

**EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2008**  
**Proba scrisă la INFORMATICĂ**  
**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).

**Subiectul I (30 de puncte)**

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

1. Variabila întreagă **x** memorează o valoare mai mare ca 1000, formată doar din cifre distincte. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ afișează o singură cifră? **(4p.)**
- a. `cout<<x/1; | printf("%d",x/1);`      b. `cout<<x/100; | printf("%d",x/100);`  
c. `cout<<x%100; | printf("%d",x%100);`      d. `cout<<x%10/1; | printf("%d",x%10/1);`

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

**2. Se consideră algoritmul alăturat reprezentat în pseudocod.**

- a) Scrieți ce valoare se va afișa pentru **n=10**. **(6p.)**

- b) Scrieți toate valorile care pot fi citite pentru **n** astfel încât să se afișeze **4**. **(6p.)**

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat care să nu utilizeze nicio structură repetitivă. **(4p.)**

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

```
citește n      (număr natural)
i ← 1
cât timp i*i ≤ n execută
    i ← i+1
scrie i-1
```

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Fie graful orientat  $G$  cu 5 vârfuri, numerotate cu 1,2,3,4,5, și arcele  $(1, 2)$ ,  $(1, 3)$ ,  $(1, 4)$ ,  $(2, 3)$ ,  $(4, 2)$ ,  $(4, 5)$ ,  $(5, 2)$ ,  $(2, 4)$ . Care dintre următoarele vârfuri au gradul extern egal cu gradul intern? (4p.)
- a. 2 și 4                      b. 4 și 5                      c. 1 și 2                      d. 3 și 4
2. Ce se va afișa în urma executării secvenței de program alăturate, considerând că  $s$  este o variabilă șir de caractere, iar  $i$  o variabilă de tip întreg? (4p.)
- ```
char a[10]="Examen";  
for (i=0;i<=2;i++)  
    strcpy(a+i,a+i+1);  
cout<<a; | printf("%s",a);
```
- a. ~~xmn~~                      b. Eae                      c. men                      d. Examen

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

3. Scrieți vectorului "de tați" al unui arbore cu rădăcină, știind că:
- nodurile arborelui sunt numerotate cu numerele naturale distincte 1,2,3,...;
  - numărul nodurilor este 4 sau 6;
  - nodul 1 este desemnat ca rădăcină;
  - numărul nodurilor de tip frunză este egal cu jumătate din numărul total de noduri din arbore;
  - numărul de nivele pe care sunt dispuse nodurile arborelui este egal cu numărul nodurilor de tip frunză.
- (6p.)
4. Structura de date **COLET** permite reținerea a două numere reale, reprezentând valoarea exprimată în euro a unui colet poștal, respectiv greutatea exprimată în kilograme, și un șir de caractere reprezentând numele orașului expeditorului, format din cel mult 30 de caractere. Scrieți în limbajul C/C++ declararea structurii **COLET** și o secvență de instrucțiuni care permite citirea valorilor componentelor variabilei  $x$  de tipul **COLET**. Denumiți sugestiv componentele structurii. (6p.)
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul  $n$  ( $n \leq 50$ ) și construiește în memorie o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane care să conțină primele  $n^2$  numere naturale pare. Prima linie a matricei va conține, în ordine crescătoare, valorile 0, 2,...,  $2n-2$ ; a doua linie va conține, în ordine, valorile  $2n$ ,  $2n+2$ ,...,  $4n-2$ ; a treia linie va conține, în ordine, valorile  $4n$ ,  $4n+2$ ,...,  $6n-2$ , iar ultima linie va conține, în ordine, valorile  $2n^2-2n$ ,  $2n^2-2n+2$ ,...,  $2n^2-2$ . Programul afișează pe ecran matricea construită, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind despărțite prin câte un spațiu. (10p.)
- Exemplu:** pentru  $n=3$  se va afișa matricea alăturată.
- |  |    |    |    |
|--|----|----|----|
|  | 0  | 2  | 4  |
|  | 6  | 8  | 10 |
|  | 12 | 14 | 16 |

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Se consideră subprogramul recursiv alăturat, definit incomplet.  
Cu ce valoare trebuie înlocuite punctele de suspensie, pentru ca funcția să returneze cifra minimă a numărului natural nenul transmis prin intermediul parametrului  $x$ ?  
(4p.)

```
int Min(int x){  
    int c;  
    if (x==0) return ...;  
    else {  
        c=Min(x/10);  
        if (c < x%10) return c;  
        else return x%10;  
    }  
}
```

a. -1

b. 1

c. 9

d. 0

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

2. Utilizând metoda backtracking se generează toate submulțimile mulțimii  $\{3, 6, 2, 5\}$ . Primele șase submulțimii generate sunt, în ordine:  $\{3\}$ ,  $\{3, 6\}$ ,  $\{3, 6, 2\}$ ,  $\{3, 6, 2, 5\}$ ,  $\{3, 6, 5\}$ ,  $\{3, 2\}$ . Care sunt, în ordinea obținerii, ultimele trei submulțimi, generate după această regulă?  
(6p.)

3. Scrieți în limbajul C/C++ definiția completă a subprogramului **numar**, cu exact doi parametri, care primește prin intermediul parametrului  $x$  un număr natural de cel mult 2 cifre, și prin intermediul parametrului  $y$  un număr natural nenul de cel mult 9 cifre. Subprogramul returnează cel mai mare număr natural  $z$  pentru care există un număr natural  $k$  astfel încât  $z = x^k$  și  $z < y$ .

**Exemplu:** pentru  $y=18$  și  $x=2$  subprogramul va returna valoarea 16 ( $=2^4 < 18$ ). (10p.)

4. Pe prima linie a fișierului text **DATE.TXT** se află două numere naturale nenule  $n$  și  $m$  ( $n \leq 3000$ ,  $m \leq 3000$ ), pe a doua linie un șir de  $n$  numere naturale, ordonate crescător, având fiecare cel mult 9 cifre, iar pe linia a treia un șir de  $m$  numere naturale, ordonate descrescător, având fiecare cel mult 9 cifre. Numerele sunt despărțite, în cadrul liniilor, prin câte un spațiu.

a) Scrieți programul C/C++ care citește numerele din fișier și afișează, pe ecran, doar numerele pare din cele două șiruri, ordonate crescător. Alegeți o metodă de rezolvare eficientă ca timp de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul are conținutul alăturat, pe ecran se va afișa: 2 4 4 32 42 42 88 88 (6p.)

```
5 8  
2 4 7 37 42  
88 88 67 45 42 32 4 1
```

b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda utilizată, justificând eficiența acesteia. (4p.)