

Structura unui program C++

Mediu de programare = un program care permite asistarea programatorului în toate fazele de elaborare a unui program, scris într-un limbaj de programare (editare, depanare, compilare, execuție). Un astfel de mediu de programare este **CodeBlocks**.

Program = o succesiune de comenzi (instrucțiuni) de prelucrare a datelor, scrise într-un limbaj de programare. Programul este memorat într-o entitate numită fișier sursă (este un fișier text cu extensia **.cpp**).

Funcțiile pe care limbajul le pune la dispoziția utilizatorului sunt grupate, după tipul de prelucrare oferit, în mai multe fișiere numite "**biblioteci**" (fișiere header). Pentru a putea utiliza în program o funcție trebuie să se specifice la începutul programului numele bibliotecii care conține funcția respectivă (**#include<...>**).

Orice program C++ trebuie să conțină o funcție numită "main". Instrucțiunile conținute de funcția main fiind cele prelucrate atunci când programul este lansat în execuție.

Identificatori = este o *succesiune de litere, eventual cifre care începe cu o literă*. În calitate de litere se folosesc: literele mici și mari ale alfabetului englez și caracterul subliniere.

ATENȚIE!!! În C++ se face distincție între literele mici și cele mari !!

Maxx ≠ maxx, ordonat ≠ ORDONAT

Exemplu: Max, _min, distincte, freqv, Max2 - reprezintă identificatori corecți
2min, 67prim, 7_org, A+B, a&, - nu reprezintă identificatori

Separatori

- space, TAB
- ; pentru a separa instrucțiunile
- , separă elementele unei liste

Cuvintele rezervate: sunt identificatori cu semnificație fixată, care nu pot fi folosiți în alt context decât cel precizat în definirea limbajului.

Exemplu: **if, while, do, cin, cout, int, main, void** etc.

Comentariile: note explicative (comentarii) atașate unor secvențe de operații, care nu au rol activ în derularea programului.

Comentariile

- pot fi scrise pe un singur rând și sunt precedate de caracterele //
- pot fi scrise pe mai multe rânduri și sunt cuprinse între caracterele /* */

Exemplu: // acesta este un comentariu pe un rând

/* acesta este
un comentariu
pe mai multe randuri */

Tipuri de date numerice întregi în C++

Dată = orice entitate asupra căreia calculatorul poate opera.

Orice dată care apare într-un program C *trebuie declarată*, pentru a fi cunoscută la compilare.

Avem:

Date variabile (VARIABLELE) = își modifică valoarea în timpul execuției programului

Exemplu:

```
int a,b;           // se declara doua variabile de tip intreg de maxim 5 cifre
long v1,x,a1;      // se declara trei variabile de tip intreg de maxim 9 cifre
int x=12;          /*declararea unei variabile x de tip intreg - este o dată
                   asupra căreia se operează care are valoarea initiala 12*/
```

Date constante = nu își modifică valoarea în timpul execuției programului

Exemplu:

```
const int a=5, b=12; // declar doua constante intregi de maxim 5 cifre care au valorile 5
                    // respectiv 12
const long v1=34232321; //declar o constanta de tip intreg care are valoarea 34232321
```

Tipul de dată precizează

- ❖ *mulțimea valorilor* pe care le poate lua o dată,
- ❖ *operațiile* care se pot efectua asupra ei și
- ❖ *lungimea de reprezentare internă*. **Lungimea (și implicit plaja de valori) este dependentă de compilator și sistemul de operare considerat.**

Pentru început ne vom ocupa numai de **tipurile întregi simple de date** (predefinite sau standard).

Tip de date	Domeniu de valori
char	-128...127
unsigned char	0...255
int	-32 768...32 767
unsigned int	0...65 535
long	-2 147 483 648...2 147 483 647
unsigned long	0...4 294 967 205

Observație: Tipul char și tipul unsigned char se folosesc pentru a defini date de tip caracter

Expresii

În scopul efectuării calculelor, algoritmi folosesc *expresii*. O expresie este alcătuită din unul sau mai mulți operanzi legați între ei prin operatori.

- **Operanzii** (o constantă, numele unei variabile simple, expresie introdusă între paranteze rotunde, funcții predefinite cum ar fi cos, sin, abs, sqrt..., numele unui tablou, referirea la un element al unui tablou, apelul unei funcții etc.)
- **Operatorii** au rolul de a preciza operațiile care se efectuează.

☺ Operatori ARITMETICI

- aditivi: adunare (+), scădere (-)
 - multiplicativi: înmulțire (*), împărțire (/), restul împărțirii a două numere întregi (%)
- Observație: Dacă ambii operanzi din expresia a/b sunt numere întregi, atunci rezultatul expresiei este un număr întreg, reprezentând câtul împărțirii lui a la b .

De exemplu:

- $E=3+5$; + este operator aditiv, rezultatul evaluării expresiei E este 8
- $E=3*5$; * este operator aditiv, rezultatul expresiei E este 15
- $E=5\%3$; Rezultatul expresiei este restul împărțirii lui 5 la 3, adică 2
- $E=5/3$; 5 și 3 sunt 2 numere întregi, rezultatul expresiei este 1
- $E=5.0/3$; 5.0 este număr real iar 3 este număr întreg. Rezultatul evaluării expresiei este 1.66

a	!a
false	true
true	false

- ☺ **Operatori LOGICI** definesc o relație logică. O expresie cu operatori logici va avea după evaluare valoare "Adevărat" (True) sau "Fals" (False).

Operatorii logici sunt:

! negație logică

și / **and** conjuncție logică

sau / **or** disjuncție logică

a	b	a or b
false	false	false
false	true	true
true	false	true
true	true	true

a	b	a and b
false	false	false
false	true	false
true	false	false
true	true	true

- ☺ **Operatori RELAȚIONALI** (<, >, <=, >=, ==, !=)

Prioritatea operatorilor

Și la expresiile din algoritmi avem aceeași prioritate a operatorilor ca la expresiile matematice. Având în vedere principalii operatori, reamintim prioritatea operatorilor:

1. negația
2. ridicarea la putere
3. înmulțire și împărțire (**and** pentru operatorii logici)
4. adunare și scădere (**or** pentru operatorii logici)
5. comparare (>, <, =, ≤, ≥, ≠)

Tipuri de expresii

1. **ARITMETICE** (rezultatul este un număr)
2. **LOGICE** (rezultatul: TRUE / FALSE)

Expresii logice

Fie $x, y, z, t \in \mathbb{N}$. Scrieți expresia logică corespunzătoare cerinței:

Tema 06	x este număr impar	$x\%2==1$
	y este număr par	$y\%2==0$
Tema 08	x se divide cu 6	$x\%6==0$
	x se divide cu 7	$x\%7==0$
	x se divide cu 8	$x\%8==0$
Tema 07 11	x are o cifră	$0 \leq x \ \&\& \ x \leq 9$
	y are 2 cifre	$9 < x \ \&\& \ x < 100$
	z are 3 cifre	$99 < x \ \&\& \ x < 1000$
	t are 4 cifre	$x > 999 \ \&\& \ x < 10000$
Tema 10	Restul împărțirii lui x la 3 este 0	$x\%3==0$
	Restul împărțirii lui x la 3 este 1	$x\%3==1$
	Restul împărțirii lui x la 3 este 2	$x\%3==2$
Tema 12	x este divizibil cu 5	$x\%5==0$
	y este divizibil cu 8	$y\%8==0$
	z este divizibil cu 9	$z\%9==0$
	t este divizibil cu 11	$t\%11==0$

Expresii aritmetice în C++

adunare (+), scădere (-), înmulțire (*), împărțire (/), **restul împărțirii a două numere întregi ($a\%b$)** Observație: Dacă $a, b \in \mathbb{N}$ atunci rezultatul expresiei a/b este un număr natural, reprezentând **câtul împărțirii lui a la b** .

Evaluați expresiile :

Tema 05 09	$a + b + c$ unde $a = 45, b = 21, c = 3$	$45+21+3=69$
	$a * b * c$ unde $a = 45, b = 21, c = 3$	$45*21*3=2835$
	$a * a + b * b + c * c$ unde $a = 45, b = 21, c = 3$	$45*45+21*21+3*3=2475$
	$a * a * a + b * b * b + c * c * c$ unde $a = 45, b = 21, c = 3$	$45*45*45+21*21*21+3*3*3=100413$