

**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. Variabilele numerice **a**, **b** și **aux** sunt de același tip. Care dintre următoarele secvențe interschimbă corect valorile variabilelor **a** și **b**? **(4p.)**
- a. **aux = b; b = a; a = aux;**                      b. **aux = a; b = a; b = aux;**  
c. **aux = b; aux = a; a = b;**                      d. **b = aux; aux = a; a = b;**

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

**2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.**

S-a notat cu  **$x \div y$**  restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**, iar prin  **$\lfloor x/y \rfloor$**  câtul împărțirii întregi a numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**.

- a) Scrieți ce se va afișa dacă se citește pentru **a** valoarea 260, pentru **b** valoarea 288 și pentru **p** valoarea 9. **(6p.)**
- b) Dacă **a=110**, iar **p=18**, scrieți cel mai mare număr care poate fi citit pentru **b**, astfel încât să se afișeze valoarea 0. **(4p.)**

```
citește a, b, p
    (numere naturale nenule, a < b)
nr ← 0
pentru i ← a, b execută
    x ← i
    cât timp x ≠ 0 și x%p ≠ 0 execută
        x ← [x/10]
    dacă x ≠ 0 atunci
        nr ← nr + 1
scrie nr
```

- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de un 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. Se consideră arborele cu 12 noduri, numerotate de la 1 la 12, definit prin următorul vectori „de tați”: (4, 8, 0, 3, 10, 1, 8, 3, 2, 4, 7, 10). Care dintre nodurile arborelui au exact un descendent direct (fiu)? **(4p.)**
- a. 6, 9, 11      b. 1, 2, 7      c. 5, 12, 6, 9, 11      d. 10, 1, 2, 7
2. Se consideră declarațiile alăturate. Care este tipul expresiei  $x.x.y$  ? **(4p.)**
- |   |   |
|---|---|
| <pre>struct A {<br/>    int x;<br/>    char y;<br/>    float z;};</pre> | <pre>struct B {<br/>    struct A x;<br/>    long y;};<br/>B x, y;</pre> |
|---|---|
- a. float      b. int      c. long      d. char

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

3. Se consideră graful orientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, și arcele (1,2), (1,5), (1,6), (2,3), (4,3), (4,5), (6,5). Care este numărul minim de arce care trebuie adăugate grafului astfel încât acesta să conțină cel puțin un circuit elementar de lungime 4? Pentru graful rezultat, dați un exemplu de astfel de circuit. **(6p.)**
4. Variabilele  $n$ ,  $i$ ,  $p$  și  $q$  sunt de tip întreg, iar variabila  $a$  memorează un tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane numerotate de la 1 la  $n$  ( $0 < n < 50$ ), cu elemente numere reale. Înlocuiți punctele de suspensie din secvența de program alăturată cu instrucțiunile corespunzătoare, astfel încât, în urma executării acesteia, să se interschimbe elementele liniei  $q$  cu elementele liniei  $p$  ale tabloului  $a$  ( $1 \leq q \leq n$ ,  $1 \leq p \leq n$ ). Dacă sunt necesare și alte variabile, scrieți declarațiile acestora. **(6p.)**
- |  |  |
|--|--|
| for( $i = 1$ ; $i \leq n$ ; $i++$ )<br>{.....} |  |
|--|--|
5. Se consideră un text având maximum 255 de caractere, format numai din litere mici ale alfabetului englez și spații, în care oricare două cuvinte alăturate în text sunt despărțite printr-un singur spațiu. Ultimul caracter din text este diferit de spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text ca cel descris mai sus și afișează pe ecran, despărțite printr-un spațiu, numărul de cuvinte din text și câte dintre acestea au prima literă vocală (a, e, i, o sau u).  
**Exemplu:** pentru următorul text ele sunt eleve in clasa a opta  
se va afișa: 7 5 **(10p.)**

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Se generează în ordine crescătoare toate numerele de 4 cifre, cu cifre distincte, astfel încât diferența în valoare absolută dintre ultimele două cifre ale fiecărui număr generat este egală cu 2. Primele opt soluții generate sunt, în ordine: 1024, 1035, 1042, 1046, 1053, 1057, 1064, 1068. Care dintre următoarele numere se va genera imediat după numărul 8975? **(4p.)**
- a. 8979                      b. 9013                      c. 8957                      d. 9024

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

2. Ce se va afișa în urma executării subprogramului alăturat, la apelul `F(56);`? **(6p.)**
- ```
void F(int x)
{
    if(x)
    {
        F(x/2);
        cout << x%10; | printf("%d",x%10);
    }
}
```
3. **a)** Scrieți definiția completă a subprogramului **Insereaza**, cu patru parametri, **n**, **x**, **k** și **v**, care primește prin intermediul parametrului **n** un număr natural ( $0 < n < 1000$ ), prin intermediul parametrului **x** un tablou unidimensional cu **n** elemente, numere reale, numerotate de la 1 la **n**, prin parametrul **k** un număr natural reprezentând o poziție din tablou ( $1 \leq k \leq n$ ), iar prin parametrul **v** un număr real. Subprogramul va insera valoarea **v** pe poziția **k** a tabloului **x** și furnizează tabloul modificat, precum și numărul elementelor acestuia, actualizate. **(10p.)**
- b)** Fișierul text **sir.in** conține cel puțin două și cel mult 100 numere naturale de maximum patru cifre fiecare, numerele fiind despărțite prin câte un spațiu.
- Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișierul **sir.in** și, folosind apeluri ale subprogramului **Insereaza**, construiește în memorie un tablou unidimensional care va conține toate numerele din fișierul **sir.in**, iar între fiecare două numere consecutive din fișier inserează media lor aritmetică. Programul scrie în fișierul text **sir.out** elementele tabloului obținut, cu cel mult o zecimală, câte 10 elemente pe fiecare rând (cu excepția ultimului rând, care poate să conțină mai puține), elementele de pe același rând fiind despărțite prin câte un spațiu. **(6p.)**
- Exemplu:** dacă fișierul **sir.in** conține numerele: 7 5 635 456 0 8 587  
atunci, după executarea programului, fișierul **sir.out** va conține:  
7 6 5 320 635 545.5 456 228 0 4  
8 297.5 587
- c)** Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită la punctul **b** (3 – 4 rânduri). **(4p.)**