Paradigmas de Linguagens de Programação em Python

Tipos de Dados Básicos em Python

Prof. Dr. Daniel Caetano

2022 - 1

Compreendendo o problema

- **Situação:** aplicação de registro de temperatura
  - Vários dias/horas, no formato:

Dia/Hora	08:00	12:00	16:00	20:00
01/01/2020	25.0	32.5	30.5	28.0
02/01/2020	26.0	31.6	32.5	29.5

  - Tipos primitivos são suficientes? Qual?

https://www.menti.com/

Compreendendo o problema

- **Situação:** aplicação de registro de temperatura
  - Vários dias/horas, no formato:

Dia/Hora	08:00	12:00	16:00	20:00
01/01/2020	25.0	32.5	30.5	28.0
02/01/2020	26.0	31.6	32.5	29.5

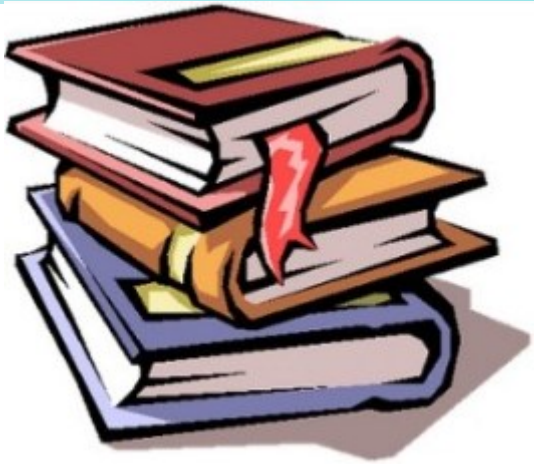
  - Erros de precisão são relevantes?

https://www.menti.com/

Objetivos

- Conceituar os tipos primitivos
- Compreender as cadeiras de caracteres
- Conhecer e compreender as listas/vetores
- Conhecer e compreender as matrizes
- Compreender as matrizes associativas

Bibliografia da Aula



Material	Acesso ao Material
Apresentação	https://www.caetano.eng.br/aulas/2022a/ara0066.php (Paradigmas de Programação – Aula 06)
Livro Texto	Capítulo 6, páginas 233 a 262
Aprenda Mais!	• Vídeo: Strings https://www.youtube.com/watch?v=DdhNltkI_hE • Vídeo: Matrizes https://www.youtube.com/watch?v=c9yjwWNiNQw

Tipos Primitivos

https://www.menti.com/

Tipos Primitivos

- São os tipos básicos de uma linguagem
  - Implementados "nativamente" na linguagem
- São três as categorias de tipos mais comuns:
  - Numéricos
  - Lógicos (Booleanos)
  - Caracteres
- Vejamos detalhes de cada um deles
  - Em C++/C#, o tamanho é dado por **sizeof(x)**
  - Em Python, o tipo é dado por **type(x)**
  - Em Python, o tamanho é dado por **sys.getsizeof(x)**

Tipos Numéricos: Inteiros

- Todas as linguagens, algumas em várias versões
  - Com e sem sinal, mais ou menos memória...
- Nomes comuns: int, long
- Em geral, negativos em complemento de dois
  - 0 - 1 = -1 → 00000000b – 00000001b = 11111111b
  - 0 -2 = -2 → 00000000b – 00000010b = 11111110b

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
        int i = 3000000000;
        unsigned int u = 3000000000;
        cout << i << endl << u << endl;
}
```

```
i = 3000000000
u = 3000000000
print (i)
print (u)
```

Tipos Numéricos: Ponto Flutuante

- Nem todas; quando há, em geral em duas versões
  - float e double
- Em geral, seguem IEEE 754/2008
  - Mantissa + Expoente: 1,011*2^{-110}

Sinal	Sinal Exp.	Expoente	Mantissa
Bit 31	Bit 30	Bit 29 ~ Bit 23	Bit 22 ~ Bit0
Bit 63	Bit 62	Bit 61 ~ Bit 52	Bit 51 ~ Bit0

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
        float f = 3.141592356589793;
        double d = 3.141592356589793;
        cout.precision(20);
        cout << f << endl << d << endl;
}
```

```
f = 3.141592356589793
d = 3.141592356589793
print (f)
print (d)
```

Tipos Numéricos: Complexos

- Poucas linguagens (foco: engenharia, física)
  - complex
- Em Python têm uma representação bem específica:
  - (real + imaginário j): (20.5+10j)

```
c = (20.5+10j)
print (c)
```

Tipos Numéricos: Decimais

- Poucas linguagens possuem (comerciais)
  - COBOL, C# e F#
  - decimal
- Armazenados como Binary Coded Decimal
  - 1 ou 2 dígitos por byte
  - Custoso computacionalmente
  - Nem sempre permitem expoentes

```
using System;
class Program {
    static void Main()  {
        decimal d = 0.1m;
        Console.WriteLine(d);
    }
}
```

Tipos Numéricos: Decimais

- Exemplo prático em C#

```
using System;
class Program {
      static void Main()   {
            decimal total = 0.0m;
            decimal termo = 0.1m;
            for (int i=0; i<1000; i++) {
                  total = total + termo;
            }
            Console.WriteLine(total);
      }
}
```

```
using System;
class Program {
      static void Main()   {
            float total = 0.0f;
            float termo = 0.1f;
            for (int i=0; i<1000; i++) {
                  total = total + termo;
            }
            Console.WriteLine(total);
      }
}
```

Lógicos

- A maioria das linguagens possui: false x true
  - boolean, bool...
- Em geral: resultado de operações lógicas
- Poderiam ocupar um único bit...
  - Mas, por velocidade, costumam ocupar bem mais!

```
b = True
print (b)
```

```
c = 5 >= 7
print (c)
```

Caracteres

- A maioria das linguagens possui
  - char
- O tamanho varia bastante
  - 1 byte (ASCII, ISSO 8859-1, UTF-8)
  - 2 bytes (S-JIS, UTF-16)
  - 4 bytes (UTF-32)
- Em Python não há esse tipo primitivo

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
        char c = 'A';
        cout << c << endl;
}
```

https://www.menti.com/

Cadeias de Caracteres: As Strings

Strings

- Cadeias de caracteres (strings) guardam **textos**
  - char[], String...
- Na memória: apontam início de sequência de chars

	0	1	2	3	4	5	6	7	
8	A	b	a	c	a	x	i	!	\0

- Como sabe se acabou?
  - Descritor ou Terminador
- Podem ser de três tipos
  - Estáticas/imutáveis (Java, Python, C#...)
  - Comprimento dinâmico limitado (C)
  - Comprimento dinâmico ilimitado (JavaScript, Perl...)

Strings

- Considerando a forma de armazenamento

0	1	2	3	4	5	6	7
A	b	a	c	a	x	i	!

- Algumas linguagens permitem nativamente...
  - O acesso aos caracteres

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
        char texto[] = "Abacaxi!";
        cout << texto[3];
}
```

```
texto = "Abacaxi! "
print (texto[3])
print (texto[-1])
```

Strings

- Algumas linguagens "operam" com strings
  - Ex. Python!
- Outras, exigem o uso de funções...
  - Ex.: C!

```
A = "Um "
B = "texto!"
print (A+B)
```

```
#include <iostream>
#include <string.h>
using namespace std;
int main() {
        char A[] = "Um ";
        char B[] = "texto!";
        cout << strcat(A,B);
}
```

Listas, Vetores e Matrizes

https://www.menti.com/

Listas, Vetores e Matrizes

- No geral: aglomerados simples de dados
- Dependendo da linguagem, podem ser:
  - Uniformes: C, C++, Java, C#...
  - Mistos: Python, JavaScript, Ruby...
- Cada elemento: acessado por sua posição
  - Em C, a String é, na verdade, um vetor de char!

- Vejamos com mais detalhe em Python!

LISTAS/VETORES EM PYTHON

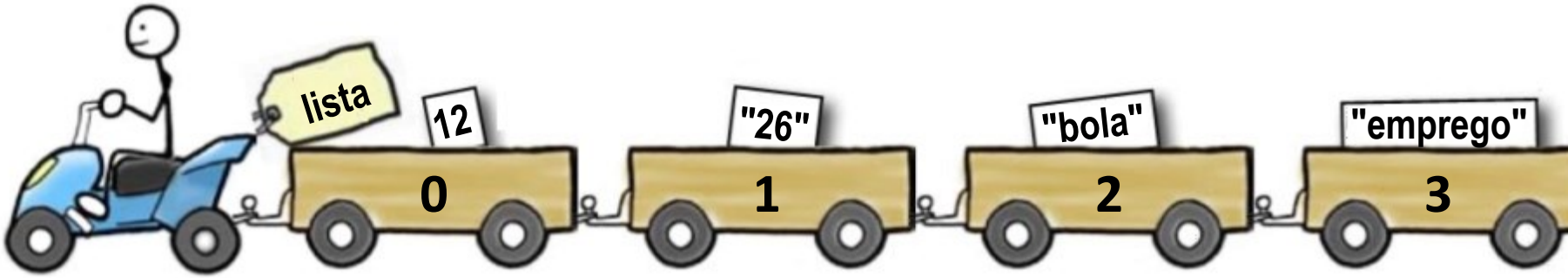
O que é uma lista?

- É um conjunto de dados encadeados
  - Uma lista é como um trem de dados:

Cada vagão guarda uma informação!

O que é uma lista?

- **lista** é uma única variável, com vários dados
  - Os vagões são numerados




```
>>> print( lista[1] )
26
>>> print( lista[3] )
emprego
```

As listas são também os **vetores** do Python

Criando uma lista no console

- Podemos criar uma lista vazia:

Console

```
>>> lista = [ ]
```

Criando uma lista no console

- Podemos criar uma lista vazia:

Console

```
>>> lista = [ ]
```

Qual é o tipo?

Criando uma lista no console

- Podemos criar uma lista já preenchida:

Console

```
>>> lista = [12, "26", "bola", "emprego"]
```

Criando uma lista no console

- Podemos mostrar o conteúdo da lista:

Console

```
>>> print( lista )
```

Usando uma lista no console

- Podemos obter o tamanho da lista

Console

```
>>> N = len( lista )
>>> print( N )
```

Usando uma lista no console

- Podemos acrescentar um item na lista

Console

```
>>> lista.append( 33 )
```

Usando uma lista no console

- Podemos mudar um valor da lista

Console

```
>>> print ( lista[3] )
emprego
>>> lista[3] = "praia"
>>> print ( lista[3] )
praia
```

Usando uma lista no console

- Podemos remover um elemento da lista

Console

```
>>> print ( lista )
[12, '26', 'bola', 'praia', 33]
>>> lista.remove( "26" )
>>> print ( lista )
[12, 'bola', 'praia', 33]
```

Usando uma lista no console

- Podemos remover um elemento da lista

Console

```
>>> print ( lista )
[12, 'bola', 'praia', 33]
>>> lista.pop( 1 )
>>> print ( lista )
[12, 'praia', 33]
```

Usando uma lista no console

- Podemos juntar listas

Console

```
>>> print ( lista )
[12, 'praia', 33]
>>> lista2 = [ "Mais", "Elementos" ]
>>> lista = lista + lista2
>>> print ( lista )
[12, 'praia', 33, 'Mais', 'Elementos' ]
```

Usando uma lista no console

- Podemos percorrer os elementos da lista

Console

```
>>> N = 0
>>> while N < 5:
        print( lista[N] )
        N = N + 1
```

Usando uma lista no console

- Podemos percorrer os elementos da lista

Console

```
>>> for N in range(0,5):
        print( lista[N] )
```

Usando uma lista no console

- Podemos percorrer os elementos da lista

Console

```
>>> for EL in lista:
        print( EL )
```

Exemplo

- Vamos completar o programa abaixo para calcular a média da turma:

aula06ex01.py

```
# Calcula a média das notas

NOTAS = [ 8.0, 5.5, 7.5, 6.0, 3.2 ]
```

Exemplo

- Vamos completar o programa abaixo para calcular a média da turma:

aula06ex01.py

```
# Calcula a média das notas

NOTAS = [ 8.0, 5.5, 7.5, 6.0, 3.2 ]

SOMA  = 0
for NOTA in NOTAS:
        SOMA = SOMA + NOTA
MEDIA = SOMA / len(NOTAS)
print( "A média é ", MEDIA)
```

Exemplo 2

- Modifiquemos o programa abaixo para que o usuário possa digitar 5 notas:

aula06ex01.py

```
# Calcula a média das notas

NOTAS = [ 8.0, 5.5, 7.5, 6.0, 3.2 ]

SOMA  = 0
for NOTA in NOTAS:
        SOMA = SOMA + NOTA
MEDIA = SOMA / len(NOTAS)
print( "A média é ", MEDIA)
```

Exemplo 2

- Modifiquemos o programa abaixo para que o usuário possa digitar 5 notas:

aula06ex01.py

```
# Calcula a média das notas

NOTAS = []
for N in range(5):
   NOTA = float( input("Digite uma nota: ") )
   NOTAS.append( NOTA )
SOMA  = 0
for NOTA in NOTAS:
            SOMA = SOMA + NOTA
MEDIA = SOMA / len(NOTAS)
print( "A média é ", MEDIA)
```

VETORES ASSOCIATIVOS

Vetores Associativas

- Listas e vetores comuns: posição numérica
- Às vezes, é conveniente dar nome às posições
  - Para tradução, por exemplo
- Essas são os vetores associativos!
  - Também: matrizes ou listas associativas
  - Presentes em Python e outras linguagens!

```
cores = { "red" : "vermelho", "green" : "verde", "blue" : "azul" }
cores_fr = { "red" : “rouge", "green" : "vert", "blue" : “bleu" }

print ( cores["green"])
print ( cores_fr["green"])
```

Tipo Dicionário (Dict)

Matrizes em Python

Também conhecidas como Listas de Listas

Prof. Dr. Daniel Caetano

Matrizes

- Podemos ter uma lista de listas
  - Cada elemento da lista... É outra lista

Console

```
>>> matriz = [ [ 0, 1, 2 ],
               [ 3, 4, 5 ],
               [ 6, 7, 8 ] ]

>>> print( matriz )
```

Matrizes

- Podemos imprimir uma linha da lista

Console

```
>>> print( matriz[0] )
```

Matrizes

- Podemos imprimir um elemento da lista

Console

```
>>> print( matriz[0][2] )
```

Matrizes

- Podemos imprimir um elemento da lista
  - **Cuidado!**

Console

```
>>> print( matriz[0,2] )
```

Matrizes

- Podemos percorrer as linhas da matriz

Console

```
>>> for X in matriz:
        print( X )
```

Matrizes

- Podemos percorrer todos os elementos da matriz

Console

```
>>> for linha in matriz:
        for valor in linha:
            print( valor )
```

Matrizes

- Melhorando o visual...
  - Teste essa variação!

Console

```
>>> for linha in matriz:
                    for valor in linha:
                                print( valor )
                    print("----")
```

Exemplo

- Crie a agenda abaixo e faça com que ela seja impressa formatada:

```
Nome: Daniel
Telefone: 11-5555-1234
Data Nasc.: 10/02/1973
-----
```

aula14ex01.py

```
# Imprime agenda

agenda = [ ["Daniel", "11-5555-1234", "10/02/1973"],
           ["João", "11-5555-2345", "02/10/1980"],
           ["Alberto", "11-5555-3456", "11/01/1987"]]
```

Exemplo

- Crie a agenda abaixo e faça com que ela seja impressa formatada:

```
Nome: Daniel
Telefone: 11-5555-1234
Data Nasc.: 10/02/1973
-----
```

aula14ex01.py

```
# Imprime agenda

agenda = [ ["Daniel", "11-5555-1234", "10/02/1973"],
           ["João", "11-5555-2345", "02/10/1980"],
           ["Alberto", "11-5555-3456", "11/01/1987"]]

for contato in agenda:
    print("Nome:", contato[0])
    print("Telefone:", contato[1])
    print("Data Nasc.:", contato[2])
    print("-----")
```

Exemplo

- Cadastro de Lista de Notas
  - Perguntar nome do aluno
  - Perguntar nota
  - Quando nome vazio for digitado, finalizar
  - Ao final, imprimir
    - a média
    - A lista de alunos com nota acima da média
      - Incluir nome e média

Exemplo

- Cadastro de Lista de Notas
  - Nome, nota... Para com nome vazio
  - Média e imprimir alunos acima da média

aula06ex02.py

```
# Cadastro de notas de alunos
TURMA = []
while True:
    NOME = input("Nome: ")
    if len(NOME) == 0 :
        break
    NOTA = float(input("Nota: "))
    TURMA.append([NOME, NOTA])
```

aula06ex02.py (cont)

```
TOTAL = 0
for ALUNO in TURMA :
    TOTAL = TOTAL + ALUNO[1]
MEDIA = TOTAL / len(TURMA)
print("Média:", MEDIA)
for ALUNO in TURMA:
    if ALUNO[1] > MEDIA :
        print(ALUNO[0], " - ", ALUNO[1])
```

ATIVIDADE

Atividade 1

- Individual – 5 minutos
- Faça um Programa que leia DUAS strings, imprima:
  - O conteúdo e o comprimento de cada uma delas
  - Se as duas strings possuem o mesmo tamanho
  - Se as duas strings são iguais ou diferentes.

Atividade 2

- Individual – 5 minutos
- Faça um programa que solicite o nome do usuário e o escreva na vertical. Exemplo:

D

A

N

I

E

L

Atividade 3

- Individual 5 minutos
- Altere o programa da atividade anterior para que ele imprima o nome em uma “escadinha”. Exemplo:

D

DA

DAN

DANI

DANIE

DANIEL

Atividade 4

- Individual, em Python – 5 minutos
- Faça um programa que leia 5 valores inteiros em um vetor/lista e depois mostre-os.

Atividade 5

- Individual, em Python – 5 minutos
- Modifique o programa anterior para que leia 10 números no vetor, e calcule e mostre a soma dos quadrados dos elementos do vetor.

ENCERRAMENTO

Resumo e Próximos Passos

- Tipos nativos de várias linguagens
  - E seus tamanhos na memória
- Strings e sua estrutura
- Listas/Vetores e Listas Associativas
- Matrizes
- **Pós Aula**: Saiba Mais, A Seguir... e Desafio!
  - No mural: https://padlet.com/djcaetano/paradigmas

- Aglomerados de dados em geral: registros
  - Structs, Listas, Tuplas e Uniões...

PERGUNTAS?