

Examenul de bacalaureat 2011
Proba E. d)
Proba scrisă la INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Varianta 3

Filiera teoretică, profilul real, specializările: **matematică – informatică**
matematică – informatică intensiv informatică
Filiera vocațională, profilul militar, 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. Expresia C/C++
`!(-20>=x) && (x<=-10) || (x>=-5) && !(x>5)`
are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea memorată de variabila reală x aparține reuniunii de intervale: **(4p.)**
- a. $(-\infty, -10] \cup [5, \infty)$ b. $[-20, -10] \cup (-5, 5)$
c. $(-20, -10) \cup (-5, 5)$ d. $(-20, -10] \cup [-5, 5]$

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

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

- a. Scrieți numărul care se afișează în urma executării algoritmului dacă pentru variabila n se citește valoarea 1034, iar pentru variabila m valoarea 1234. **(6p.)**
- b. Scrieți toate perechile distincte de valori naturale, de câte două cifre fiecare, valori care pot fi citite pentru variabilele n și m astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul afișat să fie 86. **(6p.)**

```
citește n,m  
    (numere naturale)  
dacă n<m atunci  
    x←n  
    n←m  
    m←x  
■  
p←1  
cât timp m>0 execută  
    c←m%10  
    m←[m/10]  
    n←n-p*c  
    p←p*10  
■  
scrie n
```

- c. Scrieți în pseudocod un algoritm care să nu folosească structuri repetitive și care să fie echivalent cu cel dat. **(4p.)**
- d. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

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

1. Se consideră graful orientat cu 6 vârfuri, numerotate de la 1 la 6, reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Două drumuri sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un arc. Numărul de drumuri elementare distincte de la vârful 2 la vârful 3 este: **(4p.)**
- | | | | |
|--|--|--|---------------|
| | | | 1: 3 |
| | | | 2: 1, 5, 6 |
| | | | 3: listă vidă |
| | | | 4: 3 |
| | | | 5: listă vidă |
| | | | 6: 4, 5 |
- a. 0 b. 1 c. 2 d. 3
2. Frunzele arborelui cu rădăcină, având 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, reprezentat prin vectorul "de tați" (6, 6, 5, 0, 6, 4, 4, 7) sunt: **(4p.)**
- a. 1, 2, 3, 8 b. 1, 2, 8 c. 3, 7 d. 4, 6, 7

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

3. Structura cu numele **CARTE** permite memorarea unui număr real, reprezentând valoarea exprimată în euro a unei cărți, a unui număr întreg, reprezentând numărul de pagini ale cărții, și a unui șir de caractere reprezentând titlul cărții, format din cel mult 50 de caractere. Scrieți în limbajul C/C++ o definiție a structurii menționate și declarați o variabilă **x** de acest tip. Denumiți sugestiv câmpurile acestei structuri. **(6p.)**
4. În secvența de program alăturată variabila **a** memorează un șir cu cel mult 100 de caractere, iar variabilele **i** și **k** sunt de tip întreg. Scrieți șirul afișat pe ecran în urma executării secvenței. **(6p.)**
- ```
k=' a' - ' A' ;
strcpy(a, "bacalaureat");
for(i=0; i<strlen(a); i++)
 if(strchr("aeiou", a[i]) != NULL)
 a[i]=a[i]-k;
cout<<a; | printf("%s", a);
```
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale **n** și **m** ( $2 < n \leq 24$ ,  $2 < m \leq 24$ ) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu **n** linii și **m** coloane, în care orice element aflat pe ultima linie sau pe ultima coloană are valoarea 1 și oricare alt element este egal cu ultima cifră a sumei celor două elemente alăturate lui, aflate pe aceeași linie și pe coloana din dreapta, respectiv pe aceeași coloană și pe linia următoare, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, câte o linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu. **(10p.)**

**Exemplu:** pentru  $n=4$  și  $m=5$  se afișează tabloul alăturat.

```
5 0 0 4 1
5 0 6 3 1
5 4 3 2 1
1 1 1 1 1
```

**SUBIECTUL al III-lea** (30 de puncte)

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

1. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine crescătoare numere naturale de câte patru cifre din mulțimea  $A=\{1,2,3,4,5\}$ , numere care nu conțin două cifre impare alăturate. Primele opt numere generate sunt, în această ordine, 1212, 1214, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1232. Numărul de valori generate care au cifra miilor egală cu 2 și cifra unităților egală cu 4 este: (4p.)

a. 20                                      b. 16                                      c. 12                                      d. 9

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

2. Scrieți ce se afișează în urma apelului de mai jos pentru subprogramul `f`, definit alăturat.  
`f(12345);`

(6p.)

```
void f (int x)
{ cout<<"*"; | printf("*");
 if(x>0) {
 cout<<x; | printf("%d",x);
 f(x/100);
 cout<<"*"; | printf("*");
 }
}
```

3. Subprogramul `inter` are patru parametri:
- `na`, `nb` prin care primește câte un număr natural ( $0 < na < 100$ ,  $0 < nb < 100$ );
  - `a`, `b` prin care primește câte un tablou unidimensional care memorează câte o mulțime de `na`, respectiv `nb` numere naturale, fiecare având cel mult patru cifre.

Subprogramul returnează numărul de elemente aparținând intersecției celor două mulțimi menționate.

Scrieți în limbajul C/C++ definiția completă a subprogramului `inter`.

**Exemplu:** pentru `na=4`, `a=(35,149,72,3798)`, `nb=5`, `b=(72,151,149,9,623)`, în urma apelului, subprogramul returnează valoarea 2. (10p.)

4. Fișierul `BAC.TXT` conține un șir de cel puțin 11 și cel mult un milion de numere naturale, despărțite prin câte un spațiu. Fiecare număr are cel puțin două și cel mult nouă cifre. Primul termen al șirului are numărul de ordine 1, al doilea are numărul de ordine 2 etc.

Se citește șirul din fișier și se cere ca, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare, să se determine și să se afișeze pe ecran numărul de ordine al unui termen al șirului care este precedat în fișier de un număr maxim de valori care au cifra zecilor egală cu a sa. Dacă sunt mai mulți termeni cu această proprietate, se afișează numărul de ordine doar al unuia dintre ei.

**Exemplu:** dacă fișierul `BAC.TXT` conține numerele

12 36 265 18 139 19 32 34 112 14 68

pe ecran se afișează 10 (numărul de ordine al termenului 14).

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. (4p.)

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (6p.)