

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. 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 **$n = \overline{31a5b}$** , 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
```

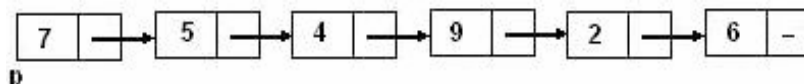
Subiectul II (30 de puncte)

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 liniile și coloanele numerotate de la **1** la **n**, 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<=n; 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. Într-o listă simplu înlănțuită, alocată dinamic, cu cel puțin **3** elemente, fiecare element reține în câmpul **inf** un număr natural, iar în câmpul **urm** adresa elementului următor din listă sau **NULL** dacă nu există un element următor. Variabila **p** reține adresa primului element din listă. Dacă se prelucrează lista de mai jos, care este valoarea memorată de variabila întreagă **k**, la finalul executării următoarei secvențe de instrucțiuni?



```
k=0;
while(p->urm->urm && p->inf > p->urm->inf)
 { p = p->urm; k = k + p->urm->inf; }
```

(6p.)

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:  
**fxbmfndfbbcb1bvrftb** (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. Funcția **f** are definiția alăturată. Dacă **f(x)** are valoarea **10100**, care este valoarea lui **x**? **(6p.)**
- ```
long f(int n)
{
    if(n<=0) return 0;
    else return f(n-1)+2*n;
}
```
3. Fișierul **bac.txt** conține pe prima linie un număr natural **n** (**n ≤ 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 ≤ 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:** pentru **k=5** și fișierul **bac.txt** cu conținutul alăturat, 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 ≤ n ≤ 10⁹**) 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 mesajul **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.)**