

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 expresii C/C++ are valoarea 1 dacă variabila **x** memorează un număr natural pătrat perfect? **(4p.)**
- a. `sqrt(x) == floor(sqrt(x))` b. `sqrt(x) != floor(sqrt(x))`
c. `floor(sqrt(x)) != ceil(sqrt(x))` d. `x-floor(x)==ceil(x)`

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu **x%y** restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**, iar cu **[x/y]** câtul împărțirii întregi a numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**.

- a) Scrieți ce se va afișa dacă se citesc pentru **a** valoarea **625231**, iar pentru **b** valoarea **425271**. **(6p.)**
- b) Dacă **b=12345** scrieți o valoare de cinci cifre care poate fi citită pentru **a**, astfel încât să se afișeze pentru **p** valoarea **42**. **(6p.)**

```
citește a,b (numere naturale nenule)
c ← 0
p ← 0
cât timp a + b > 0 execută
|   dacă a%10 = b%10 și a%2=0
|   |   atunci c ← c*10 + b%10
|   |   altfel p ← p*10 + a%10
|   ■
|   a ← [a/10]
|   b ← [b/10]
|   ■
scrie c, p
```

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d) Efectuați un număr minim de modificări asupra algoritmului dat astfel încât prin executarea algoritmul obținut să se calculeze în variabila **c** numărul de cifre pare, comune și aflate pe poziții identice, pe care le au cele două valori citite. **(4p.)**

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Se consideră o stivă în care inițial au fost introduse, în această ordine, elementele 5, 6 și 10. Dacă se notează cu **PUSH x** operația prin care se adaugă elementul cu informația **x** în stivă, și cu **POP** operația prin care se elimină un nod din stivă, care este rezultatul executării secvenței **PUSH 1; POP; POP; PUSH 8; PUSH 6; PUSH 5; POP; POP;** (4p.)

a.

8
6
5

b.

5
6
8

c.

6
8
1

d.

8
1
10

2. Ce se va afișa în urma executării secvenței de program alăturate dacă variabila **x** memorează cuvântul **bacalaureat**, iar variabila **y** memorează cuvântul **banal**? (4p.)

```
if(strcmp(x, y) > 0)
    cout << x; | printf("%s",x);
else
    if(strcmp(x,y) < 0)
        cout << y; | printf("%s",y);
    else
        cout << "imposibil"; | printf("imposibil");
```

a. imposibil

b. bacalaureat

c. banal

d. bacalaureatimposibil

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

3. Se consideră un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, și cu vectorul "de tați" următor: (8, 8, 8, 2, 6, 2, 9, 0, 2).
a) Enumerați descendenții nodului 2. (3p.)
b) Câte noduri de tip frunză are acest arbore? (3p.)
4. Se consideră graful neorientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6 și următoarele muchii: [1,3] [1,5] [2,3] [2,4] [2,6] [5,3] [6,4].
a) Care este numărul minim de muchii ce trebuie eliminate din acest graf, astfel încât graful parțial obținut să nu conțină niciun ciclu? (3p.)
b) Care este numărul minim de muchii ce trebuie eliminate din graful inițial dat, astfel încât graful parțial obținut să aibă exact două componente conexe? (3p.)
5. 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 fiecare linie conține toate numerele naturale, de la 1 la **n**, dispuse după cum urmează: pe liniile de indice impar numerele sunt în ordine crescătoare, iar pe cele de indice par sunt în ordine descrescătoare, 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 afișa matricea alăturată. (10p.)

1	2	3	4
4	3	2	1
1	2	3	4
4	3	2	1

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Într-un spectacol sunt prezentate cinci melodii numerotate cu 1, 2, 3, 4 și 5. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a le prezenta pe toate, știind că melodia 2 trebuie prezentată după melodia 3, nu neapărat pe o poziție consecutivă, iar melodia 5 va fi prezentată tot timpul prima. Câte asemenea posibilități există? **(4p.)**
- a. 24 b. 6 c. 12 d. 4

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

2. Se consideră funcția `suma`, definită alăturat. Ce valoare are `suma(2)`? Dar `suma(8)`? **(6p.)**
- ```
int suma(int x)
{
 if(x == 1) return 0;
 if(x%2==0) return suma(x-1)+(x-1)*x;
 return suma(x-1)-(x-1)*x;
}
```
3. Subprogramul `Cifra`, cu doi parametri, `n` și `x`, primește prin intermediul parametrului `n` un număr natural de cel mult nouă cifre și furnizează prin parametrul `x` cea mai mare cifră a numărului transmis prin parametrul `n`.
- a) Scrieți definiția completă a subprogramului `Cifra`. **(6p.)**
- b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural `n`, `n < 1000000000`, și, utilizând apeluri utile ale subprogramului `Cifra`, afișează pe ecran mesajul **Da** în cazul în care numărul citit este format doar din cifre aparținând mulțimii  $\{0,1,2,3,4\}$  și afișează mesajul **Nu** în caz contrar. **(4p.)**
- c) Fișierul text **NUMERE.IN** conține pe prima linie un număr natural `n` ( $0 < n < 1000$ ), iar pe a doua linie, separate prin câte un spațiu, `n` numere naturale cu cel mult nouă cifre fiecare.
- Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură o cifră `c`, și, folosind apeluri utile ale subprogramului `Cifra`, determină pentru câte dintre numerele de pe a doua linie a fișierului **NUMERE.IN**, cifra `c` reprezintă cifra maximă. Programul scrie pe primul rând al fișierul text **NUMERE.OUT** mesajul **DA** dacă există astfel de valori și pe al doilea rând numărul acestora, iar dacă nu există va scrie în fișier mesajul **NU**. **(10p.)**

**Exemplu:** dacă cifra citită este 8

**NUMERE.IN** conține

10  
725 3695 423 0 7895 0 100 101 870 568

**NUMERE.OUT** va conține

DA  
2