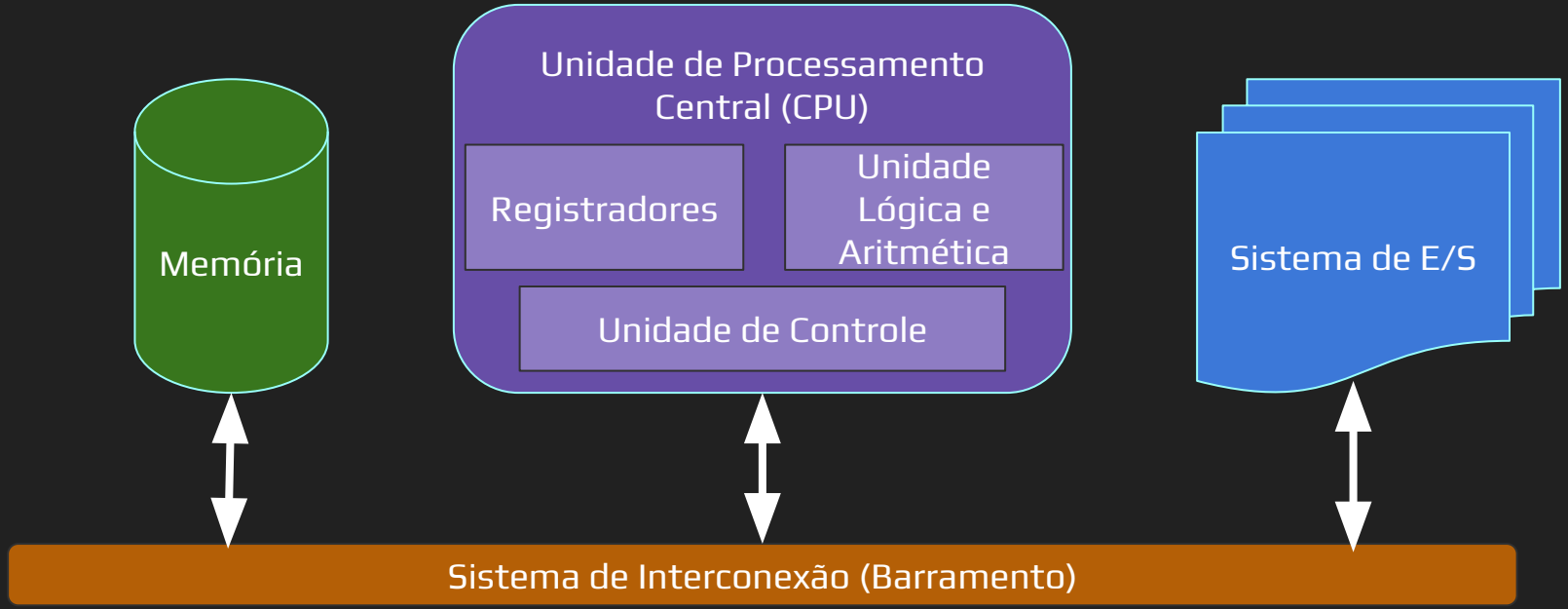
SSC0800 - Introdução à Ciência de Computação I

Conceitos de Computação: Algoritmos e Programação

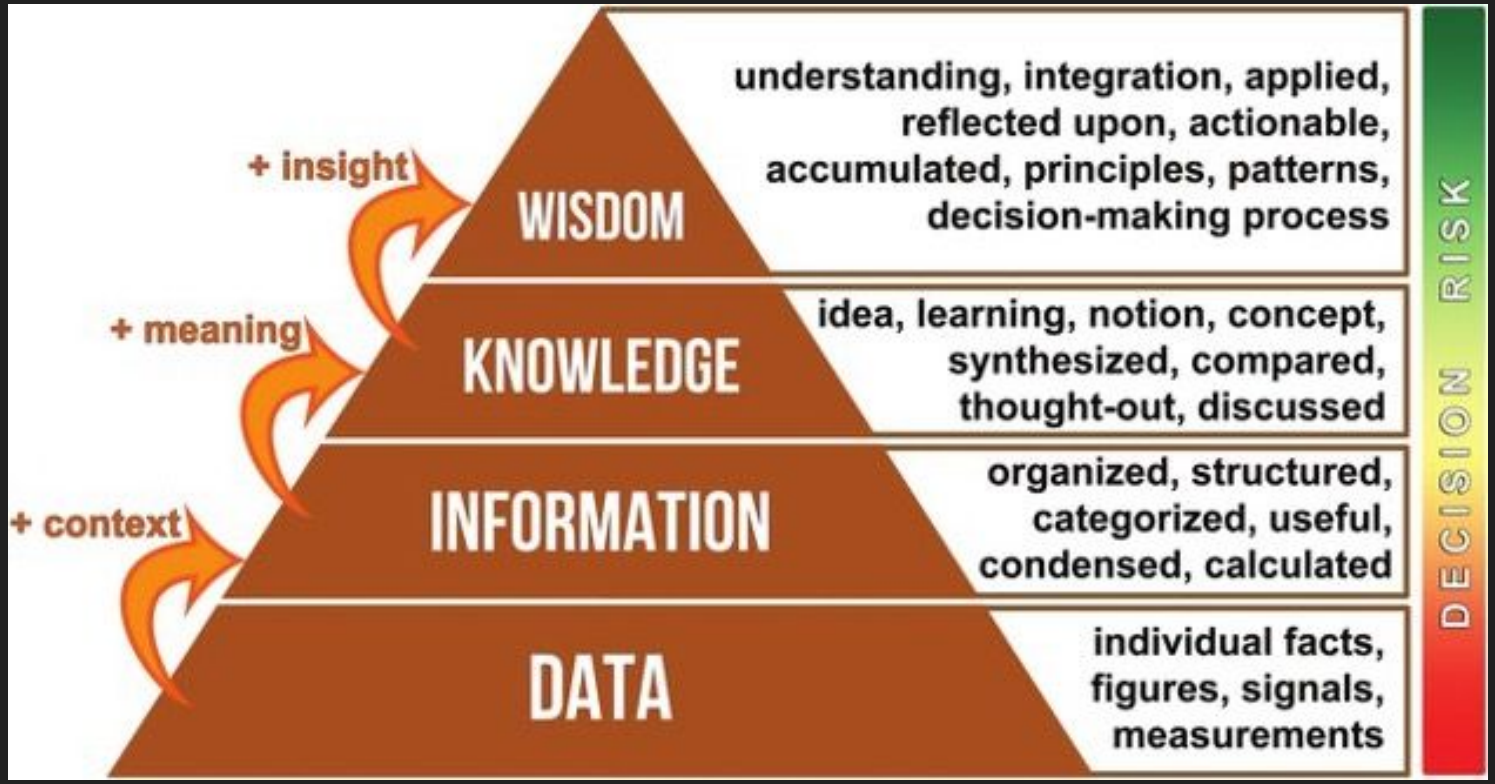
Prof.: Leonardo Tórtoro Pereira
leonardop@usp.br

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

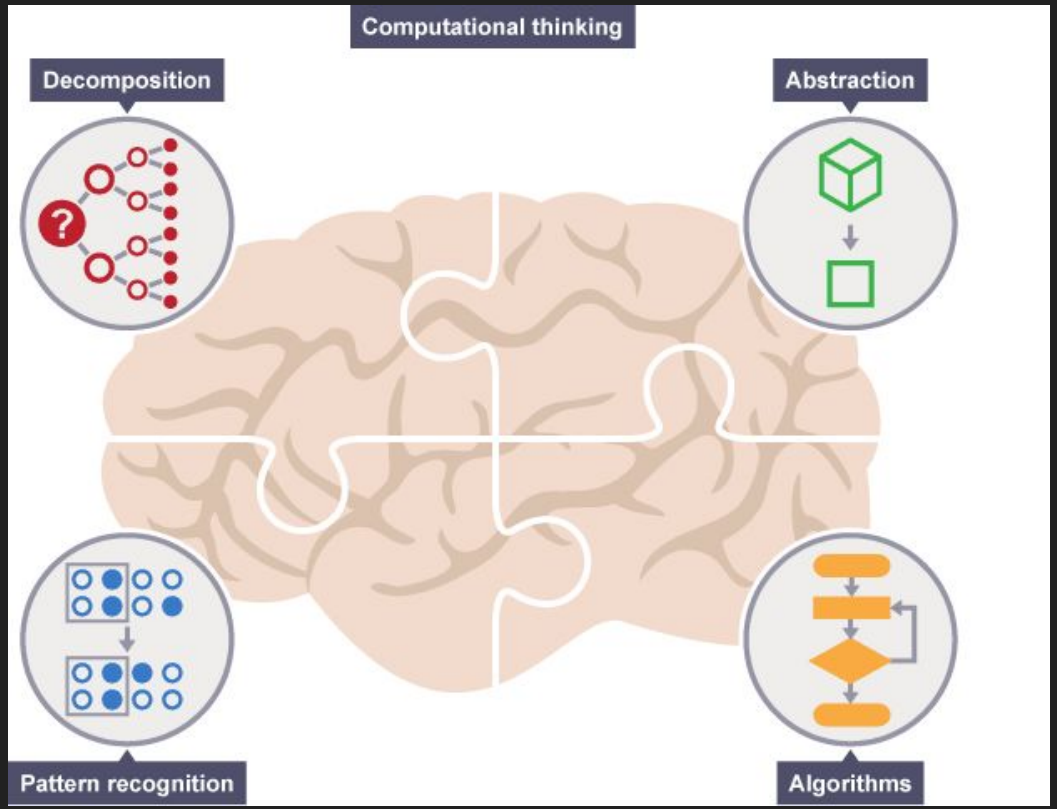
Na aula passada...



Arquitetura de von Neumann. Fonte: [1, 2]



Pirâmide DIKW. Fonte: [3]



Pensamento computacional. Fonte: [5]

O que vamos aprender hoje?

Objetivos

- Entender o conceito de algoritmos e como representá-los através de fluxogramas
- Aprender sobre os elementos de um fluxograma
- Aprender sobre os diferentes tipos e paradigmas de linguagens de programação

Tópicos da Aula

- Algoritmos e Fluxogramas
- Tipos e variações entre linguagens de programação

Algoritmos e Fluxogramas

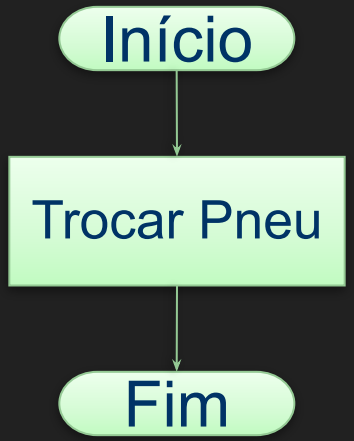
Algoritmos

- Computador não pensa sozinho
  - Precisa receber instruções explícitas
  - Algoritmos
    - Sequência de instruções

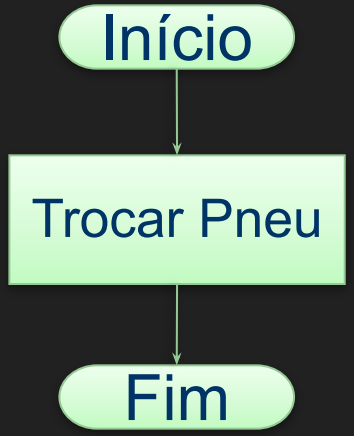
Algoritmos

- Precisa ter 4 qualidades
  - Cada passo do algoritmo deve ser uma instrução que possa ser realizada (codificada no computador)
  - A ordem dos passos deve ser precisamente determinada
  - O algoritmo deve ter fim (terminar)
  - O algoritmo deve ter um fim (uma utilidade/um objetivo)

Algoritmo para trocar um pneu

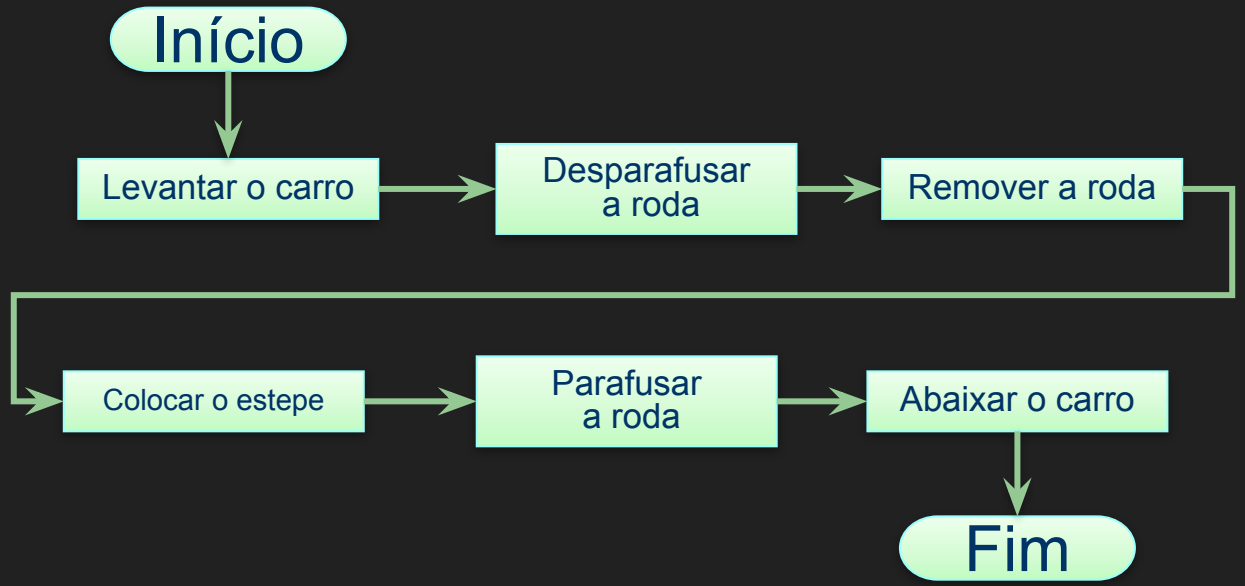


Algoritmo para trocar um pneu

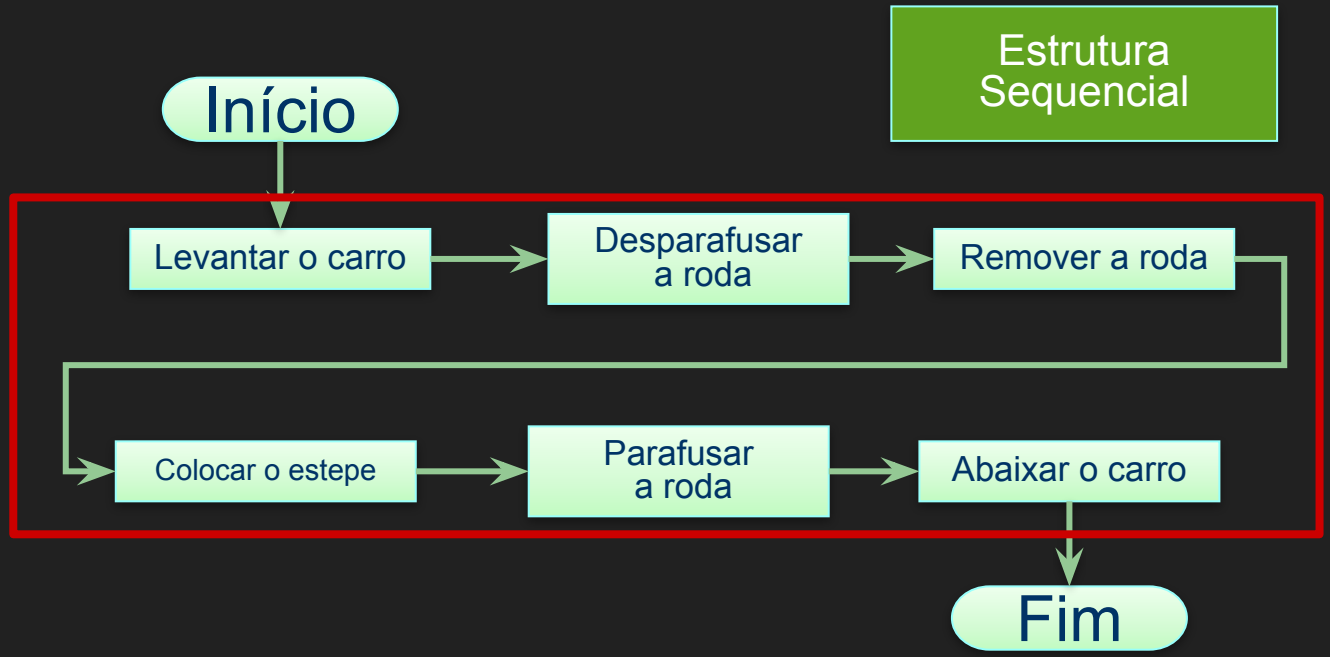


Trocar pneu?
É suficientemente claro para você?

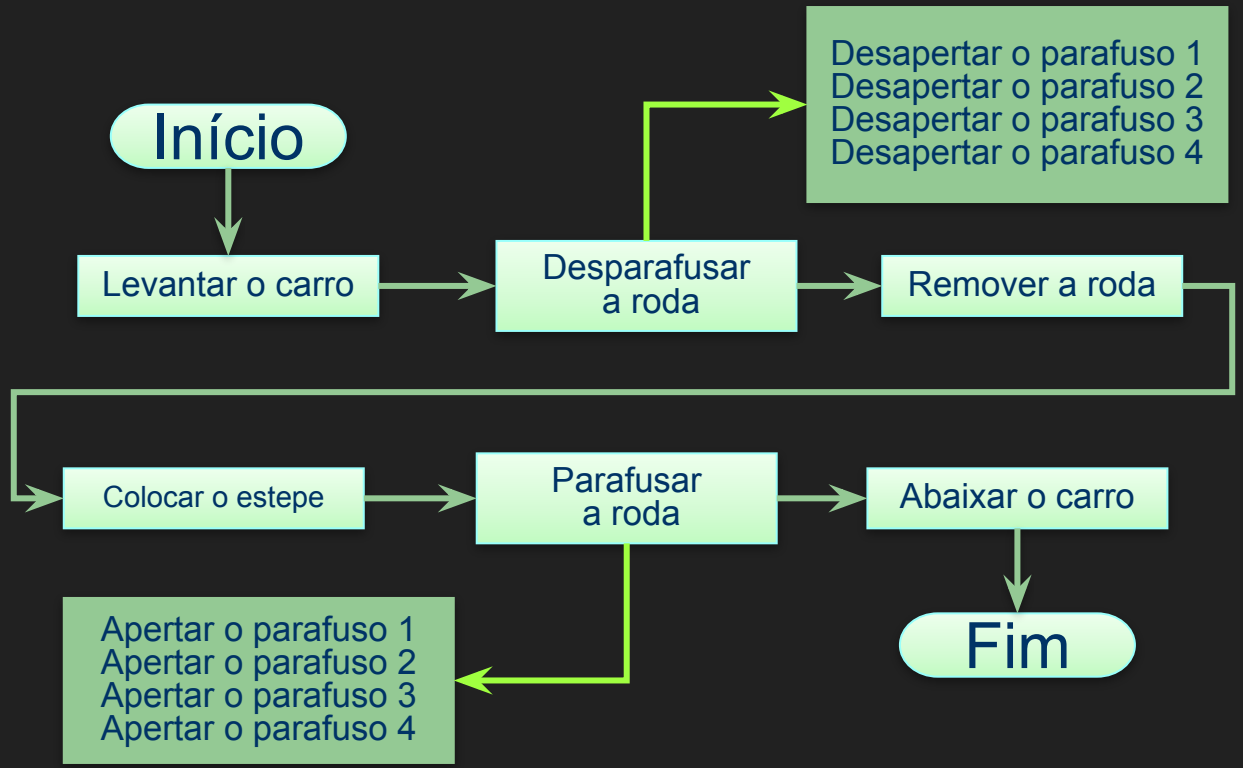
Algoritmo para trocar um pneu



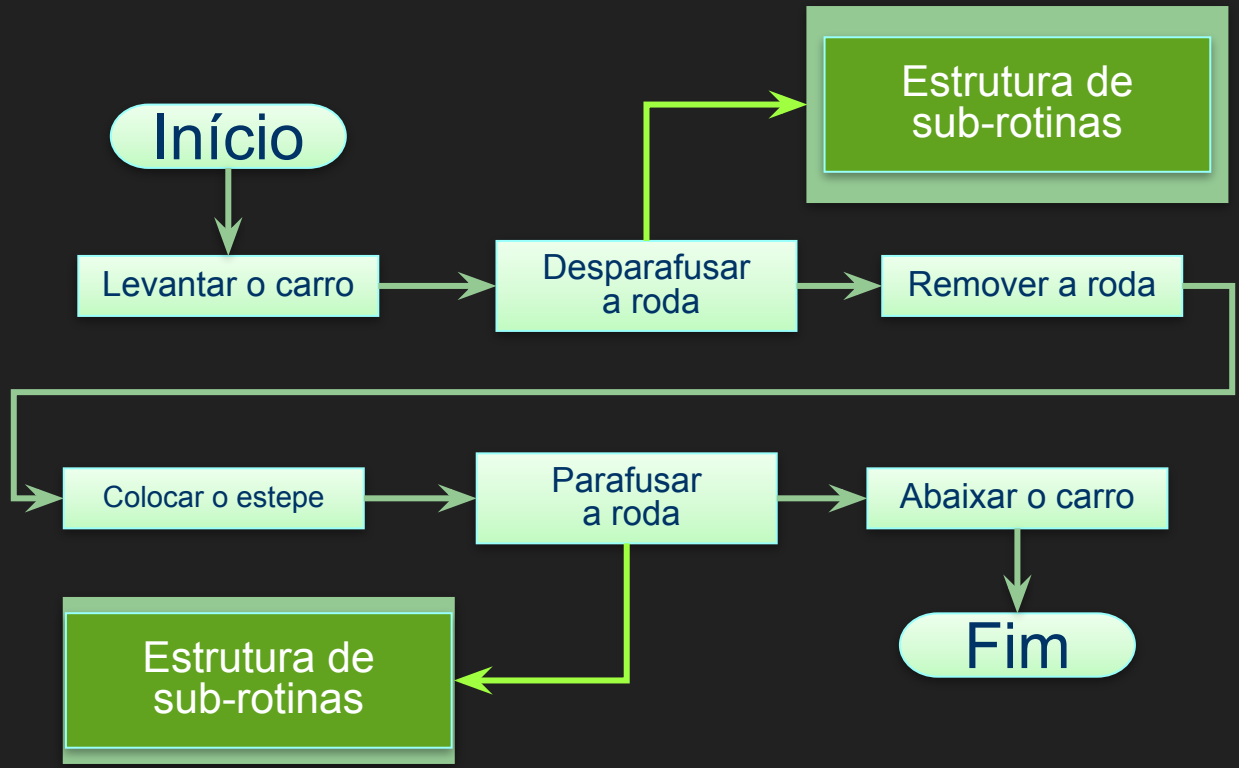
Algoritmo para trocar um pneu



Algoritmo para trocar um pneu



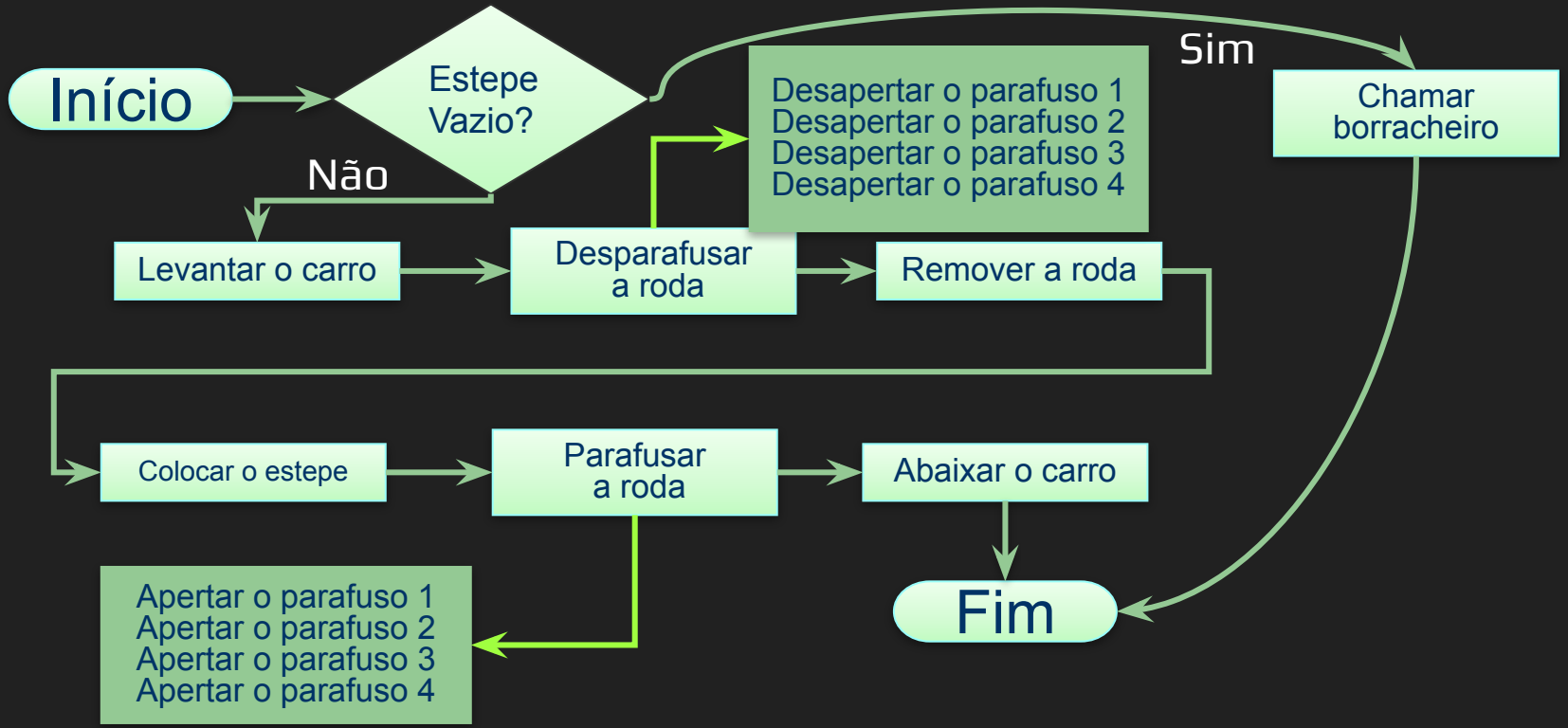
Algoritmo para trocar um pneu



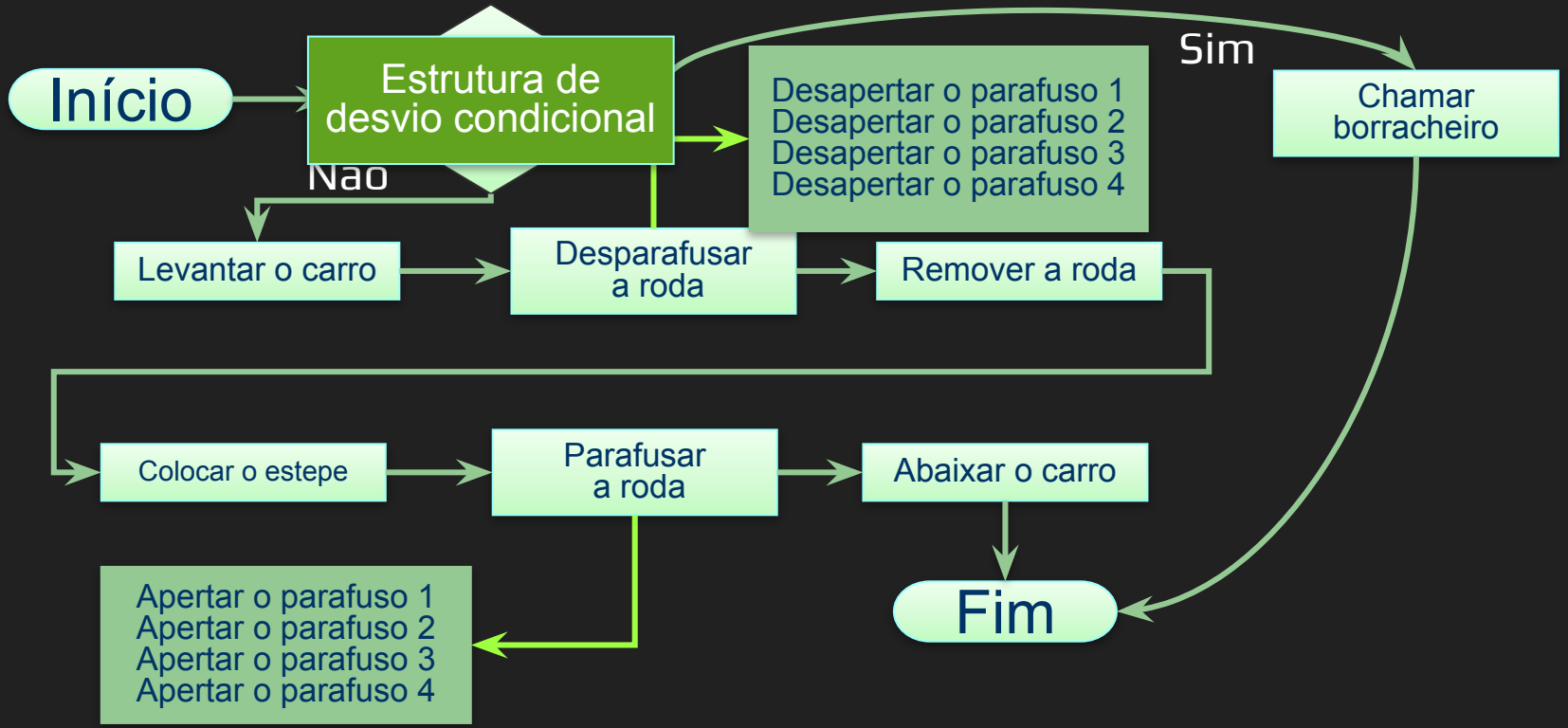
E se...

- E se...
- Se não for possível seguir estes passos?
- Se algo não sair como previsto?
- Se eu tiver mais de uma alternativa?
- Se ...

Algoritmo para trocar um pneu



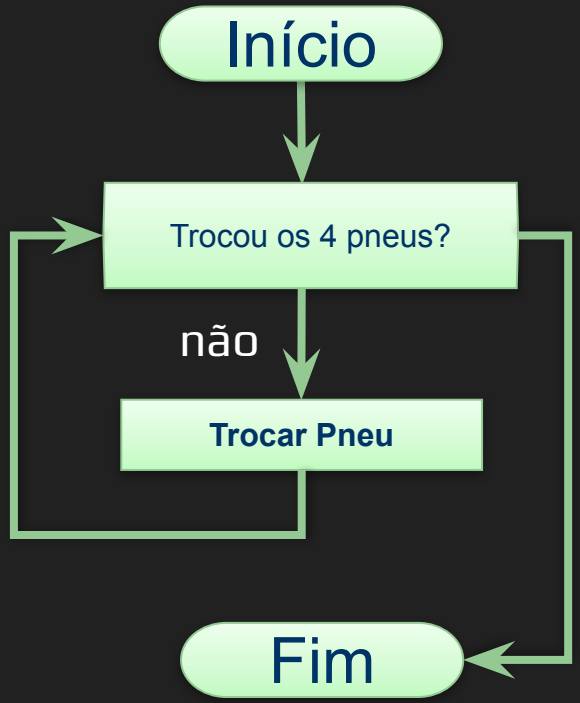
Algoritmo para trocar um pneu



E por que não... Pit Stop?

- E por que não... Pit Stop?
  - Trocar os 4 pneus do carro

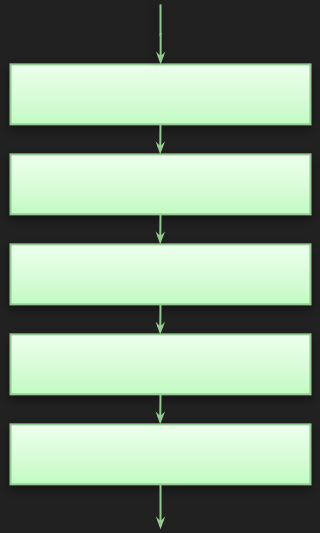
Algoritmo para trocar um pneu



Estrutura de repetição

Estruturas dos Algoritmos

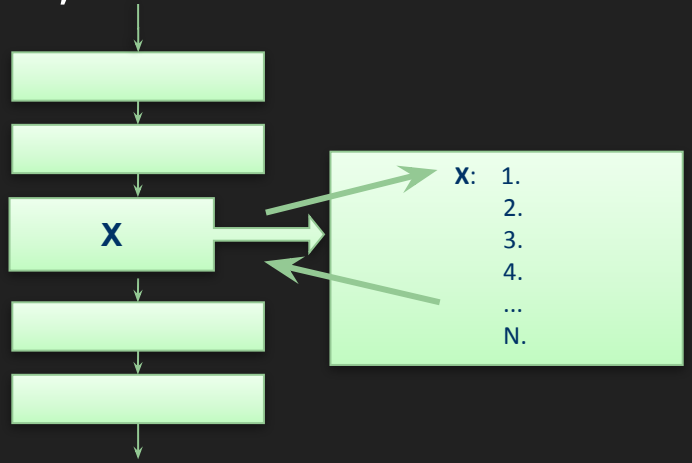
- Em uma estrutura seqüencial, os passos são tomados em uma seqüência pré-definida.



Estrutura Sequencial

Estruturas dos Algoritmos

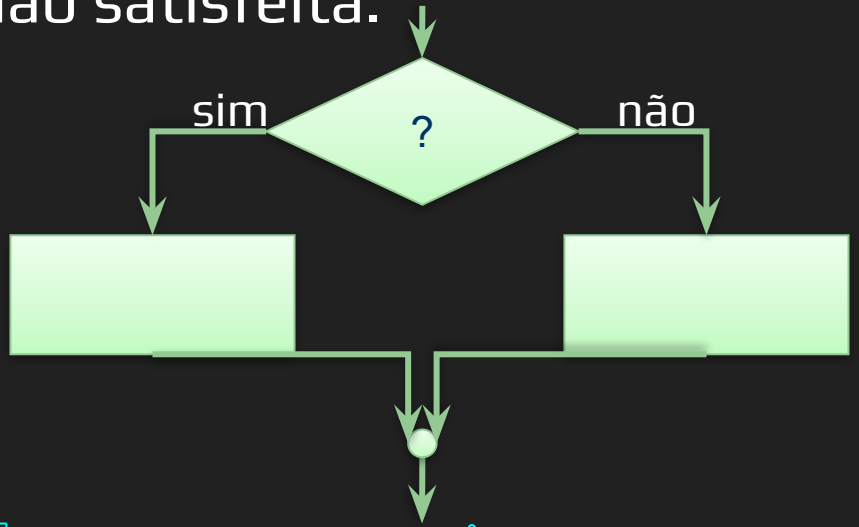
- Em uma estrutura de sub-rotina, a execução é desviada para uma seqüência de comandos que executam uma tarefa, voltando ao fluxo normal



Estrutura de Sub-Rotina

Estruturas dos Algoritmos

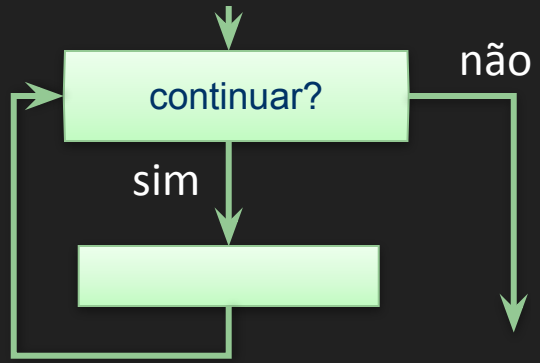
- Uma estrutura condicional permite a escolha do grupo de ações a ser executado quando determinada condição é ou não satisfeita.



Estrutura Condicional

Estruturas dos Algoritmos

- Uma estrutura de repetição permite que uma seqüência de comandos seja executada repetidamente até que uma determinada condição de interrupção seja satisfeita.



Estrutura de Repetição

Exercício

1. Faça um algoritmo que descreva a preparação de um bolo de chocolate
2. Faça um algoritmo que descreva a preparação de uma dúzia de copos de suco de laranja

Desafio

- Resolva os problemas abaixo (ver sites abaixo)
  - 4.1 Lobo, Ovelha e Alface - https://www.proprofsgames.com/wolf-sheep-and-cabbage/
  - 4.2 Missionários e Canibais - https://www.novelgames.com/en/missionaries/

Programas

Algoritmos -> Programas

- Computador:
  - Uso de dados armazenados na memória (variáveis)
  - Instruções bem definidas: os comandos da linguagem
- Ciclo:
  - Entrada de Dados: Ler os dados
  - Processamento: manipular os dados
  - Saída de Dados: Escrever os resultados

Programa de Computador: Memória

1	2	3	4	5	6	7	...	N

- A memória do computador armazena dados (bytes)
- Cada dado tem a sua posição na memória (endereço)

Programa de Computador: Memória

1	2	3	4	5	6	7	...	N
Pregos	Porcas	Parafusos	Açúcar	Sal	Óleo	Leite		

- ➔ A memória do computador armazena dados (bytes)
- ➔ Cada endereço pode armazenar diferentes tipos de dados (variáveis)

Programa de Computador: Memória

quantidade_de_pregos_disponiveis

1						7	...	N
Pregos	Po s	usos	ar			ite		
30	45	45	2kg	300g	1L	250 ml		

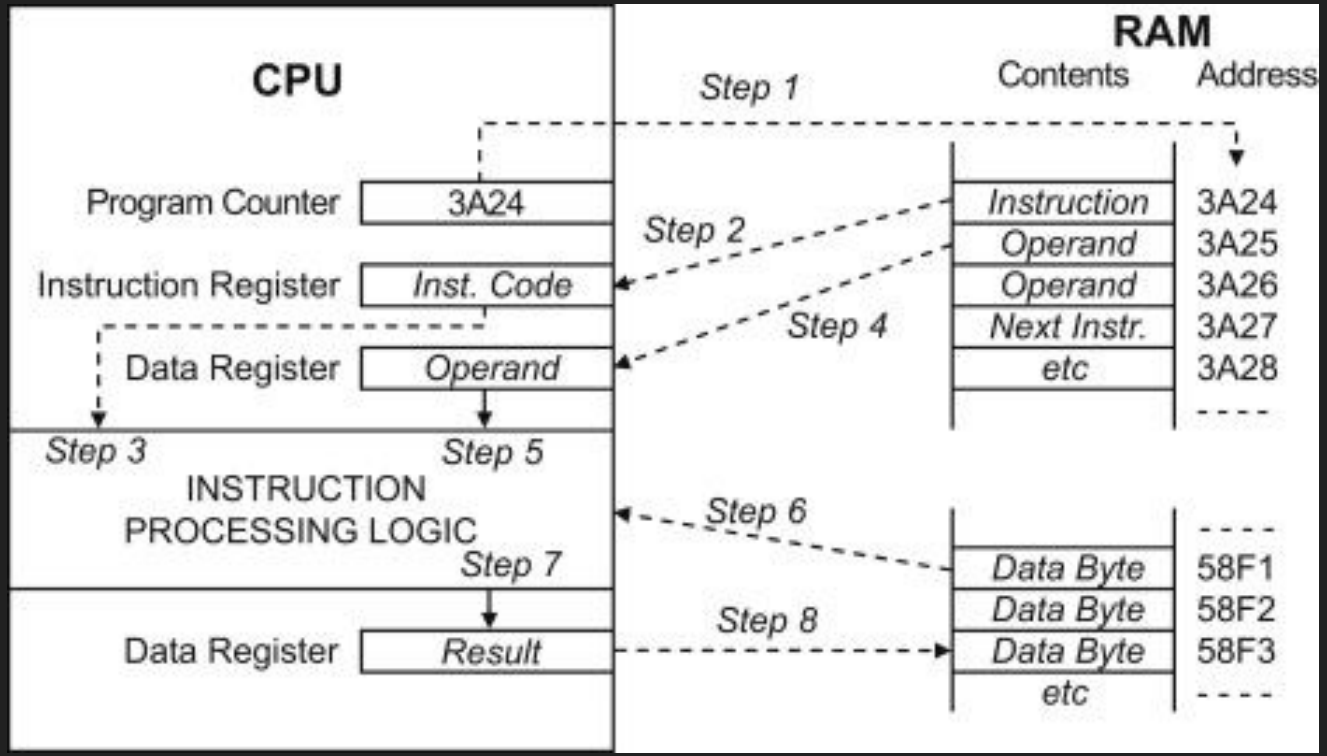
- ➔ Variáveis vão receber NOMES...
- ➔ Nomes que representam uma informação (valor armazenado) de um determinado tipo em uma determinada posição da memória

Comandos

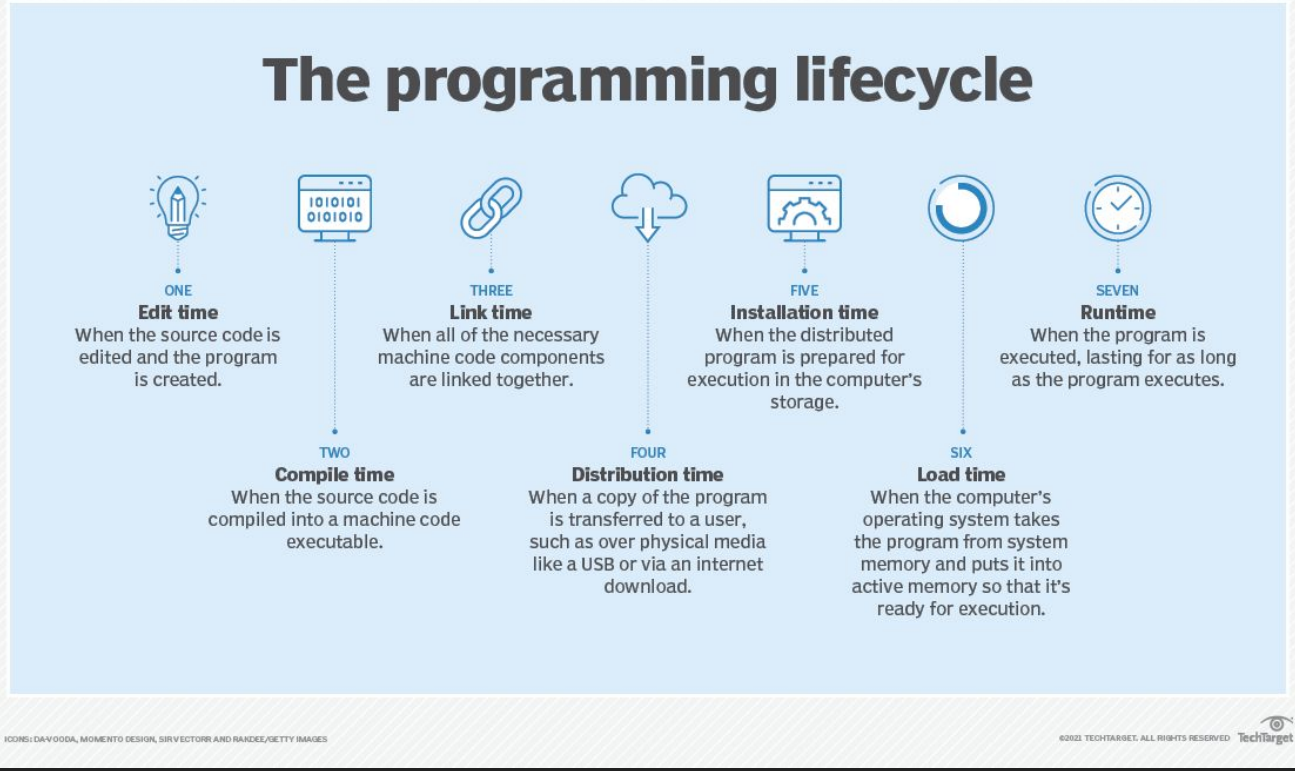
- Comandos são ordens para que o computador manipule os dados de sua memória...

- Exemplos de Comandos:
- Realizar operações com os dados: mover, somar, subtrair
- Ler novos dados pelo teclado: entrada de dados
- Escrever resultados na tela: saída de dados

Exemplo de comandos em Python

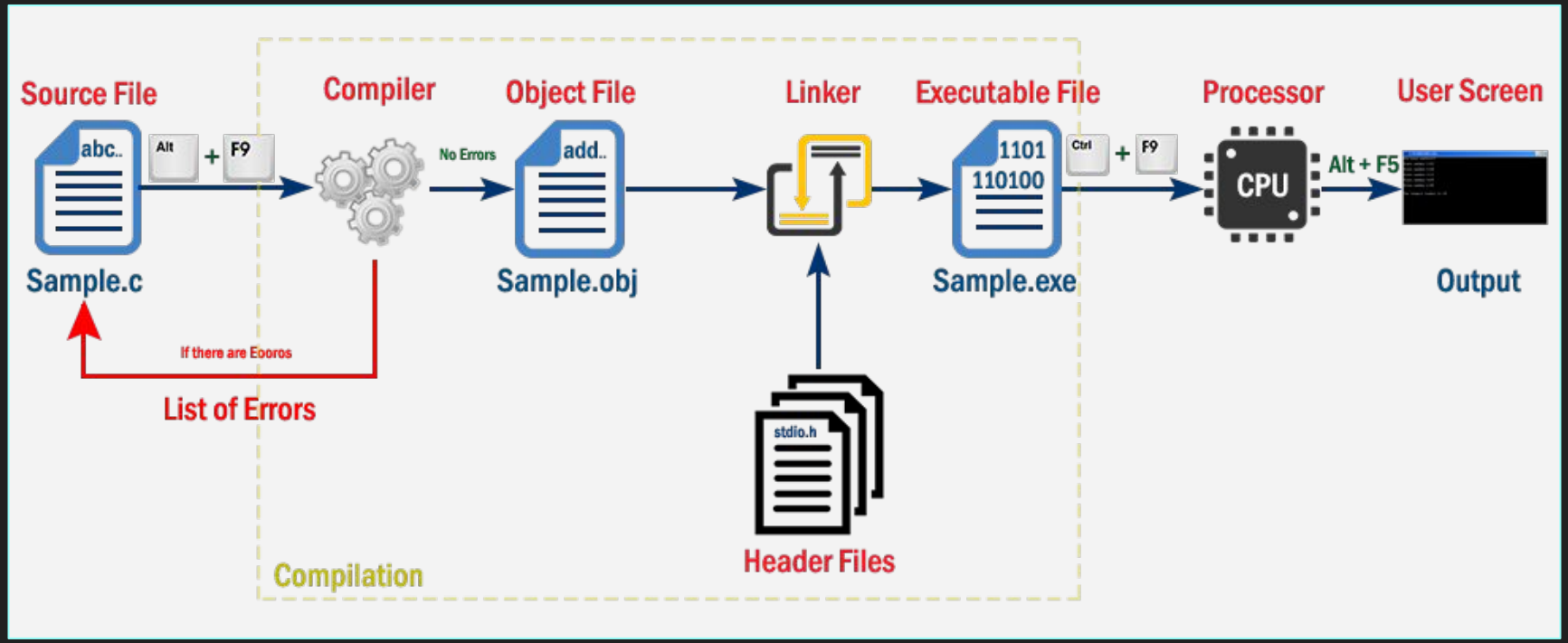


Fluxo de execução de um programa
https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/program-execution



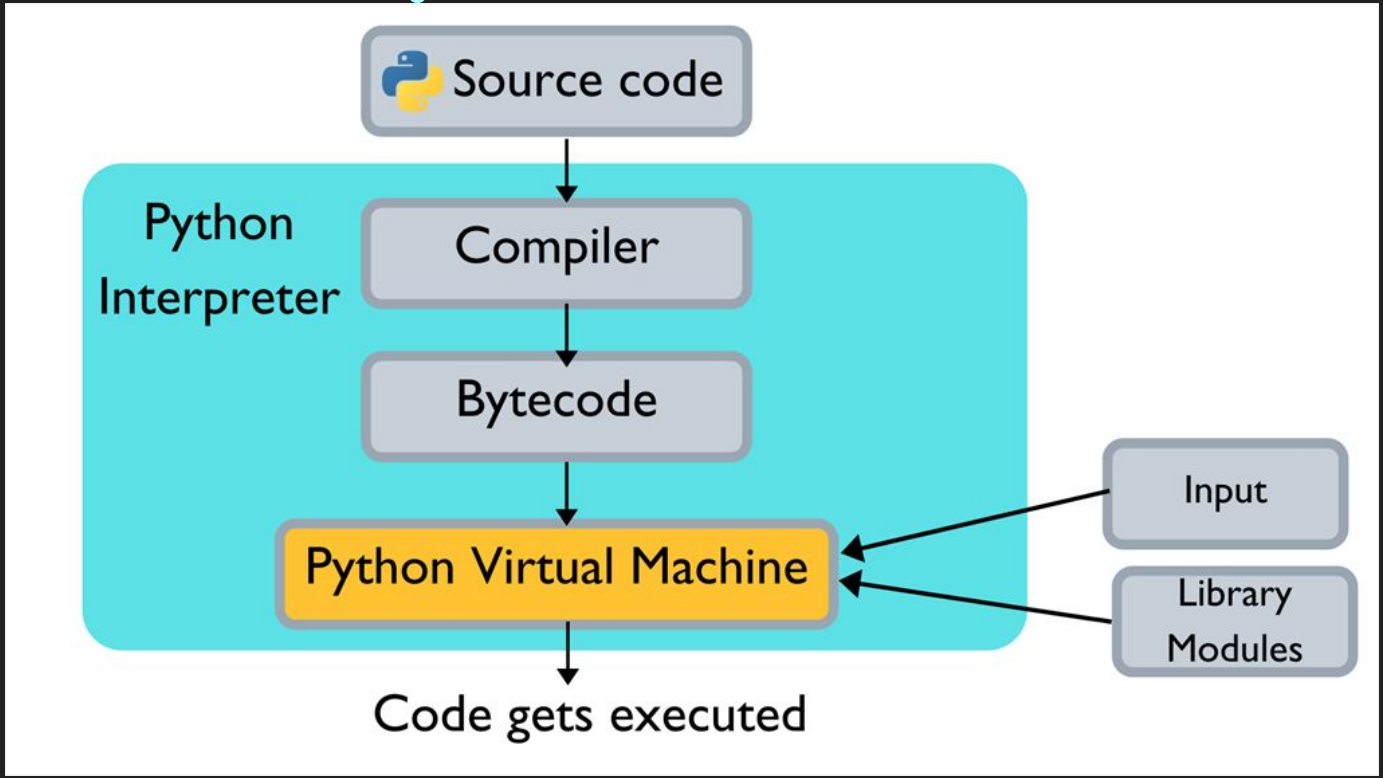
Ciclo de vida de um software

https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/runtime



Ciclo de vida de um programa em C

http://www.btechsmartclass.com/c_programming/C-Creating-and-Running-C-Program.html

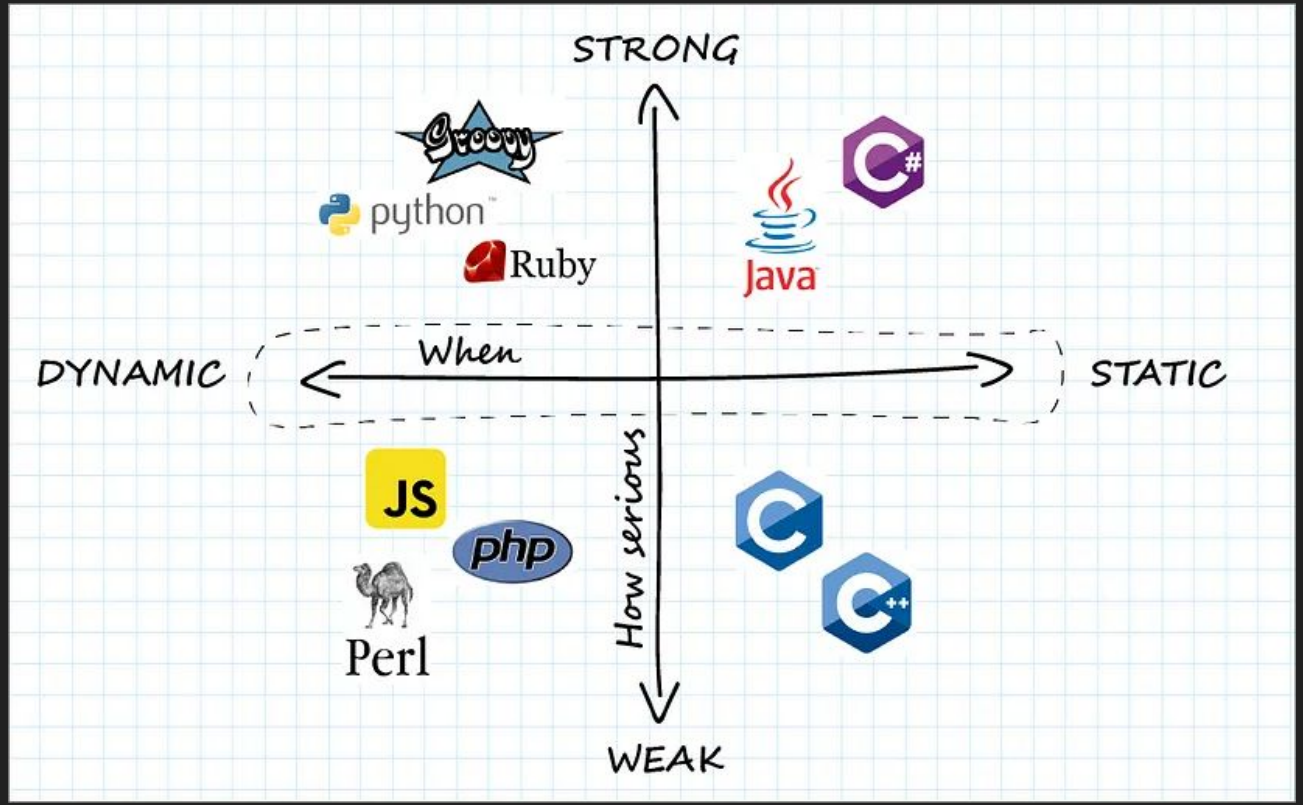


Ciclo de vida de um programa em Python
https://www.c-sharpcorner.com/article/why-learn-python-an-introduction-to-python/

E qual linguagem usar?

Tipagem

- Tipagem forte vs fraca
- Tipagem estática vs dinâmica



Comparação de linguagens por tipagem. Fonte [1]

Tipagem forte

Tipagem forte [1]

- Regras de tipagem rigorosas
- Tipos de dados precisam ser especificados
  - Não permitem conversão implícita entre tipos não relacionados
  - Ex: float não pode ser convertido para uma string

Tipagem forte [1]

- Vantagens
  - Previne erros em tempo de execução
  - Não existe atraso em tempo de execução para definição de tipos
  - Código é melhor otimizado para o compilador
  - Menos bugs, o que, no geral, agiliza o desenvolvimento

Tipagem forte [1]

- Desvantagens
  - Perda de flexibilidade para programadores
  - Variável só pode ser atribuída ao tipo designado
  - Não é possível burlar as restrições impostas pelo sistema de tipagem

Tipagem forte [1]

➔ Exemplo do java:

```
int numberOfMuppets = 10;
numberOfMuppets = "ten";
// java: incompatible types: java.lang.String cannot be
converted to int
int numberOfCookies = 20;
numberOfCookies = "ten" + numberOfCookies;
// java: incompatible types: java.lang.String cannot be
converted to int
```

Tipagem fraca

Tipagem fraca [2]

- Regras de tipagem mais leves
- Geralmente associadas a linguagens interpretadas*
- Existem casos mistos:
- C é considerado “misto”, por permitir conversão de tipos por ponteiros
- Python é dinamicamente tipada*, mas com tipagem forte

Tipagem fraca [1]

- Desvantagens
  - Não previne erros em tempo de execução
  - Atraso em tempo de execução para definição de tipos
  - Código é menos otimizado para o compilador
  - Mais bugs, o que, no geral, atrapalha o desenvolvimento

Tipagem fraca [1]

- Vantagens
  - Flexibilidade para programadores
  - Variável pode ser atribuída a qualquer tipo

Tipagem fraca [2]

➔ Exemplo JavaScript

```
4 + '7';        // '47'
4 * '7';        // 28
2 + true;       // 3
false - 3;      // -3
```

Tipagem estática

Tipagem estática [2]

- O tipo é “preso” à variável
- Tipos são checados em tempo de compilação
- Uma vez que a variável recebe um tipo, não pode ser mudada, só atribuir novos valores (do mesmo tipo)

Tipagem estática [2]

- Vantagens
  - Encontra e mostra erros de tipagem em compilação
  - Ajuda a ter confiança no código
  - Facilita testagem e robustez
- Desvantagens
  - Código precisa ser trabalhado com mais cuidado

Tipagem estática [2]

➔ Exemplo em Java:

```
String s = “hello”;
System.out.Println(s)  // "hello"
s = "world";
System.out.Println(s)  // "world"

s = 5;
System.out.Println(s) // ERRO
```

Tipagem dinâmica

Tipagem dinâmica [2]

- ➔ Tipo da variável pode mudar de acordo com atribuição
- ➔ Permite maior flexibilidade de código
- ➔ Mas só é possível identificar os erros rodando

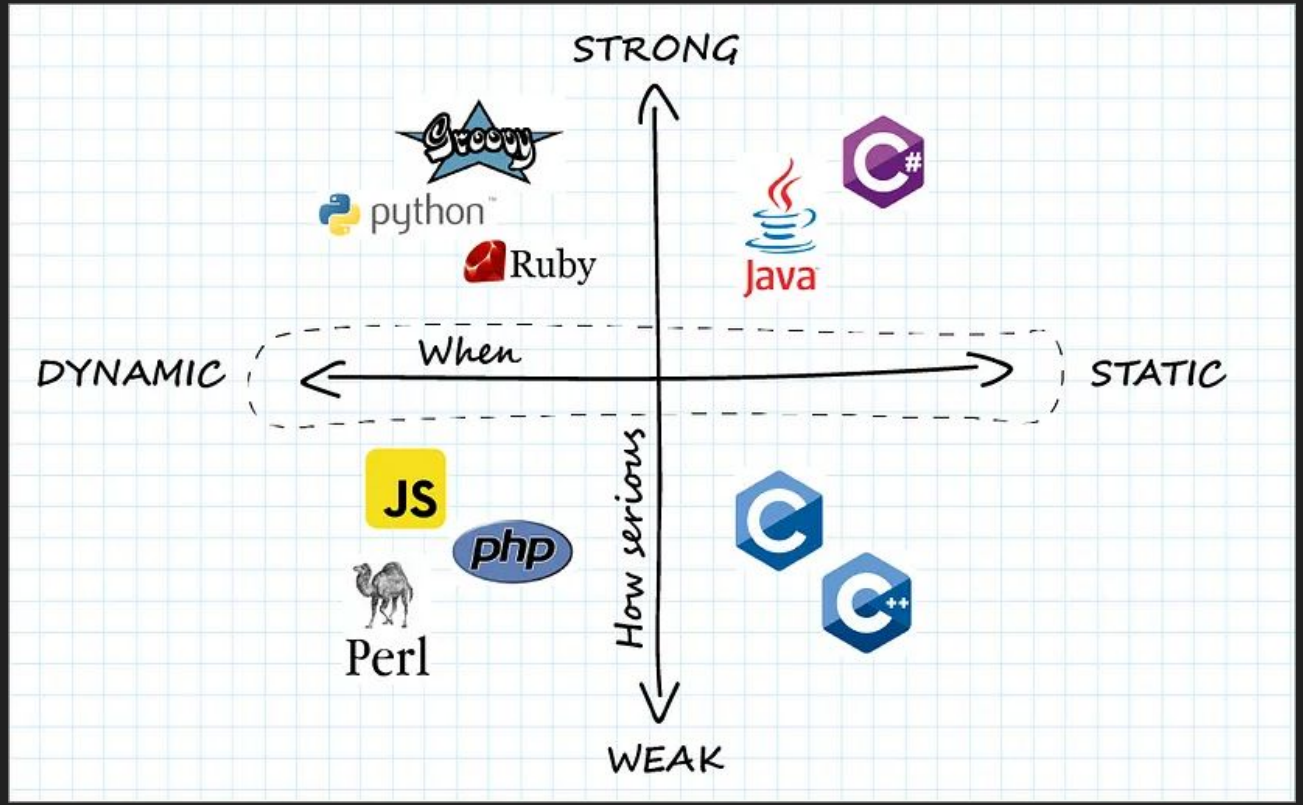
Tipagem dinâmica [2]

- Vantagens
  - Útil para prototipação e iteração rápida de ideias
  - Concentra-se mais na ideia que nos detalhes de implementação
- Desvantagens
  - Mais lentas que as compiladas (quando interpretadas)
  - Erros passam a tempo de execução, dificultando testes e exigindo estratégias mais complexas

Tipagem dinâmica [2]

➔ Exemplo em Python

```
x = 1
print(type(x))  # <class 'int'>
x = “hello”
print(type(x))  # <class 'str'>
x = 3.14
print(type(x))  # <class 'float'>
```



Comparação de linguagens por tipagem. Fonte [1]

Referências

Referências

1. https://levelup.gitconnected.com/type-checking-explored-677f8673fbda
2. https://dev.to/leolas95/static-and-dynamic-typing-strong-and-weak-typing-5b0m