

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 din următoarele afirmații despre operatorii din C/C++ este falsă? **(4p.)**
- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| a. > este operator relațional | b. % este operator aritmetic |
| c. && este operator logic | d. <= este operator logic |

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

- a) Scrieți valoarea care se va afișa pentru a=15 și b=25. **(6p.)**
- b) Scrieți toate valorile care, citite pentru b, determină afișarea valorii 60, dacă pentru a s-a citit valoarea 10. **(6p.)**
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d) Scrieți un algoritm echivalent în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(4p.)**

```
citește a,b
    (numere naturale)
p←a; q←b
dacă p=0 sau q=0 atunci
    p←p*q; q←p*q
■
cât timp p≠q execută
    dacă p<q atunci
        p←p+a
    altfel
        q←q+b
    ■
■
scrie p
```

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 simplu înlănțuită, alocată dinamic, cu cel puțin patru elemente, fiecare element reține în câmpul `urm` adresa elementului următor din listă sau `NULL` dacă nu există un element următor. Dacă variabilele `p`, `q` și `r` memorează adresele a trei noduri din listă astfel încât `p->urm == q->urm->urm` și `r->urm == q` atunci ordinea logică a nodurilor în listă (noduri identificate prin adrese) este: **(4p.)**
 - a. `r`, `q`, `p`
 - b. `p`, `r`, `q`
 - c. `p`, `q`, `r`
 - d. `q`, `r`, `p`
2. Care din următoarele proprietăți este adevărată pentru un graf orientat cu n vârfuri și n arce ($n > 3$) care are un circuit de lungime n : **(6p.)**
 - a. există un vârf cu gradul intern $n-1$
 - b. pentru orice vârf gradul intern și gradul extern sunt egale
 - c. graful nu are drumuri de lungime strict mai mare decât 2
 - d. gradul intern al oricărui vârf este egal cu 2

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

3. Stiva `s` și coada `c` memorează numere întregi. În ambele se introduc, în ordine, numerele 1, 2, 3, 4. Se notează cu `s→c` operația de extragere a unui element din stiva `s` și adăugarea acestuia în coada `c`, iar cu `c→s` operația de eliminare a unui element din coada `c` și introducerea acestuia în stiva `s`.
Care este ultima valoare introdusă în stiva `s` și care este ultima valoare care a fost adăugată în coada `c` la executarea următoarei secvențe de operații: `s→c`; `c→s`; `c→s`; `s→c`; `c→s`? **(4p.)**
4. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ care să inițializeze elementele unui tablou bidimensional `A`, cu n linii și n coloane, $1 < n \leq 100$, cu numerele naturale $1, 2, \dots, n$, astfel încât pe fiecare linie sau coloană să existe toate numerele din mulțimea $\{1, 2, \dots, n\}$. **(6p.)**
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două șiruri de caractere formate din maximum 100 litere mici ale alfabetului englez și afișează pe ecran cel mai lung sufix comun al celor două șiruri de caractere. Dacă cele două șiruri nu au niciun sufix comun, atunci programul va afișa pe ecran mesajul **NU EXISTA**. **(10p.)**

Exemplu: pentru șirurile `marina` și `elena` se va afișa `na`

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Generând șirurile de maximum 3 caractere distincte din mulțimea $\{A, B, C, D, E\}$, ordonate lexicografic, obținem succesiv: A, AB, ABC, ABD, Ce șir va fi generat imediat după BAE? (4p.)
- a. BCA b. CAB
c. BC d. BEA

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

2. Funcția f are definiția alăturată. (3p.)
- a) Ce valoare are $f(17)$? (3p.)
- b) Ce valoare are $f(22)$? (3p.)
- ```
int f(int n)
{
 if (n <= 9) return 0;
 if (n % 4 == 0) return 0;
 return 1 + f(n - 3);
}
```
3. a) Scrieți definiția completă a subprogramului  $p$  care primește prin intermediul parametrului  $n$  un număr natural nenul ( $n \leq 100$ ), iar prin intermediul parametrului  $x$  un tablou unidimensional cu  $n$  componente întregi, de maximum patru cifre fiecare. Subprogramul furnizează prin intermediul parametrului  $mini$  valoarea minimă din tabloul  $x$ , prin intermediul parametrului  $maxi$  valoarea maximă din  $x$ , iar prin intermediul parametrului  $sum$  suma elementelor din tabloul  $x$ . (6p.)
- b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală nenulă  $n$ , ( $3 \leq n \leq 100$ ), apoi cele  $n$  elemente distincte ale unui tablou unidimensional  $x$ . Fiecare dintre aceste elemente este un număr natural având cel mult patru cifre. Folosind apeluri utile ale subprogramului  $p$ , programul calculează și afișează pe ecran media aritmetică a elementelor care ar rămâne în tabloul  $x$  dacă s-ar elimina valoarea minimă și valoarea maximă din tablou. Valoarea afișată va avea cel mult 3 cifre după virgulă.
- Exemplu:** dacă se citesc pentru  $n$  valoarea 5, iar pentru tabloul  $x$  valorile (1, 9, 4, 8, 5), programul va afișa una dintre valorile 5.667 sau 5.666. (4p.)
4. Fișierul text `bac.txt` conține pe prima linie numărul natural  $n$ ,  $1 \leq n \leq 30000$ , pe următoarele  $n$  linii un șir de  $n$  numere întregi, ordonate crescător, iar pe ultima linie două numere întregi  $a$  și  $b$  ( $a \leq b$ ) separate de un spațiu. Fiecare dintre cele  $n$  numere, precum și valorile  $a$  și  $b$ , au cel mult patru cifre.
- a) Scrieți un program C/C++, eficient din punct de vedere al timpului de executare, care afișează pe ecran cel mai mic număr întreg din intervalul închis  $[a, b]$  care se găsește în șirul dat. Dacă nu există un astfel de număr, programul afișează textul `NU`.
- Exemplu:** dacă fișierul `bac.txt` are conținutul alăturat, programul afișează valoarea 11 (6p.)
- b) Descrieți în limbaj natural metoda utilizată și explicați în ce constă eficiența ei. (4p.)
- ```
4
-2
7
11
35
8 15
```