



MC102 – Aula 05

Listas e Tuplas

Algoritmos e Programação de Computadores

Zanoni Dias

2019

Instituto de Computação

Listas

Tuplas

Exercícios

Listas

- Já vimos que podemos utilizar a estrutura de lista em Python para armazenar múltiplos dados.

```
1 frutas = [  
2     "Abacaxi",  
3     "Banana",  
4     "Caqui",  
5     "Damasco",  
6     "Framboesa",  
7     "Embaúba",  
8     "Figo"  
9 ]
```

- Podemos também declarar uma lista de maneira explícita utilizando a função `list`.

```
1 a = list()
2 # []
```

```
1 marcas = list(["Toyota", "Volkswagen", "Ford"])
2 # ['Toyota', 'Volkswagen', 'Ford']
```

```
1 unicamp = list("Unicamp")
2 # ['U', 'n', 'i', 'c', 'a', 'm', 'p']
3 # Strings são lista de caracteres
```

Selecionando um Elemento

- Podemos acessar o i -ésimo elemento da seguinte forma:

```
1 lista[i - 1]
```

- Essa operação retorna como resposta uma cópia do i -ésimo elemento da lista.
- O primeiro elemento de uma lista ocupa a posição 0.

Selecionando um Elemento

- Selecionando o primeiro elemento de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[0])
3 # 1
```

- Selecionando o segundo elemento de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[1])
3 # 2
```

- Selecionando o quinto elemento de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[4])
3 # 5
```

Selecionando um Elemento

- Podemos também acessar os elementos de um lista de maneira inversa da seguinte forma:

```
1 lista[-i]
```

- Como resposta, obtemos uma cópia do i-ésimo elemento da lista, de trás para frente.
- O último elemento de uma lista ocupa a posição -1.

Selecionando um Elemento

- Selecionando o último elemento de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[-1])
3 # 5
```

- Selecionando o penúltimo elemento de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[-2])
3 # 4
```

- Selecionando o antepenúltimo elemento de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[-3])
3 # 3
```

Selecionando um Elemento

- Caso seja informada uma posição inválida, será gerado um erro:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[5])
3 # IndexError: list index out of range
```

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[-6])
3 # IndexError: list index out of range
```

Selecionando Intervalos

- Podemos selecionar um trecho de uma lista:

```
1 lista[start:stop:step]
```

- O trecho inicia na posição **start** (inclusive) e vai até a posição **stop** (exclusive), selecionando de **step** em **step** os elementos da lista.
- Esta operação retorna uma nova lista, que normalmente nos referimos como uma sublista.
- Caso os parâmetros **start**, **stop** ou **step** não sejam especificados, Python automaticamente assume que seus valores são a posição do primeiro elemento (**0**), o tamanho da lista (**len(lista)**) e um (**1**), respectivamente.

Selecionando Intervalos

- Selecionando os três primeiros elementos de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[:3])
3 # [1, 2, 3]
```

- Selecionando os quatro últimos elementos de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[-4:])
3 # [2, 3, 4, 5]
```

- Selecionando do segundo até o quarto elemento de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[1:4])
3 # [2, 3, 4]
```

Selecionando Intervalos

- Selecionando os elementos das posições pares de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[::2])
3 # [1, 3, 5]
```

- Selecionando os elementos das posições ímpares de uma lista:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[1::2])
3 # [2, 4]
```

- Obtendo os elementos de uma lista, em ordem inversa:

```
1 numeros = [1, 2, 3, 4, 5]
2 print(numeros[::-1])
3 # [5, 4, 3, 2, 1]
```

Alterando um Elemento

- Podemos alterar o i -ésimo elemento de uma lista da seguinte forma:

```
1 lista[i - 1] = <valor>
```

- Exemplo:

```
1 marcas = ["Apple", "Samsung", "LG", "Facebook"]
2 marcas[2] = "Google"
3 print(marcas)
4 # ['Apple', 'Samsung', 'Google', 'Facebook']
```

Verificando a Inclusão de um Elemento

- Podemos verificar se um elemento está ou não em uma lista utilizando o operador de teste de inclusão `in`.

```
1 elemento in lista
```

- Esse operador retorna `True` ou `False` caso o elemento esteja ou não na lista, respectivamente.
- Exemplo:

```
1 top5 = ["Black Mirror", "Breaking Bad", "Friends",  
2         "Game of Thrones", "The Big Bang Theory"]  
3 print("House DM" in top5)  
4 # False  
5 print("Game of Thrones" in top5)  
6 # True  
7 print("friends" in top5)  
8 # False
```

Inserindo Elementos

- Podemos inserir novos elementos em uma lista utilizando o método **append**.
- O método **append** recebe como parâmetro um objeto que será inserido no final da lista.
- Exemplo:

```
1 animais = []
2 animais.append("Gato")
3 print(animais)
4 # ['Gato']
5 animais.append("Cachorro")
6 print(animais)
7 # ['Gato', 'Cachorro']
8 animais.append("Coelho")
9 print(animais)
10 # ['Gato', 'Cachorro', 'Coelho']
```

Inserindo Elementos

- Para inserir um novo elemento em uma posição específica de uma lista utilizamos o método `insert`.
- O método `insert` recebe como parâmetros uma posição e um objeto que será inserido na posição especificada.
- Cada elemento da posição especificada até o fim da lista é realocado para a posição seguinte. Dessa forma, nenhum elemento é removido.
- Exemplo:

```
1 frutas = ["Abacaxi", "Banana", "Damasco"]
2 frutas.insert(2, "Caqui")
3 print(frutas)
4 # ['Abacaxi', 'Banana', 'Caqui', 'Damasco']
5 frutas.insert(4, "Embaúba")
6 print(frutas)
7 # ['Abacaxi', 'Banana', 'Caqui', 'Damasco', 'Embaúba']
```

Exercício

Descrição

Escreva um programa que recebe como entrada um número inteiro n . Em seguida, seu programa deve ler n números inteiros e adicioná-los em uma lista. Por fim, seu programa receberá um número inteiro x e deve imprimir “Sim” se x estiver na lista ou “Não” caso contrário.

```
1 n = int(input())
2 lista = []
3 for i in range(n):
4     lista.append(int(input()))
5 x = int(input())
6 if x in lista:
7     print("Sim")
8 else:
9     print("Não")
```

Obtendo a Posição de um Elemento

- O método `index` é utilizado para obter a posição de um elemento em uma lista.
- Como parâmetro, o método `index` recebe um elemento a ser buscado na lista.
- A primeira ocorrência do elemento especificado como parâmetro é retornada como resposta.
- Caso o elemento não esteja na lista, um erro será gerado.

Obtendo a Posição de um Elemento

- Exemplo:

```
1 cinema = ["Sony Pictures", "Walt Disney",  
2 "Universal Pictures", "Warner"]  
3 print(cinema.index("Warner"))  
4 # 3  
5 print(cinema.index("Disney"))  
6 # ValueError: 'Disney' is not in list
```

- Podemos antes de usar o método `index` verificar se o elemento está na lista, prevenindo assim o erro.

```
1 cinema = ["Sony Pictures", "Walt Disney",  
2 "Universal Pictures", "Warner"]  
3 if "Disney" in cinema:  
4     print(cinema.index("Disney"))  
5 else:  
6     print("Disney não está na lista.")  
7 # Disney não está na lista.
```

- Podemos remover um elemento de uma lista utilizando o método **remove**.
- O método **remove** recebe como parâmetro o valor a ser removido da lista.
- A primeira ocorrência do valor especificado como parâmetro é removida da lista.
- Caso o elemento não esteja na lista, um erro será gerado.

Removendo Elementos

- Exemplo:

```
1 paises = ["Argentina", "Argentina", "Brasil", "Canadá"]
2 paises.remove("Argentina")
3 print(paises)
4 # ['Argentina', 'Brasil', 'Canadá']
5 paises.remove("Dinamarca")
6 # ValueError: list.remove(x): x not in list
```

- Podemos antes de usar o método `remove` verificar se o elemento está na lista, prevenindo assim o erro.

```
1 paises = ["Argentina", "Argentina", "Brasil", "Canadá"]
2 if "Dinamarca" in paises:
3     paises.remove("Dinamarca")
4 else:
5     print("Dinamarca não está na lista.")
6 # Dinamarca não está na lista.
```

Removendo Todas as Ocorrências de um Elementos

- Podemos remover todas as ocorrências de um elemento, usando o método `remove` iterativamente.

```
1 n = int(input())
2 lista = []
3
4 for i in range(n):
5     lista.append(int(input()))
6
7 x = int(input())
8
9 while x in lista:
10     lista.remove(x)
11
12 print(lista)
```

Removendo Elementos

- Outra opção para remover um elemento de uma lista é utilizando o método **pop**.
- O método **pop** recebe como parâmetro a posição do elemento a ser removido da lista. Caso o parâmetro seja omitido, o último elemento da lista será removido.
- Como resposta, o método retorna o elemento removido.
- Cada elemento da posição especificada até o fim da lista é realocado para a posição anterior.
- Exemplo:

```
1 paises = ["Argentina", "Dinamarca", "Brasil", "Canadá"]
2 print(paises.pop(1)) # Dinamarca
3 print(paises)       # ['Argentina', 'Brasil', 'Canadá']
4 print(paises.pop()) # Canadá
5 print(paises)       # ['Argentina', 'Brasil']
```

Contando Elementos

- O método `count` é utilizado para contar a quantidade de vezes que um elemento ocorre em uma lista.
- O método `count` recebe como parâmetro um elemento.
- Como resposta, o método retorna a quantidade de ocorrências do elemento na lista.
- Exemplo:

```
1 paises = ["Brasil", "brasil", "Brazil", "Brasil"]
2 print(paises.count("Brasil"))
3 # 2
4 print(paises.count("brasil"))
5 # 1
6 print(paises.count("Brazil"))
7 # 1
8 print(paises.count("brazil"))
9 # 0
```

Removendo Todas as Ocorrências de um Elementos

- Podemos remover todas as ocorrências de um elemento, usando o método `remove` iterativamente.

```
1 n = int(input())
2 lista = []
3
4 for i in range(n):
5     lista.append(int(input()))
6
7 x = int(input())
8 c = lista.count(x)
9
10 for i in range(c):
11     lista.remove(x)
12
13 print(lista)
```

Invertendo a Ordem dos Elementos

- O método **reverse** inverte a ordem dos elementos de uma lista.
- O método **reverse** não recebe nenhum parâmetro e atualiza automaticamente a lista.
- Exemplo:

```
1 semana = ["Domingo", "Segunda", "Terça", "Quarta",  
2           "Quinta", "Sexta", "Sábado"]  
3 print(semana)  
4 # ['Domingo', 'Segunda', 'Terça', 'Quarta', 'Quinta',  
5 #  'Sexta', 'Sábado']  
6 semana.reverse()  
7 print(semana)  
8 # ['Sábado', 'Sexta', 'Quinta', 'Quarta', 'Terça',  
9 #  'Segunda', 'Domingo']
```

Copiando Listas

- Podemos atribuir uma lista para diferentes variáveis, mas as variáveis estarão relacionadas a mesma lista (objeto).
- Isso implica que qualquer modificação feita em uma variável afetará todas as outras.
- Exemplo:

```
1 a = [1]
2 b = a
3 b.append(2)
4 c = b
5 c.append(3)
6 print(a)
7 # [1, 2, 3]
8 print(b)
9 # [1, 2, 3]
10 print(c)
11 # [1, 2, 3]
```

Copiando Listas

- Se quisermos uma cópia independente de uma lista podemos utilizar o método `copy`.
- O método `copy` retorna uma cópia da lista.
- Esta cópia pode atribuída a uma variável.
- Exemplo:

```
1 a = [1]
2 b = a.copy()
3 b.append(2)
4 c = b.copy()
5 c.append(3)
6 print(a)
7 # [1]
8 print(b)
9 # [1, 2]
10 print(c)
11 # [1, 2, 3]
```

Clonando Listas

- Podemos clonar uma lista, para obter uma cópia independente.
- Uma lista pode ser clonada utilizando o operador de seleção de intervalos `[:]` ou com a função `list()`.
- Este clone pode ser atribuído a uma variável.
- Exemplo:

```
1 a = [1]
2 b = a[:]
3 b.append(2)
4 c = list(b)
5 c.append(3)
6 print(a)
7 # [1]
8 print(b)
9 # [1, 2]
10 print(c)
11 # [1, 2, 3]
```

Concatenando Listas

- O operador + pode ser utilizado com listas com o objetivo de concatená-las.
- Como resultado, uma nova lista é obtida seguindo a ordem da concatenação realizada.
- Exemplo:

```
1 a = [1, 2]
2 b = [3, 4]
3 c = [5, 6]
4 print(a + b + c)
5 # [1, 2, 3, 4, 5, 6]
6 print(c + b + a)
7 # [5, 6, 3, 4, 1, 2]
8 print(b + c + a)
9 # [3, 4, 5, 6, 1, 2]
```

Ordenando Listas

- Uma lista pode ser ordenada utilizando o método `sort`
- O método `sort` possui o parâmetro opcional `reverse`, que indica se a lista deve ser ordenada de forma crescente (`False`) ou decrescente (`True`). Por padrão o valor desse parâmetro é `False` (ordenação crescente).
- Exemplo:

```
1 a = [5, 3, 1, 4, 2, 6]
2 a.sort()
3 print(a)
4 # [1, 2, 3, 4, 5, 6]
5 a.sort(reverse = True)
6 print(a)
7 # [6, 5, 4, 3, 2, 1]
```

Funções Úteis para Listas Numéricas

- A função `min` retorna o menor valor em uma lista:

```
1 numeros = [2, 5.3, 2.45, 1, 3.2]
2 print(min(numeros))
3 # 1
```

- A função `max` retorna o maior valor em uma lista:

```
1 numeros = [2, 5.3, 2.45, 1, 3.2]
2 print(max(numeros))
3 # 5.3
```

- A função `sum` retorna a soma de todos os elementos de uma lista:

```
1 numeros = [2, 5.3, 2.45, 1, 3.2]
2 print(sum(numeros))
3 # 13.95
```

Exercício

Descrição

Crie uma lista com os nomes dos super-heróis que devem participar da *Iniciativa Vingadores* seguindo a ordem:

- Homem de Ferro
- Capitão América
- Thor
- Hulk
- Viúva Negra
- Gavião Arqueiro

```
1 vingadores = ["Homem de Ferro", "Capitão América",  
2   "Thor", "Hulk", "Viúva Negra", "Gavião Arqueiro"]
```

Descrição

Agora, inclua o Homem-Aranha no final da lista e imprima em qual posição está o Thor.

```
1 vingadores = ["Homem de Ferro", "Capitão América",  
2   "Thor", "Hulk", "Viúva Negra", "Gavião Arqueiro"]  
3 vingadores.append("Homem-Aranha")  
4 if "Thor" in vingadores:  
5     print(vingadores.index("Thor") + 1) # 3
```

Descrição

Infelizmente a Viúva Negra e o Homem de Ferro não fazem mais parte da *Iniciativa Vingadores*, então retire-os da lista.

```
1 vingadores = ["Homem de Ferro", "Capitão América",  
2   "Thor", "Hulk", "Viúva Negra", "Gavião Arqueiro",  
3   "Homem-Aranha"]  
4 if "Viúva Negra" in vingadores:  
5     vingadores.remove("Viúva Negra")  
6 if "Homem de Ferro" in vingadores:  
7     vingadores.remove("Homem de Ferro")  
8 print(vingadores)  
9 # ['Capitão América', 'Thor', 'Hulk',  
10 #  'Gavião Arqueiro', 'Homem-Aranha']
```

Tuplas

- Vimos que listas permitem adicionar, alterar e remover elementos em qualquer momento.
- Já tuplas, uma vez criadas, não permitem modificações.
- Tuplas são listas imutáveis.
- Listas e tuplas foram criadas com propósitos diferentes:
 - Listas são destinadas, preferencialmente, a sequências homogêneas de dados (Exemplo: lista de emails, nomes ou salários).
 - Tuplas são estruturas de dados heterogêneas (Exemplo: cadastro de uma pessoa em uma academia com as informações de nome, idade e peso).

- Podemos declarar uma tupla utilizando ().

```
1 <variavel> = (<elemento1>, <elemento2>, <elemento3>)
```

- Também podemos declarar uma tupla de maneira explícita utilizando a função `tuple`.

```
1 <variavel> = tuple([<elemento1>, <elemento2>, <elemento3>])
```

- Declaração implícita:

```
1 got = ("Game of Thrones", 2011, 2019, 9.4)
2 print(got)
3 # ('Game of Thrones', 2011, 2019, 9.4)
4 type(got)
5 # <class 'tuple'>
```

- Declaração explícita:

```
1 got = tuple(["Game of Thrones", 2011, 2019, 9.4])
2 print(got)
3 # ('Game of Thrones', 2011, 2019, 9.4)
4 type(got)
5 # <class 'tuple'>
```

- Declaração implícita:

```
1 t1 = ("a")
2 t2 = ("a",)
3 print(type(t1), type(t2))
4 # <class 'str'> <class 'tuple'>
5 t3 = ("a", "b", "c")
6 print(t3)
7 # ('a', 'b', 'c')
```

- Declaração explícita:

```
1 t1 = tuple([2019])
2 print(t1)
3 # (2019,)
4 t2 = tuple("MC102")
5 print(t2)
6 # ('M', 'C', '1', '0', '2')
7 # Strings também podem ser tuplas de caracteres
```

- Vimos que tuplas são imutáveis, mas se tentarmos modificá-la, o que acontece?

```
1 empresas = ("Google", "Facebook", "Amazon")
2 empresas[1] = "Orkut"
3 # TypeError: 'tuple' object does not support item
   assignment
```

- Um erro é gerado informando que o tipo tupla não permite modificações.

- O que estudamos para listas até o momento também podemos aplicar para tuplas, exceto operações, métodos ou funções que insiram, removam ou modifiquem elementos.
- Selecionando o primeiro elemento de uma tupla:

```
1 numeros = (1, 2, 3, 4, 5)
2 print(numeros[0])
3 # 1
```

- Selecionando o último elemento de uma tupla:

```
1 numeros = (1, 2, 3, 4, 5)
2 print(numeros[-1])
3 # 5
```

- Selecionando os três primeiros elementos de uma tupla:

```
1 numeros = (1, 2, 3, 4, 5)
2 print(numeros[:3])
3 # (1, 2, 3)
```

- Selecionando os quatro últimos elementos de uma tupla:

```
1 numeros = (1, 2, 3, 4, 5)
2 print(numeros[-4:])
3 # (2, 3, 4, 5)
```

- Selecionando do segundo até o quarto elemento de uma tupla:

```
1 numeros = (1, 2, 3, 4, 5)
2 print(numeros[1:4])
3 # (2, 3, 4)
```

- Verificando se um elemento está na tupla:

```
1 top5 = ("Black Mirror", "Breaking Bad", "Friends",  
2       "Game of Thrones", "The Big Bang Theory")  
3 print("House" in top5)  
4 # False  
5 print("Game of Thrones" in top5)  
6 # True  
7 print("friends" in top5)  
8 # False
```

- Concatenando tuplas:

```
1 a = (1, 2)
2 b = (3, 4)
3 c = (5, 6)
4 print(a + b + c)
5 # (1, 2, 3, 4, 5, 6)
6 print(c + b + a)
7 # (5, 6, 3, 4, 1, 2)
8 print(b + c + a)
9 # (3, 4, 5, 6, 1, 2)
```

- Obtendo a posição de um elemento em uma tupla:

```
1 cinema = ("Sony Pictures", "Walt Disney",  
2         "Universal Pictures", "Warner")  
3 print(cinema.index("Warner"))  
4 # 3  
5 print(cinema.index("Disney"))  
6 # ValueError: tuple.index(x): x not in tuple
```

- Evitando o erro caso o elemento não esteja na tupla:

```
1 cinema = ("Sony Pictures", "Walt Disney",  
2         "Universal Pictures", "Warner")  
3 if "Disney" in cinema:  
4     print(cinema.index("Disney"))  
5 else:  
6     print("Disney não está na tupla.")  
7 # Disney não está na tupla.
```

- Imprimindo todos os elementos de uma tupla (um elemento por linha).

```
1 cinema = ("Sony Pictures", "Walt Disney",  
2          "Universal Pictures", "Warner")  
3 for estudio in cinema:  
4     print(estudio)  
5 # Sony Pictures  
6 # Walt Disney  
7 # Universal Pictures  
8 # Warner
```

- Criando uma tupla de forma iterativa.

```
1 n = int(input())
2 tupla = ()
3
4 for i in range(n):
5     tupla = tupla + tuple([int(input())])
6
7 print(tupla)
```

Exercícios

Exercício 1

Descrição

Dada uma lista L de n valores inteiros, escreva um programa que remova todos os números pares da lista.

Exemplo:

Tamanho da lista L : 10

L : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Resposta:

1 3 5 7 9

Exercício 1

Resposta

```
1 n = int(input())
2 lista = []
3
4 for i in range(n):
5     lista.append(int(input()))
6
7 tmp = lista.copy()
8
9 for i in tmp:
10     if i % 2 == 0:
11         lista.remove(i)
12
13 print(lista)
```

Exercício 2

Descrição

Dadas duas listas $P1$ e $P2$, ambas com n valores reais que representam as notas de uma turma na prova 1 e na prova 2, respectivamente, escreva um programa que calcule a média da turma nas provas 1 e 2, imprimindo em qual das provas a turma obteve a melhor média.

Exemplo:

Tamanho da turma: 5

$P1$: 7.0 8.3 10.0 6.5 9.3

$P2$: 8.5 6.9 5.0 7.5 9.8

Resposta:

Média da turma na prova 1: 8.22

Média da turma na prova 2: 7.54

A turma obteve a melhor média na prova 1.

Exercício 2

Resposta

```
1 # Parte 1 - Lendo as notas e computando as médias
2 n = int(input())
3 p1 = []
4 p2 = []
5
6 for i in range(n):
7     p1.append(int(input()))
8 for i in range(n):
9     p2.append(int(input()))
10
11 media1 = sum(p1) / n
12 media2 = sum(p2) / n
```

Exercício 2

Resposta

```
1 # Parte 2 - Imprimindo o resultado
2
3 media1str = format(media1, ".2f")
4 print("Média da turma na prova 1:", media1str)
5
6 media2str = format(media2, ".2f")
7 print("Média da turma na prova 2:", media2str)
8
9 if media1 > media2:
10     print("A turma obteve a melhor média na prova 1.")
11 else:
12     print("A turma obteve a melhor média na prova 2.")
```

Exercício 3

Descrição

Dadas duas listas $L1$ e $L2$, com n e m valores inteiros, respectivamente. Escreva um programa que concatene as listas $L1$ e $L2$ em uma nova lista $L3$. Em seguida, imprima a lista $L3$ ordenada de maneira crescente e decrescente.

Exemplo:

Tamanho da lista $L1$: 3

Tamanho da lista $L2$: 4

$L1$: 7 2 9

$L2$: 2 5 1 3

Resposta:

1 2 2 3 5 7 9

9 7 5 3 2 2 1

Exercício 3

Resposta

```
1 # Parte 1 - Lendo os valores
2 n1 = int(input())
3 n2 = int(input())
4
5 l1 = []
6 l2 = []
7
8 for i in range(n1):
9     l1.append(int(input()))
10
11 for i in range(n2):
12     l2.append(int(input()))
```

Exercício 3

Resposta

```
1 # Parte 2 - Gerando e ordenando a lista
2
3 l3 = l1 + l2
4
5 l3.sort()
6 print(l3)
7
8 l3.sort(reverse = True)
9 print(l3)
10
11
12
```