

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. Știind că inițial variabilele întregi **x**, **y** și **z** au valorile **x=1**, **y=2** respectiv **z=3**, în ce ordine trebuie scrise atribuirile următoare astfel încât, în final, expresia **x+y+z** să aibă valoarea maximă? (4p.)
- I) **x=x+y-z**; II) **y=x-y+z**; III) **z=z-x+y**;
- a. III II I b. I II III c. III I II d. I III II

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** și cu **[z]** partea întreagă a numărului real **z**.

- a) Scrieți care este valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul **199**. (6p.)
- b) Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr, fiecare având exact **3** cifre, care pot fi citite astfel încât, în ambele cazuri, să se afișeze valoarea **7**. (6p.)
- c) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, care să utilizeze cel mult o singură structură repetitivă. (4p.)

```
citește a
      (număr natural, a<109)

repetă
|   b←0
|   cât timp a≠0 execută
|   |   b←b+a%10
|   |   a←[a/10]
|   └─
|   a←b
└─ până când a<10

scrie b
```

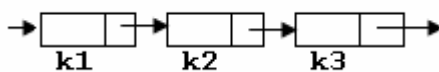
Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Care este numărul **minim** de muchii care trebuie eliminate dintr-un graf neorientat complet cu **100** de noduri astfel încât graful parțial obținut să fie eulerian? (4p.)

a. 4851 b. 0 c. 100 d. 50

2. Fiecare element al unei liste simplu înlănțuite, alocată dinamic, memorează în câmpul **urm** adresa următorului element din listă sau **NULL** dacă nu există un element următor în listă, iar variabilele **k1**, **k2** și **k3** rețin adresele a 3 elemente succesive în listă, ca în figură. Cu ce instrucțiune se pot înlocui punctele de suspensie din secvența de mai jos astfel încât aceasta să determine interschimbarea corectă a pozițiilor în listă a elementelor de la adresele **k2** și **k3**? (4p.)



k1->urm=k3; ... k3->urm=k2;

- a. k2->urm=k3->urm; b. k2->urm=k3;
c. k2->urm=k1->urm; d. k2=k3->urm;

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

3. Se consideră arborele cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6, cu muchiile [2, 1], [2, 4], [4, 5], [6, 2], [6, 3]. Scrieți toate nodurile desemnate ca rădăcină astfel încât fiecare arbore cu rădăcină obținut să aibă exact 3 frunze. (6p.)

4. Se consideră declarația **char e[20]="51+73"**; Care este șirul memorat de variabila **e** după executarea instrucțiunii de mai jos?

strcpy(e, strchr(e, '+')+2);

(6p.)

5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ($1 \leq n \leq 100$) și apoi elementele unui tablou bidimensional cu **n** linii și **n** coloane, care memorează numere naturale cu cel mult 9 cifre fiecare; programul afișează pe ecran acele valori din tablou care sunt strict mai mici decât toate elementele cu care se învecinează direct (aflate pe aceeași linie dar pe o coloană alăturată sau pe aceeași coloană dar pe o linie alăturată), ca în exemplu. Numerele afișate vor fi separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru **n=4** și tabloul alăturat se afișează numerele: 2 0 (2 se învecinează direct cu 4, 3, 6 și 9, și este mai mic decât acestea, iar 0 se învecinează direct cu 6, 9 și 1 și este mai mic decât acestea). (10p.)

5	4	7	9
6	2	3	4
0	9	8	5
1	3	8	6

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Aplicând metoda backtracking pentru a genera toate permutările celor n elemente ale unei mulțimi, o soluție se memorează sub forma unui tablou unidimensional $x_1, x_2, \dots, x_n$. Dacă sunt deja generate valori pentru componentele $x_1, x_2, \dots, x_{k-1}$, iar pentru componenta curentă, x_k ($1 < k < n$), a fost găsită o valoare convenabilă, atunci se încearcă alegerea (4p.)
- a. unei noi valori pentru componenta x_{k-1} b. unei valori pentru componenta x_{k+1}
c. unei noi valori pentru componenta x_k d. unei noi valori pentru componenta x_1

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

2. Ce afișează subprogramul **F**, descris alăturat, la apelul **F(5)** ; ? (6p.)
- ```
void F(int x)
{
 cout<<x; | printf("%d",x);
 if(x>=3)
 F(x-2);
 cout<<x-1; | printf("%d",x-1);
}
```

3. Scrieți definiția completă a subprogramului **divizor**, cu trei parametri, prin care primește 3 numere naturale nenule cu cel mult 9 cifre fiecare și returnează numărul divizorilor comuni tuturor celor 3 numere.

**Exemplu:** dacă numerele primite ca parametri sunt 24, 20 și 12, subprogramul returnează valoarea 3 (divizorii comuni sunt 1, 2 și 4). (10p.)

4. Se consideră un șir **s** format după regula alăturată, unde s-a notat cu  $a \Theta b$  numărul obținut prin concatenarea cifrelor lui **a** și **b**, în această ordine.
- Exemplu:** pentru  $x=2$  se obține șirul:  
2, 3, 32, 323, 32332,.....
- $$s_n = \begin{cases} x & \text{dacă } n=1 \\ x+1 & \text{dacă } n=2 \\ s_{n-1} \Theta s_{n-2} & \text{dacă } n>2 \end{cases}$$

Fișierul text **SIR.TXT** conține pe prima linie două numere,  $x$  ( $1 \leq x \leq 20$ ) și  $k$  ( $1 \leq k \leq 5000$ ), separate printr-un spațiu, iar pe a doua linie un număr format din exact  $k$  cifre, reprezentând un termen al șirului **s** (diferit de  $x$ ). Cifrele numărului **nu** sunt separate prin spații.

a) Scrieți un program **C/C++** care, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate, afișează pe ecran acel termen din șir care îl precede pe cel citit din fișier.

**Exemplu:** dacă fișierul conține valorile alăturate, se va afișa pe ecran

|     |       |       |
|-----|-------|-------|
| 2 5 | (6p.) | 32332 |
|-----|-------|-------|

b) Descrieți în limbaj natural metoda utilizată și explicați în ce constă eficiența ei. (4p.)