

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.

- | | |
|---|---|
| <p>1. În secvența de instrucțiuni alăturată, variabilele x și y sunt de tip int. Care este valoarea pe care trebuie să o aibă inițial variabila x dacă la finalul executării secvenței s-a afișat un singur caracter asterisc (*)? (4p.)</p> <p>a. 0 b. 2 c. 1 d. 4</p> | <pre>y=x; while(x<=3) { cout<<"*"; 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 x%y restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y și cu [z] partea întreagă a numărului real z.</p> <p>a) Scrieți ce valoare se va afișa dacă se citesc, în ordine, următoarele valori : 114, 123, 517, 3312, 14, 412, 22, 0. (6p.)</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). (4p.)</p> <p>c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura cât timp...execută cu o structură repetitivă de un alt tip. (6p.)</p> <p>d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)</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**? **(6p.)**
- ```
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. **ENXAME**                      b. **EAENMX**                      c. **NEEXMA**                      d. **NEMAXE**
2. Într-o listă liniară simplu înlănțuită, alocată dinamic, fiecare element reține în câmpul **adr** adresa următorului element din listă sau **NULL** dacă nu există un element următor, iar în câmpul **info** un număr întreg. Adresa primului element al listei este memorată în variabila **p**. Știind că lista conține exact 4 elemente, atunci expresia **p->adr->info** reprezintă: **(4p.)**
- a. adresa celui de al doilea element                      b. adresa celui de al treilea element  
c. valoarea memorată în al doilea element                      d. valoarea memorată în al treilea element

**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 ce trebuie adăugate astfel încât graful să devină eulerian și 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? **(4p.)**
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.  
**Exemplu:** pentru **n=4**, **m=4** și matricea alăturată se vor afișa pe ecran valorile 3 7 2 3. **(10p.)**

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

**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. 14                                      b. 10                                      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 ordine: 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. 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` ( $n \leq 15000$ ), 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 ale subprogramului `cifra`, cel mai mare număr care se poate forma cu ultimele cifre pare ale fiecărui element, dacă acestea există. Alegeți o metodă de rezolvare eficientă ca timp de executare. Dacă toate numerele de pe a doua linie a fișierului au numai cifre impare, programul va afișa mesajul **NU EXISTA**.

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

|                        |  |
|------------------------|--|
| 7                      |  |
| 369 113 2 0 33 1354 42 |  |

  
alăturat, pe ecran se va afișa: **64220** **(6p.)**

**c) Descrieți succint în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 - 4 rânduri). **(4p.)****