



Introdução ao Processamento de Dados Turma 3 (2020.1)



Estruturas de Repetição (Parte 1)

Gilson. A. O. P. Costa (IME/UERJ)

gilson.costa@ime.uerj.br

Decisão e Repetição

- Estruturas fundamentais para a programação.
- Praticamente todo o programa contém tais estruturas.
- Elas interferem no **fluxo de programação**: ordem em que as instruções (linhas) de programa são executadas.
- **Decisão**: executa um conjunto de instruções *se (if)* uma determinada condição é atendida.
- **Repetição**: executa repetidas vezes um conjunto de instruções *enquanto (while)* uma condição é atendida, ou por um número fixo de **iterações**.

Fluxo de Processamento

- Na aula passada vimos como as **estruturas de decisão** podem alterar o fluxo de processamento.
- Nesta aula veremos como as **estruturas de repetição** podem alterar o fluxo de processamento
- Vamos aprender as duas estruturas de repetição presentes no Python:
 - ***while***: executa repetidas vezes um conjunto de instruções **enquanto** uma condição é atendida (nesta aula).
 - ***for***: executa um conjunto de instruções repetidas vezes por um **número fixo de iterações** (na próxima aula).

Definição de Algoritmo

Algoritmo para cozinhar um bolo.

1. Fazer a massa
2. Untar a forma
3. Colocar a massa na forma
4. Esquentar o forno
5. Colocar a forma com a massa no forno
6. Esperar 20 minutos
7. Abrir o forno e enfiar um palitinho
8. Se o palitinho sair molhado,
esperar mais 5 minutos e repetir
a partir do passo (7)
9. Tirar do forno e esperar 5 minutos
10. Desenformar o bolo



Definição de Algoritmo

Algoritmo para cozinhar um bolo (outra forma de fazer a mesma coisa).

1. Fazer a massa
2. Untar a forma
3. Colocar a massa na forma
4. Esquentar o forno
5. Colocar a forma com a massa no forno
6. Esperar 20 minutos
7. Abrir o forno e enfiar um palitinho
8. Enquanto o palitinho sair molhado, faça:
 9. Esperar mais 5 minutos
 10. Abrir o forno e enfiar o palitinho
 11. Voltar para o passo (8)
12. Tirar do forno e esperar 5 minutos
13. Desenformar o bolo



Definição de Algoritmo

Algoritmo para cozinhar um bolo (outra forma de fazer a mesma coisa).

1. Fazer a massa
2. Untar a forma
3. Colocar a massa na forma
4. Esquentar o forno
5. Colocar a forma com a massa no forno
6. Esperar 20 minutos
7. Abrir o forno e enfiar um palitinho
8. **Enquanto** o palitinho sair molhado, faça:
 9. Esperar mais 5 minutos
 10. Abrir o forno e enfiar o palitinho
 11. Voltar para o passo 8
12. Tirar do forno e esperar 5 minutos
13. Desenformar o bolo

} O algoritmo determina que se repita esta sequência de passos **enquanto** o palitinho sair molhado (**loop**).

Definição de Algoritmo

Algoritmo para cozinhar um bolo (outra forma de fazer a mesma coisa).

1. Fazer a massa
2. Untar a forma
3. Colocar a massa na forma
4. Esquentar o forno
5. Colocar a forma com a massa no forno
6. Esperar 20 minutos
7. Abrir o forno e enfiar um palitinho
8. Enquanto o **palitinho sair molhado**, faça:
 9. Esperar mais 5 minutos
 10. Abrir o forno e enfiar o palitinho
 11. Voltar para o passo 8
12. Tirar do forno e esperar 5 minutos
13. Desenformar o bolo

A **condição** para entrar e permanecer no *loop* é: **palitinho sair molhado**.

Enquanto a **condição** for **verdadeira**, esta sequência de passos deve ser repetida.

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Estrutura de repetição (Pseudocódigo):

```
...  
    enquanto condição faça  
        instruções  
    fim enquanto
```

...

- *condição* é uma variável lógica ou uma expressão que retorna um valor lógico (verdadeiro ou falso).

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Estrutura de repetição (Pseudocódigo):

```
...  
    enquanto condição faça  
        instruções  
    fim enquanto
```

...

- Para entrar no enquanto e executar as instruções, o valor da *condição* tem que ser **verdadeiro**.
- Enquanto a *condição* for verdadeira as instruções são executadas repetidamente (**iterativamente**).

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Estrutura de repetição (Pseudocódigo):

```
...  
    enquanto condição faça  
        instruções  
    fim enquanto
```

...

- Em algum momento a *condição* tem que **se tornar falsa** para **terminar a repetição** e prosseguir com o programa.
- Quando a condição não é mais atendida o programa continua **a partir do fim do bloco de instruções**: elas não são executadas uma última vez!

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Sintaxe em Python:

```
...  
while condicao:  
    instrucao_1  
    ...  
    instrucao_n  
...
```

- *condicao* é uma **expressão** com valor lógico, ou uma **variável lógica** (que teve seu valor atribuído anteriormente no programa).
- Repare os dois pontos (:) depois da *condicao*.
- Se não colocar o programa vai dar erro!

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Exemplo: programa que lê um número e diz se ele é par ou impar.

```
numero = int(input('Entre com um número: '))  
if numero % 2 == 1:  
    print('O número é impar!')  
else:  
    print('O número é par!')
```

Seria interessante repetir o programa para novos números **enquanto** o usuário quiser.

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Exemplo: programa que lê números e diz se eles são pares ou ímpares.

```
continua = 'S'
while continua == 'S':
    numero = int(input('Entre com um número: '))
    if numero % 2 == 1:
        print('O número é impar!')
    else:
        print('O número é par!')
    print("Continua? Digite 'S' para sim ou 'N' para não.")
    continua = input()
print('Fim do programa!')
```

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Exemplo: programa que lê números e diz se eles são pares ou ímpares.

```
continua = 'S'
while continua == 'S':
    numero = int(input('Entre com um número: '))
    if numero % 2 == 1:
        print('O número é impar!')
    else:
        print('O número é par!')
    continua = input("Continua? Digite 'S' para sim ou 'N' para não: ")
print('Fim do programa!')
```

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Exemplo:

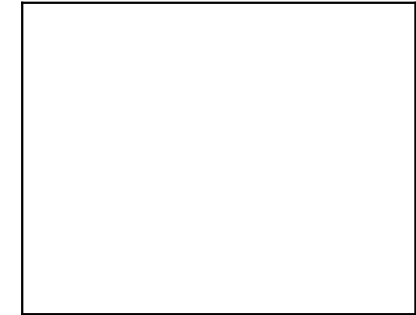
- Programa que lê a nota final dos alunos da turma, até que seja digitada uma nota negativa, que marca o final da lista.
- Depois de digitadas todas as notas, o programa informa a média da turma.
- A ideia é que: à medida que as notas vão sendo digitadas, o programa vai contando o número de notas e computado a soma das notas.
- Depois que todas as notas forem digitadas basta dividir a soma das notas pela quantidade de notas para obter a média.

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:



Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador  $\leftarrow$  0
    soma  $\leftarrow$  0
    ler NF
    enquanto NF  $\geq$  0 faça
        contador  $\leftarrow$  contador + 1
        soma  $\leftarrow$  soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media  $\leftarrow$  soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador

0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	0
soma	

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	0
soma	0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	0
soma	0
NF	

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	0
soma	0
NF	4.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	0
soma	0
NF	4.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	0
soma	0
NF	4.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	1
soma	0
NF	4.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	1
soma	0
NF	4.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	1
soma	4.5
NF	4.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
    ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	1
soma	4.5
NF	4.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	1
soma	4.5
NF	7.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	1
soma	4.5
NF	7.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	1
soma	4.5
NF	7.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	2
soma	4.5
NF	7.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	2
soma	4.5
NF	7.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	2
soma	12.0
NF	7.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	2
soma	12.0
NF	7.5

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	2
soma	12.0
NF	6.0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	2
soma	12.0
NF	6.0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	2
soma	12.0
NF	6.0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	3
soma	12.0
NF	6.0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	3
soma	12.0
NF	6.0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	3
soma	18.0
NF	6.0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
    ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	3
soma	18.0
NF	6.0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	3
soma	18.0
NF	-1

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	3
soma	18.0
NF	-1

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	3
soma	18.0
NF	-1
media	

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	3
soma	18.0
NF	-1
media	6.0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	3
soma	18.0
NF	-1
media	6.0

Estrutura de Repetição: Enquanto-Faça

Pseudocódigo:

```
algoritmo media_turma
inicio
    contador ← 0
    soma ← 0
    ler NF
    enquanto NF >= 0 faça
        contador ← contador + 1
        soma ← soma + NF
        ler NF
    fim enquanto
    media ← soma / contador
    escrever 'Média da turma:', media
fim
```

Memória:

contador	3
soma	18.0
NF	-1
media	6.0

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

```
contador = 0
soma = 0
NF = float(input('Entre com uma nota: '))
while NF >= 0:
    contador = contador + 1
    soma = soma + NF
    NF = float(input('Entre com uma nota: '))
media = soma/contador
print('Média da turma:', media)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Exemplo:

- Programa que lê um número (n) e calcula o fatorial ($n!$) deste número.

$$4! = 4 * 3 * 2 * 1 = 24$$

- Uma ideia é começar com uma variável (*fatorial*) a atribuir o valor 1 a ela.
- Depois multiplicar o valor de n pelo valor de *fatorial*, e ir decrementando n .
- A cada novo valor de n : multiplicar pelo valor de *fatorial* e atribuir este novo valor à variável *fatorial*.
- Até que o valor de n seja zero (e então encerrar as multiplicações).

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

$$4! = 4 * 3 * 2 * 1 = 24$$

```
n = int(input('Entre com um número positivo: '))
fatorial = 1
while n > 0:
    fatorial = fatorial * n
    n = n - 1
print('Fatorial:', fatorial)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

$4! = 4 * 3 * 2 * 1 = 24$

```
n = int(input('Entre com um número positivo: '))
aux = n
fatorial = 1
while aux > 0:
    fatorial = fatorial * aux
    aux = aux - 1
print(n, '! =', fatorial)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Exemplo: dado um número na base 10, escrever o número na base 2 (binária).

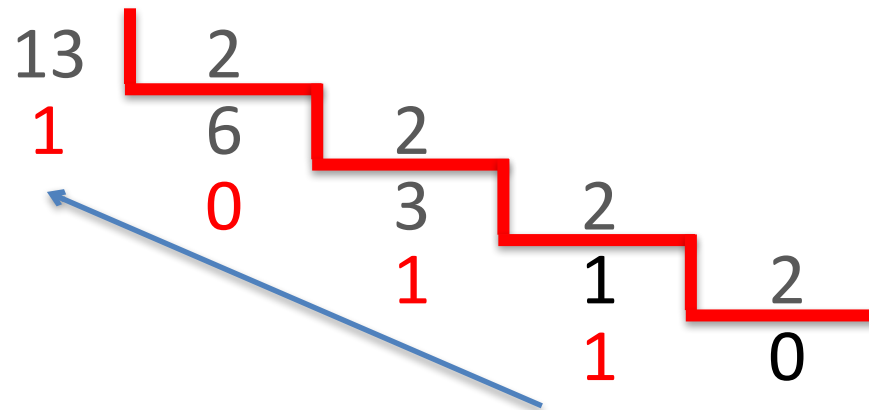
Sistemas Numéricos

Exemplos:

10 (decimal)	2 (binário)	8 (octal)	16 (hexadecimal)
0	0	0	0
3	11	3	3
10	1010	12	A
15	1111	17	F
301	100101101	455	12D
1379	10101100011	2543	563
42685	1010011010111101	123275	A6BD

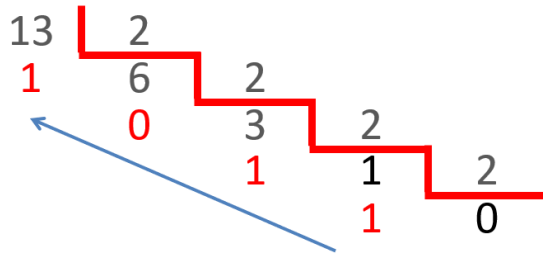
Conversão entre bases

- Para converter um número da base decimal para qualquer outra base: **divisões sucessivas.**
- Para converter o decimal 13_{10} em binário: 1101_2



Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:



```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```


Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10

13

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
```

```
posicao = 0
```

```
resto = n10%2
```

```
n2 = resto*(10**posicao)
```

```
n10 = n10//2
```

```
while n10>0:
```

```
    posicao = posicao + 1
```

```
    resto = n10%2
```

```
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
```

```
    n10 = n10//2
```

```
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	13
posicao	

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	13
posicao	0

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	13
posicao	0
resto	

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	13
posicao	0
resto	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	13
posicao	0
resto	1
n2	

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	13
posicao	0
resto	1
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```


Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	13
posicao	0
resto	1
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	6
posicao	0
resto	1
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	6
posicao	0
resto	1
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	6
posicao	0
resto	1
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	6
posicao	1
resto	1
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	6
posicao	1
resto	1
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	6
posicao	1
resto	0
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	6
posicao	1
resto	0
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```


Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	6
posicao	1
resto	0
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	6
posicao	1
resto	0
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	3
posicao	1
resto	0
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	3
posicao	1
resto	0
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	3
posicao	1
resto	0
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	3
posicao	2
resto	0
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	3
posicao	2
resto	0
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	3
posicao	2
resto	1
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```


Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	3
posicao	2
resto	1
n2	1

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	3
posicao	2
resto	1
n2	101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	3
posicao	2
resto	1
n2	101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	1
posicao	2
resto	1
n2	101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	1
posicao	2
resto	1
n2	101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	1
posicao	2
resto	1
n2	101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	1
posicao	3
resto	1
n2	101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	1
posicao	3
resto	1
n2	101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```


Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	1
posicao	3
resto	1
n2	101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	1
posicao	3
resto	1
n2	101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	1
posicao	3
resto	1
n2	1101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	1
posicao	3
resto	1
n2	1101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	0
posicao	3
resto	1
n2	1101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	0
posicao	3
resto	1
n2	1101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Em Python:

Memória:

n10	0
posicao	3
resto	1
n2	1101

```
n10 = int(input('Entre com um número na base 10: '))
posicao = 0
resto = n10%2
n2 = resto*(10**posicao)
n10 = n10//2
while n10>0:
    posicao = posicao + 1
    resto = n10%2
    n2 = n2 + (resto*(10**posicao))
    n10 = n10//2
print('Número na base binária:', n2)
```

Estrutura de Repetição: *while*

Exercício:

- Fazer um programa para ler o sexo ('M' ou 'F') e a idade de várias pessoas até que seja digitado um valor para o sexo igual 'X', que marca o final da lista.
- Escrever a média de idades das mulheres e dos homens.
- Escrever as idades da mulher e do homem mais velhos.



Introdução ao Processamento de Dados Turma 3 (2020.1)



Estruturas de Repetição (Parte 1)

Gilson. A. O. P. Costa (IME/UERJ)

gilson.costa@ime.uerj.br