

**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 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. 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, iar în câmpul `info` informația utilă de tip întreg. Dacă variabila `p` reține adresa primului element din listă atunci care dintre secvențele de mai jos atribuie câmpului `info` al celui de al treilea element informația utilă din primul element al listei? **(4p.)**
  - a. `p->urm->urm->info=p->info;`
  - b. `p->urm->urm->info=p->urm->info;`
  - c. `p->info->info->info = p->info;`
  - d. `p->urm->urm = p->info;`
2. Ce se va afișa în urma executării secvenței de program de mai jos dacă variabila `x` memorează cuvântul `bacalaureat`, iar variabila `y` memorează cuvântul `banal`?  

```
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");
```

**(4p.)**
  - a. `imposibil`
  - b. `bacalaureat`
  - c. `banal`
  - d. `bacalaureatimposibil`

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

3. Se consideră un arbore cu rădăcină, 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. Se consideră șirul lui Fibonacci, definit astfel:  $f_0 = 0$ ,  $f_1 = 1$ ,  $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ , dacă  $n > 1$ .  
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală  $n$  ( $2 \leq n \leq 24$ ), construiește în memorie și afișează pe ecran o matrice `a` cu  $n$  linii și  $n$  coloane ale cărei elemente sunt numere naturale, fiecare reprezentând ultima cifră a câte unui termen al șirului lui Fibonacci, începând de la termenul de indice 1 și până la termenul de indice  $n^2$ , în ordine, linie cu linie de sus în jos, și în cadrul fiecărei linii de la stânga la dreapta, ca în exemplu.  
Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a  
ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate între ele prin  
câte un spațiu.  
**Exemplu:** pentru  $n = 4$  se va obține matricea alăturată. **(10p.)**

1	1	2	3
5	8	3	1
4	5	9	4
3	7	0	7

**Ministerul Educației, Cercetării și Inovării**  
**Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învățământul Preuniversitar**

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Prin metoda backtracking se generează toate anagramele (cuvintele obținute prin permutarea literelor) unui cuvânt dat. Știind că se aplică această metodă pentru cuvântul **solar**, precizați câte cuvinte se vor genera astfel încât prima și ultima literă din fiecare cuvânt generat să fie **vocală** (sunt considerate vocale caracterele **a, e, i, o, u**)? **(4p.)**
- a. 24                                      b. 6                                      c. 10                                      d. 12

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

2. Se consideră funcția **suma**, definită alăturat. Ce valoare are **suma(3)**? 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. **a)** Scrieți definiția completă a subprogramului **Cifra**, 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** cea mai mare cifră a numărului transmis prin parametrul **n**. **(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.)**
4. Se numește “număr mare” orice număr natural care are mai mult de nouă cifre.
- a)** Scrieți un program C/C++ care citește de pe prima linie a fișierului text **NUMERE.IN** un număr natural **n** ( $10 \leq n < 1000$ ), iar de pe a doua linie **n** cifre despărțite prin câte un spațiu, dintre care cel puțin una nenulă, și afișează pe ecran cel mai mic “număr mare” format cu toate cele **n** cifre din fișier. Alegeți o metodă eficientă din punct de vedere al utilizării memoriei. **(6p.)**
- b)** Descrieți succint în limbaj natural metoda de rezolvare folosită explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). **(4p.)**
- Exemplu:** dacă fișierul **NUMERE.IN** conține
- ```
10
7 9 4 0 9 0 1 1 8 8
```
- atunci se va afișa pe ecran “numărul mare” :
- ```
1001478899
```