

Specializarea Matematică-informatică intensiv informatică

- ### Subiectul I

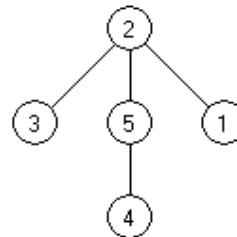
Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Știind că fiecare dintre variabilele `var1`, `var2` memorează numele și nota câte unui elev în forma dată de declararea alăturată, indicați care dintre următoarele instrucțiuni determină, în urma executării, memorarea în variabila reală `m` a mediei aritmetice a notelor celor doi elevi. (4p.)
- ```
struct elev
{
 char nume[30];
 float nota;
}var1,var2;
```
- a. `m=(var1.nota+var2.nota)/2;`                      b. `m=var1.nota+var2.nota/2;`  
c. `m=(var1+var2).nota/2;`                      d. `m=nota(var1+var2)/2;`
2. Se consideră un graf orientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Câte vârfuri ale grafului au proprietatea că diferența absolută a gradelor (intern și extern) este egală cu 2? (4p.)
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
- a. 5                      b. 3                      c. 4                      d. 2

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

3. Care este vectorul de "tați" asociat arborelui cu rădăcină din figura alăturată în care nodul 5 este nodul rădăcină? (6p.)



4. Se consideră o listă liniară simplu înălțuită, alocată dinamic, ale cărei noduri rețin în câmpul `next` adresa nodului următor sau `NULL` dacă nu există un element următor. Lista are cel puțin două elemente. Știind că variabila `p1` reține adresa primului nod din listă, iar variabila `u1` adresa ultimului nod, scrieți o secvență de instrucțiuni în limbajul C/C++, prin executarea căreia lista liniară se transformă într-o listă circulară? (6p.)
5. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale `m` și `n` ( $1 \leq m \leq 24$ ,  $1 \leq n \leq 24$ ), un număr natural `x` ( $1 \leq x \leq m$ ) și apoi `m*n` numere naturale de cel mult 5 cifre ce reprezintă elementele unui tablou bidimensional `a`, cu `m` linii, numerotate de la 1 la `m`, și `n` coloane, numerotate de la 1 la `n`. Programul va determina eliminarea liniei cu numărul de ordine `x` din matrice, modificarea corespunzătoare a numărului de linii din matrice și afișarea matricei obținute în următorul format: câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu. (10p.)

**Exemplu:** pentru `m=3`, `n=4`,  
`x=2` și matricea alăturată

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 11 | 21 | 31 | 41 |
| 51 | 61 | 71 | 81 |
| 91 | 11 | 21 | 31 |

|    |    |    |    |
|----|----|----|----|
| 11 | 21 | 31 | 41 |
| 91 | 11 | 21 | 31 |

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Pentru rezolvarea cărei probleme dintre cele enumerate mai jos se poate utiliza metoda backtracking ? **(4p.)**
- a. determinarea reuniunii a 3 mulțimi                      b. determinarea tuturor divizorilor unui număr din 3 cifre
- c. determinarea tuturor elementelor mai mici decât 30000 din șirul lui Fibonacci                      d. determinarea tuturor variantelor în care se pot genera steagurile cu 3 culori (din mulțimea: "roșu", "galben", "albastru" și "alb"), având la mijloc culoarea "galben"

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

2. Se consideră subprogramul recursiv definit alăturat. Ce valoare are expresia `bac(10,4)`? Care este cea mai mică valoare de 2 cifre a lui `u` pentru care funcția `bac(u,2)` are valoarea 1? **(6p.)**
- ```
int bac(int u, int x)
{if (u<x)return 0;
 if (x==u)return 1;
 if (u%x==0)return 0;
 return bac(u,x+1);
}
```
3. Să se scrie în limbajul C/C++ definiția completă a subprogramului `calcul`, care primește prin parametrul `n` un număr natural nenul de cel mult 9 cifre și furnizează prin parametrul `x` numărul obținut prin alăturarea cifrelor pare ale lui `n` considerate de la dreapta către stânga. Dacă `n` nu conține nicio cifră pară, `x` primește valoarea 0. **(10p.)**

Exemplu: în urma apelului `calcul(9278,x)`, `x` primește valoarea 82.

4. Fișierul text `NUMERE.TXT` conține pe prima linie un număr natural `n` ($1 \leq n \leq 10000$) și pe a doua linie, `n` numere naturale cu cel mult 9 cifre fiecare, numere nu neapărat distincte. Aceste numere sunt dispuse în ordine **crescătoare** și separate între ele prin câte un spațiu.
- a) Scrieți un program C/C++ care citește valorile din fișier și, printr-o metodă eficientă din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, afișează pe ecran, cu un spațiu între ele, valoarea care apare de cele mai multe ori în fișier și de câte ori apare ea. Dacă există mai multe valori care apar de un număr maxim de ori, se va afișa cea mai mică dintre ele. **(6p.)**
- Exemplu:** dacă fișierul `NUMERE.TXT` are conținutul alăturat,
- ```
8
711 711 711 11111 11111 11111 191111 231111
```
- atunci programul va afișa pe ecran `711 3`.
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda utilizată la punctul a, justificând eficiența acesteia. **(4p.)**