

Operadores e Estruturas de Decisão

Vanessa Braganholo
vanessa@ic.uff.br

Aula de hoje...

▶ Operadores

- ▶ Aritméticos (usados em contas)
- ▶ Relacionais (usados em comparações numéricas)
- ▶ Lógicos (usados em comparações lógicas)
- ▶ De atribuição (armazenamento de valores em variáveis)

▶ Estruturas de decisão

- ▶ *if...*
- ▶ *if...else*
- ▶ *if...elif...*

Operadores aritméticos

Operador	Exemplo	Prioridade
(x)	$(1 + 2) * 3 \rightarrow 9$	1
**	$2 ** 3 \rightarrow 8$	2
+x	+15	3
-x	$-(5+3) \rightarrow -8$	3
*	$5 * 3 \rightarrow 15$	4
/	$5 / 3 \rightarrow 1.66$	4
//	$5 // 3 \rightarrow 1$	4
%	$5 \% 3 \rightarrow 2$	4
+	$5 + 3 \rightarrow 8$	5
-	$5 - 3 \rightarrow 2$	5

Operadores aritméticos

- ▶ Operadores com a mesma prioridade (precedência) são analisados da esquerda para a direita
- ▶ Divisão de inteiros (//)
 - ▶ Numerador e denominador inteiros
 - ▶ Resultado é somente a parte inteira da divisão
- ▶ Divisão (/)
 - ▶ Resultado fracionário

Exemplo

► Considerando

$$x = 512$$

$$y = 9.2 - (x // 10 - 14 / 5) + 14 * 0.1$$

► Resolução de y

$$y = 9.2 - (\mathbf{512} // \mathbf{10} - 14 / 5) + 14 * 0.1$$

$$y = 9.2 - (51 - \mathbf{14} / \mathbf{5}) + 14 * 0.1$$

$$y = 9.2 - (\mathbf{51} - \mathbf{2.8}) + 14 * 0.1$$

$$y = 9.2 - 48.2 + \mathbf{14} * \mathbf{0.1}$$

$$y = \mathbf{9.2} - \mathbf{48.2} + 1.4$$

$$y = \mathbf{-39} + \mathbf{1.4}$$

$$y = -37.6$$

Conversão de Tipos

- ▶ Em algumas situações o programador deseja transformar o tipo de uma expressão
 - ▶ Para isso, basta envolver a variável a ser transformada por “tipo(variável)”
- ▶ Exemplo: transformar um real em um inteiro
 - a = 5.1
 - x = int(a)
 - x vale 5
- ▶ Exemplo: transformar um inteiro em um real
 - b = 5
 - y = float(b);
 - y vale 5.0

Exemplo

► Considerando

$$x = \text{int}(3.3 / (5/2) - 5)$$

$$y = \text{int}(3.3) / (5/2) - 5$$

► Resolução de x

$$x = \text{int}(3.3 / (\mathbf{5/2}) - 5)$$

$$x = \text{int}(\mathbf{3.3} / \mathbf{2.5} - 5)$$

$$x = \text{int}(1.32 - 5)$$

$$x = \text{int}(-3.68)$$

$$x = -3$$

► Resolução de y

$$y = \text{int}(3.3) / (\mathbf{5/2}) - 5$$

$$y = \mathbf{\text{int}(3.3)} / 2.5 - 5$$

$$y = \mathbf{3} / \mathbf{2.5} - 5$$

$$y = \mathbf{1.2} - 5$$

$$y = -3.8$$

Funções matemáticas: números e suas representações

Método	Descrição	Exemplo
<code>math.ceil(x)</code>	Arredonda para cima	<code>math.ceil(5.3) → 6</code>
<code>math.copysign(x, y)</code>	Obtém um float com o valor absoluto de x, mas com o sinal de y	<code>math.copysign(-5.3, 2) → 5.3</code>
<code>math.fabs(x)</code>	Valor absoluto de x	<code>math.fabs(-5.3) → 5.3</code>
<code>math.floor(expr)</code>	Arredonda para baixo	<code>math.floor(5.3) → 5</code>
<code>math.fmod(x, y)</code>	Resto da divisão de x por y (usar quando x ou y forem float, caso contrário usar %)	<code>math.fmod(5.3, 2) → 1.2999</code>
<code>math.trunc(x)</code>	Parte inteira de x	<code>math.trunc(5.6) → 5</code>

Constantes:

`math.pi` → 3.141592...

`math.e` → 2.718281...

Para usar essas funções ou constantes, colocar **import math** no início do programa



Funções matemáticas: potência e funções logarítmicas

Método	Descrição	Exemplo
<code>math.exp(x)</code>	$e^{**}x$	<code>math.exp(2)</code> → 7.38905609893065
<code>math.log(x)</code>	Logaritmo natural de x (base e)	<code>math.log(2)</code> → 0.6931471805599453
<code>math.log(x, y)</code>	Logaritmo de x na base y	<code>math.log(2, 10)</code> → 0.30102999566398114
<code>math.pow(x, y)</code>	$x^{**}y$	<code>math.pow(2, 3)</code> → 8.0
<code>math.sqrt(x)</code>	Raiz quadrada de x	<code>math.sqrt(16)</code> → 4.0

Para usar essas funções, colocar **import math** no início do programa

Funções matemáticas: trigonometria

Função	Descrição	Exemplo
<code>math.sin(x)</code>	Seno	<code>math.sin(0) → 0.0</code>
<code>math.asin(x)</code>	Arco seno	<code>math.asin(1) → 1.5707963267948966</code>
<code>math.cos(x)</code>	Cosseno	<code>math.cos(0) → 1.0</code>
<code>math.acos(x)</code>	Arco cosseno	<code>math.acos(-1) → 3.141592653589793</code>
<code>math.tan(x)</code>	Tangente	<code>math.tan(1) → 1.5574077246549023</code>
<code>math.atan(x)</code>	Arco tangente	<code>math.atan(1) → 0.7853981633974483</code>
<code>math.degrees(x)</code>	Converte radianos para graus	<code>math.degrees(math.pi) → 180.0</code>
<code>math.radians(x)</code>	Converte graus para radianos	<code>math.radians(180) → 3.141592653589793</code>

- ▶ Funções trigonométricas trabalham com radiano
- ▶ Existem algumas outras funções menos usadas

Números aleatórios

- ▶ Algumas aplicações necessitam que o computador sorteie um número
 - ▶ Função `random.random()`
 - ▶ Gera número pseudo aleatório entre 0 e 1
- ▶ Para usar, seguir esses passos

```
import random  
random.seed(x) # informar um x qualquer  
y = random.random()  
# y conterá um número real sorteado  
# entre 0 e 1
```

Números aleatórios

- ▶ **É possível gerar números aleatórios inteiros**

```
import random
random.seed(x) # informar um x qualquer
y = random.randint(3, 9)
# y conterá um número inteiro sorteado
# entre 3 e 9
```

Operadores relacionais

Operador	Exemplo	Prioridade
$x < y$	$5 < 3 \rightarrow \text{False}$	6
$x \leq y$	$5 \leq 3 \rightarrow \text{False}$	6
$x > y$	$5 > 3 \rightarrow \text{True}$	6
$x \geq y$	$5 \geq 3 \rightarrow \text{True}$	6
$x == y$	$5 == 3 \rightarrow \text{False}$	6
$x != y$	$5 != 3 \rightarrow \text{True}$	6

- ▶ Prioridade sempre inferior aos operadores aritméticos
- ▶ Sempre têm **resultado booleano**

Operadores lógicos

Operador	Exemplo	Prioridade
not x	not True → False	7
x and y	True and False → False	8
x or y	True or False → True	9

- ▶ Prioridade sempre **inferior** aos operadores relacionais
- ▶ Sempre têm **resultado booleano**

Tabela verdade

a	b	not a	a and b	a or b
True	True	False	True	True
True	False	False	False	True
False	True	True	False	True
False	False	True	False	False

Atribuição

- ▶ Variável do lado esquerdo, valor ou expressão do lado direito

```
x = 0
```

- ▶ Pode-se atribuir valor a várias variáveis ao mesmo tempo

```
x = y = z = 0 # x, y e z terão valor 0
```

- ▶ Pode-se também atribuir valores diferentes para variáveis diferentes ao mesmo tempo

```
x, y = 1, 2 # x terá o valor 1, e y terá o  
valor 2
```


Exemplo

► Considerando

$x = 10$

$y = -2$

$z = 5$

$w = x * y < z / x \text{ or } x / y > z * x \text{ and } z * y < x$

► Resolução de w

$10 * -2 < 5 / 10 \text{ or } 10 / -2 > 5 / 10 \text{ and } 5 * -2 < 10$

$-20 < 0.5 \text{ or } -5 > 0.5 \text{ and } -10 < 10$

True or False and True

True or False

True

Referência sobre operadores e prioridades

- ▶ **Tutorial do Python 3**

- ▶ <https://docs.python.org/3.3/reference/expressions.html#operator-precedence>

Decisão

Mecanismos de decisão:

- ▶ *if ...*
 - ▶ Executa algo somente quando uma condição é verdadeira
- ▶ *if... else*
 - ▶ Bifurca a execução do código em função de uma condição
- ▶ *if... elif...*
 - ▶ Executa apenas o bloco em que a condição é verdadeira

Decisão do tipo *if*...

Pseudocódigo

```
...  
se CONDIÇÃO então  
    INSTRUÇÃO 1  
    INSTRUÇÃO 2  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
...
```

Python

```
...  
if CONDIÇÃO:  
    INSTRUÇÃO 1  
    INSTRUÇÃO 2  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
...
```

Decisão do tipo *if*...

- ▶ Executa o bloco de instruções somente se a condição for verdadeira
- ▶ A condição é uma expressão booleana que pode fazer uso de quaisquer operadores
- ▶ O bloco é delimitado por TAB (endentação)

Exemplo de *if*...

- ▶ Programa para informar o valor absoluto de um número:

```
numero = eval(input("Entre com um numero: "))  
if numero < 0:  
    numero = -numero  
print(numero)
```

Decisão do tipo *if... else*

Pseudocódigo

```
...  
Se CONDIÇÃO então  
    INSTRUÇÃO 1  
    INSTRUÇÃO 2  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
Senão  
    INSTRUÇÃO 1  
    INSTRUÇÃO 2  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
...
```

Python

```
...  
if CONDIÇÃO:  
    INSTRUÇÃO 1  
    INSTRUÇÃO 2  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
else:  
    INSTRUÇÃO 1  
    INSTRUÇÃO 2  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
...
```

Decisão do tipo *if... else*

- ▶ Executa um ou o outro bloco de instruções em função da condição ser verdadeira ou falsa
- ▶ Valem as mesmas regras para ***if...***
- ▶ Qualquer combinação de instrução individual ou em bloco é aceita no corpo do ***if*** ou do ***else***
- ▶ Podem ser aninhados com outras estruturas do tipo ***if...else***

Exemplo de *if... else*

- ▶ Programa para informar se um número é par ou impar:

```
numero = eval(input('Entre com um número: '))  
if numero % 2 == 0:  
    print('O número é par.')  
else:  
    print('O número é impar.')
```

Decisão do tipo *if... elif...*

Pseudocódigo

```
...  
Se CONDIÇÃO então  
    INSTRUÇÃO 1  
    INSTRUÇÃO 2  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
Senão Se CONDIÇÃO então  
    INSTRUÇÃO 1  
    INSTRUÇÃO 2  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
    ...
```

Python

```
...  
if CONDIÇÃO:  
    INSTRUÇÃO 1  
    INSTRUÇÃO 2  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
elif CONDIÇÃO:  
    INSTRUÇÃO 1  
    INSTRUÇÃO 2  
    ...  
    INSTRUÇÃO N
```

Decisão do tipo *if... elif...*

- ▶ Apenas o bloco no qual a condição é verdadeira
- ▶ É possível colocar tantos ***elif*** quantos forem necessários
- ▶ Qualquer combinação de instrução individual ou em bloco é aceita no corpo do ***if*** ou do ***elif***
- ▶ É possível adicionar um ***else*** ao final de tudo
 - ▶ Nesse caso, se nenhuma condição for verdadeira, o bloco do ***else*** será executado

```
...  
if CONDIÇÃO:  
    INSTRUÇÃO 1  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
elif CONDIÇÃO:  
    INSTRUÇÃO 1  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
elif CONDIÇÃO:  
    INSTRUÇÃO 1  
    ...  
    INSTRUÇÃO N  
else:  
    ...
```

Exemplo: Programa para informar o número de dias de um mês qualquer

```
mes = eval(input('Entre com um mês (1 a 12): '))
if (mes==1) or (mes==3) or (mes==5) or (mes==7) or (mes==8) or (mes==10) or (mes==12) :
    print('Esse mes tem 31 dias.')
elif (mes==4) or (mes==6) or (mes==9) or (mes==11):
    print('Esse mes tem 30 dias.')
else:
    ano = eval(input('Entre com o ano (4 dígitos): '))
    if (ano % 400 == 0) or (ano % 4 == 0) and (ano % 100 != 0):
        print('Esse mes tem 29 dias.')
    else:
        print('Esse mes tem 28 dias.')
```

Escopo de variáveis

- ▶ Variável só é visível dentro do seu “escopo”
- ▶ Variável global
 - ▶ Variável declarada (usada pela primeira vez) fora de um bloco
 - ▶ Pode ser acessada e modificada de qualquer lugar
- ▶ Variável local
 - ▶ Variável declarada (usada pela primeira vez) dentro de um bloco
 - ▶ Só existe se esse bloco for executado
- ▶ Revisitaremos esse assunto mais adiante na disciplina

Exemplo com Erro

```
nome = input('Digite o nome da pessoa: ')\nsexo = input('Digite o sexo da pessoa (F/M): ')\nif (sexo == 'M'):\n    idade = input('Digite a idade da pessoa: ')\nprint(nome, 'tem', idade, 'anos')
```

Exemplo com Erro

```
nome = input('Digite o nome da pessoa: ')\nsexo = input('Digite o sexo da pessoa (F/M): ')\nif (sexo == 'M'):\n    idade = input('Digite a idade da pessoa: ')\nprint(nome, 'tem', idade, 'anos')
```

**nome e sexo são
variáveis globais**

Exemplo com Erro

```
nome = input('Digite o nome da pessoa: ')\nsexo = input('Digite o sexo da pessoa (F/M): ')\nif (sexo == 'M'):\n    idade = input('Digite a idade da pessoa: ')\nprint(nome, 'tem', idade, 'anos')
```

idade é variável local
– só existe se o código
dentro do if for
executado

Exemplo com Erro

```
nome = input('Digite o nome da pessoa: ')\nsexo = input('Digite o sexo da pessoa (F/M): ')\nif (sexo == 'M'):\n    idade = input('Digite a idade da pessoa: ')\nprint(nome, 'tem', idade, 'anos')
```

Se sexo for F, esse comando dará erro, pois variável idade não terá sido criada pelo Python

Exercícios

- ▶ Faça um programa que calcule o IMC de uma pessoa ($\text{IMC} = \text{massa em kg} / \text{altura em metros elevado ao quadrado}$) e informe a sua classificação segundo a tabela a seguir, obtida na Wikipédia

IMC	Classificação
< 18,5	Abaixo do Peso
18,6 – 24,9	Saudável
25,0 – 29,9	Peso em excesso
30,0 – 34,9	Obesidade Grau I
35,0 – 39,9	Obesidade Grau II (severa)
$\geq 40,0$	Obesidade Grau III (mórbida)

Exercícios

- ▶ Faça um programa que leia três coordenadas num espaço 2D e indique se formam um triângulo, juntamente com o seu tipo (equilátero, isósceles e escaleno)
 - ▶ Equilátero: todos os lados iguais
 - ▶ Isósceles: dois lados iguais
 - ▶ Escaleno: todos os lados diferentes

Exercícios

- ▶ Faça um programa que leia um número inteiro de 5 dígitos e indique se ele é palíndromo
 - ▶ Um número palíndromo é aquele que se lido da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda possui o mesmo valor (ex.: 15451)

Exercícios

- ▶ Faça um programa que leia um número inteiro entre 0 e 9999 e escreva o seu valor por extenso

Vocês já podem ler

- ▶ Capítulo I do livro Use a Cabeça: Programação, até a página 25

Referências

- ▶ Slides baseados no curso de Leonardo Murta

Operadores e Estruturas de Decisão

Vanessa Braganholo
vanessa@ic.uff.br