

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

SUBIECTUL I

(20 puncte)

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

1. Indicați care dintre expresiile C++/C de mai jos are valoarea **true/1** dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întreagă x aparține reuniunii de intervale: $[-4, -1] \cup [1, 4] \cup [10, \infty)$.

a) $x \geq -4 \ \&\& \ x \leq -1 \ \&\& \ x \geq 1 \ \&\& \ x \leq 4 \ \&\& \ x \geq 10$

b) $!(x < -4 \ \parallel \ x > -1) \ \parallel \ !(x < 1 \ \parallel \ x > 4) \ \parallel \ !(x < 10)$

c) $x \geq -4 \ \parallel \ x \leq -1 \ \parallel \ x \geq 1 \ \parallel \ x \leq 4 \ \parallel \ x \geq 10$

d) $!(x < -4 \ \&\& \ x > 4 \ \&\& \ x > -1 \ \parallel \ x < 1 \ \&\& \ x \geq 10)$

2. Precizați care sunt numărul maxim, respectiv numărul minim de componente conexe pentru un graf neorientat cu **16** noduri și **16** muchii?

a) 1 și 1 b) 11 și 2 c) 16 și 1 d) 10 și 1

3. Fie arborele cu rădăcină cu nodurile numerotate de la **1** la **15**, reprezentat prin vectorul de tați: **(10,8,4,10,1,4,5,10,8,0,3,5,3,12,3)**. Precizați câți descendenți are nodul **4**.

a) 6 b) 5 c) 4 d) 3

4. Se utilizează metoda backtracking pentru a genera șiruri de câte **5** caractere din mulțimea **{a,1,b,2,c,3,d,4}** cu proprietatea că nu poate să aibă două cifre sau două litere alăturate. Știind că primul șir generat este **a1a1a**, iar al doilea este **a1a1b**, indicați șirul obținut imediat înainte de **2c1a1**.

a) **2b1a1** b) **2b4d3** c) **2b4d4** d) **2c4d4**

5. Se consideră declarațiile următoare, în care variabila x memorează coordonatele, în planul xOy , ale centrului unui cerc, precum și lungimea razei acestuia.

```
struct punct {
```

```
float x, y; };
```

```
struct cerc {
```

```
punct c;
```

```
float r; } x;
```

Expresia care verifică dacă originea sistemului de coordonate, este în interiorul cercului, este:

a) $c.x * c.x + c.y * c.y < c.r * c.r$; b) $x.c.x + x.c.y < x.r$

c) $c.x * c.x + c.y * c.y < x.r * x.r$ d) $x.c.x * x.c.x + x.c.y * x.c.y < x.r * x.r$

SUBIECTUL al II-lea

(40 puncte)

1. Se consideră algoritmul următor, reprezentat în pseudocod.

citește a, n (numere naturale nenule)

$s \leftarrow 0$

 pentru $b \leftarrow 1, n$ execută

$c \leftarrow b$

 cât timp $c > 0$ execută

$s \leftarrow s + a$

$c \leftarrow c - 1$

scrie s

Se cer:

a) Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele **5, 4**. (6p.)

b) Dacă pentru a se citește valoarea **1**, scrieți toate valorile naturale cu exact o cifră fiecare, care pot fi citite pentru n astfel încât în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze o valoare impară. (6p.)

c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

d) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

2. Se consideră subprogramul **f**, definit mai jos. Scrieți valorile **f(3,4)** și **f(2,20)**.

(6p.)

```
int f(int x,int y)
{ if(x*2>y)
return x;
return f(x*2,y);
}
```

3. În secvența de instrucțiuni de mai jos variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **A** memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5, cu elemente numere întregi.

Fără a utiliza alte variabile, scrieți maxim două instrucțiuni care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila **A** să conțină elementele din figura de mai jos.

(10p.)

```
for(i=1;i<=5;i++)          3  4  5  6  7
for(j=1;j<=5;j++)          5  6  7  8  9
.....                     7  8  9 10 11
                             9 10 11 12 13
                             11 12 13 14 15
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 puncte)

1. Subprogramul **duplicare** are doi parametri:

- **n**, prin care primește un număr natural ($n \in [1, 10^4]$);
- **d**, prin care furnizează numărul obținut prin duplicarea fiecărei cifre pare a lui **n** sau -1 dacă acesta nu are nicio cifră pară. Scrieți definiția completă a subprogramului.

(10p.)

Exemplu: dacă **n=2380**, după apel **d=2238800**.

2. Se dă un șir de caractere format din litere mari și mici ale alfabetului englez, în care cuvintele sunt separate prin exact un spațiu, cu maxim 500 de caractere. Scrieți un **program C++** care citește de la tastatură un astfel de șir pe care îl modifică prin **inversarea literelor** din prima jumătate a fiecărui cuvânt din text cu cele din jumătatea a doua a cuvântului. Literele din fiecare jumătate a unui cuvânt își păstrează ordinea din cuvântul inițial, ca în exemplu. Șirul modificat va fi afișat pe ecran.

(10p.)

Exemplu: Dacă șirul citit este: **majusculile au coduri mai mici decat literele mici**

Se va afișa: **ulelecmajus ua uricod iam cimi atcde relelite cimi**

3. Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[1, 10^9]$, ordonate crescător. Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran cel mai mare număr din șir care apare în fișier de un număr impar de ori. Dacă în fișier nu se află o astfel de valoare, pe ecran se afișează mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie utilizat și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul **bac.in** conține numerele 5 5 8 8 8 8 20 20 20 34 54 54 65 65 65 82 82 100 100 100 100 atunci pe ecran se afișează valoarea **65**.

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia.

(2p.)

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

(8p.)