

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. Care este cea mai mică valoare pe care o poate avea expresia **C/C++** $x/7 - x\%7$ alăturată dacă variabila **x**, de tip **int**, memorează un număr natural cu o singură cifră? (4p.)
- a. 0 b. 1.14 c. -6 d. 1

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**.

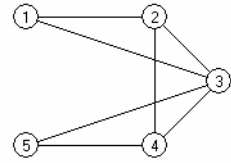
- a) Scrieți valorile care se afișează pentru **n=11**. (6p.)
- b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă de un alt tip. (6p.)
- d) Scrieți numărul de valori distincte, numere naturale nenule, cu cel mult două cifre fiecare, care pot fi citite pentru **n**, astfel încât cifra **1** să fie afișată de exact **3** ori. (4p.)

```
citeste n (număr natural)
c ← 0
pentru i ← 1, n execută
    c ← (c+1)%10
scrie c
```

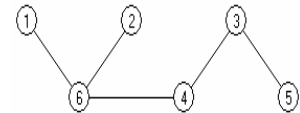
Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Pentru graful neorientat din figura alăturată, care este numărul de muchii ale celui mai lung lanț, format din noduri distincte, ce are ca extremități nodurile 1 și 3? (4p.)



- a. 2 b. 3 c. 1
2. Care este nodul ce poate fi ales ca rădăcină a arborelui din figura alăturată, astfel încât fiecare nod care nu este de tip frunză să aibă un număr impar de descendenți direcți (fii)? (4p.)



- a. 3 b. 4 c. 6 d. 1

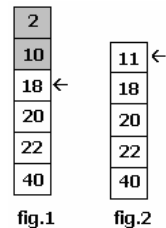
Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Care va fi șirul de caractere afișat după executarea secvenței de program alăturate, în care variabila **s** memorează un șir cu cel mult 5 caractere? (6p.)

```
char s[]="raton";  
s[1]=s[3];  
cout<<s; | printf("%s",s);
```

4. Într-o stivă care memorează numere, o valoare **x** poate fi adăugată numai dacă în vârful stivei se află un element cu o valoare strict mai mare decât **x**; în caz contrar sunt eliminate toate elementele care nu îndeplinesc această condiție și apoi se adaugă valoarea **x**.

Exemplu: pentru stiva din **fig.1**, adăugarea elementului **11** este precedată de eliminarea elementelor ce conțin valorile **2** și **10**. După adăugare, stiva va avea conținutul din **fig.2**.



Dacă stiva este **inițial vidă**, care este numărul elementelor aflate în această stivă după adăugarea, respectând condițiile de mai sus, în ordine, a numerelor **20,5,16,9,3,7,5,4,8**? (6p.)

5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ($2 \leq n \leq 9$) și elementele unui tablou bidimensional **A** cu **n** linii și **n** coloane, care memorează numere naturale mai mici decât **10**, și afișează pe ecran (dacă există), separate prin câte un spațiu, elementele din matrice care au proprietatea că sunt egale cu produsul celorlalte elemente aflate pe aceeași coloană. Dacă nu există astfel de elemente, programul va afișa pe ecran mesajul **NU EXISTA**.

1	1	2	9
9	2	3	3
8	4	1	1
0	2	9	3

Exemplu: pentru matricea din figura alăturată se afișează, nu neapărat în această ordine, valorile: **4 9** ($4=1 \cdot 2 \cdot 2$; $9=3 \cdot 1 \cdot 3$). (10p.)

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Pentru generarea numerelor cu n cifre formate cu elementele mulțimii $\{0, 2, 9\}$ se utilizează un algoritm backtracking care, pentru $n=2$, generează, în ordine, numerele **20, 22, 29, 90, 92, 99**.
Dacă $n=4$ și se utilizează același algoritm, care este numărul generat imediat după numărul **2009**? (4p.)
- a. 2002 b. 2020 c. 2090 d. 2010

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

2. Subprogramul **afis** este definit alăturat.
Ce se afișează ca urmare a apelului **afis(8)**? (4p.)

```
void afis (int n)
{
    cout<<n; | printf("%d",n);
    for (int i=n/2;i>=1;i--)
        if(n%i==0)afis(i);
}
```

3. Scrieți programul **C/C++** care citește de la tastatură două numere naturale nenule n și k ($n \leq 100$, $k \leq 100$) și afișează pe ecran, separați prin câte un spațiu, în **ordine descrescătoare**, cei mai mici k multipli naturali nenuli ai numărului n .

Exemplu: pentru $n=6$ și $k=5$ se afișează **30 24 18 12 6**. (6p.)

4. a) Scrieți definiția completă a subprogramului **sterge**, care primește prin cei 4 parametri v, n, i, j :

- v , un tablou unidimensional cu maximum **100** de elemente întregi din intervalul **[-1000, 1000]**
- n , un număr natural reprezentând numărul de elemente din tabloul v
- i și j două valori naturale cu $1 \leq i \leq j \leq n$

și elimină din tabloul v elementele $v_i, v_{i+1}, \dots, v_j$ actualizând valoarea parametrului n .

Tabloul modificat este furnizat tot prin parametrul v .

(6p.)

b) Fișierul text **NUMERE.IN** conține pe prima linie un număr natural nenul n ($1 \leq n \leq 100$) și pe următoarea linie n numere întregi din intervalul **[-1000; 1000]**, separate prin câte un spațiu. Scrieți un program **C/C++** care citește din fișierul **NUMERE.IN** numărul natural n , construiește în memorie un tablou unidimensional v cu cele n numere întregi aflate pe linia a doua în fișier și utilizează apeluri utile ale subprogramului **sterge** pentru a elimina din tablou un număr minim de elemente astfel încât să nu existe două elemente alăturate cu aceeași valoare. Elementele tabloului obținut se afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu.

Exemplu: Dacă fișierul **NUMERE.IN** are conținutul:

12

10 10 2 2 19 9 9 9 9 15 15 15 atunci se afișează **10 2 19 9 15**.

(10p.)