

**Examenul de bacalaureat național 2016**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**  
**Limbajul C/C++**

**Varianta 10**

**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 de lucru efectiv 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).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

**SUBIECTUL I**

**(30 de puncte)**

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

1. Variabila **x** este de tip întreg. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea variabilei **x** are exact trei cifre. **(4p.)**

a. **`x%1000==0 || x%100!=0`**

b. **`x/1000==0 || x/100!=0`**

c. **`x%1000==0 && x%100!=0`**

d. **`x/1000==0 && x/100!=0`**

**2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.**

S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**.

a) Scrieți valorile afișate în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 11, 30 și 7. **(6p.)**

b) Scrieți un set de valori care pot fi citite pentru variabilele **m**, **n** și **x**, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze două numere egale. **(4p.)**

c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

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

```
citește m,n,x
    (numere natural nenule, m<n)
p←0
cât timp m<n și p=0 execută
    dacă m%x=0 și n%x=0 atunci
        p←x
    altfel
        dacă m%x=0 atunci
            n←n-1
        altfel
            m←m+1
scrie m, ' ', n
```

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. În declararea alăturată, variabila `m` memorează anul fabricației și marca unei mașini. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă mașina a fost fabricată înainte de anul 1950.

```
struct masina  
{ int an_fabricatie;  
  char marca[20];  
} m;
```

**(4p.)**

- |  |  |
|--|--|
| a. <code>m.an_fabricatie&lt;1950</code>  | b. <code>m.masina.an_fabricatie.m&lt;1950</code> |
| c. <code>m(an_fabricatie)&lt;1950</code> | d. <code>masina(an_fabricatie)&lt;1950</code>    |

2. Matricea de adiacență a unui graf neorientat cu 5 noduri are 6 elemente nenule. Numărul minim de componente conexe ale grafului este: **(4p.)**

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| a. 1 | b. 2 | c. 3 | d. 5 |
|------|------|------|------|

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

3. Un arbore cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, are drept rădăcină nodul numerotat cu 7 și muchiile  $[1,7]$ ,  $[2,5]$ ,  $[3,5]$ ,  $[3,6]$ ,  $[4,7]$ ,  $[5,7]$ ,  $[5,8]$ . Enumerați nodurile care sunt descendenți direcți („fii”) ai nodului 5. **(6p.)**

4. În secvența de instrucțiuni de mai jos variabilele `s1` și `s2` memorează câte un șir cu cel mult 20 de caractere. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței.

```
strcpy(s1,"informatica");  
cout<<strlen(s1); | printf("%d",strlen(s1));  
strcpy(s2,"mate");  
strcat(s2,strstr(s1,"ma"));  
cout<<s2; | printf("%s",s2);
```

**(6p.)**

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [2, 10^2]$ ), și construiește în memorie un tablou bidimensional, cu  $n$  linii și  $n$  coloane, astfel:

- prima coloană conține, în ordine strict crescătoare, numerele naturale din intervalul  $[1, n]$ ;
- toate elementele ultimei linii au valoarea  $n$ ;
- oricare alt element este obținut prin însumarea celor două elemente vecine cu el, aflate pe coloana anterioară, unul pe aceeași linie cu el, iar celălalt pe linia următoare, ca în exemplu.

Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** pentru  $n=4$  pe ecran se afișează:

```
1 3 8 20  
2 5 12 23  
3 7 11 15  
4 4 4 4
```

**(10p.)**

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

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

1. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.  
`f(2016);` (4p.)

```
void f(int n)
{
    if (n!=0)
    {
        cout<<n; | printf("%d",n);
        f(n/10);
    }
}
```

a. 6102                      b. 2202012016                      c. 2016201202                      d. 20162012020

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

2. Având la dispoziție cinci tipuri de prăjituri, cu **pere**, cu **mure**, cu **afine**, cu **fragi**, cu **zmeură**, se utilizează metoda backtracking pentru a obține toate posibilitățile de a forma platouri cu câte trei tipuri de prăjituri diferite, știind că în cadrul unui platou nu contează ordinea de așezare a prăjiturilor și că prăjiturile cu **mure** nu vor fi plasate pe același platou cu prăjiturile cu **fragi**. Primele patru soluții obținute sunt, în această ordine: (**pere**, **mure**, **afine**), (**pere**, **mure**, **zmeură**), (**pere**, **afine**, **fragi**), (**pere**, **afine**, **zmeură**). Scrieți cea de a cincea și cea de a șasea soluție, în ordinea obținerii lor. (6p.)

3. Subprogramul `cifreImpare` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural cu toate cifrele nenule ( $n \in [1, 10^9]$ ). Subprogramul returnează numărul obținut prin eliminarea tuturor cifrelor impare din `n`, respectiv -1 dacă nu există astfel de cifre sau dacă toate cifrele lui `n` sunt impare.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

**Exemplu:** dacă `n=23541` subprogramul returnează 24, iar dacă `n=28` subprogramul returnează -1. (10p.)

4. Fișierul `numere.in` conține pe prima linie un număr natural `n` ( $n \in [2, 10^9]$ ), iar pe a doua linie un șir de cel mult  $10^9$  numere naturale din intervalul  $[1, n]$ . Numerele din șir sunt ordonate crescător și sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se determine valorile naturale distincte din intervalul  $[1, n]$  care **NU** se găsesc în șirul menționat mai sus. Valorile determinate se afișează pe ecran în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu. Dacă nu există astfel de valori, se afișează pe ecran mesajul **Nu exista**.

Pentru determinarea valorilor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei și al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele

10

3 4 4 8

se afișează pe ecran valorile

1 2 5 6 7 9 10

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

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