

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. 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**. (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.)

```
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. (6p.)

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
c. EXAMENE NATIONALE

- b. examene naTiOnale
d. exAmeNe nAtIoNale

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. Într-o listă liniară simplu înlănțuită, alocată dinamic, cu cel puțin 3 elemente, fiecare element reține în câmpul **urm** adresa următorului element din listă sau **NULL** dacă nu există un element următor. 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}** ale matricei pentru care relația: **i+j=k+1** este adevărată ($1 \leq k < 2 \cdot n$, $1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq n$, $i \in \mathbb{N}$, $j \in \mathbb{N}$, $k \in \mathbb{N}$).

Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură o valoare naturală **n** ($2 \leq n \leq 24$), 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 valoare are **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 alăturate? (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 < 6; 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.)

c) 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**.

Exemplu: dacă fișierul **SIR.IN** are conținutul alăturat, atunci **SIR.OUT** va conține cifra 0. (10p.)

```
3
25 6
8 10
1 4589
```