

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. Fiecare dintre variabilele întregi **x**, **y** și **t** memorează câte un număr natural de cel mult 4 cifre. Știind că **x < y**, care dintre următoarele expresii C/C++ este egală cu 1 dacă și numai dacă numărul memorat de variabila **t** aparține intervalului închis **[x, y]**? **(4p.)**

a. **(t < x) && (t > y)**

b. **(t >= x) && (t <= y)**

c. **(t >= x) || (t <= y)**

d. **(t < x) || (t > y)**

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod:

S-a notat cu **[x]** partea întreagă a numărului real **x** și cu **a % b** restul împărțirii numărului întreg **a** la numărul întreg nenul **b**.

- a) Scrieți valoarea care se va afișa pentru **n=76261**. **(6p.)**

- b) Scrieți o valoare care poate fi citită pentru variabila **n** astfel încât numărul afișat să fie 6. **(4p.)**

```
citește n (număr natural)
repetă
|   n ← n + n % 10
|   n ← [n / 10]
până când n < 10
scrie n
```

- 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 **repetă...până când** 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. Variabila `s` memorează un șir de caractere. Care dintre următoarele expresii C/C++ este nenulă dacă și numai dacă lungimea efectivă a șirului este strict mai mică decât 10? **(4p.)**

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| a. <code>strlen(s)<10</code> | b. <code>strlen(s,10)<0</code> |
| c. <code>leng(s)<10</code> | d. <code>s-'0'<10</code> |

2. Care dintre următoarele afirmații este adevărată? Orice graf neorientat cu 4 noduri și 4 muchii : **(4p.)**

- | | |
|--|-------------------|
| a. are gradele tuturor nodurilor numere pare | b. nu are cicluri |
| c. este conex | d. este arbore |

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

3. Fie `T` un arbore cu rădăcină. Arborele are 8 noduri numerotate de la 1 la 8 și este descris prin următorul vector „de tați”: (4,5,0,3,4,5,4,5). Care sunt frunzele arborelui? **(6p.)**

4. Fie `a` o variabilă care memorează o matrice cu 10 linii și 10 coloane numerotate de la 1 la 10, iar `i` și `j` două variabile de tip `int` ale căror valori sunt cuprinse între 1 și 10. Scrieți o expresie în limbajul C/C++ care să fie nenulă dacă și numai dacă `a[i][j]` se află pe penultima linie și sub diagonală principală a matricei `a`. **(6p.)**

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un șir de cel mult 50 de caractere (litere mici și mari ale alfabetului englez, cifre, puncte, virgule și spații) și afișează pe ecran cifra care apare de cele mai multe ori în șirul citit. Dacă șirul conține mai multe cifre cu număr maxim de apariții, atunci se va afișa cea mai mică dintre acestea. Dacă șirul nu conține cifre, se va afișa pe ecran mesajul `NU`.

Exemplu: dacă se citește șirul:

Voi lua 9,5 la matematica 10 la informatica si 10 la romana

atunci se va afișa cifra 0 (pentru că cifrele 0 și 1 apar de cele mai multe ori în șir și 0 este cea mai mică dintre ele) **(10p.)**

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Se utilizează metoda backtracking pentru a genera în **ordine lexicografică** toate cuvintele care conțin toate literele din mulțimea **{a,m,i,c}**, astfel încât fiecare literă să apară exact o dată într-un cuvânt. Câte soluții sunt generate după cuvântul **amic** și înainte de cuvântul **cam**?
- a. 6 b. 4 c. 1 d. 3
- (4p.)**

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

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Ce valoare are **f(10)**?
Dar **f(8261)**? **(6p.)**
- ```
int f(int a)
{
 if(a<10)
 return 7;
 return f(a/100)*10+8;
}
```
3. Fișierul text **bac.txt** conține, pe o singură linie, cel puțin 2 și cel mult 100 de numere naturale nenule distincte de cel mult 4 cifre fiecare, numerele fiind separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește toate numerele din fișier și scrie pe ecran ultima cifră a produsului celor mai mari două numere dintre cele citite.  
**Exemplu:** dacă fișierul **bac.txt** conține numerele:  
1017 48 312 5742 162  
atunci se va afișa: 4 (ultima cifră a produsului numerelor 1017, 5742) **(10p.)**
4. Se consideră subprogramul **divizor**, cu doi parametri, **a** și **d**, care:
- primește prin intermediul parametrului **a** un număr natural nenul de cel mult 4 cifre, strict mai mare ca 1;
  - furnizează prin intermediul parametrului **d**, cel mai mic divizor al lui **a** strict mai mare decât 1.
- a) Scrieți numai antetul subprogramului **divizor**. **(4p.)**
- b) Scrieți declarațiile de date și programul principal C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **x** (**x>1**), și, prin apeluri utile ale subprogramului **divizor**, verifică dacă **x** este număr prim. Programul va afișa pe ecran, în caz afirmativ, mesajul **DA**, iar în caz contrar mesajul **NU**. **(6p.)**