

Subiectul I

(2 puncte)

1. Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați valoarea **f(200200)**.

```
int f (int x)
{ if(x>20) return 2*f(x/10);
  return 20;
}
```

a. 160

b. 202

c. 210

d. 320

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Valoarea lui **f(2020,15)** este:

```
int f(int x, int y) {
  if(x==0) return y;
  if(y==0) return x;
  return f(x-y, x*y); }
```

a. 14

b. 200

c. 1990

d. 2020

3. Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.
f(3);

```
void f(int x)
{ cout<<x;
  while(x>0){ f(x-1); x=x-1; } }
```

a. 321021010

b. 32100100

c. 3210

d. 321

4. Variabila **s** poate memora un șir cu maximum 20 de caractere. În urma executării secvenței de instrucțiuni alăturate se afișează:

```
strcpy(s, "1b2d3");
s[2]='a'+2;
strcpy(s, s+1);
strcpy(s+3, s+4);
cout<<s;
```

a. 1b438

b. 1bcd8

c. ba2

d. bcd

Subiectul al II-lea

(2 puncte)

1. Variabila **fig** memorează date specifice unui cerc: coordonatele reale (abscisa și ordonata), în planul **xOy**, ale centrului cercului, precum și lungimea razei acestuia. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere **reale** reprezentând datele specifice ale cercului, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **cerc**, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila **fig**.

fig.centru.x

fig.centru.y

fig.raza (1p.)

2. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **s** poate memora un șir de cel mult 20 de caractere. Scrieți șirul memorat de variabila **s** în urma executării secvenței alăturate. **(1p.)**

```
strcpy(s, "optsprezece"); i=0; j=strlen(s)-1;
while(i<j)
{ if(strchr("aeiou", s[i])!=NULL &&
    strchr("aeiou", s[j])!=NULL)
    { s[i]=s[i]+1; s[j]=s[j]-1; }
  i=i+1; j=j-1;
}
```

Subiectul al III-lea

(5 puncte)

Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

a. Subprogramul **repl_even** are un singur parametru:

- n , prin care primește un număr natural ($1 \leq n < 10^9$). Tot prin intermediul acestui parametru va fi întoarsă și valoarea finală, obținută în urma înlocuirii fiecărei cifre pare din număr cu cifra 9.

Pe baza algoritmului dat, scrieți definiția completă a subprogramului; **(2p.)**

b. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul n ($1 \leq n < 100$) și apoi n numere naturale nenule. Programul scrie în fișierul **bac.txt** șirul de numere obținute din cele citite, prin înlocuirea în fiecare număr a tuturor cifrelor pare cu cifra 9. Numerele se vor scrie în fișier separate prin câte un spațiu.

Programul utilizează subprogramul **repl_even**, definit la punctul **a**.

Exemplu: dacă $n=4$ iar numerele sunt **123 124 5072 2018** atunci fișierul va conține numerele **193 199 5979 9919**.

(3p.)

```
x ← 0
p ← 1
repetă
    c ← n % 10
    dacă c % 2 = 0 atunci
        c ← 9
    x ← x + c * p
    p ← p * 10
    n ← [n / 10]
până când n = 0
n ← x
```

Subiectul I

(2 puncte)

Pentru fiecare dintre exercițiile de la 1 la 4, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 0,5 puncte.

1. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural memorat în variabila întreagă x are exact o cifră.

- a. $x \% 10 == x$ b. $x / 10 == x$ c. $x \% 10 == x / 10$ d. $(x \% 10) / 10 == x$

2. I. Variabilele x , y și z sunt de tip întreg și memorează numere naturale, iar x și y au inițial valori nenule. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila z să memoreze produsul valorilor memorate inițial în x și y .

```
z=0;  
while(x>0){  
z=.....;  
x=x-1; }
```

- a. $z+y$ b. $z-y$ c. $z+x$ d. $z-x$

3. Tablourile unidimensionale A și B au elementele: $A=(2,20,25,36,50)$, iar $B=(4,5,8,45,60)$. Indicați succesiunea de valori care pot fi, în această ordine, elementele tabloului obținut în urma interclasării lui A și B în ordine descrescătoare.

- a. (60,45,25,20,4) c. (60,45,8,5,4,50,36,25,20,2)
b. (60,50,45,36,25,20,8,5,4,2) d. (60,50,45,36,25,8,20,5,4,2)

4. În secvența de instrucțiuni de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran valorile din figura de mai sus, în această ordine

```
for(i=0;i<5;i++)  
{ for(j=0;j<5;j++)  
    if(.....)  
        cout<<1<<" ";  
    else  
        cout<<2<<" ";  
    cout<<endl; | printf("\n");
```

```
1 1 1 1 1  
1 2 2 2 1  
1 2 2 2 1  
1 2 2 2 1  
1 1 1 1 1
```

- a. $(4-i) \% 4 == 0$ || $(4-j) \% 4 == 0$ b. $(4-i) \% 4 == 0$ && $(4-j) \% 4 == 0$
c. $(4-i) \% 4 != 0$ || $(4-j) \% 4 != 0$ d. $(4-i) \% 4 != 0$ && $(4-j) \% 4 != 0$

Subiectul al II-lea

(2 puncte)

1. Variabila întreagă **memorie** memorează capacitatea memoriei interne a unui calculator, iar variabila **monitor** memorează o cifră, în funcție de tipul monitorului acestuia: cifra 1 pentru monitor cu cristale lichide, cifra 2 pentru monitor LED sau cifra 3 pentru monitor cu tub catodic. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia se afișează pe ecran capacitatea memoriei interne a calculatorului, urmată, pe aceeași linie, de un spațiu, apoi de mesajul tehnologie actuala, dacă monitorul este cu cristale lichide sau LED, sau de mesajul tehnologie învechita, dacă monitorul este cu tub catodic.

Exemplu: dacă variabila **memorie** memorează valoarea 8, iar variabila **monitor** memorează cifra 2 se afișează pe ecran

8 tehnologie actuala

(1p.)

2. Variabilele **a**, **i** și **k** sunt de tip întreg. De la tastatură se citesc numai numere naturale cu maxim 4 cifre.

Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **k** să memoreze numărul de valori care sunt pătrate perfecte. Dacă este necesară folosirea vreunei biblioteci de funcții predefinite, precizați acest lucru.

Exemplu: dacă se citesc numerele 20, 49, 2020, 15, 2025, 6, 0, 21, 24, 36, în urma executării secvenței, **k=4**. (1p.)

```
.....  
for(i=1;i<=10;i++)  
{  
    cin>>a;  
    .....  
}
```

Subiectul al III-lea

(5 puncte)

Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a. Scrieți valorile afișate dacă se citește numărul 240107. (1p.)

b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul $[10^5, 10^6)$, cu cifre distincte, care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, toate valorile afișate să fie nenule. (1p.)

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (2p.)

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structura **repetă...până când** când cu o structură repetitivă cu test inițial. (1p.)

citește a (număr natural)
c ← 0

```
repetă  
    b ← a; x ← 0  
    repetă  
        dacă b%10=c atunci  
            x ← 1  
        b ← [b/10]  
    până când b=0 sau x=1  
    scrie x  
    c ← c+2  
până când c>9
```

Subiectul I **(2 puncte)**

Pentru fiecare dintre exercițiile de la 1 la 4, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 0,5 puncte.

1 - Care dintre următoarele expresii C/C++ are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul real memorat în variabila x se află în intervalul $(-2, 2)$?

- a) $x*x-4 \leq 0$ b) $4-x*x > 0$ c) $(2 < x) \&\&(x < -2)$ d) $(x-2)*(x+2) > 0$

2 - Care este rezultatul evaluării expresiei C/C++ următoare: $11*3/2*2/3$?

- a) 2 b) 10 c) 2.75 d) 11

3 - Variabila x este de tip întreg și memorează un număr nenul. Indicați expresia C/C++ cu valoarea 1 pentru orice multiplu al lui 2020 memorat în variabila x

- a) $x/(x/2020) == 0$ b) $x/(x\%2020) == 0$ c) $x\%(x\%2020) == 0$ d) $x\%(x/2020) == 0$

4 - În secvența de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg, iar de la tastatură se citesc 10 numere naturale nenule.

`m=0;`

`pentru i=1,10 executa`

`citeste x`

`.....`

`sfarsit pentru`

`scrie m`

Indicați o instrucțiune care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei m să fie ultimul dintre numerele mai mari sau egale cu 2021 citite, sau 0 dacă nu există niciun astfel de număr.

Subiectul al II-lea **(2 puncte)**

1 - Se dau trei numere reale a,b,c. Scrieți secvența de instrucțiuni care verifică dacă aceste numere pot fi lungimile laturilor unui triunghi isoscel.

2 - În secvența următoare n și y sunt numere întregi:

`n=156`

`y=770`

`Cat timp n*y>0`

`Daca n>y atunci`

`n=n%y`

`Altfel`

`y=y%n`

`Sfarsit cat timp`

`y=y+n`

Care este valoarea variabilei y la finalul secvenței?

Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 201920 și 20

(1p.)

b. Dacă numărul citit pentru y este 0, scrieți două numere din intervalul $[10^2, 10^3)$ care pot fi citite pentru x , astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, numărul afișat să fie 9. (1p.)

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (2p.)

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. (1p.)

citește x, y

(numere naturale)

repetă

$c \leftarrow x \% 10$

$x \leftarrow [x/10]$

 dacă $c \neq 0$ atunci

 dacă $y \% 10 < c$ atunci

$y \leftarrow y * 10 + c$

 altfel

$y \leftarrow y * 10 - c$

până când $x = 0$

scrie y

Director.

prof. CARMEN FELICIA TANASESCU



Evaluatori:

prof. IRINA AUPICI

prof. BOGDAN FODOR

h
Bod