

CC1612

Fundamentos de Algoritmos

Prof. Danilo H. Perico

Listas de Listas ou Listas Aninhadas

Listas Aninhadas

- Uma lista aninhada é uma lista que aparece como um elemento de uma outra lista.
- O **quarto elemento** da “lista” (*índice 3*) é uma **lista aninhada**:

```
lista = ["hello!", 6.7, 5, [1, 2]]
```

- Quando pedimos para imprimir o elemento no *índice 3*, vemos o seguinte:

```
print( lista[3] )
```

```
[1, 2]
```

Listas Aninhadas

- Para acessar o número 2, devemos colocar o *índice* 3, para acessar a lista aninhada e, depois, o *índice* 1, para acessar o número 2:

```
lista = ["hello!", 6.7, 5, [1, 2]]
```

```
print( lista[3][1] )
```

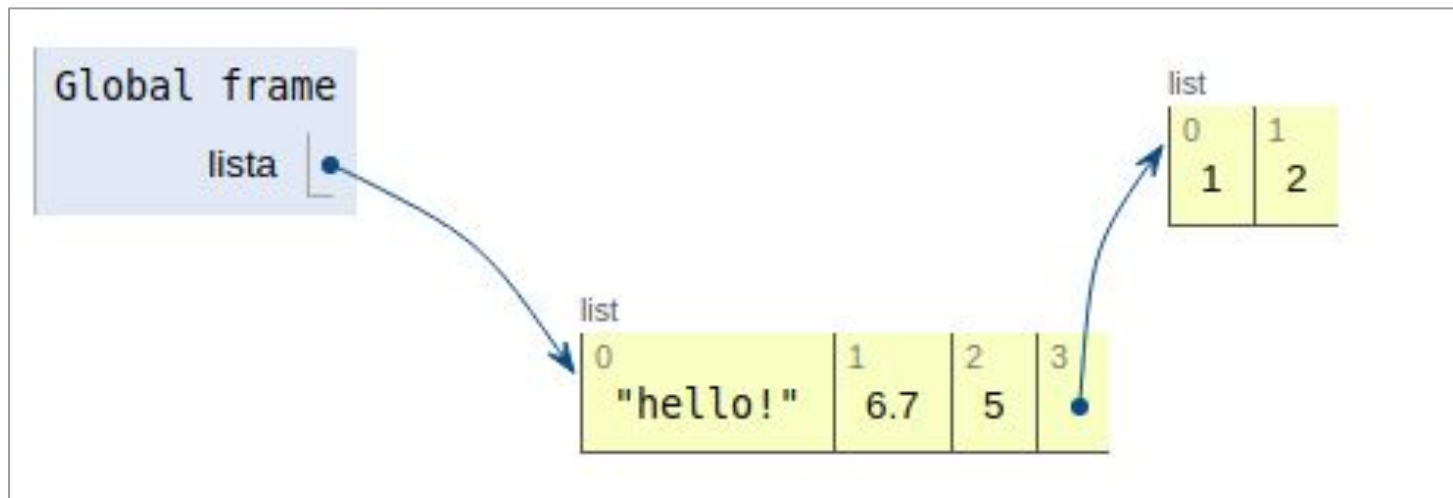
```
2
```

- Os colchetes avaliam a sentença **da esquerda para a direita**, então o elemento no *índice* 3 será acessado primeiro.
- Depois, como o elemento no *índice* 3 é outra lista, podemos acessar o elemento no *índice* 1, que é o número inteiro 2.

Listas Aninhadas

- Podemos usar o *Python Tutor* para verificar graficamente o comportamento das listas:

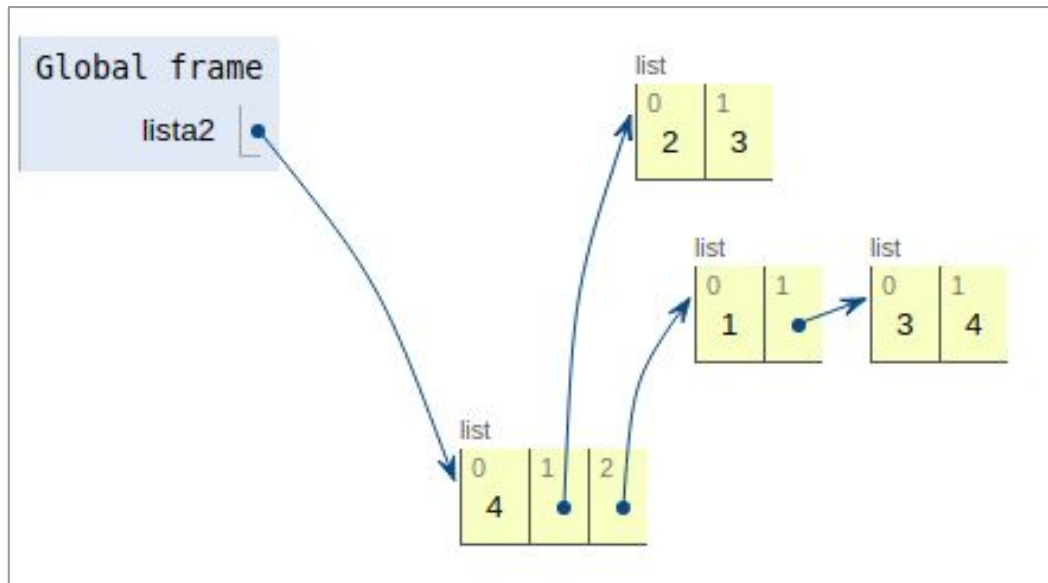
```
lista = ["hello!", 6.7, 5, [1, 2]]
```



Listas Aninhadas

- Podemos aninhar listas dentro de listas aninhadas

```
lista2 = [4, [2, 3], [1, [3, 4]]]
```



```
print( lista2[2][1] )
```

```
[3, 4]
```

```
print( lista2[2][1][0] )
```

```
3
```

```
print( lista2[2][1][1] )
```

```
4
```

Exercícios

```
from random import randint  
from random import uniform
```

1. Crie 4 listas:

- **Inteiros:** a primeira lista com 10 números inteiros gerados aleatoriamente
- **Reais:** a segunda lista com 15 números reais gerados aleatoriamente
- **Strings:** A terceira lista com 7 strings criadas por você
- **Complexos:** A quarta lista com 5 números complexos criados por você.

Então, adicione as 4 listas a uma lista única, chamada **completa**. Apague todas as 4 listas originais. Acesse e mostre todos os elementos da lista **completa**. Acrescente mais 50 números inteiros gerados aleatoriamente na lista de inteiros que está dentro da lista **completa**.

Matrices

Matrizes

- Uma matriz é um conjunto (arranjo) com **DUAS** dimensões:
 - **Linhas e Colunas**
- Exemplo - matriz **A 3x3** (3 linhas e 3 colunas):

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

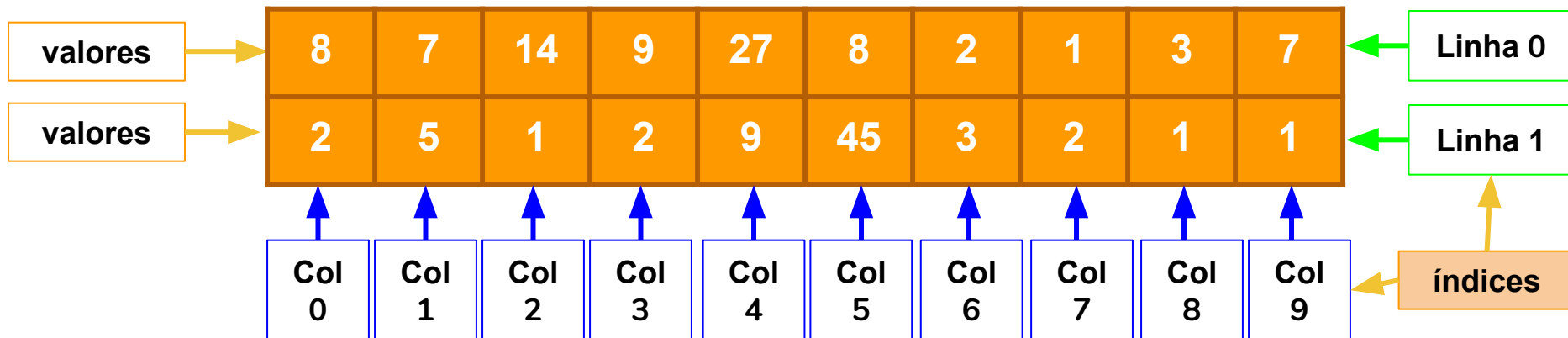
Matrizes

- Exemplo: **Matriz 2x10**
 - **2 linhas**
 - **10 colunas**

8	7	14	9	27	8	2	1	3	7
2	5	1	2	9	45	3	2	1	1

Matrizes

- Matrizes necessitam de duas **informações posicionais**
 - São **indexadas** por **linha** e **coluna**



Matrizes

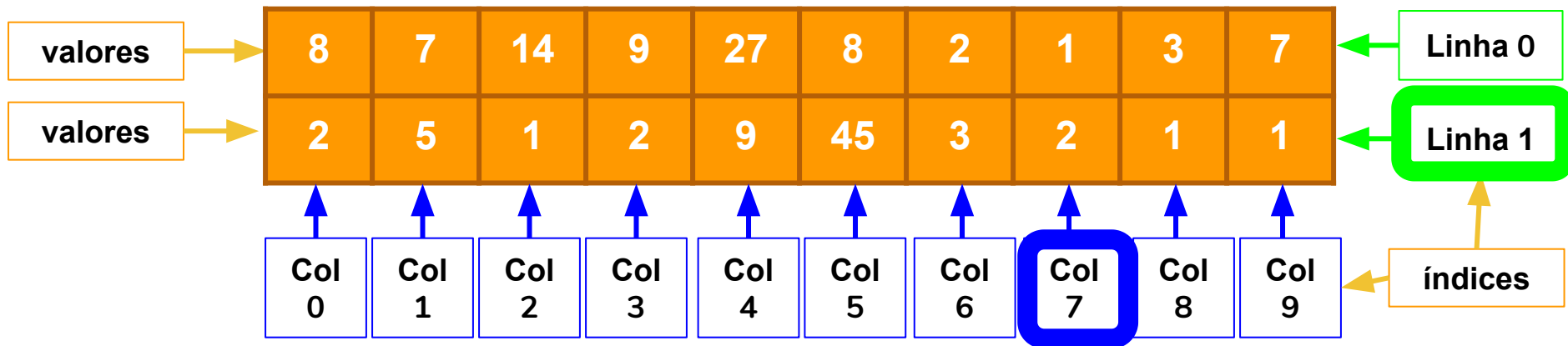
- São **indexados**
- Exemplo: Qual é o valor no índice - linha 1 e coluna 7?

The diagram illustrates a 2x10 matrix. The rows are labeled 'Linha 0' and 'Linha 1' on the right, with green arrows pointing to the respective rows. The columns are labeled 'Col 0' through 'Col 9' at the bottom, with blue arrows pointing to the respective columns. On the left, two boxes labeled 'valores' have yellow arrows pointing to the first two columns. On the bottom right, a box labeled 'índices' has a yellow arrow pointing to the 'Col 7' label. The matrix cells are orange and contain the following values:

8	7	14	9	27	8	2	1	3	7
2	5	1	2	9	45	3	2	1	1

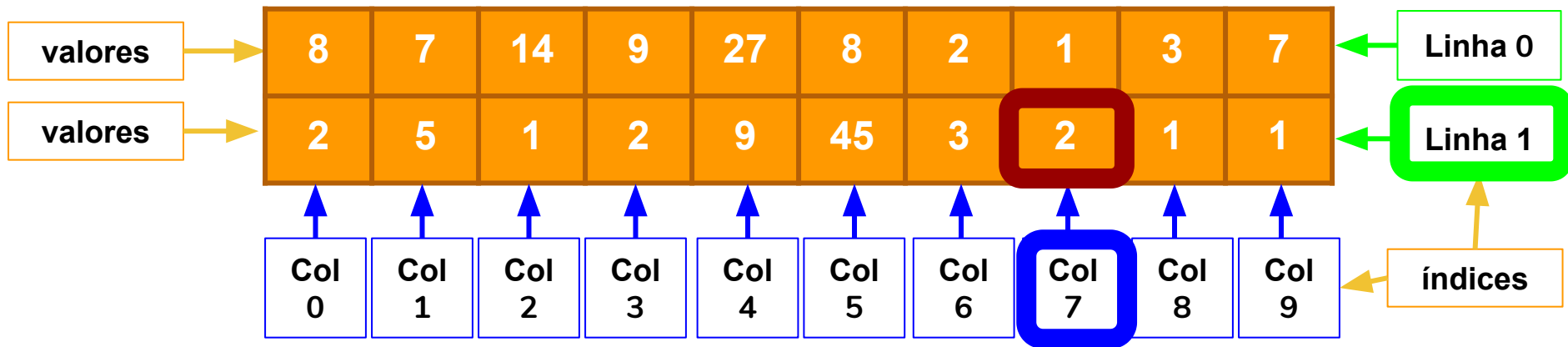
Matrizes

- São indexados
- Exemplo: Qual é o valor no índice - linha 1 e coluna 7?



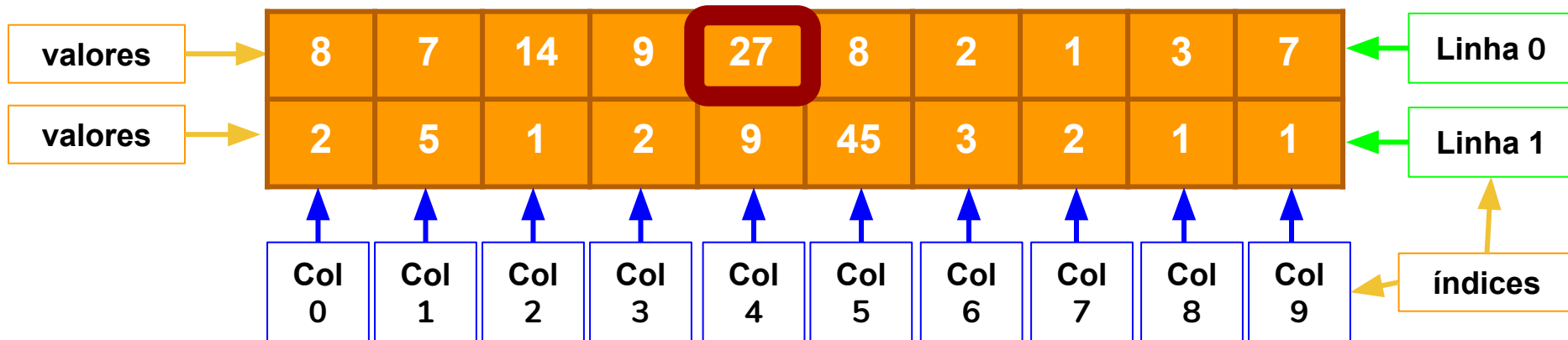
Matrizes

- São indexados
- Exemplo: Qual é o valor no índice - linha 1 e coluna 7?



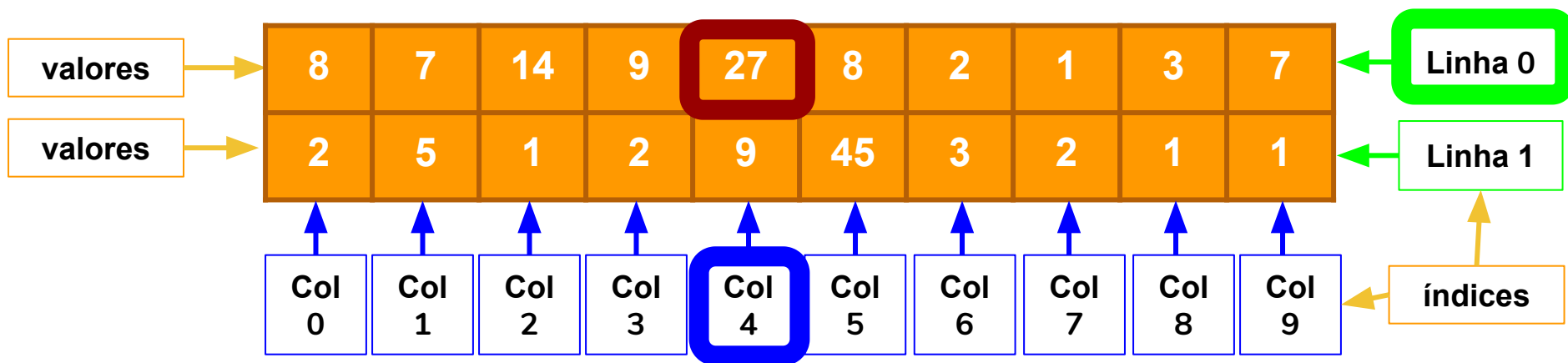
Matrizes

- São indexados
- Exemplo: Qual é o índice do número 27?



Matrizes

- São indexados
- Exemplo: Qual é o índice do número 27?



Matrizes

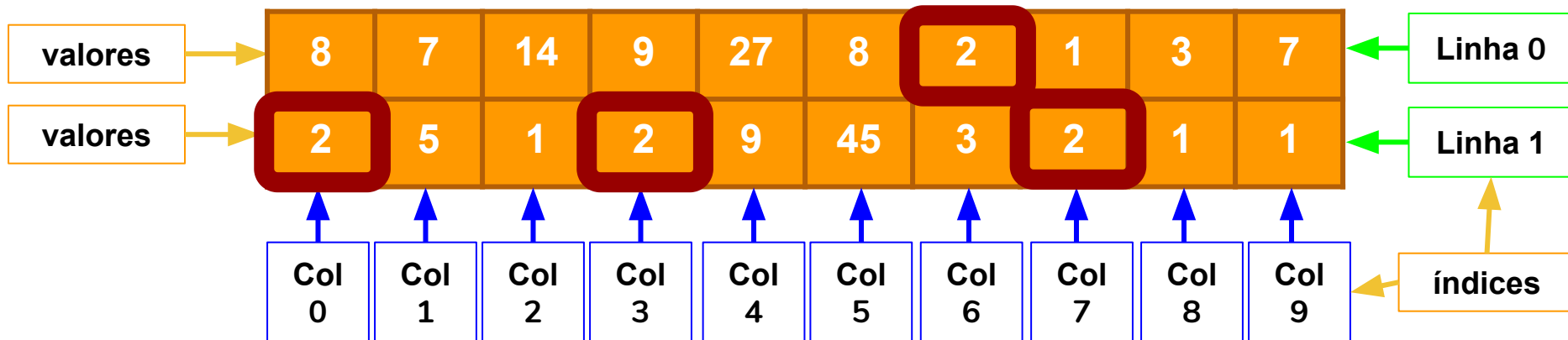
- São indexados
- Exemplo: Qual é o índice do número 2?

The diagram illustrates a 2x10 matrix. The rows are labeled 'Linha 0' and 'Linha 1' on the right. The columns are labeled 'Col 0' through 'Col 9' at the bottom. On the left, two boxes labeled 'valores' have arrows pointing to the first two columns of the matrix. On the bottom right, a box labeled 'índices' has an arrow pointing to the column labels. The matrix cells contain the following values:

8	7	14	9	27	8	2	1	3	7
2	5	1	2	9	45	3	2	1	1

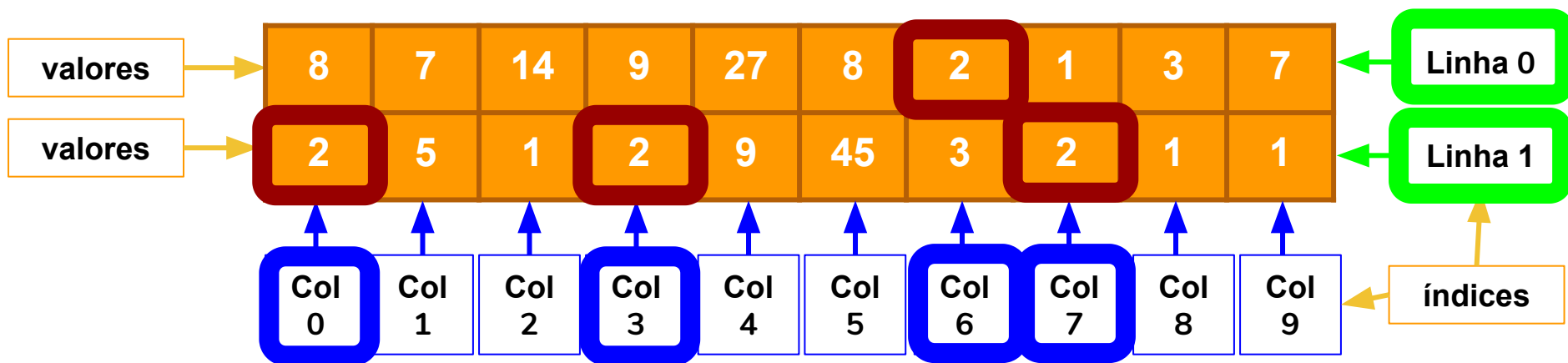
Matrizes

- São indexados
- Exemplo: Qual é o índice do número 2?



Matrizes

- São indexados
- Exemplo: Qual é o índice do número 2?



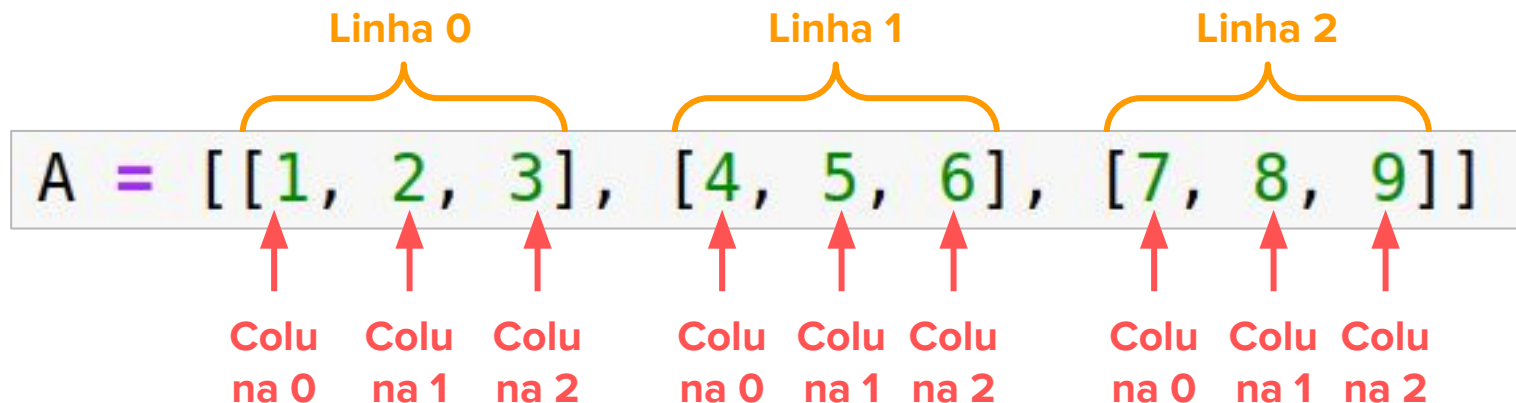
Matrizes - No Python

- **Listas aninhadas** podem ser utilizadas para **representar matrizes**
- **Uma matriz é um caso específico de lista aninhada**

Matrizes - No Python

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

- No Python:



Matrizes - No Python

- Para ficar visualmente mais simples, podemos escrever a matriz A assim:

```
A = [[1, 2, 3],  
      [4, 5, 6],  
      [7, 8, 9]]
```

```
print(A)
```

```
[[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]]
```

Matrizes - o Python

- Como acessar os valores da matriz de forma individual:

```
A = [[1, 2, 3],  
      [4, 5, 6],  
      [7, 8, 9]]  
  
print(A)  
  
[[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]]
```

```
print(A[0])  
  
[1, 2, 3]
```

Acessando a
1ª Linha

Matrizes - o Python

- Como acessar os valores da matriz de forma individual:

```
A = [[1, 2, 3],  
      [4, 5, 6],  
      [7, 8, 9]]  
  
print(A)  
[[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]]
```

```
print(A[0])
```

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

Acessando a
1ª Linha

```
print(A[0][2])
```

```
3
```

Acessando o elemento
na 1ª Linha, 3ª Coluna

Matrizes - o Python

- Podemos também alterar os valores da matriz de forma individual:

```
A = [[1, 2, 3],  
      [4, 5, 6],  
      [7, 8, 9]]
```

```
print(A)
```

```
[[1, 2, 3], [4, 5, 6], [7, 8, 9]]
```

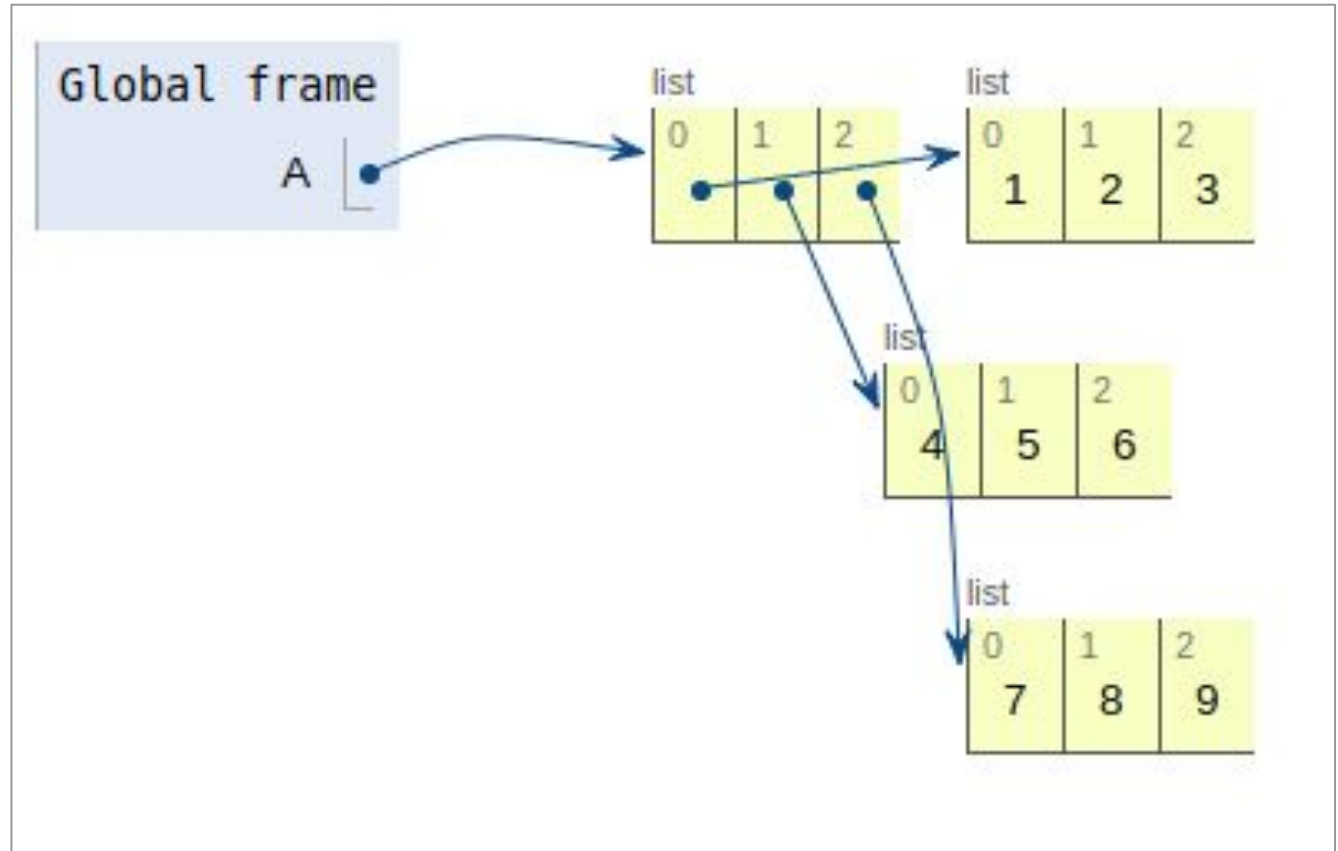
A[1][2] = 50

print(A)

[[1, 2, 3], [4, 5, 50], [7, 8, 9]]

Matrices

- matriz A:



Matrizes

- Para ler todos os elementos de uma matriz, um de cada vez, utilizamos repetições:

```
for linha in range(len(A)):
    for coluna in range(len(A[linha])):
        print(A[linha][coluna], end=" ")
    print()
```

```
1 2 3
4 5 6
7 8 9
```

Criando Matrizes

- Exemplo: Criar uma matriz **M**, **10x15**, cujos elementos são iguais a somatória de sua linha com sua coluna (elemento = linha + coluna).

```
M = []  
  
for num_linha in range(10):  
    linha = []  
    for num_coluna in range(15):  
        linha.append(num_linha+num_coluna)  
    M.append(linha)
```

Criando Matrizes

- Exemplo: Exibindo os elementos da matriz M:

```
for linha in range(len(M)):  
    for coluna in range(len(M[linha])):  
        print("%4d" % M[linha][coluna], end=" ")  
    print()
```

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Exercícios

2. Faça um programa que cria uma matriz **m 10 x 15**, sendo que cada elemento é um inteiro gerado aleatoriamente. Então, exiba a matriz completa e, na sequência, somente os elementos da primeira coluna da matriz.
3. Solicitar dados de uma **matriz 4x4** e montar um **vetor de 4 elementos** com a soma dos elementos ímpares de cada linha
4. Faça um programa para receber uma **matriz 3x3** (solicitar ao usuário) e apresentar a **soma dos elementos da diagonal principal** e a matriz na forma como deve ser vista: com linhas e colunas

Exercícios

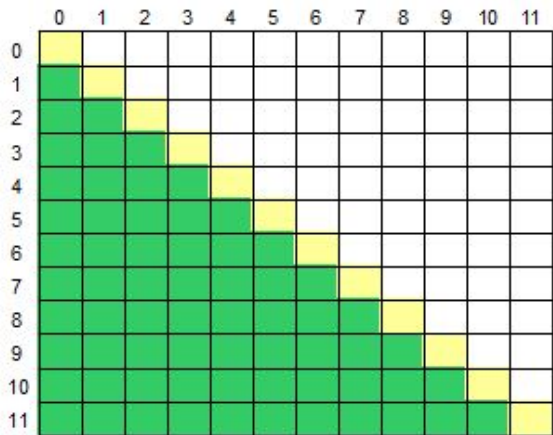
5. Faça um programa que cria uma matriz **A 10x5** com números inteiros aleatórios e, então, exiba a matriz **transposta de A (A^t)**.

Determinar a transposta de uma matriz é reescrevê-la de forma que suas linhas e colunas troquem de posições ordenadamente, isto é, a primeira linha é reescrita como a primeira coluna, a segunda linha é reescrita como a segunda coluna e assim por diante, até que se termine de reescrever todas as linhas na forma de coluna.

Exercícios

6. Crie uma matriz ***m[12][12]*** com números inteiros aleatórios.

Em seguida, calcule e mostre a **soma ou a média** considerando somente aqueles elementos que estão abaixo da diagonal principal da matriz, conforme ilustrado abaixo (**área verde**).



A entrada do programa deve ser um único caractere maiúsculo 'S' ou 'M', indicando a operação (Soma ou Média) que deverá ser realizada com os elementos da matriz.

Exercícios

7. Faça um programa que preencha uma **matriz 10x3** com as notas de 10 alunos em 3 provas (valores gerados de forma aleatória entre 0 e 10). O programa deverá mostrar:
- a. A matriz com todas as notas de cada aluno
 - b. Um relatório com o número do aluno (número da linha), a prova em que cada aluno obteve a menor nota (número da coluna) e o valor da menor nota.
 - c. O relatório deverá mostrar também qual foi a menor nota obtida em cada prova e a quantidade de alunos que obtiveram essa menor nota na respectiva prova.

Exercícios

8. Define-se o elemento MINIMAX de uma matriz como sendo o maior elemento da linha onde se encontra o menor elemento da matriz. Elabore um programa que carregue uma *matriz 4x7* com números reais, calcule e mostre seu MINIMAX e sua posição (linha e coluna).