

**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. Care este instrucțiunea prin care variabilei întregi **x** i se atribuie valoarea cifrei sutelor numărului natural cu cel puțin 4 cifre memorat în variabila întreagă **y**? **(4p.)**
- a.  **$x=y\%10/10$** ;      b.  **$x=y/10/10$** ;      c.  **$x=y\%100$** ;      d.  **$x=y/100\%10$** ;

**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 numărul care se afișează dacă se citește valoarea 274. **(6p.)**

citește **x** (număr natural)

**y** ← 0

repetă

**y** ← **y\*10+9-x%10**

    până când **x ≤ y** sau **y=0**

scrie **y**

- b) Scrieți un număr natural de 3 cifre care poate fi citit pentru variabila **x**, astfel încât, la finalul executării algoritmului să se afișeze valoarea 1111. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care structura **repetă ... până când** să fie înlocuită cu o structură repetitivă cu test inițial. **(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. Graful orientat  $G$  este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată.  
Câte vârfuri din graful dat au gradul interior egal cu gradul exterior? (4p.)
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
- a. 0                                      b. 1                                      c. 3                                      d. 2
2. Într-o stivă inițial vidă au fost executate următoarele operații:  
push 1; pop; push 2; pop; push 3; push 4; pop; push 5;  
unde push  $x$  reprezintă operația prin care  $x$  se introduce în stivă, iar pop reprezintă operația prin care se extrage un element din stivă.  
Câte elemente conține stiva după efectuarea operațiilor de mai sus? (4p.)
- a. 3                                      b. 8                                      c. 3                                      d. 2

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

3. Pentru reprezentarea unui arbore cu radacină cu 9 noduri, etichetate cu numere naturale de la 1 la 9, se utilizează vectorul de „tați”:  $T=(7,0,2,7,6,2,3,6,5)$ . Care sunt nodurile arborelui ce au exact 2 descendenți direcți (fii)? (6p.)
4. Ce valoare se va afișa pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate, știind că  $a$  este o variabilă care memorează un șir de caractere, iar  $i$  este o variabilă de tip întreg? (6p.)
- ```
strcpy(a,"info");  
for(i=2;i<strlen(a);i++)  
    cout<<a[i]; | printf("%c",a[i]);
```
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $0 < n \leq 23$ ) și apoi construiește în memorie o matrice cu  $n$  linii și  $n$  coloane, formată din numere naturale nenule mai mici sau egale cu  $n$ , astfel încât să nu existe două linii cu aceeași sumă a elementelor și nici două coloane cu aceeași sumă a elementelor.  
Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, cu un spațiu între elementele fiecărei linii.  
**Exemplu:** dacă  $n=3$  atunci o soluție posibilă este următoarea matrice:
- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 2 |
| 1 | 2 | 3 |
- (10p.)

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Care dintre următoarele variante reprezintă antetul corect al unui subprogram care primește prin parametrii  $x$  și  $y$  două numere întregi și returnează, prin parametrul  $m$ , cea mai mică dintre cele două valori  $x$  și  $y$ ? (4p.)
- a. `int minim(int x,int y,int m)`
  - b. `void minim(int x,int y,int &m)`
  - c. `int minim(int x,int y)`
  - d. `void minim(int x,int y,int m)`

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

2. Subprogramul `f` are definiția alăturată.  
Ce valoare are `f(6,5)`? Dar `f(5,10)`? (6p.)
- ```
int f(int x,int y)
{if(x==y)return x;
 else if(x<y)return f(x+1,y-1);
 else return f(x-1,y);
}
```
3. Scrieți definiția completă a unui subprogram `P`, cu doi parametri, `a` și `b`, numere naturale cu cel mult 4 cifre fiecare și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, numerele aflate în intervalul închis determinat de valorile `a` și `b`, care sunt pătratele unor numere prime.  
**Exemplu:** pentru `a=40` și `b=1` se va afișa: 4 9 25 (nu neapărat în această ordine).. (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, toate numerele conținute de a doua linie a fișierului care apar de cel puțin două ori în această linie. Programul va afișa pe ecran numerele determinate, o singură dată, în ordine crescătoare, pe aceeași linie, separate prin câte un spațiu.  
**Exemplu:** dacă fișierul `numere.txt` are următorul conținut:
- ```
8
44 2 54 74 2 44 9 2
```
- atunci pe ecran se va afișa: 2 44 (6p.)
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). (4p.)