

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**PROBA E, limbajul C/C++**  
**Specializarea Matematică-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 valoarea 1 dacă numărul natural memorat de variabila **n** este divizibil cu 12? **(4p.)**
- a. **(n%4 == 0) || (n%3 == 0)**                      b. **(n/4 == 0) && !(n%3)**  
c. **(n%4 != 0) && n%3**                      d. **(n/4 == 0) && (n/3 == 0)**

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

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

- a) Scrieți ce se va afișa dacă pentru **n** se citește valoarea 5. **(6p.)**
- b) Se înlocuiește prima structură **dacă...atunci** cu atribuirea **j←4**. Modificați condiția logică din cadrul structurii **cât timp...execută** astfel încât, pentru **n=4**, algoritmul să afișeze:  
\*\*\*\*  
\*\*\*  
\*\*  
\* **(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 prima structură **dacă...atunci** cu o operație de atribuire. **(6p.)**

```
citește n (număr natural nenul)
pentru i←1,2*n-1 execută
    b ← 0
    dacă n-i < 0 atunci
        j←i-n
    altfel
        j←n-i
    ■
    cât timp j ≥ 0 execută
        scrie ""
        j←j-1
        b←1
    ■
    dacă b ≠ 0 atunci
        salt la rând nou (sfârșit de rând)
    ■
    ■
```

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Fie arborele cu 9 noduri etichetate cu numere naturale de la 1 la 9 și cu muchiile: [2,4] [2,6] [5,7] [6,3] [6,8] [7,1] [7,2] [7,9]. Câți vectori de tați distincți se pot construi pentru acest arbore? Doi vectori de tați sunt distincți dacă există cel puțin o poziție pentru care elementele corespunzătoare din cei doi vectori sunt distincte. **(4p.)**
- a. 8                      b. 9!                      c. 9                      d. 10
2. Variabilele **x** și **s** memorează șiruri cu cel mult 20 de caractere: **x** memorează șirul **primavara**, iar variabila **s** memorază șirul **anotimp**. Ce se va memora în variabila **s** în urma executării instrucțiunii de mai jos?  
`strncat(s, x, 5);` **(4p.)**
- a. **anotimpprima**                      b. **anotimpprimavara**  
c. **primavara**                      d. **prima**

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

3. Se consideră un graf neorientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8 și muchiile: [1,4], [1,8], [2,1], [2,3], [3,1], [4,5], [4,7], [5,7], [6,5]. Precizați câte componente conexe va avea subgraful obținut prin eliminarea nodului 1. **(6p.)**
4. Se consideră graful orientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, definit prin matricea de adiacență alăturată. Indicați numărul minim de arce care trebuie adăugate grafului astfel încât, pentru orice două noduri **x** și **y** ale sale, să existe cel puțin un drum de la **x** la **y**. **(6p.)**
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
5. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală **n** ( $2 \leq n \leq 24$ ) și construiește în memorie, apoi afișează pe ecran o matrice **a** cu **n** linii și **n** coloane, simetrică față de diagonală secundară. Elementele matricei sunt numerele naturale de la 1 la  $\frac{n(n+1)}{2}$ . Elementele situate deasupra și pe diagonală secundară sunt dispuse în ordine crescătoare pe linii astfel: prima linie conține numerele de la 1 la **n**, a doua linie conține numerele de la **n + 1** la  $2 \cdot n - 1$  și așa mai departe. Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, elementele unei linii fiind separate între ele printr-un spațiu.
- Exemplu:** pentru **n = 4** se va obține matricea alăturată.

<b>(10p.)</b>	1	2	3	4
	5	6	7	3
	8	9	6	2
	10	8	5	1

**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. Ce se va afișa în urma executării subprogramului alăturat, la apelul `F(57);`? **(6p.)**
- ```
void F(int x)
{
    if(x)
    {
        F(x/2);
        cout << x%2; | printf("%d",x%2);
    }
}
```

3. a) Scrieți în limbajul C/C++ definiția completă a subprogramului **Cifre** care primește prin parametri **a** și **b** două numere naturale ( $0 < a < 200000000$ ,  $0 < b < 200000000$ ) și returnează numărul de cifre comune ale celor două numere.

**Exemplu:** dacă  $a = 123446$  și  $b = 248766$  atunci subprogramul va returna 3, iar dacă  $a = 1244$  și  $b = 4456$  subprogramul va returna 1. **(10p.)**

b) Fișierul text **numere.in** conține pe prima linie a sa două numere naturale, **x**, cu cel mult nouă cifre, și **p**, cu exact o cifră, iar pe a doua linie cel mult 1000 de numere naturale de cel mult nouă cifre fiecare.

Scrieți programul C/C++ care citește numerele din fișierul **numere.in** și, apelând funcția **Cifre**, scrie în fișierul text **numere.out** acele numere de pe a doua linie a fișierului **numere.in** care au exact **p** cifre comune cu numărul **x**. Numerele vor fi scrise pe aceeași linie, despărțite prin câte un spațiu. **(6p.)**

c) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită la punctul b (3 – 4 rânduri) **(4p.)**

**Exemplu:**

|                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| <b>numere.in</b>                 | <b>numere.out</b> |
| 345638 3                         | 45239 900583 635  |
| 123 45239 96583 900583 635 78900 |                   |