

Specializarea Matematică-informatică intensiv informatică

- ◆ Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ◆ Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ◆ În rezolvările cerute, identificatorii utilizați 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).

Subiectul I (30 de puncte)

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

1. Care dintre următoarele expresii C/C++, are ca valoare cel mai mic dintre numerele naturale nenule, cu cel mult 4 cifre fiecare, memorate în variabilele întregi x și y? (4p.)
- a. $(x+y-abs(x-y))/2$
- b. $x+y-abs(x-y)/2$
- c. $(x+y+abs(x-y))/2$
- d. $(x+y+abs(x+y))/2$

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

- 2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod:**

S-a notat cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c , iar cu $a \% b$ restul împărțirii numărului întreg a la numărul întreg nenul b .

- a) Scrieți valoarea care se afișează, în urma executării algoritmului, dacă se citește numărul 9321. (6p.)
- b) Scrieți cea mai mare valoare de 4 cifre distincte care poate fi citită pentru n astfel încât să se afișeze valoarea 11. (4p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura `cât timp ... execută` cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

```

citește n (număr natural)
s ← -1
cât timp n > 0 execută
    dacă n % 10 > s atunci
        s ← n % 10
    altfel
        s ← 11
    n ← [n / 10]
scrie s

```

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

Subiectul II (30 de puncte)

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

- | | |
|---|---|
| <p>1. Care dintre următoarele expresii reprezintă un element al tabloului bidimensional a, declarat alăturat? (4p.)</p> <p>a. a[40] b. a[6][7] c. a[2][3] d. a[10*5]</p> <p>2. Se consideră o listă liniară simplu înlănțuită alocată dinamic, cu cel puțin două elemente. Fiecare element al listei reține în câmpul urm adresa elementului următor din listă sau NULL dacă nu există un element următor.</p> <p>Știind că variabila p reține adresa primului element din listă, care dintre expresiile următoare poate înlocui punctele de suspensie în secvența de instrucțiuni de mai sus astfel încât, în urma executării acesteia, să fie eliminat ultimul element al listei? (4p.)</p> <p>a. p->urm->urm!=NULL b. p->urm!=NULL
c. p!=NULL d. p->urm->urm==NULL</p> | <pre>int a[5][6]; while (...) p=p->urm; delete p->urm; free (p->urm); p->urm=NULL;</pre> |
|---|---|

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

3. Se consideră un arbore cu 11 muchii. Care este numărul de noduri ale arborelui? **(6p.)**
4. Se consideră un graf neorientat **G** cu 12 noduri și 7 muchii. Care este numărul maxim de componente conexe din care poate fi format graful **G**? **(6p.)**
5. Se consideră un text cu maximum 255 de caractere în care cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spații. Primul caracter din textul citit este o literă, iar cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură textul și îl transformă, înlocuind prima literă a fiecărui cuvânt cu litera mare corespunzătoare, restul caracterelor rămânând nemodificate. Textul astfel transformat va fi afișat pe ecran.
- Exemplu:** dacă de la tastatură se introduce textul: **mare frig rosu**
se va afișa pe ecran: **Mare Frig Rosu** **(10p.)**

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Utilizând metoda backtracking sunt generate numerele de 3 cifre, având toate cifrele distincte și cu proprietatea că cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită. Știind că primele șase soluții generate sunt, în această ordine, 103, 105, 107, 109, 123, 125, care este a zecea soluție generată? **(4p.)**
- a. 145 b. 147 c. 230 d. 149

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

2. Se consideră subprogramul alăturat:
Ce valoare are $f(15, 2)$? Dar $f(128, 2)$? **(6p.)**
- ```
int f(int a, int b){
 if (b<1) return -1;
 else
 if (a%b==0)
 return 1+f(a/b,b);
 else
 return 0; }
```
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n \leq 100$ ) și apoi cele  $n$  elemente, numere naturale cu cel mult 4 cifre fiecare, ale unui tablou unidimensional **a**. Programul afișează pe o linie a ecranului suma celor  $n$  elemente ale tabloului, pe următoarea linie a ecranului suma primelor  $n-1$  elemente și așa mai departe, astfel încât ultima linie afișată să conțină doar primul element al tabloului.
- Exemplu:** dacă  $n=4$  iar tabloul are elementele  
 $a=(1, 7, 3, 4)$  programul va afișa valorile alăturate: **(10p.)**
- ```
15  
11  
8  
1
```
4. Se consideră fișierul **BAC.TXT** ce conține un șir **crescător** cu cel mult un milion de numere naturale de cel mult nouă cifre fiecare, separate prin câte un spațiu.
- a)** Să se scrie un program C/C++ care, folosind un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare, citește din fișier toți termenii șirului și afișează pe ecran, pe o singură linie, fiecare termen distinct al șirului urmat de numărul de apariții ale acestuia în șir. Valorile afișate sunt separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** dacă fișierul **BAC.TXT** are următorul conținut:
- ```
1 1 1 5 5 5 5 9 9 11 20 20 20
```
- programul va afișa:
- ```
1 3 5 4 9 2 11 1 20 3
```
- deoarece 1 apare de 3 ori, 5 apare de 4 ori, etc. **(6p.)**
- b)** Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). **(4p.)**