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, scrieti pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

Variabila întreagă x reține un număr natural cu cel puțin două cifre. Care dintre următoarele expresii C/C++ are valoarea egală cu cifra zecilor numărului natural memorat în variabila x?

(4p.)

a.
$$x \% 10 / 10$$

b. $x - (x / 10) * 10$
c. $x / 10 \% 10$
b. $x - (x / 10) % 10$

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu **a**%**b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**, iar cu [a/b] câtul împărțirii întregi a numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**.

- a) Scrieți valoarea ce se va afișa dacă se citesc pentru n valoarea 5 și pentru x, în această ordine, valorile: 523, 4256, 324, 4, 86935. (6p.)
- b) Dacă n = 4, scrieți un şir de valori care pot fi citite pentru x astfel încât să se afişeze 1234. (6p.)
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat care să utilizeze în locul structurii cât timp...execută o structură repetitivă condiționată posterior. (4p.)

Subjectul II (30 de puncte)

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

- Câte noduri ale grafului orientat cu şase noduri numerotate de la 1 la 6 şi următoarele arce: (1,5), (1,6), (2,1), (2,3), (3,1), (3,4), (4,3), (4,5), (5,4), (6,5) au gradul interior egal cu gradul exterior? (4p.)
 - a. 4 b. 6 c. 5 d. 3
- 2. Într-o listă liniară simplu înlănțuită cu cel puțin 3 noduri, fiecare element reține în câmpul urm, adresa următorului element din listă. Dacă în variabila p se reține adresa primului element din listă și q este o variabilă de același tip cu p, atunci care dintre secvențele de mai jos elimină din listă al doilea nod?

 (4p.)

```
    a. q=p->urm;
    b. q=p->urm;
    delete q; | free(q);
    delete q; | free(q);
    c. delete p->urm; | free(p->urm);
    d. q=p->urm->urm;
    p->urm=q->urm;
    d. q=p->urm->urm;
    d. q=p->urm->urm;
    d. q=p->urm->urm;
    d. q=p->urm->urm;
    delete q; | free(q);
```

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

- 3. Variabila i este de tip întreg, iar variabila a memorează o matrice cu n linii şi n coloane, numerotate de la 0 la n-1, ale cărei elemente sunt numere întregi.

 Înlocuiți cu exact două instrucțiuni de atribuire punctele de suspensie din secvența de program alăturată, astfel încât în urma executării ei, variabila întreagă s1 să memoreze suma elementelor de pe diagonala principală din matricea a, iar variabila întreagă s2 suma elementelor de pe diagonala secundară din matricea a.

 (6p.)
- 4. Fiecare dintre variabilele declarate alăturat memorează numele și nota câte unui elev.

 Scrieți secvența de instrucțiuni prin care se citesc de la tastatură numele și nota pentru fiecare dintre variabilele e1 și e2 și apoi se afișează numele elevului cu nota cea mai mare.

 Dacă cele două medii sunt egale, se va afișa numele elevului reprezentat în variabila e1.

 \$truct elev{
 char nume[20];
 float nota;
 };
 elev e1, e2;
- 5. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură, separate prin Enter, două șiruri de caractere: un șir s de maximum 255 de caractere, care pot fi litere ale alfabetului englez și spații, apoi un șir c de maximum 20 de caractere. Programul va înlocui în șirul s toate aparițiile șirului c cu un șir de exact aceeași lungime cu c, format doar din caractere *, ca în exemplu. Şirul s obținut în urma acestei prelucrări va fi afișat pe ecran. În cazul în care s1 nu apare în s, programul va afișa mesajul NU APARE.

```
Exemplu: dacă șirul S citit este Din departare se vede tare iar c este tare atunci pe ecran se va afișa: Din depar*** se vede **** (10p.)
```

Subjectul III (30 de puncte)

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

- Se generează în ordine crescătoare toate numerele de exact 4 cifre, care se pot forma cu elementele mulţimii {0,1,2,3,4}. Primele soluţii 8 generate sunt, în ordine: 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1010, 1011, 1012. Care sunt primele trei numere ce se vor genera imediat după numărul 3443? (4p.)
 - a. 4000, 4001, 4002
 - c. 3444,4444,4000

- b. 3444,4443,4444
- d. 3444,4000,4001

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

2. Ce valoare va avea variabila întreagă x, în urma apelului F (1, x), ştiind că, înainte de apel, variabila x are valoarea 0, iar subprogramul F este definit alăturat?

void F(int i, int &x)

3. Un număr natural se numește palindrom dacă numărul citit de la stânga la dreapta este egal cu numărul citit de la dreapta la stânga.

(6p.)

Scrieți definiția completă a subprogramului **Palindrom** care primește prin intermediul parametrului **n** un număr natural de cel mult nouă cifre și returnează **1** dacă acesta este palindrom și **0** în caz contrar. (10p.)

- **4.** Fişierul text **NUMERE.IN** conține cel mult **100000** numere naturale de cel mult nouă cifre fiecare, numerele fiind despărtite prin câte un spatiu.
 - a) Scrieți programul C/C++ care citește numerele din fișierul **NUMERE.IN** și, folosind apeluri utile ale subprogramului **Palindrom** definit la punctul **3**, determină în mod eficient, din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare, care este cel mai mare număr palindrom citit și de câte ori apare el în fișierul **NUMERE.IN**. Programul scrie în fișierul text **NUMERE.OUT** numărul astfel determinat precum și numărul de apariții ale acestuia, pe rânduri diferite.

Exemplu: dacă **NUMERE.IN** conține numerele:

23 565 78687 7887 7865 78687 7887 23 78687 98798

atunci **NUMERE.OUT** va conține:

78687

b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri).