

IV. Limbajul C

1. Construcții de bază
2. Tipuri de date
3. Expresii
4. Instrucțiuni
5. Operații de intrare/ieșire cu tastatura/monitorul
6. Tipuri dinamice de date
7. Subprograme

3. Expresii

- a) Operanzi și operatori
- b) Operatorii de atribuire
- c) Operatorii aritmetici
- d) Operatorii logici și relaționali
- e) Operatorii la nivel de bit
- f) Operatorul virgulă
- g) Operatorul de conversie explicită
- h) Operatorul dimensiune
- i) Operatorii paranteze
- j) Operatorul condițional
- k) Alți operatori
- l) Evaluarea expresiilor

a) Operanzi și operatori

- **Operand** = ? // **variabile, constante, tipuri de date, subprograme**
- **Operatorii** se clasifică după diferite criterii:
 - numărul operanzilor asupra cărora se aplică
 - unari
 - binari
 - ternari
 - tipul operației:
 - aritmetici
 - logici
 - relaționali etc.
- **Evaluarea expresiilor:**
 - *prioritățile* operatorilor
 - *asociativitatea* operatorilor (de la stânga la dreapta sau invers)
 - *regula conversiilor implicite*.

b) Operatorii de atribuire

- Operatorul de atribuire:

$v = \text{expresie}$

$v1 = (v = \text{expresie})$ sau $v1 = v = \text{expresie}$

$v = v \text{ op } (\text{expresie})$ sau $v \text{ op} = \text{expresie}$

op este un operator binar, aritmetic sau logic pe biți

- **Exemple și discuții:** `int a,b,c;`

`a=b=c; a=b+c; a=a+b; a+=b; //atribuiri multiple, combinații de operatori`

`i=i+1; i+=1; i++; ++i;`

c) Operatorii aritmetici

Semnificație operație	Operator
Schimbare semn	-
Păstrare semn (nici un efect, nu este folosit)	+
Decrementare (post sau pre)	--
Incrementare (post sau pre)	++
Adunare	+
Scădere	-
Înmulțire	*
Împărțire	/
Împărțire întreagă (câtul)	/
Împărțire întreagă (restul)	%

Exemple și discuții: `int a=10, b=3, c;`

`c=a/b; // c=3 câtul`

`c=a%b; // c=1 restul`

d) Operatorii logici și relaționali

Operatori logici

Semnificație operație	Operator
Negare	!
Și logic	&&
Sau logic	
Sau exclusiv logic	Nu există

Operatori relaționali

Semnificație operație	Operator
Mai mare	>
Mai mare sau egal	>=
Mai mic	<
Mai mic sau egal	<=
Egal	==
Diferit	!=

Exemple și discuții:

e) Operatorii la nivel de bit

Semnificație operație	Operator
Și logic pe biți	&
Sau logic pe biți	
Sau exclusiv logic pe biți	^
Negare (complement față de 1)	~
Deplasare la dreapta	>>
Deplasare la stânga	<<

Operații logice pe biți

Exemple și discuții:

f) Operatorul virgulă (,)

expresie_1, expresie_2, ..., expresie_n

- induce evaluarea succesivă a expresiilor, de la stânga la dreapta
- întreaga secvență este tratată ca o expresie căreia i se atribuie în final valoarea și tipul corespunzătoare ultimei expresii evaluate (*expresie_n*).

- **Exemple și discuții:**

g) Operatorul de conversie explicită (casting)

(tip)operand

- construcția este numită expresie cast
- conversia explicită se numește type-cast
- nu se schimbă efectiv tipul operandului
- operația de conversie de tip nu are efect permanent

• **Exemple și discuții:** int a=3; float x=5.7;

//x=a; //conversie implicita de la VFAlg la VM x=3.0

a=x; // **EROARE!**

a=(int)x; //conversie explicita cu efect local/temporar a=5 --- x=5.7

h) Operatorul dimensiune

`sizeof var` sau `sizeof(var)` sau `sizeof(tip)`

- în primele două forme, rezultatul va fi numărul de octeți alocați entității respective;
- pentru ultima formă, rezultatul este numărul de octeți pe care îi va ocupa o variabilă de tipul tip.

• **Exemple și discuții:** `int x; char c; float a;`

`x=sizeof(x); //x=4`

`x=sizeof(float); //x=4`

`x=sizeof(c); //x=1`

i) Operatorii paranteze

- operatori de *apel de subprogram* -> parantezele rotunde „()”
- operatori de *indexare* (referire elemente masiv) -> parantezele pătrate „[]”
- **Exemple și discuții:**

j) Operatorul condițional - ternar

- Operatorul condițional are simbolul **?:**

- Forma generală:

expresie_1 **?** expresie_2 **:** expresie_3

- **Exemple și discuții:** if(expresie_1) expresie_2;
else expresie_3;

```
int a=7, b=4, c;
```

```
c=(a<b)?a:b; // c=4
```

k) Alți operatori

- **operatorul de calificare**, cu simbolul . (caracterul punct), folosit pentru a accesa un câmp al unui articol;
- **operatorul de calificare** (cu simbolul ->) folosit pentru a accesa un câmp atunci când se știe adresa unei structuri;
- **operatorul de referențiere** (cu simbolul &) folosit pentru a extrage adresa unei variabile;
- **operatorul de referențiere** (cu simbolul *) folosit pentru a defini un pointer;
- **operatorul de dereferențiere** (cu simbolul *) folosit pentru a extrage conținutului de la o anumită adresă.

1) Evaluarea expresiilor

Precedența operatorilor

Operatori	Asociativitate	Grad de prioritate
() [] . ->	de la stânga la dreapta	<div><div>maxim</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>


4. Instrucțiuni

a) Instrucțiuni simple

b) Instrucțiunea compusă

c) Instrucțiuni alternative

d) Instrucțiuni repetitive



Instrucțiuni structurate

a) Instrucțiuni simple

- *Instrucțiunea vidă* descrie acțiunea vidă
;
- *Instrucțiunea de tip expresie* evaluează o expresie
expresie;

- **Exemple și discuții:**

a=b;

b) Instrucțiunea compusă

- *Forma generală este:*

*{declaratii
instructiuni}*

- Declarațiile sunt valabile în interiorul instrucțiunii compuse
- **Exemple și discuții:**

c) Instrucțiuni alternative

- *Structura alternativă simplă* + pseudoalternativa

if (expresie) instrucțiune_1;

[else instrucțiune_2];

Exemple și discuții:

- *Structura alternativă multiplă* -> se simulează cu instrucțiunea *switch*, a cărei sintaxă este:

switch (expresie)

{case c_1: instrucțiuni_1;

case c_2: instrucțiuni_2;

.....

case c_n: instrucțiuni_n;

[default: instrucțiuni;]}

Pentru a realiza *structura alternativă multiplă* se scrie (**cu break**):

```
switch(expresie)
{case c_1: instrucțiuni_1; break;
 case c_2: instrucțiuni_2; break;
 .....
 case c_n: instrucțiuni_n; break;
 [default: instrucțiuni;]}
```

- **Exemple și discuții:**

d) Instrucțiuni repetitive

- *Structura repetitivă condiționată anterior* este implementată prin instrucțiunea *while* cu forma generală:

while (expresie) instrucțiune;

- **Exemple și discuții:**

- *Structura repetitivă condiționată posterior* este implementată (cu unele deosebiri față de teoria programării structurate), prin intermediul instrucțiunii *do-while*. Forma generală este:

do instrucțiune

while (expresie);

Exemple și discuții:

- *Structura repetitivă cu numărător* **nu este implementată în C** -> se **simulează** prin instrucțiunea *for*, cu formă generală:

for(*expresie_1*; *expresie_2*; *expresie_3*) *instrucțiune*;

- Pentru a simula structura repetitivă cu numărător (do-for) se folosesc forme particulare pentru cele trei expresii:
- *expresie_1* va fi expresia de inițializare: *contor=valoare inițială*;
- *expresie_2* controlează terminarea ciclului: *contor<valoare finală*;
- *expresie_3* realizează avansul contorului: *contor=contor+pas*.

Exemple și discuții: float v[20], s; int n, i;
void main()
{

Exemple și discuții:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
```

```
#include <stdio.h>
```

```
void main()
```

```
{
```

```
float v[20], s; int n, i;
```

```
printf("\n Dati numarul de elemente n=");
```

```
scanf("%d",&n);
```

```
for(i=0;i<n;i=i+1)
```

```
    {printf("\n v[%d]=",i);
```

```
      scanf("%f", &v[i]);
```

```
    }
```

```
s=0;
```

```
for(i=0;i<n;i=i+1) s=s+v[i];
```

```
printf("\n Suma elementelor este %6.2f",s);
```

```
}
```