Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iaşi **Admitere - studii de licenţă**

Facultatea de Informatică **Sesiunea iulie 2026**

Test la INFORMATICĂ

Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul de lucru este de 3 ore.

SUBIECTUL I (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Precizaţi care dintre expresiile C/C++ de mai jos exprimă corect relaţia $x \in [-7, -3) \cup (-1, 1]$. **(5p.)**

A. `!(x < -7 && -x <= 3) || !(-x >= 1 && x > 1)`

B. `(-x <= 7 && x <= 1) && (x < -3 || x > -1)`

C. `!(x <= -7 || -x < 3) && !(-x > 1 && x >= 1)`

D. `(x >= -7 && x <= 1) && (-x <= 3 && x <= -1)`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Se consideră subprogramul `F` din dreapta, descris în pseudocod. Subprogramul primește la intrare, în parametrul `n`, un număr natural nenul.

```
subprogram F(n)
                    (n - număr natural
                    nenul)
i ← 0
j ← 0
k ← 1
cât timp k <= n
    i ← i%9 + 1
    dacă i%3 = 0 atunci
        j ← j + 1
    k ← k + 1
scrie  i,j
```

a. Ce afișează apelul `F` pentru parametrul `n` = 19? **(5p.)**

b. Care este valoarea parametrului de intrare `n` astfel încât `F(n)` să afișeze perechea de valori `5,67`? **(5p.)**

c. Înlocuiți instrucțiunea `i ← i%9 + 1` cu o secvență de pseudo-cod echivalentă care nu folosește operatorul modulo (%), dar care folosește operatorii de adunare și scădere și instrucțiunea repetitivă `cât timp`. **(5p.)**

d. Scrieți o funcție C/C++ care implementează subprogramul `F` alăturat. **(10p.)**

SUBIECTUL al II-lea (30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Câte mulțimi de numere naturale au suma elementelor 4? **(5p.)**

A. 4 B. 8 C. 16 D. 2

2. Distanța dintre două noduri u și v într-un arbore este numărul de muchii pe cel mai scurt drum de la u la v în arbore. Diametrul unui arbore este cea mai mare distanță între două noduri din arbore. Considerăm arbori cu 5 noduri numerotate de la 0 la 4. Câți astfel de arbori au diametrul egal cu 3? **(5p.)**

A. 24 B. 60 C. 120 D. 240

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Într-o clasă sunt n elevi, numerotați de la 0 la $n-1$. În matricea A, de dimensiune $n \times n$, se ține minte relația de prietenie: pentru orice doi elevi $i, j \in \{0, 1, \ldots, n-1\}$, cu $i \neq j$, avem $A[i][j] = 1$ dacă i și j sunt prieteni și $A[i][j] = 0$ dacă i și j nu sunt prieteni. Știm că $A[i][i] = 0$ pentru orice $i \in \{0, 1, \ldots, n-1\}$ și că $A[i][j] = A[j][i]$ pentru $i, j \in \{0, 1, \ldots, n-1\}$.

Scrieți un program care efectuează următoarele operații:

a. Citește de la tastatură numărul n de elevi, și matricea A. Nu validați datele de intrare. **(3p.)**

b. Determină un elev care este prieten cu cât mai mulți elevi care au cel mult 2 prieteni. **(7p.)**

4. Un număr natural este *interesant* dacă puterile factorilor primi ai numărului din descompunerea sa în factori primi sunt numere prime.

a. Scrieți o funcție `isPrime` care determină dacă un număr natural dat ca parametru este număr prim. **(3p.)**

b. Scrieți o funcție `isInteresting` care determină dacă un număr natural dat ca parametru este număr *interesant*. **(7p.)**

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Fie definiția `C/C++` din dreapta. Ce valoare va returna apelul `Alg(5, 26, 3)`? **(5p.)**

A. 16 B. 13 C. 14 D. 15

```
int Alg(int a, int b, int x)
{
    if (a == b) {
        return x;
    }
    if (a < b) {
        return Alg(b, a, x + 2);
    }
    return Alg(a - b, b, x + 1);
}
```

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru itemul 2.

2. Găsiți două valori distincte pentru variabila `a` astfel încât apelul `Alg(a, 34, 0)` să returneze valoarea `4`. **(5p.)**

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Fie A un vector de N valori numere naturale reprezentate pe 64 biți (*unsigned long long*). *Modul* vectorului este valoarea care apare de cele mai multe ori în vector. În cazul în care există mai multe valori care apar de cele mai multe ori, considerăm *modul* ca fiind cea mai mică dintre aceste valori.
De exemplu, pentru $A = [1, 4, 3, 2, 6, 3, 4]$ valorile 3 și 4 apar de cele mai multe ori, adică de două ori, dar *modul* este valoarea 3, deoarece este cea mai mică dintre 3 și 4.
Operația de *actualizare* se definește astfel: alegem un număr natural x reprezentat pe 64 biți, o poziție i din tabloul A, și atribuim elementului $A[i]$ valoarea x.

a) Care este *modul* minim care se poate obține pentru vectorul din enunțul problemei după o operație de *actualizare*? Justificați. **(4p.)**

b) Fie $A = [7, 5, 2, 5, z, 1, 5, 7, 3, 5, 2, 5]$, unde z este o valoare necunoscută. Pentru ce valori ale lui z *modul* vectorului poate fi scăzut strict prin aplicarea unei operații de *actualizare*? Justificați. **(6p.)**

c) Implementați funcția de mai jos care primește ca parametru numărul N, vectorul A cu N elemente pe pozițiile $0, 1, \ldots, N-1$ și returnează cel mai mic *mod* care se poate obține prin aplicarea unei operații de *actualizare*. Nu este permisă folosirea de vectori sau matrice suplimentare.

```
unsigned long long minimizeMod(int N, unsigned long long A[])
```
(10p.)