

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 $x \div y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y .

- Scrieți numerele care se afișează dacă se citește valoarea 100. (6p.)
- Scrieți cel mai mare număr natural de două cifre care trebuie citit pentru variabila **x**, astfel încât algoritmul să afișeze exact **două valori**. (4p.)
- Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, care să conțină o singură structură repetitivă. (6p.)
- 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
  |  ■
  |  d ← d + 1
  ■

```

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 înlanțuite, 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 interschimbă al doilea cu al treilea element din lista inițială? **(4p.)**

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| a. <code>p->urm=r;</code> | b. <code>p->urm=r;</code> | c. <code>r->urm=q->urm;</code> | d. <code>q->urm=r->urm;</code> |
| <code>q->urm=r->urm;</code> | <code>r->urm=q->urm;</code> | <code>q->urm=r->urm;</code> | <code>p->urm=r;</code> |
| <code>r->urm=q;</code> | <code>q->urm=r->urm;</code> | <code>p->urm=r;</code> | <code>r->urm=q->urm;</code> |

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 strict 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 α și β 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<= α ; i++)
 {
 p[k]=i;
 if(β)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.)**