

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. 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 **`2p`**, 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 listă simplu înlănțuită alocată dinamic, cu cel puțin două noduri, fiecare nod reține în câmpul **urm** adresa nodului următor din listă sau **NULL** dacă nu are un nod următor. Știind că variabila **p** reține adresa primului nod din listă, iar variabila **q** este de același tip cu **p**, care este secvența ce realizează eliminarea celui de-al doilea nod din listă? (4p.)
- a. `q=p->urm;`
`q->urm=p->urm->urm;`
`delete q; | free(q);`
- b. `p->urm=p->urm->urm;`
`delete p; | free(p);`
- c. `q=p->urm;`
`p->urm=p->urm->urm;`
`delete q; | free(q);`
- d. `p=q->urm;`
`q->urm=p->urm->urm;`
`delete q; | free(q);`

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

3. Pentru reprezentarea unui arbore cu rădăcină, cu **9** noduri, etichetate cu numerele naturale de la **1** la **9**, se utilizează vectorul de "tați": **T=(5,0,2,7,3,3,2,4,7)**. Din câte muchii este format un lanț elementar de lungime maximă, în arborele dat? (6p.)
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 cea mai mare valoare, memorată în tablou, deasupra diagonalei principale a tabloului construit în urma executării secvenței de program alăturate? (6p.)
- ```
for(i=1;i<=5;i++)
 for(j=1;j<=5;j++)
 a[i][j]=j%i+i%j;
```
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.)
- |                                                                              |                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>int f(int x) {     if(x%6==0) return x;     else return f(x-1); }</pre> | <pre>int f(int x) {     if(x%6==0) return x;     else return f(x-1); }</pre> |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
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 ( $k < 101$ ) și returnează cea mai mare sumă cu **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 doua linii, separate prin câte un spațiu, **n** numere naturale formate din cel mult două cifre fiecare.
- a) Scrieți un program **C/C++** care determină în mod eficient, din punct de vedere al timpului de executare, numerele ce apar o singură dată în a doua linie a fișierului. Aceste numere vor fi afișate pe ecran în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** dacă fișierul **numere.txt** are următorul conținut:
- ```
7
3 5 2 1 5 23 1
```
- atunci pe ecran se va afișa: **2 3 23**. (6p.)
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). (4p.)