

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 instrucțiuni C/C++ este corectă sintactic dacă **x** și **y** sunt două variabile de tip întreg? **(4p.)**
- a. `if (x < 2) && (x > - 5)`
 `{x=x+1; y=y-1;}`
- b. `if -5 < x < 2`
 `{ x=x+1; y=y-1;}`
- c. `if x < 2 && x > -5`
 `{ x=x+1; y=y-1;}`
- d. `if (x < 2 && x > -5)`
 `{x=x+1; y=y-1;}`

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]** câtul împărțirii întregi a numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**.

a) Scrieți ce se va afișa dacă se citesc, în această ordine, valorile: 62521, 2571, 2, 56, 614. **(6p.)**

b) Scrieți un set de date de intrare, format din exact șase numere, pentru care algoritmul să afișeze valoarea 12345678. **(4p.)**

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

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

```
a ← 0
k ← 0
repetă
  citește x (număr natural)
  cât timp x > 99 execută
    x ← [x/10]
  ■
  dacă x > 9 atunci
    a ← a*100 + x
    k ← k+1
  ■
pană când k = 4
scrie a
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Ce se va afișa în urma executării secvenței de program alăturate știind că i este o variabilă de tip întreg, iar variabila x memorează inițial șirul de caractere **ExAMeNe**? (4p.)
- ```
for(i = 0; i < strlen(x); i++)
 if(x[i] >= 'A' && x[i] <='N')
 x[i] = x[i] + 'a'-'A';
cout << x;
```

a. **exAMeNe**                      b. **ExAMene**                      c. **EXAMENE**                      d. **examene**

2. Se consideră graful neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6 definit prin listele de adiacență alăturate. Câte muchii trebuie adăugate în acest graf astfel încât el să devină graf complet? (4p.)

```
1: 3 5
2: 3 4 6
3: 1 2 5
4: 2 6
5: 1 3
6: 2 4.
```

a. 16                                  b. 14                                  c. 6                                      d. 8

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

3. Se consideră o coadă în care inițial au fost introduse, în această ordine, elementele 1, 2 și 3. Se notează cu **ADD x** operația prin care se adaugă informația  $x$  în coadă și cu **ELIM** operația prin care se elimină un nod din coadă. Completați punctele de suspensie din secvența următoare cu operațiile necesare astfel încât în urma executării secvenței: **ADD 4; ELIM; ELIM; ... ADD 6; ... ADD 7;** coada să conțină, în această ordine, elementele: 4, 5, 6, 7. (6p.)

4. Se consideră graful orientat cu 7 vârfuri, numerotate de la 1 la 7, și arcele (1,2), (2,5), (3,2), (3,4), (3,6), (5,6), (5,7), (6,1). Care este numărul minim de arce care trebuie adăugate acestui graf astfel încât, pentru orice două noduri  $x$  și  $y$ , din mulțimea {1,2,3,4} să existe cel puțin un drum de la  $x$  la  $y$ ? Enumerați arcele care trebuie adăugate. (6p.)

5. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două valori naturale  $m$  și  $n$  ( $1 < m, n < 51$ ) și construiește în memorie și apoi afișează o matrice cu  $m$  linii, numerotate de la 1 la  $m$ , și  $n$  coloane, numerotate de la 1 la  $n$ ; liniile matricei, două câte două, sunt completate alternativ numai cu 0 sau numai cu 1, ca în exemplu. Astfel,

- elementele liniei 1 și 2 sunt egale cu 0;
- elementele liniei 3 și 4 sunt egale cu 1;
- elementele liniei 5 și 6 sunt egale cu 0; și așa mai departe.

Matricea astfel obținută se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.

**Exemplu:** pentru  $m = 7$  și  $n = 5$  se va afișa matricea alăturată.

(10p.)

```
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
1 1 1 1 1
```

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

- |                                                                                                        |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Ce valoare are <math>F(2758)</math>, pentru funcția <math>F</math>, definită alăturat? (4p.)</p> | <pre>int F(int x) {     if(x == 0) return 0;     if(x%10%2 == 0) return 2 + F(x/10);     return 10 - F(x/10); }</pre> |
| <p>a. 0                      b. 20                      c. 12                      d. 4</p>            |                                                                                                                       |

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

2. În secvența alăturată, variabila  $x$  memorează un tablou unidimensional, iar toate celelalte variabile sunt de tip întreg. Ce se va afișa în urma executării secvenței dacă  $n=6$ , iar elementele tabloului sunt:  $x_0=10$ ,  $x_1=5$ ,  $x_2=-6$ ,  $x_3=7$ ,  $x_4=0$ ,  $x_5=-2$ ? (6p.)
- ```
for(int i = 0; i < n/2; i++)
{
    aux = x[i];
    x[i] = x[n-i-1];
    x[n-i-1] = aux;
}
for(i = 0; i < n; i++)
    cout << x[i] << " ";
| printf("%d ", x[i]);
```
3. Scrieți în limbajul C/C++ definiția completă a subprogramului **Invers**, cu doi parametri, n și x , care primește prin intermediul parametrului n un număr natural de cel mult nouă cifre și furnizează prin parametrul x numărul obținut prin inversarea ordinii cifrelor sale, ca în exemplu. **Exemplu:** dacă $n=78904$ atunci, după apel, $x=40987$. (10p.)
4. Pentru un șir de numere naturale, numim "punct de minim" al șirului un termen din șir care are doi vecini, termenul precedent și termenul următor din șir, și valoarea termenului respectiv este strict mai mică decât valoarea fiecăruia dintre cei doi vecini ai săi.
- a) Fișierul text **date.in** conține un șir de cel puțin două și mult 10000 de numere naturale având maximum 6 cifre fiecare, numere separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește toate numerele din fișier și afișează numărul de "puncte de minim" ale șirului citit, folosind un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate. (6p.)
- Exemplu:** dacă fișierul **date.in** are următorul conținut:
- 51 20 100 43 43 618 5000 31 2020 4
- atunci pe ecran se afișează 2 (cele două numere subliniate reprezintă "punctele de minim" ale șirului)
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). (4p.)