

Bazele programării I

Structuri de control. Structura liniară

Structura liniară

Secvența (structura liniară) este cea mai simplă regulă de ordonare a unui grup de instrucțiuni.

Instrucțiunile unui algoritm liniar sunt executate una după alta, în ordinea scrierii lor.

Tipurile de instrucțiuni a unei secvențe:

instrucțiuni de
atribuire

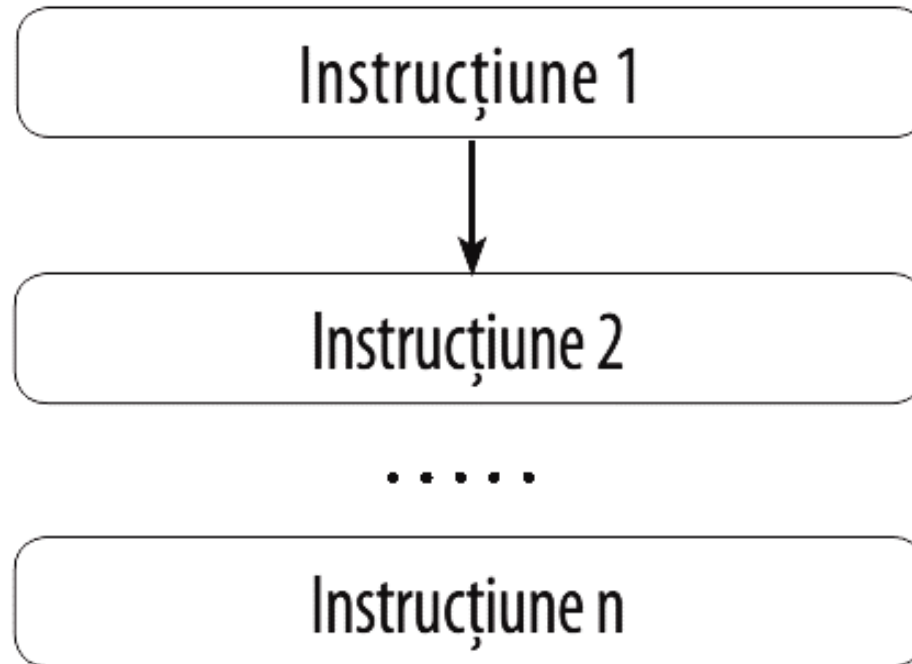
instrucțiuni de
introducere a
datelor

instrucțiuni de
afișare

Structura liniară

Formatul structurii liniare:

<instrucțiune_1>
<instrucțiune_2>
...
<instrucțiune_n>



Exemplu

Problema. Să se introducă două numere întregi și să se afișeze suma lor.

```
Var a, b, c: Integer
Begin
  WriteString('Introdu doua numere intregi')
  ReadInt(a)
  ReadInt(b)
  c := a + b
  WriteString('a + b = ')
  WriteInt(c)
End
```

calculator

Ecran:

Introdu doua numere intregi

25 30

utilizator

a + b = 55

Cum putem modifica valoarea variabilei?

Exemplu:

Algorithm Ex

Var a, b: integer

Begin

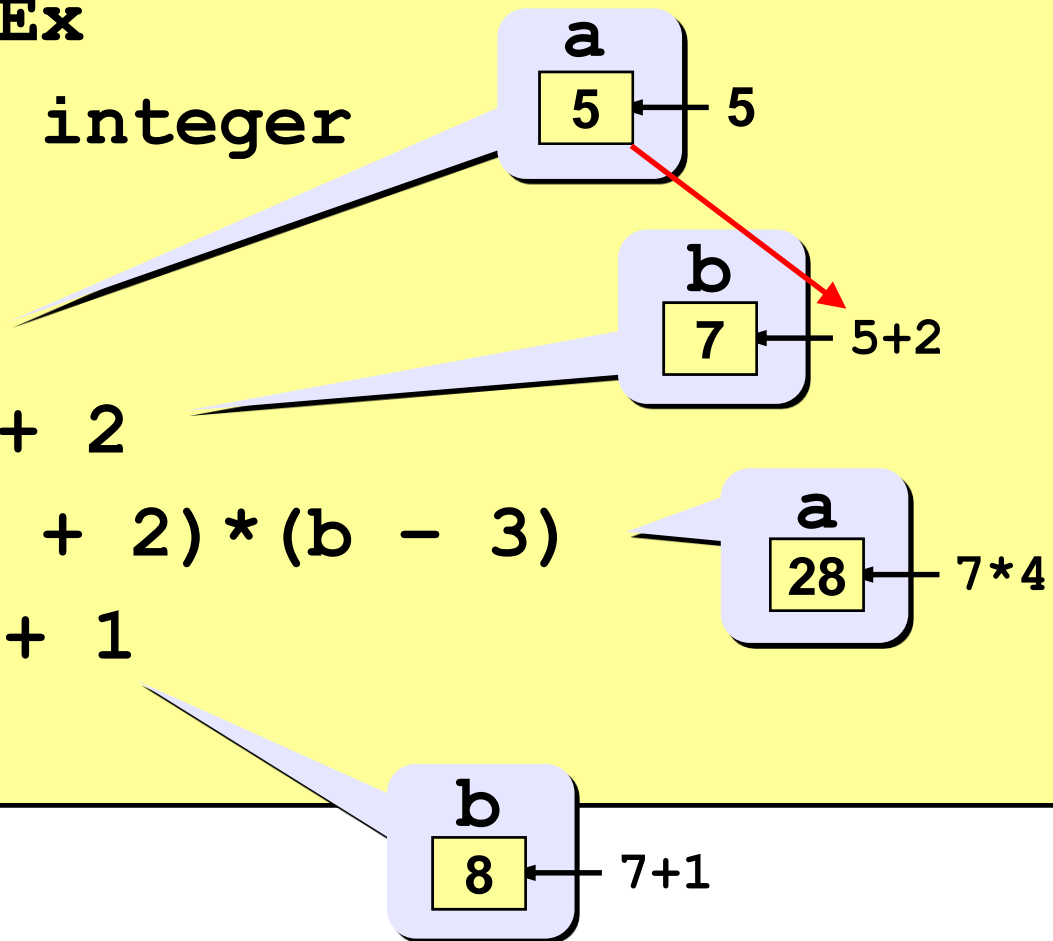
a := 5

b := a + 2

a := (a + 2) * (b - 3)

b := b + 1

End



Operații aritmetice

+ adunare

- scădere

***** înmulțire

/ împărțire

div partea întreagă de la împărțire

mod restul de la împărțire

```
Var a, b: integer
```

```
Begin
```

```
    a := 7*3 - 4
```

```
    a := a * 5
```

```
    b := a div 10
```

```
    a := a mod 10
```

```
End
```

Care operatori sunt greșiți?

```
Var a, b: Integer
```

```
    x, y: Real
```

```
Begin
```

```
    a := 5
```

```
    10 := x
```

```
    a := a/2
```

```
    b := 2.5
```

```
    x := 2* (a + y)
```

```
    a := b + x
```

```
End
```

numele variabilei trebuie să
fie în stânga semnului :=

rezultatul împărțirii –
este un **număr real**

nu putem scrie valori
reale într-o **variabilă de
tip întreg**

Ordinea execuției operațiilor

- 1) evaluarea expresiilor din paranteze
- 2) înmulțire, împărțire, **div**, **mod** de la stânga la dreapta
- 3) adunare, scădere de la stânga la dreapta

1 2 4 5 3 6

`z := (5*a+c) / a* (b-c) / b`

$$x = \frac{5c^2 - d(a+b)}{(c+d)(d-2a)}$$

$$z = \frac{5a+c}{ab} (b-c)$$

2 3 5 4 1 10 6 9 8 7

`x := (5*c*c-d* (a+b)) / ((c+d) * (d-2*a))`

Traseul executării algoritmului

Algorithm Ex1

Var a, b: Integer

Begin

a := 5

b := a + 2

a := (a + 2) * (b - 3)

b := a div 5

a := a mod b

a := a + 1

b := (a + 14) mod 7

End

a	b
?	?
5	
	7
28	
	5
3	
4	
	4

Calcularea ariei și perimetrului unui dreptunghi

Datele problemei: lungimile laturilor dreptunghiului.

Rezultatele: valorile ariei și perimetrului.

Subprobleme:

1. **Introducerea dimensiunilor dreptunghiului:**
 - 1.1. Introducerea lungimii dreptunghiului;
 - 1.2. Introducerea lățimii dreptunghiului.
2. **Calcularea ariei și perimetrului dreptunghiului:**
 - 2.1. Calcularea ariei dreptunghiului;
 - 2.2. Calcularea perimetrului dreptunghiului.
3. **Afișarea ariei și perimetrului dreptunghiului:**
 - 3.1. Afișarea ariei dreptunghiului;
 - 3.2. Afișarea perimetrului dreptunghiului.

Detalierea subproblemei 1.1.

Introducerea lungimii dreptunghiului

Declararea variabilei:

Lung: Natural

Algoritmul de rezolvare a subproblemei 1.1.

WriteString('Lungimea=')

ReadNat(Lung)

Writeln

Detalierea subproblemei 1.2.

Introducerea lăţimii dreptunghiului

Declararea variabilei:

Lat: Natural

Algoritmul de rezolvare a subproblemei 1.2.

WriteString('Lăţimea=')

ReadNat(Lat)

Writeln

Detalierea subproblemei 2.1.

Calcularea ariei dreptunghiului

Declararea variabilei:

Aria: Natural

Algoritmul de rezolvare a subproblemei 2.1.

*Aria := Lung * Lat*

Detalierea subproblemei 2.2.

Calcularea perimetrului dreptunghiului

Declararea variabilei:

P: Natural

Algoritmul de rezolvare a subproblemei 2.2.

*P := (Lung + Lat)*2*

Detalierea subproblemei 3

Afișarea ariei și perimetrului dreptunghiului

Detalierea subproblemei 3.1:

```
WriteString('Aria =')
```

```
WriteNat(Aria)
```

```
WriteLn
```

Detalierea subproblemei 3.2:

```
WriteString('Perimetru =')
```

```
WriteNat(P)
```

```
WriteLn
```

Descrierea algoritmului

Algorithm Calcul

Var

Lat, Lung: Natural
Aria, P: Natural

Begin

WriteString('Lungimea
ReadNat(Lung)
Writeln
WriteString('Lățimea=
ReadNat(Lat)
Writeln

Aria:= Lung * Lat
P:= (Lung + Lat)*2

WriteString('Aria= ')
WriteNat(Aria)
Writeln
WriteString('Perimetru
WriteNat(P)

End

Lung	Lat	Aria	P	Tast	Ecran
X	X	X	X		
					Lungimea_
2				2	Lungimea 2
					↵
					Lățimea_
	3			3	Lățimea 3
					↵
		6			
			10		
					Aria=
					Aria=6
					↵
					Perimetru
					=_
					Perimetru
					=10

Calcularea sumei cifrelor

Exemplu: Se citește un număr natural format din 3 cifre. Să se calculeze suma cifrelor acestui număr.

Datele problemei:

Numar - număr întreg din intervalul 100...999;

Cifra1 - prima cifră a numărului;

Cifra2 - cifra din mijloc a numărului;

Cifra3 - ultima cifră a numărului;

Suma - suma celor trei cifre.

Rezultatul: suma cifrelor numărului natural format din 3 cifre.

Subproblemele:

1. citirea numărului din 3 cifre;
2. calcularea sumei cifrelor numărului introdus;
3. afișarea sumei cifrelor.

Detalierea subproblemei 1.

Citirea numărului din 3 cifre

Declararea variabilei:

Var

Numar: Natural

Cifra1: Natural

Cifra2: Natural

Cifra3: Natural

Suma: Natural

Algoritmul de rezolvare a subproblemei 1.

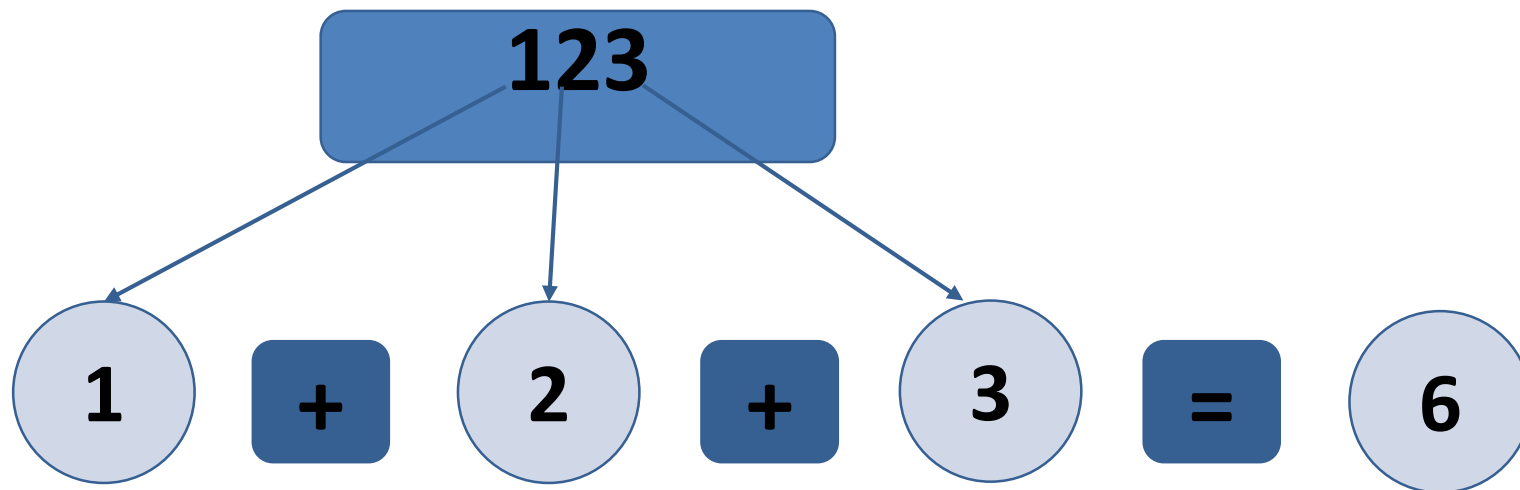
*WriteString('Introduceți un număr din intervalul
100 ..999')*

ReadNat(Numar)

Writeln

Suma cifrelor unui număr din 3 cifre

De exemplu, dacă numărul este 123, atunci suma cifrelor lui va fi 6 ($1+2+3$)



Suma cifrelor unui număr din 3 cifre

De exemplu, dacă numărul este 123, atunci suma cifrelor lui va fi 6 ($1+2+3$)

123

$$123 \bmod 10 = 3$$

$$123 \div 10 = 12$$

$$12 \bmod 10 = 2$$

$$12 \div 10 = 1$$

Detalierea subproblemei 2.

Calcularea sumei cifrelor numărului

Subproblemele:

- 2.1. determinarea ultimei cifre;*
- 2.2. determinarea cifrei din mijloc;*
- 2.3. determinarea primei cifre;*
- 2.4. calcularea sumei cifrelor.*

Algoritmul de rezolvare a subproblemei 2.

```
Cifra3:=Numar mod 10  
Numar:=Numar div 10  
Cifra2:= Numar mod 10  
Cifra1:=Numar div 10  
Suma:=Cifra1+Cifra2+Cifra3
```

Detalierea subproblemei 3.

Afişarea sumei cifrelor

Algoritmul de rezolvare a subproblemei 3.

```
WriteString('Suma cifrelor = ')
```

```
WriteNat(Suma)
```

Descrierea algoritmului

Algorithm **Suma_cifrelor**

Var

Numar: Natural

Cifra1, Cifra2, Cifra3: Natural

Suma: Natural

Lista variabilelor
utilizate

Subproblema 1

Begin

WriteString('Introdu un numar din intervalul
100 ..999')

ReadNat(Numar)

Writeln

Cifra3 := Numar mod 10

Numar := Numar div 10

Cifra2 := Numar mod 10

Cifra1 := Numar div 10

Suma:= Cifra1 + Cifra2 + Cifra3

Subproblema 2

WriteString('Suma cifrelor = ')

WriteNat(Suma)

Subproblema 3

End

Interschimbarea valorilor

Algoritmul 1

$X := A$

$A := B$

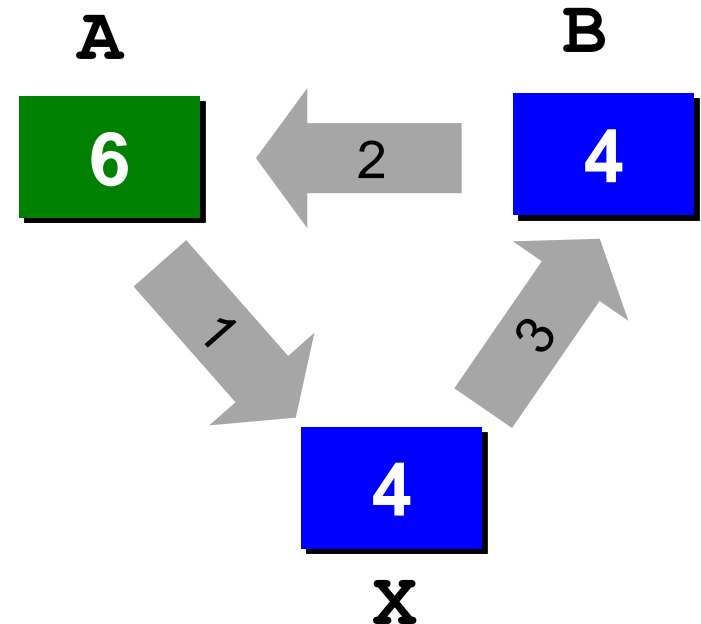
$B := X$

Algoritmul 2

$A := A + B$

$B := A - B$

$A := A - B$



E posibil să nu
utilizăm variabila X?

Sarcini pentru lucrul independent

1. k reprezintă un număr de secunde. Scrie algoritmul, care afișează câte ore, minute și secunde se conțin în k .
2. De la tastatură se introduce prețul unui monitor, bloc de sistem, tastatură, mouse și imprimantă. Să se afișeze prețul a N calculatoare cu aceleași componente.
3. La o lucrare de control elevii au primit Z note de 10, N de 9, O de 8, S de 7 și P de 4. Să se calculeze și să se afișeze nota medie a clasei.