

C++

Básico ao Avançado

Qual o resultado?

Heitor Rodrigues Savegnago

UFABC Rocket Design

2017.3

1 Alterações

2 Unário

3 Binário

4 Ternário

5 Precedência

6 Hora de brincar

Modificando variáveis

- Variáveis que não variam não são variáveis
- As alterações nas variáveis dependem de seu tipo
- Existem três grupos de operadores: unários, binários e ternários:

Unário utiliza apenas um valor

Binário utiliza dois valores

Ternário utiliza três valores

- Todo operador retorna o valor de sua operação

Incrementos e decrementos unitários

- Variáveis podem ter seu valor acrescido ou decrescido
- Estes operadores unitários o fazem com o valor de 1
- Podem ser prefixos ou sufixos
- Alteram o valor registrado

```
<nome>++; //Incremento posfixo
```

```
++<nome>; //Incremento prefixo
```

```
<nome>--; //Decremento posfixo
```

```
--<nome>; //Decremento prefixo
```

Incrementos e decrementos unitários

```
1  //...
2  int A(5);    //A vale 5
3  int B(A++);  //A vale 6, B vale 5
4  int C(++B);  //A vale 6, B vale 6, C vale 6
5  C++;         //Também pode ser usado independente do valor de
               //retorno
6
7  int D(5);    //D vale 5
8  int E(--D);  //D vale 4, E vale 4
9  int F(E--);  //D vale 4, E vale 3, F vale 4
10 //...
```

Sinalizadores

- Equivalem aos sinais matemáticos
- Fazem o mesmo que multiplicar um número por $+1$ ou -1
- Não alteram o valor registrado

```
-<name>; //Só aparece em um contexto onde o retorno é  
          utilizado
```

```
+<name>;
```

Sinalizadores

```
1 //...
2 int A(-5); //A vale -5
3 int B(+A); //A vale -5, B vale -5
4 int C(-A); //A vale -5, B vale -5, C vale 5
5
6 int D(5); //D vale 5,
7 int E(-D); //D vale 5, E vale -5
8 int F(+D); //D vale 5, E vale -5, F vale 5
9 //...
```

Negador booleano

- Retorna o estado inverso de um `bool`
- Só pode ser usado no tipo `bool` (Mas funciona em outros tipos)
- Não confundir com fatorial!
- Não alteram o valor registrado

```
!<nome>; //Seu uso só é coerente quando o retorno é  
utilizado
```


Negador booleano

```

1  //...
2  bool A(true);    //A vale 1
3  bool B(!A);      //B vale 0
4  bool C(!B);      //C vale 1
5
6  bool D(!true);   //D vale 1
7  bool E(!false);  //E vale 0
8
9  int F(10);       //F vale 10
10 int G(!F);       //G vale 0
11 int H(!G);       //H vale 1
12 //...

```

Complemento binário

- Este operador inverte todos os bits de uma variável
- Em tipos `signed` o sinal é invertido
- Não pode ser utilizado em números flutuantes
- Não alteram o valor registrado

```
~<nome>; //Novamente, seu uso só é coerente se o retorno é  
utilizado
```

Complemento binário

```
1  //..
2  unsigned char A(0b10100101);  //A vale 0b10100101 ou 0xA5
3  unsigned char B(~A);          //B vale 0b01011010 ou 0x5A
4  /*
5  unsigned char C(Ã);           Tome cuidado para isso não
   acontecer
6  /*
7  //..
```

Atribuidor simples

- O operador mais utilizado é o atribuidor simples
- Ele atribui o valor a direita à variável a direita
- Cuidado para não inverter
- Não atribuir tipos a variáveis de outros tipos

```
<alvo> = <item>;
```

Atribuidor simples

```

1 //...
2 int A;
3 A = 10;           //A passa a valer 10
4 float B = 5.1;    //Operadores podem ser usados na declaraç
   ão.
5
6 float C(B = 13.25); //Todo operador retorna o valor de sua
   operação
7
8 int D = A = 20;
9 /*
10     Da direita para a esquerda para a direita, A passa a valer
       10
11     Então D passa a ter o valor da operação à direita, 10
12 */
13 //...
```

Aritméticos

- As quatro operações básicas da matemática
- Os símbolos padrão
- Não alteram o valor registrado
- Cuidado para não dividir por 0

```
<valor1> + <valor2>; //0 uso só é coerente em casos onde o
    retorno é utilizado
<valor1> - <valor2>;
<valor1> * <valor2>;
<valor1> / <valor2>;
<valor1> % <valor2>;
```

$$\begin{array}{c|c} E & F \\ \hline G & H \end{array} \Rightarrow \begin{array}{c|c} 13 & 5 \\ \hline 3 & 2 \end{array}$$

Aritméticos

```

1  //...
2  int A(45 + 5);    //A vale 50
3  int B(A - 15);    //B vale 35
4  int C(B - A);     //C vale - 15
5
6  int D(A + B - C); //D vale o mesmo que 50 + 35 - ( - 15), ou
   seja 100
7
8  int E(13), F(5);    //E vale 13, F vale 5
9  int G(E % F), H(E / F); //G vale 3, H vale 2
10 int I(F * H);       //I vale 10
11 int J(I + G);       //J vale 13
12
13 float K(13.0f), L(5.0f);
14 float M(K / L);     //K vale 2.6
15 float N(L * M);     //N vale 13
16 //...

```

Deslocadores

- Os deslocadores são operações bit-a-bit
- São operadores que multiplicam o valor registrado por potências de 2
- Não alteram o valor registrado
- É mais rápido do que uma multiplicação comum

```
(valor) << (deslocamentos); //Só é coerente quando o retorno  
é utilizado  
(valor) >> (deslocamentos);
```

$$V \cdot 2^{+S}$$

$$V \cdot 2^{-S}$$

Deslocadores

```
1 //...
2 unsigned char A(0b01100000);
3 unsigned char B(A>>3); //B vale 0b00001100
4 unsigned char C(B*8); //C vale 0b01100000
5
6 int D(30); //D vale 30
7 int E(D>>1); //E vale 30/(2), ou seja 15
8 int F(D<<2); //F vale 30*(4), ou seja, 120
9 //...
```

Lógicos bit-a-bit

- Operadores lógicos normais
- Trabalham separadamente a cada bit

```
<valor1> | <valor2>;
```

```
<valor1> & <valor2>;
```

```
<valor1> ^ <valor2>;
```

Tabela: Tabela verdade para operadores lógicos

A	B	NOT A	NOT B	A OR B	A AND B	A XOR B
0	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1	0

Lógicos bit-a-bit

```

1 //...
2 unsigned char A(0b10101011);
3 unsigned char B(0b01100100);
4 unsigned char C(A|B);           //C vale 0b11101111
5 unsigned char D(A&B);           //D vale 0b00100000
6 unsigned char E(A^B);           //E vale 0b11001111
7 //...

```

	10101011		10101011		10101011
OR	01100100	AND	01100100	XOR	01100100
	<u>11101111</u>		<u>00100000</u>		<u>11001111</u>

Atribuidor composto

- Uma simplificação de operações que atribuem valores
- Operações mais simples são sempre escritas desta maneira

```
<nome> = <nome> <operador> <valor>; //Onde nome é uma variável  
vel  
<nome> <operador>= <valor>; //Operador de atribuição  
composta  
//...
```

Atribuidor composto

Tabela: Relação de operadores de atribuição composta e seus equivalentes

Composto				Equivalente			
A	+=	B;	⇔	A	=	A +	B;
A	-=	B;	⇔	A	=	A -	B;
A	*=	B;	⇔	A	=	A *	B;
A	/=	B;	⇔	A	=	A /	B;
A	%=	B;	⇔	A	=	A %	B;
A	>>=	B;	⇔	A	=	A >>	B;
A	<<=	B;	⇔	A	=	A <<	B;
A	=	B;	⇔	A	=	A	B;
A	&=	B;	⇔	A	=	A &	B;
A	^=	B;	⇔	A	=	A ^	B;

Atribuidor composto

```
1 //...
2 int A(0), B(10); //A vale 0, B vale 10
3 A += 1; //A vale 1, B vale 10
4 B /= 2; //A vale 1, B vale 5
5 A *= 100; //A vale 100, B vale 5
6 B <=< 3; //A vale 100, B vale 40
7 B &= A; //A vale 100, B vale 32
8 A %= B; //A vale 4, B vale 32
9 //...
```

Comparadores

- Verificar se valores são iguais ou diferentes
- Descobrir se um valor é maior que outro

```
<valor1> == <valor2>; //Só é coerente quando o retorno é  
utilizado
```

```
<valor1> != <valor2>;
```

```
<valor1> < <valor2>;
```

```
<valor1> > <valor2>;
```

```
<valor1> <= <valor2>;
```

```
<valor1> >= <valor2>;
```

Comparadores

```

1  //...
2  bool A(true);
3  int B(10), C(10), D(15);
4
5  bool E(B>C);    //E vale 0
6  bool F(A==E);   //F vale 0
7
8  bool G(D>=B);   //G vale 1
9  bool H(E!=G);   //H vale 1
10 bool I(B==C);   //I vale 1
11 //...

```


Lógicos Booleanos

- Servem para fazer junção de tipos `bool`
- Montar expressões de dependências lógicas mais compostas

```
<valor1> || <valor2>; //Coerente apenas quando o retorno é  
    utilizado  
<valor1> && <valor2>;
```

Lógicos Booleanos

```
1 //...
2 bool T(true), F(false);
3
4 bool A(T || F); //A vale 1
5 bool B(T && F); //B vale 0
6 //...
```

Operador ternário

- Não tem nome próprio ☹
- Faz escolhas a partir de decisões
- Não altera o fluxo do código
- É simpático

```
<condicional> ? <valor1> : <valor2>;
```

Operador ternário

```
1 //...
2 bool A(true);
3 int C(10), D(15);
4 bool E(C>=D);      //E vale 0
5 bool F(A==E);      //F vale 0
6 int G(F?10:50);     //G vale 50
7 ///...
```

Precedência

■ Os operadores tem preferência de ordem

■ $1 + 1 + 1 + 1 * 0 = ?$

```
A = 10 + 10 - 100 / 5;
```

```
B = - 2 * - 2 + 12 << 40 / 20 + 30 % 8;
```

Precedência

- Ambiguidades
- Mudando a precedência
- Operador de preferência
- Igual a matemática

Precedência

Tabela: Ordem de precedência de operadores

Operador	Descrição
()	preferencial
++, --	posfixo
++, --	prefixo
~, !	lógico
+, -	senalizadore
*, /, %	aritimético
+, -	aritimético
<<, >>	deslocador
<, <=, >=, >	comparador
==, !=	comparador
&	lógico
^	lógico
	lógico
&&	lógico
	lógico
?:	ternário
=	atribuidor
+=, -=, *=, /=, %=, &=, ^=, =, <<=, >>=	atribuidor

Precedência

```
1  //...
2  int A = 25 * 40;
3  int B = 1 << 4;
4  A /= B + 4;
5
6  A = A + B;
7  B = A - B;
8  A = A - B;
9
10 float C = A > 200 ? A * (50.0f - 0.003f) : B % 5;
11 //...
```


Vamos testar!