PROBA E, limbajul C/C++

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).

Subjectul I (30 de puncte)

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

- Variabilele x şi y sunt de tip întreg, x memorând valoarea 8, iar y valoarea 6. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos are valoarea 0?
 (4p.)
 - a. 3*x-4*y==0

b. (x+y)/2 > x%y+1

c. !(x/2+2==y)

d. x-y+3!=0

Scrieti pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerintele următoare.

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris 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 valoarea care se va afişa dacă se citeşte pentru n valoarea 296385, iar pentru k valoarea 3.
- b) Dacă se citeşte pentru k valoarea 4, scrieți o valoare nenulă care poate fi citită pentru n astfel încât numărul afișat în urma executării algoritmului să fie 1. (4p.)

c) Scrieți programul c/c++ corespunzător algoritmului dat.

(10p.)

d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu algoritmul dat, în care să se înlocuiască structura repetitivă cât timp...execută, cu o structură repetitivă pentru...execută. (6p.)

Subjectul II (30 de puncte)

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

- - a. 4 b. 3 c. 1 d. 5
- 2. Care este numărul de grafuri orientate cu 4 vârfuri, fără circuite de lungime 1 (bucle)? (4p.)
 - a. 1048576
- b. 16
- c. 64

d. 4096

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

3. Ce se afişează pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate, în care variabila s memorează un şir cu cel mult 12 caractere, iar i este de tip întreg?

(6p.)

strcpy(s, "abracadabra");
i=0;
cout<<strlen(s); | printf("%d", strlen(s));
while (i<strlen(s))
 if (s[i]=='a')
 strcpy(s+i, s+i+1);
else
 i++;
cout<<" "<<s; | printf(" %s", s);</pre>

- 4. Într-o listă liniară simplu înlănțuită cu cel puțin 3 noduri, fiecare element reține în câmpul nr un număr real, iar în câmpul urm adresa următorului element din listă sau valoarea NULL în cazul în care este ultimul nod al listei. Dacă p reține adresa primului element din listă, scrieți o expresie c/c++ a cărei valoare este egală cu suma valorilor reale reținute în primele trei noduri ale listei. (6p.)
- 5. Scrieți un program c/c++ care citește de la tastatură două valori naturale nenule m și n (m≤10, n≤10) și apoi un număr de m*n numere naturale nenule cu cel mult 4 cifre fiecare, reprezentând elementele unei matrice cu m linii și n coloane. Programul determină apoi valorile minime de pe fiecare linie a matricei și afișează pe ecran cea mai mare valoare dintre aceste minime.

Exemplu: pentru m=3, n=5 și matricea $\begin{pmatrix} 3 & 6 & 5 & 4 & 7 \\ 9 & 6 & 12 & 9 & 10 \\ 5 & 13 & 7 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, se afișează pe ecran valoarea 6

(cea mai mică valoare de pe prima linie a matricei este 3, cea mai mică valoare de pe linia a doua este 6, cea mai mică valoare de pe linia a treia este 2. Cea mai mare dintre aceste trei valori este 6). (10p.)

Subjectul III (30 de puncte)

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

- Un algoritm de tip backtracking generează, în ordine lexicografică, toate şirurile de 5 cifre 0 şi 1 cu proprietatea că nu există mai mult de două cifre 0 pe poziții consecutive. Primele 7 soluții generate sunt: 00100, 00101, 00110, 00111, 01001, 01010, 01011. Care este a 8-a soluție generată de acest algoritm? (4p.)
 - a. 01110
- b. 01100
- c. 01011
- d. 01101

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

```
Care este valoarea expresiei f(23159)
pentru funcția f, cu definiția alăturată? (6p.)

int f(int n) {
   int c;
   if (n==0) return 9;
   else
   {c=f(n/10);
    if (n%10<c) return n%10;
    else return c;
   }
}</pre>
```

- 3. Fişierul text numere.txt conține pe prima sa linie un număr natural n (n<30000), iar pe a doua sa linie, n numere întregi, având maximum 4 cifre fiecare. Se cere să se afişeze pe ecran un şir de n numere întregi, cu proprietatea că valoarea termenului de pe poziția i (i=1,2,...,n) din acest şir este egală cu cea mai mare dintre primele i valori de pe a doua linie a fisierului numere.txt.
 - a) Descrieți pe scurt un algoritm de rezolvare, eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, explicând în ce constă eficiența sa. (4p.)
 - **b)** Scrieți programul **c/c++** corespunzător algoritmului descris. (6p.)

Exemplu: dacă fişierul numere.txt are conținutul alăturat, se afișează pe ecran numerele 4 6 3 7 8 1 6 2 7 9 10 8 4 6 6 7 8 8 8 8 8 9 10 10

4. a) Scrieți doar antetul funcției **sum** care primește ca parametru un număr natural **x** cu maximum **9** cifre și returnează suma divizorilor numărului **x**.

```
Exemplu: sum (6) are valoarea 12 (=1+2+3+6). (3p.)
```

b) Să se scrie un program $\mathbf{C}/\mathbf{C}++$ care citeşte de la tastatură un număr natural nenul \mathbf{n} și apoi \mathbf{n} de numere naturale cu maxim $\mathbf{9}$ cifre fiecare. Programul calculează, folosind apeluri ale funcției \mathbf{sum} , și afișează pe ecran câte numere prime conține șirul citit.

Exemplu: pentru n=5 şi valorile 12 3 9 7 1 se va afişa pe ecran valoarea 2 (în şirul dat există două numere prime şi anume 3 şi 7). (7p.)