

IŠRAIŠKOS, OPERANDAI, OPERACIJOS

Visų tipų konstantos ir kintamieji naudojami išraiškose. Išraiška, kaip ir matematikoje, nurodo veiksmų su duomenų elementais tvarka. Išraiška susideda iš 3-jų pagrindinių elementų:

- **operandų** (konstantų, kintamųjų, kreipinių į funkcijas). Pvz.: $a+b$, c , 47 ,
- $1.2E-03$, $\max(x,y)$;
- **skliaustu**, kurie naudojami (kaip ir matematikoje), veiksmų tvarkai nustatyti ir (arba) pakeisti. Kartais skliaustai naudojami tam, kad veiksmų tvarka būtų aiškiau matoma, pvz.: $a + b - (456 - c * 1.2E-03)$
- **operacijos ženklų**. Jie nustato veiksmus, kuriuos reikia atlikti su operandais, pvz.: $a+b-47/c*1.2E-03$

Visos C/C++ ir Paskalio/Delphi operacijos skirstomos į aritmetines, bitines (Paskalyje –aritmetines-logines), logines, santykio (lyginimo) ir kitokias (bus aptartos vėliau). Atitinkamai ir išraiškos vadinamos aritmetinėmis, loginėmis ir t. t.

ARITMETINĖS IŠRAIŠKOS IR OPERACIJOS

Aritmetiniu išraišku reikšmė gali būti sveikas arba realus skaičius. Aritmetine išraiška - tai:

- sveika arba reali konstanta.
- sveiko arba realaus tipo kintamasis, masyvo elementas.
- sveiko arba realaus tipo funkcija, įgyjanti sveikas arba realias reikšmes.

Išraiškoje naudojamo kintamojo arba masyvo elemento reikšmė turi būti apibrėžta. Kitos aritmetinės išraiškos susideda iš paprasčiausių aritmetinių išraiškų, atskirtų skliaustais ir operacijomis. Aritmetines operacijas atliekamos su skaitmeniniais operandais (t.y., su visais tipais iš *float* (*real*) ir *int* (*integer*) tipų šeimos).

Operacijos Sudėtis, Atimtis ir Daugyba

+ - * Pvz.: $12+47.3$; $100-55$; $8.25*3$. $5+8=13$

Operandų tipai		Rezultato tipas
A	B	
real	real	real
integer	real	real
real	integer	real
integer	integer	integer

Dalyba: /

Pvz.: 987.0 / 5

Įprasta dalybos operacija duoda realaus tipo *float* (*real*) rezultatą (Paskalyje visada) ir paprastai atliekama su *float* (*real*) tipo operandais.

Sveikųjų skaičių dalybai atlikti į C kalbą buvo įvesta dar viena operacija **%**, o į Paskalį įvestos dvi naujos operacijos **div** ir **mod**. Jose visi operandai ir rezultatas yra tik sveikojo tipo (*int*, *integer*).

Sveikaskaitinė dalyba: / ir div

Pvz., $A \text{ div } B$ (Pascal) arba A / B (C/C++, kai **int** A, B;).

Dalindami gauname sveiką rezultato dalį:

11 / 5	2
11 div 5	2
12 div 13	0
10 div 3	3

Dalyba pagal moduli: % , mod

Pvz., A % B, A mod B . Operacijos rezultatas – dalybos liekana:

11 % 5	1
8 mod 3	2

Inkrementas, dekrementas: + +, – –

int a=10;

a++; //11

++a; //12

a=a+1; //13

a+=1; //14

BITINĖS (ARITMETINĖS-LOGINĖS) OPERACIJOS

Aritmetinė-loginė sandauga “aritmetinis ir”: &, and

0 & 1	0
0 and 0	0
0 and 1	0
1 and 0	0
1 and 1	1

Operandai A ir B – tai sveikųjų tipo skaičiai, kurie užrašomi dešimtainėje formoje. Operacijos vykdymo metu jie pervedami į dvejetainę formą, bet rezultatas vėlgi bus sveikųjų tipo skaičius dešimtainėje formoje.

A=12; B=22;

C=A & B;

A	0001100	12
B	0010110	22
<hr/>		
	0000100	4

Aritmetinė - loginė sudėtis “aritmetinis arba”: | , or

A | B

0 OR 0	0
0 OR 1	1
1 OR 0	1
1 OR 1	1

Kaip ir daugyboje čia operandai užrašomi dešimtainėje formoje. Vykdydami jų pervedami į dvejetainę sistemą, o rezultatą gauname dešimtainėje formoje

A	0001100	12
B	0010110	22
<hr/>		
	0011110	30

Operacija “išskirtinis arba”: ^ , xor.

A ^ B

1 XOR 1	0
1 XOR 0	1
0 XOR 1	1
0 XOR 0	0

12 xor 22 = 26

Postūmio operacijos: <<, >>, **shl**, **shr** (shift left – right).

Pavyzdžiai.

12 << 2 = 48₁₀, t.y. 00001100₂ tampa 00110000₂

12 >> 2 = 3₁₀, t.y. 00001100₂ tampa 00000011₂

Prisiminkite:

$$\begin{matrix} & 3 & 2 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix} = F_{16}$$
$$2^8 = 256 = 100_{16} = 1\ 0000\ 0000_2$$
$$2^{10} = 1024 = 1\ K; \quad 1\ K * 1\ K = 1\ M; \quad 1\ M * 1\ K = 1\ G.$$

LOGINES OPERACIJOS

Logines operacijos atliekamos su loginio tipo reikšmėmis (**true** ir **false**). C kalboje reikšmė **0** atitinka false, o **1** (arba bet koks kitas skaičius) – true. Rezultatas taip pat yra loginio tipo.

Loginė operacija	A	B	Rezultatas
! , not “inversija, neigimas”	True	---	F
	F	---	T
&& , and “ir”	T	T	T
	T	F	F
	F	T	F
	F	F	F
 , or “arba”	T	T	T
	T	F	T
	F	T	T
	F	F	F
xor “išskirtinis arba”	T	T	F
	T	F	T
	F	T	T
	F	F	F

SANTYKIO OPERACIJOS IR IŠRAIŠKOS

Santykio operacijos nusako rezultato teisingumą ar melagingumą. Galimos tik standartinės loginio tipo reikšmės TRUE ir FALSE (C kalboje atitinkamai **1** arba **0**).

Taigi santykio operacija palygina du operandus ir nusako, ar gauta reikšmė yra tiesa, ar netiesa.

A == B,		A = B
A != B,		A ≠ B
A > B, A < B	TRUE, jei	A > B, A < B
A >= B		A ≥ B
A <= B		A ≤ B

C/C++ KALBŲ OPERACIJŲ PRIORITETAI (MAŽĖJIMO TVARKA)

(), [], →, .
!, ~, + +, --, - iš dešinės į kairę
*, &, size of
*, /, %
+, -
<<, >>
<, <=, >, >=
==, !=
&
^
|
&&
||
?: iš dešinės į kairę
=, + =, -=, kt. iš dešinės į kairę
,

Paskalio operacijų prioritetai (mažėjimo tvarka)

not, ^, @

* / div mod and shl shr

+ - or xor

= <> < <= >= > in

Jeigu reiškiniuose nenaudojami skliaustai, tai operacijos atliekamos griežtai nustatyta tvarka, pagal atliekamu operacijų prioritetus. Pvz., jei santykio išraiškose yra ir aritmetinių operacijų, tai jos atliekamos pirmiausia, nes jų prioritetas didesnis
 $4 < 10 - 5$ reikšmė bus TRUE.

Ypatybė. Matematikoje reiškinys $5 < x < 10$ yra teisingas, o Paskalyje visiškai neturi prasmės, nes kompiuteris pirmiau palygins 5 ir x, rezultatas bus loginio tipo ir TRUE reikia palyginti su 10, o tai neįmanoma. Tokį reiškinį Paskalio kalboje reikia rašyti taip: $(x > 5) \text{ and } (x < 10)$, kur and - tai loginio tipo operacija.

Didžiausią prioritetą turi operacija not, o mažiausią xor.

$A < 10 \text{ and } B < 50$

reiškia

$(A < 10 \text{ and } B < 50)$

reiškia

$(A < 10) \text{ and } (B < 50)$