Ministerul Educației, Cercetării și Inovării Centrul National pentru Curriculum și Evaluare în Învătământul Preuniversitar

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009 Proba scrisă la INFORMATICĂ PROBA E, limbajul C/C++ Specializarea Matematică-informatică intensiv informatică

- Toate subjectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.
- ♦ În rezolvările cerute, identificatorii utilizaţi trebuie să respecte precizările din enunţ (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notatiile trebuie să corespundă cu semnificatiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată).

Subjectul I (30 de puncte)

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

- Stabiliți care dintre următoarele expresii C/C++ are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul întreg memorat în variabila x nu apartine intervalului (-35,-20]. (4p.)
 - a. $(x<-35) \mid \mid (x>-20)$

b. $(x < -35) \mid | (x > -20)$

c. $(x < -35) \mid | (x > -20)$

d. (x <= -35) && (x > 20)

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu [z] partea întreagă a numărului real z, iar cu x%y restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y.

- a) Scrieți valoarea care va fi afișată dacă se citește numărul x=140. (6p.)
- Scrieți o valoare de 3 cifre care poate fi citită pentru b) x, astfel încât valoarea afisată să fie 6.
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d) Scrieți valorile naturale din intervalul [7,28] care pot fi introduse pentru variabila x, astfel încât, după executarea programului, valoarea afișată să fie 1.

(6p.)

```
citeşte x
    (număr natural)
 s←0
 f←2
rcât timp x>1 execută
 0→q
 rcât timp x%f=0 execută
   x \leftarrow [x/f]
|| p←p+1
  s←s+p
  f←f+1
 scrie s
```

Ministerul Educației, Cercetării și Inovării Centrul National pentru Curriculum și Evaluare în Învătământul Preuniversitar

Subjectul II (30 de puncte)

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

- Se consideră graful neorientat cu mulțimea nodurilor {1,2,3,4,5,6,7,8} și mulțimea muchiilor {[1,2], [2,3], [2,4], [4,7], [2,6], [1,5], [5,6], [6,8], [7,8]}. Pentru a trasforma graful într-un arbore, putem elimina: (4p.)
 - a. muchiile [1,5] şi [1,2]

b. muchia [5,6]

c. nodul 3

- d. muchiile [2,6] și [4,7]
- 2. Se consideră o listă alocată dinamic care are cel putin 10 elemente și fiecare element al listei memorează în câmpul info un număr întreg, iar în câmpul next adresa elementului următor în listă sau NULL dacă nu există un element următor.

Variabila p memorează adresa de început a listei, iar variabila aux este de acelaşi tip cu p. Dacă în urma executării secventei alăturate de program, variabila p are valoarea NULL, atunci: (4p.)

```
while (p!=NULL && p->info%5!=0)
{ aux=p;
 p=aux->next;
  delete aux; | free(aux);
```

- a. toate numerele din listă sunt divizibile cu
- **b.** doar primul element din listă este divizibil
- c. în listă nu s-a memorat niciun număr divizibil cu 5
- d. doar ultimul element memorat în listă este divizibil cu 5

Scrieti pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerintele următoare.

Ce se va afişa în urma executării secvenței char c[]="tamara"; 3. alăturate, în care variabila c memorează un șir cu cel mult 20 de caractere, iar variabila i este de tip cout<<c; | printf("%s",c) întreg? (6p.)

```
c[i]=c[i+1];
```

- 4. Un graf neorientat cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, 7:10 este reprezentat cu ajutorul listelor de adiacență alăturate. 8:4 Câte componente conexe are graful și care este numărul 4:2,8 9: minim de muchii ce trebuie adăugate pentru ca graful să fie 5:1,3 10:7 conex? (6p.)
- 5. Scrieti programul C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural n (n≤50) și construiește în memorie o matrice cu n linii și n coloane, ale cărei elemente sunt numere întregi citite de la tastatură. Pentru fiecare coloană a matricei, în ordine, programul afișează pe ecran cel mai mic număr de pe respectiva coloană. Numerele afișate vor fi separate prin câte un spatiu. (10p.)

Exemplu: pentru n=4 și matricea alăturată, se vor afișa | 122 103 pe ecran valorile: -7 18 -10 2.

```
5 10
-7 18 -10
            2
107 999 59
   200 100
```

Ministerul Educației, Cercetării și Inovării Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învătământul Preuniversitar

Subjectul III (30 de puncte)

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

1. Pentru generarea tuturor mulțimilor de câte 5 cifre, având la dispoziție cifrele de la 1 la 9, se poate utilza un algoritm echivalent cu algoritmul de generare a: (4p.)

a. permutărilor de 5 elemente

b. submulțimilor mulțimii {1,2,3,4,5,6,7,8,9}

c. combinărilor de 9 elemente luate câte 5

d. aranjamentelor de 9 elemente luate câte5

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

- 2. Subprogramul f este definit alăturat. Ce
 se va afişa în urma executării secvenței
 de mai jos, în care variabilele a şi b sunt
 de tip întreg?
 a=3; b=9; f(b,a);f(b,b); (6p.)
 void f(int &a,int b)
 {
 a=a-5;b=a-2;
 cout<<a<<b; | printf("%d%d",a,b);
 }
- 3. Fişierul text numere.in conține pe prima linie un număr natural n (0<n<1000), iar pe a doua linie n numere naturale cu cel mult 9 cifre fiecare, despărțite prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citeşte toate numerele din fişier şi afişează pe ecran, separate prin câte un spațiu, numerele de pe a doua linie a fişierului, care încep şi se termină cu aceeaşi cifră. (10p.)</p>

Exemplu: dacă fișierul numere.in are conținutul alăturat, se numerele ce se vor afișa sunt: 55 3 101 7 2782

4. a) Scrieți definiția completă a unui subprogram sum care primește prin parametrul x un număr natural de cel mult 4 cifre și returnează suma divizorilor numărului x, diferiți de 1 și de el însuși.

Exemplu: dacă x=10 se va returna valoarea 7 (7=2+5). (4p.)

b) Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n (0<n<100), apoi n numere naturale (cu cel mult 4 cifre fiecare). Programul determină, folosind apeluri utile ale subprogramului sum, pentru fiecare număr natural citit, suma divizorilor săi proprii și afișează pe ecran sumele determinate, în ordinea crescătoare a valorilor lor, separate prin câte un spațiu. (6p.)

Exemplu: dacă n=5 și numerele citite sunt 10 2 33 6 11

valorile afișate pe ecran vor fi: 0 0 5 7 14

deoarece suma divizorilor lui 10 este 7, suma divizorilor lui 2 este 0, suma divizorilor lui 33 este 14, suma divizorilor lui 6 este 5, suma divizorilor lui 11 este 0.