

Subiectul I (30 de puncte)

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

1. Fiecare dintre variabilele întregi x, y și t memorează câte un număr natural de cel mult 4 cifre. Știind că $x < y$, care dintre următoarele expresii C/C++ este egală cu 1 dacă și numai dacă numărul memorat de variabila t aparține intervalului închis [x,y]? (4p.)
- a. $(t < x) \&\& (t > y)$
- b. $(t >= x) \&\& (t <= y)$
- c. $(t >= x) || (t <= y)$
- d. $(t < x) || (t > y)$

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

- 2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod:**
 S-a notat cu $[x]$ partea întreagă a numărului real x și cu $a \% b$ restul împărțirii numărului întreg a la numărul întreg nenul b .

a) Scrieți valoarea care se va afișa pentru $n=76261$. (6p.)

b) Scrieți o valoare care poate fi citită pentru variabila n astfel încât numărul afișat să fie 6. (4p.)

c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Considerând declarațiile alăturate, care dintre următoarele referiri este corectă din punct de vedere sintactic? (4p.)

```
struct punct{float x,y};
struct cerc
{float raza;
punct centru;} c;
```

a. c.punct.y b. c.raza.punct c. c.centru.x d. c.y.centru

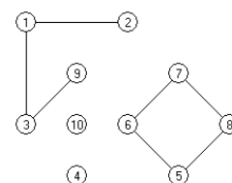
2. Într-o listă liniară dublu înălțuită, alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul **dr** adresa următorului nod din listă sau **NULL** dacă nu există un nod următor, în câmpul **st** adresa nodului precedent din listă sau **NULL** dacă nu există un nod precedent, iar în câmpul **info** un număr întreg. Adresa primului element al listei este reținută în variabila **p** iar variabilele **q** și **r** sunt de același tip cu **p**. Variabila **r** reține adresa unui alt element care nu face parte din listă. Dacă în listă sunt memorate, începând cu elementul de la adresa **p**, toate numerele naturale de la 10000 la 1, în ordine descrescătoare, care va fi numărul memorat în câmpul **info** al celui de-al 4-lea element din listă după executarea secvenței alăturate? (4p.)

```
r->info=0;
q= p->dr->dr->dr;
q->st=r;
r->dr=q;
r->st= p->dr->dr;
p->dr->dr->dr=r;
```

a. 9998 b. 9999 c. 9997 d. 0

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

3. Care este numărul minim de muchii care trebuie adăugate grafului alăturat pentru a deveni conex și eulerian? (6p.)



4. Care este numărul de noduri ale unui arbore cu 100 de muchii? (6p.)

5. Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură două valori naturale n și m ($1 \leq n \leq 24$, $1 \leq m \leq 24$) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu n linii și m coloane format din toate numerele naturale de la 1 la $n \cdot m$, ca în exemplu. Programul va afișa pe ecran, pe n linii, tabloul obținut, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $n=4$ și $m=5$ se va afișa:

```

1  2  3  4  5
10 9  8  7  6
11 12 13 14 15
20 19 18 17 16

```

(10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Se generează în ordine crescătoare toate numerele de 4 cifre, cu cifre distincte, astfel încât diferența în valoare absolută dintre prima și ultima, respectiv a doua și a treia cifră este egală cu 2. Primele 11 soluții generate sunt, în ordine: 1023, 1203, 1243, 1423, 1463, 1573, 1643, 1683, 1753, 1793, 1863. Care dintre următoarele numere se va genera imediat înaintea numărului 9317? (4p.)
- a. 9247 b. 9357 c. 9207 d. 8976

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

2. Scrieți ce se va afișa în urma executării subprogramului alăturat, la apelul `F(57)`; . (6p.)
- ```

void F(int x)
{
 if(x != 0)
 {
 F(x/2);
 cout << x%2; | printf("%d", x%2);
 }
}

```
3. a) Scrieți definiția completă a subprogramului `Ecuație` care primește prin parametri  $a$ ,  $b$  și  $c$  trei numere întregi,  $a \neq 0$ , de cel mult patru cifre fiecare, reprezentând coeficienții ecuației de gradul al II-lea:  $ax^2 + bx + c = 0$ . În funcție de soluțiile ecuației subprogramul va returna:
- cea mai mare dintre soluții dacă ecuația are două soluții reale distincte, dintre care cel puțin una pozitivă.
  - una dintre soluții dacă ecuația are două soluții egale și pozitive.
  - -32000 în celelalte cazuri.
- (10p.)

b) Se consideră șirul  $s$ : 1, 1, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1, 2, ... . Pentru un număr natural  $k$ ,  $0 < k \leq 10000$ , se cere să se determine valoarea elementului ce se află pe poziția  $k$  în șirul  $s$ .

**Exemplu:** pentru  $k=18$  numărul cerut este 3.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură valoarea numărului natural  $k$  și, prin apeluri utile ale funcției `Ecuație`, determină valoarea elementului ce se află pe poziția  $k$  în șirul  $s$ , folosind un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie alocat și al timpului de executare. Valoarea astfel determinată se va scrie în fișierul text `sir.out`. (6p.)

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