

EDCO4B

ESTRUTURAS DE DADOS 2

Aula 04 - Insertion Sort

Prof. Rafael G. Mantovani

Roteiro



- 1** Introdução
- 2** Insertion Sort
- 3** Exemplo
- 4** Exercício
- 5** Referências

Roteiro

- 1** Introdução
- 2** Insertion Sort
- 3** Exemplo
- 4** Exercício
- 5** Referências

Introdução



**Algoritmos de
Ordenação**

Introdução

Métodos Simples

Métodos Eficientes

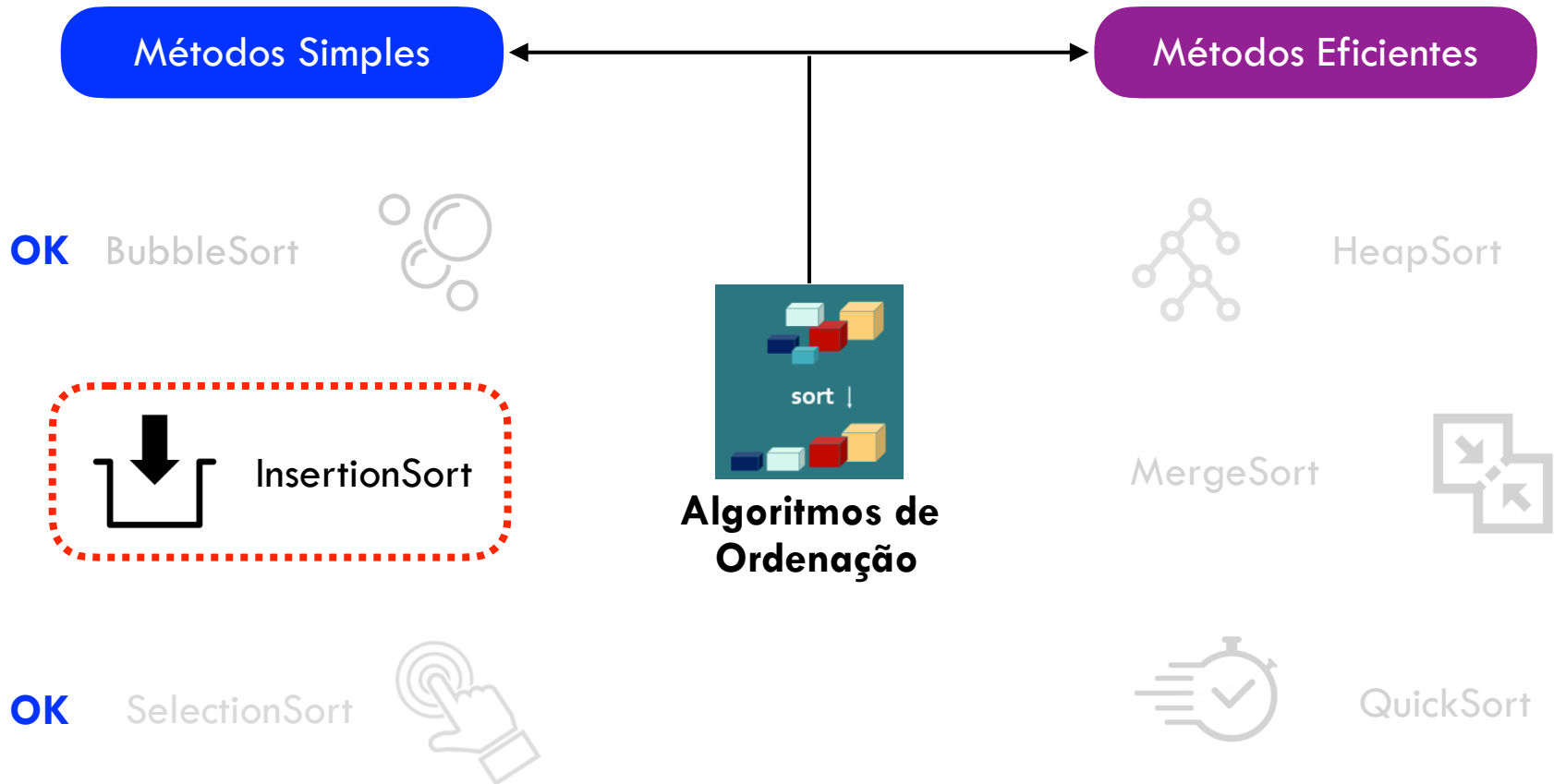


**Algoritmos de
Ordenação**

Introdução



Introdução



Roteiro



- 1 Introdução
- 2 Insertion Sort
- 3 Exemplo
- 4 Exercício
- 5 Referências

Insertion Sort



Insertion Sort



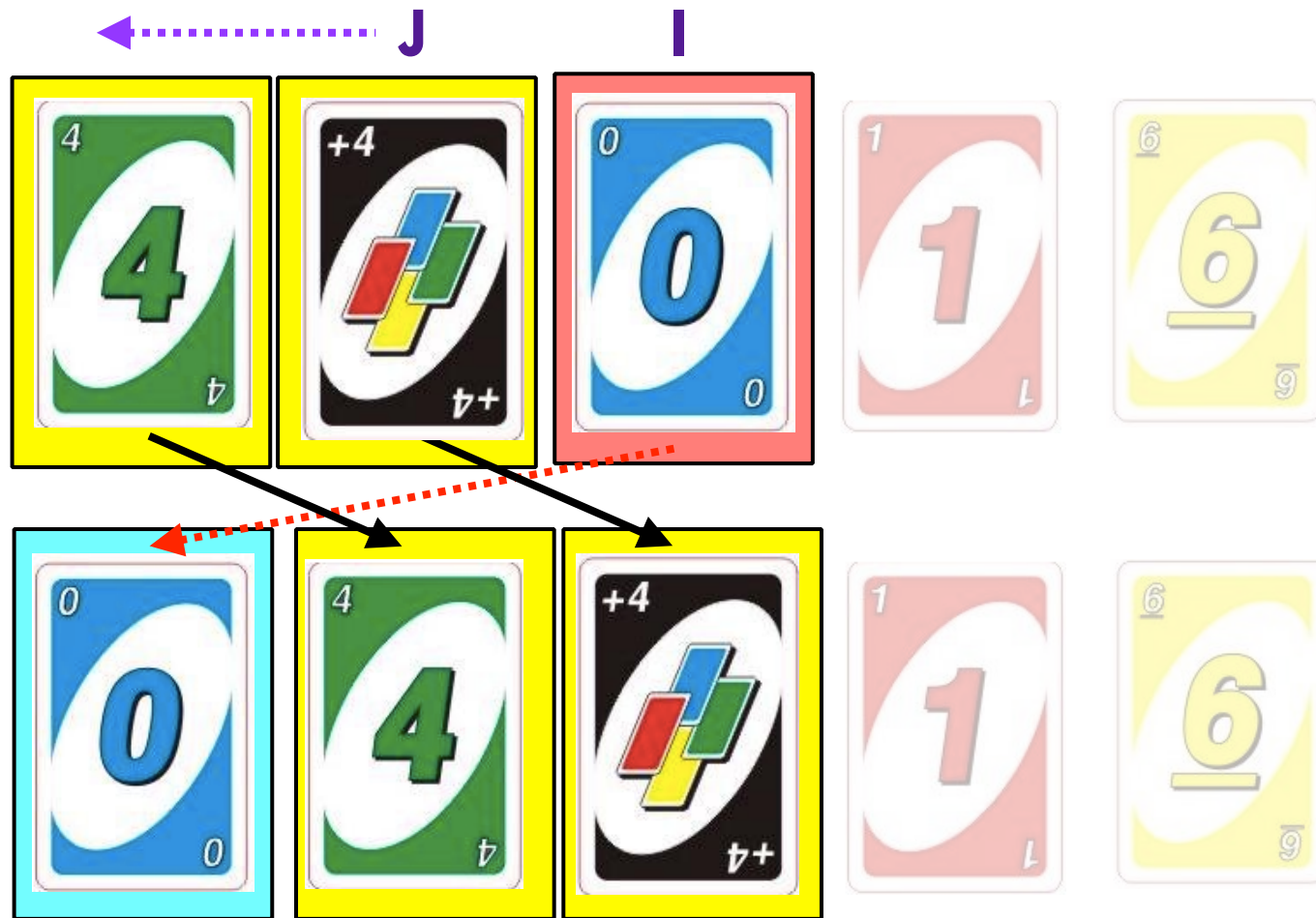
Insertion Sort



Insertion Sort



Insertion Sort



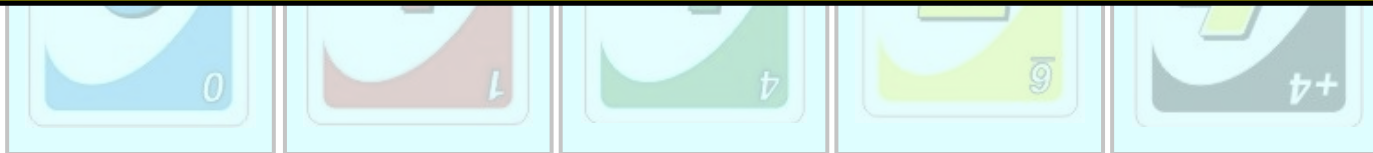
Insertion Sort



Insertion Sort

□ Ordenação por inserção

- * um dos algoritmos mais simples que existem
- * remete à ideia de ordenação de cartas quando jogamos baralho
- * pega-se uma carta de cada vez e a coloca em seu devido lugar, sempre deixando as cartas da mão em ordem



Insertion Sort

□ Funcionamento

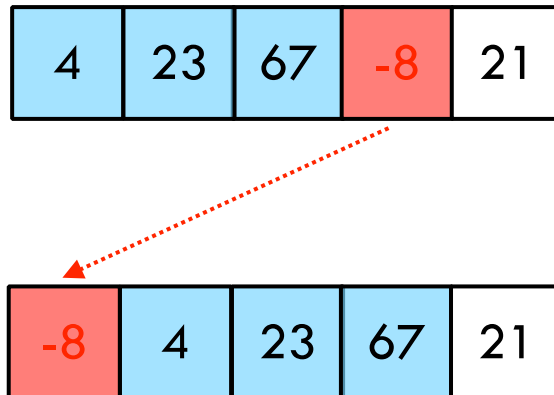
*o algoritmo percorre o array e **para cada posição X** verifica-se se o seu valor está na posição correta:

* isso é feito **andando para o começo do array a partir da posição X**, e **movimentando uma posição para frente os valores** que são **maiores que** o valor da posição X

* desse modo, teremos uma posição livre para inserir o valor da posição X em seu devido lugar

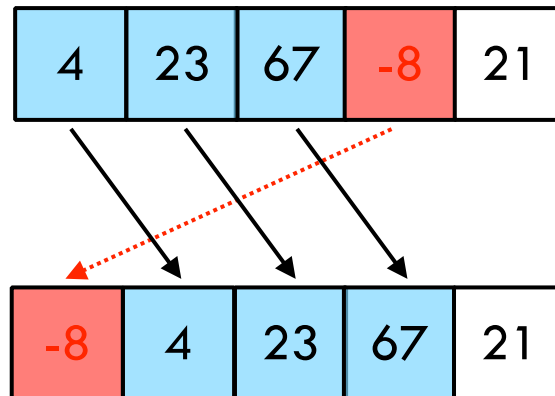
Insertion Sort

□ Funcionamento



Insertion Sort

□ Funcionamento



Insertion Sort

□ Desempenho

- * **melhor caso:** $O(N)$, os elementos já estão ordenados
- * **pior caso:** $O(N^2)$, os elementos estão na ordem decrescente
- * **caso médio:** $O(N^2)$

Insertion Sort

□ Desempenho

- * **melhor caso:** $O(N)$, os elementos já estão ordenados
- * **pior caso:** $O(N^2)$, os elementos estão na ordem decrescente
- * **caso médio:** $O(N^2)$

Obs: Eficiente para grandes conjuntos pequenos. Estável.
Capaz de ordenar dados em tempo real.

Insertion Sort

□ Pseudocódigo

1. InsertionSort (V, TAM)
2. **Para** cada posição l entre 1 e $N-1$, ($l = l+1$) faça:
3. auxiliar = valor na posição l
4. $J = l - 1$
5. **Enquanto** ($J \geq 0$) && ($\text{auxiliar} < V[J]$):
6. $V[J+1] = V[J]$
7. $J = J - 1$
8. $V[J+1] = \text{auxiliar}$

Roteiro



- 1 Introdução
- 2 Insertion Sort
- 3 Exemplo
- 4 Exercícios
- 5 Referências

Exemplo

23	4	67	-8	90	54	21
----	---	----	----	----	----	----

vetor não ordenado

Exemplo

Iteração 1:

$i = 1$	23	4	67	-8	90	54	21
---------	----	---	----	----	----	----	----

Exemplo

Iteração 1:

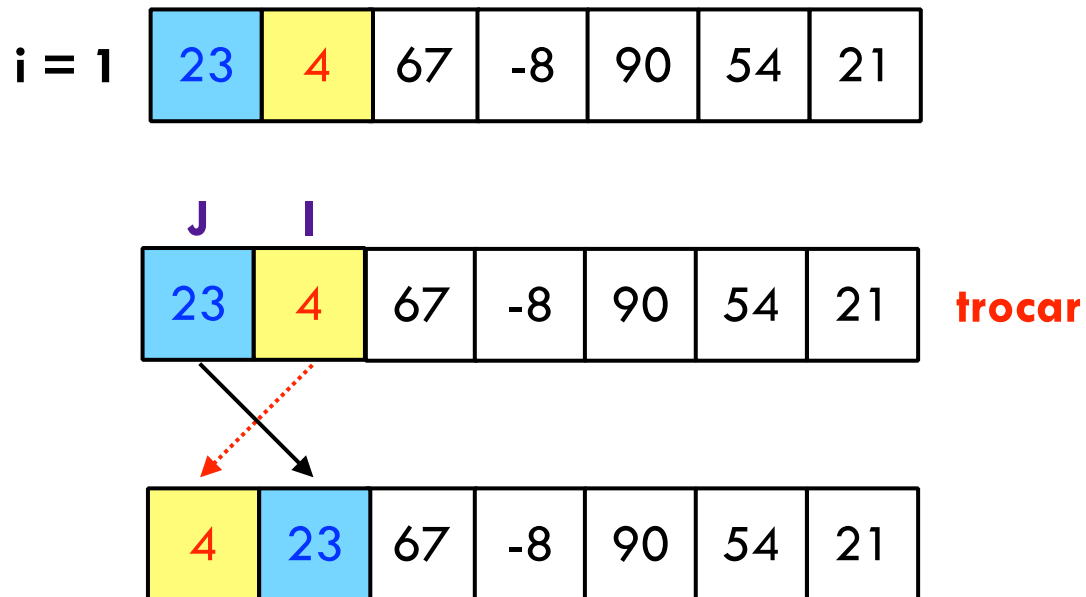
$i = 1$

23	4	67	-8	90	54	21
----	---	----	----	----	----	----

J	I					
23	4	67	-8	90	54	21

Exemplo

Iteração 1:



Exemplo

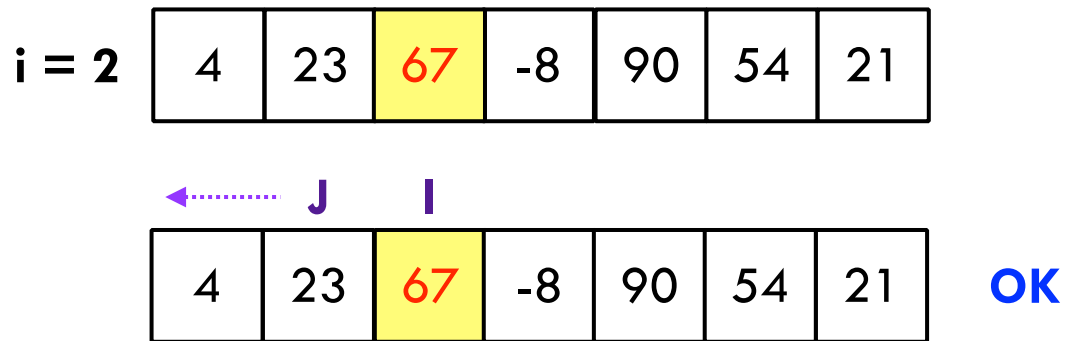
Iteração 2:

i = 2

4	23	67	-8	90	54	21
---	----	----	----	----	----	----

Exemplo

Iteração 2:



Exemplo

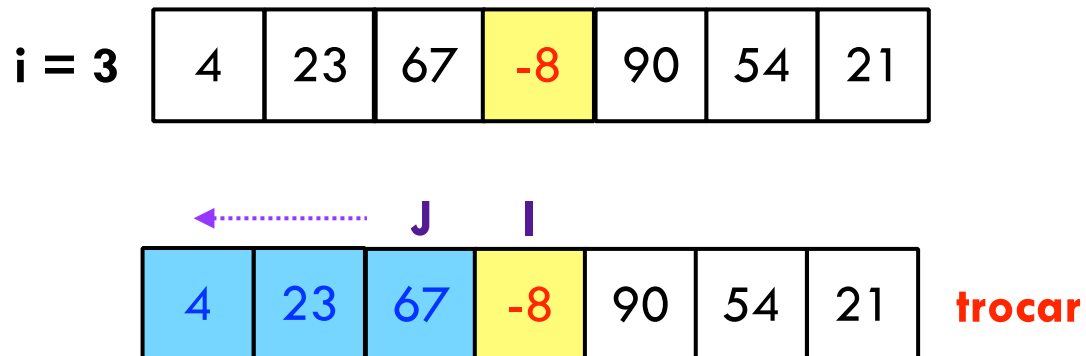
Iteração 3:

i = 3

4	23	67	-8	90	54	21
---	----	----	----	----	----	----

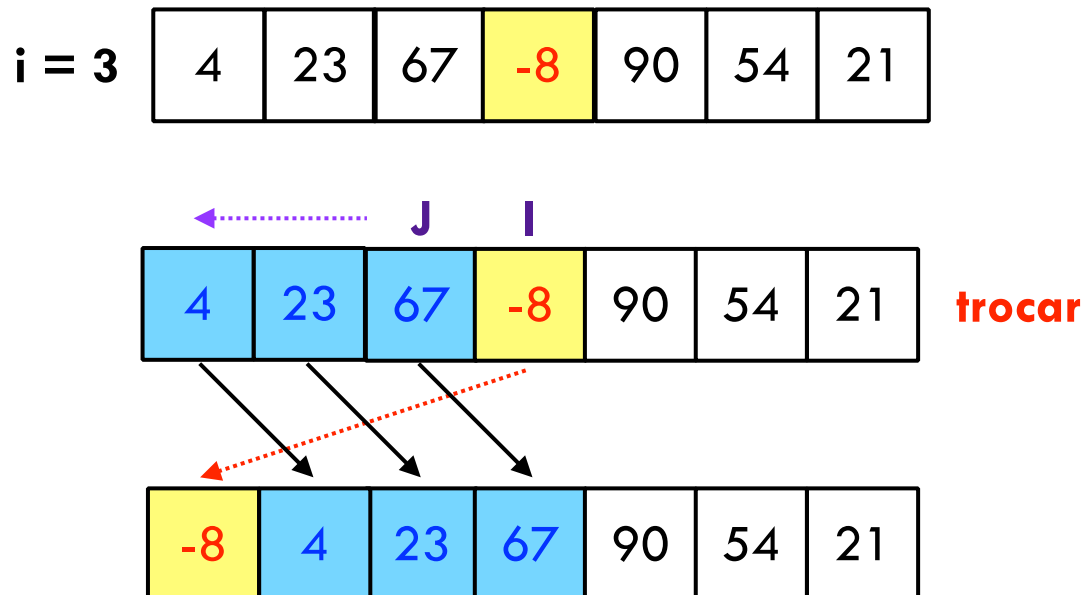
Exemplo

Iteração 3:



Exemplo

Iteração 3:



Exemplo

Iteração 4:

$i = 4$	-8	4	23	67	90	54	21
---------	----	---	----	----	----	----	----

Exemplo

Iteração 4:

$i = 4$

-8	4	23	67	90	54	21
----	---	----	----	----	----	----

				J	I	
←						
-8	4	23	67	90	54	21

OK

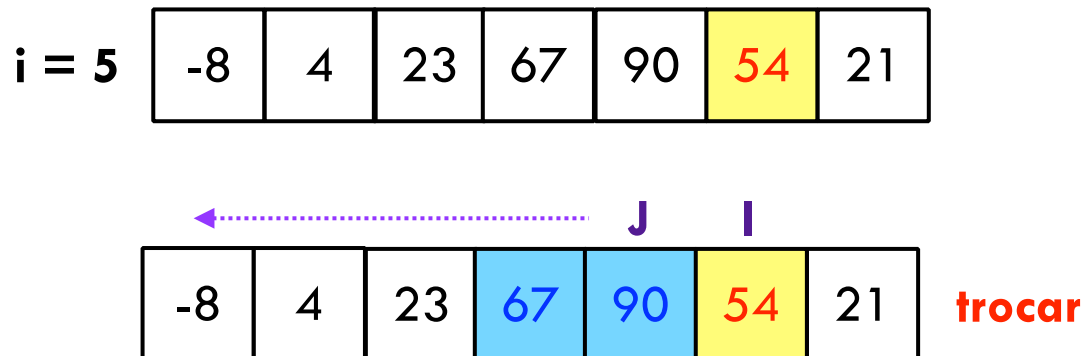
Exemplo

Iteração 5:

$i = 5$	-8	4	23	67	90	54	21
---------	----	---	----	----	----	----	----

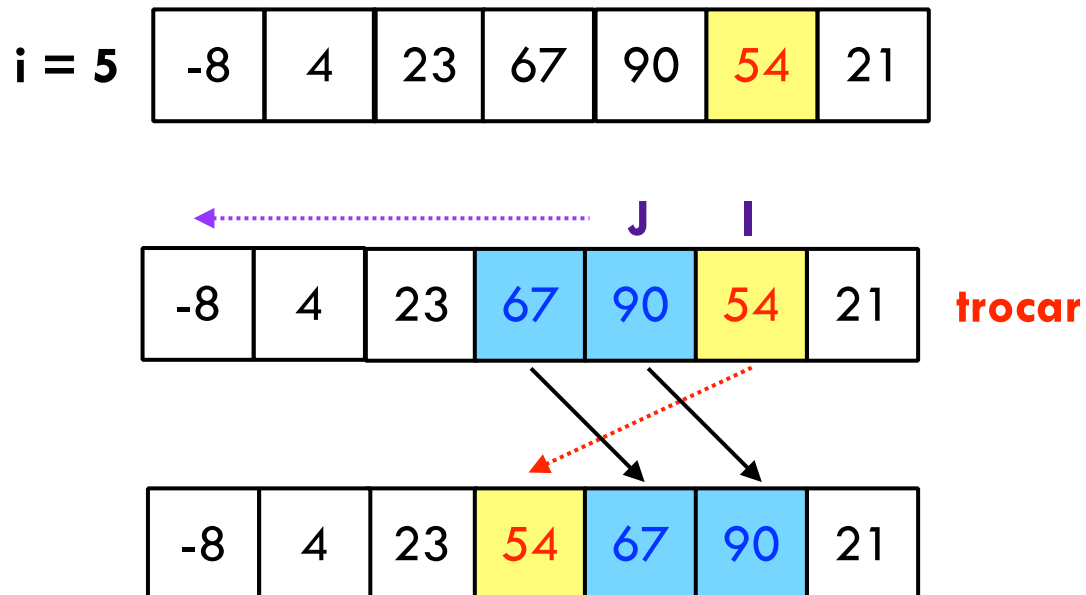
Exemplo

Iteração 5:



Exemplo

Iteração 5:



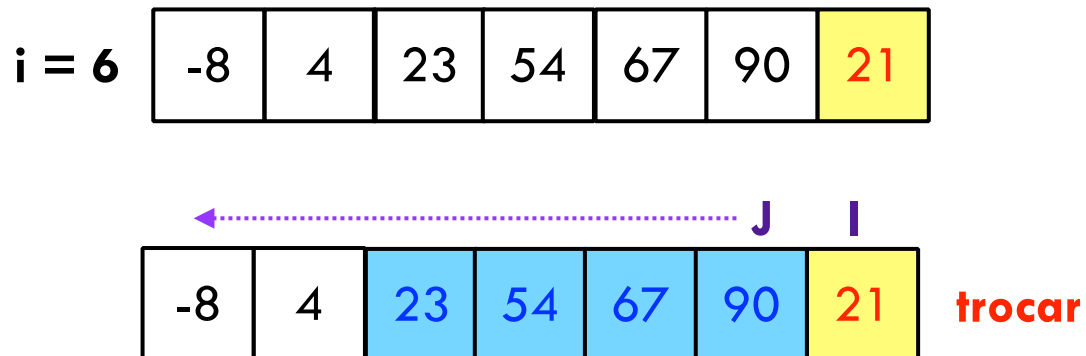
Exemplo

Iteração 6:

i = 6	-8	4	23	54	67	90	21
--------------	----	---	----	----	----	----	----

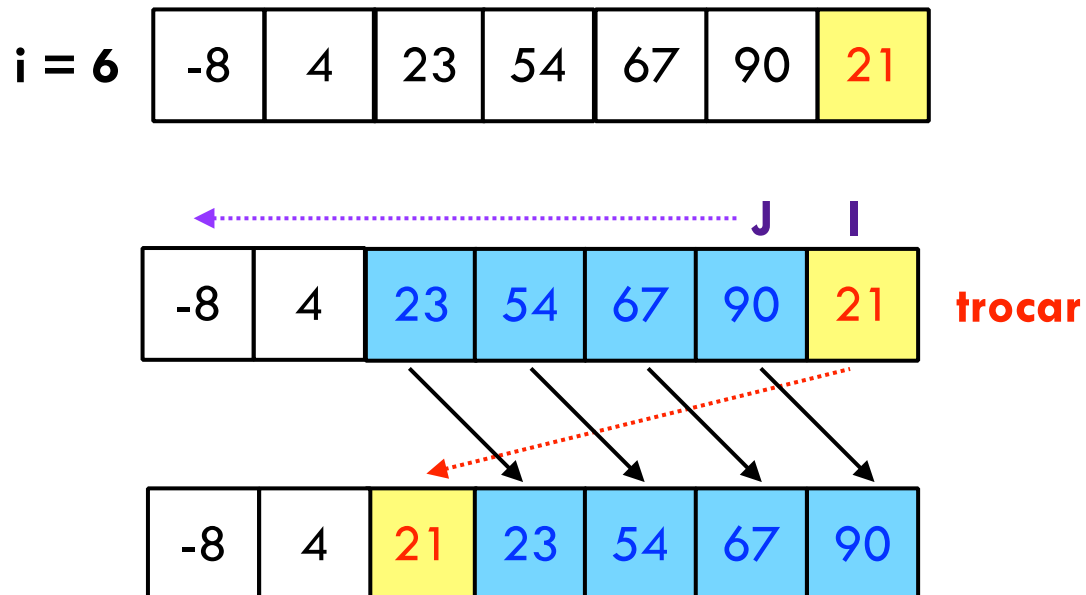
Exemplo

Iteração 6:



Exemplo

Iteração 6:



Exemplo

Final:

-8	4	21	23	54	67	90
----	---	----	----	----	----	----

Vetor Ordenado

Insertion Sort

Vantagens

- * simples e de fácil entendimento e implementação
- * não altera a ordem dos dados (estável)
- * na prática, mais eficiente que os outros algoritmos simples (Bubble e Selection sort)
- * um dos mais rápidos para conjuntos pequenos (Superando quick sort)

Insertion Sort

Vantagens


- * simples e de fácil entendimento e implementação
- * não altera a ordem dos dados (estável)
- * na prática, mais eficiente que os outros algoritmos simples (Bubble e Selection sort)
- * um dos mais rápidos para conjuntos pequenos (Superando quick sort)

Desvantagens

- * sua eficiência diminui de acordo com o número de elementos
- * não é recomendado para aplicações com grandes quantidades de dados

Roteiro



- 1 Introdução
 - 2 Insertion Sort
 - 3 Exemplo
 - 4 Exercícios
 - 5 Referências
- 

Exercícios



HANDS ON :)))

Exercícios



1) Reuna-se com seu grupo e execute o teste de mesa (simulação) do algoritmo **Insertion Sort** para a sua sequência de números aleatórios, definida na planilha de grupos da disciplina.

Exercícios

2) Implemente o **insertionSort** em **Python** considerando a seguinte assinatura de função:

```
/* Ordena o vetor usando Insertion Sort
```

```
Parâmetros:
```

```
array: vetor a ser ordenado
```

```
option: 1 - ordenação crescente, 2 - ordenação decrescente
```

```
Esse algoritmo tem um comportamento assintótico  $O(N^2)$  */
```

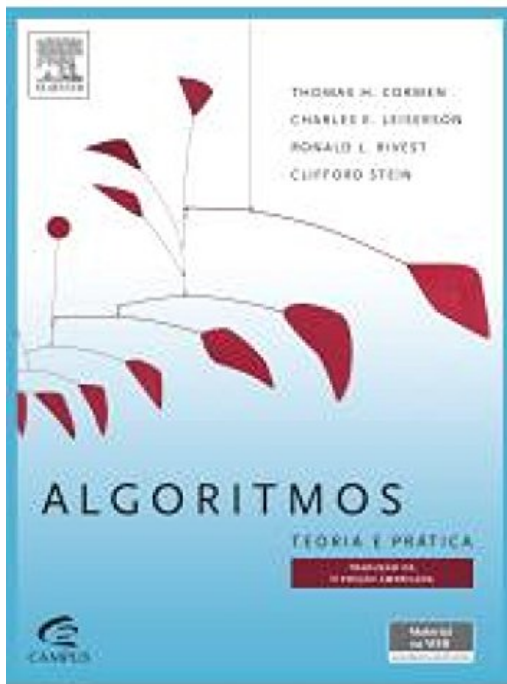
```
def insertionSort(array, option):
```

Roteiro



- 1** Introdução
- 2** Insertion Sort
- 3** Exemplo
- 4** Exercícios
- 5** Referências

Referências sugeridas

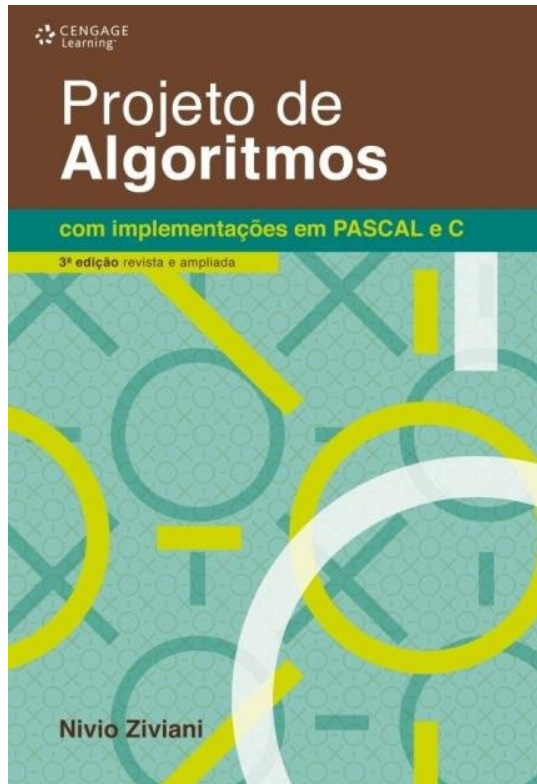


[Cormen et al, 2018]

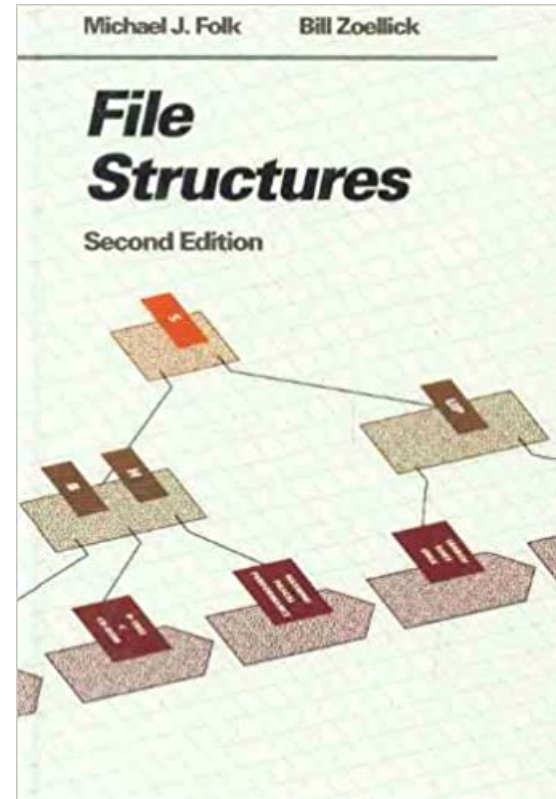


[Drozdek, 2017]

Referências sugeridas



[Ziviani, 2010]



[Folk & Zoellick, 1992]

Perguntas?

Prof. Rafael G. **Mantovani**

rafaelmantovani@utfpr.edu.br