

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 variabilele **x** și **y** sunt de tip întreg, care este instrucțiunea prin care variabilei **x** i se atribuie ultima cifră a numărului natural memorat în variabila **y**? **(4p.)**
- a. **$x=y\%10$** ; b. **$y=x\%10$** ; c. **$y=x/10$** ; d. **$x=x/10$** ;

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu **[x]** partea întreagă numărului real **x**, iar cu **$x\%y$** restul împărțirii numărului întreg **x** la numărul întreg nenul **y**.

- a) Scrieți numărul care se afișează dacă se citește valoarea **100**. **(6p.)**
- b) Scrieți cel mai mare număr natural de două cifre care trebuie citit pentru variabila **x**, astfel încât algoritmul să afișeze exact **două valori**. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, care să conțină o singură structură repetitivă. **(6p.)**
- d) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului dat **(10p.)**

```
citește x (număr natural)
d ← 2
scrie x
cât timp x ≥ d execută
|   cât timp x % d = 0 execută
|   |   x ← [x/d]
|   |   scrie x
|   └─┬─┘
|   └─┬─┘
|   └─┬─┘
└─┬─┘
    └─┬─┘
        └─┬─┘
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Câte dintre vârfurile grafului neorientat **G**, reprezentat prin matricea de adiacență alăturată, au gradul un număr par? (4p.)

0	1	0	0	1
1	0	1	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	1	1	0

- a. 3 b. 1 c. 2 d. 5
2. Fiecare nod al unei liste simplu înlănțuite, alocată dinamic, cu cel puțin 4 noduri, reține în câmpul **urm** adresa nodului următor din listă sau **NULL** dacă nu are un nod următor. Știind că variabila **p** reține adresa primului nod din listă, variabila **q** reține adresa celui de-al doilea nod din listă, iar variabila **r** reține adresa celui de-al treilea nod din listă, care este secvența prin care se inter schimbă al doilea cu al treilea element din lista inițială? (4p.)
- a. **p->urm=r;** b. **p->urm=r;** c. **r->urm=q->urm;** d. **q->urm=r->urm;**
q->urm=r->urm; **r->urm=q->urm;** **q->urm=r->urm;** **p->urm=r;**
r->urm=q; **q->urm=r->urm;** **p->urm=r;** **r->urm=q->urm;**

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

3. Pentru reprezentarea unui arbore cu rădăcină, cu 10 noduri, etichetate cu numerele naturale de la 1 la 10, se utilizează vectorul de "tați": **TATA=(4, 8, 8, 0, 10, 4, 8, 6, 2, 6)**. Care sunt frunzele arborelui? (6p.)
4. Ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței de program scrisă alăturat, în care **i** este o variabilă de tip **char**? (6p.)
- ```
for (i='a'; i<='z'; i++)
 if (strchr("info", i))
 cout<<i; | printf("%c", i);
```
5. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $1 \leq n \leq 23$ ) și apoi construiește în memorie o matrice cu **n** linii și **n** coloane, numerotate de la 1 la **n**, astfel încât fiecare element situat pe o linie **i** ( $1 \leq i \leq n$ ) și pe o coloană **j** ( $1 \leq j \leq n$ ) va fi egal cu suma dintre **i** și **j**. Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu. Exemplu: dacă **n=4**, se va afișa matricea alăturată. (10p.)

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5 | 6 | 7 | 8 |

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Cea mai mare dintre valorile strict negative memorate într-un tablou unidimensional NU există dacă: (4p.)
- a. în tablou sunt memorate numai valori strict negative
  - b. în tablou există cel puțin o valoare negativă
  - c. în tablou sunt memorate valori nenule pozitive și negative
  - d. în tablou sunt memorate numai valori strict pozitive

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

2. Știind că **p** este un vector cu 3 componente întregi (vector declarat global), stabiliți cu ce trebuie înlocuite  $\alpha$  și  $\beta$  în definiția subprogramului **G** alăturat astfel încât în urma apelului **G(0)** să se afișeze toate numerele de 3 cifre nenule, fiecare număr fiind afișat o singură dată. (6p.)
- ```
void G(int k)
{
    int i;
    for(i=1; i<=alpha; i++)
    {
        p[k]=i;
        if(beta) G(k+1);
        else
            cout<<p[0]<<p[1]<<p[2]<<endl; |
            printf("%d%d%d\n", p[0], p[1], p[2]);
    }
}
```
3. Scrieți un subprogram **DIST**, cu doi parametri, care primește prin intermediul parametrului **a** un tablou unidimensional cu cel mult **100** de elemente, numere naturale de cel mult **4** cifre fiecare, și prin intermediul parametrului **n** un număr natural nenul, $n < 100$, ce reprezintă numărul de elemente din tablou. Subprogramul returnează valoarea **1** dacă toate elementele tabloului **a** sunt distincte și dacă diferența absolută a oricăror două elemente vecine din tablou este diferită de **1**, altfel returnând valoarea **0**. (10p.)
4. Fișierul text **numere.txt** conține pe prima linie un număr natural **n** ($0 < n < 100000$), iar pe a doua linie un șir format din **n** cifre, separate prin câte un spațiu.
- a) Scrieți un program **C/C++** care determină în mod eficient din punct de vedere al timpului de executare, cea mai mare cifră dintre cele situate pe a doua linie a fișierului, precum și numărul de apariții ale acesteia. Cele două numere vor fi afișate pe o singură linie a ecranului, separate printr-un spațiu.
- Exemplu:** dacă fișierul **numere.txt** are următorul conținut:
- ```
7
3 5 2 1 5 3 1
```
- atunci pe ecran se va afișa: **5 2**. (6p.)
- b) Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei (3 – 4 rânduri). (4p.)