



# Programação de Computadores:

Introdução a Algoritmos (Parte II)

**Luis Martí**

Instituto de Computação

Universidade Federal Fluminense

lmarti@ic.uff.br - <http://lmarti.com>

# Roteiro da Aula de Hoje

- Variável
  - Tipos básicos
  - Declaração
- Expressões
  - Aritméticas
  - Lógicas
- Atribuição

# Variável

- Representa uma **região na memória**, onde pode ser armazenado um dado
- Possui
  - Tipo
  - Nome (ou identificador)
  - Valor

# Variável

- Durante a execução do algoritmo, a variável pode ter seu valor alterado (seu **valor pode variar**)
- Mudança de valor...
  - ... **por entrada** de dados: “Ler N1”
  - ... **por atribuição**: “MEDIA  $\leftarrow$  <um certo valor>”
- Onde aparece um nome de variável no algoritmo, representa o último valor armazenado nela

# Tipos Básicos (1/4)

- **Inteiro**

- Denota valores numéricos que pertencem ao conjunto dos inteiros (negativos, positivos ou nulos)
- Pode ter um valor mínimo e máximo
  - Depende da linguagem de programação e do hardware

- **Exemplos**

- Quantidade de alunos num curso (32)
- Idade de uma pessoa (19)

# Tipos Básicos (2/4)

- Real

- Denota valores numéricos que pertencem ao conjunto dos números reais (negativos, positivos ou nulos)
- Pode ter um valor mínimo e máximo
  - Depende da linguagem de programação e do hardware
- Pode assumir valores especiais
  - Infinito, NaN (not a number)

- Exemplos

- Média de um aluno (8,5)
- Valor do salário mínimo (545,00)

# Tipos Básicos (3/4)

- Caractere

- Denota valores que pertencem ao conjunto de seqüências de caracteres
  - Alfabéticos: a-z, A-Z
  - Numéricos: 0-9
  - Especiais: ! @ # \$ % & \* ( ) ? { } [ ]

- Exemplos

- Nome do aluno ('Dexter Morgan')
- Salário mínimo escrito como texto ('R\$ 545,00')

# Tipos Básicos (4/4)

- Lógico
  - Denota duas situações: “verdadeiro” e “falso”
- Exemplos
  - Aluno aprovado (verdadeiro ou falso)
  - Dia chuvoso (verdadeiro ou falso)



# Exemplos de Tipos de Variáveis

- Encontre os Erros













- Inteiro: endereco, nfilhos
- Caractere: idade, x
- Real: preco, peso
- Logico: passouteste

- Inteiro: nfilhos, idade, x
- Caractere: endereco
- Real: preco, peso, x
- Logico: passouteste

# Nomes ou Identificadores

- Os nomes das variáveis (ou identificadores), indicam a área da memória onde o valor fica armazenado
- Regras para criação de identificadores
  - O primeiro caractere será sempre uma letra
  - O nome não possui espaço em branco nem símbolos especiais como: ( ) # @ \$ % & = + - \* / ^ [ ] { } ~
  - Não pode ter acentos (linguagem Java e uma exceção)
  - Não poderá ser uma palavra reservada
  - Em algumas linguagens só aceita caracteres maiúsculos ou minúsculos (nos algoritmos aceitaremos ambos)

# Quais identificadores são válidos?

- Ah! 
- X 
- 1identificador 
- Idade 
- CEP 
- Endereco\_Cliente 
- Dia/Mês/Ano 
- Mes1 
- AB\*C 
- Minha idade 
- Mês 
- TeStE 

# Declaração de Variáveis

- Antes de poder atribuir um valor a uma variável é necessário **declará-la**
- A declaração avisa ao compilador para alocar **espaço na memória**, onde será armazenado o valor corrente
- Normalmente indica-se o tipo da variável
  - O tipo define a **quantidade de memória** a ser armazenada
  - Permite ao compilador fazer **verificações semânticas**

# Declaração de Variáveis

- A partir de agora iremos declarar (criar) **todas** as variáveis que vamos utilizar
- Uma variável só guarda **dados do mesmo tipo**
  - A variável será do tipo dos dados que ela pode guardar
- Exemplos de declaração
  - inteiro: `nfilhos, idade`
  - caractere: `sexo, nome, endereco`
  - real: `preco, salario, peso`
  - logico: `ativo, existe`

# Tipos de Expressões

- Expressões aritméticas

- São aquelas cujos operadores são aritméticos e cujos operandos são constantes ou variáveis do tipo numérico (inteiro ou real)

- Expressões lógicas

- São aquelas cujos operadores são relacionais ou lógicos e cujos operandos são relações ou variáveis ou constantes do tipo lógico (verdadeiro ou falso)

# Operadores Aritméticos

Operação	Símbolo/Função	Exemplos
Adição	+	$3 + 2$ , $x + y$
Subtração	-	$6 - 4$ , $x - y$
Multiplicação	*	$5 * 8$ , $x * y$
Divisão	/	$4 / 2$ , $x / y$
Potenciação	**	$3**2$ resulta em 9
Radiciação	sqrt	sqrt(9) resulta em 3
Resto da divisão	mod	mod(9,4) resulta em 1

- O resultado obtido é sempre do tipo numérico

# Precedência entre Operadores Aritméticos

- Ordem de avaliação das operações
  - 1º Parênteses mais interno
  - 2º Potenciação e radiciação
  - 3º Multiplicação e divisão (a que aparecer primeiro)
  - 4º Adição e subtração (o que aparecer primeiro)
- Exemplos
  - $MEDIA \leftarrow (N1 + N2 + N3 + N4) / 4$
  - $1 + 7 * 2 ** 2 - 1 = 28$
  - $3 * (1 - 2) + 4 * 2 = 5$



# Operadores Relacionais

Função	Operador	Exemplos
Igual a	=	$3 = 3$ , $x = y$
Maior que	>	$5 > 4$ , $x > y$
Menor que	<	$3 < 6$ , $x < y$
Maior ou igual a	>=	$5 >= 3$ , $x >= y$
Menor ou igual a	<=	$3 <= 5$ , $x <= y$
Diferente de	<>	$8 <> 9$ , $x <> y$

- O resultado obtido é sempre um valor lógico

# Exemplos

- $2 * 4 = 24 / 3$ 
  - Reduz para:  $8 = 8$
  - Resultado: Verdadeiro
- $\text{sqrt}(9) / 2 = 5 ** 2$ 
  - Reduz para:  $1,5 = 25$
  - Resultado: Falso
- $15 / 3 <= 8$ 
  - Reduz para:  $5 <= 8$
  - Resultado: Verdadeiro
- $18 - 3 ** 2 * 2 > 0$ 
  - Reduz para:  $0 > 0$
  - Resultado: Falso

# Operadores Lógicos

Função	Operador
Negação	não / not
Conjunção	e / and
Disjunção não-exclusiva	ou / or
Disjunção exclusiva	eou / xor

- O resultado obtido é sempre um valor lógico
- Podemos expressar todas as possibilidades combinatórias utilizando tabelas-verdade

# Tabelas-Verdade

A	não A
F	V
V	F

A	B	A ou B
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

A	B	A e B
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	V

A	B	A eou B
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	F

# Exemplos

- $2 < 5$  e  $15 / 3 = 5$ 
  - Reduz para:  $V$  e  $5 = 5$
  - Reduz para:  $V$  e  $V$
  - Resultado: Verdadeiro
- $F$  ou  $20 / 4 <> 3$ 
  - Reduz para:  $F$  ou  $5 <> 3$
  - Reduz para:  $F$  ou  $V$
  - Resultado: Verdadeiro
- não  $F$  e  $3 > (-6) ** 2$ 
  - Reduz para:  $V$  e  $3 > 36$
  - Reduz para:  $V$  e  $F$
  - Resultado: Falso
- $3+2 = 5$  e ou  $'Ab' = 'ab'$ 
  - Reduz para:  $5 = 5$  e ou  $F$
  - Reduz para:  $V$  e ou  $F$
  - Resultado:  $V$

# Precedência entre Operadores Lógicos

- Ordem de avaliação das operações
  - 1º Operador não
  - 2º Operador e
  - 3º Operador ou
  - 4º Operador eou

# Precedência entre Todos os Operadores

- Ordem de avaliação
  - 1º Parênteses mais internos
  - 2º Operadores aritméticos
  - 3º Operadores relacionais
  - 4º Operadores lógicos

Quem são os operadores  
aritméticos, relacionais e  
lógicos?

# Exemplo

- não ( $5 <> 10 / 2$  ou V e  $2 - 5 > 5 - 2$  ou V)
  - Reduz para: não ( $5 <> 5$  ou V e  $-3 > 3$  ou V)
  - Reduz para: não (F ou V e F ou V)
  - Reduz para: não (F ou F ou V)
  - Reduz para: não (F ou V)
  - Reduz para: não (V)
  - Resultado: Falso



# Exemplo

- $2 ** 4 <> 4 + 2$  ou  $2 + 3 * 5 / 3 < 0$  e 'Hoje' <> 'hoje'
  - Reduz para:  $16 <> 6$  ou  $2 + 15 / 3 < 0$  e V
  - Reduz para: V ou  $2 + 5 < 0$  e V
  - Reduz para: V ou  $7 < 0$  e V
  - Reduz para: V ou F e V
  - Reduz para: V ou F
  - Resultado: Verdadeiro

# Atribuição

- Depois que as variáveis são declaradas, podemos atribuir valores a elas
- Ato de **definir o valor corrente** de uma variável
- A convenção é colocar a **variável à esquerda** e o **valor à direita**

IDENTIFICADOR ← VALOR

# Valor na Atribuição

- O valor pode ser uma **constante**
  - $A \leftarrow 35$
  - Lê-se A recebe o valor 35
- O valor pode ser o conteúdo de **outra variável**
  - $B \leftarrow A$
  - Lê-se B recebe o valor armazenado em A
- O valor pode ser o **resultado de uma expressão**
  - $MEDIA \leftarrow (N1 + N2 + N3 + N4) / 4$
  - Lê-se MEDIA recebe o resultado de  $(N1 + \dots + N4) / 4$

# Exemplos

lógico: A, B

inteiro: X

$$A \leftarrow B$$

$$X \leftarrow 8 + 14 / 2$$

$$B \leftarrow 5 = 3$$

$$X \leftarrow 2$$

Material adaptado por Luis Martí a partir dos slides de Leandro Augusto Frata Fernandes.