

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++ 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 este de tip șir de caractere? (4p.)
- a. examene nationale

c. EXAMENE NATIONALE

```
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);
```

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.)
- a. 16

b. 14

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

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.)
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.)

```
p = prim; q = prim->urm;  
p->urm = NULL;  
while(q != NULL)  
{  
    r = q -> urm;  
    .....  
    .....  
    q = r;  
}
```
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 ($1 \leq k < 2 \cdot n$, $1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq n$, $i, j \in \mathbb{N}$, $k \in \mathbb{N}$). 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.)
- 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.

```
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 înainte de prelucrare 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 ($0 < a < 30000$, $0 < b < 30000$), 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 a 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
```