

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 nu aparține intervalului deschis (x, y) ? **(4p.)**

a. $(t \leq x) \ || \ (t \geq y)$

b. $(t > x) \ || \ (t < y)$

c. $(t \leq x) \ \&\& \ (t \geq y)$

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 $n=32751$. **(6p.)**

- b) Scrieți cea mai mică valoare de 5 cifre distincte care poate fi citită pentru variabila n astfel încât numărul afișat să fie 5. **(4p.)**

- 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 alt tip. **(6p.)**

```
citește n (număr natural)
c ← 10
cât timp n%2=1 execută
|   c ← n%10
|   n ← [n/10]
|   ■
scrie c
```

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 un număr par? **(4p.)**

a. `s-2==0`

b. `strlen(s,2)=0`

c. `leng(s)%2`

d. `strlen(s)%2==0`

2. Dacă `G` este un graf neorientat cu 4 noduri și 2 componente conexe, atunci graful are cel mult: **(4p.)**

a. 4 muchii

b. 2 muchii

c. 3 muchii

d. o muchie

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

3. Dacă `T` este un arbore cu rădăcină cu 100 de noduri, care este numărul minim de frunze pe care le poate avea `T`? **(6p.)**

4. Fie `a` o matrice cu 5 linii și 5 coloane numerotate de la 1 la 5. Fiecare element `a[i][j]` ($1 \leq i \leq 5$, $1 \leq j \leq 5$) din matrice memorează valoarea expresiei $(i-1)*5+j$. Care este valoarea sumei elementelor de pe ultima coloană a matricei? **(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 și spații) și afișează pe ecran litera mică cel mai des întâlnită în șirul citit. Dacă există mai multe litere mici cu număr maxim de apariții, programul o va afișa pe prima dintre ele în ordine alfabetică. Dacă șirul nu conține litere mici, atunci pe ecran se va afișa mesajul `nu`.

Exemplu: dacă se citește șirul:

`mergem la munte`

atunci se va afișa: `e` (pentru că literele `e` și `m` apar de cele mai multe ori în șir și `e` este prima dintre ele în ordine alfabetică). **(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 toate cuvintele care conțin toate literele din mulțimea $\{i, n, f, o\}$, astfel încât fiecare literă să apară exact o dată într-un cuvânt; știind că primul cuvânt generat este **info**, iar al doilea este **infof**, care este ultimul cuvânt obținut? **(4p.)**
- a. ofni b. oinf c. onif d. ofin

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

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Ce valoare are **f(5)**?
Dar **f(23)**? **(6p.)**
- ```
int f(int x)
{
 if(x%2==0)
 return 0;
 return 1+f(x/2);
}
```
3. Fișierul text **bac.txt** conține, pe prima sa linie, 100 de numere naturale de cel mult 4 cifre fiecare, numerele fiind ordonate crescător și separate prin câte un spațiu, iar pe a doua linie un singur număr natural **x**, cu cel mult 4 cifre. Scrieți un program **C/C++** care citește toate numerele din fișier și verifică dacă **x** se află în șirul celor 100 de numere aflate pe prima linie a fișierului. În caz afirmativ, se va afișa pe ecran mesajul **DA**, altfel se va afișa mesajul **NU**.  
**Exemple:** dacă fișierul **bac.txt** conține:  
17 38 40 45 50 51 52 53 54 55 ... 145  
52  
atunci se va afișa: **DA** ;  
dacă fișierul **bac.txt** conține:  
2 11 15 16 20 25 30 35 40 ... 495  
33  
atunci se va afișa: **NU**. **(10p.)**
4. Se consideră subprogramul **radical**, cu doi parametri, **a** și **x**, care:
- primește prin intermediul parametrului **a**, un număr natural nenul de cel mult 4 cifre;
  - furnizează prin intermediul parametrului **x** cel mai mare număr natural cu proprietatea că  $x^2$  este mai mic sau egal cu **a**; de exemplu, dacă **a=20**, subprogramul va furniza prin **x** valoarea 4.
- a) Scrieți numai antetul subprogramului **radical**. **(4p.)**
- b) Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural nenul de cel mult 4 cifre, **n**, și prin apeluri utile ale subprogramului **radical**, verifică dacă **n** este pătrat perfect. Programul va afișa pe ecran în caz afirmativ mesajul **DA**, iar în caz contrar mesajul **NU**. **(6p.)**