

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009
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.

citește n (număr întreg)

dacă n<0 atunci

n ← -n

■

i ← 1

cât timp i*i ≤ n execută

i ← i+1

■

scrie i-1

(10p.)

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 a este o variabilă de tip 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 vectorul "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. Tipul de date structurat **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++ o declarație pentru tipul de date **COLET** și o secvență de instrucțiuni care permite citirea valorilor componentelor variabilei  $x$  de tipul **COLET**. Denumiți sugestiv componentele tipului de date **COLET**. (6p.)
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul  $n$  ( $n \leq 24$ ) 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 |

(10p.)

**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 nevide ale mulțimii  $\{3, 6, 2, 5\}$ . Primele șase submulțimi 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 nenul 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  $z \leq y$ .

**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. Programul nu va afișa nimic dacă nu există numere pare în cele două șiruri. 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.)

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

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