

MC-102 — Aula 20

Classes

Instituto de Computação – Unicamp

18 de Setembro de 2015

Roteiro

1 Classes

- Declarando uma Classe
- Acessando Campos de uma Classe
- Variáveis da classe \times Variáveis da Instância
- Lendo e Escrevendo Classes
- Atribuição de Objetos
- Listas de Objetos
- Funções e Objetos
- Métodos da Classe

2 Exemplo

3 Exercícios

Classes

- Uma classe é um mecanismo da linguagem Python (e linguagens orientada a objetos em geral) para agrupar várias variáveis, que inclusive podem ser de tipos diferentes, mas que dentro de um contexto, fazem sentido estarem juntas.
- Uma classe também pode agrupar métodos em conjunto com as variáveis.
- Exemplos de uso de classes:
 - ▶ Criar um registro de alunos para guardar os dados: (nome, RA, médias de provas, médias de labs, etc...)
 - ▶ Criar um registro de pacientes para guardar os dados: (Nome, endereço, histórico de doenças, etc...)

Declarando uma Classe

- Para criarmos uma classe usamos a palavra chave **class** da seguinte forma:

```
class nome_da_classe:
    variáveis_da_classe
    def __init__(self):
        self.variáveis_da_instância
    método_1
    ...
    método_m
```

- Cada variável e método da classe deve ser declarado com indentação dentro da classe.

Exemplo:

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]
```

Declarando uma Classe

- A criação de uma classe é entendida como a criação de um novo tipo (como int, float, list,...).
- É possível criar então instâncias desta classe. Uma instância de uma classe é conhecida como **objeto** daquela classe.
- Pode-se criar um objeto e atribuí-lo para uma variável com a seguinte sintaxe:

```
nome_var = nome_da_classe()
```

Exemplo:

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]
a = Aluno() #Cria um novo objeto do tipo Aluno com dois campos, nome e notas
b = Aluno() #Cria um novo objeto do tipo Aluno com dois campos, nome e notas
```

Utilizando os campos de uma classe

- Podemos acessar individualmente os campos de um determinado objeto como se fossem variáveis normais. A sintaxe é:

`nome_da_variável.nome_do_campo`

- Os campos individuais de um objeto tem o mesmo comportamento de qualquer variável.
 - ▶ Isto significa que todas operações válidas para variáveis de um tipo são válidas para um campo do mesmo tipo.

Utilizando os campos de uma classe

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]

a = Aluno()
b = Aluno()
a.nome="Joao"
a.notas.append(7.6)
b.nome="Maria"
b.notas.append(8.5)
print(a.nome, a.notas)
print(b.nome, b.notas)
```

A saída será:

```
Joao [7.6]
Maria [8.5]
```

Diferenças: variáveis da classe × variáveis da Instância

- No exemplo abaixo criamos uma classe com dois campos **nome** e **notas** que são variáveis da instância.
- Isto significa que cada objeto criado terá estes dois campos que são exclusivamente seus.
- Tanto é que isto é verdade, que a atribuição de valores em **b** não interfere nos valores atribuídos para **a**.

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]

a = Aluno()
b = Aluno()
a.nome="Joao"
a.notas.append(7.6)
b.nome="Maria"
b.notas.append(8.5)
print(a.nome, a.notas)
print(b.nome, b.notas)
```

A saída será:

```
Joao [7.6]
Maria [8.5]
```


Diferenças: variáveis da classe × variáveis da Instância

- Variáveis declaradas como da classe são compartilhadas por todos os objetos daquele tipo.
- Veja no exemplo abaixo, que ao declarar **notas** como variável da classe, a alteração em **b** é visível em **a**.

```
class Aluno:  
    notas=[]  
    def __init__(self):  
        self.nome=""
```

```
a = Aluno()  
b = Aluno()  
a.nome="Joao"  
a.notas.append(7.6)  
b.notas.append(8.5)  
print(a.nome, a.notas)
```

A saída será:

```
Joao [7.6, 8.5]
```

Lendo e Escrevendo Classes

- A leitura dos campos de um objeto a partir do teclado deve ser feita campo a campo, como se fossem variáveis independentes.
- A mesma coisa vale para a escrita, que deve ser feita campo a campo.

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]

a = Aluno()
b = Aluno()

a.nome=input("Digite um nome:")
a.notas.append(float(input("Digite uma nota:")))

b.nome=input("Digite um nome:")
b.notas.append(float(input("Digite uma nota:")))

print(a.nome, a.notas)
print(b.nome, b.notas)
```

Atribuição de Objetos

- Podemos atribuir um objeto a outro:
`nome_var1 = nome_var2`
- Com isto **nome_var1** passa a se referir ao mesmo objeto referido por **nome_var2**, pois objetos criados de classes são mutáveis.

Exemplo:

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]

a = Aluno()
b = Aluno()
a.nome="AA"
b.nome="BB"
a = b
a.nome = "CC"
print(b.nome)
```

A saída será:

CC

Lista de Objetos

Uma lista pode conter quaisquer objetos, inclusive objetos de classes criadas pelo programador:

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]
a = Aluno()
b = Aluno()
a.nome="AA"
b.nome="BB"
lista = [a, b]
for i in lista:
    print(i.nome)
```

A saída será:

```
AA
BB
```

Funções e Objetos

- Objetos podem ser usados tanto como parâmetros em funções bem como em retorno de funções.
- Neste caso o comportamento de objetos de uma classe criada é o mesmo de outros tipos vistos.

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]

def imprimeAluno(a):
    print("Nome: ", a.nome)
    print("Notas: ", a.notas)

def leAluno():
    a = Aluno()
    a.nome=input("Digite Nome: ")
    a.notas.append(float(input("Digite Nota: ")))
    return a

a = leAluno()
b = leAluno()
imprimeAluno(a)
imprimeAluno(b)
```

Métodos da Classe

- É possível declarar funções dentro de uma classe (chamamos tais funções de métodos).
- Para executar um método basta usar a mesma notação para acessar um campo do objeto.
- É comum um método de uma classe acessar os campos da classe, por isso o primeiro parâmetro do método deve ser **self**, que se referencia para o objeto corrente.

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]

    def printAluno(self):
        print("Nome: ", self.nome)
        print("Notas: ", self.notas)

    def input(self):
        self.nome=input("Digite Nome: ")
        self.notas.append(float(input("Digite Nota: ")))
```

Métodos da Classe

- No exemplo abaixo, tanto **a** quanto **b** possuem os métodos **printAluno** e **input**.
- Ao executarmos **a.input()** automaticamente é passado **a** como parâmetro para **self**, e por isso os dados são lidos corretamente tanto para **a** quanto para **b**.

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]

    def printAluno(self):
        print("Nome: ", self.nome)
        print("Notas: ", self.notas)

    def input(self):
        self.nome=input("Digite Nome: ")
        self.notas.append(float(input("Digite Nota: ")))

a = Aluno()
b = Aluno()
a.input()
b.input()
```

Métodos da Classe

Exemplo completo:

```
class Aluno:
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]

    def printAluno(self):
        print("Nome: ", self.nome)
        print("Notas: ", self.notas)

    def input(self):
        self.nome=input("Digite Nome: ")
        self.notas.append(float(input("Digite Nota: ")))

a = Aluno()
b = Aluno()
a.input()
b.input()
a.printAluno()
b.printAluno()
```


Exemplo

Vamos criar um programa que simula um cadastro de alunos de uma turma.

- Para representar os alunos criamos a classe abaixo que além dos campos **nome** e **notas** possui métodos para:
 - ▶ (a) imprimir os dados do aluno.
 - ▶ (b) ler o nome de um aluno.
 - ▶ (c) incluir uma nota.

```
class Aluno:
```

```
    def __init__(self):
        self.nome=""
        self.notas=[]

    def printAluno(self):
        print("Nome: ", self.nome)
        print("Notas: ", self.notas)

    def inputAluno(self):
        self.nome=input("Digite Nome: ")

    def incluiNota(self):
        self.notas.append(float(input("Digite a Nota:")))
```

Exemplo

- Para representar o cadastro criamos a classe abaixo que contém um campo **cadastro** que é uma lista de **Alunos**.
- Ela possui métodos para:
 - ▶ (a) inclusão de um aluno no cadastro.
 - ▶ (b) exclusão de um aluno do cadastro.
 - ▶ (c) impressão dos alunos no cadastro.

```
class Cadastro:
    def __init__(self):
        self.cadastro=[]

    def incluiAluno(self,a):
        self.cadastro.append(a)

    def excluiAluno(self, a):
        for i in self.cadastro:
            if i.nome==a.nome:
                self.cadastro.remove(i)

    def printCad(self):
        print("Imprimindo Cadastro")
        for a in self.cadastro:
            a.printAluno()
```

Exemplo

- Com estas classes criadas podemos por exemplo criar o programa abaixo:

```
cad = Cadastro()
a = Aluno()
b = Aluno()
a.nome="AA"
b.nome="BB"
cad.incluiAluno(a)
cad.incluiAluno(b)
cad.printCad()
c = Aluno()
c.nome = "AA"
cad.excluiAluno(c)
cad.printCad()
```

Saída será:

```
Imprimindo Cadastro
Nome: AA
Notas: []
Nome: BB
Notas: []
Imprimindo Cadastro
Nome: BB
Notas: []
```

Exercício

- Crie um novo tipo de classe para representar coordenadas no plano cartesiano.
- Crie uma função para imprimir um ponto do tipo criado.
- Crie uma função para cada uma destas operações: soma de dois pontos, subtração de dois pontos, multiplicação por um escalar.