



Algoritmos e Programação de Computadores

Listas

Ref.: material original (1o S., T. KLMN). por **Profa. Sandra Avila**, Instituto de Computação (IC/
Unicamp)

Agenda

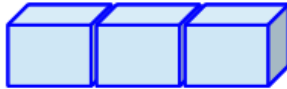
— — —

- Introdução
- Listas
 - Definição
 - Métodos de acesso
 - Operações (ex. anexar, inserção e remoção de elementos, concatenação)
- Exemplos e Exercícios

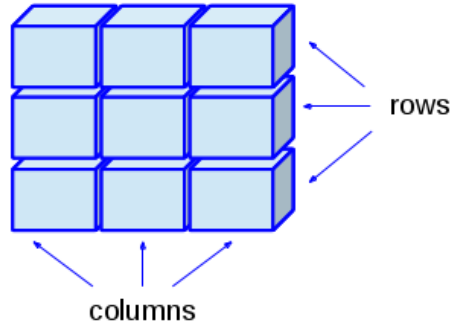
Listas

Estruturas de Dados

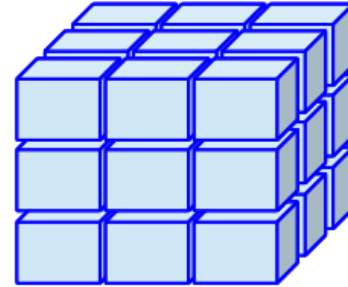
Vector



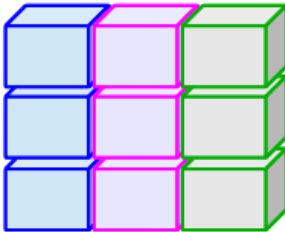
Matrix



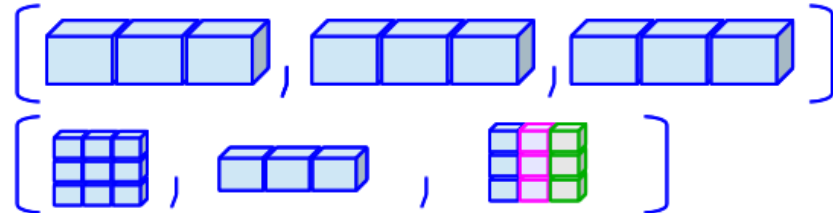
Array



Data Frame
(Table)



Lists



Listas (Breve Introdução)

- Uma lista em Python é uma estrutura que armazena dados, em forma de sequência, e que **podem ser de um mesmo tipo ou não**.
- Uma lista é criada como a construção: $[dado_1, dado_2, \dots, dado_n]$

```
lista1 = [10, 20, 30, 40]
lista2 = ["programação", "mc102", "python"]
lista3 = ["oi", 2.0, 5, [10, 20]]
```

Listas

- As estruturas de dados mais utilizadas em Python são:
 - Strings - peças de texto, ex. “abcd...” (sequencia imutável)
 - Tuples -grupo ordenado de itens de dados individuais- seq. imutável e finita, formalmente conhecida como lista de elementos finitos ordenados ex. (3,6,”z”)
 - Listas : usa modelo de dados particular conhecido como sequencia **mutável**
 - Dicionários (grupos de pares chave-valor, ... TBD-*to be defined*)
- Listas são construções de linguagens de programação que servem para armazenar vários dados de forma simplificada, via elementos

Listas

- O acesso aos elementos de uma lista é feito através de **índices**.
- Suponha que desejamos guardar notas de alunos.
- Com o que sabemos, como armazenaríamos 3 notas?

```
nota1 = float(input("Entre com a nota 1: "))  
nota2 = float(input("Entre com a nota 2: "))  
nota3 = float(input("Entre com a nota 3: "))
```

Listas

- Com o que sabemos, como armazenaríamos 130 notas?

```
nota1 = float(input("Entre com a nota 1: "))
nota2 = float(input("Entre com a nota 2: "))
nota3 = float(input("Entre com a nota 3: "))
nota4 = float(input("Entre com a nota 4: "))
nota5 = float(input("Entre com a nota 5: "))
...
nota130 = float(input("Entre com a nota 130: "))
```

- Criar 130 variáveis distintas **não** é uma solução elegante.

Listas: Definição

- Coleção de valores referenciados por um **identificador único**.

```
identificador = [dado1, dado2, ..., dadon]
```

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 7.6, 3.1]
```

- Características:
 - Acesso por meio de um índice inteiro.
 - Listas podem ser modificadas.
 - Pode-se incluir e remover itens de listas.

Exemplos de Listas

- Lista de inteiros:

```
x = [2, 45, 12, 9, -2]
```

- Listas podem conter dados de tipos diferentes:

```
x = [2, "qwerty", 45.99087, 0, "a"]
```

- Listas podem conter outras listas:

```
x = [2, [4, 5], [9]]
```

- Ou podem não conter nada. Neste caso `[]` indica a lista vazia.

Listas: Como Usar

- Pode-se acessar uma determinada posição da lista utilizando-se um índice de valor inteiro.
- A sintaxe para acesso de uma determinada posição é:
 - `identificador[posição]`
- Sendo n o tamanho da lista, os índices válidos para ela vão de 0 até $n - 1$.
 - A primeira posição da lista tem índice 0.
 - A última posição da lista tem índice $n - 1$.

Listas: Como Usar

Lista notas : tamanho $n = 5$, ou seja, os índices válidos são de 0 até 4 ($5 - 1$).

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 7.6, 3.1]
print(notas[0])
print(notas[1])
print(notas[2])
print(notas[3])
print(notas[4])
```

```
8.0
5.5
9.3
7.6
3.1
```

Listas: Como Usar

Lista notas : tamanho $n = 5$, ou seja, os índices válidos são de 0 até 4 ($5 - 1$).

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 7.6, 3.1]
```

```
print(notas[0])
```

```
print(notas[1])
```

```
print(notas[2])
```

```
print(notas[3])
```

```
print(notas[4])
```

A primeira posição da lista tem índice 0

A última posição da lista tem índice $n - 1$

8.0

5.5

9.3

7.6

3.1

Listas: Como Usar

- Um elemento de uma lista em uma posição específica tem o mesmo comportamento que uma variável simples.

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 7.6, 3.1]
```

```
print(notas[0]+2)
```

```
10.0
```

```
notas[3] = 0.5
```

```
print(notas)
```

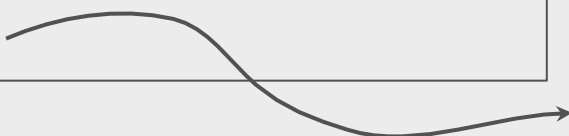
```
[8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1]
```

Listas: Como Usar

- Você deve usar valores inteiros como índice para acessar uma posição da lista.
- O valor pode ser inclusive uma variável inteira.

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1]
```

```
for i in range(5)  
    print(notas[i])
```



8.0
5.5
9.3
0.5
3.1

Listas: Como Usar

- Quais valores serão armazenados em cada posição da lista após a execução deste código abaixo?

```
lista = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]


for i in range(10):
    lista[i] = 5*i
print(lista)
```

```
[0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45]
```


Listas: Índices

- Índices negativos se referem a lista da direita para a esquerda:

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1]
print(notas[-1])
print(notas[-2])
print(notas[-3])
print(notas[-4])
print(notas[-5])
print(notas[-6])
```



3.1
0.5
9.3
5.5
8.0
IndexError: list
index out of range

- Ocorre um erro se tentarmos acessar uma posição da lista que não existe.

Listas: Índices

- Listas em Python suportam uma operação conhecida como **slicing**, que consiste em obter uma sub-lista contendo os elementos de uma posição inicial até uma posição final de uma lista.
- O **slicing** em Python é obtido como
 - `identificador[ind1:ind2]`
- e o resultado é uma sub-lista com os elementos de `ind1` até `ind2-1`.
- Ocorre um erro se tentarmos acessar uma posição da lista que não existe.

Listas: Índices

- O **slicing** em Python é obtido como
 - `identificador[ind1:ind2]`
- e o resultado é uma sub-lista com os elementos de `ind1` até `ind2-1`.

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1]  
print(notas[1:4])
```

```
[5.5, 9.3, 0.5]
```

Listas: Função `len`

- A função `len(lista)` retorna o número de itens na lista.

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1]  
len(notas)
```

```
5
```

- É muito comum usar a função `len` junto com o laço `for` para percorrer todas as posições de uma lista:

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1]  
for i in range(len(notas)):  
    print(notas[i])
```

Listas: `for`

- Lembre-se que o `for` na verdade faz a variável de controle assumir todos os valores de uma lista. Assim:

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1]
for i in range(len(notas)):
    print(notas[i])
```


- E também pode ser implementado como:

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1]
for i in notas:
    print(i)
```

Listas: `append`

- Uma operação importante é acrescentar um item no final de uma lista. Isto é feito pela função **`append`**.

```
lista.append(item)
```



A lista que será modificada aparece antes, seguida de um ponto, seguida do `append` com o item a ser incluído como argumento. Formalmente, este tipo de função é chamada de método.

Listas: `append`

- Uma operação importante é acrescentar um item no final de uma lista. Isto é feito pela função **`append`**.

```
lista.append(item)
```

```
notas = [8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1]  
notas.append(9.5)  
print(notas)
```

```
[8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1, 9.5]
```

Listas: append

- A combinação de uma lista vazia que vai sofrendo “appends” permite ler dados e preencher uma lista com estes dados:

```
notas = []
n = int(input("Entre com o número de notas: "))
for i in range(n):
    dado = float(input("Entre com a nota " + str(i) + ": "))
    notas.append(dado)
print(notas)
```


Funções em Listas

- A operação de soma em listas gera uma nova lista que é o resultado da “união” da `lista2` adicionada ao final da `lista1`. Isto é conhecido como **concatenação de listas**.

```
lista1 + lista2
```

```
lista1 = [1, 2, 4]  
lista2 = [27, 28, 29, 30, 33]  
x = lista1 + lista2  
print(x)
```

Funções em Listas

- O operação de soma em listas concatena a `lista2` ao final da `lista1`. i.e., **concatenação de listas**.

```
lista1 + lista2
```

```
lista1 = [1, 2, 4]  
lista2 = [27, 28, 29, 30, 33]  
x = lista1 + lista2  
print(x)
```

```
[1, 2, 4, 27, 28, 29, 30, 33]
```

Funções em Listas

- O operador “*” faz repetições da concatenação:

```
x = [1, 2, 3]  
y = 4*x  
print(y)
```

```
[1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3]
```

- O resultado da operação do exemplo é o mesmo que somar (concatenar) 4 vezes a lista `x`.

Outros Métodos em Listas

- `lista.insert(índice, dado)` insere na lista o dado antes da posição índice.

```
x = [40, 30, 10, 20]
x.insert(1, 99)
print(x)
```

```
[40, 99, 30, 10, 20]
```

Outros Métodos em Listas

- `del lista[posição]` remove da lista o item da posição especificada.

```
x = [40, 99, 30, 10, 20]  
del x[2]  
print(x)
```

```
[40, 99, 10, 20]
```

Outros Métodos em Listas

- Também podemos remover um item da lista utilizando o método `remove`.

```
x = [40, 99, 10, 20]  
x.remove(10)  
print(x)
```

```
[40, 99, 20]
```

Informações Extras: Inicialização de uma Lista

- Em algumas situações é necessário declarar e já atribuir um conjunto de valores constantes para uma lista.
- Dentro da lista incluímos uma construção com um laço que gerará valores iniciais para a lista.

```
x = [0 for i in range(5)]  
print (x)  
[0, 0, 0, 0, 0]  
  
x = [2*i for i in range(5)]  
print (x)  
[0, 2, 4, 6, 8]
```

Exemplos & Exercícios

Exercício

- Faça um programa que leia um número n e imprima n linhas na tela com o seguinte formato (exemplo se $n = 5$):

| Entrada | Saída |
|---------|---|
| 5 | 1 1 2 1 2 3 1 2 3 4 1 2 3 4 5 |

Exemplo de Solução (com Laços Encaixados)

- Faça um programa que leia um número n e imprima n linhas na tela com o seguinte formato (exemplo se $n = 5$):

```
n = int(input())  
  
for i in range(1,n+1):  
    for j in range(1,i+1):  
        print(j, end=" ")  
    print("")
```

Ex.A09-sld21

Exemplo de Solução (com *append*)

- Faça um programa que leia um número n e imprima n linhas na tela com o seguinte formato (exemplo se $n = 5$):

```
n = int(input("Digite um número: "))
lista = []
x = 0
y = 1
while n > x:
    lista.append(y)
    print(lista)
    x += 1
    y += 1
```

Exercício

- Faça um programa que leia n notas, mostre as notas e a média.

| Entrada | Saída |
|---------|---------------------------|
| 5 | [8.0, 5.5, 9.3, 0.5, 3.1] |
| 8.0 | 5.3 |
| 5.5 | |
| 9.3 | |
| 0.5 | |
| 3.1 | |

Faça um programa que leia n notas, mostre as notas e a média.

```
# Mostra as n notas
```

```
notas = []
```

```
n = int(input())
```

```
for i in range(n):
```

```
    dado = float(input())
```

```
    notas.append(dado)
```

```
print(notas)
```

Essa parte lê as n notas e mostra na tela.

```
# Calcula a média
```

```
soma = 0
```

```
for i in range(len(notas)):
```

```
    soma = soma + notas[i]
```

```
media = soma/n
```

```
print(format(media, ".1f"))
```

Essa parte calcula a média e mostra na tela.

Programa que lê n notas, mostra as notas e a média (vers. 1)

```
# Mostra as n notas
notas = []
n = int(input("Entre com o número de notas: "))
for i in range(n):
    dado = float(input("Entre com a nota " + str(i) + ":
"))
    notas.append(dado)
print(notas)

# Calcula a média (for I in range)
soma = 0
for i in range(len(notas)):
    soma = soma + notas[i]
media = soma/n
print(format(media, ".1f"))
```

Programa que lê n notas, mostre as notas e a média (vers. 2)

```
# Mostra as n notas
notas = []
n = int(input("Entre com o número de notas: "))
for i in range(n):
    dado = float(input("Entre com a nota " + str(i) + ":
"))
    notas.append(dado)
print(notas)


# Calcula a média (for I in list-notas)
soma = 0
for i in notas:
    soma = soma + i
media = soma/n
print(format(media, ".1f"))
```

Programa que lê n notas, mostre as notas e a média (vers. 3)

```
# Mostra as n notas e Calcula a média
notas = []
soma = 0

n = int(input("Entre com o número de notas: "))
for i in range(n):
    dado = float(input("Entre com a nota " + str(i) + ":
"))
    notas.append(dado)
    soma = soma + dado
print(notas)

# Calcular a média
media = soma/n
print(format(media, ".1f"))
```



Exercício

- Faça um programa que:
 - Lê dois vetores com 5 inteiros cada.
 - Checa quais elementos do segundo vetor são iguais a algum elemento do primeiro vetor.
 - Se não houver elementos em comum, o programa deve informar isso.

| Entrada | Saída |
|-------------------------------------|-------|
| [1, 2, 3, 4, 5] [0, 7, 6, 10, 3] | 3 |

| Entrada | Saída |
|-------------------------------------|----------|
| [1, 2, 3, 4, 5] [0, 7, 6, 10, 8] | Não tem. |

Referências & Exercícios

- Os slides dessa aula foram baseados no material de MC102 da Prof. Sandra Ávila e do Prof. Eduardo Xavier (IC/Unicamp)
- <https://wiki.python.org.br/ExerciciosListas>: 24 exercícios =)
- https://www.python-course.eu/python3_list_manipulation.php