

Laborator nr. 1

Algoritmi elementari (pseudocod)

Instrucțiunea de atribuire. Instrucțiunea de decizie(control)

A. Probleme rezolvate:

1. Se dau doua numere reale a si b. Sa se interschimbe valorile celor doua variabile:
- a) folosind o variabila auxiliara
 - b) fara a folosi variabile auxiliare.

Solutie:

Pas 1. Datele de intrare: a si b numere reale

Pas 2. Analiza problemei:

a) Pentru a interschimba valorile celor doua numere, folosim "principiul paharelor":

- Astfel golim primul pahar in paharul auxiliar, primul pahar devenind gol;
- Mutam apoi continutul paharului al doilea in primul pahar, cel de-al doilea pahar devenind gol;
- In final paharul auxiliar este golit in al doilea pahar.

Pas 3. Scrierea algoritmului in pseudocod:

```
real a, b, aux
citeste a, b
aux <- a
a <- b
b <- aux
scrie a, b
stop
```

b) Pentru ce-a de a doua metoda se pot utiliza operatiile de adunare si scadere a celor doua numere.

```
real a, b, aux
citeste a, b
a <- a - b
b <- a + b
a <- a - b
scrie a, b
stop
```

De exemplu:

Dacă se citesc numerele a = 10 și b = 4 atunci algoritmul va afișa a = 4 si b = 10.

2. Ce citesc trei numere naturale nenule. Sa se verifice daca ele coincid chiar cu valorile 1, 2, si 3.

Solutie:

Pas 1. Datele de intrare: a, b si c numere naturale nenule

Pas 2. Analiza problemei:

Pentru a identifica daca cele trei numere citite sunt chiar egale cu valorile 1, 2 si 3, putem verifica acest lucru intr-un mod simplu. Calculam suma si produsul lor si daca obtinem pentru fiecare din cele doua valori astfel calculate, valoarea 6, atunci am gasit rezultatul dorit.

Pas 3. Scrierea algoritmului in pseudocod:

```
natural a, b, c, s, p
citeste a, b, c
s <- a + b + c
p <- a * b * c
daca s = 6 si p = 6 atunci
    scrie 'Numerele citite sunt chiar 1, 2 si 3'
altfel
    scrie 'Numerele citite nu sunt egale cu 1, 2 si 3'
sfarsit daca
stop
```

De exemplu:

Dacă se citesc numerele a = 1, b = 2 și c = 3 atunci algoritmul va afișa “**Numerele citite sunt chiar 1, 2 si 3**”.

Dacă se citesc numerele a = 1, b = 4 și c = 3 atunci algoritmul va afișa “**Numerele citite nu sunt egale cu 1, 2 si 3**”.

3. Se dau doua numere intregi a si b. Sa se calculeze minimul si maximul dintre cele doua.

Solutie:

Pas 1. Datele de intrare: a si b numere intregi

Pas 2. Analiza problemei:

Pentru a calcula care este cea mai mica si care este cea mai mare valoare dintre cele doua, comparăm cele doua valori.

Pas 3. Scrierea algoritmului in pseudocod:

```
natural a, b
citeste a, b
daca a < b atunci
    scrie `a este mai mic decat b`
altfel
    scrie `b este mai mic decat a`
sfarsit daca
daca a > b atunci
    scrie `a este mai mare decat b`
altfel
    scrie `b este mai mare decat a`
sfarsit daca
stop
```

De exemplu:

Dacă se citesc numerele $a = 10$ și $b = 3$ atunci algoritmul va afișa “**b este mai mic decat a**” și “**a este mai mare decat b**”.

Dacă se citesc numerele $a = 12$ și $b = 56$ atunci algoritmul va afișa “**a este mai mic decat b**” și “**b este mai mare decat a**”.

4. Se dau două numere naturale a și b . Să se verifice dacă a este divizibil cu b sau dacă b este divizibil cu a .

Solutie:

Pas 1. Datele de intrare: a și b numere naturale

Pas 2. Analiza problemei:

Pentru a verifica dacă a este divizibil cu b , împartim pe a la b , sau dacă b este divizibil cu a împartim pe b la a și vedem dacă restul împărțirii este zero, sau nu.

Se pot utiliza operatorii aritmetici:

“/” – semnifică catul împărțirii întregi

“%” – semnifică restul împărțirii întregi

Pas 3. Scrierea algoritmului în pseudocod:

```
natural a, b
citeste a, b
daca a % b = 0 sau b % a = 0 atunci
    scrie `cele doua numere sunt divizibile intre ele`
altfel
    scrie `cele doua numere NU sunt divizibile intre ele`
sfarsit daca
stop
```

De exemplu:

Dacă se citesc numerele $a = 25$ și $b = 5$ atunci algoritmul va afișa „**cele doua numere sunt divizibile intre ele**”

iar în cazul în care se citesc $a = 25$ și $b = 10$ se va afișa „**cele doua numere NU sunt divizibile intre ele**”

5. Se dau lungimile catetelor unui triunghi dreptunghic. Sa se calculeze ipotenuza triunghiului.

Solutie:

Pas 1. Datele de intrare: a si b numere naturale

Pas 2. Analiza problemei:

Pentru a calcula ipotenuza unui triunghi dreptunghic, folosim teorema lui Pitagora: $c^2 = a^2 + b^2$. Vom folosi o functie matematica pentru extragerea radicalului dintr-un numar – **sqrt(x)**

Pas 3. Scrierea algoritmului in pseudocod:

```
natural a, b, c
citeste a, b
 $c^2 <- a^2 + b^2$ 
scrie 'Ipotenuza triunghiului este egala cu ', sqrt(c)
stop
```

De exemplu:

Dacă se citesc numerele $a = 3$ și $b = 4$ atunci algoritmul va afișa „**Ipotenuza triunghiului este egala cu 5**”.

6) Se dau trei numere. Să se afișeze aceste numere unul sub altul, afișând în dreptul fiecăruia una din expresiile „**este numar par**” sau „**este numar impar**”.

Exemplu:

Date de intrare: 45 3 24

Date de ieșire:

45 este numar impar

3 este numar impar

24 este numar par

Solutie:

Pas 1. Datele de intrare: a, b si c numere intregi

Pas 2. Analiza problemei:

Verificam daca fiecare număr este par sau este impar. Știm că dacă **împărțim un număr întreg la 2 și obținem restul 0(zero)**, atunci putem spune ca acel număr este par, iar in caz contrar este impar.

Pentru a afla **restul împărțirii unui număr la un alt număr** folosim operatorul "%", iar pentru a afla **catul împărțirii unui număr la un alt număr** folosim operatorul "/".

Pas 3. Scrierea algoritmului în pseudocod:

```
intreg a, b, c
citeste a, b, c
daca a % 2 = 0 atunci
    scrie a, ' este numar PAR'
altfel
    scrie
        a, ' este numar IMPAR'
sfarsit daca
daca b % 2 = 0 atunci
    scrie b, ' este numar PAR'
altfel
    scrie
        b, ' este numar IMPAR'
sfarsit daca
daca c % 2 = 0 atunci
    scrie c, ' este numar PAR'
altfel
    scrie
        c, ' este numar IMPAR'
sfarsit daca
stop
```

7) Date două numere, afișați-l pe cel mai mic.

Exemplu:

Date de intrare: 44 32

Date de ieșire: 32

Solutie:

Pas 1. Datele de intrare: a si b numere intregi

Pas 2. Analiza problemei:

Pentru a afla cel mai mic dintre cele doua numere, folosim o instructiune alternativa prin care comparăm cele doua valori

Dacă $a < b$ atunci cel mai mic număr este a
astfel cel mai mic număr este b

Pas 3. Scrierea algoritmului în pseudocod:

```
intreg a, b
citeste a, b
daca a < b atunci
    scrie 'cel mai mic numar este ', a
altfel
    scrie 'cel mai mic numar este ', b
sfarsit daca
stop
```

8) Se dau două numere. Să se înmulțească cel mai mare cu 2(doi) și cel mai mic cu 3(trei) și să se afișeze rezultatele.

Exemplu:

Date de intrare: 3 7

Date de ieșire: 9 14

Solutie:

Pas 1. Datele de intrare: a si b numere intregi

Pas 2. Analiza problemei:

Verificam, pe rand, care număr este mai mare și apoi facem înmulțirile cerute

Pas 3. Scrierea algoritmului în pseudocod:

```
intreg a, b  
citeste a, b  
daca a < b atunci  
    b <- b * 2  
    a <- a * 3  
sfarsit daca  
daca a > b atunci  
    a <- a * 2  
    b <- b * 3  
sfarsit daca  
scrie a, ' ', b  
stop
```

9) Se introduc două numere întregi. Să se testeze dacă primul număr este predecesorul celui de-al doilea și să se afișeze un mesaj corespunzător. Exemple:

Date de intrare: 2 4

Date de ieșire: Nu

Date de intrare: 5 6

Date de ieșire: Da

Solutie:

Pas 1. Datele de intrare: a si b numere intregi

Pas 2. Analiza problemei:

Știm că x este predecesorul unui număr y dacă este egal cu $y - 1$

Verificăm aceasta condiție și afisam mesajul corespunzător

Pas 3. Scrierea algoritmului în pseudocod:

```
intreg a, b  
citeste a, b  
daca a = b - 1 atunci  
    scrie 'DA'  
altfel  
    scrie 'NU'  
sfarsit daca  
stop
```

10) Se introduc două numere nenule și un semn de operație (+,-,*,/). Să se efectueze cu cele două numere operația introdusă și să se afișeze expresia care s-a calculat urmată de semnul = și de valoarea ei.

Exemplu:

Date de intrare 10 6 *

Date de ieșire 10*6=60

Solutie:

Pas 1. Datele de intrare: a si b numere intregi
semn caracter

Pas 2. Analiza problemei:

Verificăm tipul caracterului citit. Dacă semn este operatorul "+", atunci facem operația de adunare a celor două numere a și b.

Asemănător verificăm și calculăm pentru operațiile "-" scădere, "*" - înmulțire și "/" - împărțire

Pas 3. Scrierea algoritmului în pseudocod:

```
intreg a, b
char semn
citeste a, b
citeste semn
daca semn = '+' atunci
    scrie a + b
sfarsit daca
daca semn = '-' atunci
    scrie a - b
sfarsit daca
daca semn = '*' atunci
    scrie a * b
sfarsit daca
daca semn = '/' atunci
    scrie a / b
sfarsit daca
stop
```

B. Probleme propuse spre rezolvare:

L1.1) Se dau trei numere naturale a, b si c. Sa se verifice daca sunt **numere pitagorice**.

L1.2) Se dau trei numere naturale a, b si c. Sa se determine **media aritmetica** a acestor numere.

L1.3) Se dau doua numere naturale a si b. Sa se verifice daca sunt **numere consecutive**.

L1.4) Se dau doua numere naturale a si b. Sa se afiseze **catul** si **restul** impartirii lui a la b.

L1.5) Se dau doua numere reale x si y. Sa se calculeze urmatoarele **expresii**: $A = 2 + x - y$; $B = x * A + y$; $C = A - 2 * B + x$.

L1.6) Sa se scrie un algoritm pentru a rezolva in multimea numerelor reale a **sistemului de ecuatii**:

$$\begin{cases} a * x + b * y = 0 \\ x + c * y = 1 \end{cases}$$

L1.7) Sa se scrie un algoritm pentru a afla valorile urmatoarelor formule matematice:

a) $\frac{3x^3 - 2x^2 + 1}{x^2 - 2}$

b) $\sqrt{\frac{2x^2 + 3}{3x}}$

c) $\frac{\sqrt{a+b} - (b-d)^2}{d+c + \frac{a+b}{a+c}}$

L1.8) Să se scrie un algoritm pentru a verifica conditiile corespunzătoare pentru ca valoarea unei variabile x să fie:

- a) divizibilă cu 5
- b) număr par
- c) divizibilă cu 7 dar nu si cu 11
- d) un număr de 3 cifre

L1.9) Ce valori vor avea cele trei variabile x , y și z în urma următoarei secvențe de atribuiri:

```
x ← 2   y ← 4   z ← 3   x ← z   y ← x   z ← y
```

L1.10) Ce se va afișa în urma secvenței de mai jos, dacă se citește $x = 1$, $y = 2$ și $z = 3$?

```
citește x, y, z;  
x ← z + y;  
y ← x + z;  
z ← x + y;  
scrie x, y, z;
```

L1.11) Se dau două numere. Să se afișeze care dintre cele 2 numere se împart exact la 7.

Exemplu:

Date de intrare: 34 28

Date de ieșire: 28

L1.12) Se introduc punctajele a doi sportivi. Afișați-le în ordine descrescătoare.

Exemplu:

Date de intrare 100 134

Date de ieșire: 134 puncte 100 puncte

L1.13) Dintr-o cutie cu trei numere se extrag două numere. Cunosând suma celor două numere extrase, să se afișeze numărul rămas în cutie.

Exemplu:

Date de intrare: numere existente în cutie 5 12 8 suma numerelor extrase 13

Date de ieșire: 12

L1.14) Se introduc două numere. Dacă al doilea număr este diferit de 0, să se afișeze catul dintre primul și al doilea, iar dacă este nul, să se afișeze mesajul "Împărțire imposibilă".

Exemple:

Date de intrare 10 3

Date de ieșire 3.33

Date de intrare 45 0

Date de ieșire Împărțire imposibilă.

L1.15) Scrieți un program care să permită alegerea unei opțiuni dintr-un anumit meniu afișat pe ecran: se afișează meniul

1. suma

2. produs

se introduc două numere și se alege o operație din meniu prin introducerea numărului de ordine. Pe ecran să apară expresia și valoarea calculată.

L1.16) Se introduc trei date de forma număr ordine pacient, valoare glicemie. Afișați numărul de ordine al pacienților cu glicemia mai mare decât 100.

Exemplu:

Date de intrare nr 6 glicemie 90 nr 10 glicemie 107 nr 21 glicemie 110

Date de ieșire 10 21

Bibliografie

[1] <http://www.pbinfo.ro> Descrierea site-ului: "*www.pbinfo.ro îți propune să rezolvi probleme de informatică, cu evaluator automat. Știi pe loc dacă soluția ta este corectă sau dacă trebuie să mai lucrezi la ea.*

Problemele sunt grupate după programa de informatică pentru liceu. Dar nu trebuie să fii la liceu ca să rezolvi aceste probleme. Poți fi elev de gimnaziu, student, profesor sau pur și simplu pasionat de informatică. De fapt, trebuie doar să vrei!!"

[2] <https://www.runceanu.ro/adrian>

[3] Adrian Runceanu, „*Programarea și utilizarea calculatoarelor*”, Editura Academica Brâncuși din Târgu-Jiu, 2003, ISBN 973-8436-44-3

[4] Adrian Runceanu, Mihaela Runceanu, „*Noțiuni de programare – limbajul C++*”, Editura Academica Brâncuși din Târgu-Jiu, 2012, ISBN 978-973-144-550-2

[5] Adrian Runceanu, Mihaela Runceanu, „*Algoritmi implementați în limbajul C++. Volumul I – Algoritmi elementari*”, Editura Academica Brâncuși din Târgu Jiu, 2021, ISBN 978-606-9614-06-8