



Facultatea de Inginerie Electrică



UNIVERSITATEA TEHNICĂ  
DIN CLUJ-NAPOCA



# PCLP 2

## Programarea calculatoarelor si limbaje de programare 2

PCLP2

An I semestrul II



*"Coding is easy when you C it in action."*

## Cap. 8

# Programare in mod proiect

---

**8.1 Reguli de structurare a programelor**

**8.2 Exemple**

# 8.1 Reguli de structurare a programelor

## Reguli de structurare a programelor

### Reguli de editare a fișierelor:

- Se creează un proiect în C sau C++, apoi se creează :
- Fișier principal** (main.c, main.cpp): în acest fișier este **implementată funcția main()**; în celelalte fișiere nu va mai fi implementată această funcție.
- Fișier antet** (.h, .hh): se **definesc tipurile de date și prototipurile funcțiilor**. Nu se vor trece în fișierul antet: declarații de variabile și implementări de funcții
- Fișiere auxiliare** (.c, .cpp) se **implementează funcțiile** definite în fișierul antet. Nu se va implementa funcția main() în aceste fișiere.

Obs: atât fișierul principal cât și cel auxiliar vor include fișierul antet. Această manieră de structurare a programelor este folosită în scrierea unor biblioteci de funcții.

# 8.1 Reguli de structurare a programelor

## Reguli de structurare a programelor

### Reguli de compilare a fișierelor:

Se creează un proiect C sau C++

Se editează prima dată fișierul main.c sau main.cpp, apoi fișierele cu extensiile .h, și cele auxiliare cu extensiile .c/.cpp

- Se includ în același proiect fișierele cu extensia .c/.cpp, se verifică dacă fișierele sunt incluse în același director sau dacă s-a specificat corect calea în care se găsesc fișierele
- Se compilează și link-editează fișierele
- Se corectează erorile de sintaxă și link-editare
- Se execută programul și se verifică rezultatele

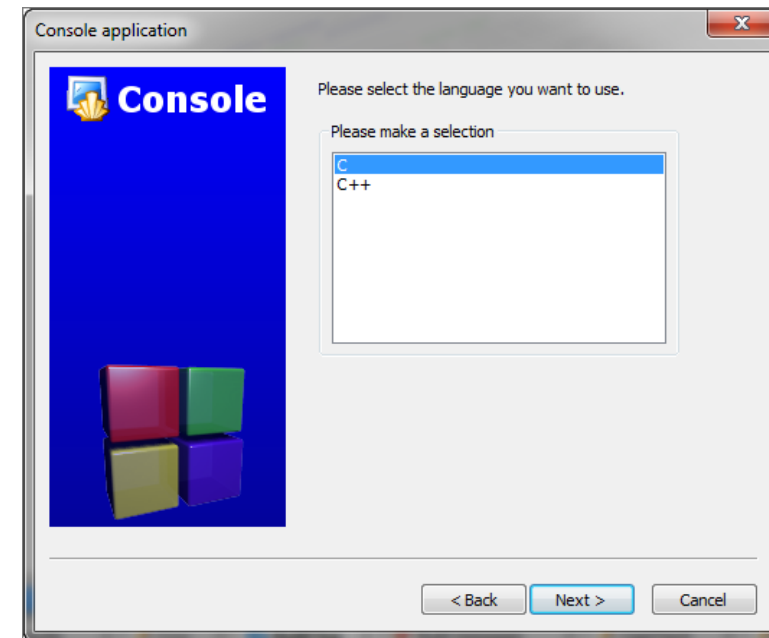
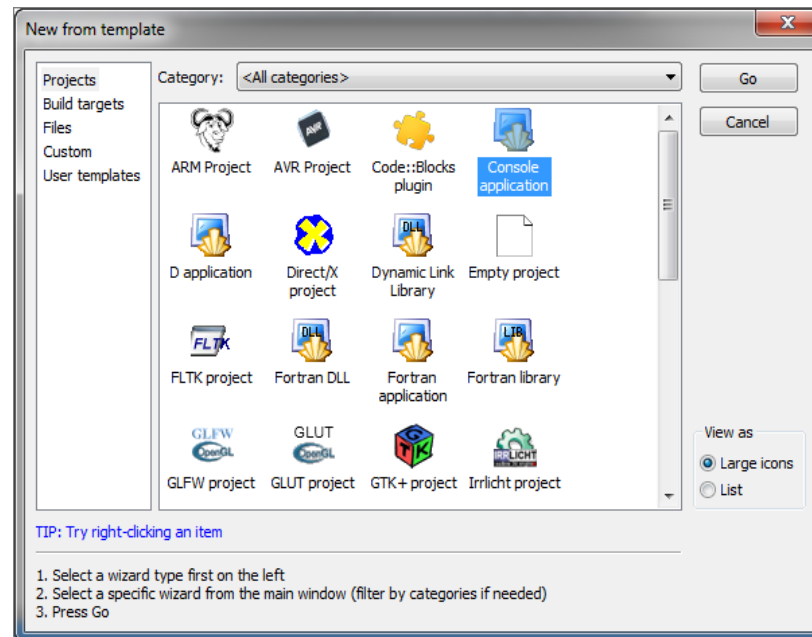
# 8.2 Exemple

## EXEMPLU

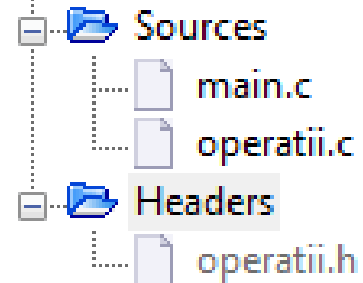
**Ex.:** Sa se scrie un program pentru **calculul sumei a doua numere complexe**. Se defineste o functie **suma** si doua functii pentru **citire**, respectiv **afisare** numere complexe.

Programul va fi realizat in proiectul **operatii** si va fi structurat pe trei fisiere:

- main.c**- care contine functia **main**,
- operatii.h** - **fisierul antet** unde sunt declarate tipurile de date si prototipurile functiilor si
- operatii.c** - **fisierul auxiliar** pentru implementarea functiilor.



# 8.2 Exemple



```
main.c X operatii.h X operatii.c X
1 //Fisierul operatii.c : definirea functiilor
2 #include <stdio.h>
3 #include "operatii.h"
4 /* implementare functii */
5 complex citire(void)
6 { complex nr;
7   printf("Partea reala: ");
8   scanf("%lf",&nr.p_real);
9   printf("Partea imaginara: ");
10  scanf("%lf",&nr.p_imag);
11  return nr;}
12 void afisare(complex nr)
13 { if (nr.p_imag<0)
14   printf("%lf%lfi\n",nr.p_real,nr.p_imag);
15   else
16   printf("%lf+%lfi\n",nr.p_real,nr.p_imag);}
17 complex suma(complex nr1, complex nr2)
18 { complex rezultat;
19   rezultat.p_real=nr1.p_real + nr2.p_real;
20   rezultat.p_imag=nr1.p_imag + nr2.p_imag;
21   return rezultat;}
```

```
main.c X operatii.h X operatii.c X
1 #ifndef OPERATII_H_INCLUDED
2 #define OPERATII_H_INCLUDED
3 //Fisierul antet operatii.h, ptr. definirea datelor si prototipurilor de functii
4 /* definire tip de date complex */
5 typedef struct nr_complex
6 { double p_real;
7   double p_imag;
8 } complex;
9 /* prototipuri functii */
10 complex citire(void);
11 void afisare(complex);
12 complex suma(complex, complex);
```

# 8.2 Example

The screenshot shows an IDE interface. The 'New' menu is open, with 'File...' highlighted. The code editor displays the following C++ code:

```
6 x=citire(); printf("introduceti  
7 y=citire(); printf("\nsuma: x+y=  
8 afisare(suma(x,y)); printf("\n"  
9 afisare(scadere(x,y)); printf(  
0 afisare(cat(x,y)); printf("\n"  
1 printf("abs(x)=%lf, arg(x)=%lf",  
2 printf("abs(y)=%lf, arg(y)=%lf",  
3 }  
4
```

The 'New from template' dialog box is open, showing the 'C/C++ header' template selected. The dialog includes a 'Category' dropdown, a 'Go' button, and a 'View as' section with 'Large icons' selected. A tip at the bottom reads: 'TIP: Try right-clicking an item'.

Below the dialog box, the output of the program is shown in a terminal window:

```
introduceti primul numar  
Partea reala: 0.57  
Partea imaginara: 1.42  
introduceti al 2-lea numar  
Partea reala: 2.46  
Partea imaginara: 0.89  
  
suma: 3.030000+2.310000i
```

## 8.2 Exemple

### EXEMPLU

**Ex.2** : Sa se scrie un program structurat pe mai multe fisiere care ilustreaza operatiile de **adunare, scadere, inmultire, impartire** si afisare a **modulului si argumentelor numerelor complexe**.

**Adunarea/scaderea:**  $x+iy=(x_1+iy_1)\pm(x_2+iy_2)$

**Produsul:**  $x+iy=(x_1+iy_1)(x_2+iy_2)=(x_1x_2-y_1y_2)+i(x_1y_2+x_2y_1)$

**Catul:** 
$$x + iy = \frac{x_1 + iy_1}{x_2 + iy_2} = \frac{x_1x_2 + y_1y_2}{x_2^2 + y_2^2} + i \frac{x_2y_1 - x_1y_2}{x_2^2 + y_2^2},$$

**Valoarea absoluta:**  $|x + iy| = \sqrt{x^2 + y^2}$

**Argumentul:** 
$$\arg(x + iy) = \begin{cases} \arctg\left(\frac{y}{x}\right), \arctg\left(\frac{y}{x}\right) \geq 0 \\ \arctg\left(\frac{y}{x}\right) + 2\pi, \arctg\left(\frac{y}{x}\right) < 0 \end{cases}$$



# 8.2 Exemple

## EXEMPLU

### Rezolvare:

Programul va fi structurat in trei fisiere:

- ❑ **main.c** care contine functia main
- ❑ **operatii.h**- fisierul antet unde sunt declarate principalele tipuri de date si functii si
- ❑ **operatii.c**– fisierul auxiliar pentru implementarea functiilor.

Se editeaza mai intai fisierul main.c, apoi operatii.h si operatii.c. Se include in acelasi proiect si main.c si operatii .c.

```
main.c x operatii.h x operatii.c x | main.c x operatii.h x operatii.c x
1 #ifndef OPERATII_H_INCLUDED
2 #define OPERATII_H_INCLUDED
3
4 /* definire tip de date complex */
5 typedef struct nr_complex
6 { double pr;
7   double pi;
8   } complex1;
9 /* prototipuri functii exportate */
10 complex1 citire(void);
11 void afisare(complex1);
12 complex1 suma(complex1,complex1);
13 complex1 scadere(complex1, complex1);
14 complex1 cat(complex1, complex1);
15 double absolut(complex1);
16 double argument(complex1);
17
18 #endif // OPERATII_H_INCLUDED
19

1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3 #include "operatii.h"
4 /* implementare functii exportate */
5 complex1 citire(void)
6 {complex1 nr;
7   printf("Partea reala: "); scanf("%lf",&nr.pr); printf("Partea imaginara: ")
8   }
9 void afisare(complex1 nr)
10 { if (nr.pi<0) printf("%.2lf%.2lfi\n",nr.pr,nr.pi);
11   else printf("%.2lf+%.2lfi\n",nr.pr,nr.pi);}
12 complex1 suma(complex1 nr1, complex1 nr2)
13 {complex1 rez1;
14   rez1.pr=nr1.pr + nr2.pr;
15   rez1.pi=nr1.pi + nr2.pi;
16   return rez1;}
17 complex1 scadere(complex1 nr1, complex1 nr2)
18 {complex1 rez2;
19   rez2.pr=nr1.pr - nr2.pr;
20   rez2.pi=nr1.pi - nr2.pi;
21   return rez2;}
22 complex1 cat(complex1 nr1, complex1 nr2)

introduceti primul numar complex: x
Partea reala: 2.3
Partea imaginara: 1.5
introduceti al 2-lea numar complex: y
Partea reala: 2.6
Partea imaginara: 0.15

suma: x+y= 4.90+1.65i

scadere: x-y=-0.30+1.35i

impartire: x/y=0.91+0.52i

abs(x)=2.745906,arg(x)=0.577902
abs(y)=2.604323,arg(y)=0.057628
```

# 8.2 Exemple

## EXEMPLU

**Ex.3 :** Sa se scrie un program structurat pe mai multe fisiere si care realizeaza urmatoarele operatiuni.

- citeste numarul studentilor (dimensiunea n a tabloului), numele, prenumele si 2 note pentru fiecare student
- calculeaza media aritmetica a notelor pentru fiecare student, si
- afiseaza studentii sortati prin Metoda Bulelor in ordinea descrescatoare a mediilor

Rezolvare: se creeaza un proiect numit sortare cu 3 fisiere:

- main.c** : fisierul principal cu functia main()
- date.h** : fisierul antet
- functii.c** : fisier auxiliar pentru implementarea functiilor

Varianta in C	Varianta in C++
<pre>//fisier main.c #include &lt;stdio.h&gt; #include "date.h" int main() {student s[100]; int i,n; printf("Introduceti numarul de studenti:"); scanf("%d", &amp;n); for (i=0;i&lt;n;i++) s[i]=citire(); printf("\nLista studentilor:\n"); for (i=0;i&lt;n;i++)     {s[i].med=(s[i].nota1+s[i].nota2)/2; afisare(s[i]);} printf("\nLista studentilor in ordinea descrescatoare a mediilor\n"); for (i=0;i&lt;n;i++) {sortare(s,n);afisare(s[i]);} return 0;}</pre>	<pre>//fisier main.c #include &lt;iostream&gt; #include "date.h" using namespace std; int main() {student s[100]; int i,n; cout&lt;&lt;"Introduceti numarul de studenti:"; cin&gt;&gt;n; for (i=0;i&lt;n;i++) s[i]=citire(); cout&lt;&lt;endl&lt;&lt;"Lista studentilor:"&lt;&lt;endl; for (i=0;i&lt;n;i++)     {s[i].med=(s[i].nota1+s[i].nota2)/2; afisare(s[i]);} cout&lt;&lt;endl&lt;&lt;"\nLista studentilor in ordinea descrescatoare a mediilor"&lt;&lt;endl; for (i=0;i&lt;n;i++) {sortare(s,n);afisare(s[i]);} return 0;}</pre>

# 8.2 Exemple

```
//fisier date.h
typedef struct stud {
    char name[20];
    char prenume[20];
    double nota1;
    double nota2;
    double med;} student;
/* prototipuri functii exportate */
student citire(void);
void afisare(student);
void sortare(student s[], int n);
```

```
.....//
//fisier date.h
#ifndef DATE_H_INCLUDED
#define DATE_H_INCLUDED
typedef struct stud {
    char name[20];
    char prenume[20];
    double nota1;
    double nota2;
    double med;} student;
/* prototipuri functii exportate */
student citire(void);
void afisare(student);
```

```
void sortare(student s[], int n);
#endif // DATE_H_INCLUDED
```

```
Introduceti numarul de studenti:4
Introduceti numele studentului: Popa
Introduceti prenumele studentului: Alin
Introduceti nota1 a studentului: 7.50
Introduceti nota2 a studentului: 8

Introduceti numele studentului: Albu
Introduceti prenumele studentului: Sorin
Introduceti nota1 a studentului: 10
Introduceti nota2 a studentului: 10

Introduceti numele studentului: Rusu
Introduceti prenumele studentului: Anca
Introduceti nota1 a studentului: 8.5
Introduceti nota2 a studentului: 9.5

Introduceti numele studentului: Gogu
Introduceti prenumele studentului: Radu
Introduceti nota1 a studentului: 7
Introduceti nota2 a studentului: 6.5

Lista studentilor:

Popa Alin, nota1= 7.50, nota2= 8.00, media= 7.75
Albu Sorin, nota1=10.00, nota2=10.00, media=10.00
Rusu Anca, nota1= 8.50, nota2= 9.50, media= 9.00
Gogu Radu, nota1= 7.00, nota2= 6.50, media= 6.75

Lista studentilor in ordinea descrescatoare a mediilor

Albu Sorin, nota1=10.00, nota2=10.00, media=10.00
Rusu Anca, nota1= 8.50, nota2= 9.50, media= 9.00
Popa Alin, nota1= 7.50, nota2= 8.00, media= 7.75
Gogu Radu, nota1= 7.00, nota2= 6.50, media= 6.75
```

```
//functii.c
#include <math.h>
#include "date.h"
/* implementare functii exportate */
student citire(void)
{
    student stud;
    printf("\nIntroduceti numele studentului: ");
    scanf("%s", stud.name);
    printf("Introduceti prenumele studentului: ");
    scanf("%s", stud.prenume);
    printf("Introduceti nota1 a studentului: ");
    scanf("%lf", &stud.nota1);
    printf("Introduceti nota2 a studentului: ");
    scanf("%lf", &stud.nota2);
    return stud;}

void afisare(student stud)
{printf("\n%6s %6s, nota1=%5.2lf, nota2=%5.2lf,
media=%5.2lf", stud.name,
stud.prenume, stud.nota1, stud.nota2, stud.med);
//atentie linie continuata!
}

void sortare(student st[], int n)
{
    student aux[100];
    int i,k;

do
{
    k=0;
    for (i=0; i<n-1; i++)
        if (st[i].med<st[i+1].med)
            { aux[i]=st[i];
              st[i]=st[i+1];
              st[i+1]=aux[i];k=1;}
    }
}
while (k);
```

```
//functii.c
#include <math.h>
#include <iostream>
#include "date.h"
using namespace std;
/* implementare functii exportate */
student citire()
{
    student stud;
    cout<<"\nIntroduceti numele studentului: ";
    cin>>stud.name;
    cout<<"Introduceti prenumele studentului: ";
    cin>>stud.prenume;
    cin.ignore();
    cout<<"Introduceti nota1 a studentului: ";
    cin>>stud.nota1;
    cout<<"Introduceti nota2 a studentului: ";
    cin>>stud.nota2;
    return stud;}

void afisare(student stud)
{cout<<endl<<stud.name<<" "<<stud.prenume<<"",
nota1="<<stud.nota1<<"", nota2="<<stud.nota2<<"",
media="<<stud.med;
//atentie linie continuata!
}

void sortare(student st[], int n)
{
    student aux[100];
    int i,k;

do
{
    k=0;
    for (i=0; i<n-1; i++)
        if (st[i].med<st[i+1].med)
            { aux[i]=st[i];
              st[i]=st[i+1];
              st[i+1]=aux[i];k=1;}
    }
}
while (k);
```



# TEST kahoot

Pentru login, introduceti codul afisat pe ecran, in browser la adresa:

<http://kahoot.it>