

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. Variabila întreagă **n** memorează un număr natural impar. Care dintre următoarele expresii C/C++ are valoarea 1? **(4p.)**
- a. **!(n%2)** b. **n%2==0** c. **n%2!=0** d. **!((n+1)%2==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 **[a]** partea întreagă a numărului real **a**.

- a) Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul **n=10326**. **(6p.)**
- b) Scrieți pentru câte numere de forma **n=31a5b**, unde **a** este cifra sutelor, **b** este cifra unităților și **a≠b**, valoarea afișată este 1. **(4p.)**
- c) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```
citește n
    (număr natural)
s ← 0
nr ← 0
cât timp n ≠ 0 execută
    dacă n % 2 = 0 atunci
        s ← s * 10 + n % 10
    n ← [ n / 10 ]
dacă s ≠ 0 atunci
    nr ← 1
scrie nr
```

Subiectul II (30 de puncte)

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

1. Care dintre următoarele propoziții este **falsă** pentru graful orientat G dat prin matricea de adiacență alăturată? **(4p.)**
- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

- a. există cel puțin un nod în graful G care are gradul intern egal cu cel extern b. graful G nu are circuite
- c. există cel puțin un drum între oricare două noduri ale grafului G d. graful G are 9 arce

2. În secvența alăturată, variabila v memorează elementele unei matrice cu n linii, numerotate de la 1 la n , și m coloane, numerotate de la 1 la m , iar toate celelalte variabile sunt întregi. Dacă $1 \leq k < n$, atunci executarea secvenței determină: **(4p.)**
- ```
for (i=k+1; i<=n; i++)
 for (j=1; j<=m; j++)
 v[i-1][j] = v[i][j];
n=n-1;
```

- a. eliminarea liniei  $k$  din matrice      b. adăugarea liniei  $k$  în matrice
- c. eliminarea coloanei  $k$  din matrice      d. adăugarea coloanei  $k$  în matrice

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

3. Care sunt nodurile de tip frunză ale arborelui cu rădăcină, cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, al cărui vector „de tați” este (6, 6, 8, 8, 7, 7, 0, 7, 7)? **(6p.)**
4. Notăm cu **Push(x)** operația prin care se introduce într-o stivă valoarea  $x$ , iar cu **Pop** operația prin care se extrage un element din stivă.
- a) Câte elemente are stiva, inițial vidă, după executarea secvenței următoare de instrucțiuni?  
**Push(8); Push(2); Push(4); Pop; Push(3); Pop; Pop;** **(3p.)**
- b) Care este suma acestor elemente rămase în stivă? **(3p.)**
5. Se consideră un text format doar din spații și litere mici ale alfabetului englez, care începe cu o literă și care conține cel puțin o vocală din multimea {a, e, i, o, u}. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un șir cu cel mult 100 de caractere, ca cel descris mai sus și care determină transformarea acestuia prin înlocuirea fiecărei vocale din text cu litera imediat următoare din alfabet (a se înlocuiește cu b, e se înlocuiește cu f ș.a.m.d.). Programul va afișa pe ecran șirul obținut.
- Exemplu:** dacă șirul citit este **examen de bacalaureat**, după modificare se afișează: **fxbmfndfbbcbllbvrfbt** **(10p.)**

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Un program generează, în ordine crescătoare, numerele naturale de exact 5 cifre din mulțimea {1, 2, 3, 4, 5}. Fiecare dintre numerele generate are cifrele distincte două câte două. Primele 3 numere astfel generate sunt: 12345, 12354, 12435. Care este numărul generat imediat după 12543? **(4p.)**
- a. 15342                      b. 12534                      c. 13245                      d. 13452

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

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alături:  
Ce valoare are `f(7)`? Dar `f(100)`? **(6p.)**
- ```
long f(int n)
{
    if(!n) return 0;
    else   return f(n-1)+2*n;
}
```
3. Fișierul `bac.txt` conține pe prima linie un număr natural `n` ($n \leq 100$), iar pe a doua linie, separate prin câte un spațiu, `n` numere naturale nenule, cu cel mult 4 cifre fiecare. Scrieți programul `C/C++` care citește de la tastatură un număr natural `k` ($k \leq 25$), construiește în memorie și afișează pe ecran un tablou unidimensional ce conține, în ordinea în care au fost citite, numerele de pe a doua linie a fișierului `bac.txt` care au cel puțin `k` divizori.
Exemplu: dacă `k=5`, iar fișierul are conținutul alăturat, atunci
tabloul care se afișează este:
100 400 56 **(10p.)**
- ```
6
100 9 400 56 7 10
```
4. a) Scrieți în limbajul `C/C++` doar antetul subprogramului `cifre`, care prin intermediul parametrului `nr` primește un număr natural de cel mult 9 cifre și furnizează prin intermediul parametrilor `nc` și `sc` numărul de cifre și respectiv suma cifrelor din scrierea lui `nr`. **(4p.)**
- b) Scrieți programul `C/C++` care citește de la tastatură un număr natural `n` ( $10 \leq n \leq 10^9$ ) și verifică, folosind apeluri utile ale subprogramului `cifre`, dacă în scrierea în baza 10 a lui `n` se găsește cel puțin o cifră care să fie media aritmetică a celorlalte cifre din componența lui `n`. Programul afișează pe ecran mesajul **DA** în caz afirmativ și **NU** în caz contrar.  
**Exemplu:** pentru `n=27989` programul va afișa mesajul **DA**, deoarece în scrierea lui `n` apare cifra 7 care este media aritmetică a celorlalte cifre din scrierea lui `n`:  $7 = (2+9+8+9) / 4$ .  
Pentru `n=7351` se va afișa mesajul **NU**. **(6p.)**