

# Programarea calculatoarelor

## # 12 <sup>C++</sup> Functii (partea a II-a)

Adrian Runceanu

[www.runceanu.ro/adrian](http://www.runceanu.ro/adrian)

# ***Curs 12***

# Capitolul 9. Funcții

## 9.8. Probleme rezolvate cu ajutorul funcțiilor

### 9.8.1. Funcții definite de utilizator (care returneaza o valoare)

### 9.8.2. Funcții de tip void

## 9.9. Probleme propuse spre rezolvare

# Competențe necesare

## Limbajul C/C++:

- Tipuri de date, operatori, expresii
- Instrucțiuni de intrare/ieșire și pentru controlul execuției programelor
- Tablouri uni si bidimensionale
- Siruri de caractere

# COMPETENȚE SPECIFICE

La finalul cursului studentul va deține competențe privind:

- Operarea cu concepte specifice funcțiilor
  - ✓ Declararea, antetul și prototipul funcțiilor
  - ✓ Transmiterea parametrilor funcțiilor prin valoare și prin referință
- Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la funcții
  - ✓ Implementarea aplicațiilor cu funcții definite de utilizator
- Proiectarea unor aplicații software folosind programarea modulară

## 9.1. Declararea funcției

Forma generală a unei funcții este următoarea:

```
tip nume_funcție (lista de parametri formali)  
{  
    declarații variabile locale  
    instrucțiuni  
    return expresie  
}
```

**tip**

char  
int  
float  
double

void

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

### Problema 1:

#### Enunț:

Să se scrie câte o funcție care să determine:

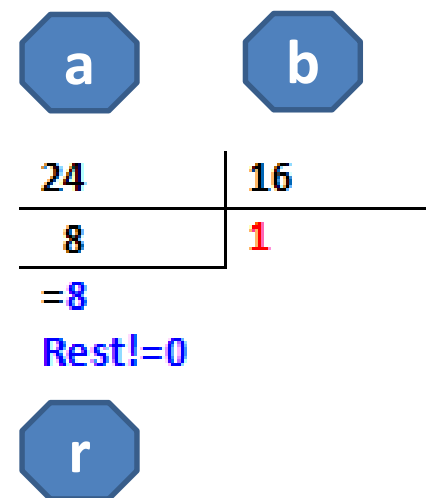
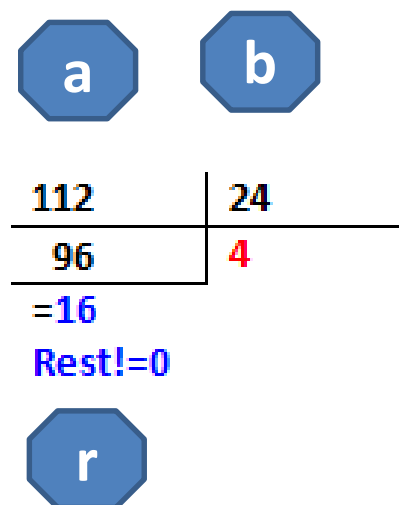
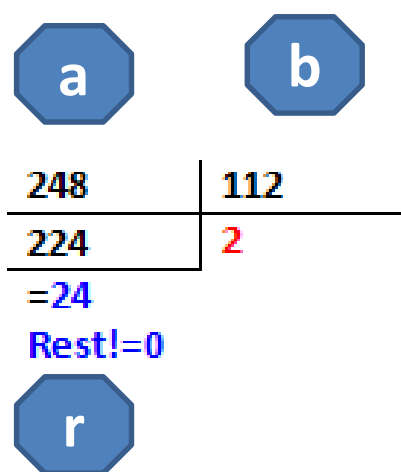
- cel mai mare divizor comun a două numere întregi date ca parametri
- cel mai mic multiplu comun a două numere întregi date ca parametri

#### Indicații:

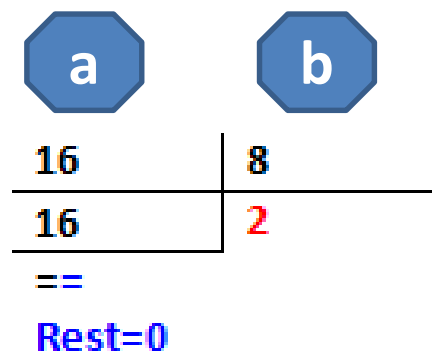
- Pentru determinarea **cmmdc** se va folosi *algoritmul lui Euclid prin împărțiri repetate*.
- Pentru determinarea **cmmmc** se va folosi relația dintre **cmmmc** și **cmmdc**:  **$\text{cmmmc}(a,b) = (a * b) / \text{cmmdc}(a,b)$**

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

Exemplu:  $\text{cmmdc}(248,112)=?$



$\text{cmmdc}(248, 112) = 8$   
 $\text{cmmmc}(248, 112) = 3472$



Cel mai mare divizor comun este ultimul rest diferit de zero ( $\neq 0$ ).  
 Valoarea din variabila b!



## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

```
#include <iostream.h>
int cmmdc(int a, int b)
{
    int r;
    r = a % b;
    while(r != 0){
        a = b;
        b = r;
        r = a % b;
    }
    return b;
}
```

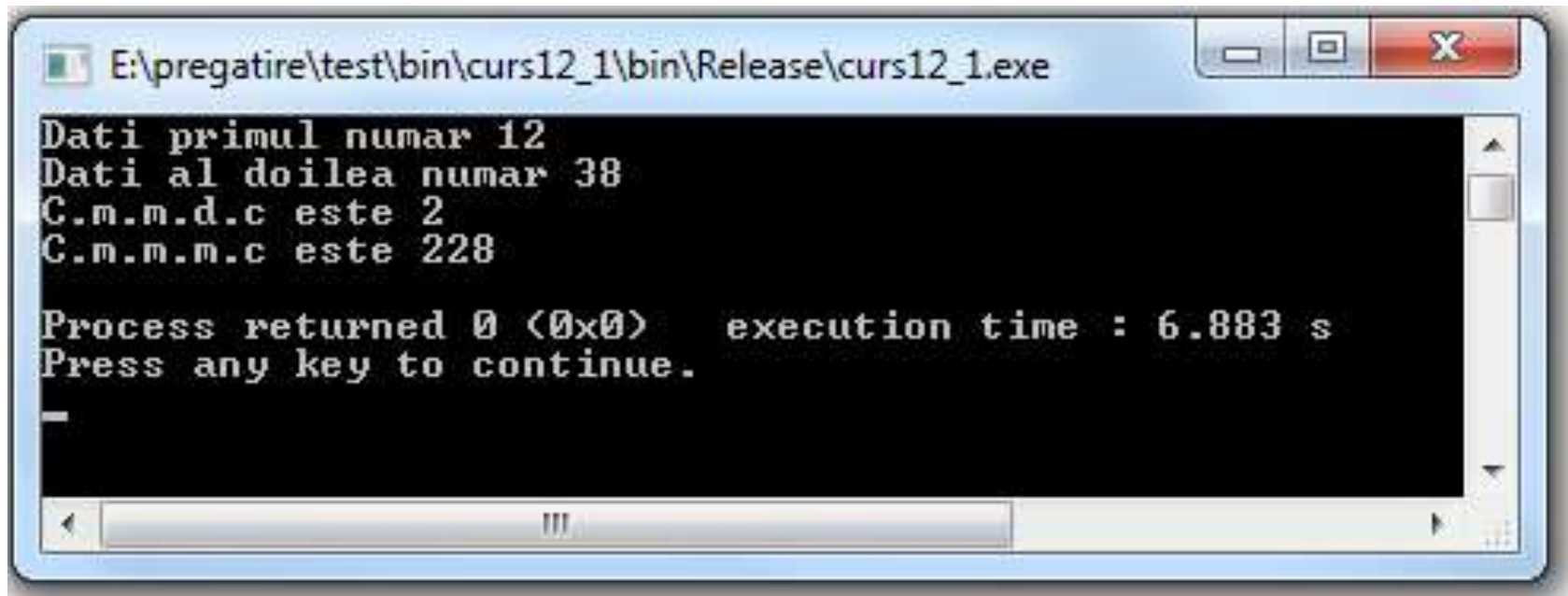
Se aplica teorema împărțirii cu rest:

- ✓ Variabila a reprezintă deîmpărțitul
- ✓ Variabila b reprezintă împărțitorul
- ✓ Variabila r reprezintă restul

```
int cmmmc(int a, int b)
{
    return( (a * b) / cmmdc(a, b) );
}

int main()
{
    int x, y, divizor, multiplu;
    cout<<"Dati primul numar "; cin>>x;
    cout<<"Dati al doilea numar "; cin>>y;
    divizor = cmmdc(x, y);
    cout<<"C.m.m.d.c este "<<divizor<<"\n";
    multiplu = cmmmc(x, y);
    cout<<"C.m.m.m.c este "<<multiplu<<"\n";
}
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator



The screenshot shows a Windows command prompt window with the title bar "E:\pregatire\test\bin\curs12\_1\bin\Release\curs12\_1.exe". The window contains the following text:

```
Dati primul numar 12  
Dati al doilea numar 38  
C.m.m.d.c este 2  
C.m.m.m.c este 228  
  
Process returned 0 (0x0)   execution time : 6.883 s  
Press any key to continue.  
-
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

### Problema 2:

#### Enunț:

Să se scrie o funcție care să calculeze și să afișeze **urma unei matrice** pătratice date ca parametru.

*Urma unei matrice pătratice* este suma elementelor aflate pe **diagonala principală**.

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

### Exemplu:

Pentru  $n=5$  si valorile urmatoare:

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

Se obtine solutia 65 ( $1+7+13+19+25$ )

```
#include <iostream.h>

int urma(int a[10][10], int n)
{
    int suma = 0, i, j;
    for( i = 1; i <= n; i++)
        for(j = 1; j <= n; j++)
            if( i == j ) suma = suma + a[i][j];
    return suma;
}
```

Elementul  $a_{ij}$  cu  $i = j$  se  
afla pe diagonala  
principala a unei matrici  
patratice

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

```
int main()
{
    int a[10][10], i, j, n, u;
    cout<<"Dati numarul de linii si coloane n = ";
    cin>>n;
    cout<<"Dati elementele matricei \n";
    for(i=1; i<=n; i++)
        for(j=1; j<=n; j++)
            cin>>a[i][j];
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

```
cout<<"Matricea data este: \n";
for(i=1; i<=n; i++)
{
    for(j=1; j<=n; j++) {
        cout.width(4);
        cout<<a[i][j];
    }
    cout<<"\n";
}
u = urma(a,n);
cout<<"Urma matricei este "<<u;
}
```



```
E:\Universitate_dell\2011-2012\__
Dati numarul de linii si coloane n = 4
Dati elementele matricei
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Matricea data este:
  1  2  3  4
  5  6  7  8
  9 10 11 12
 13 14 15 16
Urma matricei este 34
Terminated with return code 0
Press any key to continue ...
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

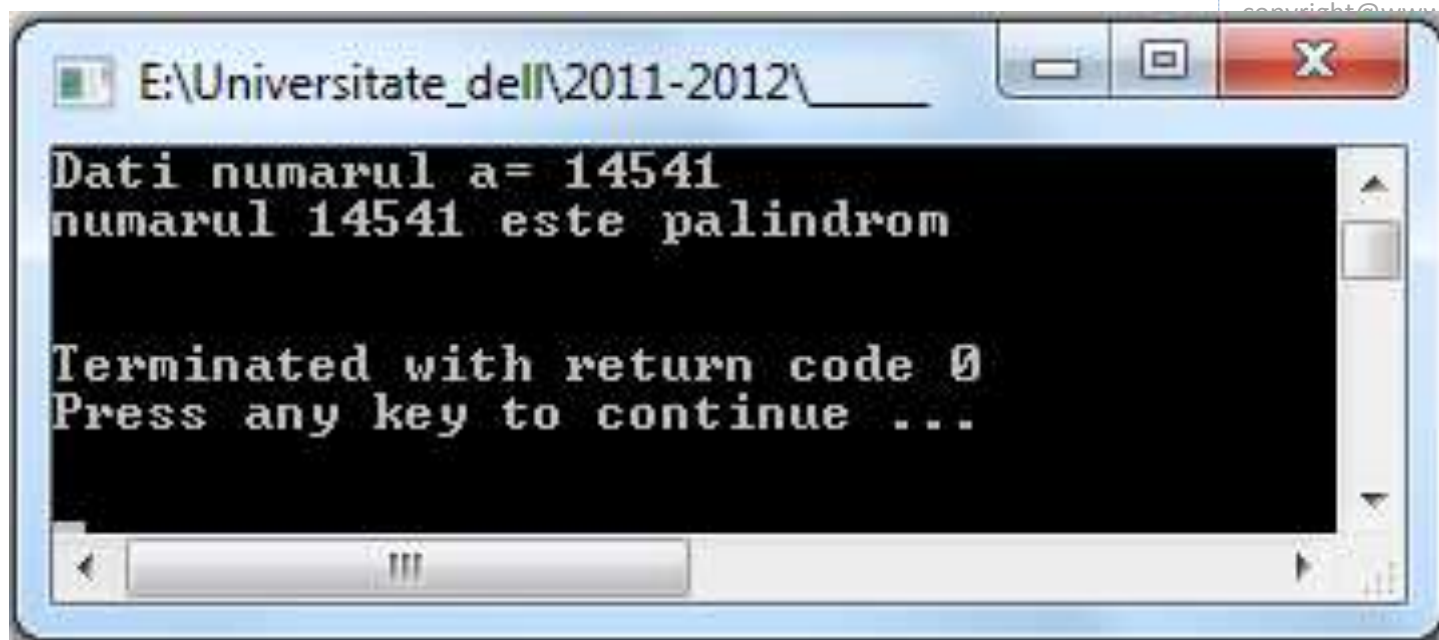
### Problema 3:

#### Enunț:

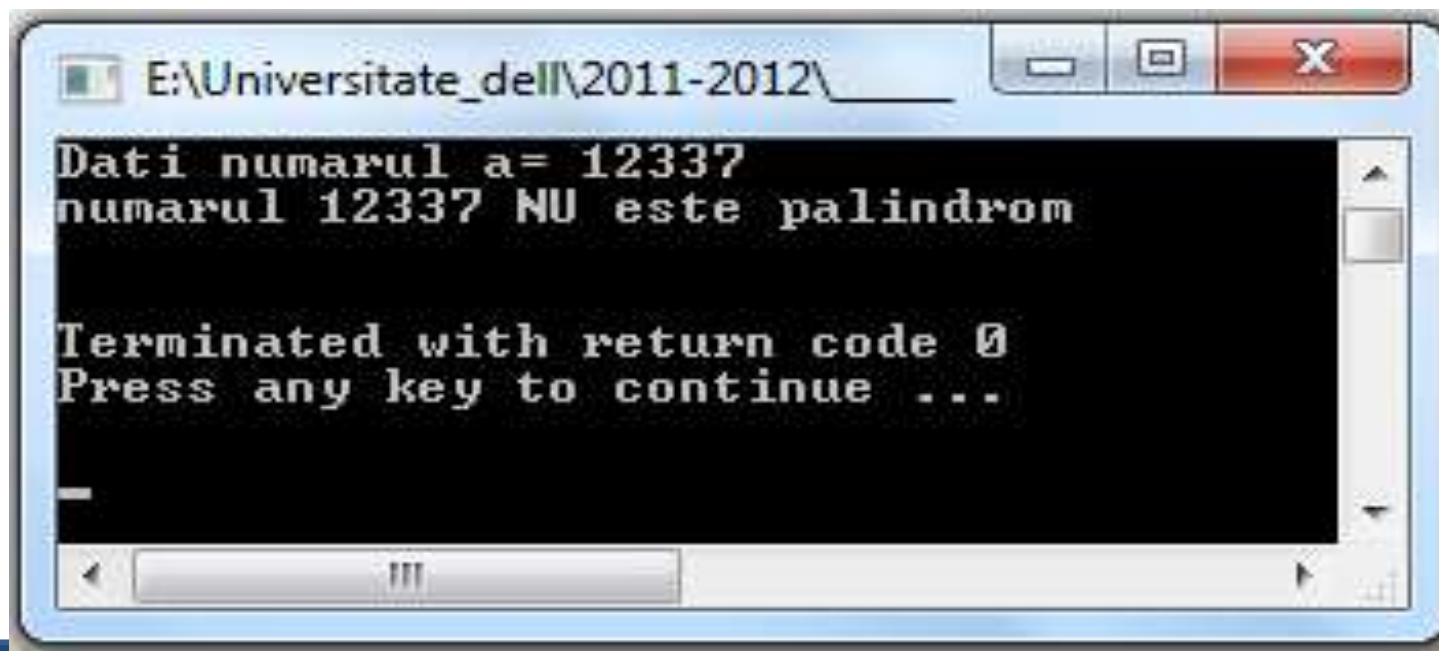
Să se scrie o funcție care să verifice dacă un număr întreg este sau nu **palindrom** (este egal cu răsturnatul său).

```
#include <iostream.h>
int palindrom(long int x)
{
    long int z = 0, y;
    y = x;
    while( x != 0 )
    {
        z = z * 10 + x % 10;
        x = x / 10;
    }
    if( z == y ) return 1;
    else return 0;
}
```

```
int main()
{
    long int a;
    cout<<"Dati numarul a= ";
    cin>>a;
    if( palindrom(a) == 1 )
        cout<<"numarul "<<a<<" este palindrom\n";
    else
        cout<<"numarul "<<a<<" NU este palindrom\n";
}
```



```
E:\Universitate_de\2011-2012\__  
Dati numarul a= 14541  
numarul 14541 este palindrom  
  
Terminated with return code 0  
Press any key to continue ...
```



```
E:\Universitate_de\2011-2012\__  
Dati numarul a= 12337  
numarul 12337 NU este palindrom  
  
Terminated with return code 0  
Press any key to continue ...  
_
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

### Problema 4:

#### Enunț:

Să se scrie o funcție care să afișeze **suma cifrelor unui număr întreg dat** ca parametru.

```
#include <iostream.h>
```

```
long int n;
```

```
int cifre(long int n)
```

```
{
```

```
    int s = 0;
```

```
    while( n != 0 )
```

```
    {
```

```
        s = s + n % 10;
```

```
        n = n / 10;
```

```
    }
```

```
    return s;
```

```
}
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

```
int main()
{
    cout<<"Dati numarul n= ";
    cin>>n;
    cout<<"Suma cifrelor numarului dat este = "
        << cifre(n);
}
```



## 9.8.1. Funcții definite de utilizator



A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows the path "E:\Universitate\_dell\2011-2012\". The window contains the following text:

```
Dati numarul n= 234567891  
Suma cifrelor numarului dat este = 45  
  
Terminated with return code 0  
Press any key to continue ...
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

### Problema 5:

#### Enunț:

Realizați o funcție care să verifice dacă un număr este **“rotund”**.

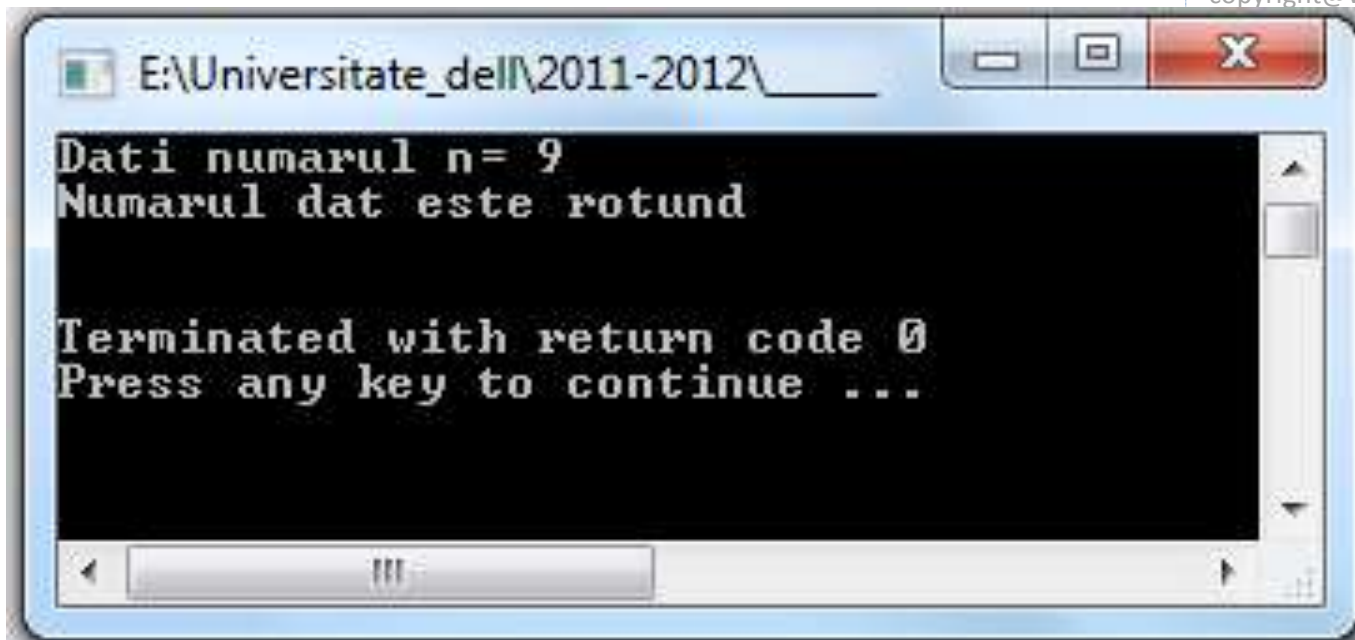
Spunem că un *număr este “rotund” dacă are un număr egal de cifre de 0 și 1 în reprezentarea sa în baza 2.*

Exemplu: Numărul  $9_{10} = 1001_2$  (are două cifre de 0 și două cifre de 1).

```
#include <iostream.h>
long int n;
int rotund(long int n)
{
    int nr1 = 0, nr0 = 0;
    while( n != 0 )
    {
        if(n % 2 == 0) nr0++;
        else nr1++;
        n=n/2;
    }
    if(nr0 == nr1) return 1;
    else return 0;
}
```

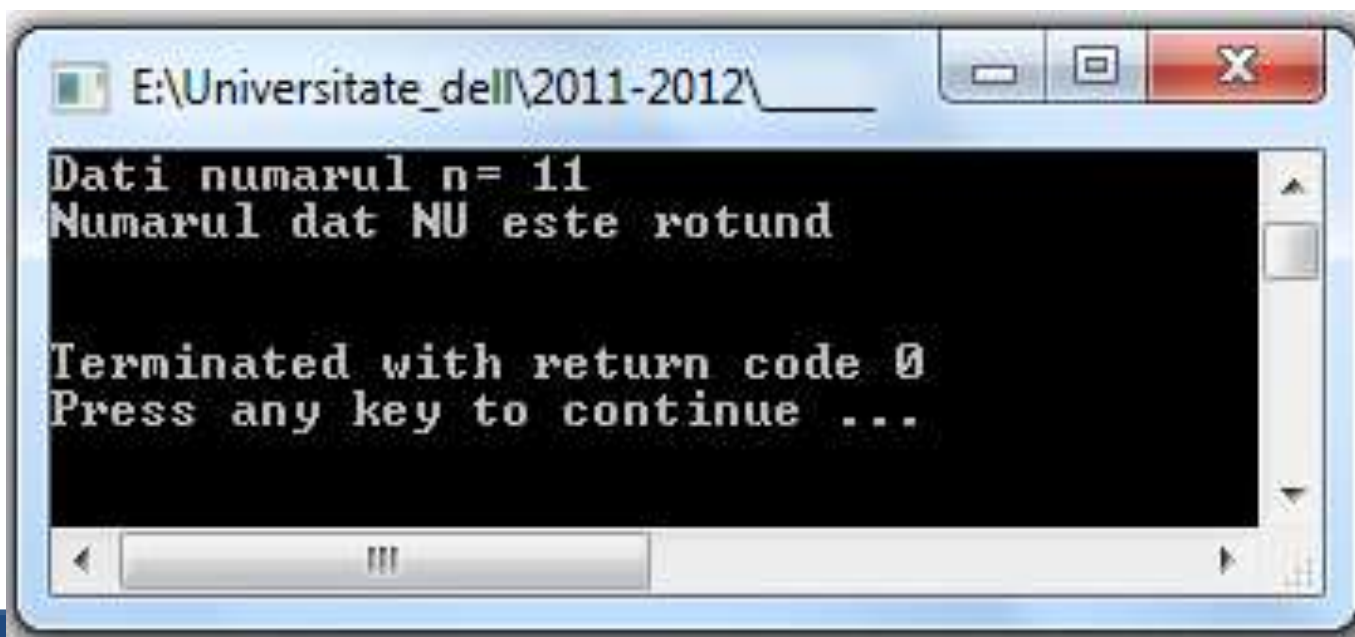
## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

```
int main()
{
    cout<<"Dati numarul n= ";
    cin>>n;
    if (rotund(n) == 1)
        cout<<"Numarul dat este rotund \n";
    else
        cout<<"Numarul dat NU este rotund \n";
}
```



A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows the path "E:\Universitate\_dell\2011-2012\". The window contains the following text: "Dati numarul n= 9", "Numarul dat este rotund", "Terminated with return code 0", and "Press any key to continue ...". The window has standard Windows controls (minimize, maximize, close) and a scrollbar on the right.

```
E:\Universitate_dell\2011-2012\  
Dati numarul n= 9  
Numarul dat este rotund  
  
Terminated with return code 0  
Press any key to continue ...
```



A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows the path "E:\Universitate\_dell\2011-2012\". The window contains the following text: "Dati numarul n= 11", "Numarul dat NU este rotund", "Terminated with return code 0", and "Press any key to continue ...". The window has standard Windows controls (minimize, maximize, close) and a scrollbar on the right.

```
E:\Universitate_dell\2011-2012\  
Dati numarul n= 11  
Numarul dat NU este rotund  
  
Terminated with return code 0  
Press any key to continue ...
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

### Problema 6:

#### Enunț:

Să se scrie o funcție care să verifice dacă două numere întregi sunt **prime gemene** (sunt prime și diferența în modul este egală cu 2).

#### Exemplu:

$x = 19$  și  $y = 13$  NU sunt numere prime gemene

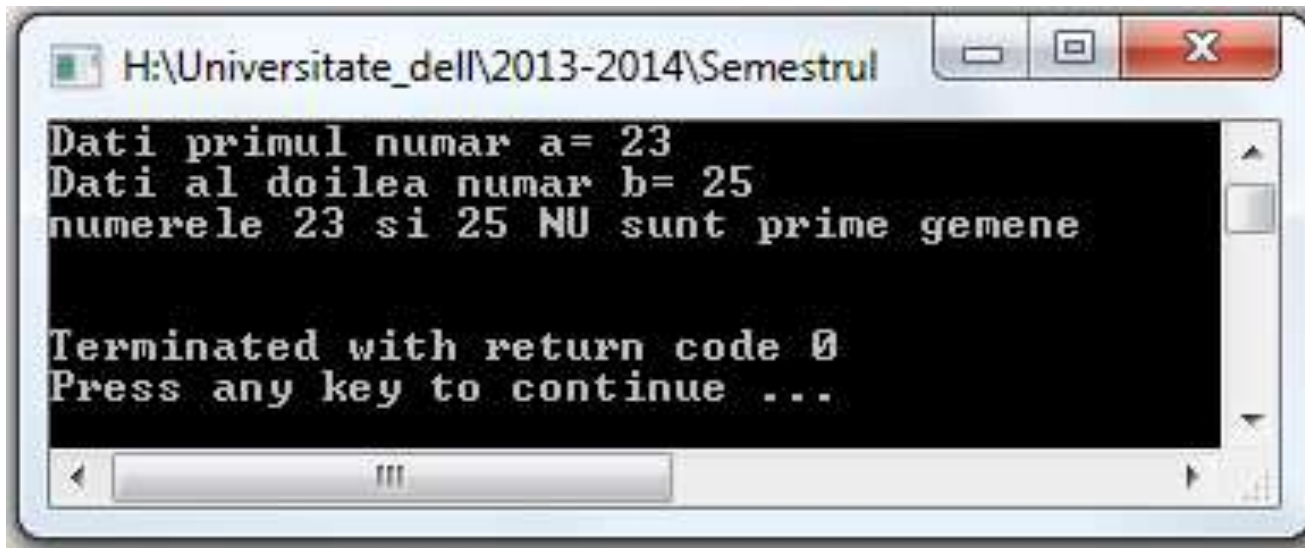
$x = 41$  și  $y = 43$  sunt numere prime gemene

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

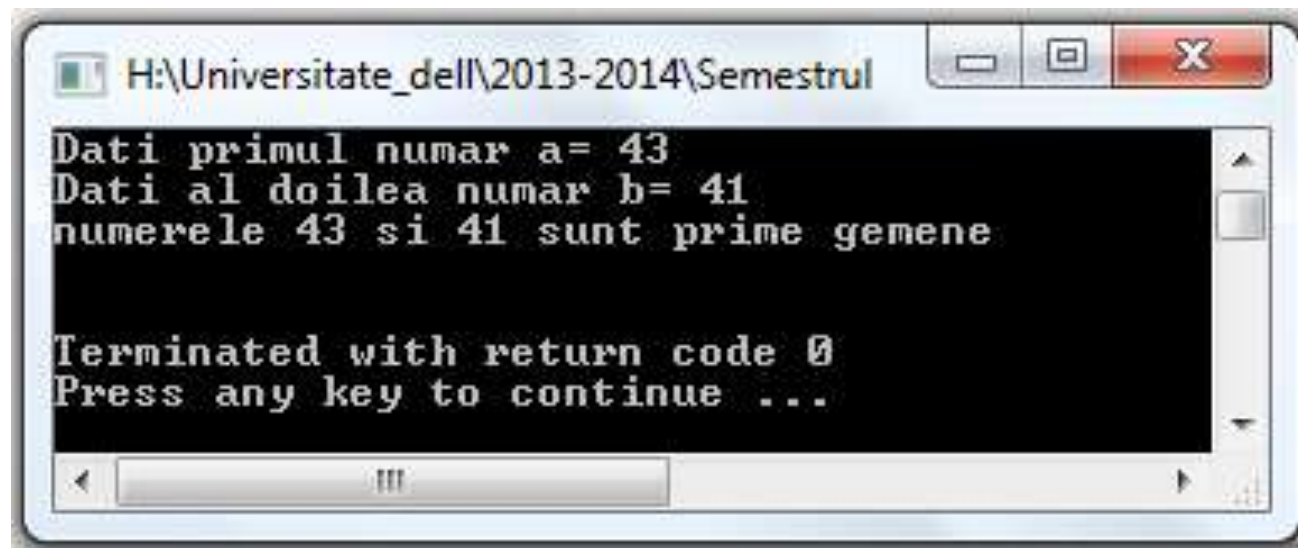
```
#include <iostream.h>
#include <math.h>
int prim(long int x)
{
    long int i,nr_prim=1;
    for(i=2;i<=x/2;i++)
        if(x%i==0) nr_prim=0;
    if(nr_prim==1) return 1;
    else return 0;
}
```

```
int main(void)
{
    long int a,b;
    cout<<"Dati primul numar a= ";
    cin>>a;
    cout<<"Dati al doilea numar b= ";
    cin>>b;
    if( (prim(a) == 1) && (prim(b) == 1) && (abs(a-b) == 2) )
        cout<<"numerele "<<a<<" si "<<b<<" sunt prime
        gemene\n";
    else
        cout<<"numerele "<<a<<" si "<<b<<" NU sunt prime
        gemene\n";
}
```





```
H:\Universitate_dell\2013-2014\Semestrul  
Dati primul numar a= 23  
Dati al doilea numar b= 25  
numerele 23 si 25 NU sunt prime gemene  
  
Terminated with return code 0  
Press any key to continue ...
```



```
H:\Universitate_dell\2013-2014\Semestrul  
Dati primul numar a= 43  
Dati al doilea numar b= 41  
numerele 43 si 41 sunt prime gemene  
  
Terminated with return code 0  
Press any key to continue ...
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

### Problema 7:

#### Enunț:

Să se scrie o funcție care, folosind ca parametri două șiruri de caractere, notate a și b, arată dacă **a reprezintă sau nu prefixul lui b**.

#### Exemplu:

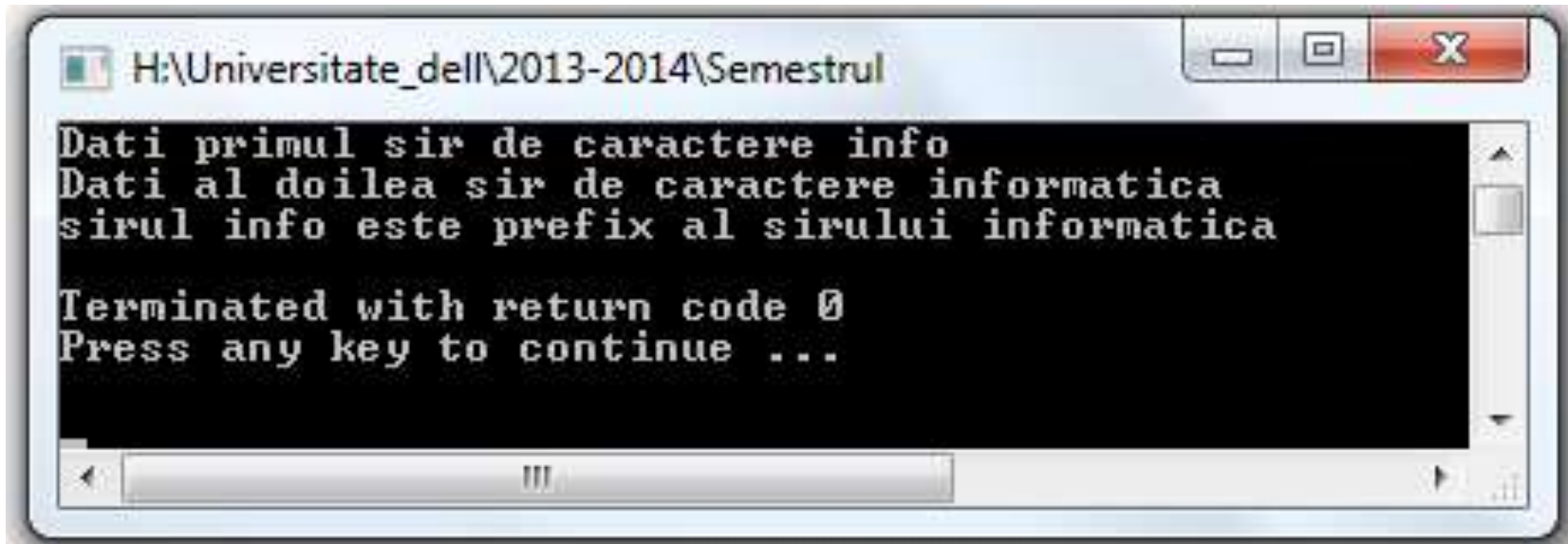
Dacă a="info" și b="informatica", atunci șirul a este prefixul șirului b.

```
#include<iostream.h>
#include<string.h>
int prefix(char s1[], char s2[])
{
    int i=0,j, este_prefix=0;
    char temp[100];
    strcpy(temp,"");
    while(s1[i]!=0 && este_prefix==0)
    {
        for(j=0;j<=i;j++) temp[j]=s1[j];
        temp[j+1]='\0';
        if(strcmp(temp,s2)==1) este_prefix=1;
        i++;
        strcpy(temp,"");
    }
    return este_prefix;
}
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

```
int main(void)
{
    char a[100],b[100];
    cout<<"Dati primul sir de caractere ";
    cin.getline(a,100);
    cout<<"Dati al doilea sir de caractere ";
    cin.getline(b,100);
    if(prefix(a,b)==1) cout<<"sirul "<<a<<" este prefix al
    sirului "<<b;
}
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator



A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows the path "H:\Universitate\_dell\2013-2014\Semestrul". The window contains the following text:

```
Dati primul sir de caractere info  
Dati al doilea sir de caractere informatica  
sirul info este prefix al sirului informatica  
  
Terminated with return code 0  
Press any key to continue ...
```

The text is displayed in a monospaced font on a black background. The window has standard Windows controls (minimize, maximize, close) in the top right corner and a scrollbar on the right side.

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

### Problema 8:

#### Enunț:

Să se scrie o funcție  $\text{cifra}(n,m)$  care are ca rezultat valoarea celei de-a  $m$ -a cifre de la dreapta spre stânga a numărului  $n$  scris în sistemul zecimal.

#### Exemplu:

$\text{cifra}(7283, 3)$  are valoarea 2.


```
#include<iostream.h>
int cifra(int numar, int pozitie)
{
    int cif,i=0;
    while(numar!=0)
    {
        i++;
        cif=numar%10;
        if(i==pozitie) return cif;
        numar=numar/10;
    }
}
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

```
int main(void)
{
    int n,m;
    cout<<"Dati numarul n= ";
    cin>>n;
    cout<<"Dati pozitia unei cifre m = ";
    cin>>m;
    cout<<"Pozitia celei de-a "<<m<<" cifra a numarului
    "<<n<<" este = "<<cifra(n,m);
}
```



## 9.8.1. Funcții definite de utilizator



A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows the path 'H:\Universitate\_dell\2013-2014\Semestrul'. The window contains the following text: 'Dati numarul n= 7283', 'Dati pozitia unei cifre m = 3', 'Pozitia celei de-a 3 cifra a numarului 7283 este = 2', 'Terminated with return code 0', and 'Press any key to continue ...'. The window has standard Windows controls (minimize, maximize, close) in the top right corner and a scrollbar on the right side.

```
H:\Universitate_dell\2013-2014\Semestrul  
Dati numarul n= 7283  
Dati pozitia unei cifre m = 3  
Pozitia celei de-a 3 cifra a numarului 7283 este = 2  
Terminated with return code 0  
Press any key to continue ...
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

### Problema 9:

#### Enunț:

Să se scrie un program care să calculeze, pe rând, cea mai mare valoare din fiecare linie a unei matrici cu  $n$  linii și  $m$  coloane, iar apoi, să se afle cea mai mare valoare din matrice.

```
#include<iostream.h>
float maxim(float x[], int m)
{
    int j;
    float max=x[0];
    for(j=0;j<m;j++)
        if(x[j]>max) max=x[j];
    return max;
}
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

```
int main(void)
{
    float a[40][40], vector_max[40], maximul;
    int i,j,n,m;
    cout<<"Introduceti numarul de linii n = ";cin>>n;
    cout<<"Introduceti numarul de coloane m = ";cin>>m;
    for(i=0;i<n;i++)
        for(j=0;j<m;j++){
            cout<<"a["<<i<<"]["<<j<<"]="";
            cin>>a[i][j];
        }
}
```

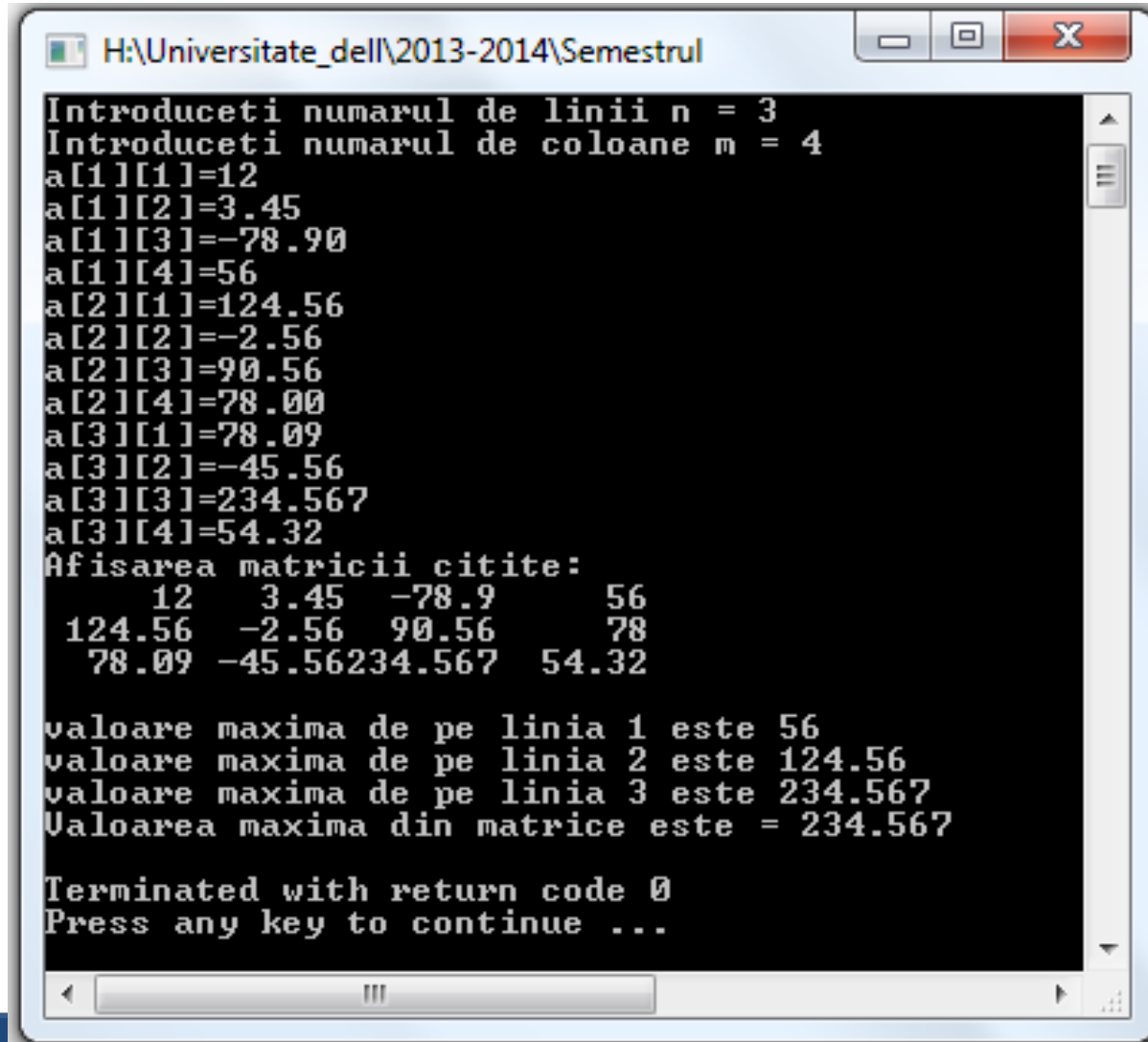
## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

```
cout<<"Afisarea matricii citite:\n";  
for(i=0;i<n;i++)  
{  
    for(j=0;j<m;j++)  
    {  
        cout.width(10);  
        cout<<a[i+1][j+1];  
    }  
    cout<<"\n";  
}
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator

```
for(i=0;i<n;i++)
{
    maximul=maxim(a[i],m);
    cout<<"\nvaloare maxima de pe linia "<<i+1<<"
    este "<<maximul;
    vector_max[i+1]=maximul;
}
cout<<"\nValoarea maxima din matrice este =
"<<maxim(vector_max,m);
}
```

## 9.8.1. Funcții definite de utilizator



```
H:\Universitate_dell\2013-2014\Semestrul
Introduceti numarul de linii n = 3
Introduceti numarul de coloane m = 4
a[1][1]=12
a[1][2]=3.45
a[1][3]=-78.90
a[1][4]=56
a[2][1]=124.56
a[2][2]=-2.56
a[2][3]=90.56
a[2][4]=78.00
a[3][1]=78.09
a[3][2]=-45.56
a[3][3]=234.567
a[3][4]=54.32
Afisarea matricii citite:
    12    3.45   -78.9    56
 124.56  -2.56   90.56    78
  78.09 -45.56 234.567   54.32

valoare maxima de pe linia 1 este 56
valoare maxima de pe linia 2 este 124.56
valoare maxima de pe linia 3 este 234.567
Valoarea maxima din matrice este = 234.567

Terminated with return code 0
Press any key to continue ...
```

Pentru alte informații teoretice și aplicative legate de acest capitol se recomandă următoarele referințe bibliografice:

1. Adrian Runceanu, Mihaela Runceanu, ***Noțiuni de programare în limbajul C++***, Editura Academica Brâncuși, Târgu-Jiu, 2012 ([www.utgjiu.ro/editura](http://www.utgjiu.ro/editura))
2. Adrian Runceanu, **Programarea și utilizarea calculatoarelor**, Editura Academica Brâncuși, Târgu-Jiu, 2003 ([www.utgjiu.ro/editura](http://www.utgjiu.ro/editura))
3. Octavian Dogaru, **C++ - teorie și practică**, volumul I, Editura Mirton, Timișoara, 2004 ([www.utgjiu.ro/editura](http://www.utgjiu.ro/editura))



# Întrebări?