SSC0304 - Introdução à Programação para Engenharias

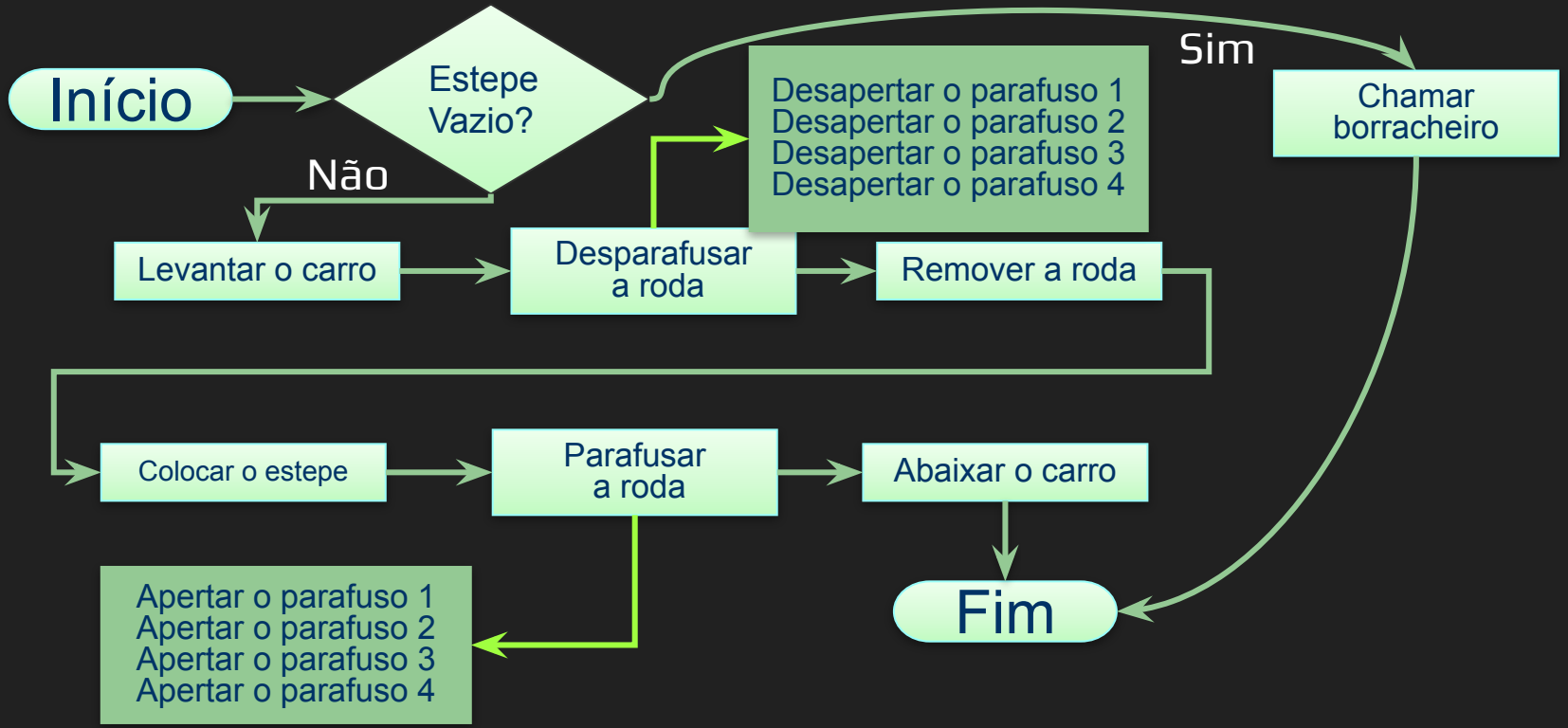
Tipos de linguagens e introdução ao Python

Prof.: Leonardo Tórtoro Pereira
leonardop@usp.br

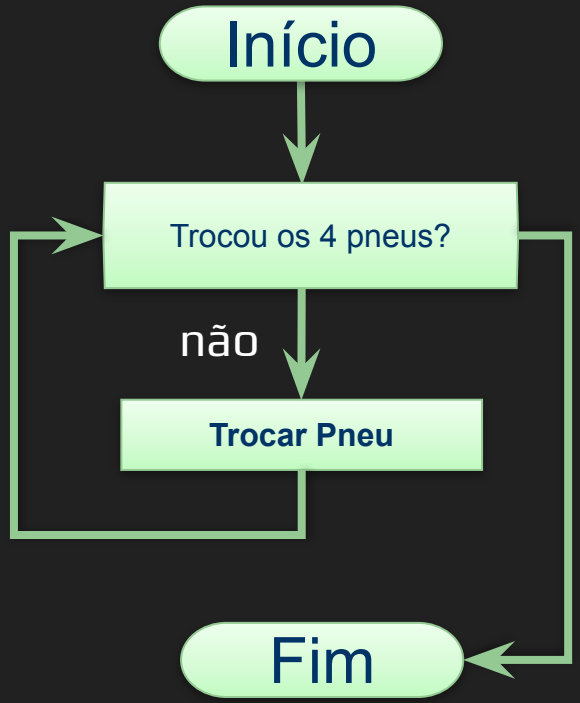
Baseado no material dos profs Fernando S. Osório e Claudio F.M. Toledo

Na aula passada...

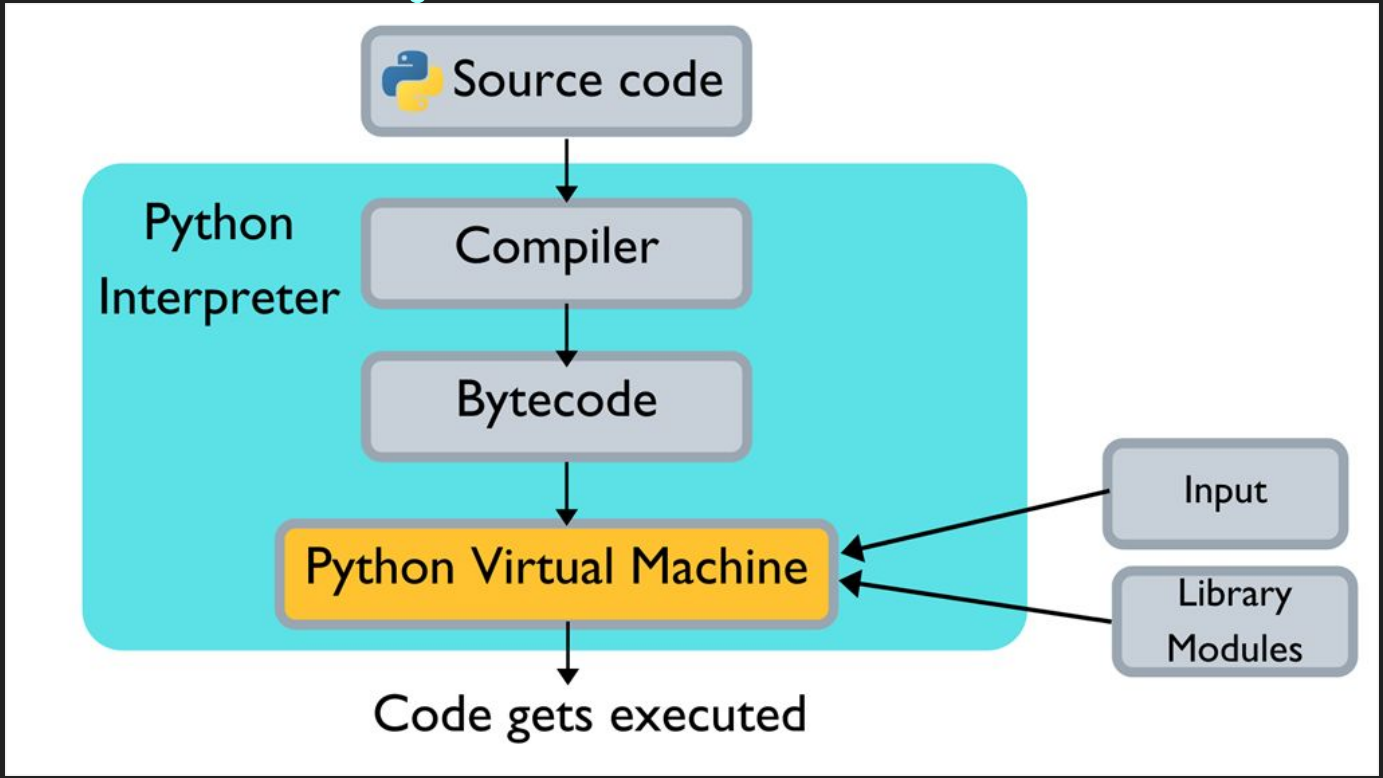
Algoritmo para trocar um pneu



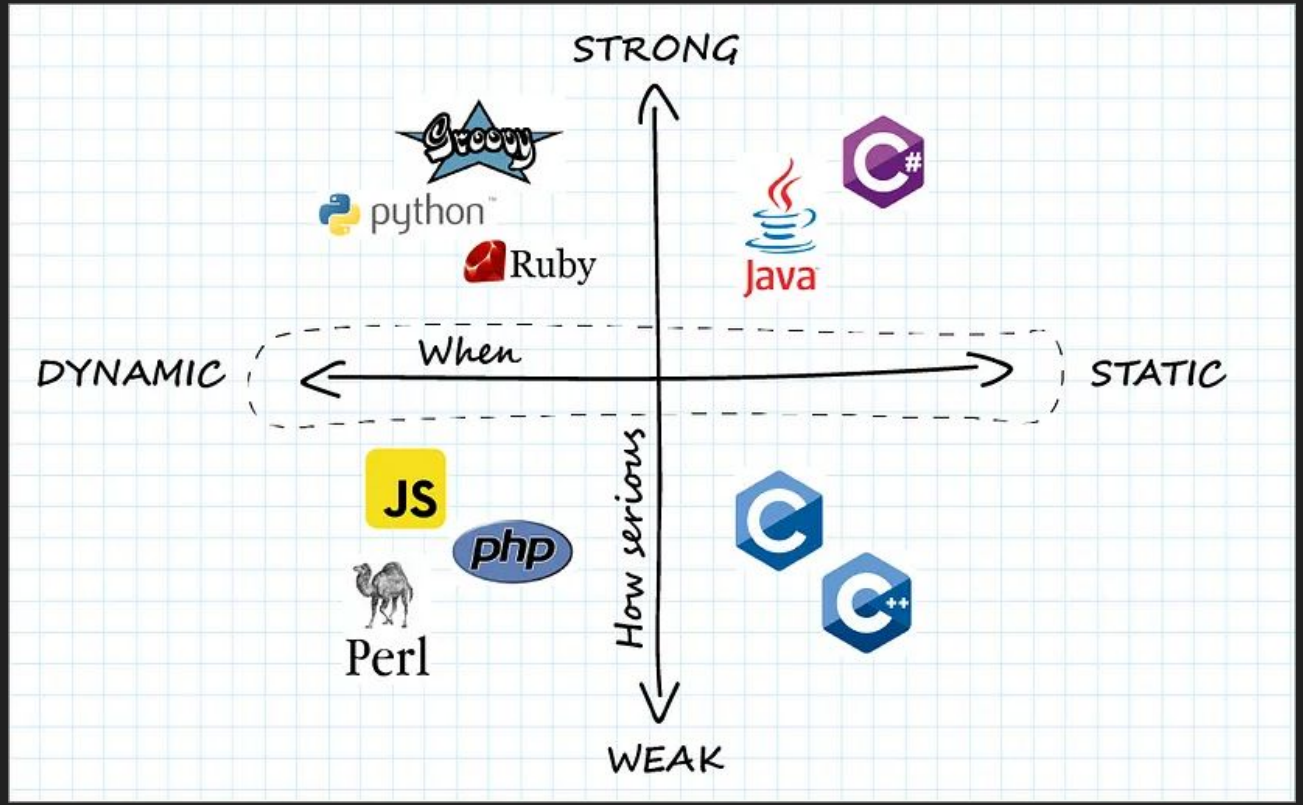
Algoritmo para trocar um pneu



Estrutura de repetição



Ciclo de vida de um programa em Python
https://www.c-sharpcorner.com/article/why-learn-python-an-introduction-to-python/



Comparação de linguagens por tipagem. Fonte [1]

O que vamos aprender hoje?

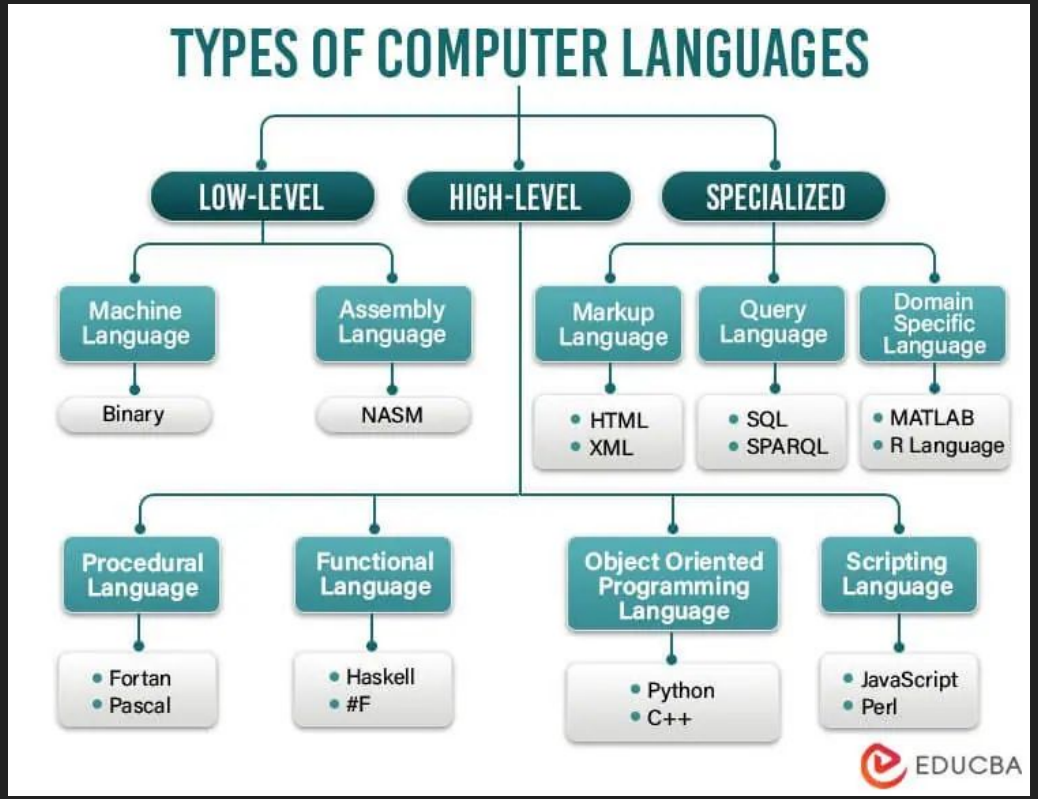
Objetivos

- Aprender sobre os diferentes tipos e paradigmas de programação e como Python é definido nestes termos
- Introduzir a linguagem Python
- Introduzir conceitos de operações, variáveis, e entrada e saída de dados

Tópicos da Aula

- Tipos e paradigmas de linguagens de programação
- Variáveis, dados, entrada e saída em Python

Tipos de linguagens


TYPES OF COMPUTER LANGUAGES
LOW-LEVEL
HIGH-LEVEL
SPECIALIZED
Machine Language
Assembly Language
Markup Language
Query Language
Domain Specific Language
Binary
NASM
HTML
XML
SQL
SPARQL
MATLAB
R Language
Procedural Language
Functional Language
Object Oriented Programming Language
Scripting Language
Fortan
Pascal
Haskell
#F
Python
C++
JavaScript
Perl
EDUCBA

Fonte: [3]

Baixo nível

Linguagens de baixo nível [3]

- ➔ Aquelas mais próximas ao que o computador “entende”
- ➔ Para humanos, costuma ser uma linguagem Assembly
- ➔ Para os computadores, conjuntos de bits (0 e 1)

Baixo nível - binário [3]

01001000 -> ‘H’
0110101 -> ‘e’
01101100 -> ‘l’
01101100 -> ‘l’
01101111 -> ‘o’
00100000 -> ‘ ‘ (space)
01010111 -> ‘W’
01101111 -> ‘o’
01110010 -> ‘r’
01101100 -> ‘l’
01100100 -> ‘d’

Baixo nível - Assembly [4]

```
;; Programa Hello World
section .text
global _start
_start:
      mov    edx,len                  ;comprimento da mensagem
      mov    ecx,msg                   ;mensagem a ser escrita
      mov    ebx,1                    ;descritor de arquivo (stdout)
      mov    eax,4                    ;número da system call
; (sys_write)
      int    0x80                     ;call kernel
      mov    eax,1                     ;numero da syscall
; (sys_exit)
      int    0x80                     ;call kernel
section    .data
      msg    db  'Hello, world!',0xa             ;nossa string lindona
      len    equ $ - msg                 ;comprimento da lindona
```

Alto nível

Linguagens de alto nível [3]

- Mais próximas das linguagens “humanas”
- Facilitam a escrita rápida de código
- São divididas em (principalmente)
  - Procedimentais (procedural)
  - Funcionais
  - Orientadas a objetos
  - De script (scripting)
  - Especializadas

Linguagens procedurais [3]

- Criadas por procedimentos
  - Instruções em sequência com nome único
- Execução das instruções vem com um nome ou título atribuídas à instrução

Linguagens procedurais [3]

- Exemplos
  - C
  - Python
  - Ada
  - Lua
  - JavaScript
  - PHP
  - ...

Linguagens procedurais [3]

➔ Exemplo em C

```
int main(){
    printf("Hello World");
    return 0;
}
```

Linguagens funcionais [3]

- Fundamentadas em funções matemáticas
- Funções equivalem a estados do sistema
  - Atribuir valores a elas
  - Usá-las como argumentos para outras funções
  - Retorná-las como valores de funções
- Concisas, limpas, e “fáceis” de entender
- Comuns para aplicações de manipulação de dados
  - Comuns para desenvolvimento web

Linguagens funcionais [3]

- Exemplos
  - Rust
  - Haskel
  - Lisp
  - Erlang
  - F#
  - Clojure
  - ...

Linguagens funcionais [3]

➔ Exemplo em Rust

```
main :: IO ()

main = putStrLn "Hello, World!"
```

Linguagens orientadas a objetos [3]

- Envolve a criação e interação com objetos
  - Funções (módulos)
  - Estruturas de dados
- Muito boas para projetos em grande escala

Linguagens orientadas a objetos [3]

- Exemplos
  - Java
  - Python
  - C++
  - C#
  - Ruby
  - Swift
  - ...

Linguagens orientadas a objetos [3]

➔ Exemplo em Java

```
class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
    System.out.println("Hello, World!");
    }
}
```

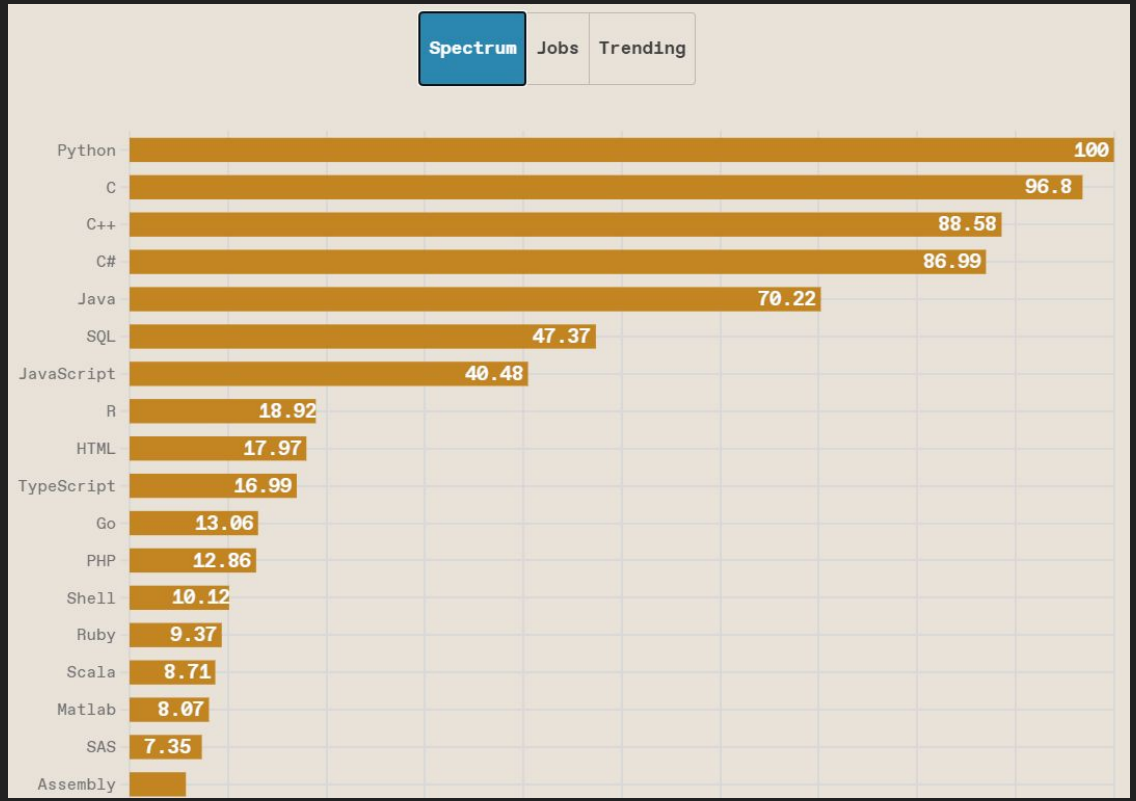
Linguagens de script [3]

- Fáceis de aprender e bem alto-nível
- Focadas em automatização de tarefas repetitivas
- E também criação de páginas web
- Não requerem compilação antes da execução
  - Facilita prototipação e teste

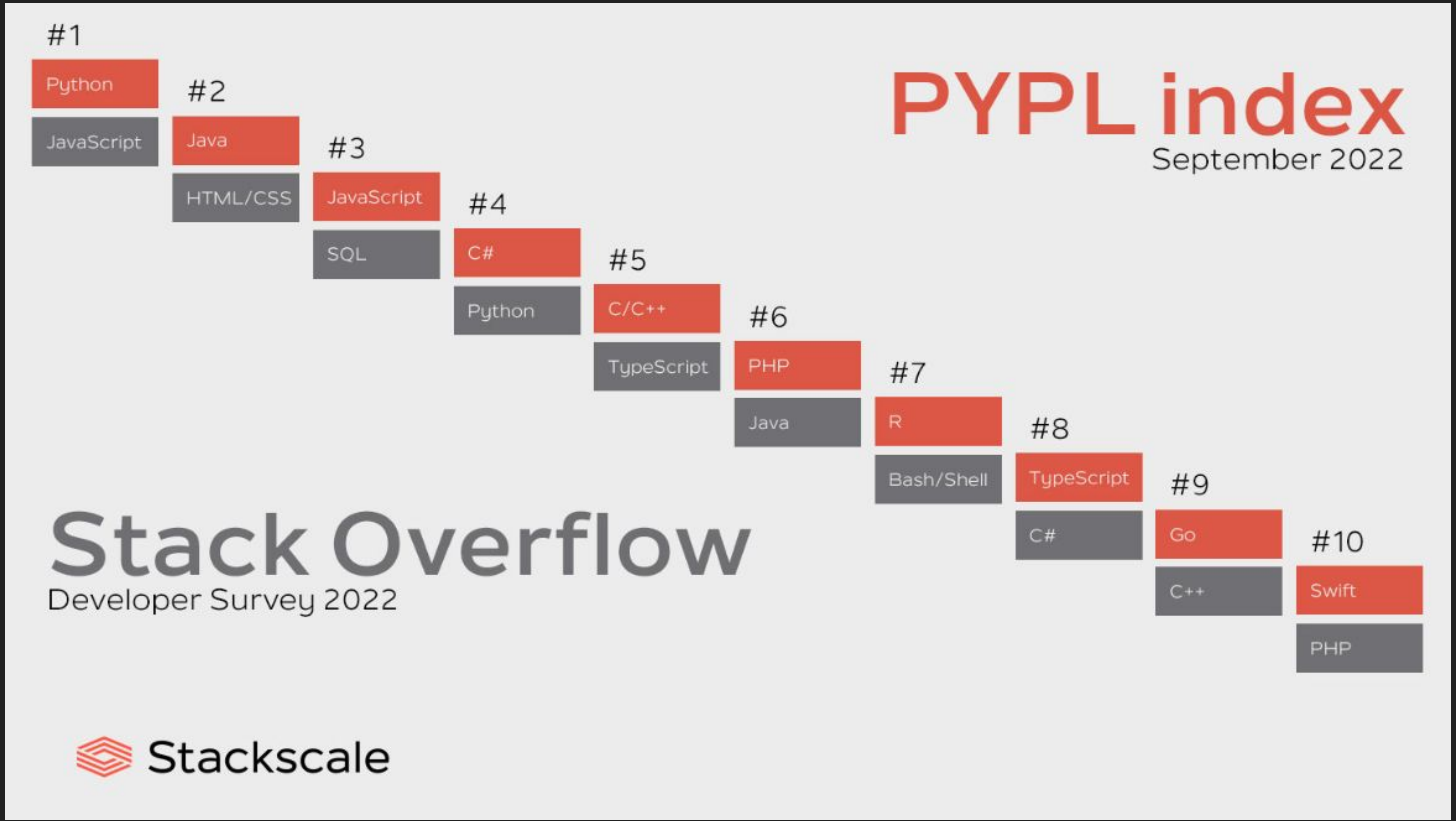
Linguagens de script [3]

- Exemplos
  - JavaScript
  - Python
  - Perl
  - Lua
  - Bash

Linguagens mais usadas



https://spectrum.ieee.org/top-programming-languages-2022



https://www.stackscale.com/blog/most-popular-programming-languages/

Aug 2023	Aug 2022	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Python	13.33%	-2.30%
2	2		C	11.41%	-3.35%
3	4	↑	C++	10.63%	+0.49%
4	3	↓	Java	10.33%	-2.14%
5	5		C#	7.04%	+1.64%
6	8	↑	JavaScript	3.29%	+0.89%
7	6	↓	Visual Basic	2.63%	-2.26%
8	9	↑	SQL	1.53%	-0.14%
9	7	↓	Assembly language	1.34%	-1.41%
10	10		PHP	1.27%	-0.09%
11	21	⇈	Scratch	1.22%	+0.63%

https://www.tiobe.com/tiobe-index/

Então vamos de Python :)

Python

- Lançada em 1991 por Guido van Rossum
- Multiparadigma
  - Procedural (imperativa)
  - Orientada a objetos
  - Funcional
  - De scripts

Python

- Tipagem dinâmica* e forte
- Grande conjunto de bibliotecas prontas
- Compilada e Interpretada

Python

- Muito usada em:
  - Ciências de Dados
  - Inteligência Artificial
  - Visualização de Dados
  - Web (Back-end)
  - ...

Python

- IDEs e editores
  - Google Colab
  - Jupyter
  - PyCharm
  - Spyder
  - VSCode
  - ...

Comandos

- Ordens para que o computador manipule dados em memória
- Exemplo clássico:
  - Olá mundo!
  - `print("Hello World!")`

Comandos

- Como Python é interpretada, pode ser usada interativamente, como uma calculadora
- Vamos a mais um exemplo

Tipos e Variáveis

Tipos e Variáveis

- Como armazenar os dados de entrada, fornecidos pelo usuário?
- O que fazer com os resultados das operações?
- Variáveis são elementos que estão associados a posições de memória, cujo objetivo é o armazenamento informações.
  - ...por tempo suficiente ao seu processamento

Identificadores

- Nome que fazem referência a elementos tais como as variáveis
- Nomes com minúsculas e maiúsculas SÃO diferenciados!
  - Ano é diferente de ano

Identificadores

- Regras de nomes de variáveis em Python:
  - Sequência de letras (a → z, A → Z) e números (0 → 9), que devem sempre começar com uma letra.
  - Apenas letras comuns são permitidas.
    - Letras acentuadas, cedilhas, espaços, caracteres especiais como $, #, @, etc são proibidos...
    - O caractere ‘_’ (sublinhado/underline) é permitido!

Identificadores

- Em Python não precisamos dizer qual é o TIPO da variável “antecipadamente”
  - Ano = 2023
  - pi = 3.14159
  - Nome = “Aluno”
  - chuva = False
- Não pode ser empregada qualquer uma das palavras reservadas à linguagem Python como identificadores

Identificadores

- Corretos: ✅
  - Contador
  - Teste23
  - Caixa_Alta
  - inteiro
- Incorretos:
  - 1contador
  - oi!gente
  - Caixa.Alta
  - if

Palavras Reservadas

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

Tipos de Dados

- O tipo de uma variável define os valores que ela pode assumir e as operações que podem ser realizadas com ela
- Descreve a natureza da informação
- Ex:
  - Variáveis tipo ***int*** recebem apenas valores inteiros
  - Variáveis tipo ***float*** armazenam apenas valores reais
  - Variáveis tipo ***str*** armazenam textos (strings)

Tipos de Dados

int	Número inteiro	43241423	primitivo
float	Número ponto flutuante	234234.1413	primitivo
bool	Booleano	True, False	primitivo
str	String (cadeia de caracteres)	“Bola”, “Batata”	primitivo
complex	Número complexo	3+2j	não-primitivo
list	Lista heterogênea	[1, 2, 3, “eggs”, “foo”]	não-primitivo
dict	Array associativo (hash table)	{“nota”: 10.1}	não-primitivo
set	Conjunto ordenado único	{1, 2, 3, 4, 6, 10}	não-primitivo
tuple	Lista imutável, tupla.	(1, 2, 3, 4, “eggs”)	não-primitivo

Tipos de Dados

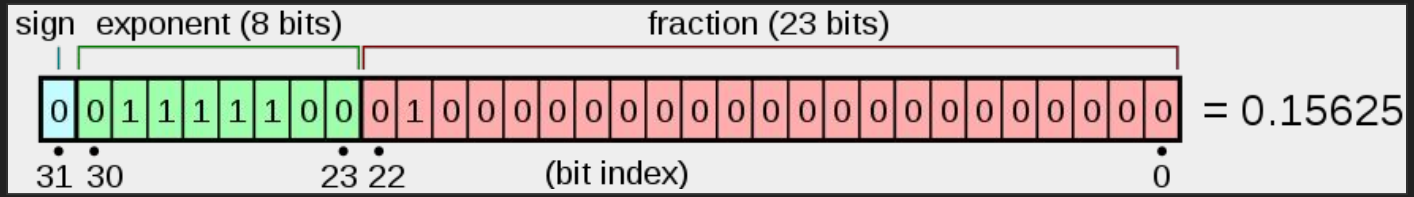
- Python tem tipagem dinâmica e forte
- Como saber o tipo?
- Pergunte ao python
  - *type(X)*
- Exemplos

Tamanho e precisão de dados

- Cada tipo tem seus limites
- Inteiro, por exemplo, tem 64 bits em Python
  - Valor máximo:
    - 9223372036854775807
    - -9223372036854775808
  - 2^64 = 18.446.744.073.709.551.616

Float

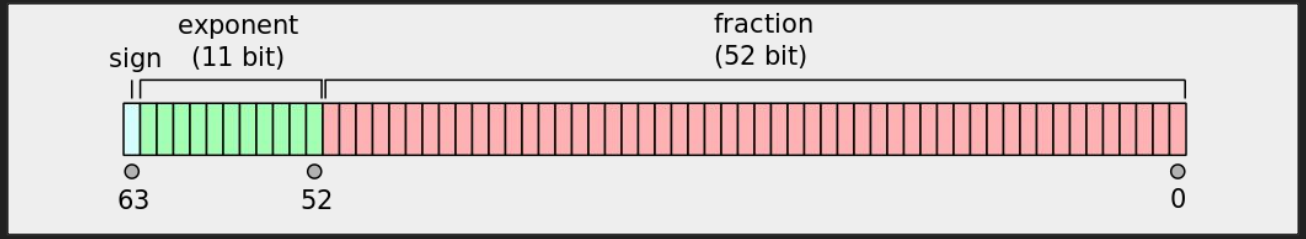
- *float*
  - Armazena números decimais com precisão única e necessita de 4 bytes



$$(-1)^{b_{31}} \times 2^{(b_{30}b_{29}\ldots b_{23})_2 - 127} \times (1.b_{22}b_{21}\ldots b_0)_2,$$

Double

- *double*
  - Armazena números decimais com precisão dupla e necessita de 8 bytes



$$(-1)^{\text{sign}}(1.b_{51}b_{50}\ldots b_0)_2 \times 2^{e-1023}$$

Float em Python

- O float em Python é um double!
  - 8 bytes
  - 11 bits de expoente
  - 52 bits para dígitos significativos

Conversão de Tipos

- Tipos podem ser convertidos entre si de maneira automática (ou implícita) ou explícita (*casting*)

Conversão Implícita

- A conversão implícita é feita pelo compilador, geralmente quando mais de um tipo está presente em uma expressão
  - Tem como objetivo evitar a perda de dados
- Dá um *upgrade* do tipo de dado para o maior tipo de dado entre as variáveis presentes
- Pode haver perda de dados mesmo assim
  - Perda de sinal e *overflow*

Conversão Explícita

- É feita pelo programador. O usuário pode mudar o tipo de uma variável para o outro que desejar
- Sintaxe: tipo(expressão)
- Usado para computar expressões com variáveis de diferentes tipos de dados
- Exemplos

Precisão

- Cuidado com a precisão dos dados, especialmente após conversões
- operações com ponto flutuante são muito sensíveis
  - https://tecnoblog.net/noticias/2022/02/16/nubank-tem-bug-que-nao-deixa-transferir-r-1799-e-mais-3-valores-via-pix/
  - https://en.wikipedia.org/wiki/Ariane_flight_V88

Estudos Sugeridos

- https://silentteacher.toxicode.fr/hour_of_code.html?theme=basic_python
- https://codecombat.com/play
- https://www.learnpython.org/
- https://www.w3schools.com/python/
- https://www.youtube.com/watch?v=WT_zCgSHSTQ&list=PLcoJJSvnDgcKpOi_UeneTNTIVOigRQwcn
- https://www.geeksforgeeks.org/python-programming-language/

Referências

Referências

- https://www.learnpython.org/
- https://www.w3schools.com/python/
- https://panda.ime.usp.br/cc110/static/cc110/index.html
- https://www.youtube.com/playlist?list=PLcoJJSvnDgcKpOi_UeneTNTIVOigRQwcn