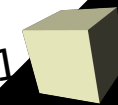
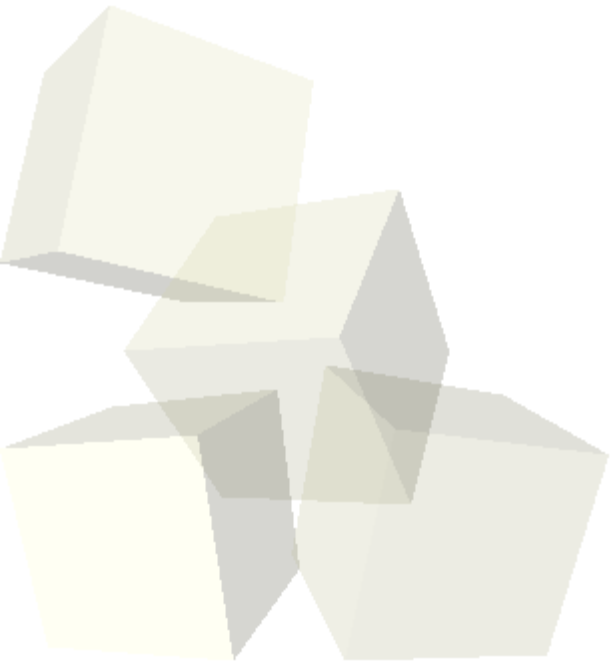




Fundamentos de Programação

Linguagem C++ Operadores e Expressões

Prof.: Bruno Gomes





- C é uma linguagem rica em operadores
- C define operadores:
 - ◆ Aritméticos,
 - ◆ relacionais,
 - ◆ lógicos,
 - ◆ “bit a bit” e
 - ◆ outros (atribuição, incremento, etc.)
- Operadores podem ser combinados para formar expressões
- Expressão é:
 - ◆ uma variável, uma constante, ou qualquer combinação válida de variáveis, constantes e operadores





Operador de Atribuição

- Permite **atribuir** o valor de uma expressão a uma variável
- **Sintaxe:** $\langle nome_da_variável \rangle = \langle expressão \rangle$,
 - ♦ onde *expressão* pode ser qualquer expressão válida em C++
- **Significado:**
 - ♦ A expressão à direita do “=” é calculada
 - ♦ O valor resultante do cálculo da expressão é inserido no endereço de memória da variável
- OBS.: O valor à esquerda sempre deve ser um nome de variável e o valor à direita uma expressão





Atribuição: Exemplos

■ Atribuições válidas:

- ♦ $a = 1;$
- ♦ $\text{delta} = b * b - 4*a*c;$
- ♦ $i = j;$
- ♦ $\text{Achou} = 0;$

■ Não confundir o operador de atribuição (=) com o símbolo de igualdade (==)

■ Atribuições inválidas:

- ♦ $1 = a;$
- ♦ $a + b = 10;$





Atribuições Múltiplas

- É possível atribuir o mesmo valor a múltiplas variáveis em uma única instrução
- **Sintaxe:**
 - ◆ *var_1, = [var_2, ..., var_n =] expressão*
- Exemplos: `int x, y, z;`
`x = y = z = 0;`
`float min, max;`
`min = max = 0.0;`





Precedência dos Operadores

- Precedência: Ordem em que os operadores são avaliados
 - ◆ São avaliados da esquerda para a direita, obedecendo as prioridades de avaliação
 - ◆ Parênteses podem ser utilizados para forçar avaliação
 - em uma expressão primeiro são resolvidos os parênteses

- Da mais alta para a mais baixa:
 - ◆ ++, --
 - ◆ - (menos unário)
 - ◆ *, /, %
 - ◆ +, -



Operadores Aritméticos

Operador

Operação

+

adição

-

subtração (binário) ou sinal de menos (unário)

*

multiplicação

/

divisão

%

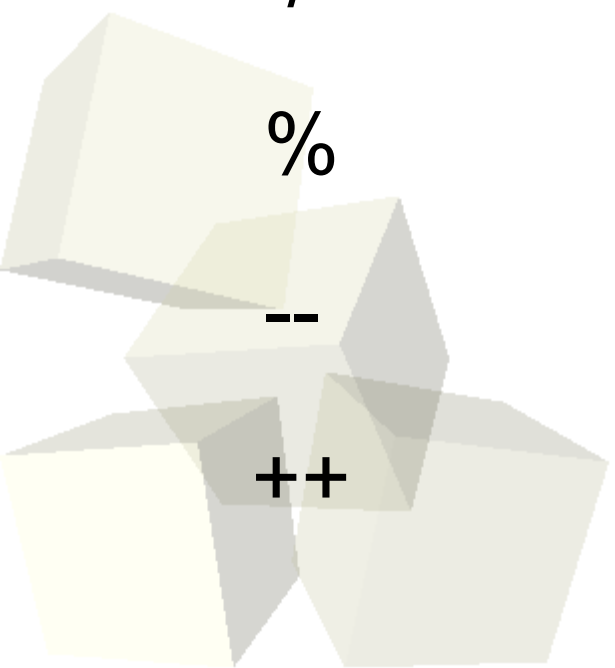
módulo (resto da divisão inteira)

--

decremento

++

incremento





Operadores Aritméticos

- Sintaxe de uma expressão aritmética:
 - ♦ **<operando> <operador> <operando>**
- O **operando** é qualquer expressão válida

- Exemplos

→ $a + b$;

→ $\text{num} / 2$;

→ $1 + 2$;

→ $10 \% 5$;

→ $(a + 1) * 3$;

→ -7 ;



Restrições dos Operadores Aritméticos

- Os operadores $+$, $-$, $*$, $/$ podem operar sobre números inteiros ou reais
- O operador $\%$ aceita apenas operandos inteiros
- O denominador em uma operação de divisão deve ser diferente de 0

- Exemplos:

$6 + 2$	(8)
$2.0 + 2.0$	(4.0)
$6.5 \% 2$	$(\text{inválido, } 6.5 \text{ não é int})$
$10 / 0$	$(\text{inválido, divisão por } 0)$

Operadores de Incremento e Decremento

- Operadores aritméticos unários: aplicados a apenas a 1 operando

Operador	Operação
++	soma 1 ao seu operando (incremento)
--	subtrai 1 do seu operando (decremento)

- Geram instruções otimizadas (maior velocidade de processamento)

- Exemplos:
 - ♦ $x++$ é o mesmo que $x+1$
 - ♦ $x--$ é o mesmo que $x-1$



Operadores de incremento e decremento

- Podem ser utilizados como prefixo ou sufixo do operando
- Exemplos:
 - ♦ `x++` : usa o valor de `x` e posteriormente o incrementa
 - ♦ `++x` : incrementa o valor de `x` antes do uso do seu valor em uma expressão
 - ♦ `x=10; y = ++x; valor de y == 11;`
 - ♦ `x=10; y = x++; valor de y == 10`



Operadores de Atribuição Aritmética

Operador

var += exp

var -= exp

var /= exp

var %= exp

Equivalência

var = var + exp

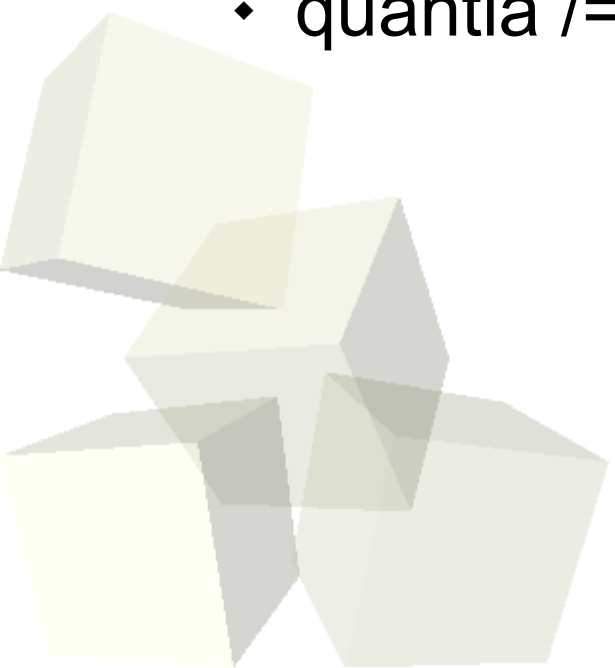
var = var - exp

var = var / exp

var = var % exp

■ Exemplos:

- ♦ num *= 3 → num = num * 3
- ♦ quantia /= 10 → quantia = quantia / 10





Operadores Relacionais e Lógicos

■ Operadores relacionais:

>	maior que
<	menor que
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
==	igual
!=	diferente

■ Operadores Lógicos:

&&	“e” lógico (AND)
	“ou” lógico (OR)
!	“não” lógico (NOT)



Operadores Relacionais e Lógicos

- Em C++ existe o tipo **bool**, que pode receber os valores *true* (verdadeiro) e *false* (falso)
- No entanto, o resultado de uma expressão lógica (ou relacional) é um valor numérico
 - ♦ “verdadeiro”: é representado pelo valor 1 (um).
 - ♦ “falso”: é representado pelo valor 0 (zero).



Tabela Verdade dos Operadores

p	q	p && q	p q	!p
0	0	0	0	1
0	1	0	1	1
1	0	0	1	0
1	1	1	1	0

Op. Relacionais e Lógicos: precedência

- Da maior precedência para a menor:

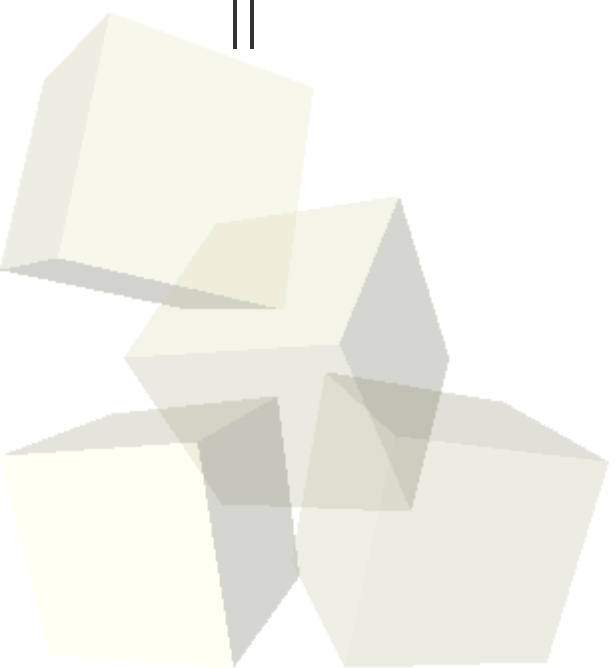
!

>, >=, <, <=

==, !=

&&

||





Operadores Relacionais e Lógicos: Exemplos

- $10 > 5 \ \&\& \ !(10 < 9) \ || \ 3 \leq 4$
 - ♦ Ordem de avaliação:
 $10 < 9$ (1), $10 > 5$ (1), $1 \ \&\& \ 1$, $3 \leq 4$ (1), $1 \ || \ 1 = 1$ (verdadeira)
- $!0 \ \&\& \ 0 \ || \ 0$ (falsa)
- $!(0 \ \&\& \ 0) \ || \ 0$ (verdadeiro)
- $4 + 1 == 5$ (verdadeiro) ordem: +, ==
- $4 != 2 * 4 > 5$ (verdadeiro) ordem: *, >, !=

