

• UEMS •

Universidade Estadual  
de Mato Grosso do Sul

# Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

## Ciência da Computação

### Algoritmos e Estruturas de Dados I (AED-I)

# Algoritmos

**Prof. Nilton**

**[nilton@comp.uems.br](mailto:nilton@comp.uems.br)**

# Sumário

- O que é um algoritmo
- Formas de representar um algoritmo
- Algoritmo na computação
- Conceitos básicos
- Construção de algoritmos usando estrutura sequencial



# Algoritmo

- Um algoritmo é uma sequencia de passos finitos para a solução de um problema
- Executamos algoritmos nas tarefas do dia-a-dia
- Por exemplo:
  - Usar um telefone público
  - Trocar uma lâmpada queimada
- Cada pessoa pensa uma forma diferente de resolver um algoritmo.

# Algoritmo

- **Trocando uma lâmpada queimada**

## Algoritmo 1:

Início

- pegue uma escada;
- coloque-a embaixo da lâmpada;
- busque uma lâmpada nova;
- suba na escada com a lâmpada nova;
- retire a lâmpada velha;
- coloque a lâmpada nova;
- desça da escada.

Fim

## Algoritmo 2:

Início

- ligue o interruptor;
- se a lâmpada não acender, então:
  - pegue uma escada;
  - coloque-a embaixo da lâmpada;
  - busque uma lâmpada nova;
  - suba na escada com a lâmpada nova;
  - retire a lâmpada velha;
  - coloque a lâmpada nova;
  - desça da escada.

Fim



# Representação

- Linguagem natural – descrição narrativa
- Fluxograma – figuras geométricas
- Pseudocódigo – português estruturado

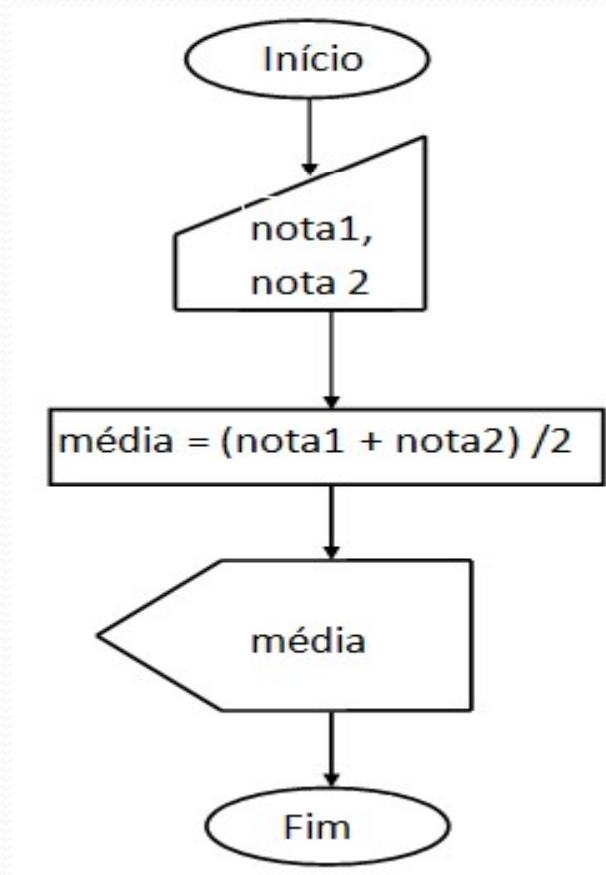
# Representação

- Linguagem natural – descrição narrativa
- Calcular a média aritmética de 2 notas de um aluno
  - Passos para solução
    - 1-Obter a primeira nota.
    - 2-Obter a segunda nota.
    - 3-Somar as duas notas e dividir por 2.
    - 4-Mostrar o resultado.



# Representação

- Fluxograma – figuras geométricas
- Calcular a média aritmética de 2 notas de um aluno



# Representação

- Pseudocódigo – português estruturado
- Calcular a média aritmética de 2 notas de um aluno

```
algoritmo "Média entre duas Notas"  
var  
    nota1:inteiro  
    nota2:inteiro  
    media:real  
inicio  
    Escreva("Informe a 1º nota: ")  
    Leia(nota1)  
    Escreva("Informe a 2º nota: ")  
    Leia(nota2)  
    media <- ( nota1 + nota2 ) / 2  
    Escreva("A media entre ",nota1," e ",nota2," vale: ",media)  
fimalgoritmo
```



# As 3 representações

- Passos para solução
  - 1-Obter a primeira nota.
  - 2-Obter a segunda nota.
  - 3-Somadas duas notas e dividir por 2.
  - 4-Mostrar o resultado.

algoritmo "Média entre duas Notas"

var

nota1:inteiro

nota2:inteiro

media:real

inicio

Escreva("Informe a 1º nota: ")

Leia(nota1)

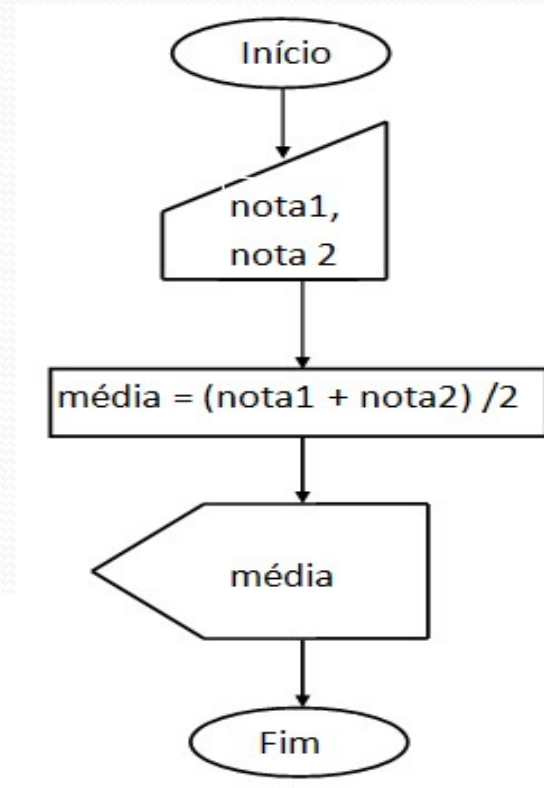
Escreva("Informe a 2º nota: ")

Leia(nota2)

media <- ( nota1 + nota2 ) / 2

Escreva("A media entre ",nota1," e ",nota2," vale: ",media)

fimalgoritmo



# Algoritmo na computação

- **Definição de instruções do hardware;**
- **Operações executadas pelo sistema operacional;**
- **Transporte de mensagens pela Internet;**
- **Compartilhamento de informações;**
- **Gerenciamento de computadores e documentos;**
- **Construção de interfaces entre softwares e hardwares, programas e demais aplicativos.**



# Tipos de dados

## ➤ Inteiro

- um valor numérico sem ponto decimal

❖ 2, -10, 8, 0, -20

## ➤ Real

- um valor numérico com ponto decimal

❖ 2.8, -20.5, 0.7

## ➤ Caracter

- um ou mais valores alfanuméricos (números, letras e símbolos) delimitados entre aspas duplas

❖ “Computação”, “20”, “-40”, “## estudo de algoritmos ##”

## ➤ Lógico

- um valor que assume ou Verdadeiro ou Falso

❖ Verdadeiro, Falso

# Variável

- Área de armazenamento
- Guarda um único dado em um determinado instante
- Possui um tipo (inteiro, real, caracter, logico)
- Possui um nome único e de fácil manuseio
- Precisa ser declarado no algoritmo.

- Exemplo

```
var //declarando as variáveis  
nome, cidade:caracter  
idade:inteiro  
nota:real  
aprovado:logico
```



# Como nomear variáveis, tipos de dados, módulos, ...

- » Não utilizar espaços entre as letras. Por exemplo, em vez de nome do cliente, o correto seria nome\_do\_cliente ou nomecliente. O caractere “sublinha” ou “underline” ( \_ ) pode ser utilizado para representar o espaço entre as letras.
- » Não iniciar o nome da variável com algarismos (números). Por exemplo: não usar 2valor. O correto seria valor2.
- » Não utilizar palavras reservadas, isto é, palavras que são utilizadas nos algoritmos para representar ações específicas. Por exemplo:  
Se: palavra que representa uma condição ou um teste lógico;
- » Não utilizar caracteres especiais, como acentos, símbolos (?/:@# etc.), ç, entre outros.
- » Ser sucinto e utilizar nomes coerentes.



Cada linguagem de programação tem suas particularidades para declaração de variáveis. Essas particularidades devem ser conhecidas e observadas quando da atribuição dos nomes a elas.

# Comandos

- **atribuição**
- **entrada**
- **saída**



# Comando de atribuição

- armazena um dado em uma variável
- o tipo do dado deve ser compatível com o tipo da variável
- uso do comando `<-`

```
var //declarando as variáveis  
    nome, cidade:caracter  
    idade:inteiro  
    nota:real  
    aprovado:logico  
inicio  
    nome <- "João"  
    cidade <- "Campo Grande"  
    idade <- 30  
    nota <- 8.3  
    aprovado <- Verdadeiro  
fimalgoritmo
```

# Comando de entrada

- obtém um dado do usuário e o armazena em uma variável
- o tipo do dado deve ser compatível com o tipo da variável
- uso do comando **Leia**

```
var //declarando as variáveis  
    nome, cidade:caracter  
    idade:inteiro  
    nota:real  
inicio  
    Leia(nome)  
    Leia(cidade)  
    Leia(idade)  
    Leia(nota)  
fimalgoritmo
```



# Comando de saída

- mostra um dado de uma variável ou mensagem ao usuário
- uso do comando **Escreva** ou **Escreval**

```
var //declarando as variáveis
    nome, cidade:caracter
    idade:inteiro
    nota:real
inicio
    nome <- "Joao"
    cidade <- "Campo Grande"
    idade <- 30
    nota <- 8.3
    Escreval(nome)
    Escreval("Mora na cidade de ",cidade)
    Escreva("ele tem ",idade," anos e tirou a nota:")
    Escreva(nota)
fimalgoritmo
```

```
Início da execução
Joao
Mora na cidade de Campo Grande
ele tem 30 anos e tirou a nota: 8.3

Fim da execução.
```

# Operadores aritméticos

$+, -$

**Operadores unários** são aplicados a um único operando. São os operadores aritméticos de maior precedência. Exemplos:  $-3$ ,  $+x$ . Enquanto o operador unário  $-$  inverte o sinal do seu operando, o operador  $+$  não altera o valor em nada o seu valor.

$+, -$   
 $*, /$

**Operadores aritméticos tradicionais** de adição, subtração, multiplicação ( $*$ ) e divisão ( $/$ ). Por convenção,  $*$  e  $/$  têm precedência sobre  $+$  e  $-$ . Para modificar a ordem de avaliação das operações, é necessário usar parênteses como em qualquer expressão aritmética.

$\backslash$

**Operador de divisão inteira.** Por exemplo,  $5 \backslash 2 = 2$ . Tem a mesma precedência do operador de divisão tradicional.

MOD  
ou %

**Operador de módulo** (isto é, resto da divisão inteira). Por exemplo,  $8 \text{ MOD } 3 = 2$ . Tem a mesma precedência do operador de divisão tradicional.

$^$

**Operador de potenciação.** Por exemplo,  $5 ^ 2 = 25$ . Tem a maior precedência entre os operadores aritméticos binários (aqueles que têm dois operandos).



# Usando operadores aritméticos

```
algoritmo "Exemplo"
// Função : Exemplifica o uso de operadores aritméticos
// Autor : Nilton
// Data : 05/08/2014
// Seção de Declarações
var
    idade:inteiro
    peso, altura:real
    soma:real
    resto, dobro:inteiro
    potenciacao:real
    resultado:real
inicio
    idade <- 30
    peso <- 75.5
    altura <- 1.80
    soma <- peso + altura           //soma recebe 77.3
    resto <- idade MOD 4             //resto recebe 2
    dobro <- idade * 2               //dobro recebe 60
    potenciacao <- idade ^ 2         //potenciacao recebe 900
    resultado <- soma * resto / 4 ^ 2 //resultado recebe 9.6625
    Escreva(soma,resto,dobro,potenciacao,resultado)
finalgoritmo
```

# Passos para construir um algoritmo

1. **Identificar as entradas do algoritmo**
2. **Identificar as saídas do algoritmo**
3. **Construir o processamento do algoritmo**
4. **Escrever o algoritmo**
5. **Testar o algoritmo**



## Exemplo 1

- Faça um algoritmo que receba o comprimento de um lado de um quadrado, calcule e escreva a sua área. Sabe-se que  $\text{Área} = \text{lado} \times \text{lado}$ .

- **Entrada:** L
- **Saída:** A
- **Processamento:**  $A = L * L$

### Passos para construir um algoritmo

1. Identificar as entradas do algoritmo
2. Identificar as saídas do algoritmo
3. Construir o processamento do algoritmo
4. Escrever o algoritmo
5. Testar o algoritmo

## Exemplo 1

```
algoritmo "ÁREA DE UM QUADRADO"  
// Função : Dado o lado de um quadrado informe a sua área.  
//           A fórmula é      Area = lado x lado.  
// Autor : Nilton  
// Data : 06/08/2014  
// Seção de Declarações  
var  
    L, A:inteiro  
inicio  
    Escreval("Determina a área de um quadrado")  
    Escreva("Informe o valor do lado do quadrado: ")  
    Leia(L)  
    A <- L * L  
    Escreval("A área do quadrado vale:",A)  
finalgoritmo
```



## Exemplo 2

- Faça um algoritmo que receba o preço de uma mercadoria vendida, calcule e mostre a comissão recebida por um vendedor. Sabe-se que a comissão é de 5% sobre o preço da mercadoria.

- **Entrada:** PRECO
- **Saída:** COMISSAO
- **Processamento:**  $COMISSAO = PRECO * 5 / 100$

### Passos para construir um algoritmo

1. Identificar as entradas do algoritmo
2. Identificar as saídas do algoritmo
3. Construir o processamento do algoritmo
4. Escrever o algoritmo
5. Testar o algoritmo

## Exemplo 2

```
algoritmo "COMISSÃO VENDEDOR"  
// Função : Determine o valor da comissão de um vendedor  
//          sabendo-se que ela é de 5% sobre o valor da  
//          mercadoria vendida.  
// Autor : Nilton  
// Data : 06/08/2014  
// Seção de Declarações  
var  
    PRECO, COMISSAO:real  
inicio  
    Escreval("Calcula o valor da comissão de um vendedor")  
    Escreva("Informe o preço da mercadoria vendida: ")  
    Leia(PRECO)  
    COMISSAO <- PRECO * 5 / 100  
    Escreva("Para a mercadoria de valor:",PRECO:5:2)  
    Escreval(" a comissão vale:",COMISSAO:5:2)  
fimalgoritmo
```



## Exemplo 3

- Faça um algoritmo que receba a quantidade de horas trabalhadas e o valor pago por hora a um programador, calcule e mostre seu salário bruto, salário líquido e seu nome. Sabe-se que do salário bruto é descontado 8% de INSS.

➤ **Entradas:** HORAS, PRECO  
NOME

➤ **Saídas:** NOME, SAL\_LIQ, SAL\_BRUT

➤ **Processamento:**  $SAL\_BRUT = HORAS * PRECO$   
 $INSS = SAL\_BRUT * 8 / 100$   
 $SAL\_LIQ = SAL\_BRUT - INSS$

## Exemplo 3

algoritmo "SALÁRIO PROGRAMADOR"

// Função : O algoritmo recebe a quantidade de horas trabalhadas e o valor pago por hora a um  
//           programador, calcula e mostra seu salário bruto, salário líquido e seu nome.  
//           Sabe-se que do salário bruto é descontado 8% de INSS.

// Autor : Nilton  
// Data : 06/08/2014  
// Seção de Declarações

var

HORAS:inteiro  
PRECO, SAL\_LIQ, SAL\_BRUT, INSS:real  
NOME:caracter

inicio

Escreval("Calcula o salário líquido de um programador")  
Escreval("Informe o nome do programador")  
Leia(NOME)  
Escreval("Quantas horas trabalhou?")  
Leia(HORAS)  
Escreval("Qual o valor pago por hora (R\$)?")  
Leia(PRECO)  
SAL\_BRUT <- HORAS \* PRECO  
INSS <- SAL\_BRUT \* 8 / 100  
SAL\_LIQ <- SAL\_BRUT - INSS  
Escreval("Para o programador ", NOME)  
Escreval("seu salário bruto foi de R\$ ", SAL\_BRUT:5:2)  
Escreval("e seu salário líquido de R\$ ", SAL\_LIQ:5:2)

fimalgoritmo

Entradas: HORAS, PRECO

NOME

Saídas: NOME, SAL\_LIQ, SAL\_BRUT

Processamento: SAL\_BRUT = HORAS \* PRECO

INSS = SAL\_BRUT \* 8 / 100

SAL\_LIQ = SAL\_BRUT - INSS



## Resolvendo... 1

Faça um algoritmo que receba a base e a altura de um triângulo, calcule e mostre a área do triângulo.

Sabe-se que  $\text{Área} = \frac{\text{base} \times \text{altura}}{2}$

2

- Entradas:
- Saída:
- Processamento:

## Resolvendo... 2

Faça um algoritmo que receba quatro notas de um aluno, calcule e mostre a média aritmética das notas.

- **Entradas:**
- **Saída:**
- **Processamento:**



## Resolvendo... 3

Faça um algoritmo que receba 3 notas de um aluno e calcule a média final deste aluno. Considerar que a média é ponderada e que os pesos das notas são: 2,3 e 5, respectivamente.

- **Entradas:**
- **Saída:**
- **Processamento:**

## Resolvendo... 4

Faça um algoritmo que calcule e mostre a área de um círculo. Sabe-se que  $\text{Área} = \pi \times R^2$ .

- **Entrada:**
- **Saída:**
- **Processamento:**



## Resolvendo... 5

Faça um algoritmo que receba um número positivo e maior que zero, calcule e mostre:

- (a) *O número ao quadrado.*
- (b) *O número ao cubo.*
- (c) *A diferença do número com 5.*

- **Entrada:**
- **Saída:**
- **Processamento:**