

Projeto e Desenvolvimento de Algoritmos

Operadores e Expressões 1
Adriano Cruz e Jonas Knopman

Índice

- **Objetivos**
- **O que são Expressões?**
- **Constantes**
- **Tipos de Operadores**
- **Operadores Aritméticos**
- **Expressões Aritméticas**
- Operadores Relacionais
- Expressões Relacionais
- Operadores Lógicos
- Expressões Lógicas
- Expressões Mistas
- Atribuição

Objetivos

- Apresentar os diversos tipos de operadores e expressões.
- Mostrar como as expressões devem ser escritas em pseudo-código.
- Mostrar as regras de avaliação de expressões.
- Apresentar o conceito de atribuição de resultados.

Expressões

- Expressões combinam **variáveis**, **operadores** e **constantes** para produzir um resultado.
- **Variáveis** são nomes usados para representar posições na memória onde estão dados que serão processados.
- **Constantes** são símbolos usados para representar dados.
- **Operadores** são usados para combinar as variáveis e constantes fornecendo um valor como resposta.

Expressões - Observações

- Nesta aula e na seguinte iremos mostrar as regras que teremos de seguir ao escrever expressões no pseudo-código usado neste curso.
- Notar que as regras variam de linguagem para linguagem de programação.
- O conjunto de regras definido para este pseudo-código permite que o aluno mude facilmente para outra linguagem de programação.

Exemplos de Expressões

- $0.5 * \text{base} * \text{altura}$
- $(\text{nota1} + \text{nota2}) / 2.0$
- $(\text{temperatura} > 0) \text{ e } (\text{quantidade} < \text{limite})$
- $4 \bmod 3 + 5$
- $A > B$

Expressões - observações

- Observar que as expressões são escritas sempre em uma mesma linha.
- Observar os símbolos usados para multiplicação (*) e divisão (/).
- Avaliar primeiro as operações de maior prioridade, por exemplo (multiplicação e divisão).

Expressões – observações

- Se temos de escolher entre operadores de mesma prioridade então escolher o que está mais à esquerda.

Ex. $4/2*3$ -- primeiro divide-se 4 por 2 e em seguida multiplica-se o resultado por 3, dando como resultado 6

- Caso queira trocar a prioridade use parênteses.
- Não são permitidos outros símbolos para esta função tais como { } e [].

Constantes

- Constantes aparecem em expressões do tipo

$$(\text{lado1} + \text{lado2}) / 2$$

- Nesta expressão temos a variável **lado1** somada à variável **lado2** e o resultado dividido pela constante **2**.
- Cada variável representa uma posição de memória.
- As constantes são armazenadas junto com o código do programa, não ocupando espaço da área onde estão os dados.

Constantes

- Constantes podem ser do mesmo tipo que os dados que já estudamos e devem ser representados do mesmo modo.
- Constantes podem ser dos seguintes tipos:
 - ❖ **Inteiras**
 - ❖ **Reais**
 - ❖ **Caracteres**
 - ❖ **Cadeias de caracteres**

Constantes Inteiras

- Constantes inteiras como já visto para os dados inteiros têm o seguinte formato:

Inteiro = ['+' | '-']algarismo{algarismo}

- Exemplos de constantes inteiras
- **+256**
- **128**
- **-32768**
- **555**
- **-12345**

Constantes Reais

- Constantes reais, também como já visto para os dados reais têm o seguinte formato:

Real =

`['+' | '-']algarismo{algarismo}.algarismo{algarismo}`

- Exemplos de constantes reais
- 3.141516
- -22.354
- +0.567
- 128.0

Constantes Caracteres

- Constantes do tipo caractere serão representadas em nossos algoritmos pelo caractere entre 's.
- Exemplos de constantes caractere são:
 - 'a'
 - '0'
 - '+'
 - ''
 - 'A'
 - '@'

Constantes Cadeia de Caracteres

- Constantes cadeias de caracteres são conjuntos de caracteres e também devem ser representados entre 's.
- Exemplos de cadeia de caracteres são:
- 'Projeto de sistemas'
- 'Pedro Silva'
- '125'
- 'Onde ela foi?'

Constantes Lógicas

- Constantes do tipo lógica serão representadas em nossos algoritmos por **verdadeiro** e **falso**

Operadores

- Operadores são símbolos que indicam a operação que deve ser realizada entre os operandos (constantes e/ou variáveis).
- Exemplos de operadores são: + e -

Operadores: classificação

- De acordo com o número de operandos envolvidos na expressão, os operadores podem ser classificados em:

❖ **Binários**, quando atuam sobre dois operandos. Exemplo: soma

nota1 + nota2

❖ **Unários**, quando modificam um único operando: Exemplo: sinal de –

-352

Operadores: classificação

- Operadores também podem ser classificados de acordo com o tipo dos operandos envolvidos.
- De acordo com esta classificação os operadores podem ser divididos em:
 - ❖ **Aritméticos**, quando os operandos são dados aritméticos.
 - ❖ **Exemplos:**
 - $a + b$
 - $4.0 * raio$

Operadores: classificação cont.

❖ **Lógicos**, quando os operandos são dados lógicos.

❖ **Exemplos:**

- **optou ou saiu**
- **maior e aprovado**
- **não terminou**

❖ **Relacionais**, quando comparamos dados de tipos compatíveis e o resultado é um valor lógico.

❖ **Exemplos:**

- **a > 10**
- **x < -1**

Operadores: classificação cont.

- ❖ **Caracteres**, quando os operandos são dados do tipo caractere.
- ❖ Este tipo de operador não é padronizado e varia de linguagem para linguagem.
- ❖ Em nosso estudo não utilizaremos nenhum operador de caractere.

Operadores: classificação cont.

- ❖ Um exemplo de operação comum em várias linguagens é a concatenação de duas cadeias de caracteres.
- ❖ Símbolo **+** é usado em algumas linguagens para representar esta operação.
- ❖ Considere as cadeias **'dia'**, **' '**, **'de'** e **'semana'**
- ❖ A operação
$$\text{'dia'} + \text{' '} + \text{'de'} + \text{' '} + \text{'semana'}$$
- ❖ cria a cadeia
$$\text{'dia de semana'}$$

Operadores Aritméticos

<i>Operador</i>	<i>Tipo</i>	<i>Operação</i>	<i>Prioridade</i>
-	Unário	Inversão de Sinal	1
+	Unário	Manutenção de Sinal	1
/	Binário	Divisão	2
*	Binário	Multiplicação	2
mod	Binário	Resto da divisão inteira	2
+	Binário	Soma	3
-	Binário	Subtração	3

Expressões Aritméticas

- Resultado é um valor numérico.
- Os operadores aritméticos mostrados na tabela anterior estão classificados por prioridade.
- Números baixos indicam maior prioridade, operações que devem ser executadas primeiro.
- Os símbolos para multiplicação e divisão mostrados na tabela são os únicos permitidos na maioria das linguagens.

Expressões Aritméticas - representação

- $A + B * C = A + B \times C$

- $4 / (x + y) = \frac{4}{x + y}$

- $b*b - 4*a*c = b^2 - 4ac$

- $1/3*3 = \frac{1}{3} \times 3$

- $1/(3*3) = \frac{1}{3 \times 3}$

Em **vermelho** está a representação em pseudo-código.

Expressões Aritméticas obs.

- Não existem operações implícitas como em $4ac$, que significa 4 vezes a vezes c .
- A solução deve ser $4*a*c$
- Cuidado com expressões do tipo

$$\frac{a+b}{c-d}$$

- A maneira correta é $(a+b)/(c-d)$
- $a + b / c - d$ equivale a $a + \frac{b}{c} - d$

Exercícios

- Escreva as expressões a seguir em pseudo-código:
- $x^2 + 2by$
- $2(lado1 + lado2)$
- $\frac{1}{1 + \frac{1}{x}}$

Exercícios - Solução

- $x^2 + 2by$ $x*x + 2*b*y$

- $2(\text{lado 1} + \text{lado 2})$

- $\frac{1}{1 + \frac{1}{x}}$

Exercícios - Solução

- $x^2 + 2by$ $x*x + 2*b*y$
- $2(\text{lado 1} + \text{lado 2})$ $2*(\text{lado1}+\text{lado2})$
- $\frac{1}{1 + \frac{1}{x}}$

Exercícios - Solução

- $x^2 + 2by$

$$x*x + 2*b*y$$

- $2(\text{lado 1} + \text{lado 2})$

$$2*(\text{lado1} + \text{lado2})$$

- $\frac{1}{1 + \frac{1}{x}}$

$$1/(1+(1/x))$$

Expressões Aritméticas obs.

- Expressões aritméticas que envolvem operandos inteiros fornecem resultados inteiros.
- Expressões aritméticas que envolvem operandos reais fornecem resultados reais.
- Em operações com dados de tipos diferentes (inteiro e real) os operandos são convertidos para o tipo real.

Expressões Aritméticas exs.

- $1 / 4$ – resultado 0
- $1.0 / 4$ – resultado 0.25
- $1 / 4 + 7.1$ – resultado 7.1
 - ❖ 1a. Operação: $1 / 4 = 0$
 - ❖ 2a. Operação: $0 + 7.1 = 7.1$

Expressões Aritméticas exs.

- $(2 + 4)/(3 - 1)$ – resultado 3

- ❖ 1a. Operação: $2 + 4 = 6$

- ❖ 2a. Operação: $3 - 1 = 2$

- ❖ 3a. Operação: $6 / 2 = 3$

- $10 \bmod 3$ – resultado 1

- ❖ O resto da divisão de 10 por 3 é igual a 1.

Exercícios

- Qual é o resultado das expressões abaixo?

- $1 / 3 * 3$

- $1.0 / 3 * 3$

- $3 + 6 / 3 - 1$

- $13 / 2 \bmod 4$

Exercícios - Solução

- $1 / 3 * 3$ – resultado 0

❖ 1a. Operação: $1 / 3 = 0$

❖ 2a. Operação: $0 * 3 = 0$

Exercícios - Solução

- $1 / 3 * 3$ – resultado 0

- ❖ 1a. Operação: $1 / 3 = 0$

- ❖ 2a. Operação: $0 * 3 = 0$

- $1.0 / 3 * 3$ – resultado 0.999...

- ❖ 1a. Operação: $1.0 / 3 = 0.333...$

- ❖ 2a. Operação: $0.333... * 3 = 0.999....$

- ❖ O número de casas depende do número de bits usados para armazenar os dados do tipo real.

Exercícios - Solução cont.

● $3 + 6/3 - 1$ – resultado 4

❖ 1a. Operação: $6/3 = 2$

❖ 2a. Operação: $3 + 2 = 5$

❖ 3a. Operação: $5 - 1 = 4$

Exercícios - Solução cont.

- $3 + 6/3 - 1$ – resultado 4

- ❖ 1a. Operação: $6/3 = 2$

- ❖ 2a. Operação: $3 + 2 = 5$

- ❖ 3a. Operação: $5 - 1 = 4$

- $13 / 2 \bmod 4$ – resultado 2

- ❖ 1a. Operação: $13 / 2 = 6$

- ❖ 2a. Operação: $6 \bmod 4 = 2$