

EXAMENUL DE BACALAUREAT – 2009
Proba scrisă la INFORMATICĂ
PROBA E, limbajul C/C++
Specializarea Matematică-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. Variabilele **a**, **b** și **c**, de tip **int**, pot fi inițializate cu oricare numere naturale impare distincte. Știind că **c** este divizor al lui **a**, iar **b** nu este multiplu al lui **c**, care dintre următoarele expresii scrise în C/C++ are valoare 1? **(4p.)**
- a. **!((a % c!=0) || !(b % c!=0))** b. **(a % c!=0) && !(b % c!=0)**
c. **(a % c!=0) || !(b % c!=0)** d. **!(c % a!=0) && (c % b!=0)**

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

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

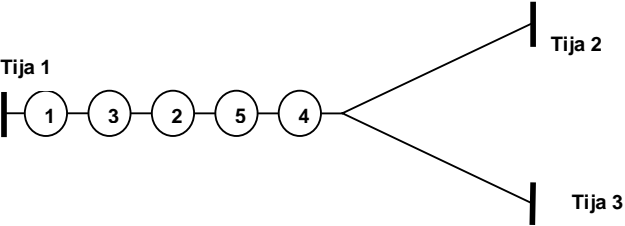
S-a notat cu **x%y** restul împărțirii numărului întreg **x** la numărul întreg nenul **y** și cu **[z]** partea întreagă a numărului real **z**.

- a) Scrieți valorile afișate dacă pentru **n** se citește valoarea 6, iar pentru **x** se citesc în ordine următoarele valori: 2008, 1965, 2727, 1861, 11021, 165. **(6p.)**
- b) Știind că valoarea citită pentru **n** este 4, scrieți un set de valori distincte, numere naturale cu exact 3 cifre, care trebuie citite pentru variabila **x**, astfel încât setul de valori afișate în urma executării algoritmului să fie identic cu setul de valori citite pentru **x**. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește n
    (număr natural nenul )
pentru i ← 1, n execută
    citește x
    (număr. natural)
    nr ← 0
    cât timp x > 0 execută
        nr ← nr * 100 + x % 10
        x ← [x / 100]
    ■
    cât timp nr > 0 execută
        x ← x * 10 + nr % 10
        nr ← [nr / 10]
    ■
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. Pe tija 1 sunt așezate 5 bile, numerotate de la 1 la 5, ca în figură. Bilele trebuie mutate pe tija 3 putându-se folosi ca manevră tija 2. Variantele de mai jos reprezintă așezarea bilelor de la stânga la dreapta, pe tija 3. Știind că o bilă nu poate trece de pe tija 2 pe tija 3 decât prin tija 1, pentru care dintre ele s-au folosit cele mai puține mutări? (o mutare reprezintă trecerea de pe o tijă pe alta.)
- 
- (4p.)**

- a. 1 2 4 5 3 b. 4 2 5 3 1 c. 2 1 4 3 5 d. 1 2 3 4 5
2. În secvența alăturată, variabilele `s1`, `s2` și `s3` rețin șiruri de caractere. După executarea acesteia, variabila întregă `val` primește valoarea 1 dacă
- ```
if(!(strcmp(s1,s2) || strcmp(s1,s3)))
 val=1;
else
 val=2;
```
- (4p.)**
- a. `s1`, `s2`, `s3` rețin șiruri identice de caractere      b. `s1`, `s2`, `s3` rețin șiruri de caractere ordonate lexicografic
- c. `s1`, `s2`, `s3` rețin șiruri de caractere de lungimi diferite      d. `s1` este obținut prin concatenarea șirurilor reținute în `s2` și `s3`

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

3. Care sunt arcele care alcătuiesc un drum elementar de lungime maximă de la nodul 1 la nodul 5 pentru graful orientat cu șase noduri, numerotate de la 1 la 6, reprezentat prin matricea de adiacență alăturată?
- |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
- (6p.)**
4. În declarația alăturată variabila `a` reține în câmpurile `x` și `y` coordonatele unui punct în planul `xOy`. Care este expresia a cărei valoare reprezintă distanța punctului respectiv față de originea axelor de coordonate?
- ```
struct punct  
{  
    float x,y;  
}a;
```
- (6p.)**
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($2 < n < 10$) și care construiește în memorie și afișează pe ecran un tablou bidimensional cu n linii și n coloane astfel încât parcurgându-l linie cu linie de sus în jos și fiecare linie de la stânga la dreapta se obțin primele n^2 numere pare nenule în ordine strict crescătoare, ca în exemplu.
- Exemplu:** pentru $n=4$, se construiește și se afișează tabloul
- | | | | |
|----|----|----|----|
| 2 | 4 | 6 | 8 |
| 10 | 12 | 14 | 16 |
| 18 | 20 | 22 | 24 |
| 26 | 28 | 30 | 32 |
- (10p.)**

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Se consideră subprogramul `f` definit alăturat. Ce valoare are `f(250)`? (4p.)
- ```
int f(int x)
{
 if(x%3==0) return 0;
 else return 1+f(x/3);
}
```
- a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4

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

2. Se generează prin metoda backtracking mulțimile distincte ale căror elemente sunt numere naturale nenule și care au proprietatea că suma elementelor fiecărei mulțimi este egală cu 7. Astfel, sunt generate, în această ordine, mulțimile:  $\{1, 2, 4\}$ ,  $\{1, 6\}$ ,  $\{2, 5\}$ ,  $\{3, 4\}$ ,  $\{7\}$ . Folosind aceeași metodă pentru a genera mulțimile distincte ale căror elemente sunt numere naturale nenule și care au proprietatea că suma elementelor fiecărei mulțimi este egală cu 9, stabiliți în ce ordine sunt generate următoarele mulțimi:  $M1=\{2, 3, 4\}$ ;  $M2=\{3, 6\}$ ;  $M3=\{2, 7\}$ ;  $M4=\{4, 5\}$ . (6p.)
3. Se consideră subprogramul `cmdiv` care primește prin parametrii `x` și `y` două valori întregi pozitive ( $0 < x < 100$  și  $0 < y < 100$ ) și returnează cel mai mare divizor comun al lor.
- a) Scrieți doar antetul subprogramului `cmdiv`. (4p.)
- b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ), determină, utilizând apeluri utile ale subprogramului `cmdiv`, și afișează pe ecran numărul fracțiilor ireductibile de forma  $\frac{x}{n}$  cu  $x$  număr natural ( $1 \leq x \leq n$ ).
- Exemplu:** pentru  $n=6$  se afișează 2, deoarece, dintre fracțiile  $\frac{1}{6}, \frac{2}{6}, \frac{3}{6}, \frac{4}{6}, \frac{5}{6}, \frac{6}{6}$  doar două sunt ireductibile:  $\frac{1}{6}$  și  $\frac{5}{6}$ . (6p.)
4. Fișierul text `bac.in` conține pe prima linie un număr natural  $n$  ( $0 < n < 5000$ ), iar pe a doua linie, separate prin câte un spațiu,  $n$  numere naturale, formate din cel mult 4 cifre fiecare. Scrieți un program C/C++ care determină și scrie în fișierul `bac.out` toate numerele de pe a doua linie a fișierului care apar o singură dată pe această linie. Numerele determinate se vor afișa în ordinea crescătoare a valorilor lor, separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** dacă pe prima linie a fișierului `bac.in` se află 10, iar pe linia a doua se găsesc numerele 2 4548 568 4548 57 89 5974 2 89 32 atunci valorile căutate sunt 32 57 568 5974. (10p.)