Pensamento Computacional

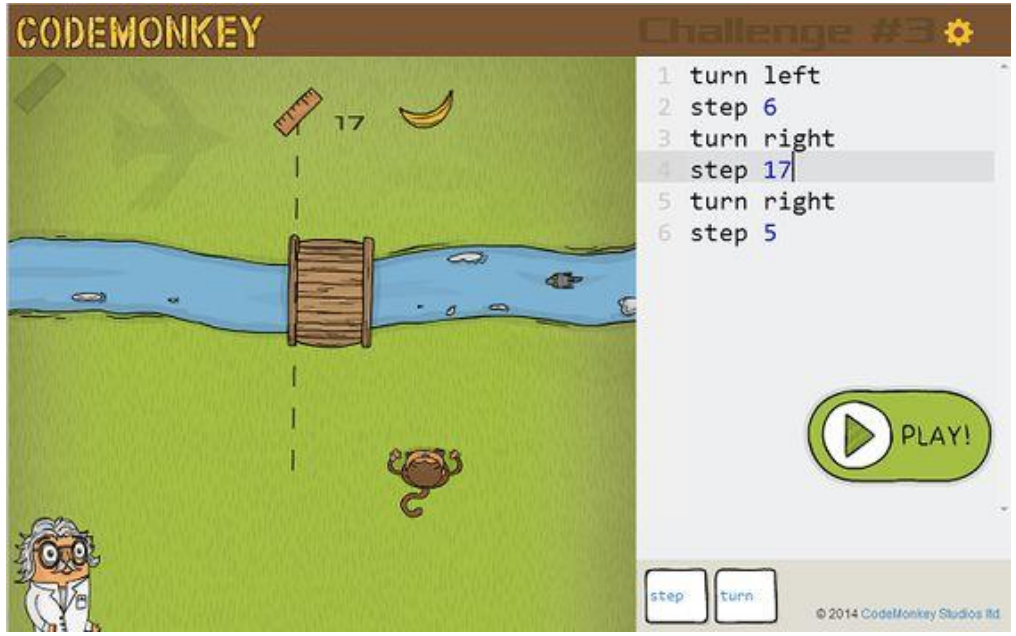
2022/23

Aula 3

Linguagens de Programação

Programar:

- Processo de criação de um conjunto de instruções (*statements*), que indicam ao computador como efetuar uma dada tarefa.
- Pode ser feito usando um grande conjunto de linguagens de programação: Java, Python, C++, C#, etc.



Porquê o Python?

Uma das linguagens de programação mais fáceis de aprender!

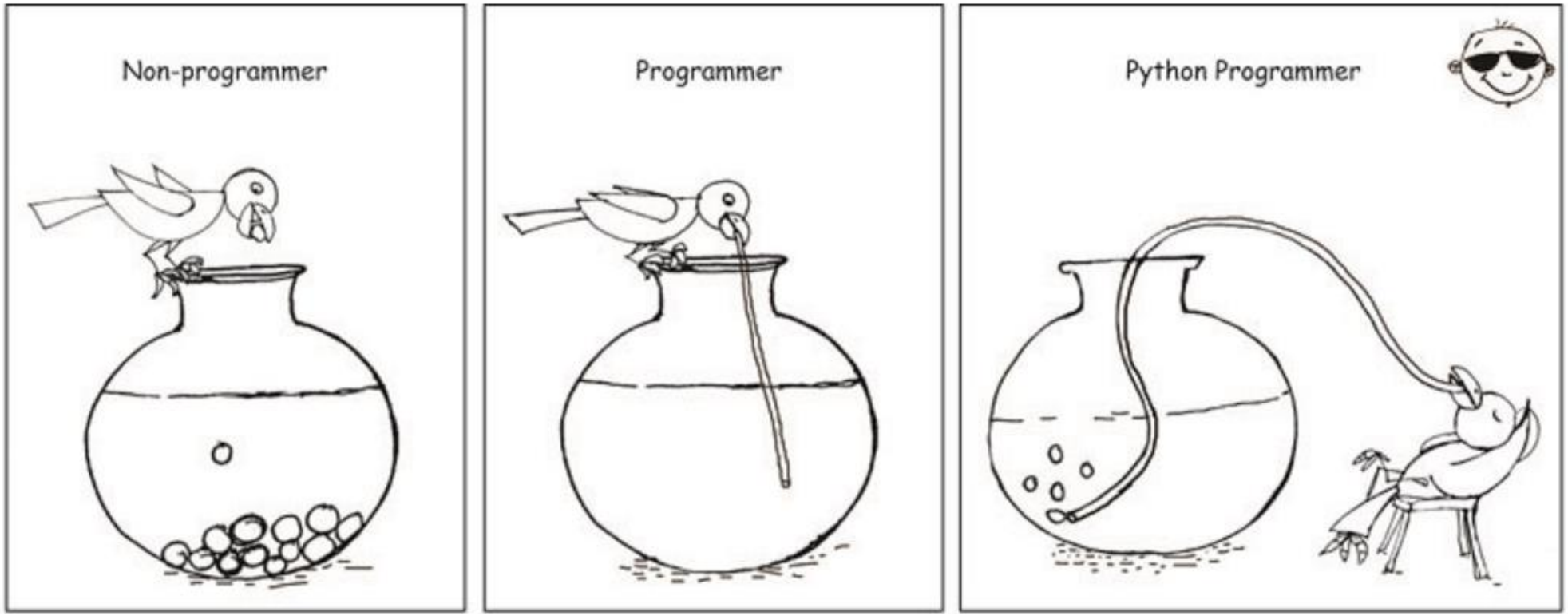
- Simplicidade;
- Sintaxe elegante;
- Leitura fácil;
- Poderosa e flexível;
- Elevada produtividade;
- Comunidade alargada;
- Ecossistema alargado: muitas áreas de aplicação e muitas bibliotecas (>150k)

```cpp
// C++ Programming Language
// Code For Printing To The Console
#include <iostream>
using namespace std;

int main(){
	cout << "Hello World!";
	return 0;
}
```

```python
// Python Programming Language
// Code For Printing To The Console
print("Hello World!")
```

Porquê o Python?



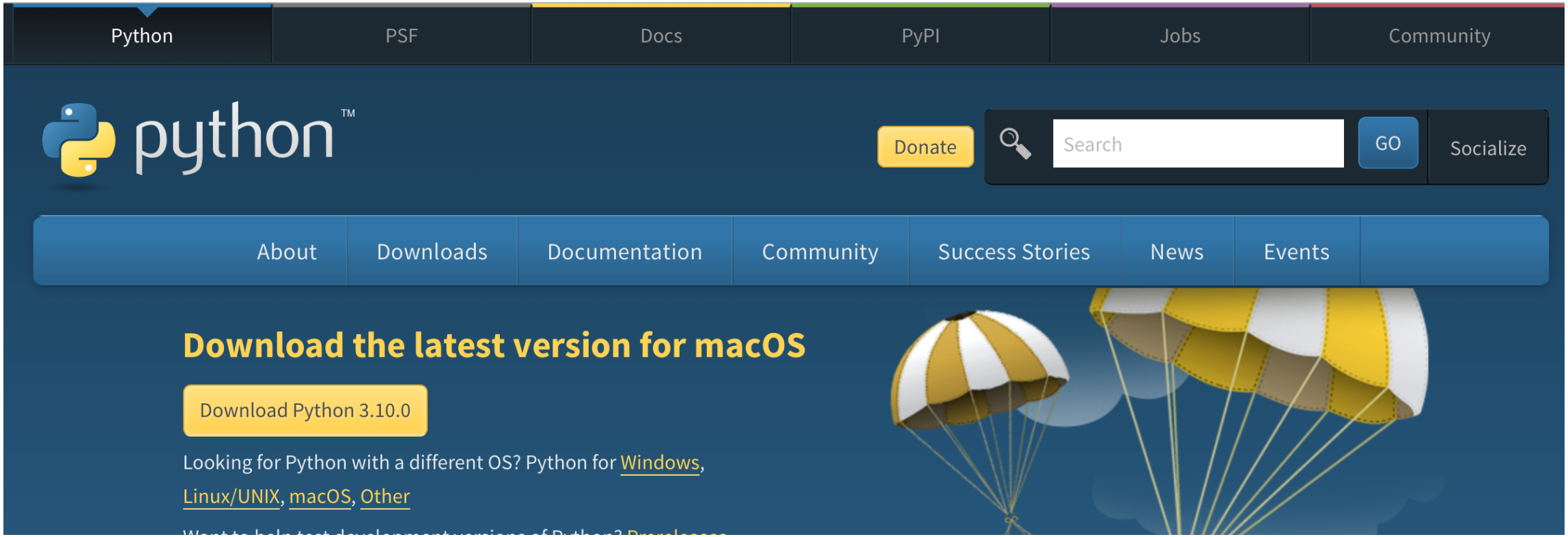
Porquê o Python?

- Linguagem de programação de âmbito geral:
  - Desde aplicações de desktop até aplicações web e frameworks.
- *Free, open-source and high-level*
- Corre em qualquer plataforma.

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

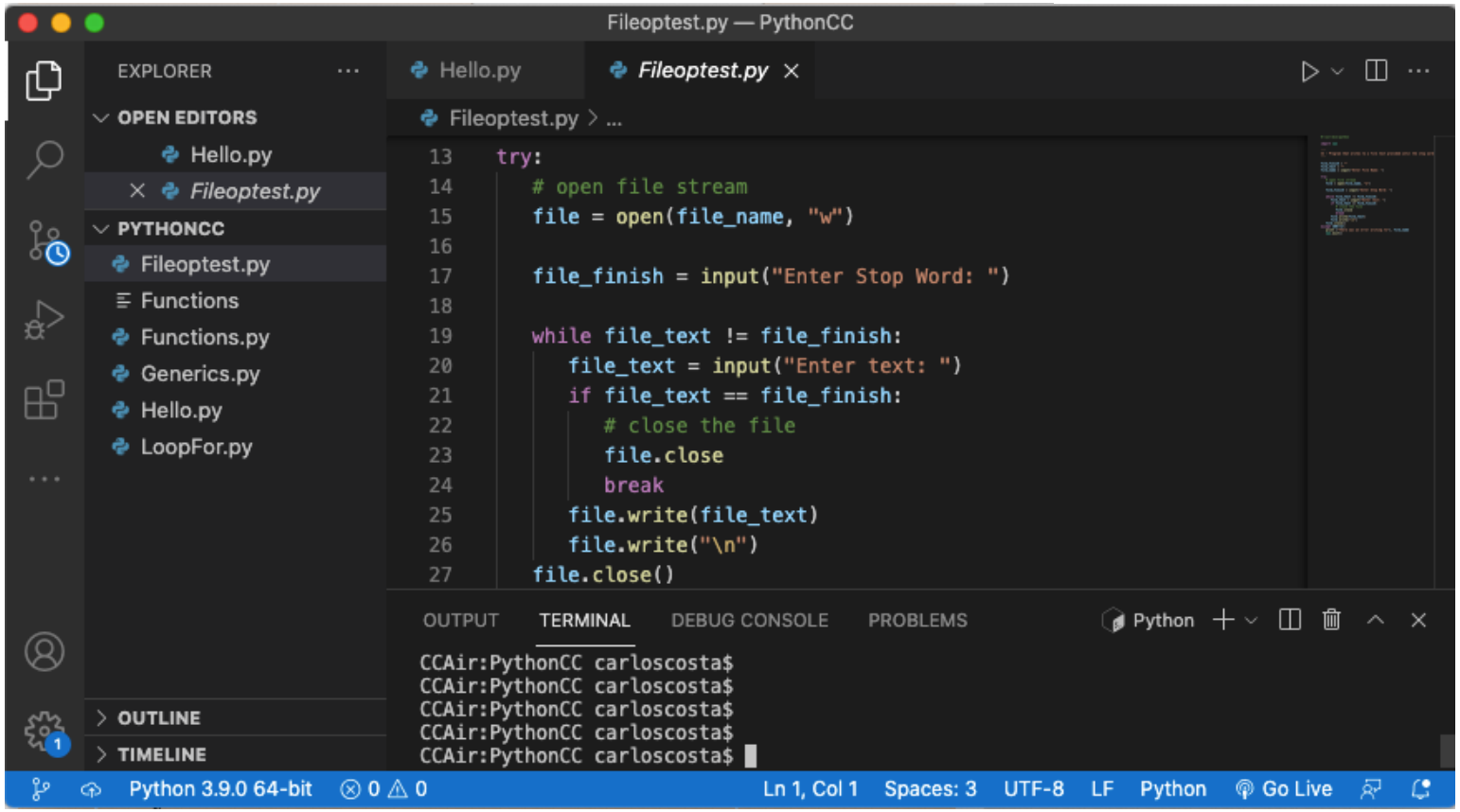
Instalar Python

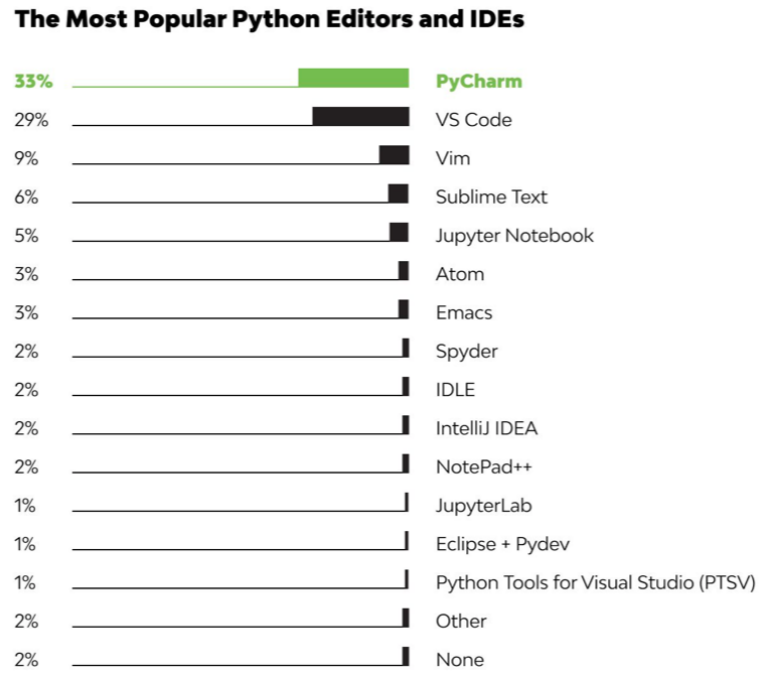
https://www.python.org/downloads/



Instalar IDE

PyCharm | Visual Studio Code | Sublime Text | Vim | GNU Emacs





source: jetbrains.com

Python - linguagem interpretada

- O interpretador analisa/executa o programa linha a linha

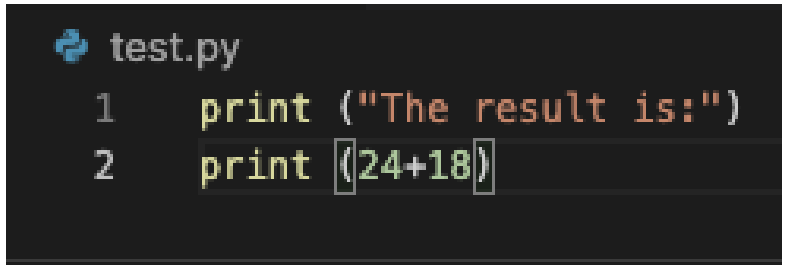
- Existem 2 modos:
  - Interactivo:

  Executado pelo commando `python` ou `python3`

```
$ python3
>>> 1 + 1
2
>>>
```

Python - linguagem interpretada

- *Script*
  - Crie um documento de texto com a extensão `.py` (ex. `meuprog.py`)
  - Escreva as instruções que compõem o programa
  - Guarde o ficheiro e execute-o mais tarde, sempre que precisar




```
$ python3 test.py
The result is
42
```

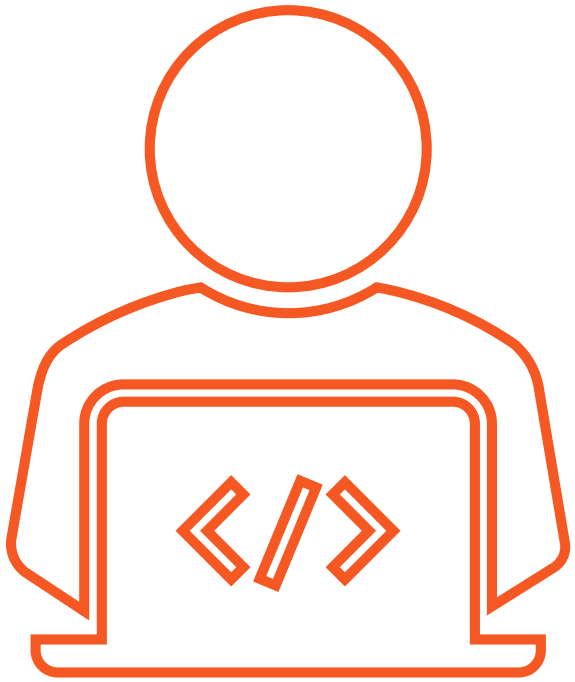
Note: Em modo *script*, os resultados das operações não são escritos automaticamente. Precisa de chamar *print(...)*

Desenhar um programa

- Os programas devem ser pensados/desenhados/estruturados antes de serem escritos.

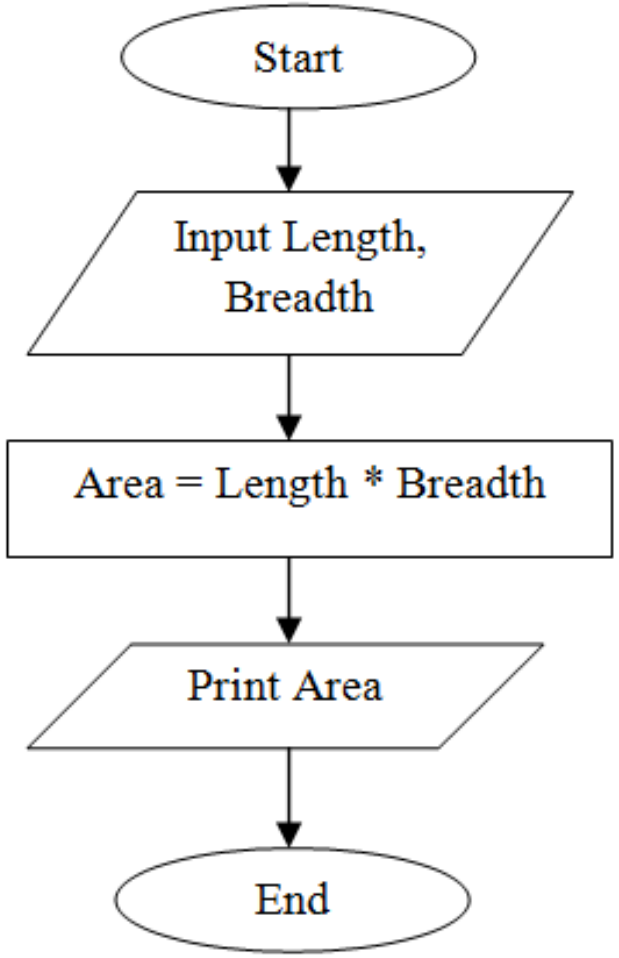
- O conjunto de passos lógicos que irão permitir resolver a tarefa em questão – ou seja, o algoritmo – deve ser escrito antes de avançar.

- Ciclo de desenvolvimento de um programa:
    1. Estrututurar o algoritmo;
    2. Escrever o código;
    3. Corrigir erros de sintaxe;
    4. Testar o programa;
    5. Corrigir erros lógicos.



Entrada *(input)*, processamento e Saída (*output)*

```
Algoritmo CalcularAreaRectangulo
Var
      alt, lar, area: real
Início
      Leia(alt, lar);
      area <-(alt+lar)/2;
      Escreva(média);
Fim
```



U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Python - Sintaxe

- Indentação
  - Espaços ou tabulações;
  - Todas as declarações de um bloco devem ser indentadas da mesma forma, incluindo quantidades.

- Fim da declaração
  - No final de cada declaração, bastará fazer 'Enter';
  - Para aumentar a legibilidade, e em caso de uma linha muito longa, pode-se separar em várias linhas usando o *backslash (\).*

```
for i in range(10):
    print(i)
  print(j)
```
NOK

```
for i in range(10):
    print(i)
    print(j)
```
OK

```
# OK
msg = "Olá tudo bem?"

# NOK
msg
=
" Olá tudo bem"

# OK
msg \
=\
" Olá tudo bem"
```

Python - Sintaxe

- Para declarar várias instruções na mesma linha, usar ponto e vírgula (;)
- Comentários: `# Esta linha faz x`
- Linhas vazias serão ignoradas

```
# OK
y = 3; x = 5; print(x+y)
```

Python – *data types* simples

- Números
  - Integer (int): -5, 10, 77
  - Floating Point (float) : 3.1457, 0.34
  - Complex: 1+2j
- Booleans
  - Bool: True or False

```
>>> type(17)
<class 'int'>
```

```
>>> type(3+5j)
<class 'complex'>
```

Strings

- Sequência de carateres;
- Carateres são *strings* de tamanho 1;
- São qualquer coisa escrita através do teclado.

- String no código
  - Devem estar entre aspas, simples (‘) ou duplas (“);
  - Adicionar aspas em strings segue regras especiais:
    - \’ ou \”
    - “ ... ‘ ...” ou ‘ ... “ ... ‘
  - Aspas triplas permitem que as strings se expandam em linhas múltiplas.

Exemplos de Strings

```
>>> print("Coding is fun")                    #OK
>>> print('Coding is fun’)                    #OK

>>> print("Let's go coding")                  #OK
>>> print('Let's go coding’)                  #Error
>>> print("Let\'s go coding")                 #OK

>>> print("She "likes" coding")               #Error
>>> print("She \"likes\" coding")             #OK
>>> print('She "likes" coding’)               #OK

>>> print("""Learn Python
Programming""")                               #OK

>>> print('''Learn Python
Programming'‘’)                               #OK
```

Valores, variáveis e atribuição

- Valor:
  - Unidade mais básica de um programa, por exemplo, uma letra ou número.
- Variável:
  - Nome que representa um valor guardado na memória do computador;
  - Permite guardar, aceder e manipular dados em memória.
- Declaração de atribuição:
  - Usada para criar a variável e atribuir-lhe um valor;
  - Formato genérico é: `variable = expression`
    - Expressão é o valor, a equação matemática ou a função que resulta num valor
    - Exemplos:

```
day = 5
age = current_year - birth_year
```

Atribuição de nomes a variáveis

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

- **Regras**
  1. O primeiro carater deve ser uma letra ou um *underscore* (_);
  2. Após o primeiro carater podem ser usadas letras, digitos ou *underscores;*
  3. Não pode ser uma palavra chave (*keyword*) de Python;
  4. Não pode conter espaços:
     - Usar, em alternativa, o *underscore;*
  5. Sensivel ao uso de maiúsculas ou minúsculas (*case sensitive*).

Atribuição de nomes a variáveis

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

- **Recomendações**
  1. Devem ser curtos mas descritivos;
  2. O nome da variável deve refletir o seu objetivo
     - ex: `finaltax, approvalrate`
     - Ou como palavras separadas: `final_tax, approval_rate`

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Nomes (*keywords*) reservadas

- Keywords são palavras reservadas
  - Não podem ser usadas como nomes de variáveis ou como qualquer outra forma de identificação

False	def	if	raise
None	del	import	return
True	elif	in	try
and	else	is	while
as	except	lambda	with
assert	finally	nonlocal	yield
break	for	not	
class	from	or	
continue	global	pass	

Exemplos de Atribuição

```
>>> pi = 3.14                #float
>>> r = 2                    #int
>>> area = r**2 * pi         #float
>>> print (area)
12.56

>>> r = r + 1
>>> print (r)
3
```

```
>>> print (area)
12.56

>>> b = True                 #bool
>>> print (b)
True

>>> i = 2+5j                 #complex
>>> print(i.real, i.imag)
2.0 5.0
```

Exemplos de Atribuição

```
#str
>>> message = "Hello Python world!"
>>> print(message)
Hello Python world!

>>> message = "Hello PC Class!"
>>> print(message)
Hello PC Class!
>>>
```

```
# simultaneous assignments
>>> name, age, height = "Maria", 21,
1.63

>>> #print the variables
>>> print (pi, r, area, message)
3.14 3 12.56 Hello PC Class!
>>>
```

Operadores, expressões e declarações

- **Operadores** – simbolos especiais que representam cálculos: `+`, `-`, `*`, `/`, `**`, `%`, `<=`, `or`

- **Operandos** – valores combinados por operadores
  - Devem ser de tipos compatíveis para um dado operador;
  - O resultado depende do tipo dos operandos.

- **Expressão** – combinação de valores, variáveis e operadores.

- **Declaração**- uma unidade de código que o interpretador de Python consegue executar.

Operadores Aritméticos

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO

Operator	Example	Meaning	Result
+ (unary)	`+a`	Unary Positive	`a`
− (unary)	`-a`	Unary Negation	`a` with opposite sign
`**`	`a ** b`	Exponentiation	`a` raised to the power of `b`
`*`	`a * b`	Multiplication	Product of `a` and `b`
`/`	`a / b`	Division	Quotient when `a` is divided by `b`. The result always has type float.
`%`	`a % b`	Modulo	Remainder when `a` is divided by `b`
`//`	`a // b`	Floor Division (or Integer Division)	Quotient when `a` is divided by `b`, rounded to the next smallest whole number
+ (binary)	`a + b`	Addition	Sum of `a` and `b`
− (binary)	`a - b`	Subtraction	`b` subtracted from `a`

Precedência descendente

Mesma cor = mesma precedência

Operadores de Atribuição Aumentados

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Operator	Example	Equivalent To
Assignment =	i = 1	i = 1
Addition Assignment +=	j +=1	j = j + 1
Subtraction Assignment -=	k -= 2	k = k -2
Multiplication Assignment *=	m *= 2	m = m * 2
Float Division Assignment /=	n /= 2	n = n / 2
Integer Division Assignment //=	p //= 2	p = p // 2
Modulus or Remainder Assignment %=	q %= 2	q = q % 2
Exponent Assignment **=	r **= 2	r= r ** 2

Combinação do operador de atribuição com outros operadores aritméticos.

Operadores e Precedências

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

- Expressão com múltiplos operadores: segue as regras de precedência do *slide* anterior
  - Use parêntesis para tornar os cálculos mais óbvios!

- Em *strings*:
  - O operador + concatena;
  - O operador * indica uma repetição
  - `'Ah'*3` é equivalente a `'AhAhAh'`

- Boa Prática:
  - Adicionar comentários, em linguagem natural, para explicar o que o programa está a fazer:
  - `# This line calculates the area ...`

Conversão e Combinação de diferentes Tipos de Dados

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO

- Pode juntar duas *strings* (concatenação)

```
>>> first_name = “Liliana"
>>> last_name = “Ferreira"
>>> full_name = first_name + " " + last_name
>>> print (full_name)
Liliana Ferreira
```

Conversão e Combinação de diferentes Tipos de Dados

- Converter valores para tipos de dados diferentes

- Funções de conversão: `str, int, float, …`

```
>>> age = 20
>>> print (full_name + " age: " + str(age))

>>> 100 + int(”33”)
133

>>> int(3.14)                    #down casting
3
```

Leitura de Dados do Teclado

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

- A maioria dos programas precisa de ler dados do utilizador
- Python: função `input`
  - sintaxe: `variable = input(prompt)`
    - *prompt* é normalmente uma expressão (*string)* que indica ao utilizador que deve introduzir um valor
    - Devolve os dados como uma *string*

- Exemplos:

```
>>> name = input("What's your name? ")
What's your name? liliana
>>> name
'liliana'

# To get other types of values, you must convert
>> age = int(input("Enter your age: "))
Enter your age: 22
>>> age
22
>>> type(age)
<class 'int'>
```

Enviar resultados (*Output*) para a consola

U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

- Função **print** – Apresenta o texto resultado no ecrã

```
>>> print("Hello World")
```

- Para escrever em várias linhas – adicionar o carater '\n'

```
>>> print("Hello World\nThis is a message")
```

- Apresentar vários valores (separados por espaços em branco):

```
>>> print("speed =", v)
```

Enviar resultados (*Output*) para a consola

- Enviar o resultado para um meio (*stream*) diferente (exemplo: ficheiro):

```
>>> fh = open("data.txt", "w")
>>> print("Some text", file=fh)
>>> fh.close()
```

Exemplo de um programa

```
# Get the user's first name.
first_name = input('Enter your first name: ')

# Get the user's last name.
last_name = input('Enter your last name: ')

# Print a greeting to the user.
print('Hello', first_name, last_name)
```

Output

```
Enter your first name: Liliana
Enter your last name: Ferreira
Hello Liliana Ferreira
```

Pensamento Computacional

2022/23

TPC: exercícios propostos aula 3