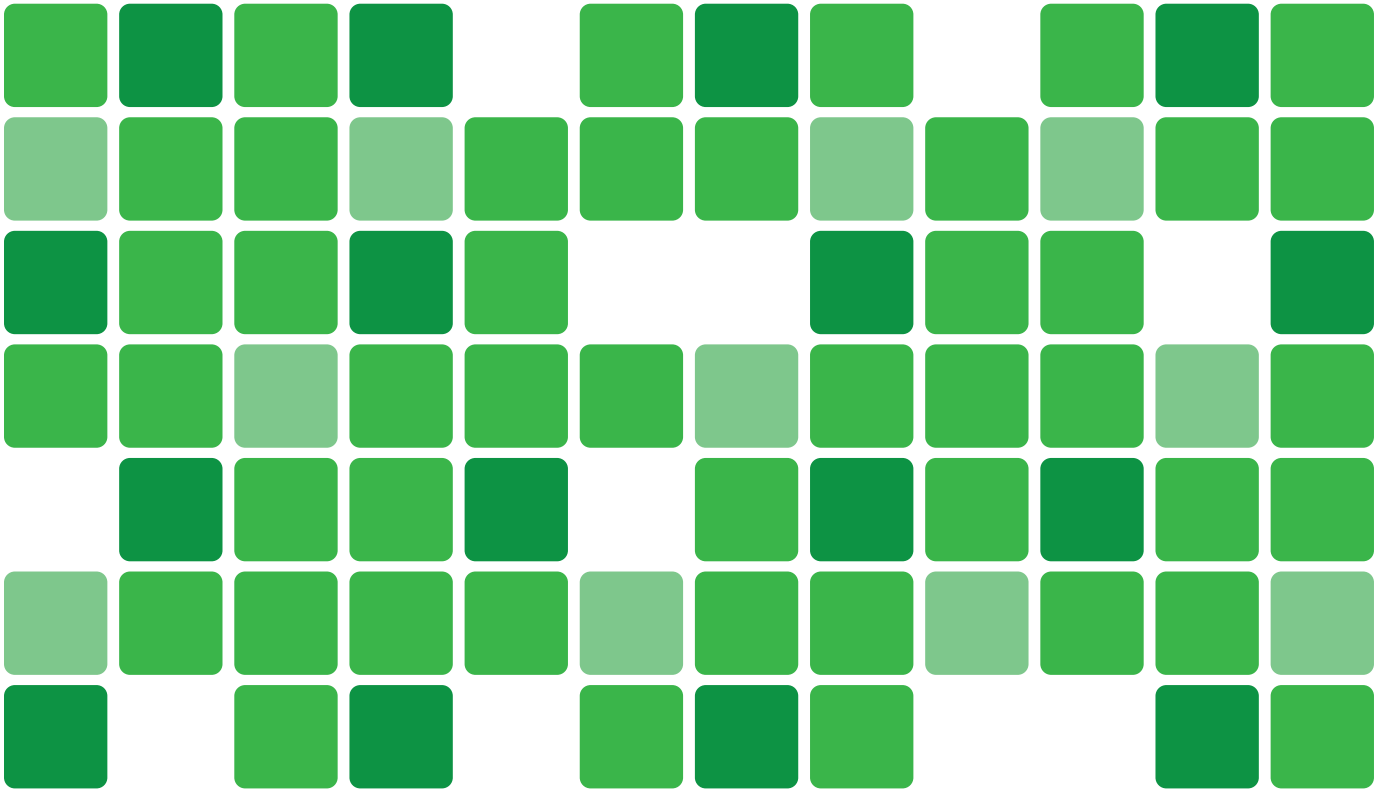
Programação para a Web

Curso Técnico em Informática

Prof. Dr. Ricardo Maroquio



Disponível para download em: http://maroquio.com

Fevereiro de 2023

Sumário

Lista de Exemplos de Código

Parte I: Python Essencial

1. Fundamentos da Linguagem

O Python é uma linguagem de programação poderosa e versátil amplamente utilizada em aplicações de computação científica, análise de dados, desenvolvimento de aplicações, internet das coisas e muito mais.

Ao longo dos capítulos dessa Parte I, revisaremos os conceitos básicos da programação em Python, incluindo tipos de dados, variáveis, estruturas de controle de fluxo, funções, arquivos, módulos, classes objetos e muito mais.

Para cada assunto abordado ao longo deste material, veremos também muitos exemplos práticos que irão ajudá-lo a aplicar os conceitos abordados para resolver problemas comuns do mundo da programação e do mundo real.

Neste capítulo, especificamente, veremos como declarar variáveis, realizar operações matemáticas, receber dados do usuário, mostrar dados para o usuário e, ao fim, serão propostos alguns exercícios para que você possa praticar o que aprendeu.

Ao concluir este capítulo, você terá visto todos os recursos necessários para escrever programas simples em Python e estará preparado para se aprofundar nos demais recursos com mais confiança.

1.1 Variáveis

Variáveis são consideradas parte fundamental da programação. Elas permitem armazenar valores que podem ser usados posteriormente ao longo do programa. Em Python, as variáveis são criadas usando o sinal de igual (=). O exemplo 1.1 mostra a criação de duas variáveis simples, uma chamada `idade` e outra chamada `nome`.

```
nome = "João"
idade = 30
```

Exemplo de Código 1.1: Atribuição de valores a variáveis.

Neste exemplo, criamos duas variáveis: `nome` e `idade`. O nome da variável fica à esquerda do sinal de igual e o valor da variável fica à direita. O tipo da variável é determinado automaticamente com base no valor atribuído. Uma variável pode ter seu valor modificado a qualquer momento. O exemplo 1.2 mostra como reatribuir valores a variáveis.

```
nome = 'João'
idade = 30
print("Meu nome é", nome, "e tenho", idade, "anos.")

nome = "Maria"
idade = 35
print('Meu nome é', nome, "e tenho", idade, "anos.")
```

Exemplo de Código 1.2: Reatribuição de valores a variáveis.

Neste exemplo, alteramos o valor da variável `nome` de `João` para `Maria` e o valor da variável `idade` de 30 para 35. Quando o programa é executado, o texto `Meu nome é Maria e tenho 35 anos.` é impresso na tela.

Lembre-se de que as variáveis em Python não precisam ser declaradas com antecedência. Basta atribuir um valor a uma variável para criá-la automaticamente. Além disso, é importante escolher nomes de variáveis descritivos e significativos para facilitar a leitura e manutenção do código. As regras para nomeação de variáveis em Python são as seguintes:

- Nomes de variáveis devem começar com uma letra ou um sublinhado (_);
- Após o primeiro caractere, podem conter letras, números e sublinhados;
- Não podem ser uma palavra reservada do Python, como `if`, `else`, `for` etc.;
- Não podem conter espaços. Em vez disso, usa-se o sublinhado para separar palavras;
- Devem ser escritos em minúsculas, exceto em casos de convenções de nomenclatura como `camelCase`, `PascalCase` ou `snake_case`.
- Devem ser descritivos e significativos;

Agora que você já sabe como declarar variáveis em Python, vamos quais são os possíveis tipos de valores que podemos atribuir a uma variável.

1.2 Tipos de Dados

Em programação, é importante compreender os diferentes tipos de dados que você pode armazenar em uma variável. Em Python, existem vários tipos de dados básicos que você precisa conhecer, incluindo números, *strings*, listas, dicionários e conjuntos. Vamos explorar cada um desses tipos em detalhes.

1.2.1 Números

Existem dois tipos numéricos em Python: inteiros (`int`) e de ponto flutuante (`float`). No exemplo 1.3, veja que a variável `x` recebe um valor inteiro e que a variável `y` recebe um valor real.

```
1 x = 10  # int
2 y = 3.14  # float
```

Exemplo de Código 1.3: Tipos numéricos inteiro (`int`) e real (`float`).

1.2.2 Textos

Textos são uma sequência de caracteres. Em Python, são representados pelo tipo *string* e seus valores podem ter ser passados de diferentes formas. O exemplo 1.4 mostra como criar *strings* usando aspas simples, duplas ou 3 aspas duplas ou simples para *strings* de múltiplas linhas.

```
1 frase1 = "Olá, Python!"  # string delimitado por aspas duplas
2 frase2 = 'Olá, Python!'  # string delimitado por aspas simples
3 frase3 = """Este é um texto com
4     múltiplas linhas. Você deve
5     usar 3 aspas para delimitar
6     o início e o fim da string""" # string delimitado pro 3 aspas duplas
```

Exemplo de Código 1.4: Formas de criação de variáveis do tipo *string*.

1.2.3 Listas

As listas são uma estrutura de dados em Python que permitem armazenar uma coleção de itens de tipos iguais ou diferentes. As listas são delimitadas por colchetes `[]` e os itens são separados por vírgula. O exemplo 1.5 mostra a criação de 3 listas diferentes.

Você pode acessar, alterar ou remover itens em uma lista usando seus índices (posições) e também pode realizar operações comuns em listas, como concatenação, repetição e pesquisa. Além disso, as listas são objetos mutáveis, o que significa que você pode modificar seus itens depois de criá-los. Veremos listas novamente mais adiante de forma mais aprofundada.

```python
# criando uma lista de números inteiros
numeros = [1, 2, 3, 4, 5]

# criando uma lista de strings
frutas = ['maçã', 'banana', 'laranja']

# criando uma lista mista de diferentes tipos de dados
mista = [1, 'dois', 3.0, ['a', 'b', 'c']]
```

Exemplo de Código 1.5: Criação de listas de diferentes tipos.

1.2.4 Dicionários

Em Python, um dicionário é uma estrutura de dados que permite armazenar uma coleção de pares chave-valor. Ao contrário de uma lista, que armazena itens em uma ordem específica baseada em índices, um dicionário armazena itens com base nas suas chaves. As chaves são usadas para acessar seus valores associados.

Os dicionários são delimitados por chaves e cada par chave-valor é separado por vírgulas. As chaves podem ser de diferentes tipos, como números e *strings*, mas precisam ser imutáveis. Os valores podem ser de qualquer tipo. O exemplo 1.6 mostra a criação e algumas operações básicas sobre um dicionário.

```python
# criando um dicionário com pares chave-valor
pessoa = {'nome': 'João', 'idade': 30, 'cidade': 'São Paulo'}

# acessando um valor pela sua chave
print(pessoa['nome']) # Saída: "João"

# alterando o valor de uma chave
pessoa['idade'] = 31
print(pessoa['idade']) # Saída: 31

# adicionando um novo par chave-valor
pessoa['pais'] = 'Brasil'
print(pessoa)
# Saída: {'nome': 'João', 'idade': 31, 'cidade': 'São Paulo', 'pais': 'Brasil'}

# removendo um par chave-valor
del pessoa['cidade']
print(pessoa) # Saída: {'nome': 'João', 'idade': 31, 'pais': 'Brasil'}
```

Exemplo de Código 1.6: Criando dicionários de diferentes tipos.

1.2.5 Conjuntos

Em Python, conjuntos são coleções não ordenados e não indexados de elementos únicos. Eles são definidos usando chaves ou a função `set()`. O exemplo 1.7 mostra as duas formas de criação de conjuntos.

```
conjunto = {1, 2, 3, 4}
print(conjunto) # output: {1, 2, 3, 4}

conjunto = set([1, 2, 3, 4])
print(conjunto) # output: {1, 2, 3, 4}
```

Exemplo de Código 1.7: Duas formas de se criar conjuntos.

Os elementos em um conjunto não podem ser repetidos e não possuem uma ordem específica. Isso significa que você não pode acessar um elemento específico de um conjunto usando um índice, mas você pode verificar se um elemento está presente no conjunto usando o operador `in`. Você também pode realizar operações comuns de conjuntos, como união, interseção e diferença. O exemplo 1.8 mostra a realização de algumas dessas operações.

```
conjunto1 = {1, 2, 3, 4}
conjunto2 = {3, 4, 5, 6}

# União
print(conjunto1 | conjunto2) # output: {1, 2, 3, 4, 5, 6}

# Interseção
print(conjunto1 & conjunto2) # output: {3, 4}

# Diferença
print(conjunto1 - conjunto2) # output: {1, 2}
```

Exemplo de Código 1.8: Operações sobre conjuntos.

1.2.6 Tuplas

As tuplas são uma das estruturas de dados básicas em Python e são semelhantes a listas. A principal diferença é que as tuplas são imutáveis, ou seja, uma vez criadas, seus elementos não podem ser alterados. As tuplas constumam ser bastante usadas em aplicações que acessam banco de dados, pois é uma boa forma de se representar um registro ou um objeto de um banco de dados. A sintaxe para se criar uma tupla é colocar vários elementos separados por vírgulas, envolvidos por parênteses. O exemplo 1.9 mostra a criação de algumas tuplas.

```python
# Exemplo 1: Criando uma tupla vazia
tupla_vazia = ()
print(tupla_vazia)  # Saída: ()

# Exemplo 2: Criando uma tupla com elementos
tupla = 1, 2, 3, 4
print(tupla)  # Saída: (1, 2, 3, 4)

# Exemplo 3: Criando uma tupla com elementos e parênteses
tupla = (1, 2, 3, 4)
print(tupla)  # Saída: (1, 2, 3, 4)

# Exemplo 4: Acessando elementos em uma tupla
tupla = (1, 2, 3, 4)
print(tupla[0])  # Saída: 1
print(tupla[-1])  # Saída: 4

# Exemplo 5: Tuplas com elementos de diferentes tipos
tupla = (1, 2, "três", 4.0)
print(tupla)  # Saída: (1, 2, "três", 4.0)
```

Exemplo de Código 1.9: Operações complementares sobre conjuntos.

Como as tuplas são imutáveis, não é possível adicionar, remover ou alterar seus elementos após sua criação. No entanto, é possível concatenar tuplas, criar novas tuplas a partir de tuplas existentes, combinar coleções para se criar tuplas, extrair uma faixa de elementos, acessar um elemento específico, entre outras. A listagem a seguir apresenta algumas possíveis operações que podem ser realizadas nas tuplas:

- **Índices**: assim como nas listas, é possível acessar elementos específicos de uma tupla usando seus índices. Os índices começam a partir de 0 e você também pode usar índices negativos, que inicia a partir do final da tupla.
- **Fatiamento**: é possível fazer o fatiamento (*slicing*) de tuplas da mesma forma que se faz com listas. Isso significa que você pode selecionar uma sub-tupla de uma tupla existente, especificando o índice inicial e o final da seleção.
- **Desempacotamento**: é possível desempacotar os elementos de uma tupla e atribuí-los a várias variáveis. Isso é útil quando você precisa extrair vários valores de uma tupla e tratá-los separadamente.
- **Funções nativas**: existem várias funções nativas em Python que são úteis para trabalhar com tuplas, como `len()`, `min()`, `max()`, `sum()`, entre outras.

O código 1.10 mostra mais alguns exemplos do uso de tuplas com os operadores citados.

```
# Exemplo 6: Fatiamento de tuplas
tupla = (1, 2, 3, 4, 5)
print(tupla[1:3])  # Saída: (2, 3)
print(tupla[:-2])  # Saída: (1, 2, 3)

# Exemplo 7: Desempacotamento de tuplas
tupla = (1, 2, 3)
a, b, c = tupla
print(a)  # Saída: 1
print(b)  # Saída: 2
print(c)  # Saída: 3

# Exemplo 8: Concatenação de tuplas
tupla1 = (1, 2, 3)
tupla2 = (4, 5, 6)
tupla_concatenada = tupla1 + tupla2
print(tupla_concatenada)  # Saída: (1, 2, 3, 4, 5, 6)

# Exemplo 9: Funções nativas
tupla = (1, 2, 3, 4, 5)
print(len(tupla))  # Saída: 5
print(min(tupla))  # Saída: 1
print(max(tupla))  # Saída: 5
print(sum(tupla))  # Saída: 15
```

Exemplo de Código 1.10: Operações sobre tuplas.

1.3 Operadores Matemáticos

Em Python, existem vários operadores matemáticos que permitem realizar operações matemáticas básicas com números, como adição, subtração, multiplicação, divisão, exponenciação, logaritmo, etc. As subseções a seguir apresentam os operadores matemáticos nativos mais comuns da linguagem Python, juntamente com exemplos uso.

1.3.1 Adição

O operador de adição, representado pelo caractere +, tem dupla função no Python. Ele serve tanto para adicionar dois números quanto para concatenar duas *strings*. Veja o exemplo 1.11 a seguir.

1.3.2 Subtração

O operador de subtração, representado pelo caractere -, tem a função única de subtrair dois números. Veja o exemplo 1.12 a seguir.

```
a = 5
b = 3
c = a + b
print(c) # Saída: 8

s1 = "Olá"
s2 = " mundo!"
s3 = s1 + s2
print(s3) # Saída: "Olá mundo!"
```

Exemplo de Código 1.11: Usos do operador de adição.

```
a = 5
b = 3
c = a - b
print(c) # Saída: 2
```

Exemplo de Código 1.12: Uso do operador de subtração.

1.3.3 Multiplicação

O operador de multiplicação, representado pelo caractere $*$, é mais um operador que tem função dupla no Python. Ele serve tanto para multiplicar dois números quanto para, repetidamente, concatenar uma *string*. Veja o exemplo 1.13 a seguir.

```
a = 5
b = 3
c = a * b
print(c) # Saída: 15

s = "Oi"
r = s * 3
print(r) # Saída: "OiOiOi"
print(r * 2) # Saída: "OiOiOiOiOiOi"
```

Exemplo de Código 1.13: Usos do operador de multiplicação.

1.3.4 Divisão

O operador de divisão, representado pelo caractere /, divide um número por outro. Veja o exemplo 1.14 a seguir.

```
a = 6
b = 3
c = a / b
print(c) # Saída: 2.0
```

Exemplo de Código 1.14: Uso do operador de divisão.

1.3.5 Divisão Inteira

O operador de divisão inteira, representado pelos caracteres `//`, divide um número por outro e retorna somente a parte inteira do resultado, ou seja, é o operador de divisão inteira do Python. Veja o exemplo 1.15 a seguir.

```
a = 7
b = 3
c = a // b
print(c) # Saída: 2
```

Exemplo de Código 1.15: Uso do operador de divisão inteira.

1.3.6 Resto da Divisão Inteira

O operador de resto da divisão inteira, representado pelo caractere `%`, retorna o resto da divisão inteira de um número por outro. Veja o exemplo 1.16 a seguir.

```
a = 7
b = 3
c = a % b
print(c) # Saída: 1
```

Exemplo de Código 1.16: Uso do operador de resto da divisão inteira.

1.3.7 Exponenciação

O operador de exponenciação, representado pelos caracteres `**`, eleva um número a uma potência. Veja o exemplo 1.17 a seguir.

```
a = 2
b = 3
c = a ** b
print(c) # Saída: 8
```

Exemplo de Código 1.17: Uso do operador de exponenciação.

1.3.8 Operações Trigonométricos

As funções trigonométricas são funções matemáticas que estudam a relação entre os ângulos de um triângulo retângulo e suas medidas. Em Python, você pode usar as funções trigonométricas da biblioteca nativa `math`. O código 1.18 mostra exemplos de uso de funções trigonométricas.

```
import math

# Exemplo 1: seno
angulo = 30
seno = math.sin(math.radians(angulo))
print("Seno de", angulo, "graus:", seno)

# Exemplo 2: cosseno
cosseno = math.cos(math.radians(angulo))
print("Cosseno de", angulo, "graus:", cosseno)

# Exemplo 3: arco seno
seno = 0.5
angulo = math.degrees(math.asin(seno))
print("Arco seno de", seno, ":", angulo, "graus")

# Exemplo 4: arco cosseno
cosseno = 0.5
angulo = math.degrees(math.acos(cosseno))
print("Arco cosseno de", cosseno, ":", angulo, "graus")

# Exemplo 5: arco tangente
tangente = 1.0
angulo = math.degrees(math.atan(tangente))
print("Arco tangente de", tangente, ":", angulo, "graus")
```

Exemplo de Código 1.18: Uso das funções trigonométricas do módulo `math`.

Lembre-se de que, em todos os exemplos acima, a entrada para as funções trigonométricas deve ser em radianos. Portanto, é necessário converter o ângulo em graus para radianos usando a função `math.radians()` antes de passar o ângulo como argumento de uma das funções trigonométricas mostradas.

1.3.9 Conversão de Tipos Primitivos

A conversão de tipos primitivos em Python é a operação que permite mudar o tipo de uma variável de sua forma original para outro tipo. Isso é muito comum, por exemplo, para converter para um tipo numérico os dados entrados pelo usuário através de alguma interface visual, como uma janela de terminal ou uma interface web. Veja o exemplo 1.19 a seguir, que mostra alguns exemplos de conversão simples entre tipos primitivos.

```
# Exemplo 1: inteiro para string
numero = 42
string = str(numero)
print("Número:", numero, "tipo:", type(numero))
print("String:", string, "tipo:", type(string))

# Exemplo 2: string para inteiro
string = "42"
numero = int(string)
print("String:", string, "tipo:", type(string))
print("Número:", numero, "tipo:", type(numero))

# Exemplo 3: float para string
ponto_flutuante = 3.14
string = str(ponto_flutuante)
print("Ponto flutuante:", ponto_flutuante, "tipo:", type(ponto_flutuante))
print("String:", string, "tipo:", type(string))

# Exemplo 4: string para float
string = "3.14"
ponto_flutuante = float(string)
print("String:", string, "tipo:", type(string))
print("Ponto flutuante:", ponto_flutuante, "tipo:", type(ponto_flutuante))

# Exemplo 5: inteiro para float
numero = 42
ponto_flutuante = float(numero)
print("Número:", numero, "tipo:", type(numero))
print("Ponto flutuante:", ponto_flutuante, "tipo:", type(ponto_flutuante))

# Exemplo 6: float para inteiro
ponto_flutuante = 3.14
numero = int(ponto_flutuante)
print("Ponto flutuante:", ponto_flutuante, "tipo:", type(ponto_flutuante))
print("Número:", numero, "tipo:", type(numero))
```

Exemplo de Código 1.19: Conversão de tipos primitivos.

Observe que, na conversão de `float` para `int`, o valor é truncado, ou seja, a parte decimal é descartada. Além disso, na conversão de *string* para número, é necessário garantir que a *string* represente realmente um número válido, pois caso a *string* não corresponda a um valor numérico válido, uma exceção do tipo `ValueError` será gerada. Esse tipo de risco ocorre principalmente quando o lidamos com valores digitados pelo usuário. Mais adiante, aprenderemos a usar recursos que nos permitirão tratar esses tipos de exceções e criar programas menos suscetíveis a esses problemas.

1.4 Entrada e Saída de Dados

A linguagem Python possui comandos nativos para entrada e saída de dados em programas console. Através desses comandos, o usuário pode interagir com seu programa, digitando valores para gerar resultados. É possível também formatar de diferentes maneiras as saídas textuais geradas pelo programa. As subseções a seguir tratam desses tópicos.

1.4.1 Entrada de Dados

Em uma aplicação console em Python, a entrada de dados geralmente é feita usando a função `input()` e a saída de dados é feita usando a função `print()`. A função `input()` permite que o usuário forneça dados para o programa. Quando a função `input()` é chamada, ela exibe uma mensagem na tela e aguarda a digitação de dados pelo usuário, que deve finalizar pressionando a tecla *Enter*. O valor digitado pelo usuário é retornado como uma *string*. O exemplo 1.20 ilustra o uso da função `input()`.

```
1 nome = input("Digite seu nome: ")
2 print("Olá, " + nome + "!")
```

Exemplo de Código 1.20: Entrada de dados em console

1.4.2 Saída de Dados

A função `print()` é usada para exibir resultados ou mensagens na tela console (terminal). Ela pode exibir uma *string* ou o resultado de uma expressão qualquer que possa ser convertido para *string*. O exemplo 1.21 ilustra o uso da função `print()`.

```
1 nome = "Lucas"
2 print("Olá, " + nome + "!") # Saída: Olá, Lucas!
```

Exemplo de Código 1.21: Saída de dados em interface console.

1.4.3 Saída Formatada

Para imprimir uma saída formatada em Python, você pode usar o método `format()`, o operador de formatação de *string* % ou o prefixo `f` antes da abertura das aspas. Vamos ver cada uma dessas formas nesta subseção.

O método `format()` é uma forma fácil de formatar *strings* e incorporar valores de variáveis nelas, porém, é um método que vem sendo preterido pela comunidade de desenvolvedores. O exemplo 1.22 mostra como usá-lo.

```
1 nome = "Lucas"
2 idade = 30
3 print("Meu nome é {} e tenho {} anos".format(nome, idade))
4 # Saída: Meu nome é Lucas e tenho 30 anos
```

Exemplo de Código 1.22: O método format().

O operador de formatação de *string* % é uma forma mais antiga de formatar *strings*. Ele é usado em conjunto com um caractere que representa o tipo de dado associado. O exemplo 1.23 mostra como usá-lo.

```
1 nome = "Lucas"
2 idade = 30
3 print("Meu nome é %s e tenho %d anos" % (nome, idade))
4 # Saída: Meu nome é Lucas e tenho 30 anos
```

Exemplo de Código 1.23: O operador de formatação %.

O operador `f` é uma forma mais recente e conveniente de formatar *strings* em Python. Ele permite que você insira valores de variáveis diretamente na *string*, usando chaves e o prefixo `f`. O exemplo 1.24 mostra como usá-lo.

```
1 nome = "Lucas"
2 idade = 30
3 print(f"Meu nome é {nome} e tenho {idade} anos")
4 # Saída: Meu nome é Lucas e tenho 30 anos
```

Exemplo de Código 1.24: O operador de formatação `f`.

O operador `f` é uma forma mais legível e concisa de formatar *strings* em comparação com outros métodos e é amplamente utilizado na comunidade Python. Ele também permite a execução de expressões dentro das chaves ({}) e a formatação avançada de números, entre outras coisas.

1.5 Exercícios Propostos

Essa série de exercícios envolve os conceitos abordados neste capítulo. É importante que, além de resolver o problema, você faça uso dos recursos de formatação de *strings* para apresentar uma saída textual bem formatada.

Exercício 1.1 Armazene seu nome e idade em variáveis separadas e imprima uma saída formatada com elas. ■

Exercício 1.2 Armazene dois números em variáveis e imprima a soma, subtração, multiplicação e divisão deles. ■

Exercício 1.3 Peça ao usuário para digitar três números, armazene-os em variáveis e imprima a média aritmética dos três números. ■

Exercício 1.4 Peça ao usuário para digitar seu peso e altura, calcule o índice de massa corporal (IMC) e imprima o resultado. ■

Exercício 1.5 Peça ao usuário para digitar três números e imprima a soma deles. ■

Exercício 1.6 Peça ao usuário para digitar um número e calcule o seu dobro. ■

Exercício 1.7 Peça ao usuário para digitar o nome, o preço de custo, o preço de venda e a quantidade em estoque de determinado produto e mostre o lucro que esse estoque pode gerar se todos os produtos forem vendidos. ■

Exercício 1.8 Peça ao usuário para digitar um número e calcule a raiz quadrada desse número. ■

Exercício 1.9 Peça ao usuário para digitar um número e calcule o seno, cosseno e tangente desse número. ■

Exercício 1.10 Peça ao usuário para digitar dois números e calcule a potência do primeiro número pelo segundo. ■

Exercício 1.11 Peça ao usuário para digitar três números e calcule a fórmula de Bhaskara para esses números. ■

Exercício 1.12 Peça ao usuário para digitar o raio de um círculo e calcule a área e o comprimento do círculo. ■

Exercício 1.13 Peça ao usuário para digitar as dimensões de um retângulo (largura e altura) e calcule a área e o perímetro desse retângulo. ■

Exercício 1.14 Peça ao usuário para digitar a base e a altura de um triângulo e calcule a área desse triângulo. ■

Exercício 1.15 Peça ao usuário para digitar a distância e a velocidade inicial de um objeto em queda livre e calcule o tempo que ele leva para atingir o solo, desconsiderando a resistência do ar. ■

Exercício 1.16 Peça ao usuário para digitar o valor inicial de um investimento, a taxa de juros e o número de anos e calcule o valor final do investimento considerando juros compostos. ■

Exercício 1.17 Peça ao usuário para digitar o preço de uma mercadoria, o desconto e o imposto e calcule o preço final da mercadoria. ■

Exercício 1.18 Peça ao usuário para digitar a massa e a aceleração de um objeto e calcule a força resultante. ■

Exercício 1.19 Peça ao usuário para digitar a velocidade inicial, a velocidade final e o tempo de transição de uma para outra e calcule a aceleração. ■

Exercício 1.20 Peça ao usuário para digitar o valor da medida de um ângulo em radianos e calcule o valor desse ângulo em graus. ■

Exercício 1.21 Peça ao usuário para digitar o comprimento de dois lados de um triângulo retângulo e calcule o comprimento da hipotenusa. ■

Exercício 1.22 Peça ao usuário para digitar a distância percorrida por um objeto e o tempo gasto e calcule a velocidade média do objeto. ■

Exercício 1.23 Peça ao usuário para digitar a distância percorrida, o tempo gasto e a aceleração de um objeto e calcule a velocidade inicial e final. ■

Exercício 1.24 Calcule o perímetro de um círculo dado o seu raio como entrada. ■

Exercício 1.25 Calcule o volume de uma esfera dado o seu raio como entrada. ■

Exercício 1.26 Calcule a área de um triângulo retângulo dadas as medidas dos seus catetos como entrada. ■

Exercício 1.27 Leia o nome, o salário e o valor do imposto de uma pessoa como entrada e imprimir o salário líquido. ■

Exercício 1.28 Crie uma lista com os nomes de 5 membros da sua família. ■

Exercício 1.29 Crie um dicionário com os nomes, idades e cor dos olhos de 5 (cinco) membros da sua família. ■

Exercício 1.30 Crie dois conjuntos e combine-os usando as operações de união, interseção e diferença, apresentando os resultados de cada operação. ■

1.6 Considerações Sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou os fundamentos da programação na linguagem Python. Foi mostrado como criar variáveis de diferentes tipos, como utilizar os operadores matemáticos básicos e como usar os comandos de entrada e saída de dados para se criar programas mais interativos. Por fim, foram propostos diversos exercícios para você colocar em prática aquilo que aprendeu ao longo do capítulo. No próximo capítulo, você verá como executar códigos baseados em condições usando as estruturas condicionais.

2. Estruturas Condicionais

As estruturas condicionais são parte fundamental da programação, pois permitem que o programa tome decisões e execute ações diferentes de acordo com as condições especificadas. Isso é importante porque o programa pode se adaptar a diferentes situações e entrada de dados, tornando-se mais flexível e capaz de lidar com problemas complexos.

Por exemplo, imagine que você esteja escrevendo um programa para calcular o salário de um funcionário. Sem a utilização de estruturas condicionais, o programa sempre calcularia o salário de acordo com as mesmas regras, independentemente do funcionário em questão. No entanto, se você utilizar estruturas condicionais, poderá incluir regras específicas para cada funcionário, levando em consideração fatores como horas extras, férias etc.

De maneira geral, as estruturas condicionais tornam os programas mais inteligentes e capazes de lidar com situações variadas, ajudando a garantir que as decisões tomadas pelo programa sejam as mais adequadas para cada caso específico.

2.1 Sintaxe Básica

Seguindo essa linha de pensamento, as estruturas condicionais em Python permitem que você execute ações diferentes de acordo com a verificação de determinadas condições. A sintaxe de uso de uma estrutura condicional básica em Python é apresentada no exemplo de código 2.1.

Vale ressaltar que os blocos `elif` e `else` não são de uso obrigatório. Portanto, uma estrutura condicional simples poderia ter somente o bloco correspondente ao `if`, que só seria executado se a condição fosse verdadeira. O exemplo de código 2.2 ilustra essa situação.

```
if condição1:
    # Execute alguma ação se a condição 1 for verdadeira
elif condição2:
    # Execute alguma ação se a condição 1 for falsa a condição 2 for verdadeira
else:
    # Execute alguma outra ação se a condição for falsa
```

Exemplo de Código 2.1: A estrutura condicional `if`.

```
# Exemplo 1: verificação de idade
idade = int(input("Digite sua idade: "))
if idade >= 18:
    print("Você é maior de idade.")

# Exemplo 2: verificação de número par
numero = int(input("Digite um número: "))
if numero % 2 == 0:
    print("O número é par.")

#Exemplo 3: verificação de nota
nota = float(input("Digite sua nota: "))
if nota >= 7:
    print("Você foi aprovado.")
```

Exemplo de Código 2.2: Estruturas condicionais simples.

2.1.1 Estrutura Condicional Composta

A estrutura condicional composta é uma estrutura de controle de fluxo que permite a execução de diferentes trechos de código com base em diferentes condições. Ela é composta pelo comando `if`, `elif` (abreviação de `else if`) e `else`. A sintaxe básica de uma estrutura condicional composta é mostrada nos exemplos do código 2.3.

Em síntese, quando se tem mais de uma condição a ser avaliada, como no exemplo do código 2.3, você pode utilizar a estrutura `elif` (uma ou várias) para verificar cada uma das condições, uma a uma. Se a primeira condição não for verdadeira, o programa passa para a próxima condição verificada pelo `elif`, e assim por diante, até que uma das condições seja verificada como verdadeira ou até que seja atingido o `else` (caso nenhuma das condições seja verdadeira).

```python
# Exemplo 1: verificação de idade
idade = int(input("Digite sua idade: "))
if idade < 18:
    print("Você é menor de idade.")
elif idade >= 18 and idade < 60:
    print("Você é maior de idade.")
else:
    print("Você é idoso.")

# Exemplo 2: verificação de nota
nota = float(input("Digite sua nota: "))
if nota >= 9:
    print("Você foi aprovado com louvor.")
elif nota >= 7:
    print("Você foi aprovado.")
else:
    print("Você foi reprovado.")
```

Exemplo de Código 2.3: Exemplos de uso da estrutura condicional composta.

2.2 Combinação de Condições com Operadores Lógicos

É possível combinar várias condições em uma única estrutura condicional. Existem várias maneiras de combinar condições, dependendo do que você deseja verificar. Esta seção abora os operadores lógicos usados para combinação de condições.

2.2.1 O Operador `AND`

O operador lógico AND é utilizado para combinar duas ou mais condições lógicas e verificar se todas elas são verdadeiras ao mesmo tempo. O operador AND é representado pela palavra reservada `and` na sintaxe do Python. O código 2.4 mostra alguns exemplos de uso do operador AND em Python.

2.2.2 O Operador `OR`

O operador lógico OR é utilizado para combinar duas ou mais condições lógicas e verificar se pelo menos uma delas é verdadeira. O operador OR é representado pela palavra reservada `or` na sintaxe do Python. O código 2.5 mostra alguns exemplos de uso do operador OR em Python.

Estes são alguns exemplos de como o operador lógico OR pode ser usado em Python. Em cada exemplo, o operador OR é usado para combinar duas ou mais condições lógicas e verificar se pelo menos uma delas é verdadeira, permitindo uma tomada de decisão mais avançada.

```python
#Exemplo 1: autenticação de usuário
usuario = input("Digite seu nome de usuário: ")
senha = input("Digite sua senha: ")
if usuario == "admin" and senha == "123":
    print("Você tem permissão de acesso.")
else:
    print("Você não tem permissão de acesso.")

#Exemplo 2: verificação de horário de trabalho
hora = int(input("Digite a hora atual: "))
dia = input("Digite o dia da semana: ")
if hora >= 9 and hora <= 18 and dia != "sábado" and dia != "domingo":
    print("Você está no horário de trabalho.")
else:
    print("Você não está no horário de trabalho.")
```

Exemplo de Código 2.4: Exemplos de uso do operador AND.

```python
# Exemplo 1: verificação do horário de funcionamento
dia_da_semana = input("Digite o dia da semana: ")
hora = int(input("Digite a hora atual: "))
if dia_da_semana == "sábado" or dia_da_semana == "domingo" or hora < 9 or hora >= 17:
    print("Loja fechada.")
else:
    print("Loja aberta.")

# Exemplo 2: verificação de feriado
dia = int(input("Digite o dia: "))
mes = int(input("Digite o mês: "))
if dia == 1 and mes == 1 or dia == 25 and mes == 12:
    print("Hoje é feriado.")
else:
    print("Hoje não é feriado.")
```

Exemplo de Código 2.5: Exemplos de uso do operador OR.

2.2.3 O Operador Lógico `NOT`

O operador lógico NOT em Python é usado para inverter o valor de uma condição lógica. Em outras palavras, se uma condição é verdadeira, o operador NOT fará com que ela se torne falsa e vice-versa. O operador NOT é representado por `not` na sintaxe do Python. O código 2.6 mostra alguns exemplos de uso do operador NOT.

```python
# Exemplo 1: verificação de maioridade
idade = int(input("Digite sua idade: "))
if not idade >= 18:
    print("Você não tem mais de 18 anos.")
else:
    print("Você tem mais de 18 anos.")

# Exemplo 2: verificação de horário de trabalho
hora = int(input("Digite a hora atual: "))
if not (hora >= 9 and hora <= 18):
    print("Você não está no horário de trabalho.")
else:
    print("Você está no horário de trabalho.")
```

Exemplo de Código 2.6: Exemplos de uso do operador NOT

Estes são apenas alguns exemplos de como o operador NOT pode ser usado em Python. Em cada exemplo, o operador NOT é usado para inverter o valor de uma condição lógica, permitindo uma tomada de decisão mais avançada.

2.3 Comparação de Valores em Condições

Os operadores de comparação são utilizados para comparar valores e determinar se uma determinada condição é verdadeira ou falsa. Aqui estão alguns dos principais operadores de comparação em Python:

- == (*igual a*) : Verifica se os valores são iguais;
- != (*diferente de*) : Verifica se os valores são diferentes;
- < (*menor que*) : Verifica se o valor à esquerda é menor que o valor à direita;
- > (*maior que*) : Verifica se o valor à esquerda é maior que o valor à direita;
- <= (*menor ou igual a*) : Verifica se o valor à esquerda é menor ou igual ao valor à direita;
- >= (*maior ou igual a*) : Verifica se o valor à esquerda é maior ou igual ao valor à direita.

No código 2.7 estão alguns exemplos de como esses operadores podem ser usados. Em geral, os operadores de comparação são uma parte fundamental da programação, pois permitem que o programa tome decisões baseadas nas condições especificadas, tornando-o mais flexível e capaz de lidar com situações variadas.

```python
# Exemplo 1: Verificação de igualdade
a = 5
b = 5
if a == b:
    print("a é igual a b")
else:
    print("a é diferente de b")
# Saída: a é igual a b

# Exemplo 2: Verificação de desigualdade
a = 5
b = 3
if a != b:
    print("a é diferente de b")
else:
    print("a é igual a b")
# Saída: a é diferente de b

# Exemplo 3: Verificação de número par ou ímpar
numero = 4
if numero % 2 == 0:
    print(numero, "é par")
else:
    print(numero, "é ímpar")
# Saída: 4 é par
```

Exemplo de Código 2.7: Exemplos de uso dos operadores de comparação.

2.4 Estruturas Condicionais Aninhadas

As estruturas condicionais aninhadas são estruturas condicionais dentro de outras estruturas condicionais. Em outras palavras, você pode colocar uma estrutura condicional dentro de outra para verificar condições mais complexas. Isso pode ser útil quando você precisa verificar várias condições em sequência ou quando precisa tomar decisões com base em várias condições diferentes. O código 2.8 mostra um exemplo de estrutura condicional aninhada.

Nesse exemplo, a primeira estrutura condicional verifica se a idade é maior ou igual a 18. Se for, a segunda estrutura condicional verifica se o país é o Brasil. Se for, a mensagem “Você pode votar no Brasil.” é exibida. Se não for, a mensagem “Você pode votar em outro país.” é exibida. Se a primeira condição não for verdadeira, a mensagem “Você não pode votar.” é exibida.

```
idade = 25
pais = "Brasil"
if idade >= 18:
    if pais == "Brasil":
        print("Você pode votar no Brasil.")
    else:
        print("Você pode votar em outro país.")
else:
    print("Você não pode votar.")
# Saída: Você pode votar no Brasil.
```

Exemplo de Código 2.8: Exemplo de estrutura condicional aninhada.

É importante lembrar que as estruturas condicionais aninhadas podem tornar o código mais complexo e difícil de entender, então é importante usá-las com moderação e cuidado. Se o código estiver ficando muito complexo, pode ser uma boa ideia refatorá-lo em funções ou em classes para torná-lo mais legível e fácil de manter.

2.5 Operador de Atribuição Condicional Ternário

Existe um operador de atribuição ternário em Python. É uma forma concisa de escrever uma estrutura condicional que retorna um valor diretamente para uma atribuição de variável. O operador ternário é escrito da forma mostrada no código 2.9.

```
valor_verdadeiro if condição else valor_falso
```

Exemplo de Código 2.9: O operador ternário de atribuição condicional.

O código 2.10 mostra um exemplo de como o operador ternário pode ser usado.

```
idade = 25
status = "Maior de idade" if idade >= 18 else "Menor de idade"
print(status)
# Saída: Maior de idade
```

Exemplo de Código 2.10: Exemplo de uso do operador ternário.

Nesse exemplo, o operador ternário verifica se a idade é maior ou igual a 18. Se for, a *string* “Maior de idade” é atribuída à variável `status`. Se não for, a *string* “Menor de idade” é atribuída à variável `status`.

O operador ternário é uma forma concisa e eficiente de escrever estruturas condicionais simples, mas é importante lembrar que ele pode tornar o código mais difícil de entender se for usado de forma excessiva ou em casos mais complexos. Em geral, é uma boa ideia usar o operador ternário com moderação e optar por estruturas condicionais mais explícitas quando o código se torna mais complexo.

2.6 Exercícios Propostos

Essa série de exercícios envolve os conceitos abordados neste capítulo. É importante que, além de resolver o problema, você tente fazer uso de todos os recursos estudados ao longo do capítulo.

Exercício 2.1 Escreva um programa que verifique se um número é par ou ímpar. ■

Exercício 2.2 Escreva um programa que verifique se um número digitado pelo usuário é positivo, negativo ou zero. ■

Exercício 2.3 Escreva um programa que verifique se uma letra digitada pelo usuário é uma vogal ou consoante. ■

Exercício 2.4 Escreva um programa que verifique se um ano é bissexto ou não (pesquise o que caracteriza um ano como bissexto). ■

Exercício 2.5 Escreva um programa que, a partir da idade digitada pelo usuário, verifique se ele é maior de idade ou não . ■

Exercício 2.6 Escreva um programa que verifique se uma *string* é um palíndromo ou não (não usar estrutura de repetição). ■

Exercício 2.7 Escreva um programa que verifique se uma *string* é um número inteiro ou não e mostre uma mensagem de acordo (pode usar estrutura de repetição). ■

Exercício 2.8 Escreva um programa que verifique se uma *string* é um número real ou não (pode usar estrutura de repetição). ■

Exercício 2.9 Escreva um programa que verifique se uma *string* digitada pelo usuário é uma data no formato mm/dd/aaaa ou não. ■

Exercício 2.10 Escreva um programa que calcule a média de três números e exiba uma mensagem de “Aprovado” se a média for maior ou igual a 6, ou “Reprovado” caso contrário. Se a nota for 10, exiba também a mensagem “Parabéns”. ■

Exercício 2.11 Escreva um programa que verifique se uma temperatura está acima, abaixo ou dentro da faixa normal (36°C a 37°C). ■

Exercício 2.12 Escreva um programa que verifique se uma pessoa pode votar ou não (se tem 18 anos ou mais e se é brasileira). ■

Exercício 2.13 Escreva um programa que verifique se uma pessoa é elegível para aposentadoria (se tem 60 anos ou mais para mulheres e 65 anos ou mais para homens). ■

Exercício 2.14 Escreva um programa que verifique se um número inteiro digitado pelo usuário é divisível por outro número inteiro digitado pelo usuário ou não. ■

Exercício 2.15 Escreva um programa que pergunte ao usuário seu salário e exiba uma mensagem de “Alto salário” se o salário for maior do que R$10.000,00, ou “Baixo salário” caso contrário. ■

Exercício 2.16 Escreva um programa que pergunte ao usuário seu gênero (M para masculino, F para feminino) e exiba uma mensagem de “Gênero masculino” ou “Gênero feminino”. ■

Exercício 2.17 Escreva um programa que pergunte ao usuário seu peso e altura e exiba uma mensagem de “Você está abaixo do peso” se o IMC (índice de massa corporal) for menor do que 18,5, “Você está com o peso normal” se o IMC estiver entre 18,5 e 24,9, “Você está com sobrepeso” se o IMC estiver entre 25 e 29,9, ou “Você está com obesidade” caso contrário. ■

Exercício 2.18 Escreva um programa que pergunte ao usuário sua idade e exiba uma mensagem de “Você é jovem” se a idade for menor do que 30, “Você é adulto” se a idade estiver entre 30 e 60, ou “Você é idoso” caso contrário. ■

Exercício 2.19 Escreva um programa que peça ao usuário para digitar 5 números inteiros. O programa deve exibir uma mensagem informando se todos os números digitados são pares ou se há pelo menos um número ímpar. ■

2.7 Considerações Sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou os conceitos e formas de uso da estrutura condicional `if` na linguagem Python. Foi mostrado como usar a estrutura `if`, quais são os operadores lógicos, quais são os operadores de comparação, como usar estruturas `if` aninhadas, como usar o operador de atribuição condicional ternário e, concluindo, foram apresentados várias propostas de exercícios. No próximo capítulo, você verá como executar um trecho de código de forma repetida usando as estruturas de repetição.

3. Estruturas de Repetição

As estruturas de repetição são uma das ferramentas mais importantes na programação, pois permitem que o código seja executado várias vezes, o que é útil em muitos casos. Elas são utilizadas para repetir uma sequência de instruções até que uma determinada condição seja atendida. Algumas das características das estruturas de repetição incluem:

- Controle de repetição: As estruturas de repetição permitem que o programador controle quantas vezes o código será executado, seja por meio de uma contagem fixa ou através de uma condição que deve ser atendida;
- Flexibilidade: As estruturas de repetição são muito flexíveis e permitem que o programador escolha o número de vezes que o código será executado, ou até mesmo deixar que o código seja executado indefinidamente;
- Automatização de tarefas repetitivas: As estruturas de repetição permitem que tarefas repetitivas sejam automatizadas, economizando tempo e esforço para o programador;
- Processamento de dados em massa: As estruturas de repetição permitem processar grandes quantidades de dados de uma só vez, o que é útil em aplicações como processamento de dados financeiros, análise de dados de saúde, etc.

Em síntese, as estruturas de repetição são importantes para a programação porque permitem automatizar tarefas repetitivas e a processar grandes quantidades de dados, além de fornecer flexibilidade e controle de repetição para o programador.

3.1 Sintaxe Básica

Em Python, existem duas estruturas de repetição principais: o laço `for` e o laço `while`. O laço `for` é usado para repetir uma ação um número fixo de vezes. Por exemplo, você pode usar um laço for para imprimir todos os elementos de uma lista, como mostra o código 3.1.

```
frutas = ["maçã", "banana", "laranja"]
for fruta in frutas:
    print(fruta)
```

Exemplo de Código 3.1: Exemplos de uso do laço `for`.

O laço `while` é usado para repetir uma ação enquanto uma determinada condição for verdadeira. Por exemplo, você pode usar um laço `while` para ler números digitados pelo usuário até que ele digite um número negativo, como mostra o código 3.2.

```
numero = int(input("Digite um número: "))
while numero >= 0:
    numero = int(input("Digite outro número: "))
print("Você digitou um número negativo.")
```

Exemplo de Código 3.2: Exemplos de uso do laço `while`.

Estas são as duas principais estruturas de repetição em Python. Cada uma delas tem suas próprias vantagens e usos, e é importante conhecer ambas para escolher a mais adequada para a tarefa em questão. As seções seguintes apresentam maiores detalhes sobre cada uma dessas duas estruturas.

3.2 A Estrutura de Repetição `for`

Como introduzido na seção anterior, a estrutura de repetição `for` em Python é usada para repetir uma ação um número fixo de vezes. Ela funciona percorrendo uma sequência de elementos, como uma lista ou uma *strings*, e executando uma ação para cada elemento da sequência. A sintaxe geral da estrutura de repetição for é apresentada no código 3.3.

```
for elemento in sequencia:
    # código a ser executado para cada elemento da sequência
```

Exemplo de Código 3.3: Sintaxe geral da estrutura `for`.

No código 3.3, `elemento` é uma variável que representa cada elemento da sequencia na iteração atual e `sequencia` é uma sequência de elementos, como uma lista, *string*, *range*, entre outros. O código 3.4 mostra exemplos mais específicos de uso do `for`.

Estes são apenas alguns exemplos de como a estrutura de repetição `for` pode ser usada em Python. Em cada exemplo, a estrutura `for` é usada para repetir uma ação para cada elemento de uma sequência, permitindo a realização de tarefas mais avançadas e eficientes.

```python
# Exemplo 1: impressão dos elementos de uma lista
frutas = ["maçã", "banana", "laranja"]
for fruta in frutas:
    print(fruta)

# Exemplo 2: soma dos elementos de uma lista
numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
soma = 0
for numero in numeros:
    soma += numero
print("A soma dos números é", soma)

# Exemplo 3: impressão de caracteres de uma string
nome = "João"
for letra in nome:
    print(letra)

# Exemplo 4: cálculo de fatorial
numero = 5
fatorial = 1
for i in range(1, numero + 1):
    fatorial *= i
print("O fatorial de", numero, "é", fatorial)
```

Exemplo de Código 3.4: Exemplos de uso da estrutura `for`.

3.3 A Estrutura de Repetição `while`

A estrutura de repetição `while` em Python é usada para repetir uma ação enquanto uma determinada condição é verdadeira. A estrutura `while` funciona verificando a condição no início de cada iteração e, se a condição for verdadeira, a ação é executada. A sintaxe geral da estrutura de repetição `while` é mostrada na figura 3.5.

```python
while condicao:
    # código a ser executado enquanto a condição for verdadeira
```

Exemplo de Código 3.5: Sintaxe geral da estrutura `while`.

No código 3.5, `condicao` é uma expressão lógica que é avaliada antes de cada iteração do laço. Se a condição for verdadeira, o código dentro do laço será executado, caso contrário, o laço será encerrado. É importante lembrar de incluir código dentro do laço para alterar a condição de forma que, eventualmente, ela se torne falsa, caso contrário, o laço se tornará infinito, travando a execução do programa. O código 3.6 mostra exemplos mais específicos de uso da estrutura `while` em Python.

```python
# Exemplo 1: leitura de números positivos
numero = int(input("Digite um número: "))
while numero >= 0:
    print("Você digitou o número", numero)
    numero = int(input("Digite outro número: "))
print("Você digitou um número negativo.")

# Exemplo 2: impressão de números pares
numero = 0
while numero <= 10:
    print(numero)
    numero += 2

# Exemplo 3: cálculo da média para vários números
soma = 0
contador = 0
media = 0
numero = float(input("Digite um número: "))
while numero >= 0:
    soma += numero
    contador += 1
    media = soma / contador
    numero = float(input("Digite outro número: "))
print("A média dos números é", media)
```

Exemplo de Código 3.6: Exemplos de uso da estrutura `while`.

Estes são apenas alguns exemplos de como a estrutura de repetição `while` pode ser usada em Python. Em cada exemplo, a estrutura `while` é usada para repetir uma ação enquanto uma determinada condição é verdadeira, permitindo a realização de tarefas mais avançadas e eficientes.

3.4 Controle de Fluxo com `break` e `continue`

Os comandos break e continue são usados para controlar o fluxo de execução dentro de laços em Python. Eles permitem interromper ou pular iterações de um laço, respectivamente. O comando `break` é usado para interromper um laço prematuramente. Quando o comando `break` é executado dentro de um laço, o laço é imediatamente encerrado, independentemente da condição de repetição. O código 3.7 mostra um exemplo de uso do comando `break` que pede ao usuário que digite um número até que ele digite um valor negativo.

```
numero = int(input("Digite um número: "))
while True:
    if numero < 0:
        break
    print("Você digitou o número", numero)
    numero = int(input("Digite outro número: "))
print("Você digitou um número negativo.")
```

Exemplo de Código 3.7: Exemplo de uso do comando `break`.

O outro comando de controle de fluxo é o `continue`, que é usado para pular uma iteração de um laço. Quando o comando continue é executado dentro de um laço, a iteração atual é imediatamente encerrada e a próxima iteração é iniciada. O código 3.8 mostra um exemplo de uso do comando `continue` que imprime os números ímpares de 0 a 9.

```
for numero in range(10):
    if numero % 2 == 0:
        continue
    print(numero)
```

Exemplo de Código 3.8: Exemplo de uso do comando `continue`.

Estes são os conceitos básicos sobre como usar os comandos `break` e `continue` para controlar o fluxo de execução dentro de laços em Python. É importante lembrar que, embora estes comandos possam ser úteis em muitas situações, eles também podem tornar o código mais difícil de ler e manter, portanto, é importante usá-los com moderação.

3.5 Estruturas de Repetição Aninhadas

A utilização de laços dentro de outros laços é uma técnica importante na programação que permite realizar tarefas mais complexas. Isso é conhecido como aninhamento de laços. Quando você aninha laços, você pode repetir ações dentro de outras ações repetidas, permitindo a realização de tarefas mais complexas. A sintaxe geral para aninhar laços em Python é mostrada no código 3.9.

```
for elemento_externo in sequencia_externa:
    # código a ser executado para cada elemento da sequência externa
    for elemento_interno in sequencia_interna:
        # código a ser executado para cada elemento da sequência interna
```

Exemplo de Código 3.9: Sintaxe geral do uso de laços aninhados.

No código 3.9, as variáveis `elemento_externo` e `elemento_interno` representam os elementos de `sequencia_externa` e `sequencia_interna` nas iterações atuais, respectivamente. O código 3.10 mostra exemplos de uso de laços aninhados em Python.

```
# Exemplo 1: impressão de tabuada
for i in range(1, 11):
    for j in range(1, 11):
        print(i, "x", j, "=", i * j)

# Exemplo 2: verificação de número primo
numero = 17
e_primo = True
for i in range(2, numero):
    if numero % i == 0:
        e_primo = False
        break
if e_primo:
    print(numero, "é primo.")
else:
    print(numero, "não é primo.")
```

Exemplo de Código 3.10: Exemplos de uso de laços aninhados.

Estes são apenas alguns exemplos de como laços aninhados podem ser usados em Python para realizar tarefas mais complexas. É importante lembrar que, embora laços aninhados possam ser úteis em muitas situações, eles também podem tornar o código mais difícil de ler e manter, portanto, é importante usá-los com moderação.

3.6 Exercícios Propostos

Essa série de exercícios envolve os conceitos abordados neste capítulo. É importante que, além de resolver o problema, você tente fazer uso de todos os recursos estudados ao longo do capítulo.

Exercício 3.1 Imprima todos os números de 1 a 100. ■

Exercício 3.2 Imprima todos os números pares de 1 a 100. ■

Exercício 3.3 Imprima todos os números ímpares de 1 a 100. ■

Exercício 3.4 Soma todos os números de 1 a 100. ■

Exercício 3.5 Soma todos os números pares de 1 a 100. ■

Exercício 3.6 Soma todos os números ímpares de 1 a 100. ■

Exercício 3.7 Calcule a média dos números digitados pelo usuário. O usuário deve digitar números até digitar um número negativo. ■

Exercício 3.8 Calcule o fatorial de um número digitado pelo usuário. ■

Exercício 3.9 Imprima todos os números divisíveis por 3 ou 5 de 1 a 100. ■

Exercício 3.10 Imprima todos os números primos de 1 a 100. ■

Exercício 3.11 Soma todos os números divisíveis por 3 ou 5 de 1 a 100. ■

Exercício 3.12 Soma todos os números primos de 1 a 100. ■

Exercício 3.13 Imprima a tabuada de um número digitado pelo usuário. ■

Exercício 3.14 Verifique se um número digitado pelo usuário é primo. ■

Exercício 3.15 Verifique se um número digitado pelo usuário é perfeito. ■

Exercício 3.16 Encontre o maior e o menor número em uma lista de 10 números digitada pelo usuário. ■

Exercício 3.17 Encontre o segundo maior e o segundo menor número em uma lista de 10 números digitada pelo usuário. ■

Exercício 3.18 Imprimir a sequência de Fibonacci até o n-ésimo termo, onde n é digitado pelo usuário. ■

Exercício 3.19 Verificar se uma palavra digitada pelo usuário é um palíndromo. Se for, imprimir, ao final, “A palavra é um palíndromo”. Se não for, imprimir “A palavra não é um palíndromo”. ■

Exercício 3.20 Calcular o fatorial de todos os números de 1 a n, onde n é digitado pelo usuário. Imprima o resultado para cada número. ■

3.7 Considerações Sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou os conceitos e formas de uso das estruturas de repetição `for` e `while` na linguagem Python. Foi mostrado como usar cada uma das estruturas, bem como os comandos de controle de fluxo `break` e `continue` e as estruturas de repetição aninhadas, concluindo, com uma série de exercícios propostos. No próximo capítulo, você verá como manipular números e textos de forma mais avançada.

4. Números e Textos

Python é uma linguagem de programação poderosa e flexível que permite manipular números, textos e coleções de maneira um pouco mais avançada. Com algumas funções e bibliotecas nativas, você pode realizar operações complexas em Python. As seções seguintes tratam individualmente da manipulação avançada de números, textos e coleções.

4.1 Operações Matemáticas Avançadas

A manipulação de números é fundamental para a programação e é essencial para uma grande variedade de campos de computação, desde o desenvolvimento de jogos e aplicativos até a ciência de dados e inteligência artificial. A programação envolve resolver problemas complexos e criar soluções eficientes e eficazes para esses problemas. A matemática fornece as ferramentas necessárias para realizar esses cálculos complexos e ajudar a automatizar tarefas que seriam impossíveis de realizar manualmente. A matemática em si pode ajudar a programar sistemas de inteligência artificial e *machine learning* que são capazes de aprender e se adaptar a novas situações. Na programação, a matemática é usada para uma variedade de tarefas, incluindo:

- Cálculos aritméticos básicos, como adição, subtração, multiplicação e divisão;
- Cálculos avançados, como álgebra, trigonometria, cálculo e estatística;
- Modelagem e simulação de fenômenos físicos, como a física de partículas e a dinâmica de fluidos;
- Desenvolvimento de algoritmos e estruturas de dados, como grafos e árvores, que são usados em uma variedade de aplicativos;
- Implementação de técnicas de criptografia e segurança, que envolvem cálculos complexos para garantir a privacidade e a segurança dos dados.

A linguagem Python possui uma vasta biblioteca de funções para operações matemáticas avançadas. Além das operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão, existem muitas funções disponíveis para cálculos mais avançados. Alguns exemplos de operações matemáticas avançadas em Python são abordados nas subseções a seguir.

4.1.1 Potenciação

A potenciação é uma operação matemática que envolve a multiplicação repetida de um número por ele mesmo. Em Python, isso é feito com o operador ** ou a função `pow()`. O código 4.1 mostra alguns exemplos.

```
a = 2
b = 3
print(a ** b)  # imprime 8
print(pow(a, b))  # imprime 8
```

Exemplo de Código 4.1: Operações de potenciação.

4.1.2 Radiciação

A radiciação é a operação inversa da potenciação. É usada para encontrar a raiz de um número. Em Python, isso é feito com a função `sqrt()` da biblioteca `math`. O código 4.2 mostra alguns exemplos.

```
import math
a = 16
print(math.sqrt(a))  # imprime 4.0
```

Exemplo de Código 4.2: Operação de radiciação.

4.1.3 Trigonometria

Para realizar cálculos trigonométricos em Python, podemos usar a biblioteca `math`, que fornece funções para calcular seno, cosseno, tangente e outras funções trigonométricas. Essas funções são muito úteis em problemas de matemática, física e engenharia, que frequentemente envolvem ângulos e triângulos. Aqui estão algumas das funções trigonométricas mais comuns disponíveis na biblioteca `math` em Python:

- `math.sin(x)`: calcula o seno de um ângulo em radianos;
- `math.cos(x)`: calcula o cosseno de um ângulo em radianos;
- `math.tan(x)`: calcula a tangente de um ângulo em radianos;
- `math.asin(x)`: calcula o arco-seno de um número, com resultado em radianos;
- `math.acos(x)`: calcula o arco-cosseno de um número, com resultado em radianos;

- `math.atan(x)`: calcula o arco-tangente de um número, com resultado em radianos;
- `math.degrees(x)`: converte um ângulo em radianos para graus;
- `math.radians(x)`: converte um ângulo em graus para radianos.

O código 4.3 mostra alguns exemplos.

```
import math

# Calcula o seno de 30 graus
angulo = 30
radianos = math.radians(angulo)
seno = math.sin(radianos)
print(seno) # imprime 0.5

# Calcula o arco-cosseno de 0.5
numero = 0.5
arco_cosseno = math.acos(numero)
print(math.degrees(arco_cosseno)) # imprime 60.0
```

Exemplo de Código 4.3: Operações trigonométricas.

Neste exemplo 4.3, o primeiro bloco de código calcula o seno de um ângulo de 30 graus. Primeiro, convertemos o ângulo de graus para radianos usando a função `radians()`. Em seguida, calculamos o seno do ângulo usando a função `sin()`. O resultado é armazenado na variável `seno` e impresso na tela. O segundo bloco de código calcula o arco-cosseno de 0,5. Primeiro, o número 0,5 é passado para a função `acos()` para calcular o arco-cosseno em radianos. Em seguida, usamos a função `degrees()` para converter o resultado de radianos para graus. O resultado é armazenado na variável `arco_cosseno` e impresso na tela.

Esses são apenas alguns exemplos de como podemos usar as funções trigonométricas da biblioteca `math` para realizar cálculos trigonométricos em Python.

4.1.4 Logaritmo

O logaritmo é a operação inversa da potenciação. É usado para encontrar o expoente necessário para produzir um determinado número. Em Python, a função `log()` da biblioteca `math` pode ser usada para calcular o logaritmo natural de um número. O código 4.4 mostra alguns exemplos.

```
import math
a = 100
print(math.log(a))  # imprime 4.605170185988092
```

Exemplo de Código 4.4: Operações sobre logaritmos.

4.1.5 Fatorial

O fatorial de um número é o produto de todos os números inteiros positivos menores ou iguais a ele. Em Python, a função `factorial()` da biblioteca `math` pode ser usada para calcular o fatorial de um número. O código 4.5 mostra um exemplo.

```
import math
a = 5
print(math.factorial(a))  # imprime 120
```

Exemplo de Código 4.5: Operações de fatorial.

4.1.6 Números Complexos

Os números complexos são números que contêm uma parte real e uma parte imaginária. Em Python, os números complexos são representados pelo sufixo j após a parte imaginária. O código 4.6 mostra alguns exemplos.

```
a = 2 + 3j
b = 4 - 5j
print(a + b)  # imprime (6-2j)
print(a * b)  # imprime (23-2j)
```

Exemplo de Código 4.6: Operações sobre números complexos .

Em resumo, a matemática é uma ferramenta essencial na programação e permite que os desenvolvedores criem soluções eficientes e eficazes para problemas complexos. A capacidade de aplicar conceitos matemáticos na programação é uma habilidade valiosa que pode ajudar os desenvolvedores a se destacar em suas carreiras e contribuir para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras.

4.2 Manipulação Avançada de Textos

A manipulação de texto é uma tarefa fundamental em muitos projetos de programação, especialmente quando se trabalha com dados não estruturados, como textos de redes sociais, artigos de notícias ou e-mails. Python é uma linguagem poderosa para manipulação de texto, com muitas bibliotecas e métodos disponíveis para realizar operações avançadas em texto. Nesta seção, veremos algumas técnicas avançadas para manipulação de texto em Python, com exemplos práticos.

4.2.1 Limpeza

Antes de começar a manipular o texto, muitas vezes é necessário limpar os dados para remover caracteres indesejados ou transformar o texto em um formato mais uniforme. Considere, como exemplo, a remoção de caracteres não alfanuméricos, como emojis, símbolos e pontuação, que podem interferir na análise de texto. Para remover esses caracteres, podemos usar expressões regulares em Python. O código 4.7 mostra um exemplo de como usar esse recurso.

```
import re

texto = "Este é um texto com @caracteres! especiais #\$"

# remover caracteres especiais
texto_sem_especiais = re.sub('[^A-Za-z0-9]+', ' ', texto)

print(texto_sem_especiais) # Saída: Este é um texto com caracteres especiais
```

Exemplo de Código 4.7: Limpeza de textos via expressão regular.

Outro tipo de tratamento comum é a transformação de letras maiúsculas em minúsculas e vice-versa. Em muitos casos, é útil transformar todo o texto em letras maiúsculas ou minúsculas para torná-lo mais uniforme. Podemos fazer isso facilmente em Python com os métodos `upper()` e `lower()`. O código 4.8 mostra um exemplo de como usar esses métodos.

```
texto = "Este é Um TexTo com leTrAs MaIúsCulas e miNúsCulAs."

# transformar em letras minúsculas
texto_min = texto.lower()

# transformar em letras maiúsculas
texto_mai = texto.upper()

print(texto_min) # Saída: este é um texto com letras maiúsculas e minúsculas.
print(texto_mai) # Saída: ESTE É UM TEXTO COM LETRAS MAIÚSCULAS E MINÚSCULAS.
```

Exemplo de Código 4.8: Transformação de texto para maiúsculas e minúsculas.

4.2.2 Tokenização

A tokenização é o processo de dividir o texto em unidades menores, como palavras, frases ou parágrafos. Em Python, podemos usar a biblioteca NLTK (*Natural Language Toolkit*) para realizar a tokenização de texto. O código 4.9 mostra exemplos de uso desse recurso.

```
import nltk
texto = """Este é um texto de exemplo para tokenização.
    Ele contém várias frases diferentes."""
# dividir o texto em frases
frases = nltk.sent_tokenize(texto)
# dividir o texto em palavras
palavras = nltk.word_tokenize(texto)
print(frases)
# Saída: ['Este é um texto de exemplo para tokenização.',
#     'Ele contém várias frases diferentes.']
print(palavras)
# Saída: ['Este', 'é', 'um', 'texto', 'de', 'exemplo', 'para', 'tokenização', '.',
#     'Ele', 'contém', 'várias', 'frases', 'diferentes', '.']
```

Exemplo de Código 4.9: Tokenização de textos.

4.2.3 Análise de Sentimento

A análise de sentimento é uma técnica que permite determinar se um texto tem uma conotação positiva, negativa ou neutra. Em Python, podemos usar a biblioteca *TextBlob* para realizar análise de sentimento em texto. Para instalar a biblioteca, basta usar `pip install textblob`. Vale observar que a biblioteca *TextBlob* só funciona para o idioma inglês, porém, existem outras bibliotecas que podem ser preparadas para funcionarem em português. O código 4.7 mostra um exemplo de como usar esse recurso.

```
from textblob import TextBlob
texto = "Brazil is an amazing country!"
blob = TextBlob(texto)
sentimento = blob.sentiment.polarity
if sentimento > 0:
    print("O texto tem uma conotação positiva.")
elif sentimento < 0:
    print("O texto tem uma conotação negativa.")
else:
    print("O texto tem uma conotação neutra.")
# Saída: O texto tem uma conotação positiva.
```

Exemplo de Código 4.10: Análise de sentimento em textos.

4.3 Métodos do Tipo *String*

As *strings* são objetos imutáveis em Python, o que significa que você não pode alterar o conteúdo de uma *string* depois de criada. No entanto, existem muitos métodos disponíveis para manipulação de *strings*, como substituição de texto, conversão de maiúsculas e minúsculas (vistos anteriormente),

formatação de *strings* (visto anteriormente) e extração de *substrings*. Nesta seção, veremos alguns dos métodos complementares do tipo *string* que podem ser úteis em tarefas de manipulação de textos.

4.3.1 Substituição de Texto

O método `replace()` é usado para substituir todas as ocorrências de uma *substring* por outra em uma *string* existente. O código 4.11 mostra um exemplo de como usar esse método.

```
texto = "Python é uma linguagem de programação popular. Python é fácil de aprender e usar."
novo_texto = texto.replace("Python", "Java")
print(novo_texto)
#Saída: Java é uma linguagem de programação popular. Java é fácil de aprender e usar.
```

Exemplo de Código 4.11: Substituição de *string* por outra *string*.

4.3.2 Extração de *Substrings*

O método `split()` é usado para dividir uma *string* em *substrings* com base em um separador especificado. Por padrão, o separador é um espaço em branco. O código 4.12 mostra um exemplo de como usar esse método.

```
texto = "Este é um exemplo de texto."
palavras = texto.split()
print(palavras) # Saída: ['Este', 'é', 'um', 'exemplo', 'de', 'texto.']
```

Exemplo de Código 4.12: Divisão de uma *string* em palavras.

O método `slice()` é usado para extrair uma parte de uma *string*. O índice inicial e final da parte desejada são especificados como argumentos. O código 4.13 mostra um exemplo de como usar esse método.

```
texto = "Este é um exemplo de texto."
parte = texto[5:18]
print(parte) # Saída: é um exemplo
```

Exemplo de Código 4.13: Extração de parte de uma *string*.

4.3.3 Verificação de *Strings*

Os métodos `startswith()` e `endswith()` são usados para verificar se uma *string* começa ou termina com uma determinada *substring*, respectivamente. O código 4.14 mostra um exemplo de como usar esse método.

```
texto = "Este é um exemplo de texto."
if texto.startswith("Este"):
    print("A string começa com 'Este'.")
else:
    print("A string não começa com 'Este'.")
if texto.endswith("texto."):
    print("A string termina com 'texto.'")
else:
    print("A string não termina com 'texto.'")
# Saídas: A string começa com 'Este' e A string termina com 'texto.'
```

Exemplo de Código 4.14: Verificação se *string* começa ou termina com outra *string*.

4.3.4 Remoção de Espaços em Branco

O método `strip()` é usado para remover espaços em branco no início e no final de uma *string*. O código 4.15 mostra um exemplo de como usar esse método.

```
texto = "     Este é um exemplo de texto.     "
texto_sem_espaco = texto.strip()
print(texto_sem_espaco) # Saída: Este é um exemplo de texto.
```

Exemplo de Código 4.15: Remoção de espaços em branco de uma *string*.

4.3.5 Localização de Substrings

O método `find()` é usado para encontrar a posição de uma *substring* em uma *string*. Se a *substring* não for encontrada, o método retorna -1. O código 4.16 mostra um exemplo de como usar esse método.

```
texto = "Este é um exemplo de texto."
posicao = texto.find("exemplo")
print(posicao) # Saída: 10
```

Exemplo de Código 4.16: Localização de uma *substring* em uma *string*.

4.3.6 Contagem de *Substrings*

O método `count()` é usado para contar o número de ocorrências de uma *substring* em uma *string*. O código 4.17 mostra um exemplo de como usar esse método.

```
texto = "Este é um exemplo de texto. Este texto é sobre Python."
num_ocorrencias = texto.count("Este")
print(num_ocorrencias) # Saída: 2
```

Exemplo de Código 4.17: Contagem de ocorrências de uma *substring* dentro de uma *string*.

4.4 Exercícios Propostos

Essa série de exercícios envolve os conceitos abordados neste capítulo. É importante que, além de resolver o problema, você tente fazer uso de todos os recursos estudados ao longo do capítulo.

Exercício 4.1 Crie um programa que peça ao usuário para inserir dois números e calcule a potência do primeiro número pelo segundo número. ■

Exercício 4.2 Crie um programa que peça ao usuário para inserir um número e calcule a raiz quadrada desse número. ■

Exercício 4.3 Crie um programa que peça ao usuário para inserir um ângulo em graus e calcule o seno, cosseno e tangente desse ângulo. ■

Exercício 4.4 Crie um programa que peça ao usuário para inserir um número e calcule o logaritmo natural desse número. ■

Exercício 4.5 Crie um programa que peça ao usuário para inserir um número e calcule o fatorial desse número. ■

Exercício 4.6 Crie um programa que peça ao usuário para inserir dois números complexos e calcule a soma e o produto desses números. ■

Exercício 4.7 Crie um programa que peça ao usuário para digitar um nome de usuário e uma senha contendo apenas caracteres alfanuméricos e use expressão regular para fazer uma limpeza nos valores digitados, exibindo-os novamente para o usuário os valores que forem modificados. ■

Exercício 4.8 Crie um programa que peça ao usuário para digitar uma frase com 5 palavras. Caso a frase digitada tenha uma quantidade diferente de palavras, o usuário deve digitar novamente. Ao fim, mostre uma palavra por linha. Use tokenização para extrair as palavras. ■

Exercício 4.9 Crie um programa que peça ao usuário para digitar uma frase, uma palavra presente na frase e outra palavra ausente na frase. Em seguida, substitua todas as ocorrências da palavra existente pela palavra inexistente. ■

Exercício 4.10 Crie um programa que peça ao usuário para digitar uma frase e que, em seguida, extraia todos os artigos da frase digitada e mostre-a sem os artigos. ■

Exercício 4.11 Crie um programa que peça ao usuário para digitar uma frase e que, em seguida, fatie a frase em *substrings* de 6 caracteres e mostre-as uma por linha. ■

Exercício 4.12 Crie um programa que peça ao usuário para digitar uma frase e que, em seguida, verifique quantas palavras terminam com a letra “o” e quantas terminam com a letra “a”. ■

Exercício 4.13 Crie um programa que peça ao usuário para digitar uma frase, divida-a em palavras, remova todos os espaços em branco desnecessários dessas palavras, e componha a frase novamente com apenas 1 espaço entre as palavras. ■

Exercício 4.14 Crie um programa que peça ao usuário para digitar uma frase e que, em seguida, mostre a posição inicial de cada palavra contida nessa frase. ■

Exercício 4.15 Crie um programa que peça ao usuário para digitar uma frase e que, em seguida, mostre quantas vezes cada palavra aparece nessa frase. ■

4.5 Considerações Sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou formas mais avançadas de se manipular números e textos usando a linguagem Python. Foram mostradas diversas operações matemáticas, incluindo potenciação, radiciação, operações trigonométricas, operações com números complexos, entre outras. Ainda, foram mostradas formas avançadas de manipulação de textos e, ao fim, uma série de exercícios foram propostos. No próximo capítulo, você verá como manipular coleções de forma mais avançada.

5. Coleções

A linguagem Python oferece diversas formas de manipulação de suas coleções, a saber, listas, tuplas, dicionários e conjuntos. O domínio dessas técnicas pode lhe tornar um programador diferenciado, uma vez que a manipulação correta de coleções é uma tarefa frequentemente necessária em programas que lidam com dados. Neste capítulo, são apresentadas algumas técnicas avançadas para manipulação de coleções em Python.

5.1 *List Comprehension*

A *List Comprehension* é uma construção sintática da linguagem Python que permite criar uma nova lista a partir de uma ou mais listas existentes de forma concisa e elegante. Ela é muito usada em Python e é uma das características mais distintas da linguagem. Basicamente, a técnica consiste em aplicar uma expressão a cada elemento de uma lista existente e filtrar apenas os elementos que satisfazem uma determinada condição. O código 5.1 mostra como usar esse recurso.

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 quadrados = [x**2 for x in numeros if x % 2 == 0]
3 print(quadrados)  # Saída: [4, 16]
```

Exemplo de Código 5.1: Aplicando *list comprehension* a coleções.

Nesse exemplo, a lista `quadrados` é criada a partir da lista `numeros`, elevando ao quadrado apenas os números pares. Note que a *List Comprehension* pode ser usada para criar listas de qualquer tipo de dado, inclusive de outros tipos de coleções.

5.2 Mapeamento e Filtragem

O `map()` e `filter()` são duas funções nativas do Python que podem ser usadas para manipular coleções de forma mais eficiente. A função `map` aplica uma função a cada elemento de uma coleção, retornando um iterador com os resultados. Já a função `filter` retorna apenas os elementos que satisfazem uma determinada condição. O código 5.2 mostra como usar esse recurso.

```
numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
quadrados = map(lambda x: x**2, numeros)
pares = filter(lambda x: x % 2 == 0, numeros)
print(list(quadrados))  # Saída: [1, 4, 9, 16, 25]
print(list(pares))  # Saída: [2, 4]
```

Exemplo de Código 5.2: Aplicando `map` e `filter` a coleções.

Nesse exemplo, a função `map()` é usada para criar uma lista com o quadrado de cada elemento da lista `numeros`. Já a função `filter()` é usada para retornar apenas os elementos pares da lista `numeros`.

5.3 Zip

A função `zip()` é usada para combinar duas ou mais coleções em uma única coleção. Ela retorna um iterador com tuplas contendo os elementos correspondentes de cada coleção. O código 5.3 mostra como usar esse recurso.

```
nomes = ["Alice", "Bob", "Carol"]
idades = [25, 30, 35]
pessoas = zip(nomes, idades)
for nome, idade in pessoas:
    print(f"{nome} tem {idade} anos")
```

Exemplo de Código 5.3: Aplicando `zip` a coleções.

Nesse exemplo, a função `zip()` é usada para combinar a lista `nomes` e `idades` em uma única lista de tuplas. O laço `for` então é usado para iterar sobre a lista de tuplas e exibir os resultados.

5.4 *Dict Comprehension*

Assim como a *List Comprehension*, também é possível criar dicionários utilizando a sintaxe da *Dict Comprehension*. Nesse caso, é necessário definir a chave e o valor de cada item a partir de uma expressão aplicada a cada elemento da coleção. O código 5.4 mostra como usar esse recurso.

```
numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
quadrados = {x: x**2 for x in numeros}
print(quadrados)  # Saída: {1: 1, 2: 4, 3: 9, 4: 16, 5: 25}
```

Exemplo de Código 5.4: Aplicando *dict comprehension* a coleções

Nesse exemplo, um dicionário é criado a partir da lista `numeros`, utilizando cada elemento como chave e o seu quadrado como valor correspondente.

5.5 Conjuntos

Os conjuntos (*sets*) em Python, já apresentados no início deste material, são coleções não ordenadas de elementos únicos. Eles podem ser usados para remover elementos duplicados de uma lista ou para realizar operações de conjuntos, como união, interseção e diferença. O código 5.5 mostra como usar esse recurso.

```
numeros1 = [1, 2, 3, 4, 5]
numeros2 = [3, 4, 5, 6, 7]
conjunto1 = set(numeros1)
conjunto2 = set(numeros2)
uniao = conjunto1.union(conjunto2)
intersecao = conjunto1.intersection(conjunto2)
diferenca = conjunto1.difference(conjunto2)
print(uniao)  # Saída: {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}
print(intersecao)  # Saída: {3, 4, 5}
print(diferenca)  # Saída: {1, 2}
```

Exemplo de Código 5.5: Operações sobre coleções do tipo conjuntos.

Nesse exemplo, os conjuntos `conjunto1` e `conjunto2` são criados a partir das listas `numeros1` e `numeros2`. As operações de união, interseção e diferença são realizadas entre os dois conjuntos.

5.6 Indexação

Em Python, a indexação é uma operação que permite acessar elementos individuais ou intervalos de uma coleção. As coleções em Python incluem listas, tuplas, strings, dicionários e conjuntos. Existem várias opções de indexação que podem ser usadas para acessar elementos em diferentes posições ou intervalos dentro de uma coleção. Essas opções são apresentadas em detalhes a seguir.

5.6.1 Acesso a Um Elemento Único

Para acessar um elemento único em uma coleção, é necessário usar o índice numérico correspondente ao elemento. O índice numérico começa em 0 e vai até o comprimento da coleção menos 1. O código 5.6 mostra como usar esse recurso.

```
# Acessando um elemento único em uma lista
lista = [1, 2, 3, 4, 5]
primeiro_elemento = lista[0]  # Saída: 1
terceiro_elemento = lista[2]  # Saída: 3

# Acessando um caractere único em uma string
frase = "Hello, world!"
primeiro_caractere = frase[0]  # Saída: H
ultimo_caractere = frase[-1]  # Saída: !
```

Exemplo de Código 5.6: Acessando um único elemento de uma coleção.

5.6.2 Acessando um Intervalo de Elementos

Para acessar um intervalo de elementos dentro de uma coleção, é necessário usar a sintaxe de fatiamento (*slicing*). O fatiamento é feito usando dois pontos (:) entre os índices de início e fim, sendo que o índice de fim é exclusivo. O código 5.7 mostra como usar esse recurso.

```
# Acessando um intervalo de elementos em uma lista
lista = [1, 2, 3, 4, 5]
primeiros_tres_elementos = lista[0:3]  # Saída: 1, 2, 3
elementos_do_meio = lista[1:4]  # Saída: 2, 3, 4

# Acessando um intervalo de caracteres em uma string
frase = "Hello, world!"
primeiros_caracteres = frase[0:5]  # Saída: Hello
caracteres_do_meio = frase[7:12]  # Saída: world
```

Exemplo de Código 5.7: Acessando um intervalo de elementos de uma coleção.

5.6.3 Acesso a Elementos a Partir do Final da Coleção

Para acessar elementos a partir do final de uma coleção, é necessário usar índices negativos. O índice negativo -1 representa o último elemento, -2 representa o penúltimo elemento, e assim por diante. O código 5.8 mostra como usar esse recurso.

```python
# Acessando elementos a partir do final de uma lista
lista = [1, 2, 3, 4, 5]
ultimo_elemento = lista[-1]  # Saída: 5
penultimo_elemento = lista[-2]  # Saída: 4

# Acessando caracteres a partir do final de uma string
frase = "Hello, world!"
ultimo_caractere = frase[-1]  # Saída: !
penultimo_caractere = frase[-2]  # Saída: d
```

Exemplo de Código 5.8: Acessando elementos a partir do final da coleção.

5.6.4 Acessando Elementos Usando Passo

Para acessar elementos de uma coleção com um passo (intervalo entre os elementos), é necessário usar a sintaxe de fatiamento (*slicing*) com um terceiro parâmetro que indica o tamanho do passo. O código 5.9 mostra como usar esse recurso.

```python
# Acessando elementos de uma lista com passo
lista = [1, 2, 3, 4, 5]
elementos_com_passo = lista[0:5:2]  # Saída: 1, 3

# Acessando caracteres de uma string com passo
frase = "Hello, world!"
caracteres_com_passo = frase[0:12:2]  # Saída: Hlo ol
```

Exemplo de Código 5.9: Acessando intervalos de elementos usando passo.

5.6.5 Acessando Elementos de Forma Invertida

Para acessar os elementos de uma coleção de forma invertida, é necessário usar a sintaxe de fatiamento (*slicing*) com um passo negativo. O passo negativo inverte a ordem dos elementos. O código 5.10 mostra como usar esse recurso.

```python
# Acessando os elementos de uma lista de forma reversa
lista = [1, 2, 3, 4, 5]
elementos_reversos = lista[::-1]
# Saída: 5, 4, 3, 2, 1

# Acessando os caracteres de uma string de forma reversa
frase = "Hello, world!"
caracteres_reversos = frase[::-1]
# Saída: !dlrow ,olleH
```

Exemplo de Código 5.10: Invertendo uma coleção

Essas são as opções de indexação de coleções em Python. É importante lembrar que a indexação começa em 0 e que o índice de fim é exclusivo, ou seja, é igual ao valor menos 1. Além disso, as coleções em Python são objetos iteráveis que podem ser percorridos com laços `for` e outras técnicas de iteração. A escolha da opção de indexação adequada dependerá do contexto e da situação em que a coleção está sendo usada.

5.7 Exercícios Propostos

Essa série de exercícios envolve os conceitos abordados neste capítulo. É importante que, além de resolver o problema, você tente fazer uso de todos os recursos estudados ao longo do capítulo.

Exercício 5.1 Use *list comprehension* para criar uma lista com as raízes quadradas dos números pares de 0 a 20. ■

Exercício 5.2 Use *list comprehension* para criar uma lista com as palavras que contêm a letra “a” em uma frase digitada pelo usuário, substituindo a letra por “o”. ■

Exercício 5.3 Use *list comprehension* para criar uma lista com o quadrado dos números pares entre 0 e 10. ■

Exercício 5.4 Use *list comprehension* para criar uma lista com os números divisíveis por 3 ou 5 de 0 a 30. ■

Exercício 5.5 Crie um dicionário com nomes e notas de alunos digitados pelo usuário, usando os nomes dos alunos como chave e as notas como valor. Em seguida, use *dict comprehension* para criar um dicionário com os alunos com nota igual ou superior a 7. ■

Exercício 5.6 Use *dict comprehension* para criar um dicionário com as raízes quadradas dos números de 1 a 10. Utilize os números como chave e as raízes quadradas como valor. ■

Exercício 5.7 Crie um dicionário com nomes e notas de alunos digitados pelo usuário, usando os nomes dos alunos como chave e as notas como valor. Em seguida, use *dict comprehension* para criar um dicionário com os alunos e suas notas arredondadas para o número inteiro mais próximo da nota do aluno. ■

Exercício 5.8 Faça um programa que peça ao usuário para digitar uma lista de números e que, em seguida, retorne uma nova lista com os quadrados de cada número. Use mapeamento. ■

Exercício 5.9 Faça um programa que peça ao usuário para digitar uma lista de nomes e que, em seguida, retorne uma nova lista com os nomes em caixa alta. Use mapeamento. ■

Exercício 5.10 Faça um programa que peça ao usuário para digitar uma lista de palavras e que, em seguida, retorne uma nova lista com os comprimentos de cada palavra. ■

Exercício 5.11 Faça um programa que peça ao usuário para digitar uma lista de números e que, em seguida, retorna uma nova lista apenas com os números pares. ■

Exercício 5.12 Escreva um programa que leia duas listas, uma com as chaves e outra com os valores, e retorna um dicionário. ■

Exercício 5.13 Escreva um programa que leia duas listas de mesmo tamanho e retorna uma nova lista com a média dos elementos correspondentes. ■

Exercício 5.14 Escreva um programa que leia duas listas de mesmo tamanho, uma com os nomes dos alunos e outra com as notas, e retorna uma lista com as tuplas (nome, nota) em ordem decrescente de nota. ■

Exercício 5.15 Escreva um programa que leia uma lista de números e um número de referência e retorna a posição do primeiro elemento maior que o número de referência. ■

Exercício 5.16 Escreva um programa que leia uma lista de números e inverta a ordem dos elementos de índices pares. ■

5.8 Considerações Sobre o Capítulo

Este capítulo apresentou formas mais avançadas de se manipular coleções usando a linguagem Python. Foram mostrados recursos para combinar coleções de várias formas, para mapear e filtrar coleções, realizar operações em conjuntos e indexar coleções visando acessar um elemento único ou um intervalo de elementos. No próximo capítulo, você aprenderá a criar e usar funções.

6. Funções

Funções em Python são uma das principais ferramentas para organizar e reutilizar código. Uma função é um bloco de código que pode ser chamado várias vezes, em diferentes partes do programa, para realizar uma tarefa específica.

As funções são úteis para dividir um programa em partes menores e mais gerenciáveis. Em vez de escrever todo o código em um único bloco, podemos criar funções para realizar tarefas específicas e chamar essas funções sempre que necessário. Isso torna o código mais legível e fácil de manter, já que cada função tem um objetivo claro e pode ser compreendida e testada separadamente.

Além disso, as funções permitem a reutilização de código. Se houver uma tarefa que precisa ser realizada várias vezes em um programa, é possível criar uma função para essa tarefa e chamá-la sempre que necessário. Dessa forma, podemos economizar tempo e evitar a repetição desnecessária de código.

As funções em Python podem se tornar ainda mais flexíveis quando são criadas para receber argumentos, que são valores de entrada que a função usa para realizar sua tarefa. Esses argumentos podem ser opcionais ou obrigatórios e podem ter um valor padrão. Além disso, as funções podem retornar um único valor ou uma lista de valores, que podem ser usados em outras partes do programa.

Por fim, as funções também têm algumas desvantagens. Por exemplo, podem ser difíceis de entender e depurar em programas grandes e complexos. Além disso, o uso excessivo de funções pode levar a uma complexidade desnecessária e tornar o código mais difícil de entender. As seções seguintes mostram como usar funções de forma eficiente em Python.

6.1 Como Definir Funções

Para criar uma função simples em Python, usamos a palavra-chave `def`, seguida pelo nome da função e pelos argumentos, se houver. Em seguida, definimos as instruções que a função deve executar e, opcionalmente, o valor que a função deve retornar quando terminar de executar. O código 6.1 mostra um exemplo simples de uma função em Python.

```
1 def saudacao(nome):
2     print("Olá, " + nome + "!")
3
4 saudacao("João")  # Saída: "Olá, João!"
5 saudacao("Maria")  # Saída: "Olá, Maria!"
```

Exemplo de Código 6.1: Criando e chamando uma função simples.

Neste exemplo, a função `saudacao` recebe um argumento `nome` e imprime uma saudação personalizada. Depois, a função é chamada duas vezes, uma com o argumento `João` e outra com o argumento `Maria`. O resultado é a exibição da mensagem “Olá, João!” seguida pela mensagem “Olá, Maria!”.

6.2 Argumentos de Função

Argumentos de função são valores que uma função recebe quando é chamada. Os argumentos permitem que a função seja mais flexível e adaptável a diferentes situações e entradas de dados. Em Python, existem três tipos de argumentos de função: argumentos posicionais, argumentos nomeados e argumentos padrão. Vamos ver cada um deles mais detalhadamente nas subseções a seguir.

6.2.1 Argumentos Posicionais

Os argumentos posicionais são os valores que são passados na chamada da função na ordem em que são definidos na criação da função. O código 6.2 mostra um exemplo de uso.

```
1 def soma(a, b):
2     return a + b
3
4 resultado = soma(3, 5)
5 print(resultado)  # Saída: 8
```

Exemplo de Código 6.2: Criando e chamando uma função com argumentos posicionais.

Neste exemplo, `a` e `b` são argumentos posicionais. Quando a função `soma` é chamada com os argumentos 3 e 5, o valor 3 é atribuído à variável `a` e o valor 5 é atribuído à variável `b`. Em seguida, a função retorna a soma desses dois valores, que é 8.

6.2.2 Argumentos Nomeados

Os argumentos nomeados permitem que os argumentos sejam passados para a função em qualquer ordem, desde que sejam especificados pelo nome do argumento. O código 6.3 mostra um exemplo de uso.

```
def saudacao(nome, sobrenome):
    print("Olá, " + nome + " " + sobrenome + "!")

saudacao(sobrenome="Silva", nome="João")  # Saída: "Olá, João Silva!"
```

Exemplo de Código 6.3: Criando e chamando uma função com argumentos nomeados.

Neste exemplo, os argumentos `nome` e `sobrenome` são nomeados. Quando a função `saudacao` é chamada com os argumentos `sobrenome` e `nome` trocados de posição, o Python ainda sabe como atribuir os valores corretos às variáveis, porque cada argumento é nomeado explicitamente.

6.2.3 Argumentos com Valor Padrão

Os argumentos com valor padrão são argumentos que possuem valores predefinidos na definição da função, sendo que esse valores são atribuídos aos argumentos no momento da chamada da função caso nenhum valor seja passado. O código 6.4 mostra um exemplo de uso.

```
def potencia(base, expoente=2):
    return base ** expoente

resultado = potencia(3)
print(resultado)  # Saída: 9
```

Exemplo de Código 6.4: Criando e chamando uma função que possui argumentos com valor padrão.

Neste exemplo, o argumento `expoente` tem um valor padrão de 2. Quando a função `potencia` é chamada com apenas um argumento (3), o Python atribui automaticamente o valor padrão de 2 ao argumento `expoente`. Em seguida, a função retorna o resultado da potência de 3 elevado a 2, que é 9. Também é possível especificar um valor diferente para o argumento `expoente`, quando necessário. O código 6.5 mostra um exemplo de uso.

```
resultado = potencia(3, 3)
print(resultado)  # Saída: 27
```

Exemplo de Código 6.5: Sobrescrevendo valores de argumentos com valor padrão.

Neste exemplo, o segundo argumento é especificado como 3, substituindo o valor padrão de 2. Em seguida, a função retorna o resultado da potência de 3 elevado a 3, que é 27.

6.3 Combinando Argumentos

Os argumentos de função também podem ser combinados, ou seja, é possível usar argumentos posicionais e argumentos com valor padrão na mesma função, e ainda é possível chamar essa função usando-se argumentos nomeados. O código 6.6 mostra um exemplo de uso desse recurso.

```
def calcular_imc(peso, altura, unidade='kg/m2'):
    if unidade == 'kg/m2':
        return peso / altura ** 2
    elif unidade == 'lb/in2':
        return 703 * peso / altura ** 2
    else:
        return None

resultado1 = calcular_imc(70, 1.75)
resultado2 = calcular_imc(154, 69, unidade='lb/in2')

print(resultado1)  # Saída: 22.86
print(resultado2)  # Saída: 22.78
```

Exemplo de Código 6.6: Combinando diferentes tipos de argumento.

Neste exemplo, a função `calcular_imc` recebe três argumentos: `peso`, `altura` e `unidade`, que tem uma unidade padrão igual a "kg/m2". Se a unidade for especificada como "kg/m2", a função retorna o índice de massa corporal (IMC) calculado a partir do peso e altura. Se a unidade for especificada como "lb/in2", a função retorna o IMC calculado a partir do peso e altura convertidos para as unidades americanas. No exemplo, a função é chamada duas vezes, uma vez sem especificar a unidade (usando o valor padrão) e outra especificando a unidade como "lb/in2". Em seguida, os resultados são impressos na tela.

Esses são os três tipos de argumentos de função em Python. Ao usar argumentos posicionais, nomeados e padrão, podemos criar funções mais flexíveis e adaptáveis, que podem ser usadas em diferentes situações e com diferentes entradas de dados.

6.4 Escopo de Variáveis em Funções

O escopo de uma variável é a parte do programa em que a variável pode ser acessada e usada. Em Python, o escopo de uma variável pode ser local ou global, dependendo de onde a variável é definida. Quando uma variável é definida dentro de uma função, ela é considerada uma variável local e seu escopo é limitado ao corpo da função. Isso significa que a variável só pode ser acessada e usada dentro da função em que foi definida. O código 6.7 mostra um exemplo de uso desse recurso.

```
def soma(a, b):
    resultado = a + b
    return resultado

print(soma(2, 3))  # Saída: 5
print(resultado)   # Saída: NameError: name 'resultado' is not defined
```

Exemplo de Código 6.7: Erro em escopo de variáveis em funções.

Neste exemplo, a variável `resultado` é definida dentro da função `soma` e seu escopo é limitado ao corpo da função. Quando a função é chamada com os argumentos 2 e 3, a variável `resultado` é criada dentro da função, recebe o valor da soma de `a` e `b` e é retornada pela função. Fora da função, a variável `resultado` não existe e, se for tentado acessá-la, o Python gerará um erro `NameError`.

Por outro lado, quando uma variável é definida fora de uma função, ela é considerada uma variável global e pode ser acessada e usada em qualquer parte do programa. O código 6.8 mostra um exemplo de uso desse recurso.

```
resultado = 0

def soma(a, b):
    global resultado
    resultado = a + b

soma(2, 3)
print(resultado)  # Saída: 5
```

Exemplo de Código 6.8: Variável global usada em função.

Neste exemplo, a variável `resultado` é definida fora da função `soma` e seu escopo é global. Dentro da função, é necessário usar a palavra-chave `global` para informar ao Python que a variável `resultado` é global e deve ser acessada fora do escopo da função. Quando a função é chamada com os argumentos 2 e 3, a variável `resultado` é atualizada com o valor da soma de `a` e `b`. Fora da função, a variável `resultado` é impressa na tela com o valor 5.

É importante observar que, embora variáveis globais possam ser convenientes em alguns casos, é uma boa prática evitar o uso excessivo de variáveis globais, pois elas podem tornar o código menos legível e mais difícil de depurar.

Em resumo, o escopo de uma variável em Python pode ser local ou global, dependendo de onde a variável é definida. O escopo local é limitado ao corpo da função em que a variável é definida, enquanto o escopo global permite que a variável seja acessada e usada em qualquer parte do programa. O uso de variáveis globais deve ser evitado sempre que possível para tornar o código mais legível e fácil de depurar.

6.5 Retorno de Valores em Funções

Uma função em Python pode retornar um valor ou uma coleção de valores para o código que a chamou. Isso é útil porque permite que a função processe dados e os envie de volta para o programa principal para serem usados em outras operações. Para retornar um valor em uma função em Python, usamos a palavra-chave `return`. A instrução `return` indica ao Python que a função deve sair e retornar o valor especificado para o código que a chamou. O código 6.9 mostra um exemplo de função que retorna um valor simples.

```
def soma(a, b):
    resultado = a + b
    return resultado

print(soma(2, 3))  # Saída: 5
```

Exemplo de Código 6.9: Função com retorno simples.

Neste exemplo, a função `soma` recebe dois argumentos (a e b) e atribui a soma desses valores à variável `resultado`. Em seguida, a função usa a instrução `return` para enviar o valor de `resultado` de volta para o código que a chamou. Fora da função, o valor retornado é impresso na tela com o valor 5. Uma função também pode retornar uma coleção de valores, como uma lista, tupla ou dicionário. O código 6.10 mostra um exemplo de função que retorna dois valores.

```
def maior_e_menor(numeros):
    maior = max(numeros)
    menor = min(numeros)
    return maior, menor

resultado = maior_e_menor([3, 1, 5, 2, 4])
print(resultado)  # Saída: (5, 1)
```

Exemplo de Código 6.10: Função com retorno composto.

Neste exemplo, a função `maior_e_menor` recebe uma lista de números como argumento e usa as funções `max` e `min` do Python para encontrar o maior e o menor valor na lista. Em seguida, a função usa a instrução `return` para enviar uma tupla contendo os valores de `maior` e `menor` de volta para o código que a chamou. Fora da função, a tupla é armazenada na variável `resultado` e impressa na tela com o valor (5, 1). Por fim, é importante lembrar que uma função pode ter vários valores de retorno. Para fazer isso, basta separar os valores com vírgulas na instrução `return`. O código 6.11 mostra um exemplo de função que retorna múltiplos valores.

```
def operacoes(a, b):
    soma = a + b
    subtracao = a - b
    multiplicacao = a * b
    divisao = a / b
    return soma, subtracao, multiplicacao, divisao

resultado = operacoes(6, 2)
print(resultado)  # Output: (8, 4, 12, 3.0)
```

Exemplo de Código 6.11: Função com múltiplos retornos.

Neste exemplo, a função `operacoes` recebe dois argumentos (*a* e *b*) e realiza quatro operações matemáticas com esses valores. Em seguida, a função usa a instrução `return` para enviar uma tupla contendo os valores de `soma`, `subtracao`, `multiplicacao` e `divisao` de volta para o código que a chamou. Fora da função, a tupla é armazenada na variável `resultado` e impressa na tela com o valor (8, 4, 12, 3.0).

6.6 Funções Recursivas

Uma função recursiva é uma função que chama a si mesma durante sua execução. Em outras palavras, no corpo da função há uma chamada para a própria função. Ao atingir a **condição de parada**, a função retorna o resultado de volta para o programa principal. A cada nova chamada, novos valores são passados como argumentos, sendo que a pilha de chamadas termina quando a condição de parada, geralmente posicionada no início do corpo da função, é satisfeita.

A recursividade pode ser útil para resolver problemas que podem ser divididos em problemas menores e iguais. Por exemplo, calcular o fatorial de um número pode ser resolvido com uma função recursiva. Para calcular o fatorial de um número *n*, basta multiplicá-lo pelo fatorial de *n-1*. Se *n* for igual a 1, o fatorial de *n* é 1. O código 6.12 mostra um exemplo de função recursiva para calcular o fatorial de um número.

```
def fatorial(n):
    if n == 1:
        return 1
    else:
        return n * fatorial(n-1)
resultado = fatorial(5)
print(resultado)  # Saída: 120
```

Exemplo de Código 6.12: Função com múltiplos retornos.

Neste exemplo, a função `fatorial` recebe um número *n* como argumento. Se *n* for igual a 1, a função retorna 1. Caso contrário, a função chama a si mesma, passando o valor de *n-1* como argumento, e multiplica o resultado pelo valor de *n*. O processo continua até que *n* seja igual a 1 e, em seguida, a função retorna o valor final para o código que a chamou.

Em síntese, as funções recursivas são úteis para resolver problemas que podem ser divididos em problemas menores e iguais. Elas podem ser mais eficientes e fáceis de entender em alguns casos, mas também podem consumir muita memória e serem mais difíceis de depurar, portanto, seu uso depende do problema e das limitações de desempenho e memória a considerar.

6.7 Funções Lambda

Funções lambda, também conhecidas como funções anônimas, são funções pequenas e temporárias que são criadas em tempo de execução. Elas são úteis para realizar operações simples e rápidas em uma única linha de código. A sintaxe para definir uma função lambda é mostrada no exemplo 6.13.

```
lambda argumentos: expressão
```

Exemplo de Código 6.13: Sintexe básica de uma função lambda.

Aqui, `argumentos` é uma lista de argumentos separada por vírgulas que a função recebe e `expressão` é a operação que a função executa. Por exemplo, a função lambda mostrada no código 6.14 calcula o dobro de um número.

```
dobro = lambda x: x * 2
resultado = dobro(5)
print(resultado)  # Saída: 10
```

Exemplo de Código 6.14: Função lambda que calcula o dobro de um número.

Neste exemplo, a função lambda `dobro` recebe um argumento `x` e retorna o dobro do valor de `x`. A função é atribuída à variável `dobro` e é chamada com o argumento 5. O resultado é o valor 10, que é impresso na tela. As funções lambda também podem receber vários argumentos e realizar operações mais complexas. Por exemplo, a função lambda do código 6.15 calcula a média ponderada de duas notas.

```
media_ponderada = lambda nota1, peso1, nota2, peso2:
    (nota1 * peso1 + nota2 * peso2) / (peso1 + peso2)
resultado = media_ponderada(8, 3, 9, 2)
print(resultado)  # Saída: 8.3
```

Exemplo de Código 6.15: Função lambda para calcular média ponderada de duas notas.

Neste exemplo, a função lambda `media_ponderada` recebe quatro argumentos: `nota1`, `peso1`, `nota2` e `peso2`. A função retorna a média ponderada das duas notas, usando as fórmulas apropriadas. A função é atribuída à variável `media_ponderada` e é chamada com os argumentos 8, 3, 9 e 2. O resultado é o valor 8.3, que é impresso na tela.

As funções lambda também podem ser usadas em conjunto com funções como `map`, `filter` e `reduce` do Python para processar sequências de dados de forma mais concisa. O código 6.16 mostra um exemplo em que a função lambda e a função `filter` do Python filtram os números pares em uma lista.

```
numeros = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]
pares = list(filter(lambda x: x % 2 == 0, numeros))
print(pares)  # Saída: [2, 4, 6, 8, 10]
```

Exemplo de Código 6.16: Função lambda usada com a função `filter` do Python.

Neste exemplo, a função lambda é usada como argumento da função `filter`. A função lambda testa se um número é par e retorna `True` ou `False` de acordo com o resultado. A função `filter` filtra a lista `numeros` com base na condição especificada pela função lambda e retorna uma nova lista com apenas os números pares. A nova lista é armazenada na variável `pares` e impressa na tela.

Em resumo, as funções lambda em Python são úteis para funções pequenas e temporárias que podem ser criadas em tempo de execução. Elas são uma maneira rápida e fácil de definir funções em uma única linha de código, sem a necessidade de criar uma função completa com nome e argumentos. Além disso, as funções lambda podem ser usadas em conjunto com outras funções do Python, como `map`, `filter` e `reduce`, para processar sequências de dados de forma mais concisa e eficiente. Saber usar funções lambda pode ser muito útil para escrever código mais limpo e eficiente em Python.

6.8 Funções de Ordem Superior

Funções de ordem superior são funções que recebem outras funções como argumentos e/ou retornam funções como resultado. Essas funções são úteis para criar funções genéricas que podem ser usadas com diferentes tipos de dados e operações.

Um exemplo simples de função de ordem superior é a função `map` do Python. A função `map` recebe uma função e uma sequência de dados como argumentos e aplica a função a cada elemento da sequência, retornando uma nova sequência com os resultados. No código do exemplo 6.17, função `map` aplica a função `dobro` a cada elemento da lista `numeros` e uma nova lista é criada.

```
def dobro(x):
    return x * 2

numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
resultado = list(map(dobro, numeros))
print(resultado)  # Saída: [2, 4, 6, 8, 10]
```

Exemplo de Código 6.17: Passagem de função como argumento de outra função.

Neste exemplo 6.17, a função `dobro` é definida para multiplicar um número por 2. A lista `numeros` contém os números de 1 a 5. A função `map` é usada para aplicar a função `dobro` a cada elemento da lista `numeros` e retornar uma nova lista com os resultados. O resultado é uma lista com os números dobrados de 2 a 10.

Outro exemplo de função de ordem superior é a função `filter` do Python. A função `filter` recebe uma função e uma sequência de dados como argumentos e retorna uma nova sequência com os elementos da sequência original que satisfazem a função. No exemplo de código 6.18, a função `filter` filtra os números pares em uma lista.

```
numeros = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]
pares = list(filter(lambda x: x % 2 == 0, numeros))
print(pares)  # Saída: [2, 4, 6, 8, 10]
```

Exemplo de Código 6.18: Função `filter` recebendo uma função lambda como argumento.

Neste exemplo, a função lambda é usada como argumento da função `filter`. A função lambda testa se um número é par e retorna `True` ou `False` de acordo com o resultado. A função `filter` filtra a lista `numeros` com base na condição especificada pela função lambda e retorna uma nova lista apenas com os números pares. A nova lista é armazenada na variável `pares` e impressa na tela.

As funções de ordem superior também podem ser usadas para criar funções mais genéricas que podem ser reutilizadas em diferentes partes de um programa. No exemplo de código 6.19, a função `aplicar_operacao` recebe uma função e uma sequência de dados como argumentos e aplica a função a cada elemento da sequência.

```
def aplicar_operacao(operacao, sequencia):
    resultado = []
    for elemento in sequencia:
        resultado.append(operacao(elemento))
    return resultado

def dobro(x):
    return x * 2

numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
resultado = aplicar_operacao(dobro, numeros)
print(resultado)  # Saída: [2, 4, 6, 8, 10]
```

Exemplo de Código 6.19: Função de ordem superior mais genérica.

Neste exemplo, a função `aplicar_operacao` recebe um argumento chamado `operacao`, que é uma função, e uma sequência de dados chamada `sequencia`. A função `aplicar_operacao` cria uma lista vazia chamada `resultado`, percorre cada elemento da sequência e aplica a função `operacao` a cada elemento. O resultado de cada operação é adicionado à lista `resultado`, que é retornada no final. A função `dobro` é definida anteriormente para multiplicar um número por 2. A lista `numeros` contém os números de 1 a 5. A função `aplicar_operacao` é usada para aplicar a função `dobro` a cada elemento da lista `numeros` e retornar uma nova lista com os resultados. O resultado é uma lista com os números dobrados de 2 a 10.

Em resumo, as funções de ordem superior em Python são úteis para criar funções genéricas que podem ser usadas com diferentes tipos de dados e operações. Elas permitem que as funções sejam passadas como argumentos e/ou retornadas como resultados, o que facilita a reutilização de código e a criação de funções mais flexíveis e poderosas. Saber usar funções de ordem superior pode ser muito útil para escrever código mais limpo e eficiente em Python.

6.9 Exercícios Propostos

Essa série de exercícios envolve os conceitos abordados neste capítulo. É importante que, além de resolver o problema, você tente fazer uso de todos os recursos estudados ao longo do capítulo.

Exercício 6.1 Crie uma função que receba dois números como argumentos e retorne a soma dos dois números. ■

Exercício 6.2 Crie uma função que receba um número como argumento e retorne `True` se o número for par e `False` se o número for ímpar. ■

Exercício 6.3 Crie uma função que receba três argumentos posicionais: um número inteiro, um número flutuante e uma *string*. A função deve imprimir os valores dos argumentos na tela. ■

Exercício 6.4 Crie uma função que receba dois argumentos nomeados: `nome` e `idade`. A função deve imprimir na tela uma mensagem a seu gosto contendo o nome e a idade da pessoa. ■

Exercício 6.5 Crie uma função que defina uma variável `x` dentro da função e imprima o valor de `x` na tela. Em seguida, chame a função e verifique se a variável `x` está acessível fora da função. ■

Exercício 6.6 Crie uma função que receba uma lista como argumento e adicione um elemento à lista dentro da função. Em seguida, imprima a lista fora da função para verificar se o elemento foi adicionado corretamente. ■

Exercício 6.7 Crie uma função que receba uma lista como argumento e retorne o maior valor da lista. ■

Exercício 6.8 Crie uma função que receba uma *string* como argumento e retorne essa *string* invertida, mostrando-a ao final. ■

Exercício 6.9 Crie uma função recursiva que calcule o fatorial de um número inteiro. ■

Exercício 6.10 Crie uma função recursiva que calcule o *n*-ésimo termo da sequência de Fibonacci, mostrando o resultado ao final. ■

Exercício 6.11 Crie uma função lambda que receba um número como argumento e retorne o quadrado desse número. ■

Exercício 6.12 Crie uma função lambda que receba duas listas como argumentos e retorne uma lista que contenha apenas os elementos que estão nas duas listas. ■

Exercício 6.13 Crie uma função que receba uma lista e uma função como argumentos e retorne uma nova lista com os elementos da lista original que satisfazem a função. ■

Exercício 6.14 Crie uma função que receba duas funções como argumentos e retorne uma nova função que é a composição das duas funções. ■

6.10 Considerações Sobre o Capítulo

Este capítulo mostrou como criar e usar funções em Python. Foram abordados os tipos de argumento que uma função pode receber, o escopo de variáveis em funções, o retorno de valores simples e compostos, funções recursivas, funções lambda e funções de ordem superior. Ao fim, foram propostos diversos exercícios para colocar em prática o que o capítulo abordou. No próximo capítulo, você aprenderá a tratar exceções e a criar exceções personalizadas em Python.

7. Arquivos e Módulos

Python é uma linguagem de programação que oferece muitas funcionalidades para lidar com arquivos e módulos. Arquivos são essenciais para a leitura e gravação de dados em um sistema de arquivos, enquanto módulos são usados para armazenar e reutilizar código em um programa.

Neste capítulo, exploraremos como trabalhar com arquivos e módulos em Python. Você aprenderá como abrir, ler e escrever em arquivos, bem como usar os recursos de gerenciamento de arquivos para manipulá-los em um sistema de arquivos. Além disso, você aprenderá a importar e a utilizar módulos em Python, e também aprenderá a criar seus próprios módulos e pacotes. Ao final deste capítulo, você terá uma compreensão sólida dos conceitos de arquivos e módulos em Python, e estará pronto para usar essas funcionalidades em seus próprios projetos de programação.

7.1 Trabalhando com Arquivos

Uma das principais funcionalidades da linguagem Python é a capacidade de ler e escrever arquivos de forma simples e eficiente. Arquivos são usados para armazenar dados em um sistema de arquivos e podem ser lidos e manipulados por programas. Nesta seção, exploraremos como trabalhar com arquivos em Python, desde a abertura e fechamento de arquivos, até a manipulação de arquivos e o uso da instrução `with`.

7.1.1 Abrindo e Fechando Arquivos

Antes de poder ler ou escrever em um arquivo em Python, é necessário abrir o arquivo. A função `open()` é usada para abrir arquivos em Python e pode receber dois parâmetros: o nome do arquivo e o modo de abertura. O modo de abertura pode ser `r` (leitura), `w` (escrita) ou `a` (acréscimo). O código 7.1 mostra um exemplo de uso desse recurso.

```
arquivo = open('meuarquivo.txt', 'r')
```

Exemplo de Código 7.1: Abrindo um arquivo em modo de leitura.

Neste exemplo 7.1, o arquivo `meuarquivo.txt` é aberto em modo de leitura. Para fechar o arquivo, é preciso chamar a função `close()` a partir da variável `arquivo`, isto é, `arquivo.close()`, como veremos em exemplos mais adiante. É importante sempre fechar o arquivo após seu uso para garantir que o arquivo seja salvo corretamente e para liberar recursos do sistema. Existem formas mais adequadas de se fazer isso, conforme veremos mais adiante.

7.1.2 Lendo e Escrevendo Arquivos

Depois de abrir um arquivo em Python, é possível ler ou escrever no arquivo. A função `read()` é usada para ler todo o conteúdo de um arquivo, enquanto a função `write()` é usada para escrever no arquivo. O código 7.2 mostra um exemplo de abertura de um arquivo em modo de escrita.

```
arquivo = open('meuarquivo.txt', 'w')
arquivo.write('Este é o conteúdo do meu arquivo.')
arquivo.close()
```

Exemplo de Código 7.2: Abrindo um arquivo em modo de escrita e escrevendo nele.

Neste exemplo 7.2, o arquivo `meuarquivo.txt` é aberto em modo de escrita, e a *string* "Este é o conteúdo do meu arquivo." é escrita no arquivo. Outras funções também estão disponíveis para escrita e leitura em arquivos. A função `readline()` é usada para ler uma linha de cada vez de um arquivo, enquanto a função `writelines()` é usada para escrever várias linhas em um arquivo. O exemplo 7.3 mostra como usar o método `readline()` para ler um arquivo linha a linha.

```
arquivo = open('arquivo.txt', 'r')
linha = arquivo.readline()
while linha:
    print(linha)
    linha = arquivo.readline()
arquivo.close()
```

Exemplo de Código 7.3: Leitura de um arquivo linha por linha.

No exemplo 7.3, enquanto a leitura de uma linha com `readline()` retornar algo, o programa repetirá a tentativa de leitura da linha seguinte.

7.1.3 Manipulando Arquivos

Além de ler e escrever em um arquivo, é possível usar outras funções nativas do Python úteis para manipulação de arquivos, como `seek()`, que é usada para mover o ponteiro de leitura ou gravação para uma posição específica no arquivo, ou `tell()`, que é usada para obter a posição atual do ponteiro. Também é possível usar funções dos módulos `os` e `shutil` para manipular arquivos em um sistema de arquivos, incluindo a criação, exclusão, renomeação e cópia de arquivos, como veremos adiante.

7.1.4 Utilizando a Instrução Comum `with` Comum

A instrução `with` em Python é uma forma conveniente de abrir um arquivo e garantir que ele seja fechado após o uso. A instrução `with` também ajuda a evitar erros de programação, pois o arquivo é automaticamente fechado no final do bloco `with`. O código 7.4 mostra um exemplo de uso desse recurso.

```
1 with open('meuarquivo.txt', 'r') as arquivo:
2     for linha in arquivo:
3         print(linha)
```

Exemplo de Código 7.4: Abrindo um arquivo usando o bloco `with`.

Neste exemplo 7.4, o arquivo `meuarquivo.txt` é aberto em modo de leitura usando a instrução `with`. Em seguida, um bloco `for` percorre o arquivo (`arquivo`) linha a linha e, por fim, a instrução `with` garante que o arquivo seja fechado automaticamente após o uso.

7.2 Gerenciamento de Arquivos e Diretórios

Além de ler e escrever arquivos em Python, é possível manipular arquivos em um sistema de arquivos usando várias funções e módulos integrados do Python. Nesta seção, veremos como trabalhar com diretórios em Python, como renomear e excluir arquivos, como copiar e mover arquivos e como compactar e descompactar arquivos.

7.2.1 Trabalhando com Diretórios

Antes de manipular arquivos em um sistema de arquivos, é importante saber como trabalhar com diretórios em Python. O módulo `os` é usado para trabalhar com diretórios em Python, e inclui várias funções úteis, como `mkdir()`, que é usada para criar um novo diretório, e `rmdir()`, que é usada para excluir um diretório. O código 7.5 mostra um exemplo de uso desse recurso, em que o diretório `meudiretorio` é criado e, em seguida, excluído.

```
import os

os.mkdir('meudiretorio')
os.rmdir('meudiretorio')
```

Exemplo de Código 7.5: Criando e removendo um diretório.

7.2.2 Renomeando e Excluindo Arquivos

A função `os.rename()` é usada para **renomear** um arquivo em Python, enquanto a função `os.remove()`é usada para **excluir** um arquivo. O código 7.6 mostra um exemplo de uso desse recurso.

```
import os

os.rename('meuarquivo.txt', 'meuarquivo_novo.txt')
os.remove('meuarquivo_novo.txt')
```

Exemplo de Código 7.6: Renomeando um arquivo.

Neste exemplo 7.6, o arquivo `meuarquivo.txt` é renomeado para `meuarquivo_novo.txt` pela função `os.rename()` e em seguida é excluído pela função `os.remove()`.

7.2.3 Copiando e Movendo Arquivos

O módulo `shutil` é usado para copiar e mover arquivos em Python. A função `shutil.copy()` é usada para copiar um arquivo, enquanto a função `shutil.move()` é usada para mover um arquivo. O código 7.7 mostra um exemplo de uso desses recursos.

```
import shutil

shutil.copy('meuarquivo.txt', 'diretorio_novo/meuarquivo.txt')
shutil.move('meuarquivo.txt', 'diretorio_novo/meuarquivo_novo.txt')
```

Exemplo de Código 7.7: Copiando e movendo um arquivo.

Neste exemplo 7.7, o arquivo `meuarquivo.txt` é copiado para o diretório `diretorio_novo` e, em seguida, é movido para o mesmo diretório, recebendo um novo nome.

7.2.4 Compactando e Descompactando Arquivos

O módulo `zipfile` é usado para compactar e descompactar arquivos em Python. A função `ZipFile()` é usada para criar um novo arquivo compactado, enquanto a função `extractall()` é usada para descompactar um arquivo. O código 7.8 mostra um exemplo de uso desse recurso.

```
import zipfile

with zipfile.ZipFile('arquivo.zip', 'w') as meu_zip:
    meu_zip.write('meuarquivo.txt')

with zipfile.ZipFile('arquivo.zip', 'r') as meu_zip:
    meu_zip.extractall('meudiretorio')
```

Exemplo de Código 7.8: Compactando um arquivo.

Neste exemplo 7.8, o arquivo `meuarquivo.txt` é compactado em um novo arquivo chamado `arquivo.zip`, e em seguida é descompactado no diretório `meudiretorio`.

7.3 Importando e Utilizando Módulos

Um dos recursos mais poderosos da linguagem Python é a capacidade de importar e usar módulos. Um módulo é um arquivo Python que pode conter funções, classes e outros objetos reutilizáveis. Nesta seção, veremos como importar e utilizar módulos em Python. Veremos também como criar seus próprios módulos e como utilizar pacotes.

7.3.1 Importando Módulos

Para importar um módulo em Python, é necessário usar a instrução `import`. O código 7.9 mostra um exemplo de como importar o módulo `math`.

```
import math
```

Exemplo de Código 7.9: Importando um módulo.

Neste exemplo 7.9, o módulo `math` é importado em um programa Python. Também é possível apelidar um módulo ao importá-lo, usando a instrução `as`. O código 7.10 mostra como importar o módulo `math` aplicando um *alias* (apelido).

```
import math as m
```

Exemplo de Código 7.10: Importando um módulo com *alias*.

Neste exemplo 7.10, o módulo `math` é importado e apelidado de `m`. Isso permite que você use um nome de módulo mais curto e mais fácil de se lembrar ao longo do código que importou e fará uso do módulo.

7.3.2 Utilizando Recursos Presentes em Um Módulo

Depois de importar um módulo em Python, é possível utilizar seus recursos ao longo do arquivo que o importou. O exemplo 7.11 mostra como usar a função `sqrt()` do módulo `math`.

```
1 import math
2
3 resultado = math.sqrt(25)
```

Exemplo de Código 7.11: Usando função de um módulo importado.

Neste exemplo 7.11, a função `sqrt()` do módulo `math` é usada para calcular a raiz quadrada de 25 e o resultado é armazenado na variável `resultado`. Também é possível importar conteúdos específicos de um módulo usando a instrução `from`. O exemplo 7.12 mostra como importar apenas a função `sqrt()` do módulo `math` e chamá-lo no código que a importou. Neste caso, o nome do módulo pode ser ignorado na chamada.

```
1 from math import sqrt
2
3 resultado = sqrt(25)
```

Exemplo de Código 7.12: Importando uma função de um módulo.

Neste exemplo 7.12, apenas a função `sqrt()` é importada do módulo `math`, e não é necessário usar o nome do módulo ao chamar a função. Aqui também seria possível usar o operador `as` para dar um apelido amigável à função `sqrt()`.

7.3.3 Criando Seus Próprios Módulos

Além de usar módulos existentes em Python, também é possível criar seus próprios módulos para reutilização em seus programas. Para criar um módulo em Python, basta criar um arquivo Python com as funções, classes e objetos que deseja incluir. O exemplo 7.13 mostra o arquivo `meumodulo.py` com a função `minha_funcao()`.

```
1 def minha_funcao():
2     print("Esta é minha função.")
```

Exemplo de Código 7.13: Código do arquivo `meumodulo.py` contendo uma função.

Depois de criar o arquivo Python com as funções e objetos desejados, é possível importar o módulo em outro programa Python usando a instrução `import`. O exemplo 7.14 mostra como usar, em outro módulo do programa, uma função de um módulo criado pelo programador.

```
import meumodulo

meumodulo.minha_funcao()
```

Exemplo de Código 7.14: Usando uma função de um módulo criado.

Neste exemplo 7.14, o módulo `meumodulo` é importado em um programa Python e a função `minha_funcao()` é chamada.

7.3.4 Utilizando Pacotes

Um pacote é um diretório que contém um ou mais módulos Python relacionados. Para importar um pacote em Python, é necessário usar a instrução `import`. O exemplo 7.15 mostra como importar o pacote `numpy`.

```
import numpy
```

Exemplo de Código 7.15: Importando um pacote.

Neste exemplo 7.15, o pacote `numpy` é importado em um programa Python. Depois de importar o pacote, é possível utilizar seus módulos, funções e objetos em seu código. Também é possível importar um módulo específico de um pacote usando a instrução `from`. O exemplo 7.16 mostra como importar apenas o módulo `array` do pacote `numpy`.

```
from numpy import array
```

Exemplo de Código 7.16: Importando um módulo de um pacote.

Neste exemplo 7.16, apenas o módulo `array` é importado do pacote `numpy`, e não é necessário usar o nome do pacote ao chamar o módulo. Além disso, é possível criar seus próprios pacotes em Python, que consistem em diretórios com arquivos Python. Para criar um pacote em Python, basta criar um diretório com o nome do pacote e adicionar arquivos Python com os módulos e objetos que deseja incluir.

O exemplo 7.17 mostra um pacote chamado `meupacote` contendo um arquivo especial chamado `__init__.py` e o arquivo `meumodulo.py` correspondente a um módulo chamado `meumodulo`.

```
meupacote/
    __init__.py
    meumodulo.py
```

Exemplo de Código 7.17: Diretório com estrutura de arquivos de um pacote.

Depois de criar o pacote com os módulos e objetos desejados, é possível importar o pacote em outro programa Python usando a instrução `import`. Como mostrado anteriormente, você pode importar o pacote inteiro ou somente um módulo do pacote. Você também pode usar o operador `as` para apelidar o recurso importado, visando facilitar sua utilização ao longo do código. Isso é algo muito comum em programas escritos na linguagem Python. O exemplo 7.18 mostra como realizar essa importação.

```
1 import meupacote.meumodulo
2
3 meupacote.meumodulo.minha_funcao()
```

Exemplo de Código 7.18: Importando e usando pacote criado pelo programador.

Neste exemplo 7.18, o pacote `meupacote` é importado em um programa Python e o módulo `meumodulo` é chamado com a função `minha_funcao()`. Neste exemplo, a chamada da função `minha_funcao()`, inclui o nome do pacote (`meupacote`) e o nome do módulo (`meumodulo`) como prefixos da função.

7.4 Documentando Módulos

A documentação de código é uma parte importante do desenvolvimento de software, ajudando a garantir que o código seja fácil de entender e de usar. Em Python, é possível documentar módulos e seus recursos usando *docstring* e outras ferramentas de documentação, conforme veremos nesta seção.

7.4.1 Documentando Funções e Classes

Para documentar funções e classes em Python, é possível usar *docstring*, que é um comentário de texto colocado no início da definição de uma função ou de uma classe. O texto no formato *docstring* deve descrever o que a função ou classe faz e como ela deve ser usada. Basicamente, para usar a documentação *docstring* envolvemos o texto correspondente à documentação entre 3 aspas duplas, sendo que cada trio de aspas duplas fica isolado em sua própria linha. O exemplo 7.19 mostra um *docstring* criado para uma função que retorna o dobro de um número.

Neste exemplo 7.19, o texto *docstring* descreve a função `dobro()` e inclui informações sobre seus parâmetros e retorno.

```python
def dobro(numero):
    """
    Retorna o dobro de um número.

    Parâmetros:
    numero (int ou float): O número a ser dobrado.

    Retorno:
    int ou float: O dobro do número.
    """
    return numero * 2
```

Exemplo de Código 7.19: Documentação de uma função usando *docstring*.

7.4.2 Utilizando o *docstring*

O *docstring* é usado por várias ferramentas do ambiente Python, incluindo a função `help()` e a ferramenta de geração de documentação `pydoc`. Para visualizar o *docstring* de uma função ou classe em Python, é possível usar a função `help()`. O exemplo 7.20 mostra o comando usado para visualizar o *docstring* da função `dobro()` definida anteriormente.

```python
help(dobro)
```

Exemplo de Código 7.20: Acessando a documentação.

Neste exemplo 7.20, a função `help()` é usada para exibir o *docstring* da função `dobro()`.

7.4.3 Gerando Documentação de Módulos

Além de usar o *docstring* para documentar funções e classes em Python, também é possível gerar a documentação completa de um módulo Python usando a ferramenta `pydoc`. Para gerar a documentação de um módulo Python, basta executar o comando `pydoc` seguido pelo nome do módulo. O exemplo 7.21 mostra como gerar a documentação para o módulo `meumodulo.py`.

```
python -m pydoc meumodulo
```

Exemplo de Código 7.21: Gerando a documentação de um módulo usando `pydoc`.

Neste exemplo 7.21, o comando `pydoc` é usado para gerar a documentação para o módulo `meumodulo.py`.

7.5 Gerenciando Dependências de Módulos

Ao desenvolver projetos em Python, é comum depender de módulos externos para fornecer funcionalidades adicionais. Nesta seção, veremos como gerenciar dependências de módulos em Python, incluindo como utilizar gerenciadores de pacotes para instalar e atualizar pacotes e como gerenciar versões de pacotes em seus projetos.

7.5.1 Utilizando Gerenciadores de Pacotes

Um gerenciador de pacotes é uma ferramenta que ajuda a gerenciar as dependências de um projeto e que facilita a instalação e atualização de pacotes. Em Python, o gerenciador de pacotes mais popular é o `pip`. Para utilizar o `pip`, basta ter o Python instalado no seu sistema.

7.5.2 Instalando e Atualizando Pacotes

Para instalar um pacote em Python usando o `pip`, basta executar o comando `pip install` seguido do nome do pacote. O exemplo 7.22 mostra como instalar o pacote `requests`.

```
pip install requests
```

Exemplo de Código 7.22: Instalando um pacote usando `pip`.

Neste exemplo 7.22, o pacote `requests` é instalado usando o `pip`. De forma bastante semelhante, para atualizar um pacote em Python usando o `pip` basta executar o comando `pip install` seguido do nome do pacote e da opção `--upgrade`. O exemplo 7.23 mostra como atualizar o pacote `requests`.

```
pip install requests --upgrade
```

Exemplo de Código 7.23: Atualizando um pacote com `pip`.

Neste exemplo 7.23, o pacote `requests` é atualizado para a versão mais recente usando o `pip`.

7.5.3 Gerenciando Versões de Pacotes

Além de instalar e atualizar pacotes, também é importante gerenciar as versões de pacotes em seus projetos. Para fazer isso, é possível usar um arquivo `requirements.txt`, que lista todas as dependências do projeto, incluindo as versões específicas de cada pacote. O exemplo 7.24 mostra uma linha existente no arquivo `requirements.txt` de um projeto qualquer que depende do pacote `requests` na versão 2.25.1.

```
requests==2.25.1
```

Exemplo de Código 7.24: Informando versão de pacote no arquivo de dependências.

Neste exemplo 7.24, o arquivo `requirements.txt` mostra que o programa em questão depende do pacote `requests` na versão 2.25.1. Para instalar todas as dependências de um projeto presentes em um arquivo `requirements.txt` basta executar o comando `pip install` seguido da opção `-r` e do nome do arquivo. O exemplo 7.25 mostra como instalar todas as dependências do projeto a partir do arquivo `requirements.txt`.

```
pip install -r requirements.txt
```

Exemplo de Código 7.25: Instalando todos os pacotes de um arquivo de dependências.

Neste exemplo 7.25, todas as dependências do projeto listadas no arquivo `requirements.txt` são instaladas usando o `pip`.

7.6 Exercícios Propostos

Essa série de exercícios envolve os conceitos abordados neste capítulo. É importante que, além de resolver o problema, você tente fazer uso de todos os recursos estudados ao longo do capítulo.

Exercício 7.1 Crie um programa que solicite ao usuário um nome de arquivo e exiba seu conteúdo na tela. ■

Exercício 7.2 Crie um programa que leia um arquivo texto e exiba quantas linhas ele possui. ■

Exercício 7.3 Crie um programa que leia um arquivo texto, inverta o conteúdo de cada linha e salve o resultado em um novo arquivo. ■

Exercício 7.4 Crie um programa que solicite ao usuário o nome de um arquivo e que renomeie esse arquivo adicionando a palavra “renomeado” ao nome existente e mantendo sua extensão. ■

Exercício 7.5 Crie um programa que solicite ao usuário que digite o nome de um arquivo e exclua esse arquivo. ■

Exercício 7.6 Crie um programa que solicite ao usuário um nome de arquivo, copie-o para um novo arquivo mudando a extensão para ".copy" e exiba o resultado na tela. ■

Exercício 7.7 Crie um programa que crie um diretório chamado `temp` e, dentro desse diretório, crie também um arquivo chamado "temp.txt". ■

Exercício 7.8 Crie um programa que exclua o diretório criado no exercício anterior com todo o seu conteúdo (cuidado para não excluir a pasta errada). ■

Exercício 7.9 Crie um programa que utilize o módulo `random` para gerar um número aleatório entre 1 e 10. ■

Exercício 7.10 Crie um programa que utilize um módulo personalizado para exibir a data e hora atuais do sistema. ■

Exercício 7.11 Crie um programa que utilize o `pydoc` para gerar a documentação de um módulo criado por você. ■

Exercício 7.12 Crie um programa que utilize o `pydoc` para gerar a documentação de uma função criada por você. ■

Exercício 7.13 Utilize o `pip` para instalar um pacote Python chamado `fastapi`. ■

Exercício 7.14 Utilize o `pip` para atualizar um pacote Python chamado `fastapi`. ■

Exercício 7.15 Utilize o `pip` para listar os pacotes Python instalados no sistema. ■

7.7 Considerações Sobre o Capítulo

Neste capítulo, vimos como trabalhar com arquivos e módulos em Python, incluindo como abrir, ler e escrever arquivos, manipular arquivos e diretórios, importar e utilizar módulos, gerenciar dependências de módulos e seguir boas práticas de programação em Python. Ao dominar esses conceitos, você poderá criar aplicativos Python mais sofisticados e eficientes. No próximo capítulo, veremos como criar e manipular classes e objetos.

8. Classes e Objetos

Python é uma linguagem orientada a objetos, o que significa que ela permite a criação de objetos que podem interagir entre si por meio de métodos e atributos. Neste capítulo, vamos apresentar os conceitos básicos de programação orientada a objetos em Python, tais como definição de classes, instanciamento de objetos, herança e polimorfismo.

8.1 Introdução à Programação Orientada a Objetos

A Programação Orientada a Objetos (POO) é um paradigma de programação que se baseia em objetos, que são entidades baseadas em abstrações (classes) que possuem atributos (dados) e métodos (ações). A POO é baseada em quatro pilares: encapsulamento, abstração, herança e polimorfismo.

O primeiro pilar, **encapsulamento**, refere-se à ideia de que um objeto deve manter seus atributos e métodos internos ocultos, ou seja, protegidos do acesso externo. Isso significa que as informações armazenadas em um objeto só podem ser acessadas e modificadas por meio de métodos específicos, chamados de métodos de acesso. O encapsulamento torna o código mais seguro e modular, permitindo que as mudanças internas em um objeto não afetem outras partes do programa.

O segundo pilar, **abstração**, refere-se à habilidade de representar conceitos do mundo real em um modelo de objetos. A abstração envolve a seleção e organização dos atributos e métodos de um objeto, com o objetivo de representar de forma eficiente os aspectos relevantes para a solução de um problema. A abstração torna o código mais fácil de entender e de modificar, pois permite que os objetos sejam pensados em termos de suas funções e responsabilidades para o contexto em que serão usados, e não em termos de suas implementações.

O terceiro pilar, **herança**, refere-se à possibilidade de criar novas classes a partir de outras classes já existentes, herdando seus atributos e métodos. Isso permite que as classes sejam organizadas em uma hierarquia, em que as classes filhas (ou derivadas) herdam as características das classes pais (ou base). A herança torna o código mais reutilizável e flexível, permitindo que novas classes sejam criadas a partir de classes já existentes.

O quarto pilar, **polimorfismo**, refere-se à capacidade de um objeto assumir diferentes formas, ou seja, de comportar-se de diferentes maneiras em diferentes contextos. O polimorfismo permite que objetos de diferentes classes possam ser tratados de forma similar, por meio da definição de métodos com o mesmo nome, mas com comportamentos diferentes em cada classe. O polimorfismo torna o código mais genérico e flexível, permitindo que diferentes objetos possam ser manipulados de forma similar, independentemente de suas classes.

Em resumo, a Programação Orientada a Objetos é um paradigma de programação poderosa e flexível, que permite a criação de programas mais organizados, reutilizáveis e fáceis de manter. Compreender os quatro pilares da POO é essencial para se tornar um programador Python completo e eficiente. Com o conhecimento adequado de POO, é possível criar programas mais complexos e robustos, capazes de lidar com problemas reais e comuns no mundo da tecnologia.

8.2 Definição de Classes

Uma classe é uma estrutura de dados que define a estrutura e o comportamento de um objeto. Em Python, podemos definir uma classe utilizando a palavra-chave `class`, seguida do nome da classe e de dois-pontos. O código 8.1 mostra como definir uma classe em Python.

```
class Pessoa:
    def __init__(self, nome, idade):
        self.nome = nome
        self.idade = idade

    def falar(self, mensagem):
        print(f"{self.nome} diz: {mensagem}")
```

Exemplo de Código 8.1: Definição de uma classe.

Neste exemplo 8.1, definimos a classe `Pessoa`, que possui dois atributos (`nome` e `idade`) e um método (`falar`). O método `__init__` é um método especial que é executado automaticamente quando um objeto da classe é criado. Ele recebe os valores dos atributos da classe e os inicializa.

8.2.1 Métodos Especiais

Os métodos especiais são métodos que são executados automaticamente em determinadas situações. Em Python, os métodos especiais são definidos com dois caracteres de sublinhado (`__`) no início e no final do nome do método.

Os métodos especiais mais comuns são o `__init__` e o `__del__`, que são os métodos construtor e destrutor, respectivamente. O construtor é executado quando um objeto da classe é criado, e o destrutor é executado quando o objeto é destruído. O código 8.2 mostra como definir os métodos especiais em Python.

```
class Pessoa:
    def __init__(self, nome, idade):
        self.nome = nome
        self.idade = idade
        print(f"{self.nome} foi criado.")

    def __del__(self):
        print(f"{self.nome} foi destruído.")

    def falar(self, mensagem):
        print(f"{self.nome} diz: {mensagem}")
```

Exemplo de Código 8.2: Classe com métodos especiais.

Neste exemplo 8.2, definimos os métodos construtor e destrutor na classe `Pessoa`. O construtor recebe os valores dos atributos da classe e imprime uma mensagem indicando que o objeto foi criado. O destrutor imprime uma mensagem indicando que o objeto foi destruído.

8.3 Instanciando Objetos

Para criar um objeto de uma classe em Python, é necessário instanciar a classe utilizando a palavra-chave `class` seguida do nome da classe e dos argumentos do construtor, se houver. O código 8.3 mostra como instanciar um objeto em Python.

```
pessoa1 = Pessoa("Maria", 30)
pessoa2 = Pessoa("João", 40)
```

Exemplo de Código 8.3: Instanciando objetos.

Neste exemplo 8.3, instanciamos dois objetos da classe `Pessoa`, passando os valores dos atributos da classe como argumentos do construtor.

8.4 Encapsulamento e Escopos de Visibilidade

O encapsulamento é um conceito da POO que consiste em esconder os detalhes de implementação de uma classe, expondo apenas a interface pública da classe, ou seja, apenas aquilo que o desenvolvedor entenda que deva estar disponível para outros desenvolvedores que venham a utilizar tal classe. Em Python, podemos definir a visibilidade dos atributos e métodos de uma classe como privados utilizando dois caracteres de sublinhado (__) no início do nome do atributo ou método. O código 8.4 mostra como utilizar o encapsulamento em Python.

```
class Cliente:
    def __init__(self, nome, idade, limite):
        self.nome = nome
        self.idade = idade
        self.__limite = limite

    def comprar(self, valor):
        if valor > self.__limite:
            print('Compra não autorizada')
        else:
            print('Compra autorizada')
```

Exemplo de Código 8.4: Encapsulamento de membros de classe.

Neste exemplo 8.4, utilizamos dois caracteres de sublinhado no início do nome do atributo `limite`. Isso significa que esse elemento é privado e que não deve ser acessado ou modificado diretamente fora da classe. Quando colocamos o duplo sublinhado no início de um membro da classe, nos bastidores, o interpretador do Python altera o nome do atributo para `_Cliente__limite`, que é o nome da classe com um sublinhado no início, seguido pelo nome do membro privado com separado por um duplo sublinhado. Isso significa que o atributo `limite` não pode ser acessado diretamente de fora da classe, mas usando essa sintaxe, é possível. O código 8.5 mostra como acessar o atributo `limite` de fora da classe.

```
cliente = Cliente("Maria", 30, 1000)
cliente._Cliente__limite = 2000 # Acesso permitido
cliente.comprar(1500) # Compra autorizada
```

Exemplo de Código 8.5: Acessando atributos privados.

Neste exemplo 8.5, instanciamos um objeto da classe `Cliente` e alteramos o valor do atributo `limite` para 2000. Em seguida, chamamos o método `comprar` passando o valor 1500 como argumento. Como o valor da compra é menor que o limite, a compra é autorizada.

8.5 Herança

A herança e o polimorfismo são conceitos fundamentais da POO. A herança permite que uma classe herde atributos e métodos de outra classe, enquanto o polimorfismo permite que objetos de diferentes classes sejam tratados de maneira uniforme. Em Python, podemos utilizar a palavra-chave `class` seguida do nome da classe e do nome da classe base (classe da qual a classe atual herda) para definir uma classe derivada. O código 8.6 mostra um exemplo de herança em Python.

```
class Pessoa:
    def __init__(self, nome, idade):
        self.nome = nome
        self.idade = idade

    def falar(self, mensagem):
        print(f"{self.nome} diz: {mensagem}")

class Funcionario(Pessoa):
    def __init__(self, nome, idade, salario):
        super().__init__(nome, idade)
        self.salario = salario

    def falar(self, mensagem):
        print(f"{self.nome} diz: {mensagem} Estou trabalhando!")

    def trabalhar(self):
        print(f"{self.nome} está trabalhando.")
```

Exemplo de Código 8.6: Herança de classes.

Neste exemplo 8.6, definimos a classe `Pessoa`, que possui os atributos `nome` e `idade` e o método `falar`. Em seguida, definimos a classe `Funcionario`, que herda da classe `Pessoa` e adiciona o atributo `salario` e os métodos `falar` e `trabalhar`. Entretanto, como a classe ancestral de `Funcionario` já possui o método `falar`, dizemos que o método `falar` está sendo **sobrescrito**. Isso acontece quando uma classe descendente tem responde à mesma ação da classe ancestral, porém, à sua maneira. Neste caso, entendeu-se que o método `falar` da classe `Funcionario` deveria ser diferente do método `falar` da classe `Pessoa`. Vale ressaltar que a sobrescrição de métodos não é algo obrigatório, mas sim uma decisão de projeto que depende de uma análise do problema que está sendo resolvido pelo programa. Por fim, vale mencionar que o código 8.6 mostra um exemplo de herança simples, em que a classe `Funcionario` herda apenas de uma única classe base.

8.5.1 Herança Múltipla

Em Python, é possível também herdar de múltiplas classes, o que é chamado de herança múltipla. Para herdar de múltiplas classes, basta separar os nomes das classes ancestrais por vírgula. Um problema que pode ocorrer quando se usa herança múltipla é o conflito de nomes de membros das classes ancestrais. Isso acontece quando duas ou mais classes ancestrais possuem atributos ou métodos com o mesmo nome. Neste caso, os objetos da classe descendente deverão ter um método para escolher qual membro de mesmo nome será usado quando tal membro for acessado. Em síntese, o interpretador do Python faz uso do método do primeiro ancestral que possui o método entre os ancestrais passados na lista de ancestrais da classe. Entretanto, ainda é possível acessar os membros de mesmo nome das demais classes ancestrais. O código 8.7 mostra um exemplo de herança múltipla em Python que, inclusive, apresenta um conflito de nomes de membros.

```
class Pessoa:
    def __init__(self, nome, idade):
        self.nome = nome
        self.idade = idade

    def falar(self, mensagem):
        print(f"{self.nome} diz: {mensagem}")

class Funcionario:
    def __init__(self, nome, salario):
        self.nome = nome
        self.salario = salario

    def falar(self, mensagem):
        print(f"{self.nome} diz: {mensagem}. Estou trabalhando.")

    def trabalhar(self):
        print(f"{self.nome} está trabalhando.")

class Gerente(Pessoa, Funcionario):
    def __init__(self, nome, idade, salario, senha):
        super().__init__(nome, idade, salario)
        self.senha = senha

    def gerenciar(self):
        print(f"{self.nome} está gerenciando.")
```

Exemplo de Código 8.7: Herança múltipla de classes.

Neste exemplo 8.7, definimos a classe `Pessoa`, que possui os atributos `nome` e `idade` e o método `falar`. Em seguida, definimos a classe `Funcionario`, que possui os atributos `nome` e `salario` e os métodos `falar` e `trabalhar`. Por fim, definimos a classe `Gerente`, que herda de `Pessoa` e `Funcionario` e adiciona o atributo `senha` e o método `gerenciar`. A classe `Gerente` herda os métodos `falar` e `trabalhar` das classes `Pessoa` e `Funcionario`, respectivamente. Como as classes `Pessoa` e `Funcionario` possuem um método com o mesmo nome, que é o método `falar`, uma chamada a esse método por um objeto da classe `Gerente` fará uso do método oriundo da primeira classe ancestral que possua tal método entre as classes passadas como parâmetro na definição dos ancestrais da classe em questão. Neste caso, é a classe `Pessoa`. Caso seja necessário chamar o método `falar` específico da classe `Funcionario`, é necessário utilizar o nome da classe como prefixo do nome do método, passando `self` como parâmetro do método. Em síntese, o código para chamar o método `falar` da classe `Funcionario` seria `Funcionario.falar(self)`.

8.6 Polimorfismo

O polimorfismo é a capacidade de um objeto ser tratado como um objeto de qualquer uma de suas classes ancestrais. Em Python, isso é possível quando as classes ancestrais e descendentes possuem métodos com o mesmo nome e assinatura. Assinatura, neste caso, diz respeito à quantidade de parâmetros que o método possui. O código 8.8 mostra um exemplo de polimorfismo em Python considerando as classes `Pessoa` e `Funcionario` do código 8.6.

```
pessoa1 = Pessoa("Maria", 30)
funcionario1 = Funcionario("João", 40, 3000)

pessoa1.falar("Bom dia!") # Saída: Maria diz: Bom dia!
funcionario1.falar("Bom dia!") # Saída: João diz: Bom dia! Estou trabalhando.
```

Exemplo de Código 8.8: Métodos polimórficos.

Neste exemplo 8.8, instanciamos um objeto da classe `Pessoa` e outro da classe `Funcionario`. Em seguida, chamamos o método `falar` de cada um dos objetos, passando a mesma mensagem como argumento. O método `falar` é definido nas duas classes, mas possui comportamentos diferentes. Quando o método é chamado para o objeto da classe `Pessoa`, ele imprime a mensagem com o nome da pessoa. Quando o método é chamado para o objeto da classe `Funcionario`, ele também imprime a mensagem com o nome do funcionário, mas adiciona informações sobre o trabalho.

8.7 Atributos e Métodos de Classe

Em Python, é possível definir atributos e métodos que pertencem à classe em si, em vez de pertencerem a cada objeto da classe. Esses atributos e métodos são chamados de atributos e métodos de classe. Eles são úteis quando desejamos armazenar informações que são comuns a todos os objetos da classe, como por exemplo, a quantidade de objetos da classe que foram criados.

Para definir um atributo de classe, basta utilizar a palavra-chave `class` seguida do nome da classe, do nome do atributo e do valor do atributo. Para definir um método de classe, basta utilizar o decorador `@classmethod` acima da definição do método. O código 8.9 mostra um exemplo de atributos e métodos de classe em Python.

```
class Pessoa:
    contador = 0
    def __init__(self, nome, idade):
        self.nome = nome
        self.idade = idade
        Pessoa.contador += 1

    @classmethod
    def contar(cls):
        print(f"Foram criados {cls.contador} objetos da classe {cls.__name__}.")
```

Exemplo de Código 8.9: Atributos e métodos de classe.

Neste exemplo 8.9, definimos um atributo de classe chamado `contador` e um método de classe chamado `contar`. O atributo de classe é incrementado toda vez que um objeto da classe é criado. O método de classe imprime a quantidade de objetos da classe que foram criados e o nome da classe.

8.8 Propriedades em Python

Nesta seção, veremos o conceito de propriedades em Python e como utilizá-las em nossas classes. Propriedades são uma maneira de gerenciar o acesso e a modificação de atributos de uma classe, permitindo que você controle como os valores são lidos e modificados, adicionando, opcionalmente, lógica para validação de dados tanto durante a leitura quanto durante a modificação de um atributo. A validação de modificação pode impedir que um atributo armazene valores inválidos, enquanto a validação de leitura pode impedir que um atributo retorne valores inválidos. As subseções a seguir mostram como usar propriedades em suas classes Python.

8.8.1 Introdução às Propriedades

As propriedades em Python são implementadas utilizando *decorators*, que são funções especiais que modificam o comportamento das funções ou métodos a que são aplicadas. No caso das propriedades, os *decorators* mais comuns são `property` e `atributo.setter`, que controlam a leitura e a modificação do atributo, respectivamente. O código 8.10 mostra um exemplo de uso de propriedades em Python.

```
1  class Circulo:
2      def init(self, raio):
3          self.__raio = raio
4
5      @property
6      def raio(self):
7          return self.__raio
8
9      @raio.setter
10     def raio(self, valor):
11         if valor < 0:
12             raise ValueError("O raio não pode ser negativo.")
13         self.__raio = valor
```

Exemplo de Código 8.10: Exemplo de uso de propriedades.

No código 8.10, a linha 1 define a classe `Circulo`. A linha 2 define o método construtor (`__init__`), que recebe o parâmetro `raio` e atribui seu valor ao atributo privado `__raio` da classe (linha 3). A linha 5 mostra o *decorator* `@property` para definir a função `raio` como uma propriedade que, por sua vez, retorna o valor do atributo `__raio` (linha 7). A linha 9 utiliza o *decorator* `@raio.setter` para definir a função `raio` como um modificador da propriedade `raio`, permitindo a validação e a modificação do atributo `__raio` (linhas 10-13).

8.8.2 Trabalhando com Propriedades

Para utilizar propriedades em suas classes, basta seguir os seguintes passos:

- Defina um atributo privado para armazenar o valor da propriedade.
- Utilize o *decorator* `@property` para criar o método de acesso (*getter*) da propriedade.
- Utilize o *decorator* `@atributo.setter` para criar o método de modificação (*setter*) da propriedade, adicionando a lógica de validação necessária.

Com as propriedades, você pode controlar o acesso e a modificação dos atributos de suas classes e garantir a integridade dos dados e a consistência do comportamento de suas aplicações.

8.9 Coleções de Objetos

Em Python, é possível criar coleções de objetos utilizando listas, tuplas, dicionários e conjuntos. Essas coleções podem ser utilizadas para armazenar e manipular objetos de uma classe de forma eficiente. É muito comum uma lista conter objetos de diferentes tipos, porém, com um ancestral comum. Neste caso, percorrer uma lista de objetos como essa e invocar um método da classe ancestral é um exemplo comum de uso de polimorfismo. O código 8.11 mostra um exemplo de utilização de uma lista de objetos da classe `Pessoa`.

```
pessoas = [
    Pessoa("Maria", 30),
    Funcionario("João", 40, 2000),
    Pessoa("Pedro", 25)
    ]

for pessoa in pessoas:
    print(pessoa.nome, pessoa.idade)
    pessoa.falar("Bom dia!")
```

Exemplo de Código 8.11: Coleção de objetos.

Neste exemplo 8.11, criamos uma lista de objetos da classe `Pessoa` ou derivados da classe `Pessoa` e utilizamos um laço `for` para percorrer a lista e imprimir os valores dos atributos `nome` e `idade` de cada objeto. Em seguida, chamamos o método `falar` de cada objeto, passando a mesma mensagem como argumento. Novamente, como o método `falar` é definido nas duas classes, ele possui comportamentos diferentes. Quando o método é chamado por objetos da classe `Pessoa`, ele imprime a mensagem com o nome da pessoa. Quando o método é chamado por objetos da classe `Funcionario`, ele também imprime a mensagem com o nome do funcionário, mas adiciona informações sobre o trabalho.

8.10 Estudos de Caso

Para finalizar a parte de conteúdo desse capítulo e melhorar a compreensão dos conceitos estudados, veremos dois estudos de caso simples que fazem uso da Programação Orientada a Objetos em Python. O primeiro exemplo é uma implementação simples de um jogo de RPG, utilizando classes para representar os personagens do jogo. O segundo exemplo é uma implementação de um sistema bancário simples, que possui classes para representar clientes e contas. Vamos começar com o jogo de RPG.

O estudo de caso do jogo de RPG modela personagens de diferentes tipos de um jogo de RPG, incluindo suas características e seus comportamentos. As características incluem nome, vida, porder de ataque e poder de defesa. Os comportamentos incluem atacar e verificar se está vivo. O código 8.12 mostra um exemplo de implementação do jogo de RPG.

```
class Personagem:
    def __init__(self, nome, vida, ataque, defesa):
        self.nome = nome
        self.vida = vida
        self.ataque = ataque
        self.defesa = defesa
    def atacar(self, personagem):
        dano = self.ataque - personagem.defesa
        if dano < 0: dano = 0
        personagem.vida -= dano
        print(f"{self.nome} atacou {personagem.nome}
            e causou {dano} pontos de dano.")
    def esta_vivo(self):
        return self.vida > 0

class Guerreiro(Personagem):
    def __init__(self, nome):
        super().__init__(nome, 100, 10, 5)

class Mago(Personagem):
    def __init__(self, nome):
        super().__init__(nome, 80, 5, 3)
    def lancar_magia(self, personagem):
        dano = self.ataque * 2 - personagem.defesa
        if dano < 0: dano = 0
        personagem.vida -= dano
        print(f"{self.nome} lançou uma magia em {personagem.nome}
            e causou {dano} pontos de dano.")

gerreiro = Guerreiro("Leônidas")
mago = Mago("Merlin")
while gerreiro.esta_vivo() and mago.esta_vivo():
    gerreiro.atacar(mago)
    mago.lancar_magia(gerreiro)
if gerreiro.esta_vivo():
    print(f"{gerreiro.nome} venceu.")
else:
    print(f"{mago.nome} venceu.")
```

Exemplo de Código 8.12: Exemplo de jogo de RPG.

Neste exemplo 8.12, definimos a classe `Personagem`, que representa um personagem do jogo, e as classes derivadas `Guerreiro` e `Mago`, que adicionam habilidades específicas aos personagens através de herança. Observe que a classe `Mago` adiciona a habilidade `lancar_magia`, que tem uma potência de ataque duas vezes superior ao ataque normal. Seguindo no código da batalha, instanciamos um guerreiro e um mago e simulamos uma batalha entre eles em um laço de repetição que só termina quando um dos dois personagens morre. Dentro do laço, chamamos os métodos de ataque dos objetos para atacar e causar danos ao adversário. O código 8.12 mostra a saída do programa.

```
Leônidas atacou Merlin e causou 7 pontos de dano.
Merlin lançou uma magia em Leônidas e causou 10 pontos de dano.
Leônidas atacou Merlin e causou 7 pontos de dano.
Merlin lançou uma magia em Leônidas e causou 10 pontos de dano.
Leônidas atacou Merlin e causou 7 pontos de dano.
Merlin lançou uma magia em Leônidas e causou 10 pontos de dano.
Leônidas atacou Merlin e causou 7 pontos de dano.
Merlin lançou uma magia em Leônidas e causou 10 pontos de dano.
Leônidas atacou Merlin e causou 7 pontos de dano.
Merlin lançou uma magia em Leônidas e causou 10 pontos de dano.
Leônidas atacou Merlin e causou 7 pontos de dano.
Merlin lançou uma magia em Leônidas e causou 10 pontos de dano.
Leônidas atacou Merlin e causou 7 pontos de dano.
Merlin lançou uma magia em Leônidas e causou 10 pontos de dano.
Leônidas atacou Merlin e causou 7 pontos de dano.
Merlin lançou uma magia em Leônidas e causou 10 pontos de dano.
Merlin venceu.
```

Exemplo de Código 8.13: Saída do exemplo de jogo de RPG.

O segundo exemplo é uma implementação de um sistema de gerenciamento de contas bancárias, utilizando classes para representar as contas e os clientes do banco. Os clientes possuem nome e CPF e podem realizar diferentes operações bancárias em suas contas através de um objeto associado da classe `Conta`. As contas armazenam um número de conta, o saldo e uma referência para o cliente dono da conta, além de terem métodos para as operações de saque, depósito e transferência. Observe que a operação de transferência demanda como parâmetro um outro objeto do tipo Conta, que, neste caso, é a conta de destino da transferência. Observe também que, apesar de simples, os métodos `sacar` e `transferir` implementam uma regra de negócio mandatória para esse tipo de operação, que é a checagem do saldo. O código 8.14 mostra um exemplo de implementação do sistema bancário.

Neste exemplo 8.14, definimos as classes `Cliente` e `Conta`, que representam os clientes e as contas de um banco, respectivamente. Em seguida, instanciamos dois clientes e duas contas e utilizamos os métodos dos objetos para realizar uma transferência bancária. Veja que essa implementação está

```python
class Cliente:
    def __init__(self, nome, cpf):
        self.nome = nome
        self.cpf = cpf

class Conta:
    def __init__(self, numero, cliente, saldo=0):
        self.numero = numero
        self.cliente = cliente
        self.__saldo = saldo

    def depositar(self, valor): self.__saldo += valor

    def sacar(self, valor):
        if valor > self.__saldo:
            print("Saldo insuficiente.")
        else: self.__saldo -= valor

    def transferir(self, valor, conta_destino):
        if valor > self.__saldo:
            print("Saldo insuficiente.")
        else:
            self.__saldo -= valor
            conta_destino.depositar(valor)

    def mostrar_saldo(self): print(f"Saldo conta {self.numero}: {self.__saldo}")

cliente1 = Cliente("João", "123.456.789-00")
cliente2 = Cliente("Maria", "987.654.321-00")
conta1 = Conta(1001, cliente1, 1000)
conta2 = Conta(1002, cliente2)
conta1.transferir(500, conta2)
conta1.mostrar_saldo()
conta2.mostrar_saldo()
```

Exemplo de Código 8.14: Exemplo de sistema bancário.

atrelada à tecnologia de interface console, pois as mensagens de validação usam a função `print`. Para uma implementação mais robusta, seria melhor lançar exceções. Assim, independentemente da tecnologia de interface, o código que utiliza a classe `Conta` poderia tratar essas exceções e exibir as mensagens de erro de forma adequada.

8.11 Exercícios Propostos

Essa série de exercícios envolve os conceitos abordados neste capítulo. É importante que, além de resolver o problema, você tente fazer uso de todos os recursos estudados ao longo do capítulo.

Exercício 8.1 Crie uma classe chamada `Pessoa` com um método `__init__` que inicialize o nome e a idade da pessoa. Crie um método chamado `mostrar_dados` que exiba o nome e a idade da pessoa. Crie duas instâncias da classe `Pessoa` e chame o método `mostrar_dados` de cada uma das instâncias. ■

Exercício 8.2 Crie uma classe chamada `Retangulo` com um método `__init__` que inicialize a largura e a altura do retângulo. Crie um método chamado `area` que retorne a área do retângulo. Crie uma instância da classe `Retangulo` e chame o método `area`. ■

Exercício 8.3 Crie uma classe chamada `ContaBancaria` com o atributo `saldo` e com métodos para depositar, sacar e exibir o saldo da conta. Crie uma instância da classe `ContaBancaria` e teste os métodos criados. ■

Exercício 8.4 Crie uma classe chamada `Carro` com o atributo `velocidade` e com métodos para acelerar e frear o carro por X segundos, sendo que o carro acelera a $10m/s^2$ e freia a $5m/s^2$. Crie uma instância da classe `Carro` e teste os métodos criados. ■

Exercício 8.5 Crie uma classe chamada `Animal` com um método `__init__` que inicialize o nome e a idade do animal. Crie um método chamado `emitir_som` que exiba um som genérico do animal. Crie uma instância da classe `Animal` e chame o método `emitir_som`. ■

Exercício 8.6 Crie uma classe chamada `Circulo` com um método `__init__` que inicialize o raio do círculo. Crie um método chamado `area` que retorne a área do círculo. Crie uma instância da classe `Circulo` e chame o método `area`. ■

Exercício 8.7 Crie uma classe chamada `Pessoa` com um método `__init__` que inicialize o nome e a idade da pessoa, e um método `mostrar_dados` que exiba o nome e a idade da pessoa. Crie uma classe chamada `Funcionario` que herde da classe `Pessoa` e adicione um atributo `salario` e um método chamado `mostrar_dados` que exiba o nome, a idade e o salário do funcionário. Crie uma lista com duas pessoas e dois funcionários e faça um laço para chamar o método `mostrar_dados` de todos os objetos que dessa lista. ■

Exercício 8.8 Crie uma classe chamada `Pessoa` com um método `__init__` que inicialize o nome e a idade da pessoa, e um método chamado `mostrar_dados` que exiba o nome e a idade da pessoa. Crie uma classe chamada `Aluno` que herde da classe `Pessoa` e adicione um atributo `matricula` e um método `mostrar_dados` que exiba o nome, a idade e a matrícula do aluno. Crie uma instância da classe `Aluno` e chame o método `mostrar_dados`. ■

Exercício 8.9 Crie uma classe chamada `Retangulo` com um método `__init__` que inicialize a largura e a altura do retângulo. Crie um método chamado `area` que retorne a área do retângulo. Crie uma classe chamada `Quadrado` que herde da classe `Retangulo` e substitua o método `__init__` para que seja necessário apenas informar um lado, ao invés de largura e altura. Crie uma instância da classe `Quadrado` e chame o método `area`. ■

Exercício 8.10 Crie uma classe chamada `Pessoa` com um método `__init__` que inicialize o nome e a idade da pessoa. Crie um método chamado `mostrar_dados` que exiba o nome e a idade da pessoa. Crie uma classe chamada `Cliente` que herde da classe `Pessoa` e adicione um atributo chamado `endereco`. Crie um método chamado `mostrar_dados` na classe `Cliente` que exiba o nome, a idade e o endereço do cliente. Crie uma instância da classe `Cliente` e chame o método `mostrar_dados`. ■

Exercício 8.11 Crie uma classe chamada `Pessoa` com um método `__init__` que inicialize o nome e a idade da pessoa. Crie um método chamado `mostrar_dados` que exiba o nome e a idade da pessoa. Crie uma classe chamada `Funcionario` que herde da classe `Pessoa` e adicione um atributo chamado `salario`. Crie um método chamado `aumentar_salario` na classe `Funcionario` que receba um valor de aumento e adicione ao salário atual. Crie uma instância da classe `Funcionario`, chame o método `aumentar_salario` com um valor de aumento de 10% e chame o método `mostrar_dados`. ■

Exercício 8.12 Crie uma classe chamada `Veiculo` com métodos para acelerar, frear e exibir a velocidade do veículo. Crie uma classe chamada `Carro` que herde da classe `Veiculo` e adicione um atributo chamado `marca`. Crie uma instância da classe `Carro` e teste os métodos criados. ■

Exercício 8.13 Crie uma classe chamada `ContaBancaria` com métodos para depositar, sacar e consultar o saldo da conta. Crie uma classe chamada `ContaPoupanca` que herde da classe `ContaBancaria` e adicione um atributo chamado `taxa_juros`. Em seguida, crie um método

chamado `rendimento` na classe `ContaPoupanca` que calcule o rendimento mensal da conta. Crie uma instância da classe `ContaPoupanca`, faça um depósito de R$ 1.000,00 e calcule o rendimento mensal com uma taxa de juros de 0,5%. ■

Exercício 8.14 Crie uma classe chamada `Livro` com um método `__init__` que inicialize o título e o autor do livro. Crie um método chamado `mostrar_dados` que exiba o título e o autor do livro. Crie uma classe chamada `LivroFisico` que herde da classe `Livro` e adicione um atributo chamado `paginas`. Crie um método chamado `mostrar_dados` na classe `LivroFisico` que exiba o título, o autor e o número de páginas do livro. Crie uma instância da classe `LivroFisico` e chame o método `mostrar_dados`. ■

Exercício 8.15 Crie uma classe chamada `Produto` com um método `__init__` que inicialize o nome, o preço e a quantidade em estoque do produto. Crie também um método chamado `mostrar_dados` que exiba o nome, o preço e a quantidade em estoque do produto. Crie uma classe chamada `ProdutoImportado` que herde da classe `Produto` e adicione um atributo chamado `imposto`. Crie um método chamado `preco_final` na classe `ProdutoImportado` que calcule o preço final do produto com o imposto adicionado. Crie uma instância da classe `ProdutoImportado` e chame o método `mostrar_dados` e o método `preco_final`. ■

Exercício 8.16 Crie uma classe chamada `Triangulo` com um método `__init__` que inicialize os lados do triângulo, e um método chamado `perimetro` que calcule o perímetro do triângulo. Crie uma classe chamada `TrianguloRetangulo` que herde da classe `Triangulo` e adicione um método chamado `area` que calcule a área do triângulo retângulo. Crie uma instância da classe `TrianguloRetangulo` e chame o método `perimetro` e o método `area`. ■

Exercício 8.17 Crie uma classe chamada `Circulo` com um método `__init__` que inicialize o raio do círculo. Crie um método chamado `area` que calcule a área do círculo. Crie uma classe chamada `Cilindro` que herde da classe `Circulo` e adicione um método chamado `volume` que calcule o volume do cilindro. Crie uma instância da classe `Cilindro` e chame o método `area` e o método `volume`. ■

Exercício 8.18 Crie uma classe chamada `Animal` com um método `__init__` que inicialize o nome do animal. Crie um método chamado `emitir_som` que emita um som genérico do animal. Crie uma classe chamada `Cachorro` que herde da classe `Animal` e adicione um método chamado `emitir_som` que emita o som do latido do cachorro. Crie uma instância da classe `Cachorro` e chame o método `emitir_som`. ■

Exercício 8.19 Crie uma classe chamada `Livro` com um método `__init__` que inicialize o título e o autor do livro. Crie um método chamado `mostrar_dados` que exiba o título e o autor do livro. Crie uma classe chamada `LivroDeBiblioteca` que herde da classe `Livro` e adicione um atributo chamado `codigo`. Crie um método chamado `mostrar_dados` na classe `LivroDeBiblioteca` que exiba o título, o autor e o código do livro. Crie uma instância da classe `LivroDeBiblioteca` e chame o método `mostrar_dados`. ■

Exercício 8.20 Crie uma classe chamada `Fracao` com um método `__init__` que inicialize o numerador e o denominador da fração. Crie um método chamado `mostrar_dados` que exiba a fração no formato "numerador/denominador". Crie um método chamado `multiplicar` que receba outra instância da classe `Fracao` como parâmetro e retorne uma nova instância da classe `Fracao` que represente a multiplicação das duas frações. Crie uma instância da classe `Fracao` e chame o método `mostrar_dados` e o método `multiplicar` com outra instância da classe `Fracao` como parâmetro. ■

8.12 Considerações Sobre o Capítulo

Neste capítulo, apresentamos os conceitos básicos de objetos e classes em Python. Vimos que a POO é um paradigma de programação poderoso que permite a criação de programas mais organizados, reutilizáveis e fáceis de manter. Compreender os conceitos de POO é essencial para se tornar um programador Python completo e eficiente. No próximo capítulo, veremos como criar programas menos suscetíveis a erros usando tratamento de exceções.

9. Tratamento de Exceções

As exceções em Python são erros que ocorrem durante a execução de um programa. Esses erros interrompem o fluxo normal de execução e podem ser causados por diferentes fatores, como entradas inválidas do usuário, falhas na conexão de rede, erros de digitação, entre outros.

Quando ocorre uma exceção, Python gera uma mensagem de erro que descreve o problema encontrado. Essas mensagens de erro são chamadas de "rastreamento de pilha" (*traceback*) e fornecem informações úteis para depurar o código.

Tratar exceções em Python significa lidar com essas situações de erro de forma apropriada, evitando que o programa pare de funcionar inesperadamente. Um tratamento adequado de exceções pode ajudar a manter o programa em execução, mesmo que ocorram erros, permitindo que o usuário possa entender o que aconteceu e/ou corrigir o problema.

Ao lidar com exceções em Python, é importante identificar o tipo de exceção que ocorreu e tratar cada tipo de erro de forma apropriada. Por exemplo, se uma exceção de divisão por zero for lançada, o programa deve tratar essa exceção de forma diferente de uma exceção de falha de conexão de rede.

Além disso, é importante usar o tratamento de exceções de forma criteriosa, evitando capturar exceções genéricas que possam ocultar erros importantes. O tratamento adequado de exceções pode melhorar a qualidade do código e torná-lo mais robusto, aumentando a confiabilidade do programa em geral. Este capítulo aborda esse assunto.

9.1 Tratando Exceções

Uma das formas mais comuns de lidar com exceções em Python é usando os blocos `try/except`. Um bloco `try/except` permite que o programa tente executar um trecho de código e, se uma exceção ocorrer, o programa poderá tratá-la de forma apropriada, sem interromper a execução do programa.

O bloco `try/except` é composto por duas partes principais: o bloco `try`, que contém o código a ser executado, e o bloco `except`, que contém o tratamento de possíveis exceções. O exemplo 9.1 mostra um exemplo simples de bloco `try/except`.

```
try:
    x = 1 / 0
except ZeroDivisionError:
    print("Erro: divisão por zero!")
```

Exemplo de Código 9.1: Bloco simples de tratamento de exceções.

Neste exemplo 9.1, o bloco `try` tenta executar uma divisão por zero, o que causaria uma exceção `ZeroDivisionError`. O bloco `except` captura essa exceção e exibe uma mensagem de erro. Vamos a mais um exemplo. O código 9.2 mostra um bloco `try/except` utilizado para tratar exceções possíveis de ocorrer ao tentar abrir um arquivo.

```
try:
    with open("arquivo.txt", "r") as arquivo:
        conteudo = arquivo.read()
except FileNotFoundError:
    print("Erro: arquivo não encontrado!")
```

Exemplo de Código 9.2: Bloco de tratamento de exceções de abertura de arquivo.

Neste exemplo 9.2, o bloco `try` tenta abrir o arquivo "arquivo.txt"para leitura. Se o arquivo não existir, uma exceção `FileNotFoundError` será lançada. O bloco `except` captura essa exceção e exibe uma mensagem de erro. É possível utilizar vários blocos `except` para capturar diferentes tipos de exceções. O exemplo 9.3 mostra como tratar múltiplas exceções no mesmo bloco.

```
try:
    x = int(input("Digite um número inteiro: "))
    resultado = 10 / x
except ZeroDivisionError:
    print("Erro: divisão por zero!")
except ValueError:
    print("Erro: valor inválido!")
```

Exemplo de Código 9.3: Tratando múltiplas exceções no mesmo bloco.

Neste exemplo 9.3, o bloco `try` tenta ler um número inteiro do usuário e fazer uma divisão por esse número. Se o usuário digitar zero, uma exceção `ZeroDivisionError` será lançada. Se o usuário digitar um valor não numérico, uma exceção `ValueError` será lançada. Cada bloco `except` captura a exceção correspondente e exibe uma mensagem de erro apropriada.

Quando lidamos com exceções em Python, é sempre importante identificar o tipo de exceção que ocorreu e tratar cada tipo de erro de forma apropriada e individualizada. Para isso, inclusive, é que existe a possibilidade de capturar exceções específicas usando vários blocos `except`.

Cada tipo de exceção é representado por uma classe. Por exemplo, a exceção de divisão por zero é representada pela classe `ZeroDivisionError`, enquanto a exceção de erro de conversão de um valor entrado pelo usuário é da classe `ValueError` e a exceção lançada quando um arquivo não é encontrado é `FileNotFoundError`. Resumindo, para capturar uma exceção específica, basta utilizar um bloco `except` seguido do nome da classe da exceção.

Outra informação muito importante a considerar é que a classe ancestral de todas as classes de exceção é a classe `Exception`. Portanto, se um bloco `except Exception` for o primeiro tratador de um bloco `try`, qualquer exceção que ocorra neste bloco `try` será sempre tratada por ele, o que acarreta na perda da especificidade do tratamento da exceção. Em alguns casos, é interessante ter um bloco `except Exception` no fim do bloco de tratamento para capturar exceções imprevistas, mas isso não dispensa o tratamento individualizado das exceções.

Em síntese, o bloco `try/except` é uma ferramenta importante para lidar com exceções em Python, mas é importante utilizá-lo com moderação e de forma correta, evitando capturar exceções genéricas no início do bloco. Além disso, é importante sempre exibir mensagens de erro claras, informativas e o mais específicas possível, pois isso vai ajudar o usuário a entender melhor o que aconteceu para tentar corrigir o problema.

9.2 Protegendo Recursos

Em Python, é possível utilizar o bloco `finally` em conjunto com o bloco `try/except` para garantir a execução de um determinado trecho de código, independentemente de ocorrer uma exceção ou não.

O bloco `finally` é executado sempre que um bloco `try` é executado, independentemente de ocorrer ou não uma exceção. Isso significa que o bloco `finally` é executado mesmo que uma exceção tenha sido lançada e não tenha sido capturada por um bloco `except`.

Um exemplo de uso do bloco `finally` é a garantia de que um recurso seja fechado, como um arquivo aberto em modo de leitura. Mesmo que ocorra uma exceção ao ler o arquivo, é importante garantir que o arquivo seja fechado após a sua utilização. O bloco `finally` pode ser utilizado para garantir que o arquivo seja fechado, independentemente de ocorrer ou não uma exceção. O exemplo 9.4 mostra como fazer isso.

```
try:
    arquivo = open("arquivo.txt", "r")
    conteudo = arquivo.read()
except FileNotFoundError:
    print("Erro: arquivo não encontrado!")
finally:
    arquivo.close()
```

Exemplo de Código 9.4: Protegendo recursos com bloco `finally`.

Neste exemplo 9.4, o bloco `try` tenta abrir o arquivo "arquivo.txt" para leitura e ler o seu conteúdo. Se o arquivo não existir, uma exceção `FileNotFoundError` será lançada. O bloco `finally` garante que o arquivo seja fechado após a sua utilização, independentemente de ocorrer ou não uma exceção.

Outro exemplo de uso do bloco `finally` pode ser para liberar recursos como conexões de banco de dados, *sockets* de rede, entre outros. É importante destacar que o bloco `finally` é executado sempre que um bloco `try` é executado, inclusive em casos onde uma exceção não é capturada. Isso significa que o bloco `finally` pode ser utilizado para garantir a execução de um trecho de código importante, mesmo em situações de erro.

9.3 Exceções Personalizadas

Em Python, é possível criar suas próprias exceções para lidar com erros específicos do seu programa. Para criar uma exceção personalizada, basta criar uma nova classe que herde da classe base `Exception` ou de uma de suas subclasses. Ao criar uma exceção personalizada, é importante definir uma mensagem de erro clara e informativa, que ajude o usuário a entender o que causou o problema. Além disso, é importante definir um nome descritivo para a exceção, que reflita o tipo de erro que está sendo tratado. O exemplo 9.5 mostra uma exceção personalizada.

```
class ValorInvalido(Exception):
    def __init__(self, parametro, valor):
        self.parametro = parametro
        self.valor = valor
        self.mensagem = f"O valor '{valor}' é inválido para o parâmetro '{parametro}'"
        super().__init__(self.mensagem)
```

Exemplo de Código 9.5: Classe de exceção personalizada.

Neste exemplo 9.5, a classe `ValorInvalido` herda da classe base `Exception` e define três atributos: o nome do parâmetro (`parametro`), o valor inválido (`valor`) e a mensagem de erro (`mensagem`). Vale lembrar que o método `__init__` é chamado sempre que uma nova instância da classe é criada, e,

neste caso, é nele que definimos a mensagem de erro a ser exibida quando a exceção for capturada. Para lançar a exceção personalizada, basta criar uma nova instância da classe e lançá-la usando a palavra-chave `raise`, como no exemplo 9.6.

```
def calcula_idade(ano_nascimento):
    if ano_nascimento < 1900 or ano_nascimento > 2022:
        raise ValorInvalido("ano_nascimento", ano_nascimento)
    else:
        return 2022 - ano_nascimento
```

Exemplo de Código 9.6: Lançando a exceção personalizada.

Neste exemplo 9.6, a função `calcula_idade` recebe um ano de nascimento como parâmetro e verifica se ele está dentro do intervalo válido. Se o ano de nascimento for inválido, a função lança a exceção `ValorInvalido`, informando o nome do parâmetro e o valor inválido. Para capturar a exceção personalizada, basta utilizar um bloco `try/except` com o nome da classe da exceção, como mostra o exemplo 9.7.

```
try:
    idade = calcula_idade(1880)
except ValorInvalido as erro:
    print(erro.mensagem)
# Saída: O valor 1880 é inválido para o parâmetro 'ano_nascimento'
```

Exemplo de Código 9.7: Tratando a exceção personalizada.

Neste exemplo 9.7, o bloco `try` tenta chamar a função `calcula_idade` com um ano de nascimento inválido. O bloco `except` captura a exceção `ValorInvalido`, apelida ela de `erro`, e exibe a mensagem de erro personalizada.

Em resumo, criar suas próprias exceções personalizadas em Python pode ajudar a lidar com erros específicos no seu programa e exibir mensagens de erro mais informativas para o usuário. Ao criar uma exceção personalizada, é importante definir uma mensagem de erro clara e informativa, lembrando sempre de utilizar o comando `raise` nos pontos em que for necessário lançar a exceção.

9.4 Encadeamento de Exceções

O encadeamento de exceções, também conhecido como *exception chaining* em inglês, é uma técnica em Python que permite capturar uma exceção e lançar uma nova exceção com informações adicionais, mantendo o rastreamento de pilha da exceção originalmente lançada.

Essa técnica é útil em situações onde uma exceção é lançada por uma biblioteca ou módulo que não possui informações suficientes para identificar o erro. Ao encadear a exceção, é possível adicionar informações ao rastreamento de pilha, facilitando a identificação e correção do erro. Em Python, é possível encadear exceções utilizando a palavra-chave `from`. O exemplo 9.8 ilustra essa situação.

```
try:
    arquivo = open("arquivo.txt", "r")
    conteudo = arquivo.read()
except FileNotFoundError as erro:
    raise ValueError("Erro ao ler arquivo") from erro
```

Exemplo de Código 9.8: Encadeando uma exceção.

Neste exemplo 9.8, o bloco `try` tenta abrir o arquivo "arquivo.txt" para leitura e ler o seu conteúdo. Se o arquivo não existir, uma exceção `FileNotFoundError` será lançada. O bloco `except` captura essa exceção e lança uma nova exceção `ValueError`, encadeando a exceção original com a palavra-chave `from`.

Ao encadear a exceção, a nova exceção `ValueError` mantém o rastreamento de pilha da exceção original `FileNotFoundError`, facilitando a identificação do erro. Isso significa que, ao capturar a exceção `ValueError`, é possível acessar as informações da exceção original usando a palavra-chave `__cause__` do objeto de exceção capturado. O exemplo 9.9 mostra como usar esse recurso.

```
try:
    arquivo = open("arquivo.txt", "r")
    conteudo = arquivo.read()
except ValueError as erro2:
    print("Erro: " + str(erro2))
    if erro2.__cause__:
        print("Causa do erro: " + str(erro2.__cause__))
```

Exemplo de Código 9.9: Acessando exceção original após encadeamento.

Neste exemplo 9.9, o bloco `try` tenta abrir o arquivo "arquivo.txt" para leitura e ler o seu conteúdo. Se ocorrer uma exceção, o bloco `except` captura a exceção `ValueError` e exibe uma mensagem de erro. Em seguida, o bloco `if` verifica se a exceção possui uma causa (`cause`), e exibe a mensagem de erro da causa, se existir.

O acesso à exceção original encadeada é útil para identificar e corrigir erros em bibliotecas e módulos que não possuem informações suficientes para lidar com exceções específicas. Em resumo, a palavra-chave cause permite acessar a exceção original que foi encadeada em uma nova exceção, facilitando a identificação e correção de erros em bibliotecas e módulos.

Outro exemplo de encadeamento de exceções pode ser utilizado para tratar exceções assíncronas em Python, que são aquelas exceções lançadas no momento da chamada a um método assíncrono qualquer. O exemplo 9.10 mostra como lidar com essa situação.

```
async def exemplo_assincrono():
    try:
        await alguma_funcao()
    except Exception as erro:
        raise MinhaExcecao("Erro assíncrono") from erro
```

Exemplo de Código 9.10: Encadeando uma exceção oriunda de chamada assíncrona.

Neste exemplo 9.10, a função `exemplo_assincrono` tenta chamar a função `alguma_funcao` de forma assíncrona. Se ocorrer uma exceção durante a execução da função `alguma_funcao`, o bloco `except` captura a exceção e lança uma nova exceção `MinhaExcecao`, encadeando a exceção original com a palavra-chave `from`.

Em resumo, o encadeamento de exceções em Python permite capturar uma exceção e lançar uma nova exceção com informações adicionais, mantendo o rastreamento de pilha da exceção original. Essa técnica é útil para identificar e corrigir erros em bibliotecas e módulos que não possuem informações suficientes para lidar com exceções específicas.

9.5 Exceções em Módulos e Pacotes

Em Python, é possível tratar exceções em módulos e pacotes utilizando a palavra-chave `try/except` em conjunto com as funções `import` e `from`. Essa técnica é útil para lidar com exceções específicas que na importação/uso de módulos e pacotes utilizados em um programa. Para lidar com exceções em um módulo ou pacote, é possível utilizar a palavra-chave `try/except` de acordo com o ilustrado no exemplo 9.11.

```
try:
    import meu_modulo
except ModuleNotFoundError:
    print("Erro: módulo não encontrado")
```

Exemplo de Código 9.11: Tratando exceções em importação de módulo.

Neste exemplo, o bloco `try` tenta importar o módulo `meu_modulo`. Se o módulo não existir, o bloco `except` captura a exceção `ModuleNotFoundError` e exibe uma mensagem de erro. Também é possível utilizar a palavra-chave `try/except` com a função `from`, que permite importar apenas uma parte de um módulo ou pacote em Python. O exemplo 9.12 ilustra essa situação.

```
try:
    from meu_pacote import minha_funcao
except ImportError:
    print("Erro: função não encontrada")
```

Exemplo de Código 9.12: Tratando exceções na importação de parte de um módulo.

Neste exemplo, o bloco `try` importa apenas a função `minha_funcao` do pacote `meu_pacote`. Se a função não existir, o bloco `except` captura a exceção `ImportError` e exibe uma mensagem de erro. Outra técnica para lidar com exceções em módulos e pacotes é criar uma função empacotadora (*wrapper*), que envolve a chamada de uma função do módulo em um bloco `try/except`. O exemplo 9.13 ilustra essa situação.

```
import meu_modulo
def minha_funcao():
    try:
        meu_modulo.funcao_do_modulo()
    except Exception as e:
        print("Erro: " + str(e))
```

Exemplo de Código 9.13: Tratando exceções usando uma função empacotadora.

Neste exemplo 9.13, a função `minha_funcao` envolve a chamada da função `funcao_do_modulo` do módulo `meu_modulo` em um bloco `try/except`. Se ocorrer uma exceção durante a execução da função, o bloco `except` captura a exceção e exibe uma mensagem de erro.

Em resumo, lidar com exceções em módulos e pacotes em Python requer o uso da palavra-chave `try/except` em conjunto com as funções `import` e `from`. Também é possível criar uma função *wrapper* para envolver a chamada de uma função do módulo em um bloco `try/except`. Lidar com exceções em módulos e pacotes pode evitar falhas no código e garantir a robustez do programa como um todo.

9.6 Exercícios Propostos

Essa série de exercícios envolve os conceitos abordados neste capítulo. É importante que, além de resolver o problema, você tente fazer uso de todos os recursos estudados ao longo do capítulo.

Exercício 9.1 Explique o conceito de exceções em Python. ■

Exercício 9.2 Por que é importante tratar exceções em um programa? ■

Exercício 9.3 Dê um exemplo de exceção comum em Python. ■

Exercício 9.4 Explique a sintaxe do bloco `try/except` em Python. ■

Exercício 9.5 Como capturar todas as exceções em um bloco `try/except` usando apenas um bloco `except`? ■

Exercício 9.6 Dê um exemplo de um programa em que o bloco `try/except` é indispensável para a garantia de robustez do programa. ■

Exercício 9.7 Explique a função do bloco `finally`. ■

Exercício 9.8 Como o bloco `finally` pode ser utilizado em conjunto com o bloco `try/except` para deixar os programas mais robustos? ■

Exercício 9.9 Dê um exemplo de um programa em o bloco `finally` seria indispensável para garantir a execução de código visando proteger algum recurso. ■

Exercício 9.10 Como criar uma exceção personalizada em Python? ■

Exercício 9.11 Por que é útil criar exceções personalizadas em um programa? ■

Exercício 9.12 Dê um exemplo de uma exceção personalizada em Python. ■

Exercício 9.13 Explique o conceito de encadeamento de exceções em Python. ■

Exercício 9.14 Como encadear exceções em Python? ■

Exercício 9.15 Dê um exemplo de um programa que utilize o encadeamento de exceções. ■

Exercício 9.16 Explique o conceito de exceções assíncronas em Python. ■

Exercício 9.17 Como lidar com exceções assíncronas em um programa? ■

Exercício 9.18 Por que é importante lidar com exceções em módulos e pacotes em Python? ■

Exercício 9.19 Como lidar com exceções em módulos e pacotes em Python? ■

Exercício 9.20 Crie um programa que solicite ao usuário que digite um número inteiro. O programa deve exibir a raiz quadrada desse número. Se o usuário digitar um número negativo, o programa deve exibir uma mensagem de erro apropriada e solicitar que o usuário tente novamente. ■

Exercício 9.21 Crie um programa que leia um arquivo de texto e exiba o seu conteúdo na tela. Se o arquivo não existir, o programa deve exibir uma mensagem de erro apropriada. ■

Exercício 9.22 Crie uma função que receba uma lista de números inteiros e calcule a média dos valores. Se a lista estiver vazia, a função deve lançar uma exceção personalizada com uma mensagem de erro apropriada. ■

Exercício 9.23 Crie um programa que leia uma lista de números inteiros a partir de um arquivo texto e exiba a soma dos valores na tela. Se ocorrer um erro durante a leitura do arquivo, o programa deve exibir uma mensagem de erro apropriada e encerrar a execução. ■

Exercício 9.24 Crie um programa que solicite ao usuário que digite um nome de arquivo. O programa deve tentar abrir o arquivo e exibir seu conteúdo na tela. Se ocorrer um erro durante a abertura do arquivo, o programa deve exibir uma mensagem de erro apropriada e solicitar que o usuário tente novamente. ■

Exercício 9.25 Crie um programa que utilize o encadeamento de exceções para lidar com um erro que pode ocorrer durante a execução de uma função específica. A primeira exceção deve ser uma exceção personalizada com uma mensagem de erro apropriada, e a segunda exceção deve ser uma exceção genérica que capture qualquer erro não tratado pela exceção personalizada. ■

Exercício 9.26 Crie um programa que utilize o tratamento de exceções em um módulo ou pacote Python. O programa deve importar uma função de um módulo ou pacote e exibir o resultado da função na tela. Se ocorrer um erro durante a execução da função, o programa deve exibir uma mensagem de erro apropriada. ■

9.7 Considerações Sobre o Capítulo

Este capítulo mostrou como usar técnicas de tratamento de exceção para se criar programas mais robustos. O capítulo abordou conceitos importantes sobre tratamento de exceções, proteção de recursos, criação de exceções personalizadas, encadeamento de exceções e exceções em módulos e pacotes. Ao fim, foram propostos diversos exercícios para colocar em prática o que o capítulo abordou. No capítulo seguinte, você aprenderá manipular bancos de dados em Python.

10. Bancos de Dados

Python é uma das linguagens de programação mais populares do mundo, com uma ampla gama de aplicações. Uma das áreas em que Python é particularmente útil é na interação com bancos de dados. Ele oferece muitas ferramentas e bibliotecas para trabalhar com bancos de dados, tanto relacionais tradicionais quanto NoSQL.

Neste capítulo, vamos explorar o mundo dos bancos de dados em Python. Vamos ver como Python pode ser usado para criar, gerenciar e consultar bancos de dados. Ao final deste capítulo, você terá uma compreensão sólida de como trabalhar com bancos de dados em Python e como usar essas habilidades em seus próprios projetos.

10.1 Conexão a Bancos de Dados

Conectar-se a um banco de dados é uma das funcionalidades mais importantes da linguagem Python. Com a ajuda de bibliotecas específicas, podemos facilmente nos conectar a diferentes bancos de dados, incluindo SQLite, MySQL, PostgreSQL e MongoDB. Nesta seção, veremos como criar programas que se conectam a esses bancos de dados.

10.1.1 Bibliotecas para Conexão a Bancos de Dados

Python possui várias bibliotecas disponíveis para conexão a bancos de dados, e cada uma delas oferece suporte a um banco de dados específico. As bibliotecas mais populares são:

- `sqlite3`: biblioteca nativa que permite a conexão com bancos de dados SQLite;
- `mysql-connector-python`: biblioteca usada para conectar-se a bancos de dados MySQL;
- `psycopg2`: biblioteca usada para conectar-se a bancos de dados PostgreSQL;
- `pymongo`: biblioteca usada para conectar-se a bancos de dados MongoDB;

Como mencionado, cada uma dessas bibliotecas possui suas próprias funções e métodos para conectar-se a um banco de dados específico. A escolha da biblioteca vai depender do banco de dados usado pela aplicação que, por sua vez, vai depender dos requisitos da aplicação e da familiaridade da equipe de desenvolvedores.

10.1.2 Conectando a Bancos de Dados Existentes

Esta subseção mostra o que é necessário para um programa Python se conectar a um banco de dados já existente, ou seja, que já tenha sido criado por você ou por outra pessoa. São apresentadas formas de conexão com SQLite, MySql, PostgreSQL e MongoDB.

10.1.2.1 Conectando a um Banco de Dados SQLite Existente

Para conectar-se a um banco de dados existente, primeiro precisamos importar a biblioteca necessária e especificar as informações de conexão. O código 10.1 mostra um exemplo de conexão a um banco de dados SQLite existente.

```
1 import sqlite3
2 conexao = sqlite3.connect('dados.db')
```

Exemplo de Código 10.1: Conexão a um banco de dados SQLite sxistente.

Neste exemplo 10.1, estamos usando a biblioteca `sqlite3` para conectar-se a um banco de dados SQLite chamado "example.db". O método `connect()` é usado para estabelecer uma conexão com o banco de dados.

10.1.2.2 Conectando a um Banco de Dados PostgreSQL Existente

Para se conectar a um banco de dados PostgreSQL existente, é necessário fornecer as informações de conexão. A biblioteca mais utilizada para se conectar a bancos de dados PostgreSQL em Python é a `psycopg2`, que deve ser instalada via `pip`. O código 10.2 mostra um exemplo de como se conectar a um banco de dados PostgreSQL usando a biblioteca `psycopg2`.

```
1 import psycopg2
2 conexao = psycopg2.connect(
3 host="localhost",
4 port=5432,
5 user="usuario",
6 password="senha",
7 database="nome_do_banco_de_dados")
```

Exemplo de Código 10.2: Exemplo de conexão a um banco de dados PostgreSQL.

Neste exemplo 10.2, o método `connect` da biblioteca `psycopg2` é usado para se conectar a um banco de dados PostgreSQL. Os parâmetros de conexão, como o nome do servidor, a porta, o nome do banco de dados, o nome de usuário e a senha, são passados como argumentos para o método.

10.1.2.3 Conectando a um Banco de Dados MySql Existente

Da mesma forma como ocorre com o PostgreSQL, para se conectar a um banco de dados MySQL existente, é necessário fornecer as informações de conexão. A biblioteca mais utilizada para se conectar a bancos de dados MySQL em Python é a `mysql-connector-python`, que deve ser instalada via `pip`. O código 10.3 mostra um exemplo de como se conectar a um banco de dados MySQL usando a biblioteca `mysql-connector-python`.

```
import mysql.connector
conexao = mysql.connector.connect(
host="localhost",
port=3306,
user="usuario",
password="senha",
database="nome_do_banco_de_dados")
```

Exemplo de Código 10.3: Exemplo de conexão a um banco de dados MySQL.

Neste exemplo 10.3, o método `connect` da biblioteca `mysql.connector` é usado para se conectar a um banco de dados MySQL. Os parâmetros de conexão, como o nome do servidor, a porta, o nome do banco de dados, o nome de usuário e a senha, são passados como argumentos para o método.

10.1.2.4 Conectando a um Banco de Dados MongoDB Existente

Para se conectar a um banco de dados MongoDB existente, é necessário fornecer as informações de conexão, como o nome do servidor, a porta e o nome do banco de dados. A biblioteca mais utilizada para se conectar a bancos de dados MongoDB em Python é a `pymongo`, que pode ser instalada via `pip`. O código 10.4 mostra um exemplo de como se conectar a um banco de dados MongoDB usando a biblioteca `pymongo`.

```
import pymongo
conexao = pymongo.MongoClient("mongodb://localhost:27017/")
db = conexao["nome_do_banco_de_dados"]
```

Exemplo de Código 10.4: Exemplo de conexão a um banco de dados MongoDB.

Neste exemplo 10.4, o método `MongoClient` da biblioteca `pymongo` é usado para se conectar a um servidor de banco de dados MongoDB. O parâmetro de conexão é uma URL que inclui o nome do servidor e a porta. Em seguida, o banco de dados é selecionado a partir do objeto `conexao` indexado pelo nome do banco de dados.

10.2 Criando um Novo Banco de Dados

Esta seção mostra o que é necessário para se criar um banco de dados a partir de um programa em Python. São apresentadas formas de criação com SQLite, MySql, PostgreSQL e MongoDB.

10.2.1 Criando um Novo Banco de Dados SQLite

Para criar um novo banco de dados SQLite, basta tentar realizar uma conexão a um banco dados inexistente. O código 10.5 mostra um exemplo de criação de um novo banco de dados.

```
1 import sqlite3
2 conexao = sqlite3.connect('novo_bd.db')
```

Exemplo de Código 10.5: Criação de um Novo Banco de Dados.

Neste exemplo 10.5, estamos usando a biblioteca `sqlite3` para criar um novo banco de dados SQLite chamado "novo_bd.db".

10.2.2 Criando um Novo Banco de Dados MySql

Para criar um novo banco de dados MySQL em Python, é necessário executar um comando SQL para criação de banco de dados, que é o `CREATE DATABASE`. Os argumentos da conexão são os mesmos usados para a conexão a um banco de dados existente, porém, **o parâmetro *database* não deve ser passado**. O código 10.6 mostra um exemplo de como criar um novo banco de dados MySQL.

```
1 import mysql.connector
2 # Conexão ao servidor MySQL sem argumento database
3 # ...
4 # Criação do banco de dados
5 cursor = conexao.cursor()
6 cursor.execute("CREATE DATABASE nome_do_banco_de_dados")
7 cursor.close()
8 # Fechamento da conexão com o servidor MySQL
9 conexao.close()
```

Exemplo de Código 10.6: Exemplo de criação de um novo banco de dados MySQL.

Neste exemplo 10.6, depois de se conectar ao banco de dados sem o argumento `database`, o objeto `cursor` é usado para executar o comando SQL `CREATE DATABASE nome_do_banco_de_dados`, que cria o novo banco de dados. Por fim, o cursor e a conexão com o servidor MySQL são fechados. A criação de bancos de dados PostgreSql é feita da mesma forma, porém, através de uma conexão do tipo PostgreSql.

10.2.3 Criando um Novo Banco de Dados MongoDB

O processo de criação de um banco de dados MongoDB é idêntico ao processo de conexão a um banco de dados MongoDB existente. Portanto, o código 10.4 poderia ser usado para criar o banco de dados em questão se ele não existisse.

10.3 Criação de Tabelas e Coleções

Esta mostra como criar tabelas e coleções com os bancos de dados SQLite e MongoDB, respectivamente. Já vimos que o SQLite é um banco de dados SQL incorporado, leve e de fácil utilização. Para criar uma nova tabela SQLite, temos que começar importando a biblioteca `sqlite3` e criando uma conexão com o banco de dados. Em seguida, executamos o código SQL para criação da tabela. O código 10.7 mostra um exemplo de criação de uma tabela SQLite.

```
import sqlite3

conn = sqlite3.connect("dados.db")
cursor = conn.cursor()

cursor.execute("""
    CREATE TABLE IF NOT EXISTS usuarios (
    id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
    nome TEXT NOT NULL,
    idade INTEGER NOT NULL);
    """)

conn.commit()
conn.close()
```

Exemplo de Código 10.7: Exemplo de criação de tabela SQLite

Neste exemplo 10.7, primeiro importamos a biblioteca `sqlite3`. Em seguida, conectamos ao banco de dados `"dados.db"`. Como vimos, se ele não existir, será criado. Depois criamos um cursor para executar comandos SQL e, em seguida, executamos uma instrução SQL para criar a tabela `usuarios`

com as colunas `id`, `nome` e `idade`. Por fim, confirmamos as alterações e fechamos a conexão. Vale ressaltar que a criação de tabelas em MySql e PostgreSql segue o mesmo processo, exceto pelo objeto de conexão, que deve ser o do respectivo banco de dados, conforme vimos anteriormente.

Agora veremos como criar uma coleção em um banco de dados MongoDB. Vimos que o MongoDB é um banco de dados NoSQL baseado em documentos que armazena dados em formato BSON. Primeiro, precisamos instalar a biblioteca `pymongo` para trabalhar com o MongoDB em Python. Feito isso, temos que nos conectar a um banco de dados a partir de um cliente MongoDB e em seguida acessamos uma coleção desse banco de dados. O código 10.8 mostra um exemplo de criação de uma coleção em MongoDB.

```
from pymongo import MongoClient
# Conexão com o banco de dados MongoDB local
client = MongoClient("mongodb://localhost:27017/")
db = client["meu_banco"]
# Acesso à coleção "usuarios"
colecao_usuarios = db["usuarios"]
```

Exemplo de Código 10.8: Exemplo de criação de coleção MongoDB.

Neste exemplo 10.8, importamos a classe `MongoClient` da biblioteca `pymongo`. Conectamos ao servidor MongoDB local na porta 27017 e selecionamos o banco de dados `meu_banco`. Se não existir, ele será criado quando inserirmos o primeiro documento. Finalmente, criamos a coleção `usuarios` no banco de dados simplesmente fazendo um acesso a ela.

10.4 Consultas a Bancos de Dados

Nesta seção, discutiremos como executar consultas em bancos de dados usando Python. Veremos como executar consultas simples e consultas parametrizadas. Também abordaremos o tratamento dos resultados retornados pelas consultas.

10.4.1 Consultas Simples

As consultas simples são aquelas que não possuem parâmetros. Para executar uma consulta simples em um banco de dados SQLite usando Python, basta criar uma conexão com o banco de dados e usar o método `execute` do objeto `cursor` para executar a consulta. O código 10.9 mostra um exemplo de como executar uma consulta simples em um banco de dados SQLite.

```
import sqlite3
conexao = sqlite3.connect('dados.db')
# Criação do cursor
cursor = conexao.cursor()
# Execução da consulta
cursor.execute('SELECT * FROM tabela')
# Recuperação dos resultados
resultados = cursor.fetchall()
# Impressão dos resultados
print(resultados)
# Fechamento do cursor e da conexão com o banco de dados
cursor.close()
conexao.close()
```

Exemplo de Código 10.9: Exemplo de consulta simples em um banco de dados SQLite.

Neste exemplo 10.9, o comando SQL `SELECT * FROM tabela` é executado e os resultados são recuperados usando o método `fetchall` do objeto `cursor`. Por fim, os resultados são impressos na tela usando o comando `print`. O mesmo código se aplica a MySql e PostgreSql. Para bancos de dados NoSql, a forma de consulta é ligeiramente diferente. O código 10.10 mostra um exemplo de como executar uma consulta simples em um banco de dados MongoDB.

```
import pymongo
# Conexão ao banco de dados MongoDB
conexao = pymongo.MongoClient("mongodb://localhost:27017/")
# Seleção do banco de dados
db = conexao["nome_do_banco_de_dados"]
# Seleção da coleção
col = db["nome_da_colecao"]
# Execução da consulta
resultados = col.find()
# Impressão dos resultados
for resultado in resultados:
    print(resultado)
# Fechamento da conexão com o banco de dados
conexao.close()
```

Exemplo de Código 10.10: Exemplo de consulta simples em um banco de dados MongoDB.

Neste exemplo 10.10, a conexão é estabelecida com o banco de dados MongoDB e a coleção é selecionada e armazenada no objeto `col`. Em seguida, a consulta é executada usando o método `find` do objeto `col` e os resultados são impressos na tela usando o comando `print` dentro de uma estrutura de repetição que percorre todos os resultados retornados pela consulta. Vale mencionar que as **consultas retornam coleções de tuplas**.

10.4.2 Consultas Parametrizadas

As consultas parametrizadas são consultas que recebem parâmetros. Elas são usadas para evitar a injeção de SQL e melhorar a segurança e o desempenho do processo. Para executar uma consulta parametrizada em um banco de dados SQLite usando Python, basta criar uma conexão com o banco de dados, criar um objeto cursor e, em seguida, usar o método `execute` do objeto cursor para executar a consulta. Os parâmetros devem ser passados como uma tupla passada como segundo argumento do método `execute`. O código 10.11 mostra um exemplo de como executar uma consulta parametrizada em um banco de dados SQLite usando Python.

```
import sqlite3
# Conexão ao banco de dados SQLite
conexao = sqlite3.connect('dados.db')
# Criação do cursor
cursor = conexao.cursor()
# Execução da consulta parametrizada
cursor.execute('SELECT * FROM tabela WHERE coluna = ?', ('valor',))
# Recuperação dos resultados
resultados = cursor.fetchall()
# Impressão dos resultados
print(resultados)
# Fechamento do cursor e da conexão com o banco de dados
cursor.close()
conexao.close()
```

Exemplo de Código 10.11: Exemplo de consulta parametrizada em um banco de dados SQLite.

Neste exemplo 10.11, o comando SQL "`SELECT * FROM tabela WHERE coluna = ?`" possui um caractere `?` (interrogação). Quando é executado, o parâmetro é passado como uma tupla através do segundo argumento do método `execute` e entrará em substituição ao caractere `?`. Os resultados são recuperados usando o método `fetchall` do objeto `cursor` e, em seguida, são impressos na tela usando o comando `print`.

Para executar uma consulta parametrizada em um banco de dados do tipo MySQL ou PostgreSql, o processo é praticamente o mesmo. A única coisa que muda é que, no comando SQL, o valor usado para representar cada parâmetro é `%s`, e não o símbolo de interrogação. No próximo exemplo, o código 10.12 mostra como executar uma consulta parametrizada em um banco de dados MongoDB.

```
import pymongo
# Conexão ao banco de dados MongoDB
conexao = pymongo.MongoClient("mongodb://localhost:27017/")
# Seleção do banco de dados
db = conexao["nome_do_banco_de_dados"]
# Seleção da coleção
col = db["nome_da_colecao"]
# Execução da consulta parametrizada
resultados = col.find({"coluna": "valor"})
# Impressão dos resultados
for resultado in resultados:
    print(resultado)
# Fechamento da conexão com o banco de dados
client.close()
```

Exemplo de Código 10.12: Exemplo de consulta parametrizada em um banco de dados MongoDB.

Neste exemplo 10.12, a conexão é estabelecida com o banco de dados MongoDB e a coleção é selecionada e armazenada no objeto `col`. A consulta parametrizada é executada usando o método `find` do objeto `col`, passando um dicionário como parâmetro. Os resultados são impressos na tela usando o comando `print` em uma estrutura de repetição `for` que percorre a coleção de resultados e, em seguida, a conexão com o banco de dados é fechada.

10.4.3 Consultas Envolvendo Operações Agregadas

Operações agregadas, como a soma, a média e a contagem, são comuns em consultas a um banco de dados. Podemos usar a biblioteca `sqlite3` para executar consultas envolvendo operações agregadas. O código 10.13 mostra um exemplo de como executar uma consulta envolvendo uma operação agregada.

```
import sqlite3
# Estabelecer uma conexão com o banco de dados
conexao = sqlite3.connect('nome_do_banco.db')
# Criar um cursor
cursor = conexao.cursor()
# Executar a consulta
cursor.execute("SELECT SUM(qtde) FROM itens_vendas WHERE id_produto = ?", (25,))
# Obter os resultados da consulta
resultado = cursor.fetchall()
# Fechar a conexão
conexao.close()
```

Exemplo de Código 10.13: Consulta com operações agregadas em um banco de dados SQLite

Neste exemplo 10.13, executamos uma consulta SQL envolvendo a operação agregada `SUM` na coluna `qtde` da tabela `vendas` cujo atributo `id_produto` é igual a 25. A execução dessa operação em bancos de dados MySql e PostgreSql segue o mesmo processo, devendo atentar-se para o uso do termo `%s` ao usar parâmetros.

No MongoDB, as consultas envolvendo operações agregadas são feitas utilizando o método `aggregate`, que permite executar operações de agregação sobre documentos em uma coleção. Por exemplo, suponha que você tenha uma coleção `itens_vendas` com os campos `id_produto` e `qtde`, e que você queira obter a soma total das quantidades vendidas para um determinado produto com `id` igual a 25, como foi feito no exemplo anterior. O código 10.14 mostra como fazer isso.

```
from pymongo import MongoClient
conexao = MongoClient('mongodb://localhost:27017/')
db = conexao['nome_do_banco']
colecao = db['itens_vendas']
produto_desejado = 25
resultado = colecao.aggregate([
    { "$match": { "id_produto": produto_desejado } },
    { "$group": { "_id": null, "soma": { "$sum": "$qtde" } } }
])
print(f"A soma total das quantidades vendidas para o produto {produto_desejado}
    é {resultado.next()['soma']}")
```

Exemplo de Código 10.14: Consulta com operações agregadas em um banco de dados MongoDB.

Observe que estamos utilizando o método `aggregate` da coleção para fazer a consulta e executar a operação de agregação. Em seguida, estamos filtrando os documentos que possuem o `id_produto` igual ao produto desejado utilizando o operador `$match`. Depois, estamos agrupando os documentos utilizando o operador `$group` para calcular a soma total das quantidades vendidas. Por fim, estamos acessando o valor retornado pelo método `next()` na chave `soma` do dicionário, já que nesse caso estamos interessados em obter apenas o valor da soma total das quantidades vendidas.

10.5 Manipulação de Dados

A manipulação de dados em um banco de dados é uma tarefa comum para muitos desenvolvedores. Nesta seção, veremos como executar operações de inserção, atualização e exclusão de dados em uma tabela do banco de dados. Os exemplos desta seção utilizam SQLite e MongoDB, mas é possível executar os mesmos exemplos do SQLite em bancos de dados MySQL e PostgreSQL fazendo poucas modificações.

10.5.1 Inserção de Dados em uma Tabela

A inserção de dados em uma tabela do banco de dados é outra operação comum. Podemos usar a biblioteca `sqlite3` para estabelecer uma conexão com um banco de dados e executar uma operação de inserção. O código 10.15 mostra um exemplo de como inserir dados em uma tabela.

```
import sqlite3
# Estabelecer uma conexão com o banco de dados
conexao = sqlite3.connect('db.db')
# Criar um cursor
cursor = conexao.cursor()
# Executar a operação de inserção
cursor.execute("INSERT INTO tabela1 (coluna1, coluna2) VALUES (?, ?)", ('valor1', 'valor2'))
# Salvar as alterações
conexao.commit()
# Fechar a conexão
conexao.close()
```

Exemplo de Código 10.15: Inserção de dados em um banco de dados SQLite.

Neste exemplo 10.15, usamos a biblioteca `sqlite3` para estabelecer uma conexão com um banco de dados e executar uma operação de inserção na tabela `tabela1`. Em seguida, passamos os valores `valor1` e `valor2` para suprir os parâmetros referentes às colunas `coluna1` e `coluna2`, respectivamente.

Para inserir dados em uma coleção MongoDB usando Python, você pode utilizar a biblioteca `pymongo`. Por exemplo, suponha que você tenha uma coleção `tabela1` com as colunas `coluna1` e `coluna2`, e que você queira inserir um novo documento com os valores `valor1` e `valor2`, semelhante ao exemplo anterior. Você pode fazer isso conforme o exemplo apresentado no código 10.16.

```
from pymongo import MongoClient
cliente = MongoClient('mongodb://localhost:27017/')
db = cliente['nome_do_banco']
colecao = db['tabela1']
documento = {
    "coluna1": "valor1",
    "coluna2": "valor2"
}
resultado = colecao.insert_one(documento)
print(f"Inserido com sucesso, id = {resultado.inserted_id}")
```

Exemplo de Código 10.16: Inserção de dados em um banco de dados MongoDB.

Observe que estamos utilizando o método `insert_one` da coleção para inserir um novo documento. O documento é representado por um dicionário Python que contém os valores das colunas que desejamos inserir. Além disso, o método `insert_one` retorna um objeto do tipo `InsertOneResult` que contém informações sobre a operação de inserção, incluindo o ID do documento inserido.

10.5.2 Atualização de Dados em uma Tabela

A atualização de dados em uma tabela do banco de dados é uma operação comum em um banco de dados. Podemos usar a biblioteca `sqlite3` para estabelecer uma conexão com um banco de dados e executar uma operação de atualização. O código 10.17 mostra um exemplo de como atualizar dados em uma tabela.

```
import sqlite3
# Estabelecer uma conexão com o banco de dados
conexao = sqlite3.connect('db.db')
# Criar um cursor
cursor = conexao.cursor()
# Executar a operação de atualização
cursor.execute("UPDATE tabela1 SET coluna1 = ? WHERE coluna2 = ?", ('novo_valor', 'filtro1'))
# Salvar as alterações
conexao.commit()
# Fechar a conexão
conexao.close()
```

Exemplo de Código 10.17: Atualização de dados em um banco de dados SQLite.

Neste exemplo 10.17, usamos a biblioteca `sqlite3` para estabelecer uma conexão com um banco de dados e executar uma operação de atualização na tabela `tabela1`. Atualizamos a coluna `coluna1` com o valor `novo_valor` onde a coluna `coluna2` tem o valor `filtro1`.

Para atualizar um documento em uma coleção MongoDB usando Python, você pode utilizar a biblioteca `pymongo`. Por exemplo, suponha que você tenha uma coleção `tabela1` com as colunas `coluna1` e `coluna2`, e que você queira atualizar o valor da `coluna1` para `novo_valor` em todos os documentos que possuem `coluna2` igual a `filtro1`, semelhante ao exemplo anterior. Você pode fazer isso conforme o exemplo apresentado no código 10.18.

Observe que estamos utilizando o método `update_many` para atualizar vários documentos. O filtro é representado por um dicionário que contém as condições que devem ser satisfeitas. Além disso, estamos utilizando o operador `$set` para atualizar o valor de `coluna1` para `novo_valor`. o método `update_many` retorna um objeto do tipo `UpdateResult` que contém informações sobre a operação de atualização, incluindo o número de documentos atualizados.

```
from pymongo import MongoClient
cliente = MongoClient('mongodb://localhost:27017/')
db = cliente['nome_do_banco']
colecao = db['tabela1']
filtro = { "coluna2": "filtro1" }
novo_valor = { "$set": { "coluna1": "novo_valor" } }
resultado = colecao.update_many(filtro, novo_valor)
print(f"{resultado.modified_count} documentos foram atualizados.")
```

Exemplo de Código 10.18: Alteração de dados em um banco de dados MongoDB.

10.5.3 Exclusão de Dados em uma Tabela

A exclusão de dados em uma tabela do banco de dados é outra operação importante para manter a integridade dos dados. Podemos usar a biblioteca `sqlite3` para estabelecer uma conexão com um banco de dados e executar uma operação de exclusão. O código 10.19 mostra um exemplo de como excluir dados em uma tabela.

```
import sqlite3
conexao = sqlite3.connect('db.db')
# Criar um cursor
cursor = conexao.cursor()
# Executar a operação de exclusão
cursor.execute("DELETE FROM tabela1 WHERE coluna1 = ?", ('chave1',))
# Salvar as alterações
conexao.commit()
# Fechar a conexão
conexao.close()
```

Exemplo de Código 10.19: Exclusão de dados em um banco de dados SQLite.

Neste exemplo 10.19, usamos a biblioteca `sqlite3` para estabelecer uma conexão com um banco de dados e executar uma operação de exclusão na tabela `tabela1`. Excluímos os dados onde a coluna `coluna1` tem o valor `chave1`. A mesma operação pode ser realizada da mesma forma em um banco de dados MySql ou PostgreSql, usando a forma de parametrização adequada.

Para excluir um documento em uma coleção MongoDB usando Python, você pode utilizar a biblioteca `pymongo`. Por exemplo, suponha que você tenha uma coleção `tabela1` com as colunas `coluna1` e `coluna2`, e que você queira excluir todos os documentos que possuem `coluna1` igual a `chave1`. Você pode fazer isso conforme o exemplo apresentado no código 10.20.

```
from pymongo import MongoClient
cliente = MongoClient('mongodb://localhost:27017/')
db = cliente['nome_do_banco']
colecao = db['tabela1']
filtro = { "coluna1": "chave1" }
resultado = colecao.delete_many(filtro)
print(f"{resultado.deleted_count} documentos foram excluídos.")
```

Exemplo de Código 10.20: Exclusão de dados em um banco de dados MongoDB.

Observe que estamos utilizando o método `delete_many` da coleção para excluir vários documentos que atendem ao filtro especificado. O filtro é representado por um dicionário que contém as condições que devem ser satisfeitas pelos documentos que desejamos excluir. O método `delete_many` retorna um objeto do tipo `DeleteResult` que contém informações sobre a operação de exclusão, incluindo o número de documentos excluídos.

10.5.4 Transações

Uma transação é uma sequência de operações que são executadas como uma única unidade lógica de trabalho. Podemos usar a biblioteca `sqlite3` para estabelecer uma conexão com um banco de dados e executar transações. O código 10.21 mostra um exemplo de como executar uma transação em um banco de dados.

```
import sqlite3
conexao = sqlite3.connect('dados.db')
try:
    # Criar um cursor
    cursor = conexao.cursor()
    # Iniciar uma transação
    cursor.execute("BEGIN")
    # Executar operações de atualização e exclusão
    cursor.execute("UPDATE tabela1 SET coluna1 = ? WHERE coluna2 = ?",
        ('novo_valor', 'chave1'))
    cursor.execute("DELETE FROM tabela2 WHERE coluna1 = ?", ('chave2',))
    # Salvar as alterações
    conexao.commit()
except:
    # Desfazer as alterações em caso de erro
    conexao.rollback()
finally:
    # Fechar a conexão
    conexao.close()
```

Exemplo de Código 10.21: Transação com banco de dados SQLite.

Neste exemplo 10.21, usamos a biblioteca `sqlite3` para estabelecer uma conexão com um banco de dados e executar uma transação. Iniciamos a transação com o método `BEGIN` e executamos operações de atualização e exclusão de dados nas tabelas `tabela1` e `tabela2`. Em caso de erro, desfazemos as alterações com o método `rollback`. Finalmente, confirmamos as alterações com o método `commit` e fechamos a conexão. Dessa forma, garantimos que as alterações sejam feitas de forma consistente.

Para executar uma transação em um banco de dados MongoDB usando Python, você pode utilizar a biblioteca `pymongo`. Uma transação em MongoDB é uma operação que envolve mais de uma operação em um ou mais documentos e que precisa manter a consistência dos dados em caso de falha ou erro. As transações em MongoDB são suportadas a partir da versão 4.0 do MongoDB e são executadas em um cluster de replicação ou em um cluster de fragmentação (*sharded cluster*).

Por exemplo, suponha que você tenha duas coleções, `tabela1` e `tabela2`, e que você queira atualizar o valor da `coluna1` para `novo_valor` em todos os documentos que possuem `coluna2` igual a `chave1` e excluir todos os documentos que possuem `coluna1` igual a `chave2`. Você pode fazer isso conforme o exemplo apresentado no código 10.22.

Observe que estamos utilizando o método `update_many` da coleção `tabela1` para atualizar vários documentos que atendem ao filtro especificado e o método `delete_many` da coleção `tabela2` para excluir vários documentos que atendem ao filtro especificado. Além disso, estamos utilizando o método `start_transaction` da sessão para iniciar uma transação e o método `commit_transaction` da sessão para confirmar a transação se as operações executadas forem bem-sucedidas. Se uma exceção for lançada durante a transação, estamos utilizando o método `abort_transaction` da sessão para abortar a transação e desfazer as alterações.

10.5.5 Considerações de Segurança

Uma das principais preocupações de segurança em um banco de dados SQL é a possibilidade de ataques de injeção de código, que acontecem quando dados não confiáveis são passados para funções que não são seguras contra esse tipo de ataque. Para evitar isso, é importante sempre validar e sanitizar dados de entrada antes de usá-los em seu código. Uma maneira comum de fazer isso é usar bibliotecas como a `bleach`, que ajudam a evitar ataques de injeção de código.

Outra consideração importante de segurança é manter o código atualizado. É importante estar ciente de vulnerabilidades conhecidas em versões anteriores do Python e garantir que seu código esteja usando a versão mais recente da linguagem sempre que possível.

```python
from pymongo import MongoClient
from pymongo.errors import OperationFailure, TransactionFailure

cliente = MongoClient('mongodb://localhost:27017/',
    replicaSet='nome_do_replica_set',
    username='seu_usuario',
    password='sua_senha')
banco_de_dados = cliente['nome_do_banco']
colecao1 = banco_de_dados['tabela1']
colecao2 = banco_de_dados['tabela2']

with cliente.start_session() as sessao:
    while True:
        try:
            sessao.start_transaction()
            filtro = { "coluna2": "chave1" }
            novo_valor = { "$set": { "coluna1": "novo_valor" } }
            resultado1 = colecao1.update_many(filtro, novo_valor, session=sessao)
            filtro = { "coluna1": "chave2" }
            resultado2 = colecao2.delete_many(filtro, session=sessao)
            if resultado1.modified_count > 0 and resultado2.deleted_count > 0:
                sessao.commit_transaction()
                print("Transação concluída com sucesso!")
                break
            else:
                raise TransactionFailure("A transação não foi concluída corretamente.")
        except (OperationFailure, TransactionFailure):
            sessao.abort_transaction()
            print("A transação foi abortada.")
            break
```

Exemplo de Código 10.22: Transação com banco de dados MongoDB.

Também é importante garantir que o código não tenha informações confidenciais, como senhas ou chaves de API, armazenadas sem criptografia. Em vez disso, essas informações devem ser armazenadas com segurança, por exemplo, em um arquivo separado que só pode ser acessado pelo usuário apropriado ou em variáveis de ambiente. O código 10.23 mostra um exemplo de como podemos aplicar essas considerações de segurança em Python.

Neste exemplo 10.23, importamos a biblioteca `bleach` para evitar ataques de injeção de código e sanitizamos dados de entrada do usuário. Também usamos a biblioteca `hashlib` para criptografar senhas em um formato seguro antes de armazená-las. Isso ajuda a garantir que o código seja seguro contra ataques comuns de segurança.

```python
# Importar a biblioteca bleach para evitar ataques de injeção de código
import bleach

# Receber dados de entrada do usuário e sanitizar
texto = input("Digite um texto: ")
texto_sanitizado = bleach.clean(texto)

# Não armazenar informações confidenciais em texto claro
senha = input("Digite sua senha: ")
senha_segura = hashlib.sha256(senha.encode()).hexdigest()
```

Exemplo de Código 10.23: Aplicando medidas de segurança úteis em bancos de dados.

10.6 Exercícios Propostos

Essa série de exercícios envolve os conceitos abordados neste capítulo. É importante que, além de resolver o problema, você tente fazer uso de todos os recursos estudados ao longo do capítulo. Apesar dos exercícios usarem o **SQLite** como banco relacional (1 ao 10), você pode usar qualquer banco de dados que desejar. Os exercícios que usam o MongoDB (11 ao 20) podem ser resolvidos usando o **MongoDB Atlas**, que é um serviço de banco de dados em nuvem.

Exercício 10.1 Crie um banco de dados SQLite chamado `loja.db` usando a biblioteca `sqlite3` em Python. Em seguida, crie uma tabela chamada `produtos` com as seguintes colunas: `id` (inteiro e chave primária), `nome` (texto) e `preco` (real). ■

Exercício 10.2 Usando o banco de dados `loja.db` criado no exercício anterior, insira 3 produtos com seus respectivos nomes e preços na tabela `produtos`. Utilize o comando `INSERT` do SQL e a biblioteca `sqlite3` em Python. ■

Exercício 10.3 Escreva uma função chamada `buscar_produto` que aceite um argumento chamado `produto_id`. A função deve conectar-se ao banco de dados `loja.db`, executar uma consulta `SELECT` para buscar um produto com o `id` correspondente ao argumento passado e retornar o nome e o preço do produto encontrado. ■

Exercício 10.4 Crie uma função chamada `atualizar_preco` que aceite dois argumentos, a saber: `produto_id` e `novo_preco`. A função deve conectar-se ao banco de dados `loja.db`, executar um comando `UPDATE` para atualizar o preço do produto com o `id` correspondente ao argumento passado e, em seguida, confirmar a transação. ■

Exercício 10.5 Crie uma função chamada `excluir_produto` que aceite um argumento chamado `produto_id`. A função deve conectar-se ao banco de dados `loja.db`, executar um comando `DELETE` para remover o produto com o `id` correspondente ao argumento passado e, em seguida, confirmar a transação. ■

Exercício 10.6 Escreva uma função chamada `listar_produtos` que, ao conectar-se ao banco de dados `loja.db`, execute uma consulta `SELECT` para buscar todos os produtos na tabela `produtos`, ordenando-os por nome em ordem alfabética. A função deve retornar uma lista de tuplas, onde cada tupla contém o `id`, o nome e o preço de um produto. ■

Exercício 10.7 Desenvolva uma função chamada `relatorio_preco_medio` que se conecte ao banco de dados `loja.db` e calcule o preço médio dos produtos na tabela `produtos`. Para isso, utilize o comando `SELECT` com a função de agregação `AVG`. A função deve retornar o valor do preço médio arredondado com duas casas decimais. ■

Exercício 10.8 Crie uma função chamada `produtos_acima_media` que se conecte ao banco de dados `loja.db` e retorne uma lista com os nomes dos produtos cujo preço seja superior à média de preços calculada no exercício anterior. Utilize a função `relatorio_preco_medio` para obter a média e o comando `SELECT` para filtrar os produtos que atendam à condição. ■

Exercício 10.9 Desenvolva uma função chamada `inserir_categoria` que aceite dois argumentos: `categoria_id` (inteiro) e `categoria_nome` (texto). A função deve conectar-se ao banco de dados `loja.db`, criar uma tabela chamada `categorias` (caso ainda não exista) com as colunas `id` (inteiro e chave primária) e `nome` (texto), e inserir a nova categoria na tabela `categorias` usando o comando `INSERT`. ■

Exercício 10.10 Escreva uma função chamada `associar_produto_categoria` que aceite dois argumentos: `produto_id` e `categoria_id`. A função deve conectar-se ao banco de dados `loja.db`, criar uma tabela chamada `produto_categoria` (caso ainda não exista) com as colunas `produto_id` (inteiro) e `categoria_id` (inteiro), e inserir a associação entre o produto e a categoria na tabela `produto_categoria` usando o comando `INSERT`. Considere que a tabela `produto_categoria` deve armazenar apenas associações únicas, ou seja, não deve permitir a inserção de duplicatas. ■

Exercício 10.11 Crie uma conexão com um banco de dados MongoDB chamado `loja` usando a biblioteca `pymongo` em Python. Em seguida, crie uma coleção chamada `produtos` dentro desse banco de dados. ■

Exercício 10.12 Usando o banco de dados `loja` criado no exercício anterior, insira 3 documentos com seus respectivos nomes e preços na coleção `produtos`. Utilize o método `insert_one` da biblioteca `pymongo` em Python. ■

Exercício 10.13 Escreva uma função chamada `buscar_produto` que aceite um argumento chamado `produto_id`. A função deve conectar-se ao banco de dados `loja`, executar uma consulta para buscar um documento com o `_id` correspondente ao argumento passado na coleção `produtos` e retornar o nome e o preço do produto encontrado. ■

Exercício 10.14 Crie uma função chamada `atualizar_preco` que aceite dois argumentos, a saber: `produto_id` e `novo_preco`. A função deve conectar-se ao banco de dados `loja`, executar um comando `update_one` para atualizar o preço do documento com o `_id` correspondente ao argumento passado na coleção `produtos`. ■

Exercício 10.15 Crie uma função chamada `excluir_produto` que aceite um argumento chamado `produto_id`. A função deve conectar-se ao banco de dados `loja`, executar um comando `delete_one` para remover o documento com o `_id` correspondente ao argumento passado na coleção `produtos`. ■

Exercício 10.16 Escreva uma função chamada `listar_produtos` que, ao conectar-se ao banco de dados `loja`, execute uma consulta para buscar todos os documentos na coleção `produtos`, ordenando-os por nome em ordem alfabética. A função deve retornar uma lista de dicionários, onde cada dicionário contém o `_id`, o nome e o preço de um produto. ■

Exercício 10.17 Desenvolva uma função chamada `relatorio_preco_medio` que se conecte ao banco de dados `loja` e calcule o preço médio dos documentos na coleção `produtos`. Utilize o método `aggregate` com a função de agregação `$avg`. A função deve retornar o valor do preço médio arredondado com duas casas decimais. ■

Exercício 10.18 Crie uma função chamada `produtos_acima_media` que se conecte ao banco de dados `loja` e retorne uma lista com os nomes dos produtos cujo preço seja superior à média de preços calculada no exercício anterior. Utilize a função `relatorio_preco_medio` para obter a média e o método `find` para filtrar os documentos que atendam à condição. ■

Exercício 10.19 Desenvolva uma função chamada `inserir_categoria` que aceite dois argumentos: `categoria_id` (inteiro) e `categoria_nome` (texto). A função deve conectar-se ao banco de dados `loja`, verificar se a coleção `categorias` existe (caso contrário, criá-la) e inserir um novo documento com o `_id` e o `nome` fornecidos na coleção `categorias` usando o método `insert_one`. ■

Exercício 10.20 Escreva uma função chamada `adicionar_categoria_produto` que aceite dois argumentos: `produto_id` e `categoria_id`. A função deve conectar-se ao banco de dados `loja`, verificar se o produto existe e inserir um novo documento `categoria` na coleção de categorias do produto, de acordo com o argumento `categoria_id` fornecido. Utilize o método `update_one` para atualizar o documento em `produtos` cujo `_id` corresponda ao argumento `produto_id`. ■

10.7 Considerações Sobre o Capítulo

Este capítulo mostrou como manipular bancos de dados SQL e NoSQL em Python. Vimos como criar um banco de dados novo, como criar uma nova tabela, como consultar dados em uma tabela, como inserir, atualizar e excluir dados, como lidar com transações e como evitar problemas de segurança. No capítulo seguinte, veremos como criar e usar funções assíncronas.

11. Funções Assíncronas em Python

A programação assíncrona tem se tornado cada vez mais importante no desenvolvimento de software moderno, principalmente devido ao aumento na demanda por aplicativos escaláveis e eficientes. Neste contexto, o Python oferece um conjunto de recursos que facilitam a implementação de funções assíncronas. Essas funções permitem que os desenvolvedores otimizem o uso dos recursos computacionais disponíveis e melhorem a performance de suas aplicações.

Compreender e aplicar funções assíncronas em Python aumentará sua capacidade de criar soluções mais eficazes para problemas comuns, como operações de I/O e chamadas a serviços externos, que podem afetar negativamente o desempenho de um aplicativo se não forem tratadas adequadamente. Ao dominar esses conceitos, você será capaz de enfrentar esses desafios com maior confiança e eficiência.

Para alcançar este objetivo, este capítulo abordará os conceitos fundamentais por trás da programação assíncrona em Python, incluindo a sintaxe e as principais funcionalidades, bem como exemplos práticos de como utilizar funções assíncronas e trabalhar com múltiplas corotinas. Além disso, o capítulo também abordará como lidar com exceções em funções assíncronas.

11.1 Introdução

Nesta seção, apresentaremos os conceitos básicos relacionados às funções assíncronas em Python, explorando o que são funções assíncronas, por que são úteis e como elas diferem das funções síncronas tradicionais.

11.1.1 O que são funções assíncronas?

Funções assíncronas são aquelas que podem ser executadas de forma não bloqueante, ou seja, permitem que outros trechos de código sejam executados enquanto aguardam a conclusão de uma tarefa específica, como uma operação de I/O ou uma chamada a um serviço externo. Em Python, as funções assíncronas são definidas com a palavra-chave `async def`, que sinaliza ao interpretador que a função pode ser executada de forma assíncrona.

As funções assíncronas retornam um objeto especial chamado `coroutine`. Para executar a `coroutine` e obter o resultado da função assíncrona, é necessário utilizar a palavra-chave `await`. O código 11.1 mostra um exemplo simples de função assíncrona.

```
1     async def minha_funcao_assincrona():
2     print("Início da função assíncrona.")
3     await asyncio.sleep(1)
4     print("Fim da função assíncrona.")
```

Exemplo de Código 11.1: Exemplo de função assíncrona.

No código 11.1, a linha 1 define a função assíncrona `minha_funcao_assincrona`. A linha 2 imprime uma mensagem indicando o início da função, enquanto a linha 3 utiliza a palavra-chave `await` para aguardar a conclusão da função `asyncio.sleep`, que simula a execução de um processamento que demora 1 segundo. Por fim, a linha 4 imprime uma mensagem indicando o fim da função assíncrona.

11.1.2 Por que usar funções assíncronas?

Utilizar funções assíncronas traz diversos benefícios, como a otimização do uso de recursos computacionais e a melhoria na performance de aplicações. Por permitirem a execução de outras tarefas enquanto aguardam a conclusão de operações demoradas, as funções assíncronas ajudam a evitar gargalos no desempenho e a aumentar a capacidade de resposta de aplicações, principalmente em cenários onde ocorrem múltiplas chamadas a serviços externos ou operações de I/O.

Além disso, a programação assíncrona permite que os desenvolvedores criem soluções mais eficientes para problemas comuns, garantindo maior escalabilidade e flexibilidade em suas aplicações. Isso se traduz em uma melhor experiência para os usuários e um maior retorno sobre o investimento para os desenvolvedores.

11.1.3 Como as funções assíncronas diferem das funções síncronas?

Nesta subseção, discutiremos as principais diferenças entre funções assíncronas e síncronas e como elas afetam a maneira como o código é executado. A compreensão dessas diferenças é fundamental para a utilização adequada de ambas as abordagens e, assim, melhorar a eficiência dos programas desenvolvidos.

As funções síncronas seguem um fluxo de execução linear e direto. Quando uma função síncrona é chamada, o programa espera até que a função seja concluída antes de prosseguir para a próxima instrução. Isso pode ser problemático quando lidamos com tarefas demoradas, como operações de I/O, em que o programa fica bloqueado esperando a resposta. O exemplo de código 11.2 a seguir ilustra o comportamento síncrono de um programa.

```
1  import time
2
3  def funcao_sincrona():
4  time.sleep(2)
5  print("Função síncrona executada")
6
7  inicio = time.time()
8  funcao_sincrona()
9  fim = time.time()
10 print(f"Tempo de execução: {fim - inicio} segundos")
```

Exemplo de Código 11.2: Exemplo de função síncrona.

No exemplo 11.2, a linha 1 importa o módulo `time` para simular uma operação demorada. A função `funcao_sincrona` na linha 3 aguarda por 2 segundos antes de imprimir a mensagem "Função síncrona executada". Quando a função é chamada na linha 8, o programa aguarda a conclusão da função antes de imprimir o tempo de execução na linha 10.

Em contraste, funções assíncronas permitem que o programa continue a execução de outras tarefas sem bloquear o fluxo principal. As funções assíncronas são declaradas com a palavra-chave `async` e geralmente retornam um objeto do tipo `coroutine`. Para aguardar o resultado de uma função assíncrona, utilizamos a palavra-chave `await`.

Em algumas situações, é necessário aguardar o término da função assíncrona, porém, há situações em que você não é obrigado a aguardar. Muitas tarefas, como a realização de um backup ou o envio de um e-mail, não precisam obrigatoriamente ter sua execução finalizada para realizar uma outra tarefa do sistema. O exemplo 11.3 demonstra o uso de uma função assíncrona.

```
1  import asyncio
2
3  async def funcao_assincrona():
4  asyncio.sleep(2)
5  print("Função assíncrona executada")
6
7  async def main():
8  inicio = time.time()
9  await funcao_assincrona()
10 fim = time.time()
11 print(f"Tempo de execução: {fim - inicio} segundos")
12
13 asyncio.run(main())
```

Exemplo de Código 11.3: Exemplo de função assíncrona.

No código 11.3, a linha 1 importa o módulo `asyncio` para trabalhar com funções assíncronas. A função `funcao_assincrona` na linha 3 inicia sua definição com a palavra-chave `async` para indicar que se trata de uma função assíncrona. Na linha 4, a função `asyncio.sleep(2)` é chamada sem a palavra `await` no início. Isso quer dizer que a função `sleep` vai ser executada por uma corotina separada e que a função `funcao_assincrona` não esperará pelo término desta corotina. A linha 7 define a função `main`, que aguarda a conclusão de `função_assincrona` antes de imprimir o tempo de execução. Por fim, a linha 13 chama a função `main` utilizando a função `asyncio.run`, que executa uma função assíncrona até o seu término. Pelo fato de o programa terminar antes da função `sleep` ser completada, na linha 4, o programa emitirá um aviso informando que a função `sleep` não foi "aguardada".

11.2 Conceitos Fundamentais

Nesta seção, abordaremos os conceitos fundamentais das funções assíncronas em Python, incluindo corotinas, `awaitables`, `async/await` e *Event Loop*.

11.2.1 Corotinas

As corotinas são funções especiais que permitem a execução concorrente de tarefas cooperativas. Elas são similares às funções geradoras, mas, em vez de produzir valores usando o comando `yield`, as corotinas utilizam o `yield from` ou `await` para suspender sua execução temporariamente e retornar o controle ao chamador. O código 11.4 mostra um exemplo simples de corotina.

```
1  import asyncio
2
3  async def minha_corotina():
4  print("Início da corotina")
5  await asyncio.sleep(1)
6  print("Fim da corotina")
7
8  asyncio.run(minha_corotina())
```

Exemplo de Código 11.4: Exemplo de corotina.

No código 11.4, a linha 3 define uma corotina chamada `minha_corotina`. Na linha 4, é impressa a mensagem "Início da corotina". A linha 5 utiliza `await` para aguardar a função `asyncio.sleep`, fazendo com que a corotina suspenda sua execução por 1 segundo. Na linha 6, é impressa a mensagem "Fim da corotina". A linha 8 inicia a execução da corotina utilizando `asyncio.run`.

11.2.2 Awaitables

Os `awaitables` são objetos que podem ser usados com o comando `await` em uma corotina. Três tipos de objetos são considerados `awaitables` em Python: corotinas, objetos de tipo `Task` e objetos de tipo `Future`. O código 11.5 mostra um exemplo de função assíncrona que recebe um `awaitable` como parâmetro.

```
1  import asyncio
2
3  async def funcao_awaitable(awaitable):
4  await awaitable
5
6  asyncio.run(funcao_awaitable(asyncio.sleep(1)))
```

Exemplo de Código 11.5: Exemplo de função assíncrona que recebe um awaitable.

No código 11.5, a linha 3 define uma função assíncrona chamada `funcao_awaitable`, que recebe um objeto `awaitable` como parâmetro. A linha 4 utiliza `await` para aguardar a conclusão do `awaitable`. Na linha 6, a função `funcao_awaitable` é chamada com o `awaitable` `asyncio.sleep(1)`, que faz a função assíncrona suspender sua execução por 1 segundo.

11.2.3 Async/await

O mecanismo `async/await` é uma funcionalidade que permite escrever e lidar com código assíncrono de uma maneira mais fácil e legível. A palavra-chave `async` é usada para definir uma função como assíncrona, e `await` é usada para esperar pelo resultado de uma função assíncrona ou de um objeto `awaitable`. O código 11.6 mostra como criar uma função assíncrona simples e utilizá-la com `await`.

```
1  import asyncio
2
3  async def minha_funcao_assincrona():
4  await asyncio.sleep(1)
5  print("Função assíncrona executada")
6
7  async def main():
8  await minha_funcao_assincrona()
9
10 asyncio.run(main())
```

Exemplo de Código 11.6: Exemplo de uso de async/await.

No código 11.6, a linha 1 importa a biblioteca `asyncio`. A linha 3 define uma função assíncrona chamada `minha_funcao_assincrona`. Na linha 4, usamos a palavra-chave `await` para esperar a função `asyncio.sleep(1)` ser concluída, que dorme por 1 segundo. A linha 5 imprime uma mensagem. A função `main` na linha 7 é outra função assíncrona que espera pela conclusão de `minha_funcao_assincrona`. Finalmente, a linha 11 utiliza `asyncio.run()` para executar a função `main`.

11.2.4 *Event Loop*

O *Event Loop* é o núcleo do sistema assíncrono do Python e é responsável por gerenciar as tarefas assíncronas, permitindo que múltiplas operações sejam executadas concorrentemente. A biblioteca `asyncio` fornece uma implementação de *Event Loop* que pode ser usada para executar funções assíncronas e gerenciar corotinas. O código 11.7 mostra como criar um *Event Loop* e utilizá-lo para executar uma função assíncrona.

```
1  import asyncio
2
3  async def minha_funcao_assincrona():
4  await asyncio.sleep(1)
5  print("Função assíncrona executada")
6
7  async def main():
8  await minha_funcao_assincrona()
9
10 loop = asyncio.get_event_loop()
11 loop.run_until_complete(main())
12 loop.close()
```

Exemplo de Código 11.7: Exemplo de uso do *Event Loop*.

No exemplo 11.7, a linha 1 importa a biblioteca `asyncio`. A linha 3 define uma função assíncrona chamada `minha_funcao_assincrona`. Na linha 4, usamos a palavra-chave `await` para esperar a função `asyncio.sleep(1)` ser concluída, que dorme por 1 segundo. A linha 5 imprime uma mensagem. A função `main` na linha 7 é outra função assíncrona que espera pela conclusão de `minha_funcao_assincrona`. Entre as linhas 10 e 12, criamos um loop de eventos assíncrono usando `asyncio.get_event_loop()`. Esse loop executa a função `main` usando o comando `run_until_complete()`. Por fim, o `loop` é fechado com o comando `close()`. Resumidamente, o código define uma função assíncrona que espera por 1 segundo e imprime uma mensagem. Em seguida, executamos a função `main` usando um loop de eventos assíncrono, aguardando o término da execução.

11.3 Utilizando Funções Assíncronas

Nesta seção, abordaremos o uso de funções assíncronas em Python, um recurso poderoso que permite otimizar a execução de tarefas que envolvem operações de I/O ou outras tarefas que podem ser executadas em paralelo. Discutiremos como definir e chamar funções assíncronas e também como utilizar funções importantes da biblioteca `asyncio`, como `asyncio.run()` e `asyncio.gather()`.

11.3.1 Definindo funções assíncronas

Uma função assíncrona é definida usando a palavra-chave `async def` em vez de `def` no início da declaração da função. As funções assíncronas são projetadas para serem executadas de forma não bloqueante, permitindo que outras tarefas sejam executadas enquanto esperam por operações de I/O ou outras tarefas que consomem tempo. O código 11.8 mostra como definir uma função assíncrona simples.

```
1  import asyncio
2
3  async def minha_funcao_assincrona():
4  await asyncio.sleep(1)
5  print("Execução da função assíncrona concluída.")
```

Exemplo de Código 11.8: Definindo uma função assíncrona.

No código 11.8, a linha 1 importa a biblioteca `asyncio`, que será utilizada para demonstrar o uso de funções assíncronas. A linha 3 define a função assíncrona `minha_funcao_assincrona` usando a palavra-chave `async def`. A linha 4 utiliza o comando `await` para aguardar o término da função `asyncio.sleep(1)`, que simula uma operação de I/O com duração de um segundo. A linha 5 imprime uma mensagem após a conclusão da função assíncrona.

11.3.2 Chamando funções assíncronas

Nesta subseção, será apresentado como chamar funções assíncronas em Python. Funções assíncronas são chamadas utilizando a palavra-chave `await`, que permite que a função seja executada de forma não bloqueante. Para utilizar o `await`, é necessário que o código esteja dentro de uma função assíncrona, ou seja, uma função definida com a palavra-chave `async`. O código 11.9 mostra um exemplo de como chamar uma função assíncrona.

```
1  import asyncio
2
3  async def funcao_assincrona():
4  await asyncio.sleep(1)
5  print("Função assíncrona executada")
6
7  async def main():
8  await funcao_assincrona()
9
10 asyncio.run(main())
```

Exemplo de Código 11.9: Exemplo de chamada de função assíncrona.

No código 11.9, a linha 1 importa o módulo `asyncio`, que fornece a infraestrutura necessária para lidar com funções assíncronas em Python. Na linha 3, é definida a função assíncrona `funcao_assincrona`, que utiliza o `await` na linha 4 para aguardar a conclusão do `asyncio.sleep(1)`, que representa uma operação assíncrona simulando um atraso de um segundo. Após o atraso, a linha 5 imprime a mensagem "Função assíncrona executada". Na linha 7, é definida a função assíncrona `main`, que é responsável por chamar a função assíncrona `funcao_assincrona`. A chamada é realizada utilizando a palavra-chave `await` na linha 8. Por fim, a linha 10 utiliza a função `asyncio.run()` para executar a função assíncrona `main` como ponto de entrada do programa.

11.3.3 Utilizando asyncio.run()

Nesta subseção, será abordado o uso da função `asyncio.run()` para executar funções assíncronas em Python. A função `asyncio.run()` é utilizada para iniciar a execução de uma função assíncrona e deve ser chamada a partir do ponto de entrada do programa. O código 11.10 mostra um exemplo de como utilizar a função `asyncio.run()`.

No código 11.10, a linha 1 importa o módulo `asyncio`, que fornece a infraestrutura necessária para trabalhar com funções assíncronas em Python. A linha 3 define a função assíncrona `funcao_assincrona`, que utiliza a palavra-chave `await` na linha 4 para aguardar a conclusão do `asyncio.sleep(1)`, simulando um atraso de um segundo. Após o atraso, a linha 5 imprime a mensagem “Função assíncrona

```
1  import asyncio
2
3  async def funcao_assincrona():
4  await asyncio.sleep(1)
5  print("Função assíncrona executada")
6
7  async def main():
8  await funcao_assincrona()
9
10 asyncio.run(main())
```

Exemplo de Código 11.10: Exemplo de utilização de asyncio.run().

executada". Na linha 7, é definida a função assíncrona `main`, que é responsável por chamar a função assíncrona `funcao_assincrona`. A chamada é realizada utilizando a palavra-chave `await` na linha 8. Por fim, a linha 10 utiliza a função `asyncio.run()` para executar a função assíncrona `main` como ponto de entrada do programa.

11.3.4 Utilizando `asyncio.gather()`

Nesta subseção, será abordada a utilização da função `asyncio.gather()` para executar múltiplas funções assíncronas simultaneamente e aguardar a conclusão de todas elas. Essa função é útil quando se deseja executar várias tarefas assíncronas em paralelo e coletar os resultados de todas elas. O código 11.11 mostra um exemplo de como utilizar a função `asyncio.gather()`.

```
1  import asyncio
2
3  async def funcao_assincrona_1():
4  await asyncio.sleep(1)
5  print("Função assíncrona 1 executada")
6  return 1
7
8  async def funcao_assincrona_2():
9  await asyncio.sleep(2)
10 print("Função assíncrona 2 executada")
11 return 2
12
13 async def main():
14 resultado = await asyncio.gather(funcao_assincrona_1(), funcao_assincrona_2())
15 print("Resultados:", resultado)
16
17 asyncio.run(main())
```

Exemplo de Código 11.11: Exemplo de utilização de `asyncio.gather()`.

No código 11.11, a linha 1 importa o módulo `asyncio`, que fornece a infraestrutura necessária para trabalhar com funções assíncronas em Python. As linhas 3 e 8 definem as funções assíncronas `funcao_assincrona_1` e `funcao_assincrona_2`, respectivamente, que utilizam a palavra-chave `await` para aguardar a conclusão do `asyncio.sleep()` e, em seguida, imprimem uma mensagem e retornam um valor.

Na linha 13, é definida a função assíncrona `main`, que é responsável por chamar as funções assíncronas `funcao_assincrona_1` e `funcao_assincrona_2` simultaneamente utilizando a função `asyncio.gather()` na linha 14. A função `asyncio.gather()` retorna uma lista com os resultados das funções assíncronas, que é armazenada na variável `resultado`. A linha 15 imprime os resultados obtidos. Por fim, a linha 17 utiliza a função `asyncio.run()` para executar a função assíncrona `main` como ponto de entrada do programa.

11.4 Trabalhando com Múltiplas Corotinas

Nesta seção, abordaremos como trabalhar com múltiplas corotinas utilizando a biblioteca `asyncio` em Python. Discutiremos as diferenças entre concorrência e paralelismo e apresentaremos várias funções úteis, como `asyncio.create_task()`, `asyncio.as_completed()` e `asyncio.wait()`, para gerenciar múltiplas corotinas de forma eficiente.

11.4.1 Concorrência vs Paralelismo

Antes de mergulhar nas funções específicas do `asyncio`, é importante entender a diferença entre concorrência e paralelismo. Embora ambos os conceitos estejam relacionados à execução de várias tarefas, eles possuem características distintas. O código 11.12 mostra um exemplo simples que ilustra a diferença entre concorrência e paralelismo.

No código 11.12, a linha 2 define a função `concorrencia()`, que exemplifica a concorrência utilizando funções assíncronas. A concorrência ocorre quando várias tarefas são executadas de forma intercalada, porém, em um único processador ou núcleo. Isso permite que um programa continue a execução de outras tarefas enquanto espera por operações bloqueantes, como E/S de disco ou rede.

Já a função `paralelismo()` nas linhas 9 a 15 exemplifica o paralelismo. O paralelismo ocorre quando várias tarefas são executadas simultaneamente em diferentes processadores ou núcleos. Neste caso, utiliza-se a classe `Process` do módulo `multiprocessing` para criar processos separados que executam funções síncronas em paralelo.

```
    # Concorrência
    async def concorrencia():
    task1 = asyncio.create_task(funcao_assincrona_1())
    task2 = asyncio.create_task(funcao_assincrona_2())
    await asyncio.gather(task1, task2)

    # Paralelismo
    def paralelismo():
    processo1 = Process(target=funcao_sincrona_1)
    processo2 = Process(target=funcao_sincrona_2)
    processo1.start()
    processo2.start()
    processo1.join()
    processo2.join()
```

Exemplo de Código 11.12: Exemplo de concorrência e paralelismo.

Em resumo, a concorrência permite a execução de múltiplas tarefas de maneira intercalada em um único processador, melhorando a eficiência em situações onde há operações bloqueantes. Por outro lado, o paralelismo permite a execução simultânea de tarefas em diferentes processadores, melhorando o desempenho em situações onde há alto uso de CPU. Compreender essas diferenças é crucial para utilizar adequadamente as funções e recursos do `asyncio` no gerenciamento de múltiplas corotinas.