



Aula 05:

Comandos de Repetição

Programação de Computadores I

Túlio Toffolo

www.toffolo.com.br

Departamento de Computação
Universidade Federal de Ouro Preto

Agenda

1. Motivação
2. Laços de repetição
3. O comando while
4. Exemplos e exercícios

Motivação

Exemplo

Escreva um programa que calcula os quadrados e cubos dos números inteiros de 0 a 2. Use tabulação para imprimir a seguinte tabela de valores bem formatada:

1	nro	quad	cubo
2	0	0	0
3	1	1	1
4	2	4	8

```
1 print(f'nro \t quad. \t cubo')
2 n = 0
3 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
4 n = 1
5 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
6 n = 2
7 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
```

Exemplo

Escreva um programa que calcula os quadrados e cubos dos números inteiros de **0 a 10**. Use tabulação para imprimir a seguinte tabela de valores bem formatada:

	nro	quad	cubo
2	0	0	0
3	1	1	1
4	2	4	8
5	3	9	27
6	4	16	64
7	5	25	125
8	6	36	216
9	7	49	343
10	8	64	512
11	9	81	729
12	10	100	1000

```
1 print(f'nro \t quad. \t cubo')
2 n = 0
3 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
4 n = 1
5 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
6 n = 2
7 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
8 n = 3
9 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
10 n = 4
11 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
12 n = 5
13 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
14 n = 6
15 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
16 n = 7
17 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
18 n = 8
19 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
20 n = 9
21 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
22 n = 10
23 print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
```

Exemplo

Escreva um programa que calcula os quadrados e cubos dos números inteiros de **0 a 1000**.....



Laços de repetição

Laços de repetição

- Laços são comandos usados sempre que uma ou mais instruções devam ser repetidas enquanto um certa condição estiver sendo satisfeita
- Programação Estruturada:
 - Sequência
 - Desvios
 - **Repetição**
- Laços em Python
 - `while`
 - `for`

Laços de repetição

- Em um laço **controlado logicamente**, os comandos (corpo do laço) são repetidos enquanto uma **expressão lógica for verdadeira**.
 - `while`
 - Em um laço **controlado por contador** ou por um **iterador**, os comandos (corpo do laço) são repetidos um **determinado número de vezes**.
 - `for`
-
- Denomina-se **iteração** a repetição de um conjunto de comandos: cada execução do corpo do laço, juntamente com a condição de terminação do laço, é uma iteração.

0 comando while

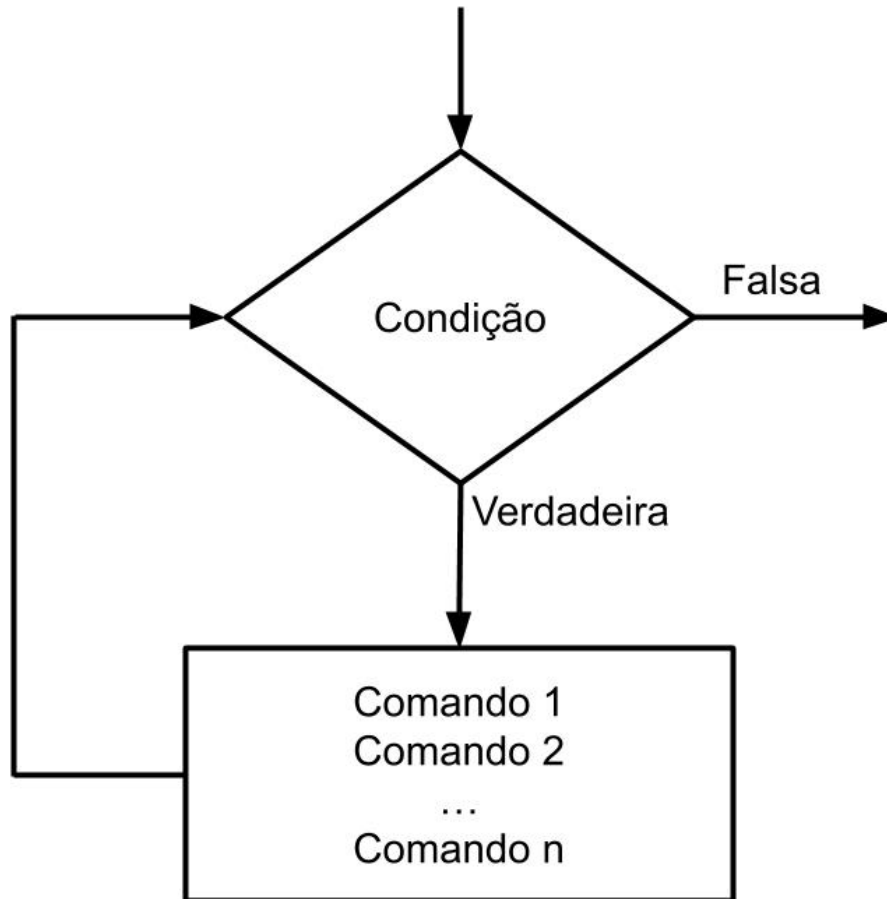
O comando **while**

O comando **while** consiste na palavra chave `while` seguida de uma expressão de teste.

Como funciona?

- Se a expressão de teste for **verdadeira**, o corpo do laço `while` é executado e a expressão de teste é avaliada novamente.
 - Este ciclo de teste e execução é repetido enquanto a expressão do teste for **verdadeira**.
- Quando a expressão se tornar **falsa**, o laço termina e a execução continua na linha seguinte ao laço.

O comando **while**

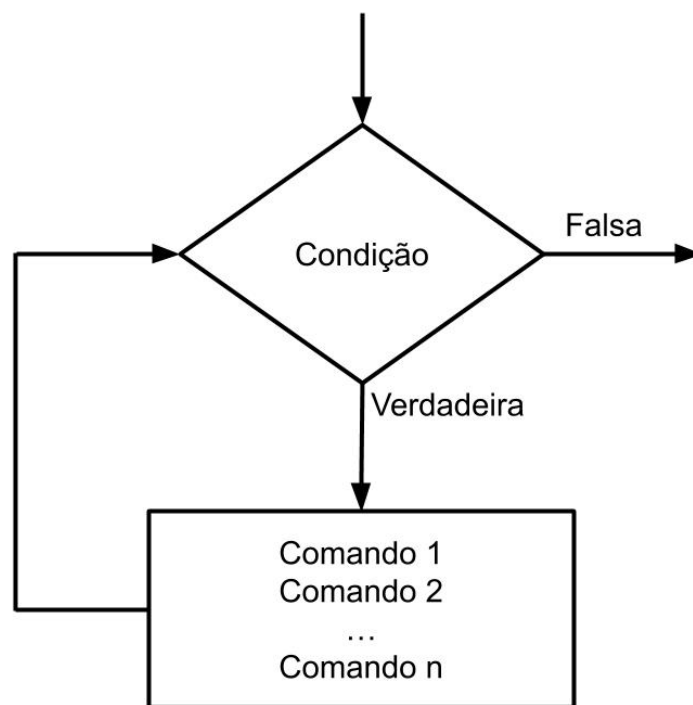


O comando **while**

O código a seguir implementa o fluxograma ao lado:

```
1  ...  
2  while <Condição>:  
3      <Comando 1>  
4      <Comando 2>  
5      ...  
6      <Comando n>  
7  ...
```

Observe a indentação
(espaços no início da linha
de código)



Exemplos de uso (1)

Escreva um programa que calcula os quadrados e cubos dos números inteiros de **0 a 1000**.....

```
1 print('nro \t quad \t cubo')
2 n = 0
3 while n <= 1000:
4     print(f'{n} \t {n**2} \t {n**3}')
5     n += 1
```

- Não esqueça de inicializar o contador: `n = 0`
- Não esqueça de incrementar o contador: `n += 1`
 - Se o contador não for incrementado, o laço nunca terá fim, ou seja, teremos um **loop infinito**.

Exemplos de uso (2)

Faça um programa que leia as notas da primeira prova dos n alunos de BCC701 e calcule e imprima a média das notas.

```
1 n = int(input("Digite o nro de alunos: "))
2
3 soma = 0
4 i = 0
5 while i < n:
6     nota = float(input(f"Digite a nota do aluno {i+1}:"))
7     soma += nota
8     i += 1
9
10 print(f"Média das {n} notas: {soma/n:.2f}")
```

- Tanto faz `i` variar de $\{1...n\}$ ou $\{0...n - 1\}$

Exemplos de uso (3)

Faça um programa que leia as notas da primeira prova de BCC701 e calcule e imprima a média das notas.

Considere que o número de alunos é desconhecido. Utilize como critério de parada do programa uma nota negativa.

```
1 nota = float(input(f'Digite a nota (ou nro negativo para sair): '))
2 n = 0
3 soma = 0
4 while nota >= 0:
5     soma += nota
6     n += 1
7     nota = float(input(f'Digite a nota (ou nro negativo para sair): '))
8
9 print(f'Média das {n} notas: {soma/n:.2f}')
```

Exemplos de uso (3)

Faça um programa que leia as notas da primeira prova de BCC701 e calcule e imprima a média das notas.

Considere que o número de alunos é desconhecido. Utilize como critério de parada do programa uma nota negativa.

```
1 nota = float(input(f'Digite a nota (ou nro negativo para sair): '))
2 n, soma = 0, 0
3 while nota >= 0:
4     soma += nota
5     n += 1
6     nota = float(input(f'Digite a nota (ou nro negativo para sair): '))
7
8 print(f'Média das {n} notas: {soma/n:.2f}')
```

- *Python* permite fazer atribuição por *tuplas*, o que em alguns casos reduz (simplifica) o código.

Exemplos e exercícios

Exemplo 1

Escreva um programa que imprima o valor de S , calculado a partir do somatório a seguir para um dado valor de n (este valor será digitado pelo usuário e deve ser tal que $n > 0$).

$$S = \sum_{i=0}^{n-1} \frac{1}{2^i}$$

Exemplos de execução: (texto digitado pelo usuário em destaque)

```
1 Digite o valor de n (inteiro maior que zero): 5
2 Resultado: 1.937500
```

Exemplo 1

Para $n \geq 4$ temos:

$$S = \sum_{i=0}^{n-1} \frac{1}{2^i} = \frac{1}{2^0} + \frac{1}{2^1} + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}}$$

```
1 # Lendo dados de entrada
2 n = int(input("Digite o valor de n (inteiro maior que zero): "))
3
4 # Calculando o somatório
5 i = 0
6 soma = 0
7 while i < n:
8     soma = soma + 1 / 2 ** i
9     i += 1
10
11 # Imprimindo o resultados na tela
12 print(f"Resultado: {soma:.2f}")
```

Exemplo 2

Faça um programa em *Python* para calcular a média harmônica de n valores digitados pelo usuário, dada pela equação a seguir:

$$H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}, \text{ ou seja: } H = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}}$$

```
1 Cálculo da Média Harmônica.  
2 Quanto números você quer digitar? 2  
3 Número 1: 2  
4 Número 2: 4  
5  
6 Média Harmônica: 2.67
```

Exemplo 2

```
1 # Lendo dados de entrada
2 print("Cálculo da Média Harmônica.")
3 n = int(input("Quanto números você quer digitar? "))
4
5 # Calculando o somatório
6 soma = 0
7 i = 1
8 while i <= n:
9     x = float(input(f"Número {i}: "))
10    soma = soma + 1 / x
11    i += 1
12
13 # Calculando e imprimindo a média harmônica
14 media = n / soma
15 print(f"\nMédia Harmônica: {media:.2f}")
```

Exemplo 3

Crie um programa que calcula o IMC do usuário até ele informar que não quer mais calculá-lo.

Exemplos de execução: (texto digitado pelo usuário em destaque)

```
1  Deseja calcular o IMC? (S/N) S
2  Qual sua altura (em metros)? 1.9
3  Qual seu peso (em kg)? 90
4
5  Seu IMC é 24.93
6
7  Deseja calcular o IMC? (S/N) S
8  Qual sua altura (em metros)? 1.7
9  Qual seu peso (em kg)? 65
10
11 Seu IMC é 22.49
12
13 Deseja calcular o IMC? (S/N) N
```


Exemplo 3

```
1 resp = input('Deseja calcular o IMC? (S/N) ')
2 while resp == 'S':
3     # Capturando dados para cálculo do IMC
4     altura = float(input('Qual sua altura (em metros)? '))
5     peso = float(input('Qual seu peso (em kg)? '))
6     imc = peso / altura ** 2
7
8     # Imprimindo resultado
9     print(f'\nSeu IMC é {imc:.2f}\n')
10
11     # Verificando com usuário se execução deve continuar...
12     resp = input('Deseja calcular o IMC? (S/N) ')
```

Perguntas?
