

Python: Tipos Básicos

Douglas Duarte

Python como calculadora

- O Interpretador python pode ser usado como calculadora
- Por exemplo, as quatro operações aritméticas são denotadas pelos símbolos
 - + adição
 - - subtração
 - * multiplicação
 - / divisão

Python como calculadora

```
>>> 10
10
>>> # Um comentário é precedido do caractere "#"
... # Comentários são ignorados pelo interpretador
... 10+5
15
>>> 10-15 # Comentários podem aparecer também após código
-5
>>> 10*3
30
>>> 10/3
3
>>> 10/-3 # Divisão inteira retorna o piso
-4
>>> 10%3 # Resto de divisão inteira simbolizado por %
1
```

Tipos de dados

- São categorias de valores que são processados de forma semelhante
- Por exemplo, números inteiros são processados de forma diferente dos números de ponto flutuante (decimais) e dos números complexos
- Tipos primitivos: são aqueles já embutidos no núcleo da linguagem
 - Simples: números (int, long, float, complex) e cadeias de caracteres (strings)
 - Compostos: listas, dicionários, tuplas e conjuntos
- Tipos definidos pelo usuário: são correspondentes a classes (orientação objeto)

Variáveis

- São nomes dados a áreas de memória
 - Nomes podem ser compostos de algarismos, letras ou _
 - O primeiro caractere não pode ser um algarismo
 - Palavras reservadas (if, while, etc) são proibidas
- Servem para:
 - Guardar valores intermediários
 - Construir estruturas de dados
- Uma variável é modificada usando o comando de atribuição:
Var = expressão
- É possível também atribuir a várias variáveis simultaneamente:
var1,var2,...,varN = expr1,expr2,...,exprN

Variáveis

```
>>> a=1
```

```
>>> a
```

```
1
```

```
>>> a=2*a
```

```
>>> a
```

```
2
```

```
>>> a,b=3*a,a
```

```
>>> a,b
```

```
(6,2)
```

```
>>> a,b=b,a
```

```
>>> a,b
```

```
(2,6)
```

Variáveis

- Variáveis são criadas dinamicamente e destruídas quando não mais necessárias, por exemplo, quando saem fora de escopo (veremos isso mais tarde)
- O *tipo* de uma variável muda conforme o valor atribuído, i.e., int, float, string, etc.

- Não confundir com linguagens *sem tipo*

- Ex.:

```
>>> a = "1"
```

```
>>> b = 1
```

```
>>> a+b
```

```
Traceback (most recent call last):
```

```
  File "<stdin>", line 1, in ?
```

```
TypeError: cannot concatenate 'str' and 'int' objects
```

Números

- Há vários tipos numéricos que se pode usar em python
 - **Int**: números inteiros de *precisão fixa*
 - 1 , 2 , 15 , -19
 - **Long**: números inteiros de *precisão arbitrária*
 - 1L , 10000L , -9999999L
 - **Floats**: números racionais de *precisão variável*
 - 1.0 , 10.5 , -19000.00005 , 15e-5
 - **Complex**: números complexos
 - 1+1j , 20j , 1000+100J

Números inteiros

- Os **ints** têm precisão fixa ocupando tipicamente uma palavra de memória
 - Em PC's são tipicamente representados com 32 bits (de $-2^{31}-1$ a 2^{32})
- Os números inteiros de precisão arbitrária (**longs**) são armazenados em tantas palavras quanto necessário
 - Constantes do tipo long têm o sufixo L ou l
 - Longs são manipulados bem mais lentamente que ints
 - Quando necessário, cálculos usando ints são convertidos para longs

Números inteiros

```
>>> a=2**30 # Potenciação
```

```
>>> a
```

```
1073741824
```

```
>>> b=a*1000
```

```
>>> b
```

```
1073741824000L
```

```
>>> b/1000
```

```
1073741824L
```

Números inteiros

- Constantes podem ser escritas com notação idêntica à usada em C
 - Hexadecimal: preceder dígitos de 0x
 - Octal: preceder dígitos de 0
 - Ex.:
 - >>> 022
 - 18
 - >>> 0x10
 - 16
 - >>> 0x1f
 - 31

Números de ponto flutuante

- São implementados como os **double**'s da linguagem C – tipicamente usam 2 palavras
- Constantes têm que possuir um ponto decimal ou serem escritas em notação científica com a letra “e” (ou “E”) precedendo a potência de 10

- Ex:

```
>>> 10 # inteiro
```

```
10
```

```
>>> 10.0 # ponto flutuante
```

```
10.0
```

```
>>> 99e3
```

```
99000.0
```

```
>>> 99e-3
```

```
0.09900000000000000005
```

Números complexos

- Representados com dois números de ponto flutuante: um para a parte real e outro para a parte imaginária
- Constantes são escritas como uma soma sendo que a parte imaginária tem o sufixo j ou J
- Ex.:
 - >>> 1+2j
(1+2j)
 - >>> 1+2j*3
(1+6j)
 - >>> (1+2j)*3
(3+6j)
 - >>> (1+2j)*3j
(-6+3j)

Strings

- São cadeias de caracteres
- Constituem outro tipo fundamental do python
- Constantes ***string*** são escritas usando aspas simples ou duplas
 - Ex.: "a" ou 'a'
- O operador "+" pode ser usado para concatenar strings
 - Ex.: "a"+"b" é o mesmo que "ab"
- O operador "*" pode ser usado para repetir strings
 - Ex.: "a"*10 é o mesmo que "aaaaaaaaaa"

Strings

- Python usa a tabela de caracteres default do S.O.
 - Ex.: ASCII, UTF-8
- Caracteres não imprimíveis podem ser expressos usando notação “barra-invertida” (\)
 - \n é o mesmo que *new line*
 - \r é o mesmo que *carriage return*
 - \t é o mesmo que *tab*
 - \b é o mesmo que *backspace*
 - \\ é o mesmo que \
 - \x41 é o mesmo que o caractere cujo código hexadecimal é 41 (“A” maiúsculo)

Strings

```
>>> "ab\r d"
```

```
'ab\r d'
```

```
>>> print ("ab\r d") # print exibe chars não imprimíveis
```

```
ab
```

```
>>> print ("abc\td")
```

```
abc    d
```

```
>>> print ("abc\nd")
```

```
abc
```

```
d
```

```
>>> print ("abc\\nd")
```

```
abc\nd
```

```
>>> print ("ab\bc")
```

```
ac
```

```
>>> print ("\x41\xA1")
```

```
Aí
```


Strings

- A notação *barra-invertida* (\) pode ser desabilitada desde que a constante string seja precedida por um r (erre minúsculo)
 - São chamadas strings *raw* (cruas)
 - Ex.:

```
>>> print ("abc\ncd\tef")
abc
cd    ef
>>> print (r"abc\ncd\tef")
abc\ncd\tef
```

Strings

- Constantes string podem ser escritas com várias linhas desde que as aspas não sejam fechadas e que cada linha termine com uma barra invertida

- Ex.:

```
>>> print ("abcd\n\  
... efgh\n\  
... ijk"  
abcd  
efgh  
ijk  
>>> print ("abcd\  
... efgh\  
... ijk"  
abcdefghijk  
>>>
```

Strings

- Também é possível escrever constantes string em várias linhas incluindo as quebras de linha usando três aspas como delimitadores

- Ex.:

```
>>> print("""
```

```
Um tigre
```

```
dois tigres
```

```
três tigres""")
```

```
Um tigre
```

```
dois tigres
```

```
três tigres
```

```
>>> print("""abcd)
```

```
efgh""
```

```
abcd
```

```
efgh
```

Strings – Índices

- Endereçam caracteres individuais de uma string
 - Notação: *string[índice]*
 - O primeiro caractere tem índice 0
 - O último caractere tem índice -1
 - Ex.:

```
>>> a = "abcde"
>>> a[0]
'a'
>>> a[-1]
'e'
```

Strings – Fatias (slices)

- Notação para separar trechos de uma string
 - Notação: *string[índice1:índice2]*
 - Retorna os caracteres desde o de índice1 (inclusive) até o de índice2 (exclusive)
 - Se o primeiro índice é omitido, é assumido 0
 - Se o último índice é omitido, é assumido o fim da string

Strings – Fatias (slices)

```
>>> a
'abcde'
>>> a[0:2]
'ab'
>>> a [2:]
'cde'
>>> a[:]
'abcde'
>>> a[-1:]
'e'
>>> a[:-1]
'abcd'
```

Expressões booleanas

- Também chamadas expressões lógicas
- Resultam em verdadeiro (True) ou falso (False)
- São usadas em comandos condicionais e de repetição
- Servem para analisar o estado de uma computação e permitir escolher o próximo passo
- Operadores mais usados
 - Relacionais: > , < , ==, !=, >=, <=
 - Booleanos: and, or, not
- Avaliação feita em “Curto-circuito”
 - Expressão avaliada da esquerda para a direita
 - Se o resultado (verdadeiro ou falso) puder ser determinado sem avaliar o restante, este é retornado imediatamente

Expressões booleanas

```
>>> 1==1
```

```
True
```

```
>>> 1==2
```

```
False
```

```
>>> 1==1 or 1==2
```

```
True
```

```
>>> 1==1 and 1==2
```

```
False
```

```
>>> 1<2 and 2<3
```

```
True
```

```
>>> not 1<2
```

```
False
```

```
>>> not 1<2 or 2<3
```

```
True
```

```
>>> not (1<2 or 2<3)
```

```
False
```

```
>>> "alo" and 1
```

```
1
```

```
>>> "alo" or 1
```

```
'alo'
```


Expressões booleanas

- As constantes **True** e **False** são apenas símbolos convenientes
- Qualquer valor não nulo é visto como verdadeiro enquanto que **0** (ou **False**) é visto como falso
- O operador **or** retorna o primeiro operando se for visto como *verdadeiro*, caso contrário retorna o segundo
- O operador **and** retorna o primeiro operando se for visto como *falso*, caso contrário retorna o segundo
- Operadores relacionais são avaliados antes de **not**, que é avaliado antes de **and**, que é avaliado antes de **or**

Expressões booleanas

```
>>> 0 or 100
```

```
100
```

```
>>> False or 100
```

```
100
```

```
>>> "abc" or 1
```

```
'abc'
```

```
>>> 1 and 2
```

```
2
```

```
>>> 0 and 3
```

```
0
```

```
>>> False and 3
```

```
False
```

```
>>> 1 and 2 or 3
```

```
2
```

```
>>> 0 or 2 and 3
```

```
3
```

```
>>> 1 and not 0
```

```
True
```

Funções Embutidas

- Além dos operadores, é possível usar funções para computar valores
- As funções podem ser definidas:
 - Pelo programador (veremos + tarde)
 - Em módulos da biblioteca padrão
 - Por *default*: são as funções *embutidas* (*built-in*)
 - Na verdade, fazem parte do módulo `__builtins__`, que é sempre importado em toda aplicação
- Ex.:
 - `abs(x)` retorna o valor absoluto do número `x`
 - `chr(x)` retorna uma string com um único caractere cujo código ASCII é `x`
 - `ord(s)` retorna o código ASCII do caractere `s`

Funções Embutidas

```
>>> abs (10)
```

```
10
```

```
>>> abs (-19)
```

```
19
```

```
>>> chr (95)
```

```
'_'
```

```
>>> chr (99)
```

```
'c'
```

```
>>> ord ('a')
```

```
97
```

Importando módulos

- Muitas funções importantes são disponibilizadas em módulos da biblioteca padrão
 - Ex.: o módulo **math** tem funções transcendentais como **sin**, **cos**, **exp** e outras
- Um módulo pode conter não só funções mas também variáveis ou classes
 - Por exemplo, o módulo **math** define a constante **pi**
- Para usar os elementos de um módulo, pode-se usar o comando **import**
 - Formatos:
 - **import** *modulo*
 - **from** modulo **import** *nome,...,nome*
 - **from** modulo **import** *

Importando módulos

■ Por exemplo:

- `from math import *`
importa todos os elementos do módulo math
- `from math import sin`
importa apenas a função sin
- `import math`
importa o módulo math como um todo
(todos os elementos têm que ser citados
precedidos por **math.**)

Importando módulos

```
>>> import math
```

```
>>> a = sin(30)
```

```
Traceback (most recent call last):
```

```
  File "<stdin>", line 1, in ?
```

```
NameError: name 'sin' is not defined
```

```
>>> a = math.sin(30)
```

```
>>> from math import sin
```

```
>>> a = sin(30)
```

```
>>> print (a)
```

```
-0.988031624093
```

```
>>> a = sin(radians(30))
```

```
Traceback (most recent call last):
```

```
  File "<stdin>", line 1, in ?
```

```
NameError: name 'radians' is not defined
```

```
>>> from math import *
```

```
>>> a = sin(radians(30))
```

```
>>> a
```

```
0.49999999999999994
```

Explorando Módulos

```
>>> import math
```

```
>>> help(math.cos)
```

Help on built-in function cos in module math:

```
cos(...)
```

```
    cos(x)
```

Return the cosine of x (measured in radians).

(END)

- Pressiona-se “q” para retornar ao interpretador.

Funções Simples

- Funções podem ser criadas em python de uma forma bastante similar às funções matemáticas.

- A forma geral é:

```
def (argumentos):  
    código  
    return resultados
```

- Exemplo: $f(x) = x^2$

```
def f (x):  
    return x * x  
  
print (f(2))
```

Funções para resolver problemas

- Calcule a distância percorrida por um barco que deve atravessar um rio, de uma margem para outra. Sabe-se a velocidade do barco, a velocidade do rio (perpendicularmente à velocidade do barco) e a largura do rio.

```
import math
```

```
def boatDistance ( bv, rv, w):
```

```
    bt = w/float(bv) # tempo que o barco leva na travessia
```

```
    dr = rv*bt       # distância percorrida ao longo da margem
```

```
    return math.sqrt (w*w+dr*dr) # distância total
```

```
boat_velocity = input ( "Digite a velocidade do barco: " )
```

```
river_velocity = input ( "Digite a velocidade do rio: " )
```

```
river_width = input ( "Digite a largura do rio: " )
```

```
print (boatDistance (boat_velocity, river_velocity, river_width))
```