

**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.**

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. În secvența de instrucțiuni alăturată, variabilele <b>x</b> și <b>y</b> sunt de tip <b>int</b>. Care este valoarea pe care trebuie să o aibă inițial variabila <b>x</b> dacă la finalul executării secvenței s-a afișat un singur caracter asterisc (*)? <b>(4p.)</b></p> <p>a. 0                                      b. 2                                      c. 1                                      d. 4</p> | <pre>y=x; while(x&lt;=3) {     cout&lt;&lt;"*";   printf("");     y=y+1; x=x+y; }</pre> |
|---|---|

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

- |   |  |
|---|--|
| <p>2. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.</p> <p>S-a notat cu <b>x%y</b> restul împărțirii numărului natural <b>x</b> la numărul natural nenul <b>y</b> și cu <b>[z]</b> partea întreagă a numărului real <b>z</b>.</p> <p>a) Scrieți ce valoare se va afișa dacă se citesc, în ordine, următoarele valori : 114, 123, 517, 3312, 14, 412, 22, 0. <b>(6p.)</b></p> <p>b) Scrieți ce valoare se va afișa dacă se citesc, în ordine, primele 99 de numere naturale nenule, urmate de 0 (adică 1,2,3,4,...,98,99,0). <b>(4p.)</b></p> <p>c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura <b>cât timp...execută</b> cu o structură repetitivă de un alt tip. <b>(6p.)</b></p> <p>d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. <b>(10p.)</b></p> | <pre>s ← 0 citește v (valoare naturală) cât timp v ≠ 0 execută     a ← v%10     b ← [v/10]%10     s ← s + a*10 + b     citește v ■ scrie s</pre> |
|---|--|

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Știind că în urma executării secvenței alăturate s-a afișat succesiunea de caractere **EXAMEN**, care este șirul de caractere memorat de variabila **s**? (4p.)
- ```
x=strlen(s);  
for (i=0;i<x/2;i++)  
    cout<<s[i]<<s[x-i-1];  
|printf("%c%c",s[i],s[x-i-1]);
```

a. **EAENMX**      b. **ENXEAM**      c. **NEEXMA**      d. **NEMAXE**

2. Se consideră o coadă, în care au fost introduse inițial, în această ordine, două numere 2 și 1. Conținutul cozii este reprezentat în figura alăturată. Notăm cu **AD x** operația prin care se adaugă informația **x** în coadă și cu **EL** operația prin care se elimină un element din coadă. Asupra cozii se efectuează, exact în această ordine, operațiile **AD 5; EL; AD 4; EL; AD 7**. Care este conținutul cozii după executarea operațiilor de mai sus? (4p.)

|   |   |
|---|---|
| 2 | 1 |
|---|---|

a. 1 5 4      b. 5 4 7      c. 7 4 5      d. 2 1 5

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

3. Se consideră un graf neorientat cu 7 noduri numerotate de la 1 la 7 și muchiile  $[1,2], [1,3], [2,3], [2,4], [2,5], [2,6], [4,6], [5,7], [6,7]$ . Care este numărul minim de muchii care trebuie eliminate astfel încât graful parțial rezultat să conțină 3 componente conexe? Care sunt aceste muchii? (6p.)

4. Câte muchii trebuie eliminate dintr-un graf neorientat complet cu 20 de noduri, pentru ca graful parțial obținut să fie arbore? (6p.)

5. Se consideră o matrice cu **n** linii și **m** coloane ( $1 \leq n \leq 30$ ,  $1 \leq m \leq 30$ ), ce memorează numere întregi de cel mult 4 cifre fiecare. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură valorile **n**, **m** și elementele matricei și care afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, valorile minime de pe fiecare coloană, în ordine de la ultima la prima coloană.

|    |   |    |    |
|----|---|----|----|
| 3  | 4 | 90 | 10 |
| 25 | 2 | 7  | 9  |
| 18 | 3 | 10 | 4  |
| 3  | 7 | 20 | 3  |

**Exemplu:** pentru **n=4**, **m=4** și matricea alăturată se vor afișa pe ecran valorile 3 7 2 3. (10p.)

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Subprogramul `scif` returnează suma cifrelor unui număr natural transmis ca parametru. Care este valoarea expresiei `scif(scif(518)+scif(518))`? **(4p.)**
- a. 10                      b. 14                      c. 28                      d. 1

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

2. Utilizăm metoda backtracking pentru generarea tuturor modalităților de a scrie numărul 9 ca sumă a cel puțin două numere naturale nenule distincte. Termenii fiecărei sume sunt în ordine strict crescătoare. Soluțiile se generează în ordinea: 1+2+6, 1+3+5, 1+8, 2+3+4, 2+7, 3+6 și 4+5. Se aplică exact aceeași metodă pentru scrierea lui 12. Scrieți, în ordinea generării, toate soluțiile de forma 2+... **(6p.)**

3. Scrieți programul C/C++ care, pentru o valoare  $n$  (număr natural  $0 < n < 100$ ) citită de la tastatură, afișează pe ecran, în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu primele  $n$  numere strict pozitive divizibile cu 5.

**Exemplu:** pentru  $n=4$  se vor afișa pe ecran valorile 5 10 15 20. **(4p.)**

4. Subprogramul `cifra` primește prin intermediul parametrului `a` un număr natural cu cel mult 4 cifre și returnează ultima cifră pară a sa. Dacă numărul nu conține cifre pare, subprogramul returnează valoarea -1. De exemplu, dacă  $a=8345$ , subprogramul va returna 4.

a) Să se scrie definiția completă a subprogramului `cifra`. **(10p.)**

b) Pe prima linie a fișierului `bac.in` se află un număr natural nenul  $n$  ( $n \leq 1000$ ), iar pe a doua linie a fișierului se află un șir de  $n$  numere naturale, despărțite prin câte un spațiu, fiecare număr fiind format din cel mult 4 cifre.

Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișier și afișează pe ecran, folosind apeluri utile la subprogramul `cifra`, cel mai mare număr care se poate forma preluând ultima cifră pară a fiecărui element, dacă o astfel de cifră există. În cazul în care toate valorile din fișier conțin doar cifre impare, atunci se va afișa valoarea -1. **(6p.)**

**Exemplu:** dacă fișierul `bac.in` are conținutul

|                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| 7                                     |                        |
| alăturat, pe ecran se va afișa: 64220 | 369 113 2 0 33 1354 42 |