



**Subiectul II (30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

1. Care dintre nodurile grafului neorientat cu 5 noduri numerotate de la 1 la 5, dat prin matricea de adiacență alăturată, are gradul cel mai mare? **(4p.)**
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
- a. 4                                      b. 3                                      c. 5                                      d. 2
2. În secvența alăturată,  $i$ ,  $j$  și  $n$  sunt variabile întregi, iar  $a$  este o matrice formată din 8 linii și 8 coloane, numerotate de la 0 la 7. Care este suma elementelor de pe ultima linie a matricei, în urma executării acestei secvențe? **(4p.)**
- ```
for(i=0; i<8; i++)
  for(j=0; j<8; j++)
    a[i][j] = (i+j)%8;
```
- a. 28                                      b. 84                                      c. 36                                      d. 21

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Un graf neorientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, conține următoarele muchii: [1,2], [1,3], [2,3], [2,5], [3,4], [3,5], [4,5]. Eliminați din acest graf numărul necesar de muchii astfel încât graful parțial rezultat să fie arbore. Considerând că acest arbore are ca rădăcină vârful 5, care este vectorul cu legături „de tip tată” corespunzător? **(6p.)**
4. Un graf neorientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Transformați acest graf într-un graf orientat prin înlocuirea fiecărei muchii cu exact un arc, astfel încât în graful orientat care rezultă să existe cel puțin un drum de la orice nod  $x$  până la orice nod  $y$ , ( $x \neq y$ ). Scrieți reprezentarea grafului orientat pe care l-ați construit, prin liste de adiacență. **(6p.)**
- |    |            |
|----|------------|
| 1: | 2, 3       |
| 2: | 1, 3, 5    |
| 3: | 1, 2, 4, 5 |
| 4: | 3, 5       |
| 5: | 2, 3, 4    |
5. Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură un singur șir format din cel mult 20 de caractere care reprezintă numele și prenumele unei persoane. Între nume și prenume se află un număr oarecare de caractere spațiu (cel puțin unul). Atât numele cât și prenumele sunt formate numai din litere ale alfabetului englez. Programul construiește în memorie și afișează pe ecran un al doilea șir de caractere, care să conțină prenumele, urmat de exact un spațiu și apoi numele din șirul citit inițial.  
**Exemplu:** dacă se citește șirul:  
Popescu Vasile  
se va construi și apoi se va afișa pe ecran șirul  
Vasile Popescu **(10p.)**

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Un elev realizează un program care citește o valoare naturală pentru o variabilă  $n$  și apoi afișează în fișierul `permut.txt`, pe prima linie, valoarea lui  $n$ , apoi toate permutările mulțimii  $\{1, 2, \dots, n\}$ , câte o permutare pe câte o linie a fișierului. Rulând programul pentru  $n=3$ , fișierul va conține cele 7 linii alăturate.  
Dacă va rula din nou programul și va introduce pentru variabila  $n$  valoarea 5, câte linii va conține fișierul? (4p.)
- |       |       |        |        |
|-------|-------|--------|--------|
| a. 25 | b. 24 | c. 121 | d. 721 |
|-------|-------|--------|--------|

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

2. Funcția recursivă  $f$  este astfel definită încât  $f(1)=8$ , iar  $f(n+1)=2*f(n)-4$  pentru orice  $n$  natural nenul.
- a) Ce valoare are  $f(5)$ ? (3p.)
- b) Care este cea mai mare valoare pe care o poate lua  $x$  astfel încât  $f(x) < 1000$ ? (3p.)
3. Se consideră funcția  $f$  care primește prin intermediul parametrului  $n$  un număr natural nenul ( $2 \leq n \leq 200$ ), prin intermediul parametrului  $a$  un tablou unidimensional care conține  $n$  valori întregi (fiecare dintre aceste valori întregi având cel mult patru cifre), iar prin intermediul parametrilor  $p1$  și  $p2$  două valori naturale reprezentând două poziții din tablou ( $0 \leq p1 \leq p2 < n$ ). Numerotarea pozițiilor din tablou începe de la 0. Subprogramul returnează valoarea -1 dacă cele mai multe valori din tabloul  $a$ , aflate între pozițiile  $p1$  și  $p2$  inclusiv, sunt strict negative, valoarea 0 dacă cele mai multe valori din  $a$ , aflate între pozițiile  $p1$  și  $p2$  inclusiv, sunt nule, respectiv valoarea 1 dacă cele mai multe valori din tabloul  $a$  aflate între pozițiile  $p1$  și  $p2$  inclusiv, sunt strict pozitive. Dacă între pozițiile  $p1$  și  $p2$  inclusiv există un număr egal de valori strict negative, strict pozitive, respectiv nule, funcția returnează valoarea 2.
- a) Scrieți definiția completă a funcției  $f$ . (5p.)
- b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul  $n$  ( $2 \leq n \leq 200$ ), apoi valorile celor  $n$  componente ale unui tablou unidimensional. Valorile citite sunt numere întregi de maximum patru cifre fiecare. Programul afișează pe ecran mesajul **negative** dacă cele mai multe valori din tablou sunt strict negative, mesajul **nule** dacă cele mai multe valori din tablou sunt egale cu 0, mesajul **pozitive** dacă cele mai multe valori din tablou sunt strict pozitive sau mesajul **nedecis** în celelalte cazuri. Pentru a stabili care dintre mesaje urmează să fie afișat, programul va apela funcția  $f$ . (5p.)
4. Fișierul text `bac.txt` conține pe fiecare linie câte un număr întreg format din cel mult patru cifre. Se știe că fișierul conține cel puțin un număr.  
Scrieți un program eficient atât din punct de vedere al timpului de executare cât și din punct de vedere al spațiului de memorie utilizat, care citește de la tastatură un număr real  $x$ , apoi determină și afișează acel număr din fișierul `bac.txt` care are valoarea cea mai apropiată de valoarea lui  $x$ . Dacă există mai multe asemenea valori atunci se afișează numai una dintre ele.
- Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` are conținutul alăturat, iar de la tastatură se citește valoarea -3.85, programul va afișa valoarea -5.
- |                                                                                                                                                                      |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| a) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). <span style="float: right;">(4p.)</span> | 4<br>-5<br>-6<br>-984<br>1345<br>-1 |
| b) Scrieți un program C/C++ care rezolvă problema conform metodei descrise. <span style="float: right;">(6p.)</span>                                                 |                                     |

