

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**.

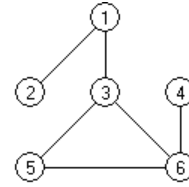
- a) Scrieți valoarea care se afișează dacă se citește numărul **n=5172**. **(6p.)**
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă 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.

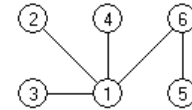
1. Care este numărul **minim** de muchii ce trebuie mutate în graful din figura alăturată astfel încât acesta să fie conex și fiecare nod să aparțină unui ciclu?
(6p.)



- 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 `Ai,j` 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.)