

**SIMULARE EXAMEN DE BACALAUREAT**  
**PROBA Ed**  
**INFORMATICA C/C++**  
**17 ianuarie 2024**

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

Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.

**SUBIECTUL I (20 de 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 este valoarea expresiei **C/C++** următoare: **42/10\*29/10** (4p)

- a. 6                                      b. 8                                      c. 11                                      d. 18

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos. (4p)

**f(12345);**

```
void f (int x)
{ cout<< "+ ";
  if(x>0)
  { f(x/100);
    cout<<x;
  }
  cout<< "+ ";
}
```

- a. **+1+123+12345+**                                      b. **++++112312345**  
c. **+12345+123+1+++++**                                      d. **+++++1+123+12345+**

3. Utilizând metoda backtracking se generează toate posibilitățile de a forma șiraguri din câte 3 mărgelile de culori distincte din mulțimea **{roșu, galben, verde, albastru, violet}**. Două șiraguri sunt distincte dacă diferă prin cel puțin o culoare a mărgelilor sau prin ordinea acestora. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: **(roșu, galben, verde)**, **(roșu, galben, albastru)**, **(roșu, galben, violet)**, **(roșu, verde, galben)**. Indicați penultima soluție generată. (4p)

- a.**(violet,albastru,galben)**                                      b.**(violet,verde,albastru)**  
c.**(verde,albastru,galben)**                                      d.**(verde,violet,albastru)**

4. Un graf neorientat are 20 de noduri și 9 muchii. Indicați numărul maxim de componente conexe din care poate fi format graful. (4p)

- a. 14                      b. 15                      c. 16                      d. 17

5. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” **(2,8,2,9,8,9,0,7,7,9)**. Indicați câte dintre nodurile arborelui sunt „frunze”. (4p)

- a. 7                                      b. 6                                      c. 5                                      d. 4

### SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

#### 1. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

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

a) Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele **30** și **3**. (6p)

b) Dacă pentru variabila  $k$  se citește valoarea **5**, scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite pentru  $n$  astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, numerele afișate în urma executării algoritmului să fie **1 0**. (6p)

c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **cât timp ... execută** cu o structură repetitivă cu contor. (6p)

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

```
citește n,k (numere naturale  
strict mai mari decât 1)
```

```
┌cât timp n≥1 execută  
│ p←0  
│ m←n  
│ ┌cat timp m%k=0 executa  
│ │ m←m/k  
│ │ p←p+1  
│ └─┘  
│ ┌dacă m=1 atunci  
│ │ scrie n, ' ', p, ' '  
│ └─┘  
│ n←n-1  
└─┘
```

2. În secvența alăturată, variabila  $c$  este de tip **char**, iar toate celelalte variabile sunt întregi.

```
nr=.....;  
for(i=1;i<=9;i++)  
{ cin>>c;  
..... }
```

Scrieți secvența, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **nr** să memoreze numărul literelor citite diferite de **a** și de **e**. (6p)

**Exemplu:** dacă se citesc literele **s i m u l a r e**, atunci **nr=6**.

3. Variabila **ob** memorează simultan următoarele date despre un obiectiv turistic din evidența unei agenții: un cod și o perioadă din an în care se recomandă să fie vizitat, formată din zile consecutive, între două date (ziua și luna de început, respectiv ziua și luna finală). Expresiile **C/C++** de mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul obiectivului, ziua și luna de început, respectiv ziua și luna finală a perioadei recomandate pentru vizitarea acestui obiectiv. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta **obiectiv**, care permite memorarea datelor despre un obiectiv turistic, și declarați corespunzător variabila **ob**. (6p)

**ob.cod ob.dataInceput.zi ob.dataInceput.luna ob.dataFinal.zi ob.dataFinal.luna**

### SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Un interval cu proprietatea că există un singur număr natural  $n$  ( $2 \leq n$ ) pentru care valoarea sumei  $1+2+3+\dots+n$  aparține acestui interval este numit *interval Gauss* al lui  $n$ . Exemplu: **[5,8]** și **[4,9]** sunt intervale Gauss ale lui **3**, dar **[11,14]** și **[7,9]** nu sunt intervale Gauss ale niciunui număr.

Subprogramul **gauss** are un singur parametru,  $n$ , prin care primește un număr natural ( $n \in [2,100]$ ) și afișează pe ecran separate printr-un spațiu, două numere naturale  $a$  și  $b$ , astfel încât expresia  $b-a$  să aibă valoare maximă, iar  $[a,b]$  să fie interval Gauss al lui  $n$ . Scrieți definiția completă a subprogramului.

**Exemplu:** dacă  $n=5$ , se afișează **11 20**. (10p)

2. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură două numere naturale,  $n$  și  $x$ , din intervalul **[2,50]**, și construiește în memorie un tablou bidimensional cu  $n \times n$  elemente, numere naturale multipli ai lui  $x$ . Prima linie conține elementele în ordine strict descrescătoare, ultimul element de pe prima linie fiind egal cu  $x$ , iar următoarele linii sunt permutări circulare la stânga ale liniei situate imediat deasupra, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran tabloul bidimensional obținut, elementele de pe fiecare linie fiind separate prin câte un spațiu, ca în exemplul de mai jos. (10p)

**Exemplu:** dacă  $n=6$  și  $x=4$ , atunci tabloul bidimensional obținut este:

```
24 20 16 12 8 4  
20 16 12 8 4 24  
16 12 8 4 24 20  
12 8 4 24 20 16  
8 4 24 20 16 12  
4 24 20 16 12 8
```

3. Fișierul **bac.txt** conține mai multe numere naturale din intervalul **[1,10<sup>4</sup>]**: pe prima linie numărul  $n$  iar pe a doua linie un șir de maxim **1000000** numere. Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe de numere succesive din fișier care sunt multipli de  $n$ . Dacă nu există astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie.

**Exemplu:** dacă fișierul **bac.txt** conține numerele:

**5**

**100 49 16 7 25 20 35 41 35 70 20 10** atunci pe ecran se afișează **4**

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. (2p)

b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. (8p)

Probă scrisă la INFORMATICĂ

Limbajul C/C++

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

Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică