

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 dintre următoarele expresii **C/C++** are valoarea **1** dacă și numai dacă numărul natural memorat de variabila **x** de tip **int** are exact două cifre? **(4p.)**
- a. **$x/100==0$** b. **$x/100==0 \ \&\& \ x\%10==0$**
c. **$x/10!=0$** d. **$x/100==0 \ \&\& \ x/10!=0$**

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**.

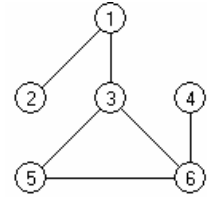
- a) Scrieți valoarea care se afișează dacă se citește numărul **n=5172**. **(6p.)**
- b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de un alt tip. **(6p.)**
- d) Scrieți toate valorile distincte, fiecare având exact patru cifre, care pot fi citite pentru variabila **n** astfel încât să se afișeze valoarea **2008**, pentru fiecare dintre acestea. **(4p.)**

```
citeste n (număr natural)
m ← 0
p ← 1
cât timp n > 0 execută
    c ← n % 10
    dacă c > 0 atunci
        c ← c - 1
    ■
    m ← m + c * p
    p ← p * 10
    n ← [n / 10]
■
scrie m
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

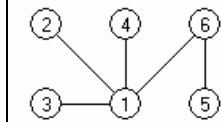
1. Care este numărul **minim** de muchii ce trebuie mutate în graful din figura alăturată astfel încât acesta să fie conex și fiecare nod să aparțină unui ciclu? (6p.)



- a. 0 b. 1 c. 2 d. 3
2. Care este valoarea expresiei **strlen(s)** pentru variabila **s** de tip șir de caractere, declarată și inițializată astfel: **char s[15]="Proba_E";** (4p.)
- a. 7 b. 15 c. 6 d. 5

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

3. Care sunt nodurile de tip frunză din arborele alăturat dacă se alege ca rădăcină nodul 6? (6p.)



4. O listă liniară simplu înlănțuită, cu cel puțin 5 elemente, alocată dinamic, reține în câmpul **nr** al fiecărui element câte un număr natural, iar în câmpul **urm**, adresa elementului următor din listă sau **NULL** dacă nu există un element următor. Variabila **prim** memorează adresa elementului aflat pe prima poziție în listă, **ultim** adresa elementului aflat pe ultima poziție în listă, iar **p** și **q** sunt două variabile de același tip cu **prim**. Pe ce poziție se va găsi în lista modificată în urma executării secvenței alăturate, elementul aflat pe poziția a doua, în lista inițială? (4p.)

```
p=prim;
prim=ultim;
while(p!=prim)
{q=p;p=p->urm;
  ultim->urm=q;
  ultim=q;
}
ultim->urm=NULL;
```

5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ($2 < n \leq 15$) și construiește în memorie o matrice **A** cu **n** linii și **n** coloane în care orice element aflat pe prima linie sau pe prima coloană are valoarea 1 și oricare alt element A_{ij} din matrice este egal cu suma a două elemente din matrice, primul aflat pe linia **i** și pe coloana **j-1**, iar cel de-al doilea pe coloana **j** și pe linia **i-1**. Matricea va fi afișată pe ecran, linie cu linie, numerele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

1	1	1	1
1	2	3	4
1	3	6	10
1	4	10	20

Exemplu: pentru **n=4**, se obține matricea alăturată. (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 $\{0, 4, 8\}$ se utilizează un algoritm backtracking care, pentru $n=2$, generează, în ordine, numerele **40, 44, 48, 80, 84, 88**.
Dacă $n=4$ și se utilizează același algoritm, care este numărul generat imediat după numărul **4008** ? (4p.)
- a. **4040** b. **4004** c. **4080** d. **8004**

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

2. Subprogramul **f** este definit alăturat.

Ce se afișează ca urmare a apelului **f(1, 3)** ; ? (6p.)

```
void f (int x,int y)
{int i;
  for (i=x;i<=y;i++)
  {
    cout<<i; | printf("%d",i);
    f(i+1,y);
  }
}
```

3. Scrieți definiția completă a subprogramului **suma**, care primește prin cei **4** parametri, **v, n, i, j**:
- **v**, un tablou unidimensional cu maximum **100** de elemente întregi din intervalul **[-1000, 1000]**, numerotate de la **1** la **n**;
 - **n**, un număr natural reprezentând numărul de elemente din tabloul **v**;
 - **i** și **j**, două valori naturale cu **$1 \leq i \leq j \leq 100$**
- și returnează suma elementelor **$v_1, \dots, v_{i-1}, v_{j+1}, \dots, v_n$** din tabloul **v**. (10p.)
4. Fișierul text **NUMERE.IN** conține pe prima linie un număr natural nenul **n** (**$1 \leq n \leq 100$**) și pe următoarea linie **n** numere reale pozitive **ordonate crescător**, separate prin câte un spațiu.
- a) Scrieți un program **C/C++** care citește din fișierul **NUMERE.IN** numărul natural **n**, și determină, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate, numărul **minim** de intervale închise de forma **$[x, x+1]$** , cu **x** număr natural, a căror reuniune include toate numerele reale din fișier.

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

6

2.3 2.3 2.8 5.7 5.7 6.3

atunci se afișează **3** (intervalele **$[2, 3]$, $[5, 6]$, $[6, 7]$** sunt cele **3** intervale de forma cerută care conțin numere din șir). (6p.)

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