

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. În secvența alăturată de instrucțiuni, variabilele **i, j, k** și **y** sunt de tip întreg. Pentru care dintre următoarele seturi de valori ale variabilelor **i, j** și **k** variabila **y** va avea valoarea **1** în urma executării secvenței? (4p.)
- | | |
|--------------------------|--|
| a. k=0; i=5; j=5 | b. k=10; i=5; j=6 |
| c. k=10; i=5; j=5 | d. y nu va avea valoarea 1 indiferent de valorile variabilelor i, j și k |

```
y=1;  
if (k>0)  
    if (i!=j)  
        y=0;  
    else y=2;
```

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 va afișa algoritmul dacă pentru **n** se citește valoarea **123611**. (6p.)
- b) Scrieți **câte** valori naturale distincte, formate din patru cifre fiecare, pot fi citite pentru variabila **n**, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată de algoritm să fie divizibilă cu **10**. (6p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat care să utilizeze o singură structură repetitivă. (4p.)
- d) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește n  
    (număr natural nenul)  
n1 ← 0  
n2 ← 0  
k1 ← 0  
cât timp n ≠ 0 execută  
    dacă (n%10)%2=0 atunci  
        n2 ← n2 * 10 + n%10  
    altfel  
        n1 ← n1 * 10 + n%10  
        k1 ← k1+1  
    n ← [n/10]  
p ← 1  
pentru i ← 1, k1 execută  
    p ← p * 10  
x ← n2*p + n1  
scrie x
```

Subiectul II (30 de puncte)

Pentru itemul 1 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.

1. Care dintre nodurile grafului neorientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, dat prin matricea de adiacență alăturată, are gradul cel mai mare? (4p.)

0	1	1	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	1
0	0	1	0	1
0	1	1	1	0

- a. 4 b. 3 c. 5

d. 2

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

2. Un graf neorientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, conține următoarele muchii: [1, 2], [1, 3], [2, 3], [2, 5], [3, 4], [3, 5], [4, 5]. Eliminați din acest graf numărul necesar de muchii astfel încât graful parțial rezultat să fie arbore. Considerând că acest arbore are ca rădăcină vârful 5, care este vectorul cu legături „de tip tată” corespunzător? (4p.)

3. Un graf neorientat cu 5 noduri, numerotate de la 1 la 5, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Transformați acest graf într-un graf orientat prin înlocuirea fiecărei muchii cu exact un arc, astfel încât în graful orientat care rezultă să existe cel puțin un drum de la orice nod x până la orice nod y , ($x \neq y$). Scrieți reprezentarea grafului orientat pe care l-ați construit, prin liste de adiacență. (6p.)

1: 2, 3
2: 1, 3, 5
3: 1, 2, 4, 5
4: 3, 5
5: 2, 3, 4

4. Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură un singur șir format din cel mult 20 de caractere care reprezintă numele și prenumele unei persoane. Între nume și prenume se află un număr oarecare de caractere spațiu (cel puțin unul). Atât numele cât și prenumele sunt formate numai din litere ale alfabetului englez. Programul construiește în memorie și afișează pe ecran un al doilea șir de caractere, care să conțină prenumele, urmat de exact un spațiu și apoi numele din șirul citit inițial.

Exemplu: dacă se citește șirul:

Popescu Vasile

se va construi și apoi se va afișa pe ecran șirul

Vasile Popescu

(10p.)

5. În memorie este construită o listă simplu înlănțuită, alocată dinamic, ale cărei elemente memorează în câmpul **lit** un caracter și în câmpul **next** adresa elementului următor din listă sau valoarea **NULL** dacă nu există un element următor. Se știe că această listă conține cel puțin trei elemente. Variabila **prim** reține adresa primului element al acestei liste, iar variabila **ultim** reține adresa ultimului element din această listă.

Scrieți secvența de program care interschimbă valorile reținute în câmpurile **lit** de la al doilea, respectiv de la ultimul element al acestei liste. În cazul în care veți folosi și alte variabile decât cele date prin enunț, scrieți și declarațiile necesare pentru aceste variabile.

Exemplu: dacă presupunem că inițial lista avea conținutul și forma următoare:

prim↓ **ultim**↓
[V] → [a] → [s] → [i] → [l] → [e]

atunci, în urma executării secvenței, ea va avea următorul conținut:

prim↓ **ultim**↓
[V] → [e] → [s] → [i] → [l] → [a]

(6p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Un elev realizează un program care citește o valoare naturală pentru o variabilă **n** și apoi afișează în fișierul **permut.txt**, pe prima linie, valoarea lui **n**, apoi toate permutările mulțimii **{1, 2, ..., n}**, câte o permutare pe câte o linie a fișierului. Rulând programul pentru **n=3**, fișierul va conține cele 7 linii alăturate. Dacă va rula din nou programul pentru **n=5**, ce va conține a 8-a linie din fișier?
- (4p.)
- | | |
|-------|--|
| 3 | |
| 3 2 1 | |
| 3 1 2 | |
| 2 3 1 | |
| 2 1 3 | |
| 1 3 2 | |
| 1 2 3 | |
- a. 2134 b. 2143 c. 3421 d. 3412

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

2. Funcția recursivă **f** este astfel definită încât **f(1)=8**, iar **f(n+1)=2*f(n)-4** pentru orice **n** natural nenul.
- a) Ce valoare are **f(5)** ? (3p.)
- b) Care este cea mai mare valoare pe care o poate lua **x** astfel încât **f(x) < 1000** ? (3p.)
3. Scrieți definiția completă a funcției **f**, care primește prin intermediul parametrului **n** un număr natural nenul (**2 ≤ n ≤ 200**), iar prin intermediul parametrului **a** un tablou unidimensional care conține **n** valori întregi, fiecare dintre aceste valori întregi având cel mult patru cifre. Funcția returnează valoarea **1** dacă elementele tabloului formează un șir crescător, valoarea **2** dacă elementele tabloului formează un șir descrescător, valoarea **0** dacă elementele tabloului formează un șir constant și valoarea **-1** în rest. (10p.)
4. Fișierul text **număr.txt** conține pe prima linie o valoare naturală **n** cu exact 9 cifre nenule distincte. Scrieți un program eficient din punctul de vedere al timpului de executare care citește din fișier numărul **n** și afișează pe ecran cea mai mică valoare **m** formată din exact aceleași cifre ca și **n**, astfel încât **m > n**. În cazul în care nu există o astfel de valoare, programul va afișa pe ecran mesajul **Nu exista**.
- Exemplu:** Dacă fișierul **număr.txt** conține numărul **257869431**, se va afișa pe ecran numărul **257891346**.
- a) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). (4p.)
- b) Scrieți un program **C/C++** care rezolvă problema conform metodei descrise. (6p.)