Estruturas de Repetição

Instituto de Computação

Leonardo Murta

leomurta@ic.uff.br

Estruturas de repetição

Instituto de computação

- Permitem que um bloco de comandos seja executado diversas vezes
- **Dois tipos de Repetição:**
  - **Repetição condicional**: executa um bloco de código enquanto uma condição lógica for verdadeira (*while*)
  - **Repetição contável**: executa um bloco de código um número predeterminado de vezes (*for*)

Repetição condicional

Instituto de computação

Pseudocódigo

```
...
enquanto CONDIÇÃO
faça
   INSTRUÇÃO 1;
   INSTRUÇÃO 2;
   ...
   INSTRUÇÃO N;
...
```

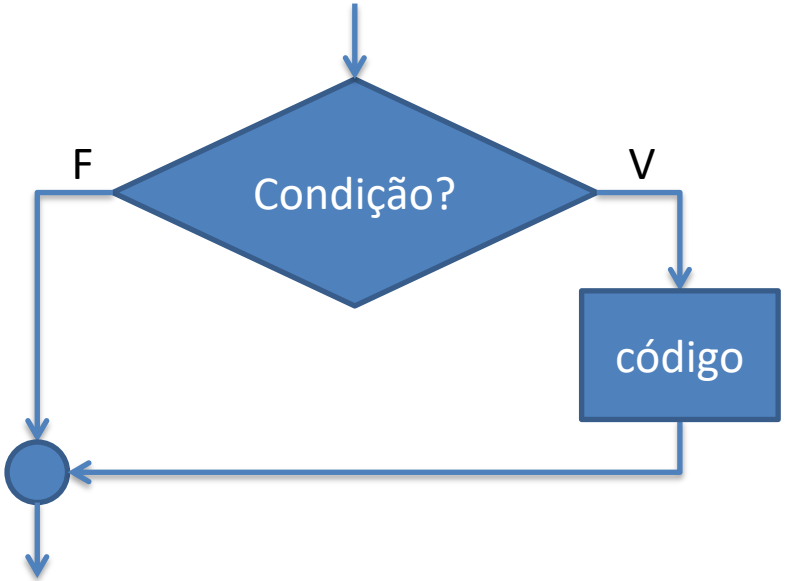
Python

```
...
while CONDIÇÃO:
   INSTRUÇÃO 1;
   INSTRUÇÃO 2;
   ...
   INSTRUÇÃO N;
...
```

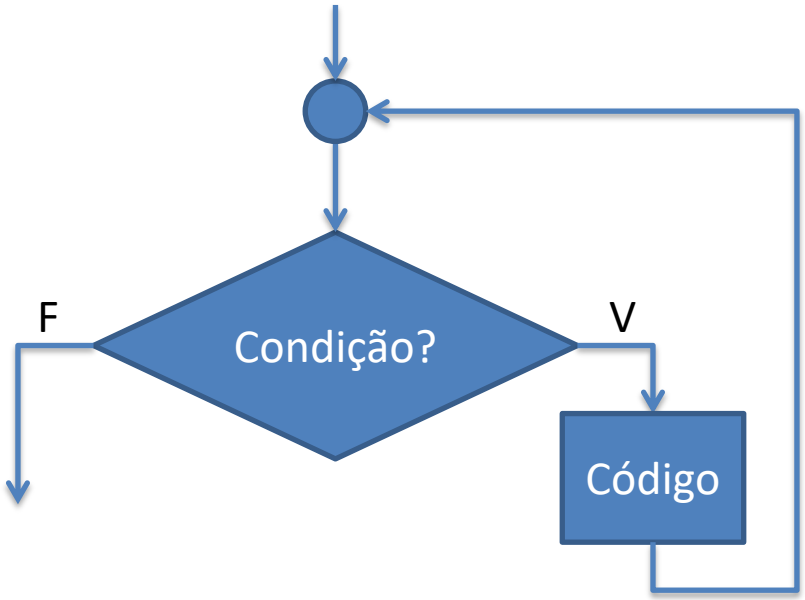
Repetição condicional

Instituto de computação

Se



Enquanto



Repetição condicional

- Executa o bloco de instruções **enquanto a condição for verdadeira**
- A condição é uma expressão booleana que pode fazer uso de quaisquer operadores
- O bloco de instruções pode conter um ou mais comandos
- O início e o fim do bloco são definidos de acordo com a indentação

Repetição condicional

Instituto de computação

- Executa o bloco de instruções **enquanto a condição for verdadeira**
- A condição é uma expressão booleana que pode fazer uso de quaisquer operadores
- O bloco de instruções pode conter um ou mais comandos
- O início e o fim do bloco são definidos de acordo com a indentação

Nenhuma novidade: igual ao if!!!

Repetição condicional

Instituto de computação

- A estrutura de repetição é chamada de **loop** porque continua-se voltando ao início da instrução até que a condição se torne falsa
- Deve haver alguma instrução dentro do bloco de comandos que torne a condição falsa para que a **repetição seja encerrada**
- Quando a condição se torna falsa, a **próxima instrução** após o bloco do while é executada
- Se a condição do while for falsa desde o início, o bloco de instruções **nunca é executado**.

Exemplo 1 – Bomba

Instituto de computação

```
numero = int(input('Digite um número: '))
while numero > 0:
    numero = numero - 1
    print(numero)
print('Boom!!!')
```

Exemplo 2 – Contador

- Programa que imprime a quantidade de números pares de 100 até 200, incluindo-os

Exemplo 2 – Contador

- Programa que imprime a quantidade de números pares de 100 até 200, incluindo-os

```
num = 100
contador_pares = 0
while num <= 200:
    if num % 2 == 0:
        contador_pares = contador_pares + 1
    num = num + 1
print(contador_pares)
```

Desafio

Instituto de computação

- Como fazer para contar a quantidade de números pares entre dois números quaisquer?

Desafio

Instituto de computação

- Como fazer para contar a quantidade de números pares entre dois números quaisquer?

```
num1 = int(input('Entre com o valor inicial: '))
num2 = int(input('Entre com o valor final: '))
contador_pares = 0
while num1 <= num2:
    if num1 % 2 == 0:
        contador_pares = contador_pares + 1
    num1 = num1 + 1
print(contador_pares)
```

Exemplo 3 – Acumulador

Instituto de computação

- Programa que imprime a soma de todos os números pares entre dois números quaisquer, incluindo-os

```
num1 = int(input('Entre com o valor inicial: '))
num2 = int(input('Entre com o valor final: '))
soma = 0
while num1 <= num2:
    if num1 % 2 == 0:
        soma = soma + num1
    num1 = num1 + 1
print('A soma é', soma)
```

Exemplo 4 – Fatorial de um número

Instituto de computação

```
numero = int(input('Digite um número inteiro positivo: '))
fatorial = 1
while numero > 0:
   fatorial = fatorial * numero
   numero = numero - 1
print('O fatorial desse número é', fatorial)
```

Exemplo 5

Instituto de computação

- Qual a saída do programa abaixo?

```
i = 1
while True:
  i = i + 1
  print(i)
```

Evitem forçar loops infinitos!!!

Exercício

Instituto de computação

- Faça um programa que gere números inteiros aleatórios entre 1 e 10 e calcule a soma desses números, até que seja gerado um número **num** que foi informado pelo usuário anteriormente.
  - Dica 1: antes de mais nada, peça para o usuário digitar um número entre 1 e 10 e guarde o valor em **num**
  - Dica2: use a função randint(inicio, fim) do módulo random para gerar um número aleatório entre 1 e 10

Solução do exercício

Instituto de computação

```
import random

num = int(input('Digite um número inteiro entre 1 e 10: '))
soma = 0
numero_sorteado = random.randint(1,10)
print(numero_sorteado)
while num != numero_sorteado:
        soma = soma + numero_sorteado
        numero_sorteado = random.randint(1,10)
        print(numero_sorteado)
print('A soma é', soma)
```

Quantas vezes acontecerá essa repetição?
- Não é possível determinar de antemão

Repetição contável

- E se o enunciado fosse “Faça um programa que soma X números gerados aleatoriamente no intervalo de 1 a 10, onde X é informado pelo usuário”?

Repetição contável

Instituto de computação

```
import random

x = int(input('Digite um número: '))
soma = 0
contador = 0
while contador < x:
        numero_sorteado = random.randint(1,10)
        print(numero_sorteado)
        soma = soma + numero_sorteado
        contador = contador + 1
print('A soma é', soma)
```

Número de repetições é fixo.
- Python tem uma estrutura para isso!

Repetição contável

Instituto de computação

Pseudocódigo

```
...
para VARIÁVEL variando de VALOR INICIAL a VALOR FINAL com passo INCREMENTO
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
...
```

Python

```
...
for VARIÁVEL in (faixa-de-valores):
   INSTRUÇÃO 1
   INSTRUÇÃO 2
   ...
   INSTRUÇÃO N
...
```

Faixa de valores

- Os valores podem ser listados explicitamente
- Exemplo:

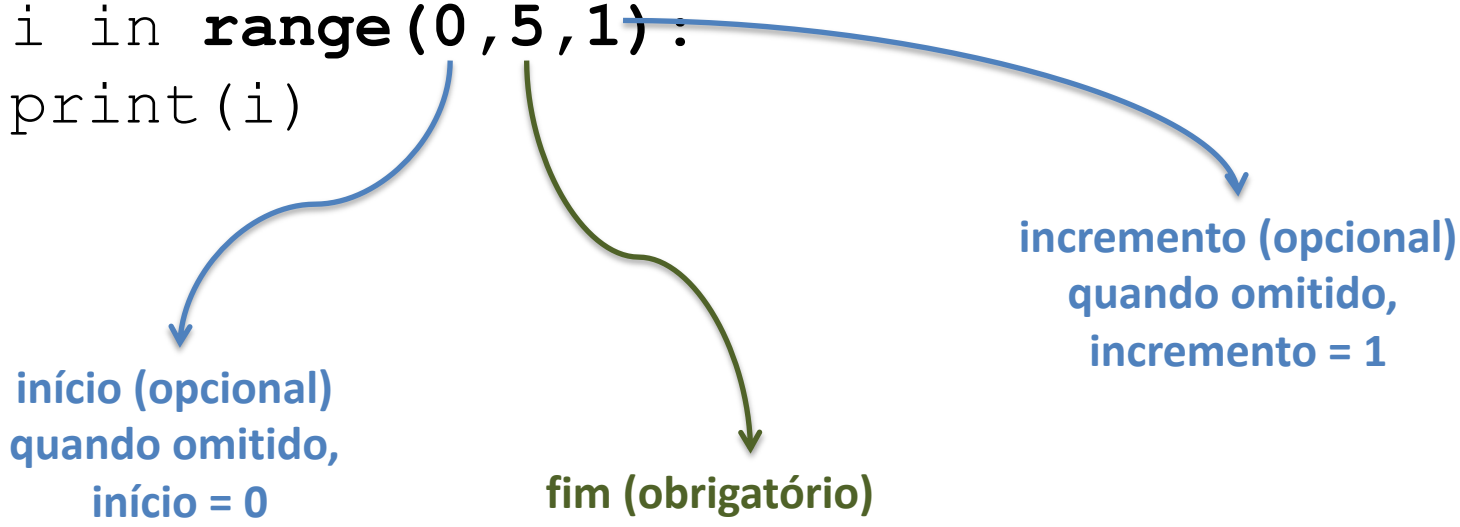
```
for x in (0,1,2,3,4):
    print(x)
```

print(x) será repetido 5 vezes, uma para cada valor especificado entre parênteses no comando for

Faixa de valores

- Os valores podem ser especificados como um intervalo com início, fim e incremento, usando **range**
  - Repete de *início* até *fim – 1*, com passo *incremento*

```
for i in range(0,5,1):
    print(i)
```



Exemplo de range

```
for i in range(5):
    print(i)
```

```
0
1
2
3
4
```

Exemplo de range

```
for i in range(1,5):
    print(i)
```

```
1
2
3
4
```

Exemplo de range

Instituto de computação

```
for i in range(2,10,2):
    print(i)
```

```
2
4
6
8
```

Exemplo de range

```
for i in range(10,0,-2):
    print(i)
```

```
10
8
6
4
2
```

Retomando o exemplo de soma de números aleatórios

Instituto de computação

- Faça um programa que soma X números gerados aleatoriamente no intervalo de 1 a 10, onde X é informado pelo usuário

Soma de números aleatórios com *while*

Instituto de computação

```
import random

x = int(input('Digite um número: '))
soma = 0
contador = 0
while contador < x:
        numero_sorteado = random.randint(1,10)
        print(numero_sorteado)
        soma = soma + numero_sorteado
        contador = contador + 1
print('A soma é', soma)
```

Vamos substituir por um for e eliminar a necessidade de controlar o contador

Soma de números aleatórios com *for*

Instituto de computação

```
import random

x = int(input('Digite um número: '))
soma = 0
for contador in range(x):
    numero_sorteado = random.randint(1,10)
    print(numero_sorteado)
    soma = soma + numero_sorteado
print('A soma é', soma)
```

Exemplo

- Programa que imprime a soma de todos os números pares entre dois números quaisquer, incluindo-os

```
num1 = int(input('Entre com o valor inicial: '))
num2 = int(input('Entre com o valor final: '))
soma = 0
for i in range(num1, num2 + 1):
    if i % 2 == 0:
        soma = soma + i
print('A soma é', soma)
```

Fatorial

Instituto de computação

- Programa para calcular fatorial de um número:

```
numero = int(input('Digite um inteiro positivo: '))
fatorial = 1
for i in range(numero, 1, -1):
   fatorial = fatorial * i
print('O fatorial desse número é', fatorial)
```

Tabela de jogos

- Programa para gerar a tabela de jogos de um campeonato que tem 5 times (times jogam em casa e na casa do adversário)

```
for time1 in ('Fla','Flu','Bot','Vas','Ame'):
    for time2 in ('Fla','Flu','Bot','Vas','Ame'):
        if time1 != time2:
            print(time1, 'x', time2)
```

Agenda

- Programa para imprimir uma agenda diária, com horários de 15 em 15 minutos

```
for hora in range(24):
    for minuto in range(0,60,15):
        print(str(hora) + ':' + str(minuto))
```

Exercícios

Instituto de computação

1. Faça um programa para montar a tabela de multiplicação de números de 1 a 10 (ex.: 1 x 1 = 1, 1 x 2 = 2, etc.)
2. Faça um programa para determinar o número de dígitos de um número inteiro positivo informado
3. Faça um programa para calcular a série de Fibonacci para um número informado pelo usuário, sendo F(0) = 0, F(1) = 1 e F(n)= F(n-1)+F(n-2)
   - Por exemplo, caso o usuário informe o número 9, o resultado seria:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34

Exercícios

Instituto de computação

4. Faça um programa para listar todos os divisores de um número ou dizer que o número é primo caso não existam divisores
    - Ao final, verifique se o usuário deseja analisar outro número

Exercícios

Instituto de computação

5. Faça um programa que calcule o retorno de um investimento financeiro fazendo as contas mês a mês, sem usar a fórmula de juros compostos
   - O usuário deve informar quanto será investido por mês e qual será a taxa de juros mensal
   - O programa deve informar o saldo do investimento após um ano (soma das aplicações mês a mês considerando os juros compostos), e perguntar ao usuário se ele deseja que seja calculado o ano seguinte, sucessivamente
   - Por exemplo, caso o usuário deseje investir R$ 100,00 por mês, e tenha uma taxa de juros de 1% ao mês, o programa forneceria a seguinte saída:

```
Saldo do investimento após 1 ano: R$ 1268.25
Deseja processar mais um ano? (S/N)
```

Exercícios

Instituto de computação

6. Escreva um programa que imprime na tela os n primeiros números perfeitos. Um número perfeito é aquele que é igual à soma dos seus divisores. Por exemplo, 6 = 1 + 2 + 3.
7. Um número inteiro pode ser igual ao produto de 3 números inteiros consecutivos, como, por exemplo, 120 = 4 x 5 x 6. Elabore um programa que, após ler um número n do teclado, verifique se n tem essa propriedade.

Exercícios

Instituto de computação

8. Elabore um programa que leia n valores e mostre a soma de seus quadrados.
9. Faça um programa que leia dois valores x e y, e calcula o valor de x dividido por y, além do resto da divisão. Não é permitido usar as operações de divisão e resto de divisão do Python (use apenas soma e subtração).

Exercícios

Instituto de computação

10. Faça um programa em Python que calcule o valor de Pi, utilizando a fórmula de Leibniz

$\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 - 1/11 + 1/13 - \ldots$

Adicione parcelas no cálculo até que a diferença de uma interação para a seguinte seja menor do que um valor de erro aceitável **x** informado pelo usuário.

Referências

- Slides feitos em conjunto com Aline Paes e Vanessa Braganholo

Estruturas de Repetição

Instituto de Computação

Leonardo Murta

leomurta@ic.uff.br