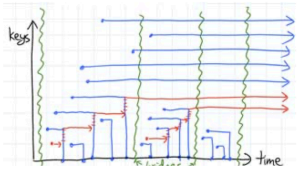
Estrutura de Dados

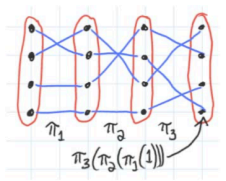
Tipo abstrato de dados

Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas

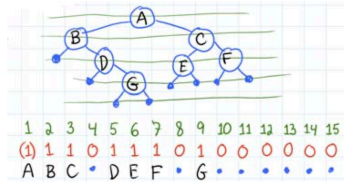
Última revisão: 2024.2



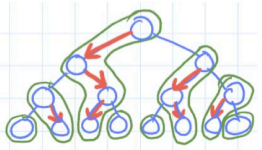
TIME TRAVEL



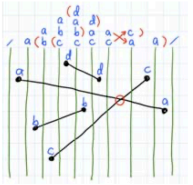
DYNAMIC GRAPHS



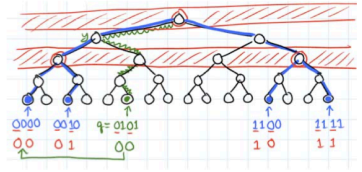
SUCCINCT



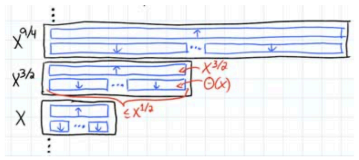
DYNAMIC OPTIMALITY



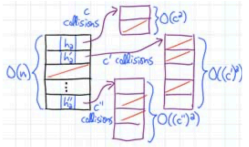
GEOMETRY



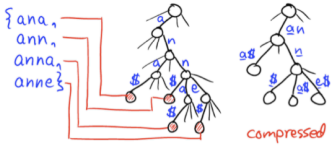
INTEGERS



MEMORY HIERARCHY



HASHING



STRINGS

Revisão de Orientação a Objetos

Prof. **Saulo Oliveira** | @sauloafoliveira

Orientação a Objetos em Python (modo rápido)

Definições de classes

- Os atributos armazenam dados para uso de cada objeto;
- Os construtores permitem que cada objeto seja configurado adequadamente quando ele é criado. **Atente para os atributos**;
- Não há visibilidade em Python;
- Os métodos implementam o comportamento dos objetos.

```python
class Nome_Da_Classe:
    # atribudo de classe
    _instances = []

    # construtor
    def __init__(self, value):
        # atributos de instancias
        self._value = value
        self._instances.append(self)

    # método de instância
    def double(self):
        self._value *= 2

    @classmethod
    def total(cls):
        return sum(v._value for v in cls._instances)
```

Boas práticas em Python (1)

Aqui algumas recomendações para garantir código limpo, reutilizável e fácil de entender.

1. **Nomeação Clara e Intuitiva.**

- Use nomes descritivos e o padrão CamelCase para os nomes de classes.

```
class Pessoa:
    pass


class Funcionario(Pessoa):
    pass


class Professor(Funcionario):
    pass
```

Boas práticas em Python (2)

2. **Definir um Construtor Apropriado**.

- Utilize o método `__init__` para inicializar atributos;
- Declare atributos necessários explicitamente no construtor. Se possível, forneça valores padrão.

```python
class Carro:
    def __init__(self, marca, modelo, ano=2023):
        self.marca = marca
        self.modelo = modelo
        self.ano = ano


class Mobi(Carro):
    def __init__(self, ano=2023):
        super().__init__('Fiat', 'Mobi', ano)
```

Boas práticas em Python (2)

3. **Encapsulamento e Acesso a Atributos**.

- Use prefixos de sublinhado `_` para atributos protegidos e `__` para atributos privados;
- Quando necessário, utilize o decorador `@property` e métodos `getter` e `setter`.

```python
class ContaBancaria:
    def __init__(self, saldo_inicial=0):
        self.__saldo = saldo_inicial

    @property
    def saldo(self):
        return self.__saldo

    @saldo.setter
    def saldo(self, valor):
        if valor >= 0:
            self.__saldo = valor
```

Boas práticas em Python (3)

4. **Organização e Modularidade**

- Cada classe deve ter uma responsabilidade clara;
- Opte pelo *Single Responsibility Principle*;
- **Mantenha classes pequenas** e com propósito único.

5. **Herdar com Propósito**

- Busque utiliza herança somente quando houver uma relação do tipo "é-um";
- Prefira composição à herança, quando apropriado.

```python
class Motor:

    def ligar(self):
        print("Motor ligado")


class Carro:

    def __init__(self):
        self.motor = Motor()


    def ligar(self):
        self.motor.ligar()
```

Boas práticas em Python (4)

6. Métodos Estáticos e de Classe

- Use `@staticmethod` para métodos que não dependem da instância;
- Use `@classmethod` para métodos que operam na classe como um todo.

```python
resultado = Calculadora.somar(10, 20)
print(f"Resultado da soma: {resultado}")

calc = Calculadora()
valor_arredondado = calc.arredondar(123.456789)
print(f"Valor arredondado: {valor_arredondado}")

Calculadora.ajustar_precisao(3)

valor_arredondado = calc.arredondar(123.456789)
print(f"Valor arredondado: {valor_arredondado}")
```

```python
class Calculadora:
    # Precisão para arredondar
    precisao = 2

    @staticmethod
    def somar(a, b):
        """
        Método que realiza uma soma simples,
        independente da classe.
        """
        return a + b

    @classmethod
    def ajustar_precisao(cls, nova_precisao):
        """
        Método que altera a precisão global.
        """
        cls.precisao = nova_precisao

    def arredondar(self, valor):
        """
        Método de instância que utiliza a
        precisão global.
        """
        return round(valor, self.precisao)
```

Boas práticas em Python (4)

7. Documente e faça anotações de tipos

- Adicione docstrings explicativas nas classes e métodos;
- Use anotações de tipo para indicar os tipos esperados de atributos e parâmetros.

```
class Usuario:
    """
    Representa um usuário com nome e idade.
    """
    def __init__(self, nome: str, idade: int):
        self.nome = nome
        self.idade = idade
```

8. Boa Utilização de Herança e Interfaces

- Aplique polimorfismo e respeite os princípios de substituição de Liskov para evitar surpresas ao usar herança.

Princípio da Substituição de Liskov

Se uma classe provê funcionalidade (`Fornecedor`), ela deve definir uma fórmula preestabelecida (obrigação) de como a rotina utilizadora (`Cliente`) deve obter a funcionalidade.

- É obrigação do `Cliente` implementar o método da maneira estabelecida;
- É obrigação do `Fornecedor` prover as formas de se implementar;
- É benefício do `Fornecedor` executar a funcionalidade sem imprevistos;
- É benefício do `Cliente` obter o resultado desejado.

```python
class Funcionario:
    def obter_salario(self) -> float:
        raise NotImplementedError()

class Operario(Funcionario):
    def obter_salario(self) -> float:
        return 1_000

class Gerente(Funcionario):
    def obter_salario(self) -> float:
        return 10_000

class Vendedor(Funcionario):
    def obter_salario(self) -> float:
        return 1_000 + self.comissoes()

class Financeiro:
    @classmethod
    def pagar(cls, func: Funcionario) -> None:
        salario = func.get_salario()
        # restante da rotina de pagamento
```

Boas práticas em Python (5)

9. Sobrescrever Métodos Mágicos

- Implemente métodos mágicos como `__str__`, `__repr__`, `__eq__`, e outros para melhorar a legibilidade, funcionalidades e expressividade da linguagem.

```python
class Produto:
    def __init__(self, codigo: int, nome: str, preco: float) -> None:
        self.codigo = codigo
        self.nome = nome
        self.preco = preco

    def __str__(self) -> str:
        return f"Produto({self.nome}, R${self.preco:.2f})"

    def __eq__(self, outro: Produto) -> bool:
        return self.id == outro.id

a, b, c = Produto(1, 'sabao', 10), Produto(2, 'sabao', 10), Produto(1, 'pastel', 10)
print(a == b, a == c, b == c, a, b, c)
```

TIPO ABSTRATO DE DADOS

Introdução (1)

Tipo abstrato de dados (TAD)

Um TAD define:

- um novo tipo de dado (no nosso caso uma classe);
- o conjunto de operações para manipular dados desse tipo (os métodos).

Um TAD facilita:

- a manutenção e a reutilização de código;
- a abstração – forma de implementação não precisa ser conhecida.

Por fim, para utilizar um TAD é necessário conhecer a sua **funcionalidade**, mas não a sua **implementação**.

Introdução (2)

Tipo abstrato de dados (TAD) – continuação

Um TAD faz uso de encapsulamento porque:

- agrupa a estrutura de dados juntamente com as operações adequadas/disponíveis;
- e encapsula a estrutura de dados, pois usuários só podem usar operações disponibilizadas.

Um TAD na sua implementação tem como premissa que:

- o há dois atores, a saber, o Usuário do TAD e o Programador do TAD. O usuário só "enxerga" a interface, não a implementação;
- a escolha de uma representação específica é fortemente influenciada pelas operações a serem executadas.

Exemplo TAD Conversor de Unidades (2)

```python
class ConversorDeUnidades:
    def __init__(self):

        self._fatores = {
            ("m", "km"): 0.001,
            ("km", "m"): 1000,
            ("c", "f"): lambda c: c * 9/5 + 32,
            ("f", "c"): lambda f: (f - 32) * 5/9,
        }

    def converter(self, valor, de, para):
        chave = (de, para)
        if chave not in self._fatores:
            raise ValueError("Conversão não suportada.")

        fator = self._fatores[chave]

        # Se o fator for uma função, execute-a
        if callable(fator):
            return fator(valor)
        return valor * fator
```

```python
# Continuação
cdu = ConversorDeUnidades()

# Conversão de metros para quilômetros
# Saída: 1.5
print(cdu.converter(1500, "m", "km"))

# Conversão de Celsius para Fahrenheit
# Saída: 77.0
print(cdu.converter(25, "c", "f"))

# Conversão de Fahrenheit para Celsius
# Saída: 25.0
print(cdu.converter(77, "f", "v"))

# Tentativa de conversão não suportada
try:
    print(cdu.converter(100, "m", "mi"))

except ValueError as e:
    print(e)
    # Saída: Conversão não suportada.
```

Exemplo TAD Conversor de Unidades

Características importantes

- **Encapsulamento**;
  A lógica de conversão é escondida dentro do dicionário `_fatores` e o método converter gerencia o processo.
- **Abstração**;
  O usuário não precisa saber se a conversão é realizada por um fator multiplicativo ou uma função; ele apenas obtém o resultado correto ao interagir apenas com o método `converter`, fornecendo os valores e unidades desejadas.
- **Flexibilidade**.
  A implementação permite adicionar facilmente novos pares de conversão em `_fatores`.

Exceções

O tratamento adequado de condições de exceção é essencial para um desenvolvimento de software sólido.

```
def div(x: int, y: int) -> float:
    if y == 0:
        raise ZeroDivisionError('inderteminado')

    return x / y
```

Mas **o que é uma exceção?**

Exceção

Em termos de desenvolvimento de software, é uma situação anômala na qual o estado do programa está em risco de se tornar ou se tornou instável ou corrompido.

```
>>> div(1,2)
0.5
>>> div(1,0)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
  File "<stdin>", line 3, in div
ZeroDivisionError: indeterminado
```

Lidando com Exceptions utilizando o bloco `try` `except`

Lidar com erros é uma parte essencial do desenvolvimento de software. Em Python, uma das formas mais eficazes de tratar esses erros é utilizando o bloco `try` `except`. Esse bloco permite que você ***tente*** executar um bloco de código e, caso ocorra um erro, ***capture*** essa exceção e execute um código alternativo.

```
try:
    x = int(input("Digite um número: "))
    y = int(input("Digite outro número: "))
    resultado = x / y
    print(f"O resultado é: {resultado}")

except ZeroDivisionError:
    print("Erro: Não é possível dividir por zero!")

except ValueError:
    print("Erro: Entrada inválida! Por favor, digite um número.")
```

Utilizando os blocos `try`, `except`, `else` e `finally`

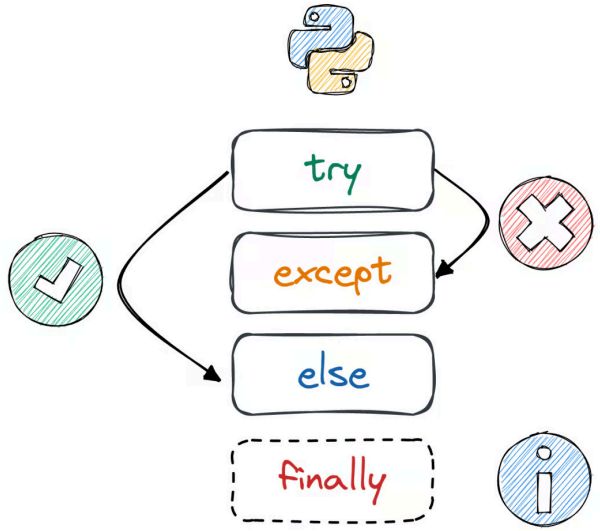
O bloco `else` é executado apenas se o bloco `try` não gerar nenhuma exceção, sendo **útil para separar o código que deve ser executado apenas quando não há erros**. Já o bloco `finally` é **executado independentemente de qualquer exceção que ocorra**, sendo útil para liberar recursos ou executar ações de limpeza/finalização.

```
try:
    ...
    resultado = x / y

except ZeroDivisionError:
    print("Erro: Não é possível dividir por zero!")

else:
    print(f"O resultado é: {resultado}")

finally:
    print('Terminou')
```



Gerar uma `Exception` e parando a execução do código

Para gerar uma exceção e parar a execução do código, utilizamos a palavra-chave `raise`. Isso nos permite lançar uma exceção em qualquer ponto do nosso código, **interrompendo sua execução imediatamente**.

```python
def dividir(a: int, b: int) -> float:
    if b == 0:
        raise ValueError("Divisor não pode ser zero!")
    return a / b

try:
    resultado = dividir(10, 0)

except ValueError as e:
    print(f"Erro: {e}")
```

QUANDO LANÇAR EXCEÇÕES?

É útil para garantir que erros críticos sejam tratados imediatamente. Isso é especialmente importante em situações em que continuar a execução do código poderia levar a resultados incorretos ou danificar dados.

Exceções embutidas

Abaixo, segue uma listagem de algumas Exceções embutidas:

- Arquivo não encontrado: `FileNotFoundError`;
- Transformando string em inteiro `ValueError`;
- Buscando um índice fora da lista `IndexError`;
- Buscando chave inexistente em um dicionário: `KeyError`;
- Acessars variável inexistente `NameError`;
- Somando uma string e um número: `TypeError`;
- Dividindo valor por zero: `ZeroDivisionError`;
- Importando biblioteca não instalada: `ModuleNotFoundError`.

Boas práticas (1)

Além de usar exceções embutidas, podemos criar nossas próprias exceções personalizadas. Isso é útil quando queremos fornecer mensagens de erro mais específicas ou quando estamos desenvolvendo uma biblioteca e queremos que os usuários lidem com erros de maneira específica.

Boas Práticas

- **Especificidade**. Crie exceções personalizadas para situações específicas que não são cobertas pelas exceções embutidas;
- **Clareza**. Forneça mensagens de erro claras e informativas;
- **Documentação**. Documente suas exceções personalizadas para que outros saibam como usá-las e tratá-las.

Boas práticas (2)

Criar exceções personalizadas permite que você forneça mensagens de erro mais claras e específicas, facilitando a depuração e o tratamento de erros.

Isso é especialmente útil em projetos maiores ou em bibliotecas que serão usadas por outras pessoas.

```
from datetime import datetime

class PixForaHorario(Exception):

    def __init__(self):
        super().__init__("Horário noturno.")


class LimiteDiarioAtingido(Exception):

    def __init__(self):
        super().__init__("Limite diário atingido.")

h = datetime.now().hour
if h > 22 or h < 6:
    raise PixForaHorario()
```

Referências

- Adriano Soares. **Try e Except em Python – Entenda como lidar com erros.** Disponível em: https://hub.asimov.academy/blog/try-except-python/
- Python Software Foundation. **Erros e exceções.** Disponível em: https://docs.python.org/pt-br/3.13/tutorial/errors.html
- Python Software Foundation. **Built-in Exceptions.** Disponível em: https://docs.python.org/3/library/exceptions.html
- Ricardo Dias. **O Princípio da Substituição de Liskov.** Disponível em: https://medium.com/contexto-delimitado/o-princípio-da-substituição-de-liskov-df5648906fbe