

**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 întregi **a** și **b** memorează numere naturale. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos este echivalentă cu expresia alăturată? **(4p.)** **(a+b)%2==1**
- a. **(a%2==0) && (b%2==1) || (a%2==1) && (b%2==0)**
  - b. **(a%2!=0) && (b%2!=0) && (a%2==1) && (b%2==1)**
  - c. **(a%2==1) || (b%2==1) || (a%2==0) && (b%2==0)**
  - d. **(a%2==0) && (b%2==0) && (a%2==1) && (b%2==1)**

**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**, iar cu **[z]** partea întreagă a numărului real **z**.

- a) Scrieți ce se afișează la executarea algoritmului dacă se citește valoarea **x=125**. **(6p.)**
- b) Scrieți cea mai mare valoare cu exact 3 cifre care poate fi citită pentru **x** astfel încât să se afișeze mesajul **nu**. **(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 de alt tip. **(6p.)**

```
citește x (număr natural, x>1)
aux←x
ok1←1
cât timp x≥10 execută
    dacă x%10>[x/10]%10 atunci
        ok1←0
    x←[x/10]
dacă ok1=1 atunci
    scrie aux
altfel
    scrie "nu"
```

**Subiectul II (30 de puncte)**

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

1. Se consideră graful orientat cu nodurile numerotate de la 1 la 5 și arcele  $(1,2)$ ,  $(1,4)$ ,  $(2,1)$ ,  $(2,5)$ ,  $(3,2)$ ,  $(4,3)$ ,  $(5,1)$ ,  $(5,4)$ . Care este numărul minim de arce care poate fi adăugat pentru ca toate nodurile să aibă și gradul extern și gradul intern numere pare? **(4p.)**
- a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. 4
2. Se consideră o coadă în care au fost introduse, în această ordine, numerele 1, 2 și 3. Care dintre valorile din coadă va fi eliminată prima? **(4p.)**
- a. 1                      b. 2                      c. 3                      d. oricare dintre ele

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

3. Se consideră un graf neorientat cu 5 noduri, în care nodurile au următoarele grade: 2, 2, 2, 1, 1. Știind că graful are două componente conexe, scrieți matricea de adiacență a acestuia. **(6p.)**
4. Variabila `cuv` reține un cuvânt format din cel mult 25 litere mici ale alfabetului englez. Scrieți o secvență de program C/C++ care afișează pe ecran vocalele cuvântului, în ordinea apariției lor în cuvânt. **(6p.)**
- Exemplu:** dacă `cuv` reține cuvântul `examen` se afișează `eae`
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală nenulă  $n$  ( $n \leq 10$ ) și apoi  $n \times n$  numere întregi distincte, fiecare având cel mult 4 cifre, reprezentând elementele unui tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane. Programul determină cel mai mic și cel mai mare număr de pe diagonala secundară, le interschimbă, apoi afișează pe ecran matricea obținută după modificare. Fiecare linie a matricei se afișează pe câte o linie a ecranului, iar elementele unei linii sunt separate prin câte un spațiu. **(10p.)**

**Exemplu:** pentru  $n=4$  și tabloul:

2	24	15	-8
3	25	17	9
4	-2	73	10
5	14	12	10

se va afișa

2	24	15	17
3	25	-8	9
4	-2	73	10
5	14	12	10

**Subiectul III (30 de puncte)**

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

1. Subprogramul `cmmdc` are doi parametri și returnează cel mai mare divizor comun al valorilor celor doi parametri, iar subprogramul `max` are doi parametri și returnează cea mai mare dintre valorile celor doi parametri.  
Care este rezultatul evaluării expresiei: `max(cmmdc(max(194,87),342),3)`? **(4p.)**
- a. 87                      b. 194                      c. 3                      d. 2

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

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului `f`, scrieți ce valoare are `f(2)`. Dar `f(123)`? **(6p.)**
- ```
int f(int x)
{ if(x==0) return 0;
  else
    if(x%2==0) return 3+f(x/10);
    else return 4+f(x/10);
}
```
3. Scrieți în C/C++ definiția completă a subprogramului `medie`, care are doi parametri:  
- `n`, prin care primește un număr natural ( $1 \leq n \leq 100$ );  
- `v`, prin care primește un tablou unidimensional cu `n` elemente, numere întregi, fiecare având cel mult patru cifre.  
Funcția returnează media aritmetică a elementelor pare din tablou sau valoarea 0 dacă, în tablou, nu există elemente pare. **(10p.)**
4. Fișierul text `NUMERE.IN` conține, pe mai multe linii, cel mult 30000 de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 500, numerele de pe fiecare linie fiind despărțite prin câte un spațiu.  
**a)** Scrieți programul C/C++ care afișează pe ecran, în ordine descrescătoare, despărțite prin câte un spațiu, toate numerele care au apărut exact o singură dată în fișierul `NUMERE.IN`.  
**Exemplu:** dacă fișierul `NUMERE.IN` conține numerele scrise alăturat, se vor afișa valorile următoare: 34 6 5 4 3 **(6p.)**
- |   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| 2 | 23 | 34 | 3  |
| 8 | 9  | 9  | 23 |
| 6 | 8  | 9  | 2  |
| 4 | 5  | 23 | 9  |
- b)** Descrieți succint, în limbaj natural, metoda de rezolvare folosită la punctul **a)** (3 – 4 rânduri). **(4p.)**