

Operația de atribuire

Obiective:

- Editarea expresiilor
- Evaluarea unei expresii
- Aplicarea operației de atribuire
- Interschimbarea valorilor a două variabile

Recapitulare:

1. Variabilele x , y și z sunt de tip întreg și memorează câte un număr natural. Știind că expresia C/C++ alăturată are valoarea 1, indicați șirul crescător format cu valorile acestor variabile, în ordinea precizată mai jos. (4p.)
- $!(x \geq y) \ \&\& \ z > y$
1. a. x, y, z b. y, z, x c. z, x, y d. z, y, x
- Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.
1. Expresia C/C++ alăturată are valoarea: (4p.)
- a. 0 b. 2 c. 10 d. 17
2. 1. Expresia C/C++ alăturată are valoarea: (4p.)
- a. 3 b. 4 c. 5 d. 5.5
3. 1. Indicați expresia care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întreagă x are exact două cifre, iar cifra unităților este nenulă. (4p.)
- a. $(x/10) * (x\%10) != 0 \ \&\& \ x/100 == 0$
- b. $(x/10) * (x\%10) != 0 \ \&\& \ x\%100 == 0$
- c. $(x/10) + (x\%10) != 0 \ || \ x/100 == 0$
- d. $(x/10) + (x\%10) != 0 \ || \ x\%100 == 0$
- 4.

Operația de atribuire

Operația de atribuire este operația prin care o **variabilă** își poate schimba valoarea, primind ca valoare o constantă, valoarea unei expresii sau rezultatul unei funcții.

O **variabilă** se caracterizează prin:

- **numele variabilei** - este format din unul sau mai multe caractere (litere mari sau mici ale alfabetului englez, numere și caracterul underline) cu condiția ca primul caracter nu fie cifră.
- **tipul variabilei** – stabilește mulțimea de valori posibilă pentru variabila respectivă precum și setul de operații permise; un tip de dată poate fi *elementar* (reprezintă date de tip numeric-întreg sau real și nenumeric-caracter, logic), *structurat* (sunt obținute prin gruparea tipurilor elementare de date după reguli bine precizate) sau *referință* (permit referirea la date alocate dinamic în timpul execuției programului) (tipuri întregi: int, long, long long; tipul real: float, double; tipul caracter: char)
- **valoarea variabilei** – reprezintă valoarea efectivă pe care o are o variabilă la un moment dat în interiorul codului sursă. Într-un moment dat o variabilă are întotdeauna o singură valoare,

valoarea ei modificându-se doar în urma unei operații de atribuire sau a unei operații de citire de la tastatură sau din fișier text.

- **adresa variabilei** – reprezintă locația fizică din memoria calculatorului în care se păstrează valoarea unei variabile. În majoritatea situațiilor adresele variabilelor sunt invizibile pentru utilizator.

Operatori de atribuire

Operatorii de atribuire sunt operatori binari care permit **modificarea valorii unei variabile**. Limbajul C++ are un singur operator de **atribuire simplu** (=) și 10 operatori de atribuire compuși cu ajutorul operatorului de atribuire simplu.

Operația de atribuire simplă are următoarea sintaxă:

```
variabilă = expresie;
```

Efect:

- se calculează valoarea expresiei și se obține un rezultat;
- rezultatul se memorează la adresa variabilei
- Efectul acestei operații este întotdeauna de la dreapta la stânga

Atenție!

- A nu se confunda operația de atribuire cu operația matematică desemnată prin același simbol "=". De exemplu dacă avem declarația `int a=10`, operația `a=a+1`; în informatică este perfect corectă și are ca semnificație schimbarea valorii variabilei `a` la valoarea 11. Din punct de vedere matematic relația `a=a+1` este o relație gresită.

Operația de atribuire compusă are următoarea sintaxă:

```
variabilă operator = expresie;
```

unde operatorul aparține mulțimii {*, /, %, +, -, <<, >>, &, |, ^}.

Expresia din partea dreaptă a semnelui "=" poate fi la rândul ei tot o operație de atribuire, cu alte cuvinte se pot scrie **operații de atribuire înlănțuite** respectând următoarea sintaxă:

```
variabilă_1=variabila_2=...=variabila_n=expresie;
```

Exemplu:

Fie două variabile `a=30` și `b=2` de tip întreg `int` (numere întregi) atunci:

Operație de atribuire compusă	Operație echivalentă	Efect
<code>a += b;</code>	<code>a=a+b;</code>	a are valoarea 32
<code>a -= b;</code>	<code>a=a-b;</code>	a are valoarea 28
<code>a *= b;</code>	<code>a=a*b;</code>	a are valoarea 60
<code>a /= b;</code>	<code>a=a/b;</code>	a are valoarea 15
<code>a=b*=2;</code>	<code>a=b=b*2;</code>	a are valoarea 4
<code>a=b=a*b;</code>	<code>a=b=60;</code>	a și b au valoarea 60

Operatorul de incrementare și de decrementare

Operatorii de **incrementare/ decrementare** sunt operatori unari care au drept scop creșterea/micșorarea valorii unei variabile cu 1.

Operator	Denumire
++	incrementare
--	decrementare

Forma generală de utilizare a acestor operatori este:

Forma generală	Efect
<code>variabila++;</code>	este forma postfixată a operatorului de incrementare, se utilizează mai întâi valoarea actuală a variabilei și apoi se crește valoarea ei cu 1
<code>variabila--;</code>	este forma postfixată a operatorului de decrementare, se utilizează mai întâi valoarea actuală a variabilei și apoi se scade valoarea ei cu 1
<code>++variabila;</code>	este forma prefixată a operatorului de incrementare, se efectuează mai întâi creșterea cu 1 a valorii variabilei și cu noua valoare se utilizează variabila
<code>--variabila;</code>	este forma prefixată a operatorului de decrementare, se efectuează mai întâi scăderea cu 1 a valorii variabilei și cu noua valoare se utilizează variabila

Operația de interschimbare a valorilor a două variabile

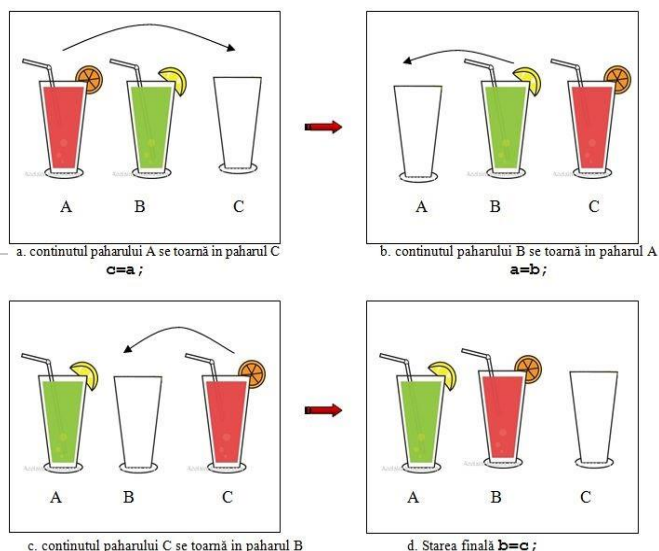
Una dintre cele mai frecvente probleme care apare în programare este necesitatea de a interschimba valorile a două variabile (a doua variabilă trebuie să ajungă să conțină valoarea inițială a primeia, iar prima variabilă trebuie să ajungă să conțină valoarea inițială a celei de-a doua). Mulți încep cu soluția naivă, presupunând că avem variabilele `a` și `b`:

```
a = b;  
b = a;
```

Destul de repede ne dăm seama că nu am realizat nicio interschimbare și, la sfârșit, ambele variabile vor avea valoarea inițială a variabilei `a`. Nu este greu să ne prindem și că avem nevoie de o **variabilă auxiliară** pentru a realiza interschimbarea (așa cum, în principiu, avem nevoie de un al treilea pahar dacă dorim să interschimbăm conținuturile a două pahare).

Interschimbarea valorilor variabilelor `a` și `b` folosind „regula celor trei pahare”

Această metodă este denumită sugestiv „regula celor trei pahare”, deși practic vărsarea conținutului unui pahar în alt pahar nu este identică cu operația de atribuire, când variabilele au aceeași valoare.



Avem inițial **A,B,C** trei pahare care au aceeași capacitate. În primul pahar A se găsește o băutură de culoare roșie, în al doilea pahar B se găsește o bautură de culoare verde, iar al treilea pahar C este gol. Se cere să se schimbe conținutul paharului A cu conținutul paharului B fără a amesteca băuturile.

Deci secvența de operații de atribuire care trebuie executată este:

$c = a;$
 $a = b;$
 $b = c;$

Dar, oare chiar nu putem fără variabilă auxiliară? Uneori putem! Cel mai simplu caz este atunci când avem numere întregi.

Interschimbarea valorilor variabilelor a și b folosind operația de adunare și scădere/ înmulțire și împărțire

Completați următorul tabel, pentru a determina valorile finale ale variabilelor a și b:

a	b	Operația de atribuire
10	30	Valori inițiale
		$a = a + b$
		$b = a - b$
		$a = a - b$
		Valori finale

a	b	Operația de atribuire
10	15	Valori inițiale
		$a = a * b$
		$b = a / b$
		$a = a / b$
		Valori finale

Variantele pot fi prescurtate, de exemplu, prima variantă ar putea fi scrisă și:

$a += b;$
 $b = a - b;$
 $a -= b;$

Aplicații practice:

- Avem trei variabile care conțin următoarele numere naturale: $a=10$, $b=47$, $c=23$. Fie următoarele trei operații de atribuire:

nr. operație	atribuire
1	$a = b * a;$
2	$b = c * a;$
3	$c = a + b + c;$

Care vor fi valorile variabilelor a , b , c , dacă operațiile de atribuire de mai sus se execută în următoarea ordine:

- a. 1, 2, 3
 - b. 2, 1, 3
 - c. 3, 2, 1
 - d. 2, 3 1
2. Fie două variabile care conțin următoarele valori întregi: $a = -6$, $b = 10$. Care dintre următoarele operații de atribuire determină valoarea cea mai mare dintre a și b , iar rezultatul obținut să fie memorat în **variabila maxx**.
- a. $\text{maxx} = (a+b-|a-b|)/2;$
 - b. $\text{maxx} = a+b+|a-b|/2;$
 - c. $\text{maxx} = (a+b+|a-b|)/2;$
 - d. $\text{maxx} = a+b-|a-b|/2;$
3. În variabila a se memorează un număr natural de trei cifre. Care dintre operațiile de atribuire de mai jos calculează suma cifrelor numărului a , memorând rezultatul în **variabila suma**.
- a. $\text{suma} = a\%10+a\%100+a\%1000;$
 - b. $\text{suma} = a\%10+a/10+a/100;$
 - c. $\text{suma} = a/10+a/100+a\%10;$
 - d. $\text{suma} = a\%10+a/10\%10+a/100;$
4. Care dintre operațiile de atribuire de mai jos este gresită? Justificați răspunsul!
- a. $x = y = z = 10;$
 - b. $x += 2;$
 - c. $x = 5;$
 - d. $x == y;$
5. Ce valoare va reține **variabila x** după executarea următoarei secvențe de atribuirii ?
 $x = 10; y = 3; x = x-y; y = x+y; x = y-x;$
6. Scrieți următoarele numere descompuse în baza 10:
- a. $17 = 1*10+7$
 - b. $234 =$
 - c. $45321 =$
 - d. $7632 =$
- 7.
2. O secvență de instrucțiuni C/C++ care realizează interschimbarea valorilor variabilelor întregi x și y este: (4p.)
- a. $x=x+y; y=x-y; x=y-x;$
 - b. $x=x+y; y=y-x; x=x-y;$
 - c. $x=x-y; y=y-x; x=x+y;$
 - d. $x=x-y; y=x+y; x=y-x;$
8. Fie N un număr natural de 4 cifre. Scrieți o operație de atribuire care calculează **diferența dintre suma primelor două cifre și suma ultimelor două cifre**. Rezultatul va fi memorat în **variabila M**.
- $$M = \dots$$
9. Scrieți o operație de atribuire care calculează **suma dintre cifra unităților și cifra sutelor unui număr natural N**, unde N are 4 cifre. Rezultatul va fi memorat în variabila S .

S = ...

10. Se consideră variabila **a** care memorează un număr cu exact **6** cifre. Care dintre următoarele operații de atribuire de mai jos are ca valoare **numărul format din cele două cifre din mijloc** ale valorii memorate în **a**?

- ☐ $a = (a \% 100) / 100;$
- ☐ $a = a / 100 \% 100;$
- ☐ $a = a / 1000 + a \% 1000;$
- ☐ $a = a / 100 \% 10 + a / 1000 \% 10;$

Tema suplimentară

11. Fie două numere naturale **a = 12** și **b = 34**. Scrieți o operație de atribuire care modifică valoarea variabilei **x**, astfel încât aceasta să conțină **ultima cifră a sumei numerelor a si b**.

x =

12. Fie N un număr natural de trei cifre. Scrieți o operație de atribuire care modifică valoarea numărului N, **eliminând din acesta cifra zecilor**.

N =

13. Se cunoaste valoarea unui număr natural nenul, notat N. Scrieți o operație de atribuire care păstrează în variabila M **suma primilor N numere naturale, utilizând formula lui Gauss**.

M =

14. Gigel iubește informatica, dar în această zi dorește să meargă la un film care începe la ora **h=18** și **m=30** minute. Când se uită la ceas vede ca este ora **x=14** și **y=37** de minute. Atunci el se gândește să determine câte minute mai are de așteptat până la începerea filmului și dorește să scrie o operație de atribuire care să memoreze acest rezultat.

M =

15. Perimetrul unui pătrat este egal cu latura altui pătrat. Știind că suma perimetrelor este **x** să se calculeze ariile celor două pătrate folosind doar operații de atribuire, știind că perimetrul primului pătrat este memorată în variabila P. **Exemplu:** Pentru **P=12** se va obține **aria1=16 aria2 = 48**

16. Se memorează în variabila **N** un număr natural de **cinci cifre**. Scrieți o operație de atribuire care va memora în numărul **M oglinditul cifrelor numărului N**. **Exemplu:** dacă **N=12345** numărul M va avea valoarea 54321.

M =

17. De la matematică se cunoaște că pentru a determina valoarea maximă dintre două numere **a** și **b** se folosește următoarea formulă de calcul:

$$\max(a, b) = \frac{a + b + |a - b|}{2}$$

Scrieți o operație de atribuire care utilizează formula de mai sus pentru a memora în variabila **maxim** cea mai mare valoare dintre trei numere întregi notate **x**, **y**, **z**.

18. Am o carte care are **x** de pagini. Ieri am citit **trei sferturi** din ea și astăzi am mai citit **o cincime din restul paginilor**. Scrieți o operație de atribuire care determină câte pagini mai am de citit.

P =

19. Dacă elevii unei clase s-ar așeza câte doi în bancă ar rămâne o bancă liberă, iar dacă s-ar așeza câte trei ar rămâne **6** bănci libere. Câți elevi și câte bănci sunt în clasă?

E =

20. Problema **cărămizi** de la test: Ionel vrea să construiască un zid între doi stâlpi verticali, de înălțime **H**, aflați la distanța **D** unul de altul. El dispune de cărămizi de lungime **l** și înălțime **h** pe care le așează orizontal, una după alta. Pe fiecare rând orizontal Ionel așează câte cărămizi încap, lăsând eventual un gol la capătul din dreapta. În sus el se oprește atunci când, dacă ar mai așeza un rând de cărămizi, zidul ar depăși înălțimea stâlpilor. Scrieți o succesiune de operații de atribuire care determină numărul de cărămizi pe care trebuie să le așeze Ionel pentru a construi zidul știind că valorile **H**, **D**, **l** și **h** sunt cunoscute.

Exemplul din figură: dacă **D = 8**, **H = 5**, **l = 3** și **h = 2** atunci Ionel va avea nevoie de **4** cărămizi.

