

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2008
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. **$x=x/10$** ; 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. 1 b. 3 c. 2 d. 5
2. Fiecare nod al unei liste simplu înlănțuite, 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. `p->urm=r;`
`q->urm=r->urm;`
`r->urm=q;`
- b. `p->urm=r;`
`r->urm=q->urm;`
`q->urm=r->urm;`
- c. `r->urm=q->urm;`
`q->urm=r->urm;`
`p->urm=r;`
- d. `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 radacină cu 10 noduri, etichetate cu numere 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 afișează pe ecran secvența 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. Utilizând metoda backtracking se generează numerele naturale formate din exact 3 cifre și care au suma cifrelor egală cu 4, în această ordine: 103, 112, 121, 130, 202, 211, 220, 301, 310, 400. Dacă utilizăm același algoritm pentru a genera toate numerele de 4 cifre ce au suma cifrelor egală cu 7 precizați care este numărul generat imediat după 1222. (4p.)
- a. 1231                      b. 1223                      c. 1213                      d. 1321

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

2. Subprogramul `f` are definiția alăturată. Ce valoare are `f(7, 2)`? Dar `f(35, 2)`? (6p.)
- |  |                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <pre>int f(int x, int y) {     if(x%y==0) return y;     else return f(x,y+1); }</pre> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
3. Să se scrie o funcție cu 2 parametrii care primește prin intermediul parametrului `a` un vector cu cel mult 100 de elemente numere naturale de cel mult 4 cifre fiecare și prin intermediul parametrului `n` un număr natural nenul,  $n < 100$ . Subprogramul returnează valoarea 1 dacă toate elementele vectorului `a` sunt distincte și dacă diferența absolută a oricăror două elemente vecine din vector este diferită de 1. Altfel subprogramul va returna valoarea 0. (10p.)
4. Fișierul text `numere.txt` conține pe prima linie un număr natural `n` ( $0 < n < 100000$ ) iar pe doua linii `n` numere naturale, formate dintr-o singură cifră, 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.)