

**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. Știind că variabilele **x** și **y** sunt de tip întreg, care este instrucțiunea prin care variabilei **x** i se atribuie cifra zecilor numărului natural cu cel puțin două cifre memorat de variabila **y**? (4p.)
- a. **x=y%10/10;**      b. **x=y/10%10;**      c. **x=y%10;**      d. **x=x/100;**

**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**.

- a) Scrieți valoarea care se va afișa la finalul executării algoritmului dacă se citesc valorile **x=15** și **y=25**. (6p.)

citește **x,y** (numere naturale)

cât timp **y>0** execută

**z←x%y**

**x←2\*y**

**y←2\*z**

scrie **x**

- b) Dacă pentru **y** se citește valoarea 3, scrieți toate numerele formate dintr-o singură cifră care pot fi citite pentru variabila **x** astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, la finalul executării algoritmului să se afișeze o valoare de forma  $2^p$ , unde **p** este un număr natural. (4p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care structura **cât timp...execută** să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

**Subiectul II (30 de puncte)**

**Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera care corespunde răspunsului corect.**

1. Câte dintre vârfurile grafului neorientat  $G$ , reprezentat prin matricea de adiacență alăturată, au gradul 0? **(4p.)**
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
- a. 2                                      b. 1                                      c. 3                                      d. 0
2. Într-o coadă inițial vidă au fost executate următoarele operații:  
    `add 1; add 2; out; add 3; add 4;`  
unde `add x` reprezintă operația prin care  $x$  se adaugă în coadă, iar `out` reprezintă operația prin care se extrage un element din coadă.  
Ce valoare are elementul care a fost extras din coadă? **(4p.)**
- a. 3                                      b. 2                                      c. 1                                      d. 4

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

3. Pentru reprezentarea unui arbore cu rădăcină cu 9 noduri, etichetate cu numere naturale de la 1 la 9, se utilizează vectorul de "tați":  $T = (5, 0, 2, 7, 3, 3, 2, 4, 7)$ .  
a) Care este lungimea maximă a unui lanț elementar care leagă două noduri oarecare din acest arbore? **(3p.)**  
b) Care sunt extremitățile acestui lanț? **(3p.)**
4. Variabila  $a$  memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5, ale cărui elemente sunt numere întregi. Care este cel mai mare element situat pe diagonala principală a tabloului construit în urma executării secvenței de program alăturate? **(6p.)**
- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <code>for(i=1; i&lt;=5; i++)</code> | <code>for(j=1; j&lt;=5; j++)</code> |
|                                     | <code>a[i][j]=j;</code>             |
5. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un șir de cel mult 40 de caractere, format doar din litere mici ale alfabetului englez, și care afișează pe ecran, pe o singură linie, toate vocalele ce apar în șirul citit. Vocalele vor fi afișate în ordinea apariției lor în șir, separate prin câte un spațiu, ca în exemplu. Se consideră ca fiind vocale următoarele litere: **a, e, i, o, u**. Dacă șirul citit nu conține nicio vocală, se va afișa pe ecran mesajul **fara vocale**.  
**Exemplu:** dacă se citește șirul **calculator** atunci pe ecran se va afișa: **a u a o** **(10p.)**

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Utilizând metoda backtracking se generează toate permutările mulțimii  $\{1, 2, 3, 4\}$ . Dacă primele trei permutări generate sunt, în această ordine: 1234, 1243, 1324 precizați care este permutarea generată imediat după 3412. **(4p.)**
- a. 3214                      b. 3413                      c. 4123                      d. 3421

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

2. Subprogramul `f` are definiția alăturată. Ce valoare are `f(7)`? Dar `f(100)`? **(6p.)**
- ```
int f(int x)
{if(x%6==0)return x;
 else return f(x-1);
}
```
3. Scrieți definiția completă a unui subprogram `P`, cu trei parametri, care primește prin intermediul primului parametru, `a`, un tablou unidimensional de cel mult 100 de numere întregi, cu cel mult 4 cifre fiecare, prin intermediul celui de-al doilea parametru, `n`, numărul efectiv de elemente ale tabloului, iar prin parametrul `k`, un număr natural ( $k < n$ ) și returnează cea mai mare sumă de `k` termeni care se poate obține adunând `k` elemente ale tabloului.  
**Exemplu:** dacă `n=6` și `k=4`, iar șirul este format din elementele (5, 2, 5, 4, 1, 3), atunci la apel se va returna 17. **(10p.)**
4. Fișierul text `numere.txt` conține pe prima linie un număr natural `n` ( $0 < n < 100000$ ) iar pe a doua linie, separate prin câte un spațiu, `n` numere naturale formate din cel mult două cifre.
- a) Scrieți un program C/C++ care determină în mod eficient, din punct de vedere al timpului de executare, dacă numerele situate pe a doua linie a fișierului sunt în ordine strict crescătoare. În caz afirmativ, programul va afișa pe ecran mesajul **DA**, altfel va afișa mesajul **NU**.
- Exemplu:** dacă fișierul `numere.txt` are următorul conținut:
- ```
7
3 5 2 1 5 23 1
```
- atunci pe ecran se va afișa: **NU** **(6p.)**
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). **(4p.)**