

**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 **x** și **y** sunt de tip întreg, **x** memorând valoarea 4, iar **y** valoarea 2. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos are valoarea 0? **(4p.)**
- a.  **$x - y \neq 0$**                       b.  **$x + y > x * y + 1$**                       c.  **$x - 2 * y == 0$**                       d.  **$!(x == 2 * y)$**

**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 natural **x** la numărul natural nenul **y**.

- a) Scrieți valoarea care se afișează dacă pentru **a** se citește valoarea 25, iar pentru **n** se citește valoarea 6. **(6p.)**

- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește a,n  
(numere naturale)  
pentru i ← 1, n execută  
    dacă i%2=0 atunci  
        a ← a-i*i  
    altfel  
        a ← a+i*i  
scrie a
```

- c) Dacă pentru variabila **a** se citește valoarea 18, scrieți valoarea care trebuie citită pentru variabila **n**, astfel încât să se afișeze numărul 8. **(6p.)**
- d) Dacă se citește pentru **a** valoarea 0, cu ce instrucțiune de atribuire trebuie înlocuită atribuirea  **$a \leftarrow a - i * i$**  în algoritmul dat, astfel încât algoritmul obținut să afișeze valoarea expresiei  **$n^2$**  dacă numărul citit pentru **n** este impar și respectiv 0 dacă numărul citit pentru **n** este par. **(4p.)**

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Câți frați are nodul 1 din arborele cu rădăcină cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, având următorul vector "de tați": (5,1,5,1,0,7,5)? **(6p.)**
- a. 0                                      b. 1                                      c. 2                                      d. 3
2. Stiva este o structură de date care poate fi descrisă astfel: **(4p.)**
- a. oricare element poate fi extras                                      b. ultimul element introdus în stivă este ultimul care poate fi extras
- c. primul element introdus în stivă este primul care poate fi extras                                      d. primul element introdus în stivă este ultimul care poate fi extras

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

3. Ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate, în care variabila s memorează un șir cu cel mult 10 caractere, iar variabila i este de tip întreg? **(4p.)**
- ```
i=0; char s[11]="abaemeiut";  
cout<<strlen(s); | printf("%d",strlen(s));  
while (i<strlen(s))  
    if (s[i]=='a' || s[i]=='e' ||  
        s[i]=='i' || s[i]=='o' ||  
        s[i]=='u')  
    { strcpy(s+i,s+i+1); i=i+1; }  
    else  
        i=i+2;  
cout<<" "<<s; | printf(" %s",s);
```
4. Se consideră graful neorientat cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, și muchiile [1,2], [1,6], [1,7], [2,3], [2,6], [3,6], [3,4], [4,5], [4,8], [5,6], [7,8]. Care este gradul minim al unui nod din acest graf? Care sunt nodurile care au acest grad minim? **(6p.)**
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural cu exact 5 cifre și construiește în memorie o matrice cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5, formată astfel:
- elementele de pe linia 1, au toate valoarea egală cu cifra unităților numărului citit;
  - elementele de pe linia 2, au toate valoarea egală cu cifra zecilor numărului citit;
  - elementele de pe linia 3, au toate valoarea egală cu cifra sutelor;
  - elementele de pe linia 4, au toate valoarea egală cu cifra miilor;
  - elementele de pe linia 5, au toate valoarea egală cu cifra zecilor de mii.
- Programul afișează pe ecran matricea astfel construită, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** dacă se citește numărul 28731 matricea construită va fi cea alăturată. **(10p.)**
- |   |   |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 3 | 3 |
| 7 | 7 |
| 8 | 8 |
| 2 | 2 |

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Câte numere de **trei** cifre pot fi construite folosind doar cifre pare, astfel încât suma cifrelor pentru fiecare dintre acestea să fie cel puțin 20? **(4p.)**
- a. 10                      b. 4                      c. 2                      d. 6

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

2. Care este valoarea lui  $f(34)$  pentru funcția  $f$  definită alăturat?  
Dar valoarea  $f(f(4))$ ? **(6p.)**
- ```
long f(long x) {  
    if (x==4) return x;  
    else  
    { if (x%10==4 || x%10==0) return x+f(x/10);  
      else return x+f(x*2);  
    }  
}
```
3. Scrieți definiția completă a subprogramului **cinci** care primește ca parametru un număr natural nenul  $n$  ( $n \leq 20$ ) și un tablou unidimensional  $v$  cu  $n$  elemente numere naturale, fiecare având cel mult 9 cifre și returnează o valoare reprezentând numărul aparițiilor cifrei 5 în scrierea tuturor numerelor din tablou.
- Exemplu:** dacă  $n=6$ , iar  $v=(12, \underline{5}, 6\underline{5}3\underline{5}, 1, 86, \underline{5}73)$ , subprogramul va returna valoarea 4. **(10p.)**
4. În fișierul text **BAC.IN** se găsesc, pe o singură linie, separate prin câte un spațiu, mai multe numere naturale de cel mult 6 cifre fiecare. Se cere să se determine și să se afișeze pe ecran ultimul număr impar din fișierul **BAC.IN**. Dacă în fișier nu există niciun număr impar se va scrie pe ecran mesajul **Nu există numere impare**.
- Exemplu:** dacă fișierul **BAC.IN** conține valorile: 12 6 25 68 13 8 24 31 42 se va afișa 31.
- a) Descrieți în limbaj natural un algoritm eficient, din punct de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare, pentru rezolvarea acestei probleme, explicând în ce constă eficiența acestuia. **(4p.)**
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**