

**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. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ sunt corecte 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, 0**. (6p.)
- b) Scrieți un set de date de intrare pentru care algoritmul să afișeze valoarea **12345678**. (6p.)
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
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
```

- 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. (4p.)

**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  $x$  este de tip șir de caractere? (4p.)

```
strcpy(x, "ExAMeNe NaTiOnAlE");  
for(i = 0; i < strlen(x); i++)  
    if(x[i] >= 'A' && x[i] <='N')  
        x[i] = x[i] + 'a'-'A';  
cout << x; | printf("%c", x);
```

- a. examene nationale                      b. examene naTiOnale  
c. EXAMENE NATIONALE                      d. exAMeNe nAtIoNAlE

2. Se numește graf complet un graf în care oricare două noduri sunt adiacente. 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. Într-o listă liniară simplu înlănțuită cu cel puțin 3 noduri, fiecare element reține în câmpul **urm** adresa următorului element din listă. Dacă în variabila **prim** se reține adresa primului element din listă, iar **p**, **q** și **r** sunt variabile de același tip cu **prim**, scrieți instrucțiunile cu care trebuie înlocuite punctele de suspensie din secvența de program alăturată, astfel încât, în urma executării ei, să se inverseze sensul legăturilor în listă. (6p.)

```
p = prim; q = prim->urm;  
p->urm = NULL;  
while(q != NULL)  
{   r = q -> urm;  
    .....  
    .....  
    q = r;  
}
```

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. Într-o matrice  $a$ , cu  $n$  linii și  $n$  coloane, numerotate de la 1 la  $n$ , numim "semidiagonală de indice  $k$ " mulțimea formată din elementele  $a_{i,j}$  pentru care  $i+j = k+1$ . Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală  $n$  ( $2 \leq n \leq 100$ ), construiește în memorie și apoi afișează pe ecran o matrice  $a$  cu  $n$  linii și  $n$  coloane, numerotate de la 1 la  $n$ , în care elementele fiecărei semidiagonale de indice  $k$  sunt egale cu  $(k+1)^2$ , ca în exemplu.

Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, elementele unei linii fiind separate între ele prin câte un spațiu.

**Exemplu:** pentru  $n = 4$  se va obține matricea alăturată. (10p.)

```
4  9 16 25  
9 16 25 36  
16 25 36 49  
25 36 49 64
```

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Ce se va afișa în urma apelului  $F(2758)$ , pentru funcția  $F$  definită alăturat? (4p.)

```
int F(int x)
{
    if(x == 0) return 0;
    if(x%10%2 == 0) return 2 + F(x/10);
    return 10 - F(x/10);
}
```

- a. 0                                      b. 20                                      c. 12                                      d. 4

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

2. Variabilele  $i$ ,  $j$  și  $aux$  sunt de tip întreg, iar elementele tabloului unidimensional  $x$  sunt următoarele:  $x_0=10$ ,  $x_1=5$ ,  $x_2=-6$ ,  $x_3=7$ ,  $x_4=0$ ,  $x_5=-2$ .

Ce valori se vor afișa în urma executării secvenței de program alăturată? (6p.)

```
for(int i = 0; i < 4; i++)
    for(int j = i + 1; j < 6; j++)
        if(x[i] > x[j])
        {
            aux = x[i];
            x[i] = x[j];
            x[j] = aux;
        }
for(i = 0; i < n; i++)
    cout<<x[i]<<" ";
|   printf("%d ",x[i]);
```

3. a) Scrieți definiția completă a funcției **UltimaCifra** care primește prin cei doi parametri  $a$  și  $b$  câte un număr natural ( $0 < a < 1000000$ ,  $0 < b < 1000000$ ), calculează în mod eficient din punct de vedere al timpului de executare și returnează ultima cifră a numărului  $a^b$  ( $a$  la puterea  $b$ ). (6p.)

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

4. Fișierul text **SIR.IN** conține pe prima sa linie un număr natural  $n$  ( $0 < n < 1001$ ), iar pe fiecare dintre următoarele  $n$  linii câte o pereche de numere naturale,  $x_i$   $y_i$  ( $1 \leq i \leq n$ ,  $x_i \leq 30000$ ,  $y_i \leq 30000$ ).

Scrieți programul **C/C++** care citește numerele din fișierul **SIR.IN** și scrie în fișierul text

**SIR.OUT** ultima cifră expresiei:  $X_1^{y_1} + X_2^{y_2} + \dots + X_n^{y_n}$ , folosind apeluri ale funcției **UltimaCifra**, definită la punctul 3.

**Exemplu:** dacă fișierul **SIR.IN** are conținutul alăturat, atunci **SIR.OUT** va conține numărul 2. (10p.)

```
3
125 26
458 146
323 4589
```