Paradigmas de Linguagem de Programação em Python

Estruturas de Repetição

repeticoes+math.ipynb

Estruturas de Repetição

- Imagine um **programa** que **calcula** a **média** de um aluno:

```
nome = input("Nome: ")
n1 = float(input("Nota da primeira prova: "))
n2 = float(input("Nota da segunda prova: "))

media = (n1 + n2) / 2
if media >= 7:
 print("O aluno %s foi aprovado com media %.2f" % (nome, media))
else:
 print("O aluno %s foi reprovado com media %.2f" % (nome, media))
```

Estruturas de repetição

- O programa anterior recebe um nome e duas notas, e ao final informa se o aluno foi aprovado ou não.
- Se tivermos apenas **um** aluno, o programa é plenamente satisfatório.
- Se tivermos **dois** alunos, já começa a ficar meio repetitivo e ineficiente.

Estruturas de repetição

- E agora se tivermos uma turma com **60 alunos?**
  - **Como** poderíamos fazer para **calcular** a **média** de **todos** os **alunos** em um **mesmo programa** de forma prática?
- Observe que **precisamos repetir** os **mesmos comandos**, **várias vezes**, até que a média de todos os alunos tenha sido calculada e impressa.
- Por isso, estruturas de repetição representam a base de vários programas.

Estruturas de repetição

- Ainda, note que:

  1. **Se** o usuário **sabe**, de antemão, a **quantidade** de alunos, seria **ideal repetir** o **código** anterior **automaticamente**, sem que precisássemos escrevê-lo para cada aluno.
  2. **Se** o usuário **não sabe** a **quantidade**, o **código** seria **repetido enquanto** o usuário **quisesse**.

Estruturas de repetição

- As linguagens de programação oferecem **mecanismos** para **repetir comandos** de forma elegante:
  - Os famosos **Laços** (em inglês: ***Loops***) **!!**
- Assim, veremos os dois principais comandos de repetição do Python: `while` e `for`

Estruturas de repetição
while

- *While*, do inglês, significa "enquanto"
- **Enquanto** algo for verdadeiro, **repita** os comandos!

"Enquanto `i` for menor que 6, exiba `i`"

```
i = 1
while i < 6:
    print(i)
    i += 1
```

Estruturas de repetição
while

- E quando não soubermos a quantidade exata de repetições?

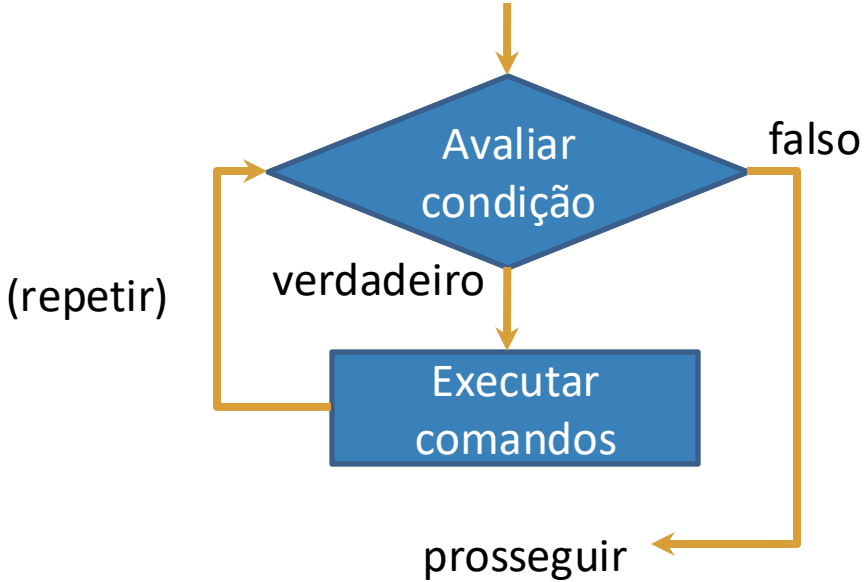
```
x = float(input(""))
while x > 0:
    print(x)
    x = float(input(""))

print("Fim da repeticao")
```

Estruturas de repetição
while

- No programa anterior, **enquanto** o usuário **entrar** com **valores positivos**, o laço (*loop*) **`while`** continuará ativo.
  - Note que **`x`** foi inicializado via **`input()`** fora do laço.
- Ou seja, a condição é baseada num **critério lógico:**
  - **Enquanto** a **expressão lógica** for **`True`**, **continue o *loop***.
  - **Quando** ela **se torna `False`**, o programa sai do bloco comandos indentados.
- Cada rodada do laço é chamada **iteração** (e não "interação"!).

Estruturas de repetição
while

- Note ainda, que o **`while`** requer que as variáveis que definem a condição do *loop* estejam prontas para uso.



Estruturas de repetição
while

- Imprimindo os números inteiros de 1 a 10.

```
i = 1
while i <= 10:
    print(i)
    i += 1
```

- **i** é inicializado fora do laço e **incrementado** a cada iteração!
  - **i += 1** ↔ **i = i + 1**

Estruturas de repetição
while
Contadores

- Quando precisamos **incrementar** uma variável para **fazer algum tipo de controle**, dizemos que essa variável é um **contator**.
- No exemplo anterior, `i` é um contador
- Voltando ao problema do cálculo da média dos alunos... vamos supor que **sabemos** que a turma tem **10 alunos**!

Estruturas de repetição
while
Contadores

```
total =  68
cont = 1
while cont <= total:
     nome = input("Nome: ")
          n1 = float(input("Nota da primeira prova: "))
     n2 = float(input("Nota da segunda prova: "))
          media = (n1 + n2) / 2
     if media >= 7:
          print("O aluno %s foi aprovado com media %.2f" % (nome, media))
     else:
          print("O aluno %s foi reprovado com media %.2f" % (nome, media))
          cont += 1
print("Fim!")
```

Estruturas de repetição
while

```
i = 1
soma = 0
while i <= 10:
    x = int(input("Digite o valor do numero %d: " % i))
        soma += x
        i += 1
print("Soma: %d" % soma)
```

Estruturas de repetição
while
Acumuladores

- Nem só de contadores vive o homem!
- Quando precisamos **acumular** valor para resolver algum tipo de problema, dizemos que essa variável é um **acumulador**.
- No exemplo anterior, `soma` é um acumulador
- A diferença entre um contador e um acumulador é que nos **contadores** o **valor adicionado** é **constante** e, nos **acumuladores**, **variável**.

Estruturas de repetição
while
Acumuladores

```
total, cont, soma = 10, 1, 0
while cont <= total:
      nome = input("Nome: ")
      n1 = float(input("Nota da primeira prova: "))
            n2 = float(input("Nota da segunda prova: "))
            media = (n1 + n2) / 2
            if media >= 7:
                        print("O aluno %s foi aprovado com media %.2f" % (nome, media))
            else:
                        print("O aluno %s foi reprovado com media %.2f" % (nome, media))
            soma += media
            cont += 1
print("Soma das medias = %.2f" % (soma))
```

Estruturas de repetição
while

- E se a **quantidade não** é **conhecida previamente**?
  - O usuário poderá definir um "valor padrão" para informar que não há mais alunos.
    - Ex.: se `nome == '-1'`, o laço será terminado.

Estruturas de repetição
while

```
nome = input("Nome: ")
while nome != '-1':
    n1 = float(input("Nota da primeira prova: "))
    n2 = float(input("Nota da segunda prova: "))
        media = (n1 + n2) / 2
    if media > 7:
        print("O aluno %s foi aprovado com media %.2f" % (nome, media))
    else:
                print("O aluno %s foi reprovado com media %.2f" % (nome,
media))
    nome = input("Nome: ")

print("Fim!")
```

Estruturas de repetição
while

- `'-1'` passa a ser um **critério de parada** do laço **`while`**
- Embora muito útil, a estrutura while só verifica esse critério no início de cada repetição.
- Dependendo do problema, a habilidade de terminar o *loop* antes da avaliação normal pode ser necessária.
- Existem outras **maneiras** de **interromper** a execução de um ***loop*** ou **pular** para a próxima **iteração.**
  - **`break`**
  - **`continue`**

Estruturas de repetição
break

- O **break** interrompe o laço ao ser executado, mesmo se sua condição de parada seja **True**

```
while True:
    nome = input("Nome: ")
        if nome == '-1':
            break
        n1 = float(input("Nota da primeira prova: "))
        n2 = float(input("Nota da segunda prova: "))
        media = (n1 + n2) / 2
        if media > 7:
            print("O aluno %s foi aprovado com media %.2f" % (nome, media))
        else:
            print("O aluno %s foi reprovado com media %.2f" % (nome, media))
```

Estruturas de repetição
continue

- O **`continue`** interrompe a **execução da ATUAL iteração** do laço, **e pula para a próxima**

```
while True:
    nome = input("Nome: ")
    if len(nome) == 0:
        continue
        if nome =='-1':
            break
        n1 = float(input("Nota da primeira prova: "))
        n2 = float(input("Nota da segunda prova: "))
        media = (n1 + n2) / 2
        if media > 7:
            print("O aluno %s foi aprovado com media %.2f" % (nome, media))
        else:
            print("O aluno %s foi reprovado com media %.2f" % (nome, media))
```

Estruturas de repetição
Voltando pro while ...

- Note que a condição do `while` é sempre `True`.
- Logo, **é preciso** que haja um `break` para não cairmos num ***loop* infinito.**

Estruturas de repetição
for

- *For*, do inglês, significa "para"
- **"Para `x` entre 1 e 9 faça... "**

```
for x in range(1, 10):
    print(x)
```

Estruturas de repetição
for

- Quando sabemos previamente a quantidade de iterações desejada, é mais comum utilizarmos o **`for`**.
- O **`while`** permite facilmente uma quantidade indefinida de iterações, enquanto **`for`** não foi "feito" para isso.
- É comum que **`for`** venha associado a um comando **`range()`**:
  - Iremos precisar bastante dessa função!

Estruturas de repetição
for

- Função **`range()`**:
  - **`range(10)`** cria, internamente, um conjunto de inteiros que vão de **0 a 9**, com incremento de 1
  - **`range(1, 10)`** cria, internamente, um conjunto de inteiros que vão de **1 a 9**, **com incremento de 1**
  - **`range(1, 10, 2)`** cria um conjunto de inteiros que vão de **1 a 9**, **com incremento de 2**.
  - Note que o **"limite máximo"** é **sempre** um intervalo **aberto**

Estruturas de repetição
for

- A função **`range()`** acaba trazendo um conceito de lista, e de fato ela gera uma "lista" de números a partir de limites fixos
- Ou seja, o **`for`** acaba sendo uma ferramenta que passeia por dentro de valores de tipos de dados quaisquer....
  - Inclusive **`strings`**!
- Além disso, ele não necessita que a variável de controle seja previamente inicializada, como no **`while`**

Estruturas de repetição **for**

- Com **strings**

```
texto = "Ola, Mundo!"
for c in texto:
    print(c)
```

Estruturas de repetição
for

- Assim como no **`while`** também podemos utilizar:
  - **`break`**
  - **`continue`**

Estruturas de repetição
for

- Assim como no **`while`** também podemos utilizar:
  - **`break`**
  - **`continue`**

- Mas...agora faz sentido falarmos de outro comando, o **`pass`**
  - O **`while`** dificilmente fica sem comandos, já que precisamos inserir código para controle do laço
  - Já o **`for`** não, já que o controle do laço está "embutido" no uso do comando

Estruturas de repetição
pass

- O **pass** ajuda a evitar erros quando, por algum motivo, precisamos ter algum comando sem um bloco de instruções. **Ele simplesmente passa**, como o proprio nome indica.

```
for x in range(1, 10, 2):
    pass
------------------------
x = 0
if x > 0:
    pass
```

Estruturas de repetição
Laços aninhados

- Assim como fazemos com comandos condicionais, podemos **combinar** (**aninhar**) vários ***loops***, conforme a necessidade

```
for tabuada in  range(1, 11):
    numero = 1
    while numero <= 10:
            resultado = tabuada * numero
            print("%d x %d = %d" % (tabuada, numero, resultado))
            numero += 1
```

math

- Python tem um **módulo** *built-in* que pode ser usado para tarefas matemáticas:
  - `math`
- **Para usá-lo**, **é preciso** adicioná-lo ao conjunto de ferramentas do nosso código através de uma **importação**
  - `import math`
- **Depois** da importação, **é possível utilizar todos** os seus métodos, ou **funções (operações)**

math
Métodos

Método	Descrição
math.**cos**(x)	Retorna o valor do cosseno de x
math.**sin**(x)	Retorna o valor do seno de x
math.**exp**(x)	Retorna o valor de E^x, onde E é o número de Euler (≈2,7182)
math.**sqrt**(x)	Retorna o valor da raiz quadrada de x
math.**fabs**(x)	Retorna o valor absoluto de x
math.**ceil**(x)	Retorna o valor de x arredondado para cima
math.**floor**(x)	Retorna o valor de x arredondado para baixo

math
Métodos

Método	Descrição
math.**factorial**(x)	Retorna o valor do fatorial de x
math.**log10**(x)	Retorna o valor do logaritmo de x na base 10
math.**radians**(x)	Retorna o valor x convertido para radiano
math.**tan**(x)	Retorna o valor da rangentede x
math.**acos**(x)	Retorna o valor do arco cosseno de x
math.**asin**(x)	Retorna o valor do arco seno de x
math.**tanh**(x)	Retorna o valor da tangente hiperbólica de x

math
Constantes

Constantes	Descrição
math.`e`	Retorna o número de Euler (≈ 2.7182 ...)
math.`pi`	Retorna o valor de PI (≈ 3,1415...)
math.`inf`	Retorna o valor real (floating-point) infinito positivo
math.`tau`	Retorna o valor de tau (≈ 6,2831...)

math
Exemplos

```
import math

print(math.pi)
print(math.e)

ceil = math.ceil(2.34)
floor = math.floor(3.75)
sqrt = math.sqrt(2)
fat = math.factorial(4)
fabs = math.fabs(-45.2)
```

Obrigado!

Alguma dúvida?