

# Introdução à Ciência da Computação

## Tópicos Preliminares em Programação

Prof. Ricardo J. G. B. Campello

## Créditos

- ◆ Exceto por adaptações e complementos menores, o material a seguir é composto de slides gentilmente cedidos por:
  - Prof. Rudinei Goularte

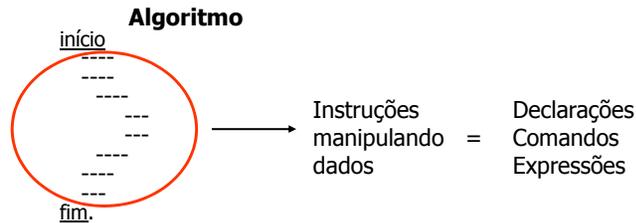
## Sumário

- 1. Algoritmos, instruções, dados e informações
- 2. Tipos de dados
- 3. Constantes
- 4. Variáveis
- 5. Comentários
- 6. Expressões aritméticas
- 7. Expressões lógicas
- 8. Atribuição
- 9. Comandos de entrada e saída
- Exercícios

## Algoritmos, Instruções, Dados e Informações

- Um algoritmo computacional deve ser uma sequência de instruções manipulando dados
  - **Instruções:** comandos que definem integralmente uma operação a ser executada. Determinam a forma pela qual os dados devem ser tratados
  - **Dados:** elementos conhecidos de um problema. Podem ser recolhidos / fornecidos por diversos meios e serão processados pelo computador através das instruções
  - **Informação:** Um conjunto **estruturado** de dados, com significado associado (semântica)

# Algoritmos, Instruções, Dados e Informações



- Como representar os dados computacionalmente ?

# Tipos de Dados

- Os dados são representados através de **constantes** e **variáveis**, as quais possuem um tipo de dado associado
- Dizemos que uma determinada constante ou variável é de um determinado **tipo**

# Tipos de Dados

- **Definição:**
  - Tipos de dados podem ser vistos como métodos para interpretar o conteúdo da memória do computador
  - Um tipo de dado especifica:
    - A quantidade de bytes que deve ser reservada para uma constante ou variável
    - Como o dado representado por esses bytes deve ser interpretado (o que significa a respectiva cadeia de bits)
  - Exemplo: número inteiro, caractere, ...

# Tipos de Dados

- As linguagens de programação conseguem manipular um conjunto de tipos de dados
- Dentre eles, os **tipos primitivos** de dados são classificados em dados **numéricos**, **literais** e **lógicos**

## Tipos de Dados

- **Dados numéricos:** podem ser basicamente de dois tipos
  - **Inteiros:** não possuem partes decimais
    - Exemplos: 27; 3; 456
  - **Reais:** possuem partes decimais
    - Exemplos: 213,53 e 8,5

## Tipos de Dados

- **Dados literais:** Podem ser formados por dígitos, letras e símbolos especiais. Podem ser de 2 tipos
  - **Caractere:** símbolo alfanumérico ou especial
    - alfabético (A...Z, a...z)
    - numérico (0 a 9),
    - especial (\*, +, %, #, @, !, ...)
    - Exemplos: "a", "!", "9"
  - **String:** seqüência de caracteres
    - Exemplos: "aula", "987", "%dklsj45\*&655lsl"

## Tipos de Dados

- **Dados lógicos:** representam dois estados lógicos (0 ou 1, verdadeiro ou falso)
  - Também conhecido como tipo **booleano**

## Nota (sobre Tipos de Dados)

- Em nossos algoritmos, usaremos 4 tipos de dados básicos:
  - **inteiro:** -5; 218; etc.
  - **real:** 4,5; -3,659; 0,82; etc.
  - **caractere:** "a"; "123"; "ABcdE"; etc.
    - Não distinguiremos, por ora, **caractere** de **string**
  - **lógico:** verdadeiro (V) e falso (F)



## Constantes

---

- Um dado é **constante** quando não pode ser modificado
  - Seu valor permanece inalterado do início ao fim da execução do algoritmo
- Exemplos:
  - constante numérica: 3,141592
  - constante literal: "USP"



## Variáveis

---

- **Variável**
  - Matematicamente
    - uma representação simbólica do valor (possivelmente desconhecido) de uma dada grandeza
  - Computacionalmente
    - corresponde a um endereço de memória, cujo **conteúdo pode variar** ao longo da execução do programa
    - Embora possa assumir vários valores, pode-se armazenar somente um de cada vez
    - Pode ser de qualquer tipo (de dado)



## Variáveis

---

- **Identificadores**
  - Identificam uma variável
  - Substituem endereços de memória
  - Toda variável possui um **identificador**
- Um identificador é formado por um ou mais caracteres alfanuméricos (exceção "\_"), sendo que o primeiro caractere deve, obrigatoriamente, ser uma letra
- Exemplos:
  - identificadores **válidos**: nota, a, x, w, X25, X\_1, ...
  - identificadores **não válidos**: 5B, X-Y, E(13), A&B, A e B, ...



## Variáveis

---

- **Declaração de variáveis**
  - A declaração indica ao compilador o quanto de memória deve ser reservada para uma determinada variável
  - Só podem armazenar valores de um tipo
  - Tipo de dado define, então, o conjunto de valores que uma variável pode assumir

## Variáveis

- Forma geral de declaração

**tipo: identificador(es);**

- Quando houver mais de uma variável do mesmo tipo, os identificadores são separados por vírgula (lista de identificadores)

Exemplos: **inteiro:** numero;

**real:** x, y, z;

## Variáveis

- Exercício

- Declare variáveis para os seguintes dados sobre uma pessoa:
  - Nome
  - Altura
  - Idade
  - Peso
  - Se a pessoa é fumante ou não

## Comentários

- É um texto explicativo delimitado por algum símbolo
- Usaremos o símbolo `//`
- Facilita o entendimento do algoritmo / programa
- Exemplo:

```
início // início do algoritmo
// declaração de variáveis
real: MF; // média final do aluno
...
fim. // fim do algoritmo
```

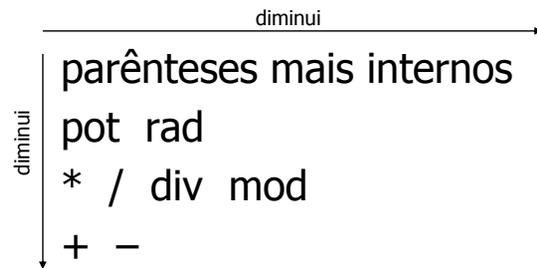
- Não tem influência no processamento dos dados (é desprezado pelo compilador / interpretador)

## Expressões Aritméticas

- Operações cujos **operadores** são **aritméticos** e cujos **operandos** são constantes ou variáveis do tipo numérico (ou ainda outras expressões aritméticas)
- **Operadores aritméticos:**
  - Adição (+):  $2 + 3$ ,  $X + Y$
  - Subtração (-):  $6 - 9$ ,  $a - b$
  - Multiplicação (\*):  $2 * 4$ ,  $xis * pi$
  - Divisão (/):  $x / 3$
  - Potenciação (**pot**):  $pot(2, 3) = 8$
  - Radiciação (**rad**):  $rad(9) = 3$ .
  - **Mod:** resto da divisão inteira:  $9 \bmod 4 = 1$ ,  $27 \bmod 5 = 2$
  - **Div:** quociente da divisão inteira:  $9 \text{ div } 4 = 2$ ,  $27 \text{ div } 5 = 5$

## Expressões Aritméticas

### ■ Prioridades:



Usamos os parênteses para alterar prioridades

## Expressões Aritméticas

### ■ Exercícios:

- $(2 + 3) + 5 \text{ mod } 2 * 3$
- $2 + 3 + (5 \text{ mod } 2) * 3$
- $3 + 9 * \text{rad}(9) \text{ div } 22 / 2$
- $3 + 9 * (\text{rad}(9) \text{ div } 22) / 2$
- $\text{pot}(3,4) - 9 * 4 / 2 + 1$
- $(\text{pot}(3,4) - 9 * 4) / 2$

## Expressões Relacionais

- São expressões cujos **operadores** são **relacionais** e cujos **operandos** são constantes, variáveis ou outras expressões (aritméticas, relacionais ou lógicas)
- **Operadores relacionais:**
  - = (igual a), <> (diferente de)
  - < (menor que), > (maior que)
  - <= (menor ou igual a), >= (maior ou igual a)
- Uma **expressão relacional** é também denominada relação
- O resultado de uma **relação** é sempre um valor **lógico**
  - Exemplo de relação cujo valor é falso:  $(2 * 4) <> (24 / 3)$

## Expressões Relacionais

### ■ Exemplos e Resultados:

- $5 <> 5$  (**falso**)
- $(2 * 4) = (24 / 3)$  (**verdadeiro**)
- $(15 \text{ mod } 4) < (19 \text{ mod } 6)$  (**falso**)
- $(3 * 5 \text{ div } 4) <= (\text{pot}(3, 2) / 0,5)$  (**verdadeiro**)
- $a >= b$  (**resultado depende dos valores de a e b**)

## Expressões Lógicas

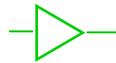
- São expressões cujos **operadores** são **lógicos** e cujos **operandos** são constantes ou variáveis do tipo lógico (ou ainda outras expressões relacionais ou lógicas)
- **Operadores lógicos:**
  - Conjunção: **E**
  - Disjunção: **OU**
  - Negação: **NÃO**
- Resultado é sempre um valor lógico

## Expressões Lógicas

### ■ Tabelas-Verdade

- conjunto de todas as possibilidades de valores de operandos lógicos e respectivos resultados de aplicação de um operador lógico sobre tais valores

## Expressões Lógicas



- Tabela-verdade para **negação**:

A	$\bar{A}$ ( <b>não</b> A)
F	V
V	F

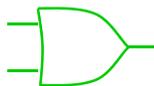
Se A é *verdadeiro* então **não** A é *falso*, e vice-versa

## Expressões Lógicas



- Tabela-verdade para **conjunção**:

A	B	A <b>e</b> B
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	V



## Expressões Lógicas

- Tabela-verdade para **disjunção**:

A	B	A <b>ou</b> B
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

## Expressões Lógicas

- Prioridades entre operadores lógicos:

$\overline{\text{não}}$   
 $\underline{\text{e ou}}$

- Entre todos os operadores (não universal):

parênteses mais internos  
 operadores aritméticos  
 operadores relacionais  
 operadores lógicos

PS. Adotada aqui, mas não necessariamente comum a todas as linguagens

## Expressões Lógicas

- **Exercício:** determine o resultado das seguintes expressões lógicas, assumindo que os valores das variáveis envolvidas são  $A = \text{falso}$ ;  $B = 7$ ;  $C = 3,5$  e  $D = 2$ :

- a)  $B = D * C \text{ e } (A \text{ ou verdadeiro})$
- b)  $B > D \text{ ou } B = \text{pot}(D, D)$
- c)  $A \text{ e } B \text{ div } D >= C \text{ ou não } D >= C$

## Atribuição

- Permite fornecer um valor a uma variável.
  - $\text{variável} \leftarrow \text{valor}$
  - Valor pode ser um valor constante, uma variável ou o resultado de uma expressão
- O tipo do dado a ser atribuído deve ser compatível com o tipo da variável
- Exemplo:
  - lógico:** a, b;
  - inteiro:** B;
  - $b \leftarrow \text{verdadeiro};$
  - $a \leftarrow b;$
  - $B \leftarrow 8 + 13 \text{ div } 5;$
  - $b \leftarrow 5 = 3; //$  a relação devolve um valor lógico!

## Atribuição

- Permite fornecer um valor a uma variável.
  - $\text{variável} \leftarrow \text{valor}$
  - Valor pode ser um valor constante, uma variável ou o resultado de uma expressão
- O tipo do dado a ser atribuído deve ser compatível com o tipo da variável
- Exemplo:  
**inteiro:** B;  
 $B \leftarrow 5 = 3; // \text{errado!}$

## Exercício

- ◆ Indique os erros nas seguintes expressões:

**lógico:** A;  
**real:** B, C;  
**inteiro:** D;

$D \leftarrow \text{verdadeiro};$   
 $2 \leftarrow B;$   
 $C \leftarrow B + A$   
 $C + 1 \leftarrow B$   
 $C \in B \leftarrow \text{pot}(3,4)/4$   
 $D \leftarrow \text{pot}(3,4)/4$   
 $C \leftarrow B = C$   
 $B \leftarrow 4 \text{ div } 3 / 2$

## Exercício

- Faça um algoritmo que declare três variáveis inteiras. Atribua valores a duas delas e realize a soma dessas atribuindo o resultado à terceira variável

## Comandos de Entrada e Saída

- São comandos que permitem a interação do usuário com o programa via os dispositivos de entrada e saída (E/S ou I/O) do computador
- Comando genérico de entrada
  - **leia**
- Comando genérico de saída
  - **escreva**
- Os dispositivos padrão, denominados de **console**, são o teclado (entrada) e o monitor (saída)

## Comandos de Entrada e Saída

### Comando **leia**

- "lê" dados dos dispositivos de entrada. O resultado é armazenado em uma variável

início

**inteiro:** X, Y;

**caractere:** c1, c2, c3;

**leia**(X);

**leia**(c1);

**leia**(c2, Y, c3);

fim.

## Comandos de Entrada e Saída

### Comando **escreva**

- "escreve" o conteúdo de uma variável nos dispositivos de saída

início

**inteiro:** X;

**caractere:** c1, c2;

$X \leftarrow 2$ ; c1  $\leftarrow$  "Olá!"; c2  $\leftarrow$  "Oi!";

**escreva**(X);

**escreva**(c1);

**escreva**(c1, X, c2);

**escreva**(c1, ",", " como vão vocês ", X, "?");

fim.

## Exercícios

- Escreva um algoritmo que receba a nota de 5 alunos, calcule a média e mostre o resultado

## Exercícios

- ◆ Explique o que está acontecendo em cada linha e qual o resultado de cada ação executada no seguinte trecho de algoritmo:

```
real: Z;  
inteiro: X, Y;  
  
leia(X); // Entre com X = 10  
escreva(X, " elevado ao cubo = ", pot(X,3));  
leia(Y); // Entre com Y = 2  
escreva(X+Y);  
Z  $\leftarrow$  X/Y;  
escreva(Z);  
Z  $\leftarrow$  Z + 1;  
X  $\leftarrow$  Y + X mod 2;  
escreva(X);
```

## Exercícios

◆ Encontre os identificadores inválidos e justifique:

1. \$Salário
2. Salário\$
3. A[1]
4. xKH
5. ALFA2
6. ALFA 2
7. 2Vizinhos
8. val0r
9. valOr
10. a>b
11. a+b
12. qwert
13. guarda\_chuva
14. U.F.
15. Diaadia
16. betatest

## Exercícios

◆ Declare variáveis para:

- Nome fantasia do refrigerante
- Número de garrafas
- Volume em litros
- Lote aprovado ou não no controle de qualidade

## Exercícios

◆ Calcule o resultado das expressões, sabendo que  $X = 2$ ,  $Y = 5$  e  $Z = 10$  :

- $X = 5*3+15\text{mod}5+8-1*20\text{div}15$
- $Y = Y+1$
- $Y+1 = Y$
- $Z = \text{pot}(5,2)-\text{rad}(125)*0/540-10\text{div}2$
- não  $Y*7\text{div}2 <= 47-\text{pot}(2,3)\text{mod}3$  e  $\text{rad}(13-4)-3*2 > Z$
- $X > Y$  e  $Y < Z$  ou  $X < Y$  e  $Y > Z$  ou  $X = Y$  e  $Y = Z$

## Exercícios

◆ Calcule o resultado das atribuições, sabendo que  $X = 2$ ,  $Y = 5$  e  $Z = 10$ , ou indique que a expressão/atribuição é inválida (e justifique):

- $Y \leftarrow Y+1$
- $Y/4 \leftarrow X$
- $\text{Media} \leftarrow (X+Y+Z)/3$
- $\text{Media} \leftarrow X+Y+Z/3$
- $K \leftarrow Z \text{ div } Y / 3$
- $K \leftarrow (Z \text{ div } Y) / 3$
- $K \leftarrow Z \text{ mod } Y >= 3$
- $W \leftarrow (Z \text{ div } Y) / 3 = Z \text{ div } (Y / 3)$
- $W \leftarrow \text{"ERRO"} = \text{"erro"}$

## Exercícios

◆ Calcule o resultado das seguintes expressões:

- $\text{não} ( 8 <> 24 / 3 \text{ ou } \text{rad}(25) = 5 \text{ e } 15 - 5 > 5 * 2 \text{ ou } V )$
- $L \text{ e } B \text{ mod } A \leq C \text{ ou } \text{não } A <> C$  (com  $A=2$ ;  $B=9$ ;  $C=5,5$  e  $L=F$ )

◆ Capítulo II de (Forbellone & Eberspächer, 2005):

- Estudar ao menos os exercícios de fixação

## Agradecimentos

Prof. Rudinei Goularte