga teng;
- n) matnga kiruvchi raqamlar qiymatining yig'indisi matn uzunligiga teng.

7. Sanalanuvchi va chegaralangan turlar. Tanlash operatori

7.1. Tur va o'zgaruvchilar e'loni berilgan:

```
type mavsum = (qish, bahor, yoz, kuz);
```

```
var x,y: mavsum;
```

```
    t: (issiq, sovuq);
```

Quyidagi savollarga javob berilsin:

a) x, u va t o'zgaruvchilar qanday qiymatlar qabul qilishi mumkin?

Quyidagicha qiymat berish mumkinmi?:

1) x:= bahor; 2) u:=x; 3) t:= issiq; 4) u:= t; 5) t:= juda issiq.

b) Ifodalarning qiymati hisoblansin:

1) bahor < yoz; 2) qish ≤ yoz; 3) kuz < qish;

4) bahor <> issiq; 5) succ(bahor); 6) pred(bahor);

7) succ(kuz); 8) pred(sovuq).

v) Ifodalarning qiymati hisoblansin:

1) ord(bahor); 2) ord(kuz) + ord(sovuq).

g) Takrorlash operatorini quyidagicha e'lon qilsa bo'ladimi?

```
for x:= bahor to kuz do
```

d) Quyidagi o'qish-yozish amallari o'rinlimi?

1) read(x); 2) write(yoz); 3) writeln('qish', t)?

7.2. Quyidagi turlar bo'limidagi xatolar ko'rsatilsin:

```
type
```

```
harf = ('a','b','c','d'); unli = (a,e,i,o,u);
```

```
undosh = (b..d,f,g); ildiz = (1.00,1.41,1.73,2.00);
```

```
qarta = (6,7,8,9,10, valet, dama, qirol, tuz);
```

```
shaxmat_donasi = (fil, ot, ruh, farzin);
```

```
ot = (pegiy, siviyy,qauriy);
```

```
hayvon = (sher, fil, girafa);
```

```
bulish= (div,mod); mantiq = boolean;
```

7.3. Tur va o'zgaruvchilar e'loni berilgan:

```
type digit = '0'..'9';
```

```
var d: digit; k: 0..9; n: integer;
```

Quyidagi savollarga javob berilsin:

a) digit turining qiymatlari nima bo'lishi mumkin? Bu chegaralangan tur uchun asos tur nima? Quyidagicha qiymat berish mumkinmi?

1) d:= '7'; 2) d:= 'a'; 3) d:=7;

b) k qanday qiymat qabul qilishi mumkin? Uning uchun asos tur nima?

Quyidagicha qiymat berish mumkinmi?

1) k:=5; 2) k:=10; 3) k:=-0;

4) k:='5'; 5) k:=ord(d); 6) k:=ord(d)-ord('0').

v) chegaralangan turdagi qiymatlarga, uning uchun asos bo'lgan tur qiymatlari ustida bajariladigan amallarni qo'llash mumkinmi? Quyidagi operatorlarda xatolar bormi?

```
if k+n>7*k then k:=abs(n) mod(10) else d:=chr(k+ord('0'));
```

g) tub sonlardan iborat chegaralangan turni Paskal tilida aniqlash mumkinmi?

7.4. Quyidagi e'lon qilishlardagi xatolar ko'rsatilsin?

```
const n=180; pi=3.14159;
```

```
type raqam = '0'..'9';
```

```
harf = a..z;
```

```
burchak = -n..n;
```

```
kesma = 0..n-1;
```

```
davr = -pi..pi;
```

```
plyus = '+'..'+';
```

```
hafta = (yaksh, dush, sesh, chor, paysh, juma, shanba);
```

```
ish_kuni = dush..juma;
```

```
dam_olish = shanba..yaksh;
```

7.5. Berilganlar turi va o'zgaruvchilar quyidagicha aniqlangan:

```
type oy =(yan,fev,mar,apr,may, iyn,iyl,avg,sen,okt,noy,dek);
```

```
kun = 1..31;
```

```
var d1, d2: kun; m1, m2: oy; t: boolean;
```

Agar d1, m1 sana (yil hisobida) d2, m2 sanadan oldin kelsa, t o'zgaruvchiga true qiymat, aks holda false qiymat berilsin.

7.6. var m, m1:oy; {'oy'ning aniqlanishi 7.5 da};

```
k: 1..maxint; n:1..12;
```

m1 o'zgaruvchiga qiymat berilsin:

a) m oydan keyingi oyning nomi (dekabrdan keyin yanvar kelishini hisobga olgan holda);

b) m oydan keyingi k-chi oyning nomi;

v) yilning n-chi oyi nomi berilsin.

7.7. type davlat = (Avstriya, Bulgorya, Yunoniston, Italiya,

Norvegiya, Fransiya, Germaniya);

```
poytaxt = (Vena, Sofiya, Afina, Rim, Oslo, Parij, Berlin);
```

```
var st: davlat; shahar: poytaxt;
```

st o'zgaruvchining (davlatning nomi) qiymatiga ko'ra shahar o'zgaruvchiga shu davlat poytaxtining nomi berilsin.

7.8. var p: (ad, bas, mdl, lsp, pas, pl, for);

```
a: ( ada, basic, modula2, lisp, pascal, pl1, fortran);
```

Programmalash tilining p qisqa nomiga ko'ra shu tilning to'la nomi a o'zgaruvchiga berilsin.

7.9. type nom = (nol, bir, ikki, uch, turt, besh);

```
var d: '0'..'5'; n: nom;
```

Berilgan d raqam nomi a o'zgaruvchiga berilsin.

7.10. type nota = (do, re, mi, fa, sol, lya, si);
oraliq = (secund, tersia, qvart, kvint, sekst, septima);
var n1, n2: nota; i: oraliq;

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.

7.11. Quyidagi operatorlar bajarilgandan keyin p va d o'zgaruvchi-larning qiymatlari nimaga teng bo'lishi aniqlansin.

```
p:= true; d:=1;  
case k mod 10 of  
3, 2, 7, 5: d:=k;  
1: ;  
4, 8: begin p:= false; d:=2 end;  
9, 6: begin p:=false; d:=3 end;  
end {of case}
```

Masala butun turdagi k o'zgaruvchining quyidagi qiymatlari uchun yechil-sin:
a) 6; b) 235; v) 71; g) 100.

7.12. Quyidagi tanlash operatoridagi xatolar topilsin:

```
var u,w : 'a'..'z';  
...  
case u of  
'a'..'w' : w:=succ(u);  
'u','y' : u:='g'; w:=u  
end;
```

7.13. type mavsum = (qish, bahor,yoz, kuz);
oy = (yan,fev,mar,apr,may, iyn,iyl,avg,sen,okt,noy,dek);
var m: oy; s: mavsum;

Berilgan m oyga mos keluvchi s-mavsum aniqlansin.

7.14. type davlat = (Germaniya,Quba,Laos,Monaqo,Nepal,Polsha);
qita = (Osiyo, Amerika, Evropa);
var s: davlat; s: qita;

Davlatning s nomi bo'yicha u joylashgan qit'a nomi s aniqlansin.

7.15. type birlik = (desimetr, kilometr, metr, millimetr, santimetr);
uzunlik = real;
var x: uzunlik; p: birlik;

Berilgan r birlikdagi x o'zgaruvchining qiymati metrlarda aniqlansin.

7.16. type rang = (qora, qizil, oq);
var c: rang;

Berilgan s o'zgaruvchining qiymati chop qilinsin.

7.17. var k: 1..9;

Berilgan k o'zgaruvchi qiymati rim raqamlari ko'rinishida chop qilinsin.

7.18. type letter = (a,b,c,d);

var x: letter;

O'qish faylidan letter turidagi qiymat o'qilsin (ya'ni, a,b,c yoki d) va x o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin.

7.19. type kelishik = (bosh, qar, tush, jun, ur_payt, chiq);
suz = (ruchka, qalam, daftar, eshik);

var w: suz; p: kelishik;

Berilgan w so'zni p kelishik, birlikda chop qilinsin. Masalan, w=ruchka va p=jun bo'lganda 'ruchkaga' so'zi chop qilinsin.

7.20. type yunalish = (shimol, sharq, janub, garb);
buyruq = (oldinga, unga, orqaga, chapga);
var k1, k2: yunalish;

br: buyruq;

Kema avvaliga k1 yo'nalish bo'yicha ketayotgan edi, keyin uning yo'nalishi br buyruqqa asosan o'zgartirildi. Kemaning yangi k2 yo'nalishi aniqlansin.

7.21. var d: 28..31; m: oy; {7.5 ga qarang}

Berilgan d oyning kunlar soni m o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin (yil kabisa yili emas deb hisoblansin).

7.22. var y: 1901..2000; m: oy; {7.5 ga qarang}
d: 1..31; t: boolean;

Agar y, m, d uchlik to'g'ri sanani hosil qilsa, t o'zgaruvchiga true qiymat berilsin, aks holda false qiymat berilsin (31 iyun va hakoza).

7.23. var d, d1: 1..31; m, m1: oy; {7.5 ga qarang}
y: 1901..2000;

Berilgan d, m, y sana bo'yicha keyingi kun sanasi - d1,y1,m1 aniqlansin.

7.24. var k: 1..366; d: 1..31; m: oy; {7.5 ga qarang}

a) Kabisa yilning d, m sanasiga mos keluvchi kunning yildagi k tartib nomeri aniqlansin.

b) Kabisa yilining hisob bo'yicha k-chi kuniga mos keluvchi d, m sana aniqlansin.

7.25. type son = 1..31;
oy = (yan,fev,mar,apr,may, iyn,iyl,avg,sen,okt,noy,dek);
haft_kuni = (yaksh, dush, sesh, chor, paysh, juma, shanba);
var d: son; m: oy; wd1,wd: hafta_kuni; k: 0..12;

Agar yil kabisa yili bo'lmasa, va uning 1 yanvari haftaning wd1 kuniga to'g'ri kelsa, quyidagilar aniqlansin:

a) d, m sanaga mos keluvchi haftaning wd-kuni;

b) yildagi 13 songa mos keluvchi dushanba kunlarining k-soni.

7.26. Quyida berilgan programdagi xatolar aniqlansin va Paskal tilining qanday qoidalari buzilganligi ko'rsatilsin:

a) program hatolar(input,output);

type

oy = (yan,fev,mar,apr,may, iyn,iyl,avg,sen,okt,noy,dek);

qish = dek..fev;

```

bahor = mar..may;
var m: oy; k: 1..12;
begin read(m);
if m>bahor then m:=iyn;
for k:=ord(yan) to ord(m) do m:=succ(m);
writeln(m)
end.

```

```

b) program hatolar(input,output);
type raqam = '0'..'9';
    belgi = ('+', '-', '*', '/');
var d: raqam; t: boolean;
begin read(d);
case d of
    2,3,5,7: t:=true; d:=succ(d);
    0,1,4,6,8,9: t:=false;
writeln(t,d)
end.

```

7.27. Eski yapon kalendarida 60 yillik takrorlanish qabul qilin-gan va bu takrorlanish o'z navbatida beshta 12 yillik takrorlanish ostilaridan (qismlardan) iborat. Qism takrorlanishlar quyidagi ranglarning nomi bilan belgilangan: yashil, qizil, sariq, oq va qora. Har bir takrorlanish ostining ichidagi yillar hayvonlarning nomi bilan belgilangan: sichqon, sigir, yo'lbars, quyon, ajdarho, ot, qo'y, maymun, tovuq, it va to'ng'iz (1984 yil – yashil sichqon yili – keyingi takrorlanishning boshi bo'lgan).

Eramizning biror yili kiritilib, uning eski yapon kalendaridagi nomini chiqaruvchi programma tuzilsin.

7.30. $f(n)$ funksiya – berilgan n sonining o'zbekcha yozilishidagi so'zning harflar sonini bildirsin. $f(1)=3$ (bir), $f(3)=2$ (uch), $f(15)=5$ (o'n besh) va h.k. $f(n)=n$ shartni qanoatlantiruvchi n ($n<100$) natural sonlarni chop qilinsin.

8. Regulyar turlar. Vektorlar

8.1. Quyidagi e'lonlar berilgan:

```

type kun = (kecha, bugun, erta);
vector = array [1..30] of real;
var a: vector;
    b: array [-2..2] of (x,y,z);
    c: array ['0'..'9'] of vector;
    d: array [kun] of 0..23;

```

Har bir a,b,c va d vektorlar uchun aniqlansin:

a) unda nechta element bor;

b) uning elementlari qanday qiymatlar qabul qilishi mumkin;

v) uning birinchi va oxirgi elementlariga qanday murojaat qilish mumkin.

8.2. Elementlari natural sonlardan, indeksi esa ixtiyoriy belgilardan iborat bo'lgan, vektorlarni o'zida birlashtirgan r regulyar tur e'lon qilinsin.

8.3. Quyidagi savollarga javob berilsin:

a) vektor bitta elementdan iborat bo'lishi mumkinmi? Hech qanaqa elementni o'z ichiga olmasligi mumkinmi?

b) programma ishlayotgan paytda vektor o'lchamini o'zgartirish mumkinmi (undagi elementlar sonini)?

v) biror bir vektor elementlari 1, 1.41, 1.73 va 2 sonlar bo'lishi mumkinmi?

g) vektor elementlarining turi ixtiyoriy bo'lishi mumkinligi to'g'rimi?

d) vektor indeksining turi integer yoki real turida bo'lishi mumkinmi?

8.4. Quyida keltirilgan e'londagi xatolar ko'rsatilsin:

```
const n = 50;
```

```
type suz = array [0..n-1] of harf;
```

```
harf = 'a'..'z';
```

```
vector = array [real] of integer;
```

```
raqam = array [true..false] of (1,2,3,4);
```

```
var k: 1..maxint;
```

```
x: array [1..k] of char;
```

```
y: array [-n..n] of 0..0;
```

```
z: array [(a,b,c)] of boolean;
```

8.5. const n=41;

```
var x: array [1..n] of real; y: real;
```

Yuqoridagi e'londan foydalanib, quyidagi ifodalarni hisoblaydigan programma tuzilsin:

a) $y = \sqrt[n]{|x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n|}$;

b) $y = \max_i \{x_i\}$

v) $y = x_1 - x_2 + x_3 - \dots - x_{n-1} + x_n$;

g) $y = x_1 \cdot x_n - x_2 \cdot x_{n-1} + \dots + x_n \cdot x_1$;

d) $y = x_1^2 + x_3^2 + x_5^2 + \dots + x_n^2$;

e) $y = x_n(x_n + x_{n-1})(x_n + x_{n-1} + x_{n-2}) \dots (x_n + \dots + x_1)$;

8.6. const m=50;

```
var S: array [0..m] of char;
```

```
V: array [0..m] of boolean;
```

Berilgan S vektordan V vektor quyidagi shart bo'yicha hosil qilinsin: agar S[i]- element raqam bo'lsa B[i] elementga true, aks holda false qiymat berilsin.

8.7. type nom = (Anvar, Akmal, Jahonbek, Qobil, Muhammad, Nigora, Saidbek, Sanobar, Farhod, Shuxrat);

```
var jins: array [nom] of (erkak, ayol);
```

```
buy: array [nom] of 140..200;
```

```
u: nom; ub: real;
```

Berilgan jins va buy vektorlar bo'yicha:

- a) u – eng uzun erkakning ismi aniqlansin;
b) ub – ayollar bo'ylarining o'rtacha uzunligi aniqlansin.

8.8. type matn = array [1..72] of char;
shifr = array [char] of char;
var t: matn; k: shifr;

Berilgan t matndagi har bir belgi k vektordagi, indeksi shu belgi bilan mos keluvchi element qiymatiga almashtirish yo'li bilan shifrlansin.

8.9. type hafta_kuni=(yaksh, dush, sesh, chor, paysh, juma, shanba);
var yil: array [1..365] of haft_kuni;

Agar 1 yanvar–chorshanba bo'lsa (yil[1]:= chor, yil[2]:= paysh va hokazo), yil[i]-ning har bir elementiga kabisa bo'lmagan yil hisobi bo'yicha i-chi kuniga mos keluvchi haftaning nomi topilsin.

8.10. type respublika = (Uzbekiston, Rossiya, Ukraina);
shahar = (Kiev, Moskva, Toshkent, Fargona, Odessa,
Sochi, Tomsk, Saratov, Omsk);
var x: array[1..20] of shahar;

Berilgan x vektor kattalikda eng ko'p uchraydigan shaharga mos keluvchi respublikaning nomi chop etilsin (bunaqa respublika bitta deb hisoblansin).

8.11. Paskal tilida vektor kattaliklar (yaxlit obyekt sifatida) qanday amallarni bajarishi mumkin va quyida berilgan programmadagi xatolar topilsin:

```
program hatolar;  
var x,y: array [1..20] of real;  
z,u: array [1..20] of real;  
i: integer;  
begin  
  read(x,y);  
  if x<>y then begin z:=x; x:=y; y:=z end else x:=x+y;  
  for i:= 1 to 20 do u[i]:= x[i]+y[i];  
  z:= u;  
  writeln(x)  
end.
```

8.12. const n = 30;
type vector = array [1..n] of integer;
var a,b,c: vector;

Agar a va b vektorlar mos elementlari har xil bo'lsa, u holda c vektorga ularning yig'indisi berilsin, aks holda a vektorning element-lari c vektorga nusxalansin.

8.13. 100 ta butun sonlar berilgan. Bu sonlar teskari tartibda, har bir satrda oltitadan chop etilsin.

8.14. var x: array [1..40] of char;
y: array [0..39] of char;

Berilgan x vektor elementlari y vektorga ko'chirilsin. (Ushbu masalani u:=x operator yordamida yechish mumkinmi?).

8.15. Quyidagi masalalarni qaysilarini yechishda vektor zarur, qaysilarini vektor kattaliksiz ham yechish mumkin?

a) 50-ta son berilgan. Ularning o'rta arifmetigi topilsin.

b) 50-ta son berilgan. Shu sonlardan nechitasi oxirgi sondan farqli?

v) 100 son berilgan. Avval barcha manfiy sonlarni, keyin esa qolganlari chop qilinsin.

g) a soni berilgan. x_1, x_2, x_3, \dots ketma-ketligidagi birinchi manfiy had aniqlansin, bunda $x_1 = a, x_n = \text{tg}(x_{n-1})$.

8.16. Ifodaning qiymati hisoblansin.

$$(x_1y_1+x_3y_3+\dots+x_{29}y_{29})/(x_2y_2+x_4y_4+\dots+x_{30}y_{30}).$$

Bu sonlar quyidagi tartibda berilgan:

a) $x_1, x_2, \dots, x_{30}, y_1, y_2, \dots, y_{30}$;

b) $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_{30}, y_{30}$;

8.17. Berilgan $a_1, a_2, \dots, a_{20}, t$ haqiqiy sonlar bo'yicha quyidagi ko'phadning va ko'phad hosilasining t nuqtadagi qiymati hisoblansin:

$$a_{20}x^{20}+a_{19}x^{19}+\dots+a_1x+a_0$$

Programmaga qanday o'zgartirishlar kiritilganda u 45- darajali ko'phadni ham to'g'ri hisoblaydi.

8.18. 80 ta belgidan iborat matn berilgan. Avval shu matnga kirgan barcha raqamlarni, undan keyin boshqa belgilar chop qilinsin. Bunda har ikkala guruhdagi belgilarning o'zaro joylashish tartiblari saqlansin.

8.19. Belgilar soni 70 tadan oshmaydigan va nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Shu matn teskari tartibda chop qilinsin.

8.20. 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).

8.21. `const n=100;`

`var s: array [1..n] of char;`

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,...);

v) Fibonachchi sonlari: (1, 2, 3, 5, 8, 13,...);

8.22. `var x: array [1..100] of real;`

`a: array [1..30] of 1..100;`

`s: real;`

Berilgan x vektordagi, indeksleri a vektor elementlarining biror-tasiga teng bo'lgan elementlarining yig'indisi - s hisoblansin. Bunda $a_i \neq a_j, i \neq j$ deb qaralsin.

8.23. `var x: array [1..9999] of real; s: real;`

Quyidagi ifoda hisoblansin (bunda har bir yig'indidagi birinchi hadning indeksi kvadrat bo'ladi).

$$s = (x_1+x_2+x_3)(x_4+x_5+\dots+x_8)(x_9+\dots+x_{15})\dots(x_{9801}+\dots+x_{9999})$$

8.24. `const n=20;`

var s: array [1..n] of char;

Berilgan s vektor kattalikning s_i belgilari quyidagi ko'rinishda chop etilsin.

```
S1 S2 S3 ... Sn-1 Sn
S2 S3 S4 ... Sn S1
... ..
Sn S1 S2 ... Sn-2 Sn-1
```

8.25. a_0, a_1, \dots, a_{99} sonlar chop qilinsin. Bu yerda a_0 – berilgan butun son, $a_n = a_{[n/2]} + a_{n-1}$, $n=1, 2, \dots, 99$.

8.26. const n=100;

var x: array [1..n] of real;

Berilgan x vektor quyidagi qoida bo'yicha hosil qilinsin (x'_k hosil bo'lgan vektor k-elementining qiymati):

a) $x'_k = \max x_i$ bunda $1 \leq i \leq k$;

b) vektor elementlari teskari tartibda joylashtirilsin;

v) $x'_1 = x_1$, $x'_n = x_n$, $x'_k = (x_{k-1} + x_k + x_{k+1})/3$, $k=2, 3, \dots, n-1$;

g) vektor elementlari bitta pozitsiya chapga siklik ravishda suril-sin: $x'_n = x_1$, $x'_k = x_{k+1}$, $k=1, 2, \dots, n-1$;

d) vektor elementlari ikkita pozitsiya chapga siklik ravishda surilsin.

8.27. var x,y: array [1..70] of real; k: 1..69;

Berilgan x vektor quyidagi qoida bo'yicha hosil qilinsin (u yordamchi vektordan foydalanib):

a) x vektorning barcha manfiy elementlarini uning boshiga, qolgan elementlari esa oxiriga o'tkazilsin, bunda berilgan vektorning manfiy va qolgan elementlarning boshlang'ich o'zaro joylashuvi saqlansin.

b) x vektor elementlari k o'rin chapga siklik ravishda surilsin.

8.28. const k=50; m=20; n=70; {n=k+m}

var x: array [1..k] of real;

y: array [1..m] of real;

z: array [1..n] of real;

Berilgan x va u vektorlarning har birida elementlar kamaymay-digan tartibda joylashgan. Bu ikki vektorni birlashtirib, shunday z vektor hosil qilinsin, uning elementlari ham kamaymaydigan tar-tibda bo'lsin.

8.29. var k: 0..99999;

d: array [1..5] of '0'..'9';

a) d vektorga berilgan k sonining raqamlari yozilsin;

b) berilgan d vektordagi raqamlardan hosil bo'lgan k butun son hosil qilinsin.

8.30. type mantissa = array [1..9] of '0'..'9';

tartib = array [1..2] of '0'..'9';

var m: mantissa; p:tartib; x:real;

x o'zgaruvchiga $0.m_1m_2\dots m_9 \cdot 10^{p_1p_2}$ ko'rinishidagi haqiqiy son o'zlash-tirilsin.

8.31. type oy=(yan,fev,mar,apr,may, iyn,iyl,avg,sen,okt,noy,dek);

var oy_kuni: array [oy] of 28..31;

ks vektorning har bir elementiga unga mos kelgan oydagi kunlar soni berilsin (kabisa bo'lmagan yillar uchun).

8.32. var t: array [1..365] of real;

m: oy; {8.31 ga qarang}

Kabisa bo'lmagan biror bir yilning har bir kunining haroratini bildiruvchi t vektor bo'yicha o'rtacha oylik harorati eng katta bo'lgan oyning nomi m aniqlansin.

8.33. const n = 40;

var x: array[1..n] of integer;

y, k: integer;

t: boolean;

Quyidagi masalani yechish uchun programma tuzilsin:

a) agar x vektorning elementlari qat'iy o'sish tartibida tartib-langani bo'lsa, t o'zgaruvchiga true qiymat, aks holda false qiymat berilsin.

b) agar x vektorda nol elementlar bo'lmasa, va musbat elementlar manfiy elementlar bilan navbatma-navbat almashib kelsa, t o'zgaruvchiga true qiymat, aks holda false qiymat berilsin.

v) k o'zgaruvchiga, x vektorda uchragan y soniga teng bo'lgan birinchi elementning tartib nomeri, agarda y son x vektorda uchramasa n+1 berilsin.

g) $y = x_1 + x_1x_2 + x_1x_2x_3 + \dots + x_1x_2\dots x_m$ hisoblansin, bu yerda m – x vektorda uchragan birinchi manfiy sonning tartib nomeriga teng. Agar x vektorda manfiy elementlar bo'lmasa m o'zgaruvchi n qiymatini qabul qiladi.

8.34. 80 ta belgidan iborat matn berilgan. Bu matnning simmetrik-ligi aniqlansin, ya'ni matn chapdan o'ngga va o'ngdan chapga bir xil o'qiladimi?

8.35. type familiya = (Akmalov, Raximov, Odilov, Agzamov);

ism = (Shuxrat, Vali, Ismoil, Maxmud, Ikrom);

var Fi: array[familiya] of ism;

Adash: boolean;

Agarda fi vektorda bir xil ismlar uchrasa Adash o'zgaruvchiga true qiymat, aks holda false qiymat berilsin.

8.36. var x: array[1..50] of 1..maxint;

t: boolean;

Berilgan x vektorning elementlari orasida quyidagi sonlar bor yoki yo'qligiga qarab t o'zgaruvchiga mos ravishda true yoki false qiymat berilsin:

a) kamida bitta Fibonachchi soni;

b) ikkining darajasining ko'rinishidagi sonlarning kamida ikkitasi.

8.37. type suz = array[1..10] of char;

var x,y: suz; teng: boolean;

x va y so'zlarning har birida belgilar takrorlanib kelmaydi deb hisoblagan holda, agarda x va y so'zlar, ularda qatnashayotgan belgilar-ning tartibi bilan farq qilsa, teng o'zgaruvchiga true qiymat berilsin, aks holda false qiymat berilsin.

8.38. const n=100;

var x: array [1..n] of real;

Berilgan x vektor kamaymaydigan ko'rinishda tartiblansin (ya'ni, uning elementlari shunday joylashtirilsinki, barcha k lar uchun $x_k \leq x_{k+1}$ shart bajarilsin):

a) tanlash orqali tartiblash: avval eng katta element topiladi va u vektorning oxiriga joylashtiriladi; undan keyin bu usul vektorning eng oxirgi elementidan tashqari (chunki bu element o'zining yakuniy o'rnida turibdi) elementlariga tadbiq etiladi, va hokazo.

b) almashtirish orqali tartiblash: bu usulda qo'shni elementlar x_k va x_{k+1} ($k=1,2,3,\dots,n-1$) ketma-ket solishtiriladi va agarda $x_k > x_{k+1}$ bo'lsa, u holda bu elementlarning o'rnini almashtiriladi; shu yo'l bilan eng katta element vektorning oxirida joylashib qoladi; shundan so'ng bu usul oxirgi elementdan tashqari hamma elementlarga qo'llaniladi va h.k.

v) orasiga qo'yish orqali tartiblash: vektorning birinchi k ta elementi kamaymaydigan ko'rinishda tartiblangan bo'lsin; k+1-chi elementi olinadi va u birinchi k ta element orasiga shunday joylashtiriladiki, hosil bo'lgan k+1 ta element tartiblangan bo'lsin; bu usul k o'zgaruvchining 1 dan n-1 qiymat qabul qilguncha takrorlanadi.

8.39. const n=500;

var x: array [1..n] of integer;

p: integer; k: 0..n;

Berilgan x vektorning elementlari o'sish bo'yicha tartiblangan. k o'zgaruvchiga x vektorning berilgan u soniga teng bo'lgan elementining tartib nomeri berilsin, agarda bunday element yo'q bo'lsa, k ga 0 berilsin.

Masalani yechish uchun quyidagi ikkilik (binar) qidirish usulini qo'llash mumkin: p sonni vektor o'rtasidagi element (yoki o'rtadagi elementga yaqin element) bilan solishtiriladi; agar bu sonlar teng bo'lsa qidirish to'xtatiladi; agar p son o'rtadagi elementdan kichik bo'lsa, u holda r sonni vektorning chap yarmidan izlash kerak, aks holda o'ng yarmidan; vektorning tanlangan yarmiga yuqoridagi algoritmi qo'llaniladi.

8.40. const n=80;

type raqam = 0..9;

son = array [1..n] of raqam;

var a,b,c: son; t: boolean;

Berilgan a va b biror-bir manfiy bo'lmagan butun sonlarning o'nlik sanoq sistemasidagi raqamlar ketma-ketligi sifatida qarab, bu sonlarning yig'indisi bo'lgan c son s qilinsin. Agar yig'indining raqamlar soni n dan ko'p bo'lsa, u

ҳолда uning holda raqami tashlab yuborilsin va t o'zgaruvchiga true qiymat berilsin, aks holda t ga false berilsin.

8.41. type element = 0..99;

tuplam = array[element] of boolean;

var x,y,z: tuplam; t: boolean;

Berilgan x, y, z vektorlarni element turidagi obyektlar to'plami deb qarab ($x[k]=true$, agarda k element x to'plamga tegishli bo'lsa, va $x[k]=false$, aks holda va hokazo), ushbu vektor-to'plamlar ustida quyidagi amallar bajarilsin:

a) agar x to'plam u to'planning qism to'plami bo'lsa, u holda t o'zgaruvchiga true qiymati, aks holda false berilsin;

b) $z = x \cap y$ - to'plamlarning kesishmasi;

v) $z = x \cup y$ - to'plamlarning birlashmasi;

g) $z = x \setminus y$ - to'plamlarning ayirmasi (z to'plamga x to'planning u to'plamga kirmagan barcha elementlari kiradi).

8.42. const n=20; n1=21; {n1=n+1}

var p,q: array [0..n] of real;

r: array [0..n1] of real;

a: real;

p vektor bilan berilgan $p(x)=p_0x^n+p_1x^{n-1}+\dots+p_{n-1}x+p_n$ ko'phad koeffitsiyentlari berilgan. Quyidagilar hosil qilinsin:

a) $(x-a)p(x)$ ko'phadning koeffitsiyentlaridan tashkil topgan p vektor;

b) $p(x+a)$ ko'phadning koeffitsiyentlaridan tashkil topgan q vektor.

8.43. 100 ta har xil butun sonlar ketma-ketligi berilgan. Bu ketma-ketlikdagi eng katta va eng kichik sonlar orasida joylashgan sonlarning yig'indisi topilsin (bu ikkita son ham yig'indiga kiritilsin).

8.44. Tekislikda n ta nuqtaning koordinatlari berilgan: $x_1, u_1, \dots, x_n, y_n$ ($n=20$). Orasidagi masofa eng katta bo'lgan ikkita nuqtaning nomer-lari topilsin (bunaqa nuqtalar juftligi yagona deb faraz qilinsin).

8.45. 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).

8.46. 20 ta butun sondan iborat ketma-ketlik berilgan. Shu ketma-ketlikdagi inversiyalar soni aniqlansin (ya'ni shunday elementlar juftligiki, unda katta son kichik sondan chap tomonda joylashsin: $x_i > x_j$, $i < j$ bo'lganda).

8.47. Nuqta bilan tugaydigan kichik лотин lotin iborat matn berilgan. Shu faqat faqat bir martadan kiruvchi barcha harflar alfa-vit tartibida chop qilinsin.

8.48. 100 ta belgidan iborat matn berilgan. Takrorlanuvchi belgilarni o'chirishdan hosil bo'lgan matnni chop qiluvchi programma tuzilsin.

8.49. 100 tadan ortiq bo'lmagan va nuqta bilan tugaydigan (nuqtaning o'zi matnga kirmaydi) matndagi turli belgilar soni aniqlansin.

8.50. Bo'sh bo'lmagan kichik lotin harflaridan iborat so'zlar ketma-ketligi berilgan: qo'shni so'zlar-vergul, oxirgi so'z - nuqta bilan tugaydi. Bu ketma-ketlikning eng uzun so'zlaridagi barcha harflar chop qilinsin.

8.51. Olti xonali avtobus chiptasidagi "baxtli" biletlar soni aniqlansin, ya'ni bilet nomeridagi birinchi uchta raqamining yig'indisi oxirgi uchtasining yig'indisiga teng bo'lsa. (Quyidagi formuladan foydalanilsin: "baxtli" biletlar soni $s_0^2+s_1^2+\dots+s_{27}^2$ ga teng, bu yerda s_n – raqamlar yig'indisi n ga teng bo'lgan 0 dan 999 oralig'idagi bo'lgan sonlar miqdori).

8.52. 0 dan 20 gacha bo'lgan k butun soni berilgan. k -tartibli Chebishev кўпхадди koeffitsientlari topilsin (Izoh: Chebishev ko'phadlari $T_n(x)$ quyidagi formula bilan aniqlanadi: $T_0(x)=1$, $T_1(x)=x$; $T_n(x)=2xT_{n-1}(x) - T_{n-2}(x)$, $n=2,3,\dots$).

8.53. a_0, a_1, \dots, a_{15} haqiqiy sonlar berilgan. $(x-a_0)(x-a_1)\dots(x-a_{15})$ ko'phad-ning koeffitsiyentlari topilsin.

8.54. 15-chi va 8-chi darajali ko'phadlarning koeffitsiyentlari bo'yi-cha bu ko'phadlar ko'paytmasining koeffitsiyentlari topilsin.

8.55. 10-chi darajali $R(x)$ va 6-chi darajali $Q(x)$ ko'phadning koeffitsiyentlari bo'yicha $P(Q(x))$ ko'phadning koeffitsiyentlari topilsin.

9. Jadval kattaliklar (matritsalar)

9.1. Quyidagi e'lon qilingan turlar bir xildami?

`array[1..15,0..3] of char` va `array[1..15] of array[0..3] of char`;

9.2. `type satr = array[1..20] of char`;

`matr1 = array[1..20] of satr`;

`matr2 = array[1..15,1..20] of char`;

`var A: matr1; B: matr2`;

O'zgaruvchilarning turlari ko'rsatilsin: `A`, `A[3]`, `A[9][18]`, `A[1,1]`, `B`, `B[15]`, `B[3,3]`, `B[10][16]`.

9.3. `var A, B: array[1..15,0..8] of real`; `t: boolean`;

Quyida ko'rsatilgan amallarning qaysi birlari Paskal tilida ruxsat etilgan?

a) `A:=B`; b) `A:=A+B`; v) `t:=A<>B`;

g) `read(A)`; d) `A[1]:=A[15]`; ye) `A[2,3]:=B[4][8]+B[1,1]`

9.4. Elementlari haqiqiy sonlardan iborat 4-chi tar-tib-li kvadrat matritsani satrlari bo'yicha o'qilsin va ustunlari bo'yicha chop etilsin.

9.5. `const n = 20`;

`var A, B, C: array[1..n,1..n] of real`;

`x, y: array[1..n] of real`;

Quyidagilar hisoblansin:

a) `C=A+B`; b) `y=Ax`; v) `C=AB`; g) `B=BT`

9.6. `var C, D: array[0..9,-5..3] of integer`; `t: boolean`;

Agar `C` va `D` matritsalar teng bo'lsa `t` o'zgaruvchiga `true` qiymat, aks holda `false` qiymat berilsin.

9.7. n-natural soni va 5-chi tartibli haqiqiy kvadrat matritsaning elementlari (satrlar bo'yicha) berilgan. Bu matritsaning n-darajasi topilsin ($A^1=A$, $A^2=AA$, $A^2=A^2A$ va hokazo).

9.8. type vektor = array[1..10] of real;
table1 = array[1..8] of vektor;
table2 = array[1..8,1..10] of real;
var x: vektor; A: table1; B: table2;

Quyida ko'rsatilgan o'zlashtirish operatorlarining qaysi biri noto'g'ri:

a) A:=B; b) A[1]:=A[8]; v) B[3]:=A[3];
g) B[1]:=B[8]; d) x:=A[5]; e) B[5]:=x;

9.9. type vector = array[1..20] of integer;
matrica = array[1..20] of vector;
var A: matrica; x: vector;
B: array[1..20,1..20] of integer;

Quyidagi masalalar uchun programma tuzilsin:

a) A matritsaning toq satrlari x bilan almashtirilsin;
b) A matritsaning juft ustunlari x bilan almashtirilsin;
v) B matritsaning 1-chi 6 ta satri x bilan almashtirilsin;
g) A matritsada 1- satr, 2- satr bilan, 3-satr 4-satr bilan,..., 19-satr 20-satr bilan o'rinlari almashtirilsin (x-yordamchi jadvaldan foydalanilgan holda).

9.10. 7x4 o'lchamdagi haqiqiy matritsa satrlari orqali berilgan. Satr va ustunlarini shunday almashtirish kerakki, natijada eng katta element (yoki ulardan biri) matritsaning yuqori chap burchagida joylashsin.

9.11. type nuqta = array[1..2] of real;
var M: array [1..40] of nuqta; d:real;

Berilgan M matritsa elementlari tekislikdagi nuqtalarning koor-dinatalari deb qarab, shu nuqtalar orasidagi eng katta masofa d topilsin.

9.12. type davlat = (Aljir, Misr, Zair, Kamerun, Qongo,
Liviya, Mali, Nigeriya, Sudan, Chad, Efiopiya);
var qushni: array[davlat, davlat] of boolean;
s: davlat;

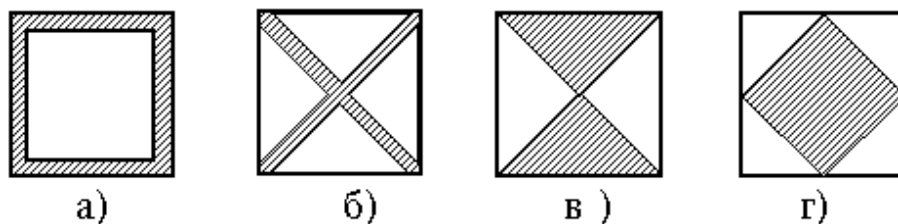
Agar a va b davlatlar umumiy chegaraga ega bo'lsa, u holda qushni[a,b] elementga true qiymat, aks holda false qiymat berilsin. Yuqorida sanab o'tilgan davlatlar orasidan eng ko'p qo'shniga ega bo'lgan S davlat topilsin.

9.13*. type orol = (Barbados, Gayiti, Grenada, Quba,
Martinika, Yamayka);
oy = (yan,fev,mar,apr,may, iyn,iyl,avg,sen,okt,noy,dek);
var t: array [orol, oy] of real;
i: orol; m: oy;

t[x,y]- element u oyda x oroldagi o'rtacha oylik haroratini bildiradi. Qaysi orolda (i) qaysi oyda (m) eng sovuq ob-havo bo'lganligi aniqlansin.

9.14. var A: array [1..9, 1..9] of real; s: real;

A matritsaning bo'yalgan sohasidagi elementlar yig'indisi S topilsin (3-rasm).



3-rasm

9.15. var D: array [1..10, 1..10] of real; S: real;

$$S = \sum_{k=1}^{10} \max_{1 \leq i, j \leq k} D_{ij} \quad \text{hisoblansin.}$$

9.16. var A: array[1..10, 1..10] of integer;

A matritsa quyidagi ko'rinishda to'ldirilsin:

$$\begin{array}{l}
 \text{a)} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \cdot & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \cdot & 0 \\ 0 & 0 & 2 & \cdot & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & \cdot & 9 \end{pmatrix} \\
 \text{b)} \begin{pmatrix} 1 & 2 & \cdot & \cdot & 10 \\ 11 & 12 & \cdot & \cdot & 20 \\ 21 & 22 & \cdot & \cdot & 30 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 91 & 92 & \cdot & \cdot & 100 \end{pmatrix} \\
 \text{v)} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & \cdot & 10 \\ 0 & 1 & 2 & \cdot & 9 \\ 0 & 0 & 1 & \cdot & 8 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & \cdot & 1 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

9.17. var A: array[1..6, 1..9] of real;

x: array[1..9] of real;

A jadval quyidagi qoida bo'yicha to'ldirilsin: $A_{i,j} = x_j^i$.

9.18. type oy=(yan,fev,mar,apr,may,iyn,iyl,avg,sen,okt,noy,dek);

kun=(dush, sesh, chor, paysh, juma, shanba, yaksh,yoq);

kalendar = array [oy, 1..31] of kun;

var K : kalendar;

Yil kalendari K haftaning mos kunlari bilan to'ldirilsin (mavjud bo'lmagan sana "yoq" deb ko'rsatilsin). Yil kabisa yili emas va 1 yanvar- dushanba deb hisoblansin (K[yan,1]:= dush; K[yan, 2]:= sesh;... K[fev,29]:=yo'q;...).

9.19. var A: array[1..20,1..20] of boolean;

B: array[1..19,1..19] of boolean;

n, k: 1..20;

Berilgan A matritsaning n-satri va k-ustunini o'chirish orqali V matritsa hosil qilinsin.

9.20. var A: array [1..15, 1..20] of integer;

b: array [1..15] of boolean;

A matritsadan b vektor hosil qilinsin. Quyidagi ko'rsatilgan shartlar bajarilsa, b[k] elementi true, aks holda false qiymat qabul qilsin:

- a) A matritsaning k- ustuni nollardan iborat;
- b) A matritsaning k- satr elementlari kamayish bo'yicha tartiblangan;
- v) A matritsaning k- satri simmetrik.

9.21. const n=8; m=12;

var k: integer; c: array[1..n,1..m] of integer;

S matritsaning «maxsus» elementlar soni k aniqlansin. Biror element «maxsus» deyiladi, agar:

- a) u o'zi joylashgan ustundagi boshqa elementlar yig'indisidan katta va
- b) u o'zi joylashgan satrda chapdagi elementlardan katta, o'ngdagilaridan esa kichik bo'lsa.

9.22. var K: integer; C: array [1..13, 1..18] of char;

Berilgan S jadvaldagi har xil elementlar soni-k aniqlansin (ya'ni takrorlanuvchi elementlar bitta deb hisoblansin).

9.23. 20x30 o'lchamli haqiqiy matritsa berilgan.

Uning satrlari kamaymaydigan ko'rinishda tartiblansin:

- a) birinchi elementlar bo'yicha;
- b) elementlar yig'indisi bo'yicha;
- v) eng katta elementlari bo'yicha.

9.24. Biror bir shaxmat musobaqasida qatnashgan n ta shaxmat-chining natijalari T jadvalda berilgan (n>2):

T: array[1..n,1..n] of (Y, D, M, X),

bu yerda T[i,j]=Y, agar i-chi ishtirokchi j-chi ishtirokchi ustidan g'alaba qozongan bo'lsa (bunda T [j,i]=M), T[i,j]=D, agar i-chi va j-chi ishtirokchilar durang o'ynagan bo'lsa va T[i,i]=X. Jadvalning ko'rinishi quyidagicha bo'lishi mumkin (n=3 uchun)

$$\begin{pmatrix} X & Y & M \\ Y & X & D \\ Y & D & X \end{pmatrix}$$

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.

9.25. type ism = (Alisher, ..., Rustam);

qarindoshlik = (ugil, qiz, ota, ona, yoq);

var QJ: array[ism,ism] of qarindoshlik;

I,V,D: ism; k: integer;

Ziddiyatsiz QJ qarindoshlik jadvali asosida (QJ[x,u]=yoq, agarda u ismli odam x ismli odamning ota-onasi ham, farzandi ham bo'lmasa, T[x,u] = ugil, agar u x ning o'g'li bo'lsa va hokazo) o'zgaruvchiga qiymat berilsin:

- a) V- I ismli kishining nevarasidan birining ismi, agar u mavjud bo'lsa;
- b) D- I ismli kishining birorta amakisining ismi (amaki sifatida ota-onasining aka-ukalarini tushunish kerak);
- v) k- I ismli kishi jiyanlarining soni berilsin.

9.26. const n = 256;

```

type screen = array[1..n, 1..n] of 0..1;
var S: screen;

```

S matritsa, uning elementlarini markaz atrofida 90° ga soat millariga teskari yo'nalishda burish bilan qayta aniqlansin.

9.27. Elementlari butun sonlardan iborat 10-chi tartibli kvadrat matritsa simmetrik yoki yo'qligi aniqlansin (bosh diagonalga nisbatan).

9.28. Matritsaning elementi egar nuqta deyiladi, agarda u bir vaqtning o'zida shu element joylashgan satrdagi eng kichik va ustundagi eng katta bo'lsa yoki teskari, joylashgan satrdagi eng katta va ustundagi eng kichik bo'lsa. Berilgan 10×15 o'lchamli butun turdagi jadvalning barcha egar nuqtalarining indeksleri chop etilsin.

9.29. 7×7 o'lchamli, elementlari bir-biriga teng bo'lmagan haqiqiy turdagi matritsa berilgan. Eng katta element joylashgan satrning eng kichik element joylashgan ustunga ko'paytmasi topilsin.

9.30. Elementlari butun sonlardan iborat 10-chi tartibli kvadrat jadval ortonormal yoki yo'qligi aniqlansin. Matritsa ortonormal deyiladi, agar turli satrlarni skalyar ko'paytmasi 0 ga teng, satrni o'z-o'ziga ko'paytmasi 1 ga teng bo'lsa.

9.31. Elementlari butun sonlardan iborat 9-chi tartibli kvadrat matritsa sehrlil kvadrat, ya'ni har bir satr va ustunlar bo'yicha elementlar yig'indilari o'zaro teng yoki yo'qligi aniqlansin.

9.32. Kichik lotin harflardan iborat so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biridan vergul bilan ajratilgan oxirgi so'zdan keyin nuqta qo'yilgan. a_i va b_i juftliklar ichida eng ko'p uchraydigan harflar juftligi aniqlansin (bu yerda a_i ketma-ketlikdagi i-so'zning birinchi harfi, b_i esa oxirgi harfi).

9.33. $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n}, a_{22}, a_{23}, \dots, a_{2n}, \dots, a_{nn}$ ($n=20$, $a_{ij} \neq 0$) koeffitsentlari va o'ng tomoni b_1, b_2, \dots, b_n bilan berilgan quyidagi "uchburchak" ko'rinishidagi chiziqli tenglamalar sistemasi yechilsin.

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

9.34. Berilgan A_{ij} koeffitsentlari va o'ng qismi b_i bo'yicha chiziqli tenglamalar sistemasi yechilsin:

$$\sum_{j=1}^n A_{ij} x_j = b_i \quad (i=1,2,\dots,n; n=10),$$

bunda sistemaning determinanti 0 dan farqli deb hisoblansin. (Tavsiyanoma: sistemani oldin "uchburchak" ko'rinishga keltirish kerak.)

9.35. n ($n=7$) o'lchovli chiziqli fazoda n ta vektorning koordinatalari berilgan. Bu vektorlar chiziqli erkli bo'ladimi?

9.36. n ($n=6$) tartibli kvadrat matritsa berilgan. Ushbu matritsaga teskari matritsa topilsin yoki bunday matritsa mavjud emasligi aniqlansin. (Izoh: agar berilgan matritsani satrlarini chiziqli almashtirish yordamida birlik matritsaga keltirilsa, xuddi shunday almashtirishlar yordamida birlik matritsa izlanayotgan teskari matritsaga keltiriladi).

10. Satrlar

10.1. Quyida berilgan turlarning qaysi birlari satrli tur hisoblanadi yoki yo'q va nima uchun?

```
const n=20;
type a = array[1..30] of char;
      b = array[1..n] of char;
      c = array[0..n] of char;
      d = array['1'..'9'] of char;
      e = array[1..n,1..n] of char;
      f = array[1..10] of char;
      g = array[1..1] of char;
```

10.2. const n=5;
 var a1, a2: array[1..n] of char;
 b1, b2: array[1..n] of char;
 c: array[1..5] of char;

Quyida keltirilgan amallarning qaysi birlari Paskalda o'rinli:

a) $a1:=a2$; b) $b2:=b1$; v) $a1:=b1$;
 g) $s:=a2$; d) $a2:='b1+b2'$; e) $b1:='12345'$;
 j) $s:='abc'$; z) $a1<a2$; i) $b1=b2$;
 k) $a2>s$; l) $s>='12345'$; m) $a1<>'**'$;
 n) read(c); o) write(a1, '=', a2); p) writeln(b1);

10.3. 60 ta belgidan iborat ketma-ketlik berilgan. Bu ketma-ketlik ikki marta ikkita satrga chop etilsin.

10.4. type tuplam = array[1..8] of char;
 suz = array[1..8] of char;
 var a1: array[1..20] of tuplam;
 a2: array[1..30] of suz;
 k1, k2: integer;

Berilgan $a1$ vektordagi, uning birinchi elementi (tuplam) bilan ust-ma-ust tushadigan elementlar soni - $k1$ va berilgan $a2$ vektordagi uning bi-rinchi elementi (suz) bilan usma-ust tushadigan elementlar soni – $k2$ topilsin.

10.5. type suz = array[1..5] of char;
 ruyhat = array[1..60] of suz;
 var s: ruyhat;

Quyidagilar chop qilinsin:

a) s ro'yxatdagi hello so'zidan farqli bo'lgan barcha co'zlar;

b) s ro'yxatdagi qolgan so'zlardan leksikografik (alfavit bo'yicha) oldin keluvchi so'zni (ro'yxatdagi so'zlar har xil deb hisoblansin);

v) s ro'yxatdagi barcha so'zlarning oxirgi harflaridan iborat matn;

g) s ro'yxatdagi ikkita d harfini o'z ichiga oluvchi barcha so'zlar.

10.6. var s: array[1..6] of char;

O'qish faylida nuqta bilan tugaydigan 1 dan 6 tagacha harflar berilgan. Bu harflar kiritilsin va ularni s satr boshiga joylashtirilsin, satr oxiri esa probel bilan to'ldirilsin.

10.7. Probel bilan tugaydigan va har birida 1 dan 8 gacha kichik lotin harflaridan iborat ikkita har xil so'zlar berilgan. Bu so'zlar al-favit tartibida joylashtirilsin ("probel" belgisi ixtiyoriy harf belgisidan oldin keladi deb hisoblansin).

10.8. type rang = (red, blue, green, yellow, black, white);

var x: color;

O'qish faylida probel bilan tugaydigan kichik lotin harflaridan iborat ketma-ketlik berilgan. Agar bu ketma-ketlik rang turidagi to'g'ri yozuv bo'lsa, u holda uni x o'zgaruvchiga berilsin, aks holda xato to'g'risida ma'lumot berilsin.

10.9. Quyida keltirilgan programmadagi xatolar ko'rsatilsin:

```
program hato;
```

```
const sign = '+-*/';
```

```
var s: array[1..10] of char;
```

```
i, j, k: integer;
```

```
begin
```

```
read(s);
```

```
for i:=1 to 10 do
```

```
for j:=1 to 4 do
```

```
if s[i]=sign[j] then k:=k+1;
```

```
if k<6 then writeln(3) else writeln(sign);
```

```
end.
```

10.10. const v='aeiou';

type satr = array[1..200] of char;

var s: satr; k: 0..200;

Aniqlansin. Berilgan s satrda v konstantada sanab o'tilgan belgilar necha marta (k) uchraydi.

10.11. 60 ta belgidan iborat matn berilgan. Shu matnga kiruvchi kichik lotin harflari chop qilinsin.

10.12. Nuqta bilan tugaydigan kichik kirill harflaridan iborat matn berilgan. Shu matnni kichik harflarini katta harflarga almashtirib chop qilinsin.

10.13. Nuqta bilan tugaydigan katta kirill harflaridan iborat matn berilgan. Shu harflar alfavit bo'yicha tartiblangan yoki yo'qligi aniqlansin?

10.14. 200 ta belgidan iborat matn berilgan. Shu matndagi bir-biridan farqli bo'lgan kichik kirill harflari alfavit tartibida chop qilinsin.

10.15. type satr= array[1..80] of char;

var s: satr;

Berilgan s satrning boshida 40 tadan ko'p bo'lmagan lotin harflari joylashgan, undan keyin probel keladi. Satr quyidagicha o'zgartirilib keyin chop qilinsin:

a) satrdagi barcha avslar def ga almashtirilsin;

b) satrda qatnashgan birinchi w harfi o'chirilsin agarda shunday belgi mavjud bo'lsa. (Hosil bo'ladigan «bo'sh joy» keyingi joylashgan belgi bilan to'ldirilsin, oxiriga probel qo'shilsin);

v) satrga kiruvchi birinchi x harfini (agarda u mavjud bo'lsa) ks ga almashtirilsin;

g) satrga kiruvchi hamma th belgilar o'chirilsin;

d) satrga kiruvchi har bir q harfidan keyin u harfi qo'shilsin;

ye) satrdagi hamma ph larni f ga, ed larni esa ing ga almashtirilsin.

10.16. 1 dan 30 gacha bo'lgan so'zlardan iborat ketma-ketlik berilgan bo'lib, bu so'zlarning har birida 1 dan 5 tagacha kichik lotin harflari bor. So'zlar bir-biridan vergul bilan ajratilgan va oxirgi so'zdan keyin nuqta keladi. Chop qilinsin:

a) shu so'zlar ketma-ketligi, faqat teskari tartibda;

b) ketma-ketlikdagi takrorlanib kelgan so'zlarni o'chirib;

v) ketma-ketlikdagi oldida faqat kichik so'zlar (alfavit bo'yicha), undan keyin esa faqat kattalari;

g) ketma-ketlikdagi faqat bir marta uchragan so'zlar;

d) ketma-ketlikdagi har xil so'zlarni va ularni necha martadan qatnashganligi;

ye) ketma-ketlikdagi barcha so'zlar alfavit tartibida.

10.17. Har birida 1 tadan 8 tagacha kichik lotin harflari bo'lgan 2 dan 50 gacha so'zlardan iborat ketma-ketlik berilgan. So'zlar bir-biridan kamida bittadan probel bilan ajratilgan va oxirgi so'zdan keyin nuqta keladi. Ketma-ketlikning oxirgi so'zidan farqli va quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi so'zlari chop qilinsin:

a) simmetrik so'z;

b) so'zdagi birinchi harf shu so'zda yana qatnashgan;

v) so'zning harflari alfavit bo'yicha tartiblangan;

g) so'z lotin alfavitining boshlang'ich kesmasi (a, av, avs va hokazo) bilan ustma-ust tushsa, bunda 'a'..'z' oraliqda lotin harflaridan farqli bo'lgan boshqa belgilar ham bo'lishi e'tiborga olinsin;

d) so'z lotin alfavitining oxirgi kesmasi bilan ustma-ust tushsa (z, yz, xyz va hokazo);

ye) so'zning uzunligi maksimal;

j) so'zda takrorlanuvchi harflar yo'q;

z) so'zdagi har bir harf kamida ikki marta kelsa;

i) so'zda unli harflar (a,e,i,o,u) undosh harflar bilan almashib kelsa.

10.18. Har biri 2 tadan 10 tagacha lotin harflaridan iborat 2 dan 30 gacha bo'lgan so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biri bilan kamida bitta probel bilan ajratilgan va oxirgi so'z nuqta bilan tugaydi. Ketma-ketlikning oxirgi so'zdan farqli barcha so'zlar quyidagi qoida bo'yicha o'zgartirilib chop qilinsin:

- a) so'zdagi birinchi harfi uning oxiriga o'tkazilsin;
- b) so'zdagi oxirgi harf uning boshiga o'tkazilsin;
- v) so'zdagi birinchi harf olib tashlansin;
- g) so'zdagi oxirgi harf olib tashlansin;
- d) so'zda birinchi harf takrorlansa, birinchidan keyingi takrorlanuvlari olib tashlansin;
- ye) so'zdagi oxirgi harf takrorlansa, oxirgisidan boshqa takrorlan-ganlari olib tashlansin;
- j) so'zdagi har bir harfni faqat birinchi marta qatnashganini qol-di-rib, qolgani olib tashlansin;
- z) agar so'zning uzunligi toq songa teng bo'lsa, u holda uning o'rtasidagi harf olib tashlansin.

10.19. Programma tuzilsin. 1 dan 1999 gacha bo'lgan butun sonni Rim raqamlari orqali chop qilinsin.

10.20. Nuqta bilan tugaydigan katta lotin harflaridan iborat matn berilgan. Berilgan matn 1 dan 999 gacha bo'lgan butun sonning Rim raqa-mi ko'rinishidagi yozuvi to'g'ri ekanligi aniqlansin. Shart bajarilgan taqdirda bu son arab raqamlarida (o'nlik sanoq sistemasida) chop etilsin.

10.21. Ikkita belgi berilgan: lotin harfi (a dan h gacha) va raqam (1 dan 8 gacha), masalan a2 yoki g5. Ularni farzin joylashgan shaxmat tax-tasidagi maydonning koordinatalari sifatida qarab, farzin «uradigan» kataklarni «X», boshqa kataklarni «0» bilan belgilab, shaxmat taxtasining ko'rinishi chop qilinsin.

10.22. Oldingi masala shaxmat oti uchun yechilsin.

10.23. Ma'lumki, astrologlar yilni 12 davrga bo'ladilar va har biriga mos Zodiak belgisini qo'yadilar:

20.1 - 18.2 - Qovg'a	23.7 - 22.8 - Arslon
19.2 - 20.3 - Baliq	23.8 - 22.9 - Sunbula
21.3 - 19.4 - Qo'y	23.9 - 22.10 - Tarozi
20.4 - 20.5 - Buzoq	23.10 - 22.11 - Chayon
21.5 - 21.6 - Egizaklar	23.11 - 21.12 - O'q-yoy
22.6 - 22.7 - Qisqichbaqa	22.19 - 19.1 - Echki

Berilgan sanaga mos Zodiak belgisini chop qiluvchi programma tuzilsin.

10.24. Programma tuzilsin. 60 ta belgidan iborat matn berilgan. Berilgan satrdagi bosh va kichik kirill harflari ostiga chizilsin (ya'ni, navbatdagi satrda mos o'rinlarga «-» belgisi qo'yish, boshqa o'rinlarga esa bo'sh belgisi- «probel» ni qo'yish orqali).

10.25. Programma tuzilsin. Har birida 1 dan 10 gacha kichik lotin harflaridan hosil bo'lgan, 1 dan 90 gacha so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biridan kamida bitta probel bilan ajratilgan. Oxirgi so'z nuqta bilan tugaydi. So'zlar alfavit bo'yicha tartiblansin.

10.26. 16 lik sanoq sistemasidagi ko'paytirish jadvali chop qilinsin.

11. Funktsiya va protseduralar (qism programmalar)

11.1. var x,y,z : real;

hisoblansin $z=(\text{sign}x-\text{sign}y)\cdot\text{sign}(x+y)$.

bu yerda:

$$\text{sign } a = \begin{cases} -1, & \text{agar } a < 0, \\ 0, & \text{agar } a = 0, \\ 1, & \text{agar } a > 0. \end{cases}$$

Bu masalani yechishda:

a) sign funksiyasidan foydalanilmasin;

b) sign funksiyasi (qism programmasi) aniqlansin va undan foydalanilsin.

11.2. Berilgan haqiqiy x uchun $\text{sh}(x)\cdot\text{tg}(x+1)-\text{tg}^2(2+\text{sh}(x-1))$ ifodaning qiymatini hisoblovchi programma tuzilsin.

11.3. Type

mamlakat = (Avstriya, Gana, Italiya, Peru, AQSh, Shvetsiya);

Qita = (America, Africa, Evropa);

var x,y : mamlakat; t:boolean;

S mamlakatning qaysi qit'ada joylashganligini aniqlovchi qita(S) funksiyasi tuzilsin. Agarda x va y mamlakatlar har xil qit'ada joylashgan bo'lsa, ushbu funktsiyadan t o'zgaruvchining qiymatini teskarisiga almashtirish uchun foydalanilsin.

11.4. type natur=1..maxint;

var a,b: real; k: natur;

Haqiqiy x va natural n argumentlaridan foydalanib, x^n kattalikni (ko'paytirish orqali) hisoblaydigan daraja(x,n) funksiyasi aniqlansin va $b=2.7^{k+(a+1)^{-5}}$ ifodani hisoblash uchun ishlatilsin.

11.5. Programma. Uchta natural son berilgan. Ularning eng katta umumiy bo'luvchisini topish uchun programma yaratilsin.

11.6. type natur=1..maxint;

var m,n: natur;

function EKUB(a,b: natur): natur;

begin

while a<>b do

```

    if a>b then a:=a-b else b:=b-a;
    EKUB :=a
end;
```

- a) $m:=8$; $n:=6$; `writeln(EKUB(m,n),m,n)` bajarilganda nima chop etiladi;
 b) Nima uchun `EKUB(m,n)` hisoblanganda m,n o'zgaruvchilarning qiymatlari o'zgarmaydi, garchi funktsiya tanasida bu ikkala parametrlarning qiymatlari o'zgarsa ham?

11.7. Funktsiyalarni tasvirlashdagi xatolar topilsin:

- a) `function f (a : 'a'..'z') : integer;`
`begin f := ord(a)-ord('p');`
`if f<0 then f:=-f end.`
 b) `function g(k: integer): 0..maxint;`
`var i,s: 0..maxint;`
`begin s:=0;`
`for i:=1 to k do s:=s+sqr(i) end;`
 v) `function h(x:integer):integer;`
`begin h(x):=(sqr(x)+x)/2 end.`

11.8. Programma tuzilsin. a,b,c,d kesmalar berilgan. Ulardan har uchtasidan uchburchak qurish mumkin bo'lsa, shu uchburchak yuzasi chop etilsin. (Bunday uchburchak mavjud bo'lsa, x,y va z tomonlari bo'yicha uchburchak yuzasini hisoblab, chop etadigan maydon(x,y,z) protsedurasi tuzilsin).

11.9. `var c,d: integer;`
`procedure P(x,y : integer);`
`begin y:=x+1 end;`
`procedure Q(x:integer; var y : integer);`
`begin y:=x+1 end;`
`procedure R(var x,y : integer);`
`begin y:=x+1 end;`

a) har bir protsyedura parametrlarining qaysi birlari parametr-qiymat yoki parametr-o'zgaruvchi ekanligi ko'rsatilsin.

- b) * $s:=2$; $d:=0$; `P(sqr(c)+c,d)`; `writeln(d)`;
 $s:=2$; $d:=0$; `Q(sqr(c)+c,d)`; `writeln(d)`;

Yuqorida keltirilgan amallar bajarilganda nima chop etiladi. Nima uchun protsyedura ichida parametr-qiymat o'zgarganda ham, unga mos keluvchi faktik parametr o'zgarmaydi? Uni o'zgartirish uchun nima qilish kerak?

v) `R(sqr(c)+c,d)` yoki `R(c,d)` ko'rinishida protsyeduraga murojaat qilish mumkinmi? Nima uchun protsyeduraning ichida o'zgarmaydigan parametрни parametr-o'zgaruvchi qilib tasvirlash maqsadga muvofiq emas?

11.10. Butun a,b,p,q ($b \neq 0$) parametriga ega qisqart(a,b,p,q) protsyedurasi a/b kasrni qisqarmaydigan p/q ko'rinishiga olib kelsin.

a) a,b,s,d parametrlaridan qaysi birlari protsyedura uchun boshlag'ich qiymatlar, qaysilari natijalar bo'ladi? Qaysi parametrlarni parametr-qiymat va qaysilarini parametr-o'zgaruvchi qilib tasvirlash kerak.

b) k,n - butun o'zgaruvchilar bo'lsa, qisqart(k+1,14,n,7) va qisqart(k,sqrt(36),k,n) ko'rinishida protsyeduralarga murojaat qilish mumkinmi?

v) qisqart(a,b,p,q) protsyedura aniqlansin va undan $1+1/2+1/3+\dots+1/20$ kasrni qisqarmaydigan c/d ko'rinishiga keltirishda foydalanilsin.

11.11. Berilgan x,u haqiqiy sonlarning kattasini x o'zgaruvchisiga, kichigini u o'zgaruvchisiga beradigan maxmin(x,y) protsyedurasi tuzilsin.

a) Shu protsyeduraning parametrlaridan qaysi biri boshlang'ich qiymat, qaysi biri natija hisoblanadi. Qaysi parametrlarni parametr-qiymat va qaysilarini parametr-o'zgaruvchi qilib tasvirlash kerak?

b)* z-haqiqiy, k-butun o'zgaruvchilar bo'lsa, maxmin(5.2,sin(z)) yoki maxmin(z,x) ko'rinishidagi protsyeduraga murojaat qilish mumkinmi?

v)* Berilgan protsyedura aniqlansin va uning yordamida a,b,c haqiqiy o'zgaruvchilar qiymatlari shunday o'zgartirilsinki, natijada $a \geq b \geq c$ bo'lsin.

11.12. const n = 1000;

type vektor = array[1..n] of real;

var a,b,c,d: vektor;

Sum(x,y,z) protsyedurasi x va u vektorlar yig'indisini z vektorga bersin.

a) Tushuntirilsin. Nima uchun x,u parametrlar protsyedura natijalari bo'lmasa ham, ularni parametr-qiymatlar qilib tasvirlash maqsadga muvofiq emas?

b) Mazkur protsyedura aniqlansin va undan foydalanib $d=a+b+c$ hisoblansin.

11.13. Quyida keltirilgan masalalarning har biri uchun savollarga javob berilsin:

Masalani qaysi qismini unda bir necha marta yechishga to'g'ri keladi? Masalaning ushbu qismini yechish uchun qanday ko'rinishda - funktsiya yoki protsyedura ko'rinishida amalga oshirgan ma'qul? Bu funktsiya yoki protsyeduraning nechta parametrlari bo'ladi? Ularning ma'nosi nima? Ulardan qaysilari parametr-qiymat, qaysilari parametr-o'zgaruvchi?

Mazkur funktsiya yoki protsyedura yaratilsin va uning yordamida masala yechilsin.

a) type satr = array[1..60] of char;

var s,t: satr; k: integer;

Agar satrning birinchi yarmida 12 tadan kam raqam bo'lsa va t satrning oxirgi choragida (to'rtinchi qismida) 'a','b','c',..., 'z' harflar bo'lmasa, u holda s satrning o'rtadagi uchtdan bir bo'lagi uchragan '*' belgilar soni - k hisoblansin.

b) var a,b : real; t : boolean;

Agar $x^2+6.2x+a^2=0$ va $x^2+ax+b-1=0$ tenglamalarning yechimlari haqiqiy bo'lsa va birinchi tenglamaning yechimlari ikkinchi tenglamaning ikkala yechimi ham orasida yotsa, t o'zgaruvchi true qiymatini olsin, aks holda false.

v) const n=10;
 type matrisa = array[1..n,1..n] of real;
 vektor = array[1..n] of real;
 var A,B,C : matrisa; x,y,z,u : vektor;

Berilgan A,B,C matritsalar va x,y,z vektorlardan u vektor elementlari hisoblansin, bunda $u=Ax+By-Cz+Bx$.

g) type vektor = array[1..n] of integer;
 var x,y,z: vektor;

Agar x vektorning eng katta elementi 10 ga teng bo'lib, u vektorning birinchi yarmida joylashgan bo'lsa va u vektorning musbat elementi bo'lmasa, u holda z vektorning barcha elementlari ularning kublari bilan almashtirilsin (eng katta element har bir vektorda bitta deb hisoblansin).

11.14. Quyida keltirilgan programma xatolari topilsin:

```

program errors (input, output);
const n=10;
type vector = array[1..n] of real;
var a,b: vektor;
function sum(var x,y: vector): vektor;
var i: integer; z: vektor;
begin for i:=1 to n do z[i]:=x[i]+y[i]; sum:=z end;
procedure reverce(x: vektor);
var i: integer; r: real;
begin for i:=1 to n div 2 do
begin r:=x[i]; x[i]:=x[n+1-i];
x[n+1-i]:=r end
end;
begin read(a); b:=sum(a,reverce(a));
writeln(b) end.

```

11.15. Programma. $yex^3-\pi x^2-(2ye+1)x+2\pi=0$ tenglamaning 0.0001 aniqlikda hisoblangan ildizlari yig'indisi topilsin ($\pi=3.1415927$, $e=2.7182818$).

11.16. Programma. Uchburchak a,b va c tomonlari bilan berilgan. Tomonlari berilgan uchburchakning medianalaridan iborat uchburchakning medianalari topilsin. (Izoh: uchburchakning a tomoniga o'tkazilgan mediana $0.5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$ ga teng).

11.17. Programma. Uchta so'z berilgan. Ularning har biri 1 dan 6 gacha bo'lgan lotin alifbosining kichik harflaridan iborat va har bir so'zdan keyin probel keladi. Bu so'zlar alfavit tartibida chop etilsin.

11.18*. Programma. Berilgan a_0, a_1, \dots, a_{30} , b_0, b_1, \dots, b_{30} , c_0, c_1, \dots, c_{30} va x,y,z haqiqiy sonlari uchun

$$\frac{(a_0x^{30} + a_1x^{29} + \dots + a_{30})^2 - (b_0y^{30} + b_1y^{29} + \dots + b_{30})}{c_0(x+z)^{30} + c_1(x+z)^{29} + \dots + c_{30}}$$

ifodaning qiymati hisoblansin.

11.19. Programma. Berilgan 20 elementli butun x va u vektorlar orqali u ning qiymati hisoblansin:

$$u = \begin{cases} \sum_{i=1}^{20} x_i^2, & \text{agar } \sum_{i=1}^{15} x_i y_i > 0, \\ \sum_{i=1}^{20} y_i^2, & \text{aks holda.} \end{cases}$$

11.20. Programma. Berilgan 50 elementli haqiqiy turdagi a, b va c massivlar bo'yicha quyidagi kattalikning qiymati hisoblansin:

$$t = \begin{cases} \frac{\min(b_i)}{\max(a_i)} + \frac{\max(c_i)}{\min(b_i + c_i)} & \text{agar } \min(a_i) < \max(b_i), \\ \max(b_i + c_i) + \min(c_i) & \text{aks holda.} \end{cases}$$

11.21. Programma tuzilsin. x, y va z haqiqiy 30 elementli 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.

11.22. Programma tuzilsin. Ikkita 10-tartibli kvadrat matritsa berilgan. Ulardan diagonal elementlari yig'indisi kichik bo'lganining kvadrati chop etilsin (bunday matritsa bitta deb hisoblansin).

11.23. Quyidagi programmada yo'l qo'yilgan xatolar aniqlansin:

a) program errors (output);

```
const a='1234';
type string=packed array [1..4] of char;
var b:string;
procedure P(s1:string; var s2:string);
begin writeln(s1,s2) end;
begin P('abcd', 'efgh'); P(a,a);
b:=a; P(b,b) end.
```

b) program errors (output);

```
const a='1234';
type string = array [1..3] of char;
var x:string;
procedure Q(c:char; var d:char);
begin d:=succ(c) end;
begin x:='295'; Q(x[1],x[3]); writeln(x) end.
```

11.24. Nima chop etilishi aniqlansin:

```
program print;
type vect=array[1..2] of real;
var a:vect; i:integer;
procedure R(var k:integer; var x:real);
begin k:=2; x=0 end;
begin a[1]:=1; a[2]:=2;
```

```
i:=1; R(i,a[i]);  
writeln(a[1],a[2])  
end.
```

11.25. type surish = 1..19;

shkala = array [1..20] of boolean;

Siklik ravishda elementlarini chapga surib, s shkala hosil qiladigan Sikl_surish(s,k) protsedurasi tuzilsin. Bu yerda k-surish turidagi parametr.

11.26. const n=15; m=20;

type matrisa=array [1..n, 1..m] of real;

Quyidagi ko'rinishdagi kattalikni hisoblaydigan sum(A) funktsiyasi aniqlansin:

$$x_1x_n + x_2x_{n-1} + \dots + x_nx_1,$$

bu yerda x_i - A matritsaning i-chi satridagi eng katta element.

11.27. type nomanfiy=0..maxint;

Parametrlari nomanfiy butun sonlar – n, m bo'lgan $F(m,n) = n!m!/(n+m)!$ funktsiya aniqlansin. (Faktorialni hisoblaydigan ichki funktsiya tuzilsin).

11.28. type vector=array of char;

Parametrlari to'rtta vektordan iborat bo'lgan, x va u vektorlarni quyidagi ko'rinishga olib keluvchi almashtirish(x,y,a,b) funktsiyasi tuzilsin:

$$x = (a_1, a_2, \dots, a_8, x_9, x_{10}, \dots, x_{20}),$$

$$y = (y_1, \dots, y_5, b_1, \dots, b_6, y_{12}, \dots, y_{16}, a_1, \dots, a_4).$$

11.29. type suz = array[1..9] of char;

Berilgan suz turidagi x o'zgaruvchisining belgilarining o'rinlarini almashtirish orqali u so'zini hosil qilish mumkin yoki yo'qligini aniqlaydigan urin_almashtirish(x,y) mantiqiy funktsiyasi tuzilsin.

11.30. const n=8; m=13;

type matrisa=array[1..n,1..m] of real;

A va B matritsalarining maksimal elementlarini almashtiradigan swap(A,B) funktsiyasi tuzilsin. (Har bir matritsada maksimal element bitta deb hisoblansin.)

11.31. const n=...; {butun o'zgarmas > 1}

type son= array[1..n] of '0'..'9';

massiv= array [1..40] of son;

x massiv sonlarini quyidagi usul bilan tartiblaydigan (o'sish tartibida) tartib(x) protsedurasi tuzilsin: x dagi barcha sonlarni oxirgi raqami bo'yicha tartiblab, yordamchi u massivga o'tkazilsin; keyin u dagi sonlarni oxiridan bitta oldingi raqami bo'yicha tartiblansin (raqamlar teng bo'lganda tartib oxirgi raqam bo'yicha saqlansin) va u qayta x massivga yozilsin; keyin, x dagi sonlar oxiridan uchinchi raqam bo'yicha tartiblansin va u massivga o'tkazilsin va hokazo. (Natijaviy sonlar x massivida qolishi hisobga olinsin.)

11.32. Quyidagi protsedurada foydalanilgan lokal va global (shu jumladan formal) parametrlar nomlari sanab o'tilsin:

procedure P(x:vect; var y:integer);

```

const z='*';
var c:index;
begin y:=0;
  for c:=a to b do if x[c]>z then y:=y+1
  end

```

11.33. Quyidagi programma bajarilishi natijasida nima chop etiladi?

a) program print;

```

var x,y:char;
procedure P(x:integer);
const y=true;
begin writeln(x,' ',y) end;
procedure Q;
var x:char;
begin x:=succ(y); y:='*'; writeln(x,' ',y) end;
begin x:='a'; y:='5';
P(8); writeln(x,' ',y)
end.

```

b) program print;

```

type string= array [1..5] of char;
var i: integer; t: string;
procedure P(var s:string);
begin i:=1;
while s[i]<'9' do
  begin s[i]:=succ(s[i]); i:=i+1 end
end;
begin i:=1; t:='12945'; P(t);
writeln(t[i]) end.

```

v) program print;

```

var a,b,c,d: integer;
procedure P(var b:integer; c:integer);
var d: integer;
begin a:=5; b:=6; c:=7; d:=8;
  writeln(a,b,c,d) end;
begin a:=1; b:=2; c:=3; d:=4;
P(a,b); writeln(a,b,c,d)
end.

```

11.34. Quyidagi protsyedurani e'lon qilinishidagi xatolar aniqlansin:

```

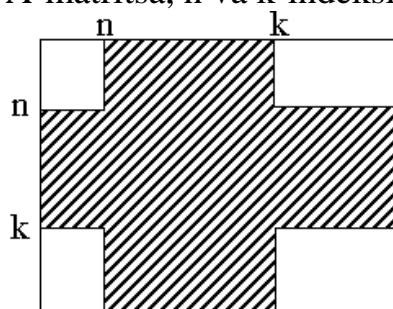
procedure errors(var x:boolean);
const char=0; case=1;
type a=(true,false); b=('a','b');
var c:char;
begin if x then x:=(ord(true)=char) and
false end

```

11.35. type index=1..20;

 matrisa=array[index,index] of real;

A matritsaning bo'yalgan sohasidagi katta elementini topadigan max(A,n,k) funksiyasi tuzilsin. Bu yerda A-matritsa, n va k-indekslar (4-rasm).



4-rasm

11.36. type table1=array [1..10,1..10] of integer;

 table2=array [1..20,1..30] of integer;

table1 turidagi A,V va S matritsalar orqali table2 turidagi D matritsani quradigan constr(A,B,C,D) protsyedurasi tuzilsin. D matritsa

$$D = \begin{pmatrix} A & B & C \\ B & N & A \end{pmatrix}$$

ko'rinishda. Bunda N table1 turidagi nol matritsa.

11.37. Programma. 1 dan 6 gacha lotin xarflaridan iborat bo'lgan so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-birlari bilan vergul bilan ajratilgan, oxirgi so'zdan keyin nuqta keladi. Bir xil «qo'shnilari», ya'ni oldin va keyin keluvchi so'zlar bilan ustma-ust tushadigan so'zlar chop etilsin. (suz_uqish(w) protsyedurasi aniqlansinki, u navbatdagi so'zni o'qiydi va uni 6 belgili satrga beradi, vergul yoki nuqtani qandaydir global o'zgaruvchiga o'zlashtiradi.)

11.38. Programma. Haqiqiy, 6 elementli x,u vektorlar va 6-tartibli A, V va S kvadrat matritsalar berilgan.

(Ax,Vu)+Sx,u)/(x,Vu) kattalik hisoblansin.

11.39. Programma. Uchta haqiqiy turdagi 4-tartibli kvadrat matritsalar berilgan. Ularning orasida normasi eng kichik bo'lgani chop etilsin (bunday matritsa bitta deb hisoblansin). Matritsaning normasi sifatida, uning elementlarining absolut qiymatlarini maksimumi olinsin.

11.40. Programma. Berilgan c va d (c<d) haqiqiy sonlar bo'yicha hisoblansin:

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

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

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

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

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

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

11.42. Programma.

$$1/(1 + x^2) = x, \quad 3e^x + x = 0 \quad \text{va} \quad x \cdot \ln(1 + x) = 0.5$$

tenglamalarning yechimlari $\varepsilon > 0$ aniqlikda topilib, o'sish tartibida chop etilsin.

11.43. const $n = 20$;

type vector = array [1..n] of real;

x, y va z vektorlar ichida manfiy elementlari eng ko'p bo'lgan venktorning (bunday vektor bitta deb hisoblansin) musbat elementlarini: agar bu vektor x yoki z bo'lsa, ularning kublari bilan, aks holda (u vektor), ularning teskari kattaliklari bilan almashtiradigan uzgartirish(x, y, z) protsyedurasi tuzilsin.

11.44. Nima chop etilishi aniqlansin (operandlar chapdan o'nga hisoblanadi):

program sideeffect;

var a,b:integer;

function (x:integer):integer;

begin f:=x; a:=0 end;

function g(var x:integer):integer;

begin g:=x; x:=0 end;

begin a:=1; write(a+f(a)); a:=1; write(f(a)+a);

b:=2; writeln(g(b)=g(b))

end.

11.45. Paskalda $y = y, y + y = 2 * y, b$ and $b = b$ tengliklar bajarilmaydigan holga misollar keltirilsin.

11.46*. O'qish faylidan probeldan farqli birinchi belgini o'qib, uni o'zining qiymati deb e'lon qiladigan parametrsiz next funktsiyasi tuzilsin. Bu funktsiyani o'qish faylida berilgan va nol bilan tugaydigan matnning probeldan farqli belgilar soni - k ni hisoblashda foydalanilsin.

11.47. const $d=100; m=5$;

type satr = array [1..d] of char;

satrosti = array[1..m] of char;

pozisiya=1..d;

var x: satr; y,z: satrosti;

Berilgan ss satrosti s satrning k - o'rnidan boshlanuvchi satr ostiga kirishini aniqlovchi qidiruv(s, ss, k, n) mantiqiy funktsiyasi tuzilsin. Agar javob ijobiy bo'lsa, s satrning shu qismidagi ss satr ostining birinchi kirishining boshlanish

o'rni n o'zgaruvchiga berilsin. Berilgan funktsiyadan foydalanib, x satrda y satr ostini z satr osti bilan almashtirilsin.

11.48. Programma. Ikkita uchburchak uchlarining koordinatalari berilgan. Uchburchaklardan qaysi birining yuzasi katta ekanligi aniqlansin.

11.49. Programma. Uchburchak uchlari va shu uchburchak ichidagi ixtiyoriy nuqta koordinatasi bilan berilgan. Berilgan nuqtadan uchburchak tomonlarigacha bo'lgan eng yaqin masofa topilsin. (Bu masofani topishda uchburchak yuzasi uchta tomoni bo'yicha hamda, asosi bilan balandligi bo'yicha hisoblanishi inobatga olinsin.)

11.50. Programma. Tekislikda uchta to'g'ri chiziq $a_k x + b_k y = c_k$ ($k = 1, 2, 3$) tenglamalari bilan berilgan. Agar bu to'g'ri chiziqlar juft-jufti bilan kesishib, uchburchak hosil qilsa, shu uchburchak yuzasi hisoblansin.

11.51. Programma. Berilgan to'rtta natural sonning eng kichik umumiy karralisi topilsin.

11.52. Programma. Ikkita tub sonlar «egizak» deyiladi, agarda ular bir-biri bilan 2 ga farq qilsa (masalan, 41 va 43 sonlari). $[n, 2n]$ kesmada berilgan barcha «egizaklar» jufti chop etilsin. Bu yerda n oldindan berilgan 2 dan katta butun son.

11.53. Programma. Ikkita natural son «do'st» deyiladi, agarda ularning har biri ikkinchisini bo'luvchilarining (o'zidan tashqari) yig'indisiga teng bo'lsa, (masalan, 220 va 284 sonlari). Berilgan natural sondan katta bo'lmagan barcha «do'st» sonlar juftligi chop etilsin.

11.54. Programma. 15 -darajali $P(x)$ va $Q(x)$ ko'phad koeffitsiyentlari va a haqiqiy soni berilgan. $P(a + Q(a)P(a + 1))$ kattalik hisoblansin.

11.55. Programma. $a > 0$ haqiqiy soni uchun

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

kattalik hisoblansin.

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

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

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

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

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

kattalik hisoblansin. Ildizlarni hisoblashda quyidagi Teylor qatoridan foydalanilsin:

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

11.57. Programma. 9×4 o'lchamli uchta butun turdagi matritsalar berilgan. Faqat nollardan iborat satrlari eng ko'p bo'lgan matritsa chop etilsin (agar bunday matritsalar bir nechta bo'lsa, barchasi chop etilsin).

11.58. Programma. Natural p soni, 4-tartibli haqiqiy A, B va C kvadrat matritsalar berilgan. $(ABC)^p$ hosil qilinsin.

11.59. Programma. Haqiqiy 10×20 o'lchamli A, B va C matritsalar berilgan. Quyidagi kattalik hisoblansin:

$$\frac{\|A\| + \|B\| + \|C\|}{\|A + B + C\|},$$

Bu yerda $\|D\| = \max_j |D_{1,j}| + \max_j |D_{2,j}| + \dots + \max_j |D_{10,j}|$.

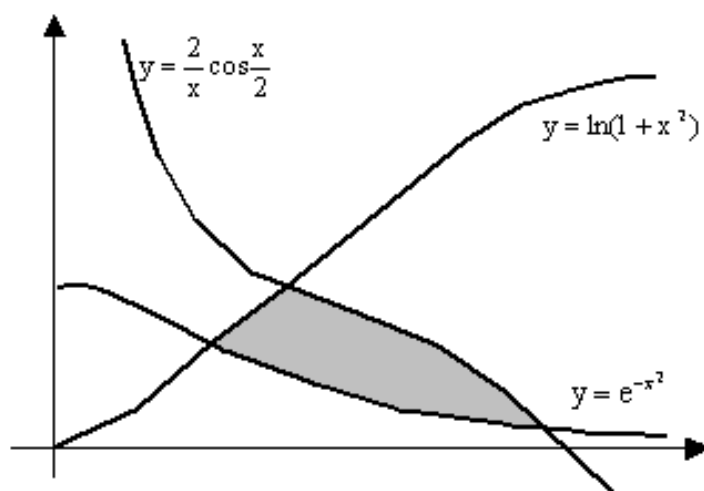
11.60. Programma. Ikkita 10-tartibli butun kvadrat matritsa berilgan. Bosh va yon diagonalga nisbatan akslantirish orqali biridan ikkinchisini hosil qilish mumkinmi?

11.61. Programma. a, b va ε ($a < b, \varepsilon > 0$) haqiqiy sonlari berilgan. ε aniqlikda quyidagi integral hisoblansin (5.34 ga qarang):

$$\int_a^b \left\{ \int_{g(x)}^{f(x)} h(x, y) dy \right\} dx,$$

bu yerda $h(x, y) = e^{-y} y^{x-1}$, $g(x) = 1$, $f(x) = 1 + x^2$.

11.62. Programma. Berilgan $\varepsilon > 0$ aniqlikda 5-rasmda ko'rsatilgan bo'yalgan figura yuzasi hisoblansin.



5-rasm

11.63. Programma. $1, 2, \dots, k$ nuqtalarda, bu yerda $k - 2$ dan 70 gacha bo'lgan butun son, quyidagi funktsiyalarning grafiklari (alohida-alohida) chop etilsin:

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

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

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

11.64. Programma. 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.)

11.65. Programma. Oldingi masalani alohida raqamlarga bo'lmasdan, raqamlar guruhiga bo'lib ishlansin (masalan, 5 tadan qo'shni raqamlar).

11.66. Programma. n ($n=100$) ta haqiqiy sonlar berilgan. Fon Neyman usuli bilan ular o'sish tartibida joylashtirilsin: ikkita A va B massividan foydalaniladi. Berilgan sonlar A massiviga yoziladi; keyin yonma-yon sonlar tartiblanib (A_1 va A_2 , A_3 va A_4 va hokazo) B ga yoziladi; B dagi ikkita yonma-yon turgan, tartiblangan juftlik olinib, ular tartiblangan to'rtlikka o'tkaziladi va yana A ga yoziladi; keyin B dan har ikkita yonma-yon to'rtlikni tartiblab, sakkizlik sifatida A ga yoziladi va hokazo.

11.67. Programma. 2 dan 20 gacha bo'lgan n butun soni va $\varepsilon>0$ haqiqiy soni berilgan. Quyidagi formula bilan aniqlanadigan n -tartibli $T_n(x)$ Chebishev ko'phadining barcha yechimlari ε aniqlikda hisoblansin:

$$T_1(x) = 1; T_2(x) = x; T_k(x) = 2xT_{k-1}(x) - T_{k-2}(x) \quad (k = 2, 3, \dots).$$

(Izoh: $T_k(x)$ ko'phad $(-1,1)$ intervalda k ta har xil yechimlarga ega; agar $x_1 < x_2 < \dots < x_k$ $T_k(x)$ ko'phadning ildizlari bo'lsa, u holda $T_{k+1}(x)$ ko'phad ushbu har bir $(-1, x_1), (x_1, x_2), \dots, (x_k, 1)$ intervallarda bittadan yechimga ega.)

12. Rekursiya

12.1. function fib(n: integer):integer;

begin

if $n \leq 1$ then fib:=1 else fib:=fib(n-1)+fib(n-2)

end;

fib(2) va fib(4) hisoblansin.

12.2. Quyida keltirilgan $f(n)$ funktsiyalardan qaysi biri n faktorialni to'g'ri hisoblaydi?

a) function f(n: integer): integer;

begin f:=n*f(n-1) end;

b) function f(n: integer): integer;

begin if $n=0$ then f:=1 else f:=f(n+1)/(n+1) end;

v) function f(n: integer):integer;

begin if $n=0$ then f:=1 else f:=n*(n-1)*f(n-2) end;

g) function f(n: integer):integer;

begin if $n=0$ then f:=1 else f:=n*f(n-1) end;

12.3. Quyidagi

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

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

12.4. Quyidagi $C_n^0 = C_n^n = 1$; $C_n^m = C_{n-1}^m + C_{n-1}^{m-1}$ formula bo'yicha C_n^m binom koeffitsiyentini hisoblaydigan $C(n,m)$ rekursiv funktsiyasi tuzilsin, bunda $0 \leq m \leq n$.

12.5. type ism=(Anor,...,Erkin, yoq);

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

12.6. Agarda $\text{BolalarSoni}(x)$ funktsiyasi x ismli odamning farzandlar sonini, $\text{Bola}(x,k)$ funktsiyasi esa, x ismli odamning k -farzandining ismini bildirsa (bu yerda k x odamning farzandlar sonidan oshmasligi kerak), ushbu funktsiyalar yordamida **12.5** masala yechilsin.

12.7. function f (n : integer): integer;

begin if $n > 100$ then $f := n - 10$ else $f := f(f(n+11))$ end.

Funktsiyaning $f(106)$, $f(99)$ va $f(85)$ holatlari uchun hisoblansin.

Umuman olganda bu funktsiya qanday qiymatlar qabul qiladi.

12.8. Kesmani teng ikkiga bo'lish usuli yordamida $f(x)=0$ tenglamani $[a,b]$ oraliqda eps aniqligidagi ildizini topadigan $\text{root}(f,a,b,\text{eps})$ rekursiv funktsiyasi tuzilsin. ($\text{eps} > 0$, $a < b$, $f(a) \cdot f(b) < 0$, $[a,b]$ oraliqda $f(x)$ -uzluksiz va monoton funktsiya deb hisoblansin.)

12.9. const $n=40$;

type vektor=array[1..n] of real;

Berilgan x vektorning k -chi va oxirgi elementi orasidagi eng kichik elementini topadigan $\text{min1}(k)$ yordamchi rekursiv funktsiyasi tuzilib, shu funktsiya yordamida x vektorining eng kichik elementini topadigan $\text{min}(x)$ funktsiyasi tuzilsin.

12.10. type satr= array[1..100] of char;

Berilgan s satrning i -elementidan boshlab, j -elementida tugaydigan qismini simmetrikligini tekshiradigan rekursiv mantiqiy $\text{sim}(s,i,j)$ funktsiyasi tuzilsin.

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

12.12. Matndagi (oxiri nuqta bilan tugagan) raqamlar sonini hisoblaydigan parametrsiz digits rekursiv funktsiyasi tuzilsin.

12.13. Programma. O'qish faylida oxiri nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Bu matnni teskari tartibda chop qiladigan programma tuzilsin.

12.14. Nol bilan tugaydigan butun sonlar ketma-ketligi berilgan. Birinchi navbatda ketma-ketlikning barcha manfiy sonlari, so'ngra musbat sonlar chop qilinsin (ixtiyoriy tartibda).

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

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

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

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

Formula kiritilganda, uning qiymatini hisoblaydigan programma tuzilsin. (Masalan, $5 \rightarrow 5, ((2-4)*6) \rightarrow -12.$)

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

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

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

$\langle \text{amal} \rangle ::= \text{not} | \text{and} | \text{or}$

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

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

(and va or amallarida operandlar soni ixtiyoriy bo'lishi mumkin, not amalida esa faqat bitta). Bu ifoda chop etilsin va uning qiymati hisoblansin. (Masalan, $\text{and}(\text{or}(\text{false}, \text{not}(\text{false})), \text{true}, \text{not}(\text{true})) \rightarrow \text{false}.$)

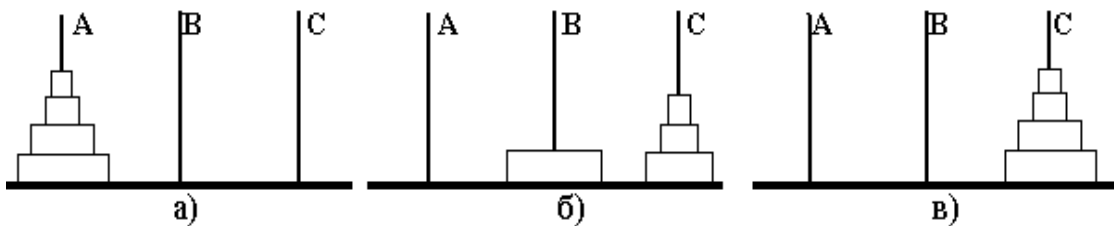
12.18. Programma. O'qish faylidan nuqta bilan tugaydigan matn o'qilsin. Uning tuzilishi quyidagi qoidani qanoatlantirishi tekshirilsin.

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

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

12.19. n ta ($n=100$) har xil elementdan iborat bo'lgan haqiqiy turdagi vektor berilgan. 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.

12.20. ("Xanoy minorasi") Uchta A, B, C qoziq va n-ta har xil o'lchamli halqalar mavjud. Halqalarni o'lchamlari o'sish tartibida 1 dan n gacha tartiblangan. Birinchi, barcha halqalar A qoziqqa 6.a rasmdagidek joylashtirilgan. A qoziqdagi barcha halqalarni S qoziqqa quyidagi qoidalarga amal qilgan holda 6.v rasmdagidek o'tkazish talab etiladi: halqalarni bittadan ko'chirish kerak va katta o'lchamli halqani kichik o'lchamli halqa ustiga qo'yimaslik kerak.



6-rasm

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

12.21. Programma. 1 dan n gacha nomerlangan n ta ($n=10$) aholi punkti mavjud. Ayrim punktlar o'zaro yo'llar bilan tutashgan. Bu yo'llar yordamida 1-chi punktdan n-chi punktga borish mumkin yoki yo'qligini aniqlaydigan programma tuzilsin. Yo'llar haqidagi ma'lumot i va j ($i < j$) sonlar juftliklarining ketma-ketligi ko'rinishida berilgan. Ketma-ketlik 2 ta nol bilan tugaydi.

12.22. Programma. n ta ($n=5$) har xil natural son berilgan. Bu sonlarni barcha o'rin almashtirishlari sonini chop qiluvchi programma tuzilsin.

12.23. 8 farzin haqidagi masala: Shaxmat taxtachasida 8 ta farzin shunday joylashtirilsinki, ular bir-birini «urmasin». Quyidagi shartlar uchun programma tuzilsin:

- a) birorta shunday holatni chop etuvchi;
- b) barcha 92 ta holatni chop etuvchi.

13. Aralash turlar. Jamlash operatori

13.1. Quyidagi tushunchalarni anglatadigan aralash turlar yozilsin.

- a) narx - so'm va tiyinda;
- b) vaqt - soat, minut va sekunlarda;
- v) sana – son, oy, yil;
- g) manzil - shahar, ko'cha, uy, xona;
- d) seminar - fan, o'qituvchi, guruh nomeri, hafta kuni, mashg'ulot soati, auditoriya;

13.2. type rasm = (piki, trefi, bubni, chervi);

nom=(olti, etti, sakkiz, toqqiz, on, valet ,dama, qirol, tuz);

karta = record m: rasm; d: nom end;

KR rasmlil (rasm) karta (karta) zot bo'lganda K1 karta K2 kartani urishi yoki yo'qligini aniqlovchi mantiqiy uradi(K1,K2,KM) protsyedura-funksiyasi tuzilsin.

13.3. type choqqi = record nomi: string[15];

balandligi: 1000..9999

end;

ruyxat = array [1..30] of choqqi;

C ro'yhatdagi (ruyxat) eng baland cho'qqining nomini chop qiluvchi eng_baland(C) protsyedurasi tuzilsin.

13.4. Quyidagi savollarga javob berilsin.

a) Yozuvni barcha maydonlari har xil turda bo'lishi shartmi?

b) Nima uchun turni aniqlayotganda uning maydoni ixtiyoriy tartibda sanab o'tiladi?

v) Yozuvdagi maydon nomi o'zgaruvchi, o'zgarmas va programmadagi boshqa obyektlar nomi bilan ustma-ust tushishi, biroq boshqa yozuvdagi maydon nomi bilan ustma-ust tushmasligi to'g'rimi?

g) Nima uchun o'zgaruvchi maydon (ya'ni, r.f) maydon nomi (f) aniq ko'rsatilishi kerak, nima uchun ifoda ko'rinishida berilishi mumkin emas?

13.5. Quyidagi tushunchalarni jadval kattalik yoki yozuv ko'rinishida, agar mumkin bo'lsa, ikkala ko'rinishda ham yozilsin.

a) shaxmat taxtasi maydonining belgilanishi (a5,h8 va h.k.);

b) kompleks son;

v) 50 o'lchovli fazodagi nuqtani.

13.6. type nuqta_1 = array[(x,y)] of real;

nuqta_2 = record x,y: real end;

var p1: nuqta_1; p2: nuqta_2; d: real;

a) nima uchun bu – tur bo'limi, unda har xil programma obyektlari (indeks va maydonlar) bir xil (x va y) nomlar bilan belgilangan bo'lsa ham to'g'ri hisoblanadi;

b) d o'zgaruvchisiga p1 va p2 nuqta orasidagi masofani kg uzunligi berilsin;

v) p1[succ(x)] va p2.succ(x) yozuvlari to'g'rimi?

13.7. type manzil = record shahar, kucha: string[8];

uy, hona: 1..999 end;

var manzil_1, manzil_2: manzil;

Birlashtirish operatoridan foydalanib, manzil_1 o'zgaruvchiga «Toshkent, Do'stlik ko'chasi, 1 uy, 5-xona» manzil qiymati berilsin. Undan tashqari, manzil_1 qiymatining, faqat uy nomerini 17 soniga o'zgartirilgani manzil_2 o'zgaruvchiga o'zlashtirilsin.

13.8. type aylana = record

radius: real;

markazi: record x,y: real end

end;

var K: aylana;

K o'zgaruvchisiga radiusi 2.5, markazi (0,1.8) nuqtada bo'lgan aylana qiymati berilsin. Quyida keltirilgan qaysi qiymat berish operatori bu masalani to'g'ri ifodalaydi, qaysi biri noto'g'ri va nima uchun?

a) with k do begin radius: = 2.5 ; x:= 0; y:=1.8 end;

b) with k do

```
begin radius: = 2.5 ; markazi.x:= 0; markazi.y:= 1.8 end;
```

v) with k do

```
begin radius: = 2.5; with markazi do begin x:=0 ;y:=1.8 end;
```

g) with k, markazi do begin radius: = 2.5 ; x:= 0;y:= 1.8 end;

d) with markazi,k do begin radius: = 2.5; x:= 0; y:=1.8 end;

13.9. Maktab o'quvchisi haqidagi ma'lumotni o'z ichiga olgan aralash tur e'lon qilinsin. Unda o'quvchining familiyasi, ismi va sharifi, yoshi, maktab nomeri, nechanchi sinfda o'qishi va qandaydir beshta fandan olgan baholari berilgan bo'lsin.

Mazkur turdagi o'zgaruvchi e'lon qilinib, unga mos ravishda quyidagi qiymatlar berilsin: Salimov Karim Olimovich, 16 yosh, 194-maktab, 9B-sinf, baholari- 5, 3, 4, 5, 2.

13.10. type complex = record re,im: real end;

```
point = record x,y: real end;
```

```
var z,w: complex; p: point; re: real;
```

z,w,p va re o'zgaruvchilari quyidagi operatorlar ketma-ketligi bajarilgandan so'ng qanday qiymatlar qabul qilishi aniqlancin.

```
with z do begin re:= 0 ; im:= 1 end;
```

```
w:= z; re:= 2;
```

```
with z do re:= 1;
```

```
with z,w do im:= -im;
```

```
with p do begin x:= re; y:= 2 end;
```

13.11. Quyida keltirilgan programmaning xatosi topilsin.

Program hatto;

```
type maydon = (a,b);
```

```
yozuв = record a: integer; b: char end;
```

```
var x,y: yozuv; c: char;
```

```
function f(var z: yozuv): yozuv;
```

```
var p: maydon;
```

```
begin
```

```
for p:= a to b do f.p:= succ(z.p)
```

```
end;
```

```
begin
```

```
read(c);
```

```
with x do begin a:= ord( c ) ; b:= c end;
```

```
y:= x;
```

```
if x= y then y:= f(x);
```

```
with y do writeln (a,x)
```

```
end.
```

13.12. type decard = record x,y: real end;

```
qutb = record r, fi: real end; {r ≥ 0 , -π < fi ≤ π }
```

Berilgan nuqta koordinatasini Dekard (dekard) koordinatalar sistemasi d dan qutb koordinatalar sistemasi r ga o'tkazadigan $DQ(d,p)$ va teskari almashtirishni bajaruvchi $QD(p,d)$ protsyeduralari tuzilsin.

13.13. type maydon = record

vert : (a,b,c,d,e,f,g,h); goriz : 1..8
end;

Farzin bir yurishda $n1$ maydondan (maydon) $n2$ maydonga o'tishi mumkinligini tekshiradigan mantiqiy farzin_yurish($n1,n2$) funktsiyasi tuzilsin.

13.14. type vaqt = record soat: 0..23; min, sek: 0..59 end;

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

b) t vaqtdan 1 sekund ortiq vaqtni $t1$ parametrغا beradigan sesund($t,t1$) protsyedurasi tuzilsin (sutka almashinuvi hisobga olingan holda);

v) $t1$ vaqtdan $t2$ vaqtgacha qancha vaqt o'tganligini xisoblaydigan interval($d,t2,t1$) protsyedurasi tuzilsin. ($d=t2-t1$, $t2>t1$.)

13.15. type ism = (Anvar, Vali, Jura, Savri, Rano, Bahodir, Tura, Said);

malumot = record

jinsi: (er,ayol);

buyi: 140..200 end;

guruh = array[ism] of malumot;

a) GR guruhidagi (guruh) ayollarni o'rtacha bo'yini aniqlaydigan urta_boy(GR) funktsiyasi tuzilsin.

b) GR guruhidagi (guruh) erkaklarning eng bo'yi uzunining ismini aniqlaydigan baland (GR) funktsiyasi tuzilsin.

v) GR guruhida (guruh) kamida 2 ta bir xil bo'yga ega odamlar borligini tekshiradigan mantiqiy teng_boy(GR) funktsiyasi tuzilsin.

13.16. type ratsional = record

surat: integer; mahraj: 1..maxint end;

massiv = array[1..20] of ratsional;

a) a va b ratsional (ratsional) sonlarni tengligini tekshiruvchi mantiqiy teng(a,v) funktsiyasi tuzilsin.

b) a va b ratsional (ratsional) sonlarni yig'ib, yig'indisini s ratsional parametrغا beradigan summa(c,a,b) protsyedurasi tuzilsin.

v) r ratsional (ratsional) sonni qisqartirib bo'lmaydigan ko'rinishga keltiradigan qisqartir(r) protsyedurasi tuzilsin.

g) x massivdagi ratsional sonlarning eng kattasini m parametrغا beruvchi max(x,m) protsyedurasi tuzilsin.

13.17. type kompleks = record re, im: real end;

koeff = record a,b,c: kompleks end; { $a \neq 0$ }

ax^2+bx+c kvadrat uchhadning x kompleks (kompleks) nuqtada r koeffitsiyentlari (koeff) bo'yicha uning qiymatini hisoblaydigan qiymat(p,x,y) protsyedurasi tuzilsin.

13.18. type domino_tosh = record chap, ung: 0..6 end;

qator = array [1..28] of domino_tosh;

Berilgan r qatordagi (qator) domino toshlari (domino_toshi) to'g'ri qo'yilganligini (navbatdagi domino toshining o'ng qismidagi son keyingi toshning chap qismidagi songa tengligini) tekshiradigan mantiqiy togri_qator(r) funktsiyasi tuzilsin.

13.19. type kun=1..31; oy =1..12; yil= 1..2000;

sana = record c: son; o: oy; y: yil end;

xafta_kuni = (dush, sesh, chor, pay, juma, shan, yak);

Barcha sanalar Grigorian kalendari bo'yicha berilgan deb hisoblab:

a) d-sanaga (sana) tegishli bo'lgan oydagi kunlar sonini hisoblovchi sana_d(d) funktsiyasi tuzilsin.

b) d-sana (sana) to'g'riligini (masalan, 31 iyun bo'lmasligi va h.k.) tekshiradigan mantiqiy tugri_sana_oy_kunlari(d) funktsiyasi tuzilsin.

v) 1-yil 1-yanvardan to d-sanagacha necha kun o'tganligini hisoblaydigan kunsoni(d) funktsiyasi tuzilsin.

g) d – sana haftani qaysi kunini aniqlaydigan dn(d) funktsiyasi tuzilsin (eramizning 1-yilining 1-yanvari dushanba (dush) kuni bo'lganligini hisobga olgan holda).

13.20. type satr = string[20];

yashovchi = record familiya, shahar: satr;

manzil: record

kucha: satr;

uy,xona: 1..999

end;

end;

ruyxat = array [1..15] of yashovchi;

Berilgan S ro'yxatdagi (ruyxat) turli shaharda, lekin bir xil manzilda yashovchi ixtiyoriy ikkita shahar yashovchisining familiyasini chop qiladigan taqdir_xazili(S) protsyedurasi tuzilsin.

13.21. type satr = string[18];

sana = record

kun: 1..31; oy: 1..12; yil: 1900..2002

end;

anketa = record

familiya: satr; jinsi: (erk,ayol); tyg_kun: sana

end;

guruh = array 1..25 of anketa;

a) GR guruhidagi (guruh) eng katta yoshli erkakning familiyasini Fam satriga (satr) yozadigan yoshi_kattasi(GR, Fam) protsyedurasi tuzilsin (yoshi eng kattasi bor va yagona deb hisoblansin).

b) GR guruhidagi (guruh) familiyasi Fam bilan boshlanadigan odamlarning familiyalari va tug'ilgan kunlarini chop qiladigan Chop_etish(GR, Fam) protsyedurasi tuzilsin.

```
13.22. type suz = string[9];
      tel_nomer = string[7];
      tanish = record
          familiya: suz;
          nomer: tel_nom
      end;
      bet = array [1..20] of tanish;
      yondaftar = array['a'..'z'] of bet;
```

YD yon daftarchani (yondaftar) har bir betida bir xil harfdan boshlangan familiyalar va betning nomeri yozilgan deb hisoblagan holda:

a) YD da F familiyali tanish odam to'g'risida ma'lumot borligini aniqlovchi va, agar bunday ma'lumot bo'lsa, uning telefon nomerini TN parametrغا beruvchi mantiqiy nomer(YD,F,TN) funktsiyasi tuzilsin.

b) YDda TN telefon nomerli tanish to'g'risida ma'lumot borligini aniqlovchi va, agar bunday ma'lumot bo'lsa, uning familiyasini F parametrغا beruvchi mantiqiy familiya (YD,F,TN) funktsiyasi tuzilsin.

```
13.23. const n = 300;
      type yozuv = record
          kalit: integer;
          mazmun: array [1..99] of 'a'..'z'
      end;
      jadval = array[1..n] of yozuv;
```

Jadvaldagi (jadval) yozuvlar har xil kalitdan (kalit) iborat deb hisoblagan holda:

a) T jadval yozuvlarini ularning kalitlarini o'sishi bo'yicha tartiblovchi tartib(T) protsyedurasi aniqlansin;

b) kaliti bo'yicha tartiblangan T jadvalda K kalitli yozuv bor yoki yo'qligini aniqlovchi, agar bunday yozuv bo'lsa, uning tartib nomerini N parametrغا beruvchi mantiqiy izlash(T,K,N) funktsiyasi tuzilsin.

13.24. Tyuring mashinasining ishi modellashtirilsin ([9]ga qaralsin):

- cheklangan uzunlikdagi tasma, mashina alfaviti va avtomat holatlar to'plami oldindan berilgan deb hisoblagan holda tasma, avtomat va mashina programmasini tavsiflashning ma'qul varianti tanlansin;

- boshlang'ich konfiguratsiyada (avtomat qandaydir holatda kiruvchi so'zning eng «chap» belgisini ko'rib turibdi) turgan mashina ishini modellashtiruvchi protsyedura tuzilsin. (Agar mashina ma'lum qadamdan keyin to'xtamasa, protsyedura o'z ishini tugatishi kerak).

13.25. z kompleks son (2 ta haqiqiy son ko'rinishida) va $\varepsilon > 0$ haqiqiy son berilgan. Quyidagi funktsiyalar ε aniqlikda hisoblansin:

- a) $e^z = 1 + z/1! + z^2/2! + \dots + z^n/n! + \dots$;
- b) $\operatorname{sh} z = z + z^3/3! + z^5/5! + \dots + z^{2n+1}/(2n+1)! + \dots$;
- v) $\operatorname{ch} z = 1 + z^2/2! + z^4/4! + \dots + z^{2n}/(2n)! + \dots$;
- g) $\operatorname{sin} z = z - z^3/3! + z^5/5! - \dots + (-1)^n z^{2n+1}/(2n+1)! + \dots$;
- d) $\operatorname{cos} z = 1 - z^2/2! + z^4/4! - \dots + (-1)^n z^{2n}/(2n)! + \dots$;
- e) $\ln(1+z) = z - z^2/2 + z^3/3 - \dots + (-1)^{n-1} z^n/n + \dots$; ($|z| < 1$);
- j) $\operatorname{arctg} z = z - z^3/3 + z^5/5 - \dots + (-1)^n z^{2n+1}/(2n+1) + \dots$; ($|z| < 1$).

13.26. Berilgan kompleks koeffitsiyentli kvadrat uchhadning ildizlarini hisoblovchi programma tuzilsin.

13.27. O'qish faylida 1-chi kursni qishki sessiyasi natijalari xaqida ma'lumotlar mavjud. Har bir talaba (1-chi kursda jami 400 ta talaba) to'g'risidagi ma'lumot quyidagi matn ko'rinishida berilgan:

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

Familiya- 12 harfgacha, guruh nomeri- 101 dan 116 gacha butun son, har bir baho- 2 3 4 yoki 5, baho1- matematik analizdan, baho2- algebradan, baho3- programmalashdan. Talabalar to'g'risidagi ma'lumot bir-biridan nuqta-vergul bilan ajratilgan. Bu ma'lumotlarni o'qiydigan va quyidagi ma'lumotlarni chop qiladigan programma tuzilsin:

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

13.28. O'qish fayli qandaydir oliy o'quv yurtining 2000 ta talabalarining har biri to'g'risidagi quyidagi ma'lumot yozilgan:

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

Familiya, ismi va otasining ismi -12 harfdan ko'p emas, jinsi 'E' va 'A' harflar bilan ko'rsatilgan, yoshi - 16 dan 35 gacha bo'lgan butun son, kursi- 1 dan 4 gacha bo'lgan butun son. Talabalar haqidagi ma'lumotlar bir-birdan «;» belgisi bilan ajratilgan.

Talabalar haqidagi ma'lumotlarni o'qiydigan va quyidagilarni chop qiluvchi programma tuzilsin:

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

14. To'plam turi

14.1. type bits=set of 0..1;

var x: bits;

y: set of (a,b,c);

z: set of '*'.**';

Quyidagi savollarga javob berilsin.

a) Yuqorida keltirilgan to'plamli turlar uchun asos turi aniqlansin.

b) x,y va z o'zgaruvchilari qancha va qanday qiymatlar qabul qilishi mumkin?

14.2. Agar asosiy turda n-ta har xil qiymat bo'lsa, undan hosil qilingan to'plamli turda qancha har xil qiymat bo'ladi?

14.3. type hafta_kuni=(dush, sesh, chor, pay, jum, shan, yak);

To'plam turi aniqlansin, y:

a) haftani ixtiyoriy kunini;

b) hafta ish kunlarining nomlarini o'z ichiga olsin.

14.4. Quyidagi turlarni qaysi biri to'g'ri emas va nima uchun?

type

Nuqta = set of real;

Bayt = array [1..8] of 0..1;

Berilganlar = set of bayt;

Oy= (yan,fev,mar,apr,may,iyn,iyl,avg,sen,okt,noy,dek);

M1 = set of oy;

M2 = set of iyn...avg;

M3 = set of dek...fev;

M4 = set of (iyn,iyl,avg);

14.5. Quyidagilarning qaysi biri to'plam (Paskal tili ma'nosida), qaysi bir to'plam emas va nima uchun?

a) [9,6,3,0]; b) [2..3,5,7]; v) [1..15,4..18]; g) ['*', '**'];

d) [0..0]; ye) [true..false]; j) [2, sqrt(9)]; z) ['+', '>+', '>>'];

i) [[], [5]]; k) [odd(7), 0<2].

14.6. var p : set of 0..9;

i,j : integer;

Quyidagi o'zlashtirish operatorlari bajarilganda, i=3 va j=5 bo'lganida p o'zgaruvchisi qanday qiymat qabul qiladi:

a) p:= [i+3, j div2, j..sqr(i)-3];

b) p:= [2*i..j];

v) p:=[i,j,2*i, 2*j]

14.7. var s : set of char; c,d : char;

s o'zgaruvchisiga quyidagi qiymatlar berilsin:

a) bo'sh to'plam;

b) kichik lotin unli harflari to'plami- (a,e,i,o,u);

v) barcha raqamlardan hosil bo'lgan to'plam;

g) c va d belgilari orasidagi belgilar to'plamini ($c < d$).

14.8. Munosabatlar qiymatlari hisoblansin.

- a) $[2] <> [2,2,2]$; b) $['a', 'b'] = ['b', 'a']$; v) $[4,5,6] = [4..6]$;
g) $['c', 'b'] = ['c'..'b']$; d) $[2,3,5,7] \leq [1..9]$; ye) $[3,6..8] \leq [2..7,9]$;
j) $[] \leq ['0'..'9']$; z) 'g' in $['a'..'z']$; i) $\text{trunc}(3.9)$ in $[1,3,5]$;
k) k odd(4) in $[]$; l) $[2] < [1..3]$; m) $66 = [66]$.

14.9. Ifodalar ekvivalentmi:

- a) p in $[0,5,19]$ va $(p=0)$ or $(p=5)$ or $(p=19)$?
b) p in $[20..80]$ va $(p \geq 20)$ and $(p \leq 50)$?

14.10. type satr = array $[1..100]$ of char;

Berilgan s satrga kiruvchi '+', '-', va '*' belgilarni va raqamlarning umumiy sonini hisoblovchi hisob(s) funksiyasi tuzilsin.

14.11. 1 dan 50 gacha sonlardan iborat 100 ta butun son berilgan. Bu sonlarning nechitasi Fibonachchi soni, birinchi raqami 1 va 2 dan boshlanadigan sonlar qancha ekanligini aniqlaydigan programma tuzilsin.

14.12. type oy=1..12;

Berilgan m oydagi kunlar sonini aniqlaydigan kun_soni (m) funksiyasi tuzilsin (fevral oyi 29 kuni bo'lmagan hol uchun).

14.13. type M = set of 0..99;

M turidagi A to'plam elementlari sonini hisoblovchi card(A) funksiyasi tuzilsin (masalan $\text{card}([5,8,23])=3$)

14.14. type letters = set of 'a'..'z';

letters turidagi A to'plamni barcha elementlarini alfavit tartibida chop qiluvchi chop_etish(A) protsyedurasi tuzilsin.

14.15. const n=10;

type nomer = 1..n;

matrisa = array [nomer, nomer] of real;

nom=set of nomer;

A matritsaning satr va ustun nomerlari, mos ravishda bo'sh bo'lmagan nom turidagi s1 va s2 to'plamga tegishli bo'lgan elementlarning yig'indisini hisoblaydigan sum(A,s1,s2) funksiyasi tuzilsin.

14.16. type hafta_kuni = (dush, sesh, chor, pay, jum, shan, yak);

ish_kuni = dush..jum;

var hk: hafta_kuni; t: boolean;

Agar hk ish kuni bo'lsa t o'zgaruvchisiga true qiymati aks holda false qiymati berilsin. Quyida keltirilgan operatorlardan qaysilari bu masalani to'g'ri yechadi?

- a) $t := hk$ in $[ish\ kuni]$; b) $t := hk = ish\ kuni$;
v) $t := hk$ in $[ish\ kuni]$; g) $t := hk$ in $[dush..jum]$;
d) $t := [hk] \leq [dush..jum]$; ye) $t := [hk] = [dush..jum]$;

14.17. Ifodalarning qiymatlari hisoblansin.

- a) $[1,3,5] + [2,4]$; b) $[1,3,5] * [2,4]$; v) $[1,3,5] - [2,4]$;
g) $[1..6] + [3..8]$; d) $[1..6] * [3..8]$; ye) $[1..6] - [3..8]$;

j) $[2,4]+[1..5]$; z) $[2,4]*[1..5]$; i) $[2,4]-[1..5]$;
k) $[]+[4]$; l) $[]*[4]$; m) $[]-[4]$;

14.18. Ifodalarning qiymatlari hisoblansin.

a) $[2..13]*[3,13..60]+[4..10]-[5..15]*[6]$;

б) $[2..10]-[4,6]-[2..8]*[8..15]$;

B) $(['0'..'7']+['2'..'9'])*(['a']+['z'])$

14.19. Soddalashtirilsin (A va B- to'plamlar):

a) $A*B-A$; b) $A-(A-B)$;

v) $(A+B)-(A-B)-(B-A)$; g) $(A-B)+(B-A)+A*B$.

14.20. Qo'shimcha o'zgaruvchi ishlatmasdan A va B to'plam turidagi o'zgaruvchilar qiymatlari o'zaro almashtirilsin.

14.21. var x,y,z: set of 8..22;

Programma. 8 dan 22 gacha hamma butun sonlar to'plamini x o'zgaruvchisiga, shu oraliqdagi tub sonlar y o'zgaruvchisiga, shu oraliqdagi murakkab sonlar z o'zgaruvchisiga berilsin.

14.22. Nuqta bilan tugaydigan, raqam va kichik lotin harflaridan iborat matn berilgan. Bu matnda unli - (a,e,i,o,u) yoki undosh harflar ko'pligini aniqlaydigan programma tuzilsin.

14.23. var A,B: set of char; x: char;

B o'zgaruvchisiga A dan hosil bo'ladigan to'plam o'zlashtirilsin:

a) x elementni qo'shilgandagi; b) x elementni o'chirib tashlagandagi.

14.24. type natur = 1..maxint;

Tuzilsin:

a) n natural sonining o'nlik yozuvidagi har xil raqamlar miqdorini hisoblovchi digits(n) funktsiyasi;

b) n natural sonining o'nlik yozuvida uchramagan raqamlarni o'sish tartibida chop etuvchi print(n) protsyedurasi.

14.25. Nuqta bilan tugaydigan kichik lotin harflaridan tashkil topgan matn berilgan. Chop qilinsin:

a) harflarning matndagi birinchi uchraganlari, ularni o'zaro joylashuvini hisobga olgan holda;

b) Matinda kamida ikki marta qatnashgan barcha harflarni;

v) matnga faqat bir marotaba kiruvchi harflarni.

14.26. Nuqta bilan tugaydigan matn berilgan.

Matndagi barcha unli kirill harflarini (a,ye,i,o,u,o',e,yu,ya) alfavit tartibida bir martadan chop qiluvchi programma tuzilsin.

14.27. 1 dan 10000 gacha bo'lgan butun sonlar orasidagi n^2+m^2 ($n,m,>0$) ko'rinishida ifodalanadigan sonlarni o'sish tartibida chop qiluvchi programma tuzilsin.

14.28. 1 dan 4900 gacha bo'lgan butun sonlar orasidagi n^2+2k^2 ko'rinishida ifodalanadigan, lekin $7ij+j+3$ ko'rinishida ifodalanmaydigan barcha butun sonlarni kamayish tartibida chop etuvchi programma tuzilsin ($n, k, i, j \geq 0$).

14.29. Programma tuzilsin. Qiymati 2 dan 1000 gacha sonlar oralig'ida bo'lgan butun n soni berilgan. «Eratosfen g'alviri» usulidan foydalanib, $n..2n$ oralig'idagi tub sonlarni kamayish tartibida chop qilinsin.

(Usul g'oyasi: birdan katta bo'lgan barcha butun sonlar bir qatorga yozib chiqiladi; ulardan birinchisi (bu 2 soni, tub son) tanlanadi va o'zidan tashqari, unga karrali bo'lganlar barcha sonlar o'chiriladi; keyin o'chirilmagan sonlardan birinchisi tanlanadi (bu 3 soni, tub son) va unga karrali barcha boshqa sonlar o'chiriladi va hokazo. Jarayon oxirida qatorda faqat 2 sonidan boshlangan tub sonlar qoladi.)

14.30. type mahsulot = (non, yog, sut, gosht, baliq, tuz, pishloq,
kolbasa, shakar, choy, kofe);

mahsulot_turi = set of mahsulot;

magazinlar = array[1..20] of mahsulot_turi;

magazinlar turidagi Mag (Mag[I]-bu I-chi magazinda bo'lgan mahsulotlar to'plami) massividan mahsulot_turi turidagi A,B va C parametrlarga quyidagi qiymatlarni beradigan mavjud(Mag,A,V,S) protsyedurasi tuzilsin:

A- barcha magazinlarda bor bo'lgan mahsulotlar to'plami;

B- kamida bitta magazinda bor bo'lgan mahsulotlar to'plami;

C- hech qaysi magazinda bo'lmagan mahsulotlar to'plami.

14.31. type ism = (Lola, Bohodir, Nasiba, Komila, Saodat, Alisher,
Nargiza, Omon, Dildora, Sevara):

mehmon = set of ism;

guruh = array[ism] of mehmon;

gr – guruhida (guruh), qolgan barcha guruh a'zolarinikida mehmonda bo'lgan, kamida bitta odam bor yoki yo'qligini aniqlovchi mantiqiy hamma_erda(gr) funktsiyasi tuzilsin (gr[x]- x ismli odamnikida mehmonda bo'lgan odamlar to'plami, $x \notin gr[x]$).

14.32. type shahar = (a,b,c,d,e,f,g,h);

shaharlar = set of shahar;

reyslar = array[shahar] of shaharlar;

Berilgan P reys (reyslar) bo'yicha (P[x]- x-shahridan bir reys bilan avtobusda borish mumkin bo'lgan shaharlar to'plami) H shahardan avtobus (bitta reysda yoki boshqa shaharlar orqali) bilan borishi mumkin bo'lgan K shaharlar to'plamini aniqlaydigan Borish_mumkin(P,H,K) protsyedurasi tuzilsin.

14.33. Yo'naltirilgan G grafning N uchidan K uchiga yo'l bor yoki yo'qligini aniqlovchi mantiqiy Yol (G,N,K,D) funktsiyasi tuzilsin. Agar yo'llar mavjud bo'lsa, D parametrغا bu yo'llarni eng qisqasining uzunligi berilsin (yo'ylar soni).

14.34. Quyidagi keltirilgan programma bo'lagidagi barcha xatolar topilsin:

type M= set of char;

function f (a,b,m; x: char): M;

begin if a*b=0 then a:=[x] else

if a<b then a: b+x else

```

if ord (x) in a-b
then a:=a-[x..'<=']:
f:=a+b
end;

```

14.35. Bo'sh bo'lmagan, nuqta bilan tugaydigan, kichik kirill harflari bilan yozilgan, bir-biridan vergul bilan ajratilgan so'zlar ketma-ketligi berilgan. Alfavit tartibida chop qilinsin:

- a) har bir so'zda uchragan barcha unli harflar;
- b) hech qaysi so'zda uchramagan barcha undosh harflar;
- v) kamida bitta so'zda uchragan barcha jarangli undosh harflar;
- g) kamida bitta so'zda uchramagan barcha jarangsiz undosh harflar;
- d) faqat bitta so'zda uchragan barcha undosh harflar;
- ye) faqat bitta so'zda uchramagan barcha jarangsiz undosh harflar;
- j) kamida ikkita so'zda uchragan barcha jarangli undosh harflar;
- z) bitta so'zdan boshqasida uchramagan barcha unli harflar;
- i) har bir toq so'zda uchragan va hech qaysi juft so'zda uchramagan barcha jarangli undosh harflar;
- k) har bir toq o'rindagi so'zlarda uchragan va hech qaysi juft o'rindagi so'zlarda uchramagan barcha jarangsiz undosh harflar.

(Izoh: unli harflar- a, ye, i, o, u, o', e, yu, ya; undosh harflar- y, , ' harflardan tashqari qolgan harflar; jarangli undosh harflar- b, v, g, d, j, z, l, m, n, r; jarangsiz undosh harflar- k, p, s, t, f, x, ts, ch, sh).

14.36. Nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Matnni «formula» ekanligini aniqlaydigan programma tuzilsin:

```

<formula> ::= <term> | (<formula> <ishora> <formula>)
<ishora> ::= + | - | *
<term> ::= <nom> | <butun>
<nom> ::= <harf> | <nom><harf> | <nom><raqam>
<butun> ::= <raqam> | <butun><raqam>
<harf> ::= a | b | v | g | ye | j
<raqam> ::= 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9

```

14.37. Tartibi n (n=15) bo'lgan A kvadrat matritsaning determinantini hisoblaydigan programma tuzilsin. Determinantni hisoblash uchun birinchi satr bo'yicha yoyish usulidan foydalanilsin:

$$\det(A) = \sum_{k=1}^n (-1)^{k+1} a_{1k} \cdot \det(A_k),$$

bu yerda A_k – A matritsadan 1-satr va k –ustunni o'chirishdan hosil bo'lgan matritsa. (Maslahat: m va s parametrli rekursiv protsyedura tuzilsin. Bu protsyedura yuqorida keltirilgan formula asosida berilgan A matritsadan birinchi m satr va tartib nomeri s to'plamga tegishli barcha ustunlarni o'chirishdan hosil bo'lgan matritsaning determinanti hisoblasin).

15. Fayl turi

15.1. Quyidagi savollarga javob berilsin.

a) Fayl elementlari bir xil turda bo'lishi va fayl massivdan faqat o'lchami (elementlar soni) oldindan noma'lum bo'lgani bilangina farqlanishi to'g'rimi?

b) Faylning beshinchi elementini o'qib turib, keyin ikkinchi elementini o'qish mumkinmi?

v) Faylning beshinchi elementini o'qib, so'ng uning ikkinchi elementini hech qachon o'qib bo'lmasligi to'g'rimi?

g) Faylning qaysi joyiga yangi element qo'shish mumkin: boshiga, o'rtasiga, oxiriga, hohlagan joyiga, hech qayeriga?

d) Faylni qaytadan yozmasdan turib, uning qaysi elementlarining qiymatlarini o'zgartirish mumkin: faqat birinchi, faqat oxirgi, ixtiyoriy, hech qaysi? Faylni qaysi elementini o'chirib tashlash mumkin (yuqoridagi shart ostida)?

e) Bir vaqtning o'zida fayldan o'qish va unga yozish mumkin emasligi to'g'rimi? Fayldan o'qishni boshlab, unga hech qachon yozish mumkin emasligi to'g'rimi? Teskarisichi?

j) Fayllarni solishtirish yoki bir fayl turidagi o'zgaruvchiga ikkinchi fayl turidagi o'zgaruvchi qiymatini berish mumkinmi?

15.2. Var f : file of integer; x , y : integer ;

f faylda ikkita - 3 va 7 elementlari bo'lsin. Quyidagi operatorlar bajarilgandan so'ng, u o'zgaruvchisi qanday qiymat qabul qilishi aniqlansin.

a) reset (f); read (f,y);

if not eof (f) then read (f,y);

if not eof (f) then read (f,y);

b) reset (f); y:=0

while not eof (f) do

begin read(f,x); y:=y+x end;

v) reset(f); y:=1;

repeat read(f,x); y:=y*x until eof(f)

15.3. type suz = file of char;

Quyida keltirilgan ixtiyoriy w so'zdagi (suz) elementlar sonini aniqlaydigan yzunlik(w) funktsiyasi tavsifidagi xato topilsin.

function yzunlik (w:suz): integer;

var k: integer; c: char;

begin reset(w); k:=0;

repeat read(w,c); k:=k+1 until eof(w);

yzunlik:=k end.

15.4. type vek1= file of real;

vek1 turidagi s faylni manfiy elementlarining yig'indisini □isoblaydigan sum_manfiy(s) funktsiyasi tuzilsin.

15.5. type narh = record

som: 0.. maxint; tiyin: 0..99 end;

baho = file of narh;

Bo'sh bo'lmagan baho turidagi b fayldagi eng katta narxni n parametriga beradigan max (b,n) protsyedurasi tuzilsin.

15.6. type qator=file of 0..999;

Bo'sh bo'lmagan r qator elementlari o'sish tartibida joylashganligini tekshiradigan tartib(r) mantiqiy funksiyasi tuzilsin.

15.7. type matn= file of char;

Berilgan t1 va t2 matnlarning tengligini tekshiradigan mantiqiy teng(t1,t2) funksiyasi tuzilsin.

15.8. type vaqt = record soat: 0..23; min, sek: 0..59 end;

Fv = file of vaqt;

Fv turidagi f va g fayllarni tengligini tekshiradigan mantiqiy teng_vaqt(f,g) funksiyasi tuzilsin.

15.9. type suz = file of char;

var w1, w2 : suz;

w1 co'z w2 so'zdan leksikografik oldin kelishini tekshiruvchi mantiqiy lex_oldin(w1,w2) funksiyasi tuzilsin.

15.10. type FR = file of real:

Kamida ikkita elementi bo'lgan FR turidagi f faylning oxiridan bitta oldingi element qiymatini qaytaradigan oxiridan_oldingisi(f) funksiyasi tuzilsin.

15.11. var f: file of integer; i: integer;

Quyidagi operatorlar bajarilgandan keyin f faylida nima hosil bo'lishi aniqlansin:

a) rewrite (f);

if eof (f) then write (f,1) else write (f,2);

if eof (f) then write (f,3) else write (f,4);

b) rewrite (f); for I:=3 downto 1 do write (f,sqr(i))

15.12. type qator = array [1..100] of char;

matn = file of char;

var s: qator; t: matn;

Berilgan s satrda uchragan raqamlarni t matnga o'tkazadigan raqam(s,t) protsyedurasi tuzilsin.

15.13. type qator = file of 1.. maxint;

var f : qator;

f fayliga berilgan musbat butun n sonidan oshmaydigan Fibonachchi sonlarini (1,1,2,3,5,...) yozadigan fib(f,n) protsyedurasi tuzilsin.

15.14*. type FB= file of boolean;

FB turidagi g fayl komponentalarini f faylga o'tkazadigan nusxa(f,g) protsyedurasi tuzilsin.

15.15. type belgi= file of 'a'..'z';

belgi turidagi f fayliga, oldin g fayldagi barcha elementlarni, so'ngra h fayli elementlarini yozadigan birlashtirish(f,g,h) protsyedurasi tuzilsin.

15.16. type sana = record

oy: (yan,feb,mar,apr,may,iyn,iyl,avg,sen,okt,noy,dec);

kun: 1..31

end;

Fs = file of sana;

var s, d, w: Fs;

Berilgan d faylidan barcha yozgi sanalarni s faylga, qishki sanalarni w faylga nusxalaydigan yoz_qish(d,s,w) protsyedurasi tuzilsin.

15.17. type reals= file of real;

Bo'sh bo'lmagan reals turidagi f fayl berilgan. f fayldagi elementlarning o'rta arifmetigidan kichik bo'lgan elementlar miqdorini aniqlaydigan UAdan_kichik(f) funktsiyasi tuzilsin.

15.18 type shaxs = record ismi: string[9]; yoshi: 1..99 end;

guruh = file of shaxs;

Bo'sh bo'lmagan guruh turidagi Gr faylidan eng kichik yoshdagi odamlar ismlarini chop qiladigan eng_kich(Gr) protsyedurasi tuzilsin.

15.19. Birdan sakkiztagacha harflardan iborat bo'lgan so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biridan vergul bilan ajratilgan, oxirgi so'z nuqta bilan tugagan. Oxirgi so'zdan farqli bo'lgan hamma so'zlarni chop qiladigan programma tuzilsin.

15.20. Birdan sakkiztagacha harflardan iborat so'zlar ketma-ketligi berilgan. So'zlar bir-biridan vergul bilan ajratilgan, oxirgi so'z nuqta bilan tugagan. Shu ketma-ketlikdagi eng qisqa uzunlikdagi so'zlarni chop qiladigan programma tuzilsin.

15.21. type matn = file of char;

var t: matn; c: char;

Protsedura tuzilsin:

a) add1(t,c), t- matn boshiga c belgisini qo'shadigan;

b) addlast(t,c), t- matn oxiriga c belgisini qo'shadigan;

v) double(t), t- matndagi har bir raqamni ikkilantiruvchi;

g) replace(t,c), bo'sh bo'lmagan t matnning oxirgi belgisini s belgi bilan almashtiradigan;

d) next(t), t matnda uchragan har bir raqamni, shu raqamdan keyin keluvchi raqam bilan almashtiruvchi ('9' raqami '0' bilan almashtiriladi);

j) del(t), t matndagi oxirgi elementdan oldingi elementni (agar u mavjud bo'lsa) o'chiradigan;

z) first(t), t matnda har bir elementning faqat birinchi uchraganini qoldiradigan.

15.22. var f: file of integer; x,s: integer;

Berilgan f fayl 1 va 2 elementlaridan tashkil topgan bo'lsin. Quyida keltirilgan operatorlar bajarilgandan keyin x o'zgaruvchisi qanday qiymat qabul qiladi?

a) reset(f); x:=0; if not oef(f) then begin read(f,s); x:= x+s end;

b) reset(f); read(f,x); read(f,x);
v) reset(f); read(f,x); if x>1 then read(f,x).

15.23. var t: file of char; c: char;

Quyida keltirilgan operatorlar ketma-ketligi bajarilgandan keyin t fayl tarkibi qanday bo'ladi?

a) rewrite(t); if eof(t) then write(t,'a') else write(t, 'b');
b) rewrite(t); write(t); c:='*';
v) rewrite(t); for c:= '1' to '3' do write(t, c);

15.24. f fayl yozuvining (unga mos keluvchi x o'zgaruvchining turi e'lon qilinsinki, natijada amallar o'rinli bo'lsin.

15.25. Tashqi xotiradagi (diskdagi) fizik f va g fayllarning turlari noma'lum bo'lgan holda, f faylga g fayldagi berilganlarni o'tkazadigan programma tuzilsin.

15.26. type FR= file of real;

Berilgan f fayl toq uzunlikka ega yoki yo'qligini aniqlaydigan, agar javob ijobiy bo'lsa, m parametrga bu faylning o'rtadagi elementini beruvchi mantiqiy mid(f,m) funktsiyasi tuzilsin.

15.27. type FR= file of real;

Berilgan f fayldagi eng uzun o'suvchi ketma-ketlik elementlari miqdorini aniqlovchi incr(f) funktsiyasi tuzilsin.

15.28. type FI = file of integer;

Berilgan f va g fayllar kamaymaydigan ko'rinishda tartiblangan bo'lsin. Bu fayllarni yagona kamaymaydigan ko'rinishda h faylga birlashtirish talab qilinadi.

Masalani yechimi FI turidagi parametrlarga ega merge(f,g,h) protsyedurasi ko'rinishida amalga oshirilsin.

15.29. type fayl= file of char;

Mantiqiy relation(f,v) funktsiyasi tuzilsin. Bu funktsiya f fayldagi berilganlar «munosabat»ning to'g'ri yozuvi ekanligi aniqlasin (qoidalar pastda keltirilgan). Agar javob ijobiy bo'lsa, bu munosabat qiymati v parametrga berilsin.

<munosabat> ::= <son><munosabat belgisi><son>

<munosabat belgisi> ::= <|=|>|<=<>|>=

<son> ::= <raqam>|<raqamlar>

<raqamlar> ::= <nol emas><raqam>|<raqamlar><raqam>

<nol emas> ::= 1|2|3|4|5|6|7|8|9

<raqam> ::= 0|<nol emas>

15.30. Berilgan t fayl matn turida deb hisoblagan holda, quyidagi savollarga javob berilsin:

a) text va file of char turlari ekvivalentmi?

b) Matn fayllaridan boshqa qanday turdagi fayllarda yozuvlar satrlarga bo'linishi mumkin? Barcha satrlar bir xil uzunlikda bo'lishi shartmi? Bo'sh satrlar bo'lishi mumkinmi?

v) Agar eoln(t) qiymati true bo'lganda read(t,s) bajarilganda s qiymati nimaga teng bo'ladi?

g) Agar t faylga yozishda satrni tugatish kerak bo'lsa, bu qanday amalga oshirilishi kerak? `WriteLn(t)` bajarilganda nima ro'y beradi?

d) Matn fayldan faqat bitta belgidan o'qish mumkinligi rostmi? Yozishdachi? Agar k- butun o'zgaruvchi bo'lsa, quyidagilarni bajarish mumkinmi: `read(t,k)` va `write(t,k)` ?

15.31. 9 satrlardan iborat t matn faylini hosil qiluvchi `triangle(t)` protsyedurasi tuzilsin. Bunda birinchi satrda bitta '1' belgisi, ikkinchi satrda ikkita '2' belgisi,..., to'qqizinchi satrda to'qqizta '9' belgisi bo'lsin.

15.32. O'qish fayldan (klaviaturadan) belgilarni bittalab, birinchi nuqtagacha o'qiydigan va ularni t faylga 40 ta belgidan iborat satr ko'rinishida yozadigan `line40(t)` protsyedurasi tuzilsin (nuqta kirmaydi va oxirgi satrdagi belgilar 40 dan kam bo'lishi mumkin).

15.33. Quyidagilarni amalga oshiradigan funktsiya tuzilsin:

a) t matn fayldagi bo'sh satrlar sonini hisoblaydigan;

b) t matn faylidagi satrlar uzunliklarining maksimalini hisoblaydigan.

15.34. t matn faylini satrlab chop qiluvchi `printlines(t)` protsyedurasi tuzilsin.

15.35. t matn fayli bo'sh bo'lmagan satrlardan iborat bo'lsin. Satrlar sonini hisoblovchi `count(t)` funktsiyasi tuzilsin:

a) d harfidan boshlanadigan;

b) z harfi bilan tugaydigan;

v) bir xil belgi bilan boshlanadigan va tugaydigan;

g) bir xil belgilardan tashkil topgan.

15.36. t2 matn faylidan, satrlarga bo'linishini saqlagan holda t2 faylga o'tkazadigan `matn_nusxa(t1,t2)` protsyedurasi tuzilsin.

15.37. t1 matn faylidagi berilganlarni t1 faylga o'tkazadigan `matn_nusxa2(t1,t2)` protsyedurasi tuzilsin. Bo'sh satrlarlar o'tkazilmaydi.

15.38. t matn fayli har birining uzunligi 80 belgidan oshmaydigan satrlarga bo'lingan deb hisoblab uzgartirish(`f, f80`) protsyedurasi tuzilsin. Protsyedura f fayldagi har bir satrni 80 belgigacha o'ng tomondan probel (' ') bilan to'ldirib, barcha satrlari 80 belgidan iborat f2 faylga o'tkazadi.

15.39. `type suz = string[20];`

`ruyxat = array [1..100] of suz;`

L ro'uyxatdagi (`ruyxat`) har bir so'zni t matn fayliga alohida satr ko'rinishida o'tkazadigan yozish(`L, t`) protsyedurasi tuzilsin.

15.40. t matn faylida bo'sh bo'lmagan va probel bilan ajratilgan haqiqiy sonlar ketma-ketligi yozilgan. Bu sonlar ichida eng kattasini topadigan `max(t)` funktsiyasi tuzilsin.

15.41. t2 matn faylida bo'sh bo'lmagan va probel bilan ajratilgan butun sonlar ketma-ketligi yozilgan. Bu sonlar ichida musbatlarini t1 faylga o'tkazadigan `musbat(t1, t2)` protsyedurasi tuzilsin.

15.42. `type sana = record`

`kun: 1..31; oy: 1..12; yil: 1900..2010 end;`

var s: sana;

Berilgan s sana quyidagi ko'rinishda chop qilinsin: 15.10.1991, 22.6.2000, 9.5.1945 va hokazo.

15.43. Bo'sh bo'lmagan t matn faylidagi har satrni, uning boshiga satrning tartib nomerini qo'yib chop qiladigan lines(t) protsyedurasi tuzilsin. Satr tartib nomeri 4 o'rin egallaydi va undan keyin probel qo'yiladi.

15.44. Programma tuzilsin. sinx va tgx funktsiyalarning [0,3] oraliqdagi qiymatlar jadvali 0,1 qadam bilan chop qilinsin. Sonlar quyidagicha chop qilinsin: x qiymati kasr qismida bitta, sinus qiymati esa kasr qismida – beshta raqam bilan, tangens qiymati eksponentsial ko'rinishda.

15.45. Programma tuzilsin. Quyidagi ko'rinishda «Paskal uchburchagi»ning birinchi 10 ta satri chop qilinsin.

a)	b)
1	1
1 1	1 1
1 2 1	1 2 1
1 3 3 1	1 3 3 1
1 4 6 4 1	1 4 6 4 1
...
1 9 ... 126 126 ... 9 1	1 9 ... 9 1

(Bu «uchburchakda» chekkadagi sonlar 1, har bir ichki son – o'z tepasidagi ikkita sonning yig'indisi.)

15.46. Programma tuzilsin. Ikkita natural sonlarning «ustun» usulida ko'paytirish tasvirlansin. Mumkin bo'lgan variant:

			3	9	6	2	4
		+		8	5	0	3
			1	1	8	8	7
			1	1	8	8	7
+	1	9	8	1	2	0	
	3	1	6	9	9	2	
	3	3	6	9	2	2	8
	3	3	6	9	2	2	8

15.47. Tashqi xotirada (diskda) KITOBO matn fayli mavjud. Fayl undagi satrlarning boshlang'ich bo'linishlarini inkor etgan holda shunday satrlarga bo'linsinki, natijada satr nuqta bilan tugasin yoki 60 belgidan iborat bo'lsin, agar bu belgilar orasida nuqta uchramasa.

15.48. Programma tuzilsin. t matn fayli berilgan. Undagi eng qisqa satrlarning birinchisi chop qilinsin.

15.49. type imtihon = (analiz, algebra, programmalash);

talaba = record

FISH: record fam,ismi,sharifi: string[12]; end;

baho: array [imtihon] of 2..5;

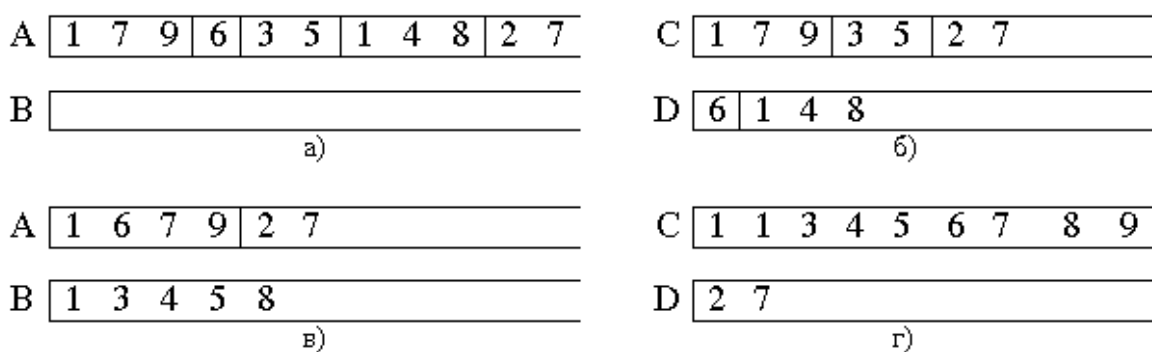
guruh: 101..116

end;

kurs = file of student;

Tashqi xotirada (diskda) kurs turidagi talabalar haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan KURS1 fayli berilgan. KURS1 faylida faqat imtihonlarni muvoffaqiyatli topshirgan talabalar haqidagi ma'lumotlarni qoldiradigan va kamida bitta qarzga ega talabalar haqidagi ma'lumotni chop qiluvchi programma tuzilsin. Qarzdor talabalar haqidagi chop qilinadigan ma'lumotlar: talaba familiyasi va initsiallari, guruh nomeri va topshirilmagan imtihonlar soni.

15.50. Programma tuzilsin. Butun sonlardan tashkil topgan A fayli berilgan. Qo'shimcha B, C, D yordamchi fayllaridan foydalangan holda A fayl quyidagi metod bilan kamaymaydigan qilib tartiblansin (*balanslangan birlashuvli tartiblash usuli*).



7-rasm

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

16. Ko'rsatkich turlari. Ro'yxatlar

16.1. type ref = ^integer;

var p, q: ref;

p va q o'zgaruvchilar 8-rasmda ko'rsatilgan qiymatlarga ega. Quyidagi savollarga javob berilsin:

a) p o'zgaruvchining qiymatlari nimani anglatadi: butun turdagi obyektga ko'rsatkich, yoki shu obyektning o'zi? p^ o'zgaruvchi nimani anglatadi: butun turdagi obyektga ko'rsatkich, shu obyektning o'zi yoki butun turdagi 5 qiymatini? p va p^ o'zgaruvchilari qanday turga tegishli?

b) Quyidagi operatorlar bajarilishi natijasida nima chop qilinadi?

```
p^:=q^;
if p=q then p:=nil else if p^=q^ then q:=p;
if p=q then q^:=1;
writeln(p^);
```



8-rasm

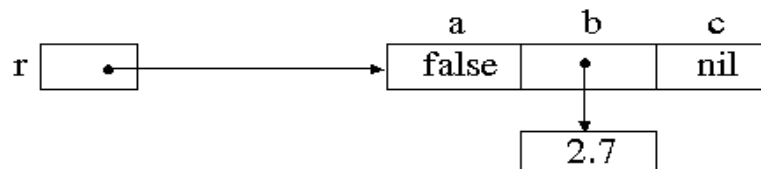
16.2. type

```
d = record a: boolean; b, c: ^real end;
```

```
var r: ^d;
```

r o'zgaruvchi 9-rasmda ko'rsatilgan qiymatga ega bo'lsin. Quyidagi operatorlarning bajarilishi natijasida hosil bo'ladigan shakl yasalsin.

```
if r^.b<>nil then r^.c := r^.b;
r^.b^ := r^.c^-1.4; r^a := r^.b=r^.c;
```



9-rasm

16.3. var p, q: ^integer; r:^char;

Quyidagi operatorlarning qaysi birlari noto'g'ri va nima uchun?

- a) p:=q; b) q:=2; v) p:=nil g) r:=nil;
d) q:=p^; ye) p^:=nil; j) r^:=p^; z) q^:=ord(r^);
i) if r<>nil then r^:=nil; k) if q>nil then q^:=p^;
l) if q=p then write(q); m) if q<>r then read(r^);

16.4. Programma berilgan.

```
Program dynamic;  
var x: ^boolean; y: boolean;  
begin {A} new (x); {B} x^:=true; y:=not x^;  
      {C} dispose (x); {D} writeln(y)  
end;
```

Quyidagi savollarga javob berilsin.

a) Har bir A, V, S va D nuqtalarda qanday o'zgaruvchilar mavjud va ularni ayni paytdagi qiymati nimaga teng?

b) Nima uchun new protsyedurasi bilan yaratiladigan va dispose protsyedurasi bilan yo'q qilinadigan obyektlarni (o'zgaruvchilarni) dinamik deyiladi? Nima uchun ularga nom berilmaydi?

v) x o'zgaruvchiga y o'zgaruvchi ko'rsatgichini o'zlashtirish mumkinmi? dispose protsyedurasi yordamida x va y o'zgaruvchilarini yo'qotish mumkinmi?

16.5. type A = ^char;

```
B = record f1^: char; f2: A end;
```

```
var P: ^B; q: A;
```

Qo'yidagi operatorlar bajarilgandan keyin p va q o'zgaruvchilar qanday qiymatlar qabul qilishi chizmada ko'rsatilsin:

```
new (q); q^:='7'; new(p); p^.f1:=succ(q^); p^.f2;
```

16.6. type chain = ^elem;

```
elem = record data: integer; link: chain end;
```

```
var p, q:chain;
```

Qo'yidagi operatorlar bajarilgandan keyin p va q o'zgaruvchilar qanday qiymatlar qabul qilishi chizmada ko'rsatilsin:

```
a) new(p); p^.data:=4; p^.link:=nil;
```

```
b) new(p); p^.data:=7; p^.link:=p;
```

```
v) new(q); q^.data:=2; q^.link:=nil;
```

```
      new(p); p^.data:=1; p^.link:=q;
```

```
g) new(p); p^.data:=5; new(p^.link); p^.link^.link:=p^;
```

16.7. Quyida keltirilgan programmadagi xatolar topilsin.

```
Program errors;
```

```
var a, b:^integer;
```

```
begin if a=nil then read(a); a^:=5; b:=nil;
```

```
      b^:=2; new(b); read(b^); writeln(b, b^);
```

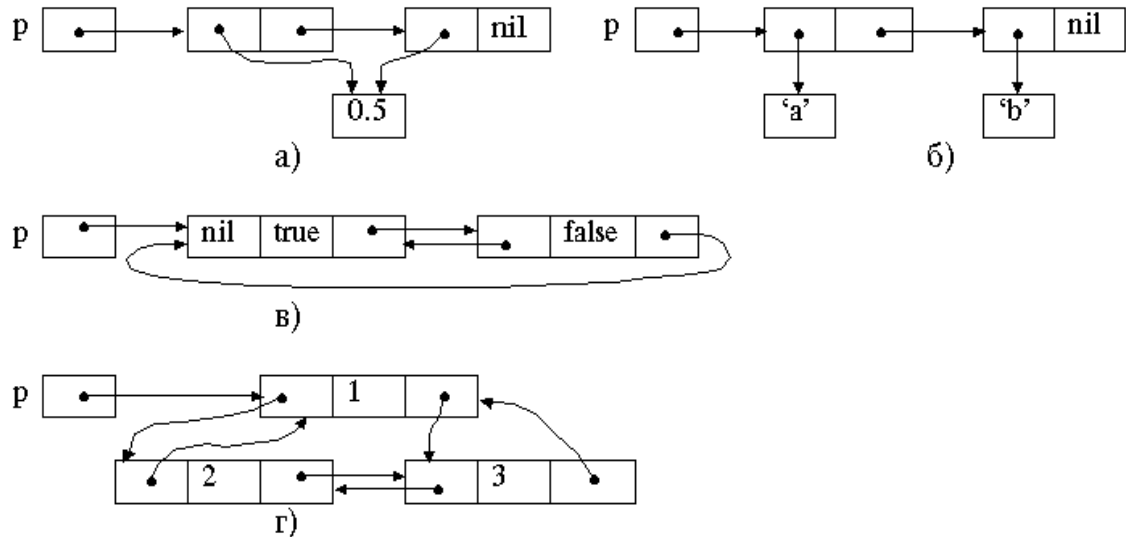
```
      new(a); b:=a; dispose(a); b^:=4
```

```
end.
```

16.8. Nima uchun quyidagi tavsiflar o'rinsiz va ularni qanday tuzatish mumkin?

```
type A = ^0..9;
      B = record p: real; q: C end;
      C = ^B;
```

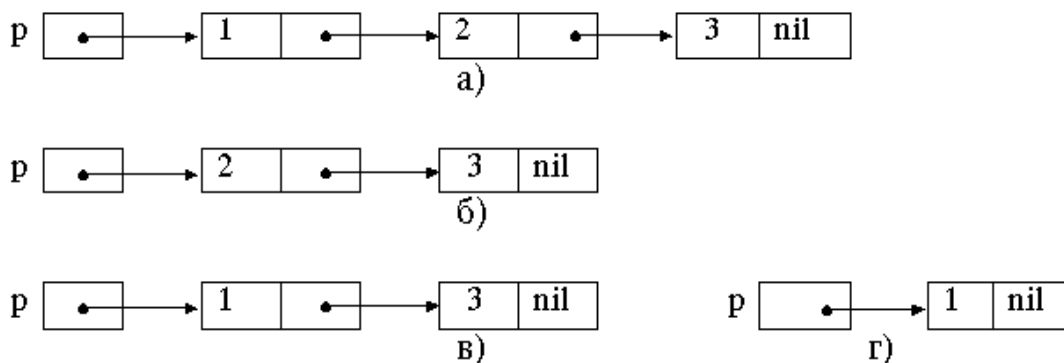
16.9. 10-rasmda ko'rsatilgan qiymatlarni qabul qiluvchi p o'zgaruvchi (agar zarur bo'lsa, yordamchi o'zgaruvchi) aniqlansin va zarur operatorlar yozilsin.



10-rasm

```
16.10. type zanjir = ^xalqa;
        xalqa = record elem: integer;
                navbat: zanjir end;
```

P o'zgaruvchining 11.a rasmdagi qiymatini 1) 11.b; 2) 11.v; 3) 11.g rasmlardagi o'zgarishiga mos keluvchi operatorlar ketma-ketligi yozilsin. (Zarur bo'lmay qolgan xalqalar yo'qotilsin.)



11-rasm

16.11. Paskal tilida $p^{[2]}$, $q^{+[2]}$ va $r^{^^}$ qurilmasi o'rinlimi? Javob asoslansin.

```
16.12. type kursatgich = ^real;
        vector = array[1..100] of kursatgich;
```

x vektorning barcha elementlari nil emas deb hisoblagan holda aniqlansin:

a) x vektor elementlari ko'rsatuvchi sonlar ichida eng kattasini topuvchi $\max(x)$ funktsiyasi;

b) x vektorning manfiy songa ko'rsatuvchi birinchi elementi yoki bunday element bo'lmagan holda nil qiymatini beruvchi $\text{neg1}(x)$ funktsiyasi;

v) x vektorida kamida ikkita bir xil ko'rsatgichlar bor yoki yo'qligini aniqlovchi $\text{same}(x)$ funktsiyasi.

g) x vektorida bir xil songa ko'rsatgichlarni, ularning birinchisi bilan almashtiruvchi $\text{unique}(x)$ protsyedurasi.

16.13. "Uzun" matnni tavsiflash usullaridan biri – matnni bir xil uzunlikdagi satrlarga bo'lish va bu satrlarga ko'rsatgichlar massivini yaratishdir.

```
Const    d =...; {satr uzunligi}
          n =...; {satrlarning maksimal soni}
type     satr = string[d]; kursatgich = ^satr;
          matn = array[1..n] of kursatgich;
```

Agar matndagi satrlar soni n-dan kam bo'ladigan bo'lsa, massivning oxirgi elementlari nil qiymatiga teng bo'ladi. Massiv boshida nil ko'rsatgichi bo'lishi mumkin emas.

Agar matn ustida amal bajarilishida qiymati nil bo'lib, satrga murojaat bo'lsa, bu amal bajarilmaydi.

Yuqoridagi tavsifdan foydalangan holda quyidagi funktsiya va protsyeduralar tuzilsin:

a) T matndagi satrlar sonini hisoblovchi $\text{satrsoni}(T)$ funktsiyasi;

b) $\text{elem}(T, i, j, c)$ mantiqiy funktsiyasi tuzilsinki, u T matnda i- satr bor yoki yo'qligini aniqlab, agar u bor bo'lsa, uning j-belgisi s parametrga berilsin;

v) T matnda i- va j- satrlarni o'rinlarini almashtiruvchi $\text{almashtirish}(T, i, j)$ protsyedurasi;

g) T matnda i-satrnii j-satr nusxasi bilan almashtiruvchi $\text{nusha}(T, i, j)$ protsyedurasi;

d) T matnda j-satr nusxasini i-satrdan keyingi o'ringa joylashtiruvchi $\text{qoshish}(T, i, j)$ protsyedurasi;

ye) T matnda i-satrnii o'chiruvchi $\text{ochirish}(T, i)$ protsyedurasi;

j) T matnda s belgisi uchrashi yoki yo'qligini aniqlovchi, agar u uchrasa, uning birinchi uchrashining "koordinatalari": satr nomerini- i o'zgaruvchisiga, belgi o'rnini- j o'zgaruvchisiga beruvchi mantiqiy $\text{Izlash}(T, c, i, j)$ funktsiyasi;

z) T matn satrlarini chop qiluvchi $\text{Chop_etish}(T)$ protsyedurasi;

i) O'qish faylidan satrlarni o'quvchi va ulardan T matnni hosil qiluvchi $\text{Oqish}(T)$ protsyedurasi.

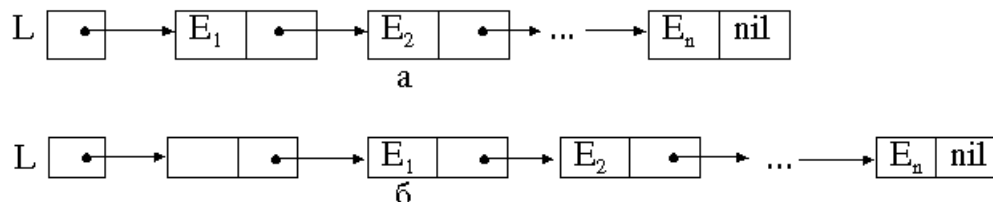
Keyingi masalalarda boshlang'ich xalqasiz (12-a rasm) yoki boshlang'ich xalqali (12-b rasm) bir tomonga yo'nalgan ro'yxatlar quyidagi tavsifi bilan ishlatilsin.

```
type RE=...; {ro'yxat elementi turi (zarur bo'lganda masalalarda aniqlashtiriladi)}
```

ruyxat = ^xalqa;

xalqa = record elem: RE; navb_element: ruyhat end;

Bu yerda L, L1 va L2 parametrlari ro'yxatlarni (ruyhat) anglatadi, E, E1 va E2 - RE turidagi berilganlar bo'lib, ularga o'zlashtirish va tenglikka tekshirish amallari ishlatiladi.



12-rasm

16.14. Quyidagilarni amalga oshiruvchi protsyedura yoki funktsiya aniqlansin:

- L-ro'yxat bo'sh yoki yo'qligini aniqlaydigan;
- L- ro'yxat elementlarining o'rta arifmetigini topadigan (RE=real);
- L- ro'yxatga kiruvchi barcha YE1larni YE2 bilan almashtiradigan;
- bo'sh bo'lmagan L ro'yxatning birinchi va oxirgi elementlarining o'rinlarini almashtiruvchi;
- L ro'yxat tartiblangan yoki yo'qligini aniqlovchi (RE='a'..'z');
- Elementlari ikkitadan ortiq bo'lgan L ro'yxatning oxiridan bitta oldingi va oxirgi elementlari yig'indisini hisoblovchi (RE=integer);

16.15. type suz = string[10];

RE = suz;

L ro'yxatdagi quyidagi shartlarga mos keluvchi so'zlar sonini hisoblovchi funktsiya tuzilsin:

- bir xil belgi bilan boshlanuvchi va tugaydigan;
- navbatdagi so'z boshlanadigan belgi bilan boshlanuvchi;
- oxirgi so'z bilan ustma-ust tushuvchi.

16.16. type fayl = file of RE;

massiv = array [1..50] of RE;

Quyidagi elementlardan qurilgan ro'yxatni natijaviy qiymat sifatida qabul qiluvchi protsyedura tuzilsin:

- f-faylining;
- x-massivning (ro'yxat oxiridan boshlab qurilsin).

16.17. L- ro'yxatdan yangi ikkita ro'yxat hosil qiluvchi protsyedura tuzilsin. Bunda L1- L ro'yxatning musbat elementlari va L2 – uning qolgan elementlari (RE=real).

16.18. Oraga qo'yishni bajaruvchi protsyedura aniqlansin:

- L ro'yxat boshiga yangi YE elementni;
- L ro'yxat oxiriga yangi YE elementni;
- bo'sh bo'lmagan L ro'yxatining birinchi elementidan keyin yangi YE elementni;

- g) L ro'yxatiga kiruvchi har bir YE elementdan keyin yangi YE1 elementni;
- d) L ro'yxatga YE element kirsa, uning oldiga yangi YE1 elementni;
- e) bo'sh bo'lmagan L ro'yxatining oxirgi elementi oldiga yangi YE1 va YE2 elementlarini;
- j) bo'sh bo'lmagan va tartiblangan L ro'yxatga yangi YE elementni shunday qo'yish kerakki, L ro'yxat tartibi buzilmasin.

16.19. Ro'yxat elementini o'chiradigan protsyedura tuzilsin:

- a) bo'sh bo'lmagan L ro'yxatning birinchi elementini;
- b) L ro'yxatning ikkinchi elementini, agar u mavjud bo'lsa;
- v) L ro'yxatda E elementi mavjud bo'lsa, har bir undan keyingi, YE dan farqli bitta elementni;
- g) bo'sh bo'lmagan L ro'yxatning oxirgi elementini;
- d) L ro'yxatdan birinchi manfiy element, agar u mavjud bo'lsa ($RE = \text{integer}$);
- e) L ro'yxatdagi barcha manfiy elementlarni ($RE = \text{real}$).

16.20. O'qish faylidan nuqta bilan tugaydigan matnni o'qib, teskari tartibda chop qiladigan programma tuzilsin. Bunda matndagi har bir so'z ro'yxat elementi sifatida qaralsin.

16.21. Programma. Bo'sh bo'lmagan va 0 bilan tugaydigan natural sonlar ketma-ketligi berilgan. Eng katta qiymatga ega sonlarning tartib nomerlari chop qilinsin.

16.22. Programma. Butun n ($n > 1$) va n ta haqiqiy sonlar berilgan. Bu sonlar kamaymaydigan tartibda chop qilinsin.

16.23. Quyidagi amallarni bajaruvchi funktsiya yoki protsyedura aniqlansin:

- a) L1 va L2 ro'yxatlar tengligini tekshiruvchi;
- b) L1 ro'yxat L2 ro'yxatga kirishini aniqlovchi;
- v) L ro'yxatda kamida ikkita bir xil element bor-yo'qligini aniqlovchi;
- g) bo'sh bo'lmagan L ro'yxat oxiriga uning birinchi elementini olib o'tuvchi;
- d) bo'sh bo'lmagan L ro'yxat boshiga uning oxirgi elementini olib o'tuvchi;
- e) L1 ro'yxat oxiriga L2 ro'yxatining barcha elementlarini qo'shuvchi;
- j) agar L ro'yxatda YE element mavjud bo'lsa, uning davomiga L1 ro'yxatning barcha elementlarini qo'shuvchi;
- z) L ro'yxatini "ag'daradigan", ya'ni undagi ko'rsatgichlarni shunday o'zgartiriladiki, natijada ro'yxat elementlari teskari tartibda joylashib qoladigan;
- i) L ro'yxatda ketma-ket keluvchi teng qiymatli elementlar guruhidan bittasini qoldiruvchi;
- k) L ro'yxatda bir xil qiymatli elementlardan faqat bittasini qoldiruvchi.

16.24. Quyidagi shartlarni bajaruvchi rekursiv funktsiya yoki protsyedura aniqlansin:

- a) YE element L ro'yxatga kiradimi yoki yo'q;
- b) YE element L ro'yxatga necha marta kirishini hisoblovchi;

v) bo'sh bo'lmagan L ro'yxatga kiruvchi maksimal qiymatli elementni topuvchi (RE=real);

g) L ro'yxat elementlarini teskari tartibda chop qiluvchi (RE=char);

d) L ro'yxatdagi barcha YE1 elementlarni YE2 ga almashtiruvchi;

e) L ro'yxatdan YE elementning birinchi kirishini o'chiruvchi, agar u mavjud bo'lsa;

j) L ro'yxatdan YE elementlarining barchasini o'chiruvchi;

z) L ro'yxatining nusxasi - L1 ro'yxatni quruvchi;

i) L ro'yxatga kiruvchi YE elementning har birini ikkkilantiruvchi;

k) bo'sh bo'lmagan L ro'yxatning barcha elementlarining o'rta arifmetigini topuvchi (RE=real);

16.25. L ro'yxatni hosil qiluvchi protsyedura tuzilsin. Ro'yxat quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi elementlarni bittadan kiritish orqali hosil bo'lsin:

a) L1 va L2 ro'yxatlarining kamida bittasiga kiruvchi;

b) bir vaqtda L1 va L2 ro'yxatlariga kiruvchi;

v) L1 ro'yxatiga kiruvchi, lekin L2 ro'yxatiga kirmaydigan;

g) L1 va L2 ro'yxatlarining bittasiga kiruvchi, lekin ikkinchisiga kirmaydigan.

16.26. Kamayuvchi bo'lmagan L1 va L2 ro'yxatlarni kamayuvchi bo'lmagan ro'yxatga birlashtiruvchi protsyedura aniqlansin:

a) yangi L ro'yxat qurish orqali;

b) L1 va L2 ro'yxatdagi ko'rsatgichlarni mos ravishda o'zgartirish va natijaviy ro'yxatni L1 da hosil qilish orqali.

16.27. L ro'yxatidagi L1 ro'yxat ostining birinchi kirishini L2 ro'yxat bilan almashtiruvchi Orniga_qoyish(L,L1,L2) protsyedurasi aniqlansin.

16.28. const n =...; {1 < butun o'zgarmas};

type son = array [1..n] of 0..9;

RE = son;

L ro'yxatini 13-rasmda ko'rsatilgan algoritm asosida tartiblovchi tartib(L) protsyedurasi tuzilsin (bu yerda n=2).

Raqamlar soniga mos 10 ta bo'sh ro'yxat osti yaratilsin. Berilgan ro'yxatdagi k-ro'yxat ostiga k raqami bilan tugaydigan sonlar kiritilsin, keyin k-ro'yxat ostini oxirgi elementidagi ko'rsatgichni (k+1) ro'yxat boshiga ko'rsatish orqali bu ro'yxat ostilari bitta L ro'yxatga birlashtirilsin. Keyin, xuddi shu usul sonning oxiridan bitta oldingi raqami uchun qo'llanilsin va hakoza.

16.29. type suz = ^zanjir;

zanjir = record

harf: 'a'..'z';

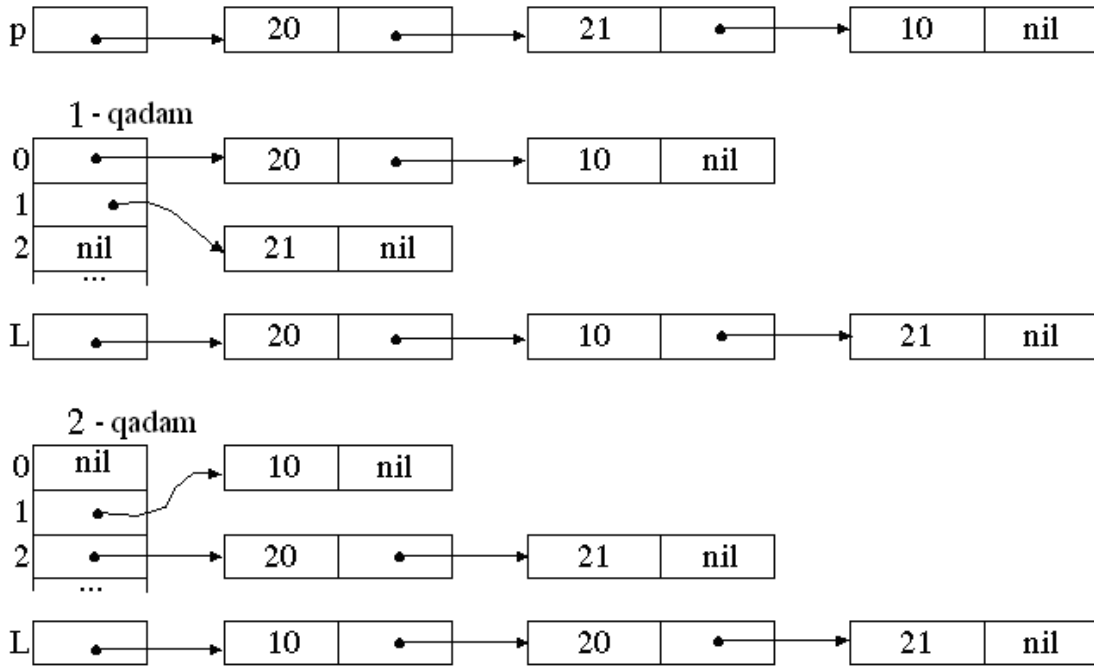
boglangan : suz;

end;

RE = suz;

Quyidagi shartlarni bajaruvchi protsyedura yoki funktsiya aniqlansin:

- a) L ro'yxatda bo'sh bo'lmagan birinchi va oxirgi so'zlar o'rinlarini almashtiruvchi;
- b) L ro'yxatdagi bo'sh bo'lmagan so'zlarning bosh harflaridan iborat matnni chop qiluvchi;
- v) L ro'yxatining bo'sh bo'lmagan so'zlarining birinchi harflarini o'chiruvchi;
- g) L ro'yxatining bo'sh bo'lmagan barcha so'zlarini chop qiluvchi;
- d) L ro'yxatdagi oxirgi so'zdan farqli so'zlar sonini aniqlovchi.

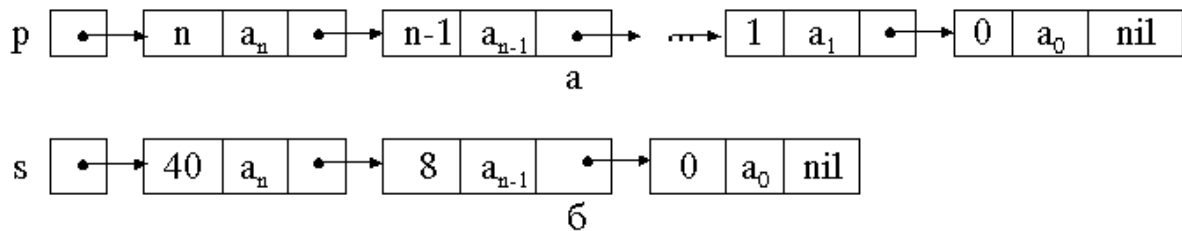


13-rasm

16.30. Butun koeffitsiyentli

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

ko'phadni ro'yxat ko'rinishida tasvirlash mumkin (14.a-rasm), agar $a_i = 0$ bo'lsa, mos xalqa ro'yxatga kiritilmaydi (14.b -rasm)da $S(x)=52x^{40}-3x^8+x$ ko'phadga mos ro'yxat keltirilgan.



14-rasm

Paskal tilida ko'phadni tavsiflashning ro'yxat ko'rinishiga mos turlar e'lon qilinsin va bu ro'yxat ustida quyidagi amallarni bajaruvchi funktsiya va protsyeduralar 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;

v) p ko'phadning hosilasi bo'lgan q ko'phadni quruvchi $Hosila(p,q)$ protsyedurasi;

g) q va r ko'phadlar yig'indisi bo'lgan p ko'phadni quruvchi $Yigindi(p, q, r)$ protsyedurasi;

d) p ko'phadni v o'zgaruvchining qiymati bo'lgan (bitta harfli) o'zgaruvchi nomida chop qiluvchi $Chop_Qilish(p, v)$ protsyedurasi. Misol uchun, S-ko'phad uchun $Chop_Qilish(S, 'y')$ protsyedurasi « $52y^{40} - 3y^8 + y$ » ifodasini chop qiladi.

e) o'qish faylidan xatosiz yozilgan ko'phadni (oxirida- probel) o'quvchi $Oqish(r)$ protsyedurasi.

16.31. Paskal tilida fayl turi (qandaydir RE elementlaridan tashkil topgan) ro'yxat ko'rinishida tasvirlansin. Faylni tasvirlash-ning bunday ko'rinishiga mos $eof1(f)$ funksiyasi va $reset1(f)$, $read1(f)$, $writel(f)$, $rewrite1(f)$ protsyeduralari aniqlansin.

16.32. Ro'yxat (shajaraviy ro'yxat) deb, qavslar ichiga olingan va bir-biridan vergul bilan ajraluvchi elementlar ketma-ketligiga aytiladi. Ro'yxat elementi atom yoki yana ro'yxat bo'lishi mumkin:

$\langle ro'yxat \rangle ::= () \mid \langle elementlar \rangle$

$\langle elementlar \rangle ::= \langle element \rangle \mid \langle element \rangle, \langle elementlar \rangle$

$\langle element \rangle ::= \langle atom \rangle \mid \langle ro'yxat \rangle$

Bu yerda «atom» deganda 1 dan n gacha harf va raqamlardan iborat ketma-ketlik tushuniladi (n- oldindan berilgan natural son. Bunday ro'yxatga misol: (AD75, (3, ()), (74))).

Paskal tilida shunday ro'yxatlar e'lon qilinsin va ular ustida ishlovchi rekursiv funktsiya va protsyeduralar tuzilsin:

a) A atomni L ro'yxatga tegishli yoki yo'qligini aniqlovchi $Member(A, L)$ -mantiqiy funktsiyasi;

b) L1 va L2 ro'yxatlarni o'zaro tengligini tekshiruvchi $equal(L1, L2)$ mantiqiy funktsiyasi;

v) L ro'yxatiga kiruvchi barcha atomlarni chop qiluvchi $Print_atom(L)$ protsyedurasi;

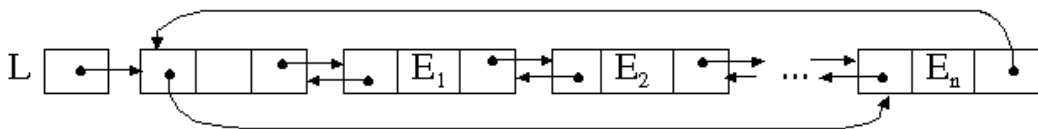
g) yuqoridagi metalingvistik formula orqali aniqlanishga mos keluvchi L ro'yxatni chop qiluvchi $Print_List(L)$ protsyedurasi;

d) o'qish faylidan bexato yozilgan ro'yxatni o'quvchi va unga mos keluvchi L ro'yxatini quruvchi $read_List(L)$.

16.33. Aytaylik, L ro'yxat 15-rasmda tasvirlangan, boshlang'ich xalqaga ega aylanmali ro'yxat (ikki tomonlama yo'nalishga ega, birinchi va oxirgi xalqalari bog'langan ro'yxat) quyida keltirilgan tur orqali e'lon qilingan bo'lsin:

$type\ RE2 = \dots; \{ro'yxat\ element\ turi\}$

ryuh2 = ^xalqa;
 halqa2 = record elem: RE2;
 oldigi, keyingi: ruyhat2 end;
 va YE- RE2 turidagi kattalik.



15-rasm

Qo'yidagilarni bajaruvchi protsyedura yoki funktsiya aniqlansin:

- a) L- ro'yxat bo'shligini aniqlovchi;
- b) L ro'yxat elementlarini teskari tartibda chop qiluvchi (RE2=char);
- v) L ro'yxatda bir xil "qo'shnilarga" ega elementlar sonini hisoblovchi;
- g) L ro'yxatda o'zidan keyingi elementga (aylana bo'yicha) teng birorta element borligini aniqlovchi;
- d) L ro'yxatga kamida ikki marta kiruvchi YE elementning birinchi va oxirigisi orasida elementlar teskari tartibda joylashtiruvchi, agar YE element ro'yxatga kamida ikki marta kirsas;
- e) L ro'yxatdagi birinchi manfiy elementni o'chiruvchi, agar bunday element mavjud bo'lsa;
- j) L ro'yxatdagi bir xil "qo'shnilarga" ega elementlarni o'chiruvchi (birinchi va oxirgi elementlar qo'shni hisoblanadi);
- z) L ro'yxat oxiriga yangi YE elementni qo'shuvchi;
- i) L ro'yxatga kiruvchi YE elementning har birini ikkilantiruvchi;
- k) bir yo'nalishli L1 ro'yxatdan L ro'yxatni quruvchi;
- l) bo'sh bo'lmagan L ro'yxat oxiriga uning barcha elementlarni teskari ravishda joylashtiruvchi (masalan, 1, 2, 3 elementlardan iborat ro'yxatdan 1, 2, 3, 3, 2, 1 elementli ro'yxat hosil bo'ladi).

16.34. ("Sanagich".) n ta bola aylana bo'ylab turibdi. Birinchisidan sanoq boshlanib, k- bola davradan chiqariladi va har bir chiqarishdan keyin davra qisqaradi. Bolalarni davradan chiqib ketish tartibi aniqlansin. Masalani yechimi programma ko'rinishida bo'lsin. Programma uchun boshlang'ich berilganlari n va k natural sonlari bo'lib, programma natijasi – davradan chiqib ketuvchi bolalarning boshlang'ich tartib nomerlari ketma-ketligi.

16.35. O'qish faylda berilgan matn simmetrik ekanligini aniqlovchi programma tuzilsin (matn nuqta bilan tugaydi).

16.36. Kamida ikkita har xil natural sonlarga ega va 0 bilan tugaydigan sonlar ketma-ketligi berilgan. Eng katta va eng kichik sonlar o'rtasidagi sonlar teskari tartibda chop qiluvchi programma tuzilsin.

16.37. Programma tuzilsin. Harflardan tashkil topgan, bo'sh bo'lmagan so'zlar ketma-ketligi berilgan bo'lib, so'zlar orasida vergul, oxirgi so'zdan keyin nuqta. Maksimal uzunlikka ega so'zlar chop qilinsin.

16.38. Programma tuzilsin. 1 dan 12 gacha lotin harflaridan tuzilgan so'zlar ketma-ketligi berilgan. Har bir so'z orasiga probel, oxirgi so'zdan keyin nuqta qo'yilgan. So'zlarni alfavit tartibida, ularning bu ketma-ketlikka kirishlari soni bilan chop qilinsin.

16.39. Oldingi masalani so'zlar uzunligi oldindan noma'lum holi uchun yechilsin.

16.40. Programma tuzilsin. 1 dan 8 gacha lotin harflaridan tuzilgan, bo'sh bo'lmagan so'zlardan iborat ketma-ketlik berilgan. So'zlar orasida probel, oxirgi so'zdan keyin nuqta bor. Bu so'zlar quyidagicha chop etilsin: oldin alfavit bo'yicha bir harfli so'zlar, keyin ikki harfli so'zlar va hokazo (bir xil so'zlar faqat bir marta chop etilsin).

16.41. Oldingi masala so'zlar uzunligi oldindan noma'lum bo'lgan hol uchun yechilsin.

16.42. Programma tuzilsin. Nuqta bilan tugaydigan matn berilgan. Matnda belgilar orasida '#' belgisi alohida rol o'ynaydi: uning matnda paydo bo'lishi - o'zidan oldingi belgi o'chirilishi kerakligini bildiradi. k ta '#' belgisining kelishi, oldindagi k belgini o'chirish kerakligini anglatadi (agar u mavjud bo'lsa). Tarkibida '#' belgilari bo'lgan matn '#' rolini hisobga olgan holda o'zgartirilib chop etilsin (masalan, 'XE#E##HELO#LO' matni 'HELLO' ko'rinishiga keladi).

16.43. Programma tuzilsin. Ixtiyoriy natural n soni berilgan. n! soni yozuvidagi barcha o'nlik raqamlar chop etilsin.

16.44. Butun n soni berilgan ($n > 2$). Quyidagi formula bilan aniqlangan n-tartibdagi $T_k(x)$ Chebishev ko'phadi koeffitsiyentlarini chop qiluvchi programma tuzilsin: $T_k(x) = 1; T_1(x) = x; T_k(x) = 2x T_{k-1}(x) - T_{k-2}(x)$ ($k = 2, 3, \dots$).

16.45. Ixtiyoriy tartibdagi, x o'zgaruvchili butun koeffitsiyentli ko'phad berilgan. Uning hadlari x darajasi bo'yicha tartiblanmagan bo'lishi va bir darajali hadlar takrorlanib kelishi mumkin. Masalan,

$$- 8x^4 - 74x + 8x^4 + 5 - x^3.$$

Ko'phadni o'xshash hadlarini jamlab, x o'zgaruvchining darajalarining kamayishi ko'rinishida chop qilinsin.

16.46. Berilgan Markov normal algoritmini ixtiyoriy kiruvchi so'z ustida bajarilishini modellashtiruvchi programma tuzilsin (qarang: [9]).

17. Navbatlar, steklar, ikkilik daraxtlari

17.1. Navbat bilan ishlashda, ya'ni elementlar oxiriga qo'shilib, boshidan o'chiriladigan («birinchi kelgan – birinchi ketadi») ketma-ketlik bilan ishlashda quyidagi amallar zarur bo'ladi:

TOZALASH(Q)- bo'sh Q navbatni yaratish (navbatni tozalash);

BYSHNAVBAT(Q)- Q navbatni bo'shligini tekshirish;

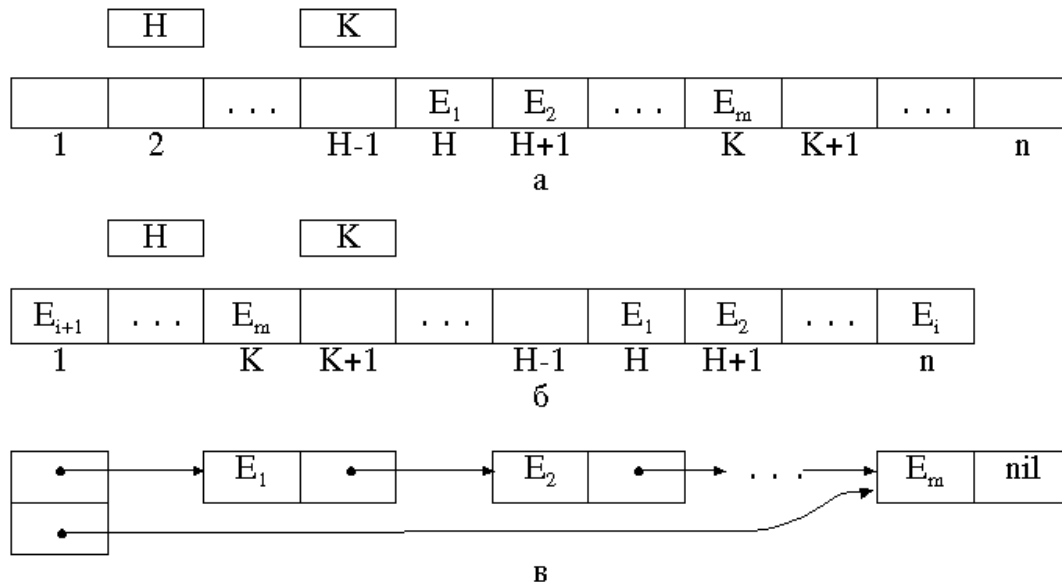
NAVBATGA(Q,X)- Q navbat oxiriga X elementni qo'shish;

NAVBATDAN(Q,X)- Q navbatdagi birinchi elementni o'chirib, uni X o'zgaruvchiga berish;

Quyida keltiriladigan navbatning har xil ko'rinishlariga mos Paskalda mos tur aniqlansin. Navbat elementlari qandaydir NET turida bo'lsin. Yuqorida sanab o'tilgan amallar uchun protsyedura yoki funktsiyalar tuzilsin. Agar, ma'lum sabablar bilan amallarni bajarish mumkin bo'lmasa, boshqaruv XATO(k) protsyedurasiga berilsin, bunda k- xato nomeri: 1- navbat to'lgan, 2- navbat bo'shab qolgan.

Navbatning tasvirlanishi (n- butun son, $n > 1$):

a) navbat uchun NET turidagi n- ta komponentali massiv aniqlanadi. Navbat elementlari o'zaro qo'shni komponentalar guruhini egallaydi, uning birinchisi va oxirigisining indekslari eslab qolinadi; bunda, agar navbat massivning o'ng chekkasiga yetib qolganda uning barcha elementlari chapga bittaga suriladi (16.a-rasm);



16-rasm

b) xuddi a) dagidek, farqi shundaki, go'yoki massiv xalqaga birlashtiriladi. Shu sababli, agar navbat massivning o'ng chegarasiga yetganda, yangi element massiv boshiga yoziladi (16.b-rasm);

v) har bir navbat uchun bir yo'nalishli, elementlari NET turida bo'lgan ro'yxat yaratiladi. Bunda ro'yxatning birinchi va oxirgi elementlariga bo'lgan ko'rsatkichlar eslab qolinadi (16.v-rasm).

17.2. Navbatning 17.1. dagi tasvirlanishidan foydalangan holda quyidagi masala protsyedura ko'rinishida yechilsin:

a) type FR = file of real;

FR turidagi f faylni bir marta o'qishda va qo'shimcha fayllardan foydalanmagan holda berilgan a va b sonlari ($a < b$) uchun: oldin, faylning a dan kichik sonlar, keyin [a,b] oralig'idagi sonlar va oxirida boshqa elementlari, ularning o'zaro joylashuvlarini saqlagan holda chop qilinsin;

b) f- matn faylidagi satrlarni g matn fayliga ko'chirilsin. Ko'chirishda f fayldagi har bir satrdagi raqamlarni satr oxiriga, ularni o'zaro joylashuvi saqlangan holda o'tkazish amalga oshirilib bajarilsin;

v) type ism = (Anvar, ..., Hamid);

bolalar = array[ism,ism] of boolean;

avlod = file of ism;

var I: ism; B: bolalar; A: avlod;

Berilgan I ism va bolalar turidagi B massivi uchun ($B[x,y] = \text{true}$, agar u ismli odam x odamning farzandi bo'lsa) A faylga I ismli odamning avlodlari quyidagi tartibda yozilsin: oldin uning farzandarining ismlari, keyin uning nabiralari ismlari, keyin chevaralari ismlari va hokazo.

17.3. Stek, ya'ni elementlari oxiridan qo'shilib va oxiridan o'chiriladigan elementlar ketma-ketligi («oxirida kelgan-birinchi ketadi») uchun odatda quyidagi amallar zarur:

STEK_TOZALASH(S)- bo'sh S stekni yaratish (stekni tozalash);

BYSH_STEK(S)- S stekning bo'shligini tekshirish;

STEKGA(S,X)- S stekga X elementni qo'shish;

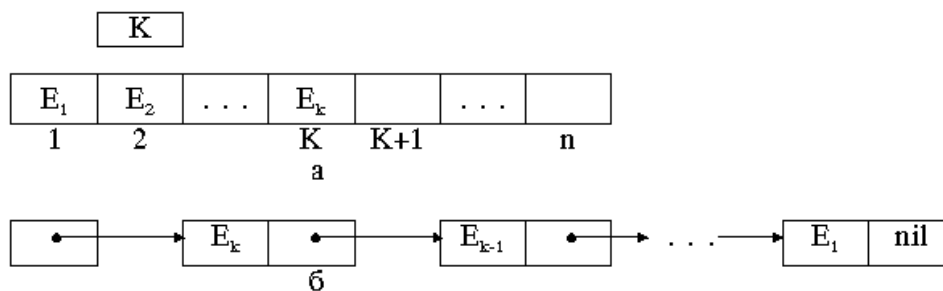
STEKDAN(S,X)- S stekdan oxirgi elementni o'chirib, uning qiymatini X o'zgaruvchiga berish.

Quyida keltirilgan stekning har bir ko'rinishiga mos Paskal turi aniqlansin. Navbat elementlari qandaydir SET turida bo'lsin. Yuqorida sanab o'tilgan stek ustida amallar protsyedura yoki funktsiyalar ko'rinishida tuzilsin. Agar, ma'lum sabablar bilan amallarni bajarish mumkin bo'lmasa, boshqaruv XATO(k) protsyedurasiga berilsin, bunda k- xato nomeri: 1- stek to'lgan, 2- stek bo'shab qolgan.

Stekni tasvirlash (n- butun son, $n > 1$):

a) stek uchun SET turidagi n ta komponentali massiv aniqlanadi. Massiv boshiga stek elementlari joylashadi va stekning oxirgi elementining indeksi eslab qolinadi (17.a- rasm)

b) stek uchun bir yo'nalishli ro'yxat yaratilib, uning elementlari teskari tartibda joylashadi. (17.b- rasm).



17-rasm

17.4. Stekning 17.3.dagi tavsifidan foydalangan holda SET=char holi uchun quyidagi masalalar protsyedura yoki funktsiya ko'rinishida yechilsin:

a) t matn fayldagi har bir satrni teskarisiga chop qilish orqali matn chop etilsin.

b) t matn fayldagi matn quyidagi ko'rinishda berilgan formulaning to'g'ri yozuvi ekanligi tekshirilsin:

<formula> ::= <term> | <term> + <formula> | <term> - <formula>

<term> ::= <nom> | (<formula>) | [<formula>] | {<formula>}

<nom> ::= x | y | z

v) f matn faylda quyidagi ko'rinishdagi formula xatosiz yozilgan:

<formula> ::= <raqam> | M(<formula>, <formula>)

 | m(<formula>, <formula>)

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

Bu yerda M- max funksiyasini, m- min funksiyasini bildiradi.

Berilgan formula qiymati (son sifatida) hisoblansin (masalan, $M(5, m(6, 8)) \rightarrow 6$).

g) LOG matn faylida quyidagi formula bilan berilgan mantiqiy ifoda berilgan:

<MU> ::= true | false | (<MU>) | (<MU> v <MU>) | (<MU> ^ <MU>)

bu yerda ^, v, | belgilar konyuktsiya, dizyunktsiya va inkorni bildiradi. Berilgan ifodaning qiymati hisoblansin.

17.5. Navbat yoki stekdan (17.1 va 17.3 ga qarang) foydangan holda quyidagi masala yechilsin: t matnda qavslari balanslangan matn berilgan:

<matn> ::= <bo'sh> | <element> <matn>

<element> ::= <harf> | (<matn>)

Har bir juft ochiluvchi va yopiluvchi qavslar uchun ularning matndagi o'rinlari o'sish tartibida chop qilinsin:

a) yopiluvchi qavslar bo'yicha;

b) ochiluvchi qavslar bo'yicha.

Masalan, $A+(45+F(X)*(B-C))$ matn uchun quyidagilar chop qilinishi kerak:

a) 8 10; 12 16; 3 7;

b) 3 17; 8 10; 12 16;

17.6. Ifoda deb quyidagi ko'rinishdagi tuzilmaga aytiladi:

$\langle \text{ifoda} \rangle ::= \langle \text{term} \rangle \mid \langle \text{term} \rangle \langle \text{amal} \rangle \langle \text{ifoda} \rangle$
 $\langle \text{amal} \rangle ::= + \mid -$
 $\langle \text{term} \rangle ::= \langle \text{ko'paytma} \rangle \mid \langle \text{ko'paytma} \rangle * \langle \text{term} \rangle$
 $\langle \text{ko'paytma} \rangle ::= \langle \text{son} \rangle \mid \langle \text{uzgaruvchi} \rangle \mid (\langle \text{ifoda} \rangle)$
 $\quad \mid \langle \text{ko'paytma} \rangle \uparrow \langle \text{son} \rangle$
 $\langle \text{son} \rangle ::= \langle \text{raqam} \rangle$
 $\langle \text{o'zgaruvchi} \rangle ::= \langle \text{harf} \rangle$

bu yerda “ \uparrow ” belgisi darajaga ko'tarishni bildiradi. $a\Delta b$ ifodaning postfiks shakli deb, amalni operandlardan keyinga o'tkazilgan ko'rinishiga aytiladi: $ab\Delta$. Masalan:

$a-b \quad \rightarrow \quad ab-$
 $a*b+c \quad \rightarrow \quad ab*c+ \quad (\text{ya'ni, } (ab*)c+)$
 $a*(b+c) \quad \rightarrow \quad abc*+ \quad (\text{ya'ni, } a(bs+)*)$
 $a+b\uparrow c\uparrow d*ye \quad \rightarrow \quad abc\uparrow d\uparrow ye*+$

a) postfix matn faylida yozilgan postfiks shaklidagi ifoda qiymatini hisoblovchi valuye(postfix) funktsiyasi tuzilsin.

Quyidagi hisoblash algoritmidan foydalanilsin.

Ifoda chapdan o'ng tomonga qaraladi. Agar operand (son) uchrasa uning qiymati stekka kiritiladi, agar amal uchrasa, stekdan oxirgi ikkita element olinadi, ular ustida amal bajarilib, uning natijasi yana stekka kiritiladi. Oxirida stekda qolgan bitta element ifoda natijasi sifatida olinadi.

b) Matn turidagi infix faylida oddiy (infiks) ko'rinishida yozilgan ifodani postfiks ko'rinishga o'tkazib, postfix matn fayliga yozadigan translate(infix, postfix) protsyedurasi tuzilsin.

Quyidagi o'tkazish algoritmidan foydalanilsin. Stekga ochiluvchi qavs yoziladi va ifoda chapdan o'ngga qaraladi. Agar operand (son yoki o'zgaruvchi) uchrasa, u darhol postfix fayliga o'tkaziladi. Agar ochiluvchi qavs uchrasa, u stekga kiritiladi, agar yopiluvchi qavs uchrasa, u holda stekda joylashgan amallar belgilari to birinchi ochiluvchi qavsgacha olinadi, qavs ham stekdan o'chiriladi va bu belgilar (ularning stekdan olinish tartibi bo'yicha) postfix fayliga yoziladi. Amal belgisi uchragan holda stek oxiridan (stekdagi eng yaqindagi qavsgacha) qaralayotgan amaldan prioriteti katta yoki unga teng bo'lgan amallar belgilari olinib postfix fayliga yoziladi. Undan keyin qaralayotgan amal stekga kiritiladi (joylashtiriladi). Oxirida, go'yoki yopiluvchi qavs uchragan holdagidek ishlar qilinadi.

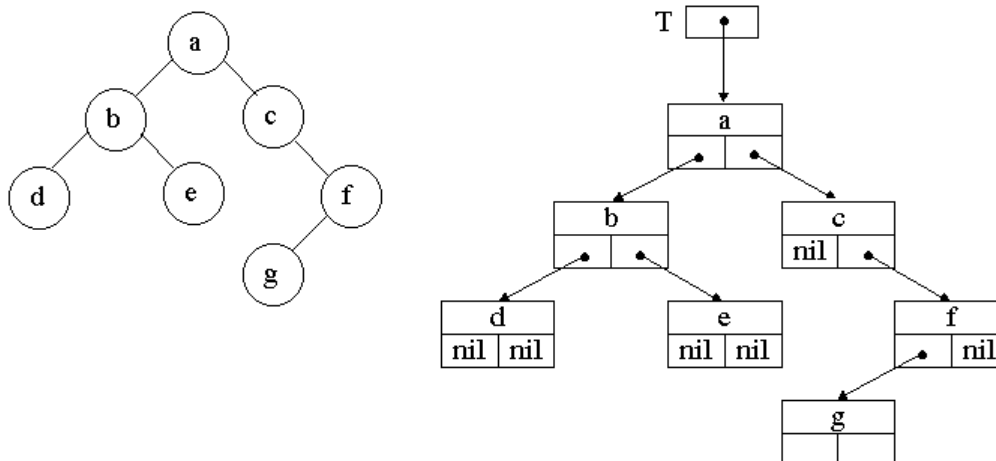
v) postfix matn faylida postfiks ko'rinishida yozilgan ifodani oddiy (infiks) ko'rinishida chop qiluvchi infixprint(postfix) rekursiv bo'lmagan protsyedura tuzilsin.

Navbatdagi 17.7–17.14 masalalarda quyidagicha aniqlangan ikkilik daraxtlaridan foydalanilsin (18-rasm):

type
DET = ...; {daraxt elementining turi}

daraxt = ^tugun;
 tugun = record elem: DET;
 chap, ung: daraxt end;

Bu masalalarda T, T1 va T2 o'zgaruvchilar daraxt turidagi qiymatni, YE – DET turidagi kattalikni bildiradi.



18-rasm

17.7. Navbat yoki stekdan foydalangan holda (bunday turlar va ular ustidagi amallar 17.1 va 17.3 masalalarda aniqlangan deb hisoblab) quyidagi masalalar uchun protsyedura yoki funktsiya tuzilsin:

a) bo'sh bo'lmagan T daraxtning eng chap yaprog'ining qiymatini YE parametrغا berilsin (yaproq – o'zidan birorta ham shox chiqarmagan tugun);

b) YE elementning T daraxtga kirishlari soni aniqlansin;

v) DET=real uchun bo'sh bo'lmagan T daraxt elementlarining o'rta arifmetigi hisoblansin;

g) DET=real uchun T daraxtdagi barcha manfiy elementlar ularning absolut qiymati bilan almashtirilsin;

d) DET=real uchun bo'sh bo'lmagan va barcha elementlari o'zaro farqli T daraxtning maksimal va minimal elementlari o'rni almashtirilsin;

e) T daraxtining barcha yaproqlaridagi elementlar ekranda chop qilinsin (DET=char uchun)

j) T daraxtning barcha elementlari sathlar bo'yicha chop qilinsin: oldin daraxt ildizi, keyin ildizdan bevosita kelib chiquvchi tugunlar (chapdan o'ngga), keyin bu tugunlardan bevosita kelib chiquvchi tugunlar va hokazo (DET=integer);

z) bo'sh bo'lmagan T daraxtida ildizdan YE elementli tugungacha bo'lgan eng yaqin yo'l uzunligi (shoxlar soni) topilsin; agar YE element T ga kirmasa, javob sifatida –1 qabul qilinsin;

i) bo'sh bo'lmagan T daraxtning n- sathdagi tugunlar soni topilsin (daraxt ildizi 0 – sathda deb hisoblansin).

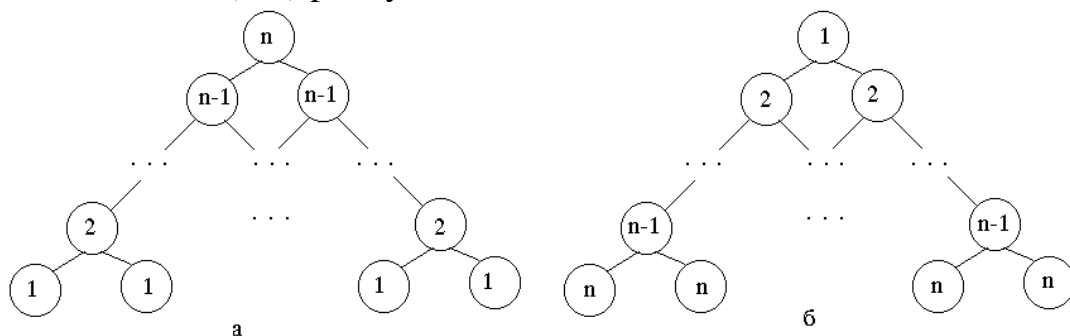
17.8. Quyidagi masalalar rekursiv funktsiya yoki protsyedura yordamida yechilsin:

- a) YE elementni T daraxtga kirish yoki kirmasligini aniqlovchi;
- b) YE elementning T daraxtga kirishlar sonini aniqlovchi;
- v) bo'sh bo'lmagan T daraxt elementlari yig'indisini hisoblovchi (DET = real);
- g) T daraxtning eng katta elementini topuvchi (DET = real);
- d) T daraxtning yaproqlaridagi elementlarni chop qiluvchi (DET=real);
- e) bo'sh bo'lmagan T daraxtning maksimal chuqurligi, ya'ni daraxt ildizdan yaproqgacha bo'lgan eng uzun yo'lni topuvchi;
- j) bo'sh bo'lmagan T daraxtning n- sathdagi tugunlar sonini hisoblovchi (daraxt ildizi 0 – sath deb hisoblansin).

17.9. T1 va T2 daraxtlarning tengligini tekshiruvchi rekursiv va rekursiv bo'lmagan mantiqiy Equal(T1,T2) funktsiyasi aniqlansin.

17.10. T daraxt nusxasi – T1 daraxtni quruvchi copy(T,T1) protsyedurasi tuzilsin.

17.11. Berilgan n- butun soni bo'yicha 19-rasmda ko'rsatilgan T daraxtni quruvchi CREATE(T,n) protsyedurasi tuzilsin.



19-rasm

17.12. T daraxtda kamida ikkita bir xil element bor yoki yo'qligini aniqlovchi mantiqiy Same(T) funktsiyasi aniqlansin.

17.13. Formula tuzilishi berilgan:

<formula> ::= <terminal> | (<formula> <belgi> <formula>)

<belgi> ::= + | - | *

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

Formulani DET=char bo'lgan daraxt ko'rinishida tasvirlash mumkin (“daraxt-formula”). Bunda quyidagi qoidadan foydalaniladi: bitta terminaldan (raqamdan) iborat formula daraxtning bitta tuguni bilan, (f_1 s f_2) formula ko'rinishidagi daraxtda ildiz-bu s belgisi, va uning chap va o'ng daraxt ostilarida mos ravishda f_1 va f_2 formulalar. 20-rasmda ($5*(3+8)$) formulaning daraxt formulasi ko'rsatilgan.

Quyidagi masalalarni yechadigan rekursiv protsyedura yoki funktsiya tuzilsin:

- a) T daraxt-formula qiymatni (butun son sifatida) hisoblovchi;
- b) f matn faylida yozilgan formuladan mos T daraxt-formula yaratuvchi;
- v) T daraxt-formulaga mos keluvchi formula chop qiladigan;
- g) T ikkilik daraxt daraxt-formula ekanligini tekshiruvchi.

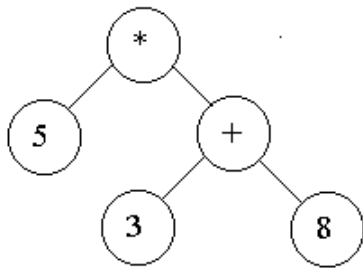
17.14. Daraxt-formulada (17.13 ga qarang) terminal sifatida faqat raqamlar emas, balki o'zgaruvchi rolini o'ynovchi harflar ham ishlatiladi deb hisoblansin. Protsyedura ko'rinishida yechilsin:

a) T daraxt-formuladagi $(f+0)$, $(0+f)$, $(f-0)$, $(f*1)$ va $(1*f)$ formulalarga mos keluvchi daraxt ostilarini – f formulaga mos keluvchi daraxt ostilariga, $(f*0)$, $(0*f)$ formulalarni 0 tugun bilan almashtirish orqali soddalashtiruvchi;

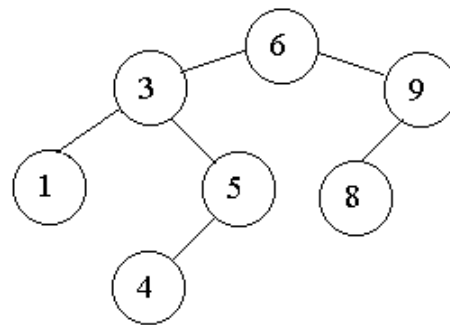
b) T daraxt-formulada $((f_1\pm f_2)*f_3)$ va $((f_1*(f_2\pm f_3))$ formulalariga mos daraxt ostilarini $((f_1\pm f_2)*f_3)$ va $((f_1*f_2)\pm(f_2*f_3))$ formulalarga mos keluvchi daraxt ostilar bilan almashtiruvchi;

v) T daraxt-formula ustida b) punktdagi amalga nisbatan teskari almashtirishlar qiluvchi;

g) T daraxt-formulani ixtiyoriy parametr orqali berilgan bir harfli o'zgaruvchi bo'yicha hosilasi T1 daraxt-formulani quradigan.



20-rasm



21-rasm

17.15. Daraxt-formulaning 17.13 dagi ko'rinishida terminal o'rnida ixtiyoriy musbat butun son bo'lishi mumkin deb hisoblagan holda, uning ustida 17.13 masaladagi barcha amallar bajarilsin.

17.16. Izlash daraxti yoki daraxt ko'rinishidagi jadval deb, uning ixtiyoriy tugunining chap tomonida shu tugun elementidan kichik elementlar, o'ngda undan katta elementlar joylashgan ikkilik daraxti tushuniladi (daraxt elementlari o'zaro farqli va uning turi (DET) taqqoslash amalini qo'llash imkonini beradi). 21-rasmda shunday daraxtlardan biri ko'rsatilgan:

Daraxt turi (DET) aniqlangan deb hisoblab, fayl turi berilgan:

type fayl = file of DET;

Quyidagi masalalarni yechadigan protsyedura yoki funktsiya aniq- lansin:

- a) YE element T izlash daraxtiga kirish-kirmasligini tekshiradigan;
- b) T izlash daraxtidagi elementlarni f faylga o'sish tartibida yozadigan;
- v) T izlash daraxtiga YE yangi elementni qo'shadigan, agarda YE element T da bo'lmasa;

g) Elementlari turli xil bo'lgan f fayl bo'yicha unga mos T izlash daraxtini quradigan.

17.17. PROG matn faylida Paskal tilidagi programma matni (xatosiz) berilgan. Ma'lumki, bu programmada har bir identifikator (xizmatchi so'z yoki nom) 9 belgidan oshmagan harf va (yoki) raqamdan iborat. Programmadagi barcha identifikatorlar alfavit tartibida ularni programmaga kirishlari soni bilan birgalikda chop qilinsin. (Harfning katta va kichik ko'rinishi bir xil deb hisoblansin, satr-konstanta va izohlar identifikator hisoblanmaydi, haqiqiy son yozuvida YE yoki ye uchrashi mumkin). Identifikatorlarni saqlash uchun elementlar juftligidan, ya'ni identifikator va uning programma matniga kirishlar sonidan iborat bo'lgan izlash daraxtidan foydalanilsin.

17.18. Yuqoridagi masala quyidagicha yechilsin: har bir identifikator bilan, u uchraydigan satrlar nomerlarining o'sish tartibdagi ket-ketligini chop qilinsin.

17.19. 17.17 masalasi identifikator maksimal uzunligi oldindan noma'lum deb hisoblangan hol uchun yechilsin.

17.20. 17.18 masalasi identifikator maksimal uzunligi oldindan noma'lum bo'lgan hol uchun yechilsin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Абрамов В.Г. Трифонов Н.П., Трифонова Г.Н. Введение в язык Паскаль. – М.: Наука, 1988. –320 с.
2. Абрамов С.А., Гнездилова Г.Г., Капустина Е.Н., Селюн М.И. Задачи по программированию.-М.: Наука, 1988.-224с.
3. Абрамов С.А., Зима Е.В. Начала программирования на языке Паскаль. – М.: Наука, 1987.-112с.
4. Агафонов В.Н., Поттосин И.В., Бежанова М.И., Сабельфельд В.К. Сборник упражнений по программированию на языке Паскаль. – Новосибирск: НГУ, 1985.-80с.
5. Бутомо И.Д., Самочадин А.В., Усанова Д.В. Программирование на алгоритмическом языке Паскаль для микроЭВМ. – Л.:ЛГУ, 1985.-216с.
6. Грогно П. Программирование на языке Паскаль.-М.:Мир, 1982. -382 с.
7. Йенсен К., Вирт Н. Паскаль. Руководство для пользователя и описание языка. -М.: Финансы и статистика, 1982.-150с.
8. Касьянов В.Н., Сабельфельд В.К. Сборник заданий по практикуму на ЭВМ.-М.:Наука, 1986.-272с.
9. Любимский Э.З., Мартынюк В.В., Трифонова Н.П. Программирование. -М.: Наука, 1980.-608с.
10. Перминов О.Н. Программирование на языке Паскаль. –М.: Радио и связь, 1988.-224с.
11. Прайс Д. Программирование на языке Паскаль. Практическое руководство.-М.: Мир, 1987ю-232с.
12. Трифонов Н.П. Сборник упражнений по Алголу.-М.: Наука, 1978.-208с.

MUNDARIJA

1. Son turlari. Qiymat berish operatori.....	3
2. Mantiqiy tur.....	6
3. Oddiy programmalar	9
4. Shartli, tarkibli, bo'sh va o'tish operatorlari	13
5. Takrorlash operatorlari.....	16
6. Belgi turi.....	21
7. Sanalanuvchi va chegaralangan turlar. Tanlash operatori	25
8. Regulyar turlar. Vektorlar	29
9. Jadval kattaliklar (matritsalar).....	37
10. Satrlar	42
11. Funktsiya va protseduralar (qism programmalar).....	46
12. Rekursiya.....	57
13. Aralash turlar. Jamlash operatori	60
14. To'plam turi	67
15. Fayl turi	72
16. Ko'rsatkich turlari. Ro'yxatlar	78
17. Navbatlar, steklar, ikkilik daraxtlari.....	90
Foydalanilgan adabiyotlar	98

Bosishga ruxsat etildi 25.11.2002. Hajmi 6,25 bosma taboq.
Bichimi 60×84 1/16. Adadi 500 nusxa. Buyurtma .
M.Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti
bosmaxonasida chop etildi.

BELGI UCHUN

BELGI UCHUN
