



# Algoritmo e Estrutura de Dados II

## COM-112

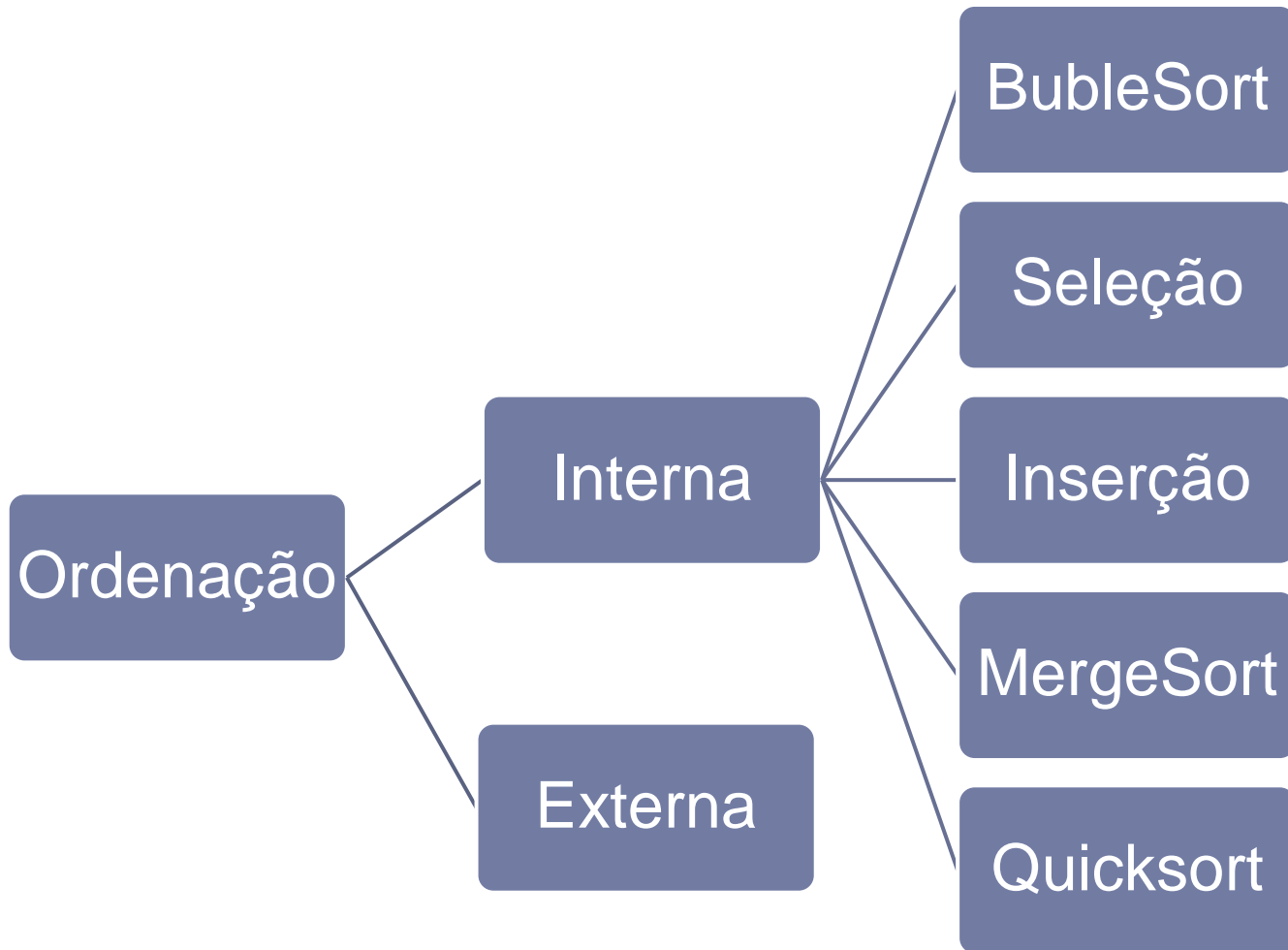
### Aula 9

Vanessa Souza



# Classificação dos Métodos de Ordenação

---



# Comparação de Complexidade



# Número de Comparações

---

- ▶ Na maioria dos métodos de ordenação, o fator relevante que determina seu tempo de execução é o número de comparações realizadas.

Algoritmo	Complexidade Assintótica
Bolha	$O(n^2)$
Bolha Inteligente	$O(n^2)$
Seleção	$O(n^2)$
Inserção	$O(n^2)$
MergeSort	$O(n \log_2 n)$
QuickSort	$O(n \log_2 n)$





## Tempo de Execução

---

- ▶ Calculados para um vetor de tamanho 10.000 com elementos distribuídos aleatoriamente.

Algoritmo	Tempo (segundos)
Bolha	625
Bolha Inteligente	453
Seleção	188
Inserção	125
MergeSort	< 1
QuickSort	< 1





## Tempo de Execução

---

- ▶ Calculados para um vetor de tamanho 10.000 com elementos **ordenados em ordem crescente**.

Algoritmo	Tempo (segundos)
Bolha	375
Bolha Inteligente	188
Seleção	172
Inserção	< 1
MergeSort	<1
QuickSort	1250





## Tempo de Execução

---

- ▶ Calculados para um vetor de tamanho 10.000 com elementos **ordenados em ordem decrescente**.

Algoritmo	Tempo (segundos)
Bolha	625
Bolha Inteligente	422
Seleção	235
Inserção	234
MergeSort	<1
QuickSort	1560





# Tempo de Execução

---

## ► Comparação para as diferentes entradas

\* Tempo em Segundos

Algoritmo	Aleatório	Ordem Crescente	Ordem Decrescente
Bolha	625	375	625
Bolha Inteligente	453	188	422
Seleção	188	172	235
Inserção	125	< 1	234
MergeSort	< 1	<1	<1
QuickSort	< 1	1250	1560







Estabilidade



## Estabilidade x Instabilidade

---

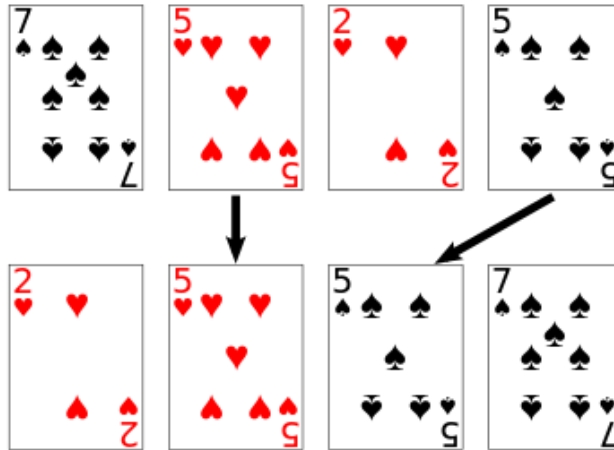
- ▶ Um método de ordenação é denominado estável se a ordem relativa dos elementos que exibam a mesma chave permanecer inalterada ao longo de todo o processo de ordenação; caso contrário, ele é denominado instável.
- ▶ Em geral, a estabilidade da ordenação é desejável, especialmente quando os elementos já estiverem ordenados em relação a uma ou mais chaves secundárias.



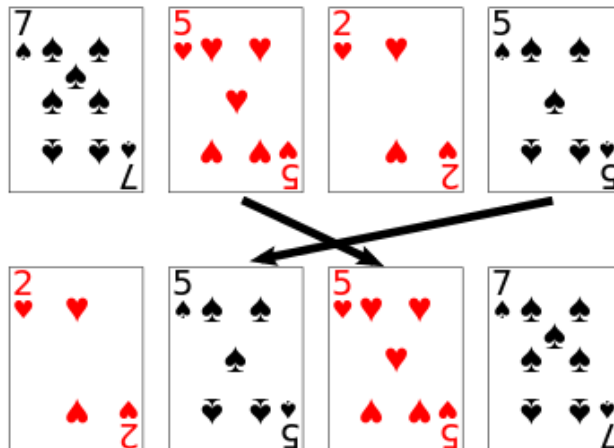


# Estabilidade x Instabilidade

Stable



Not stable





# Estabilidade x Instabilidade

---

▶ 5 3 2 2 4 1

▶ Bolha

▶ MergeSort

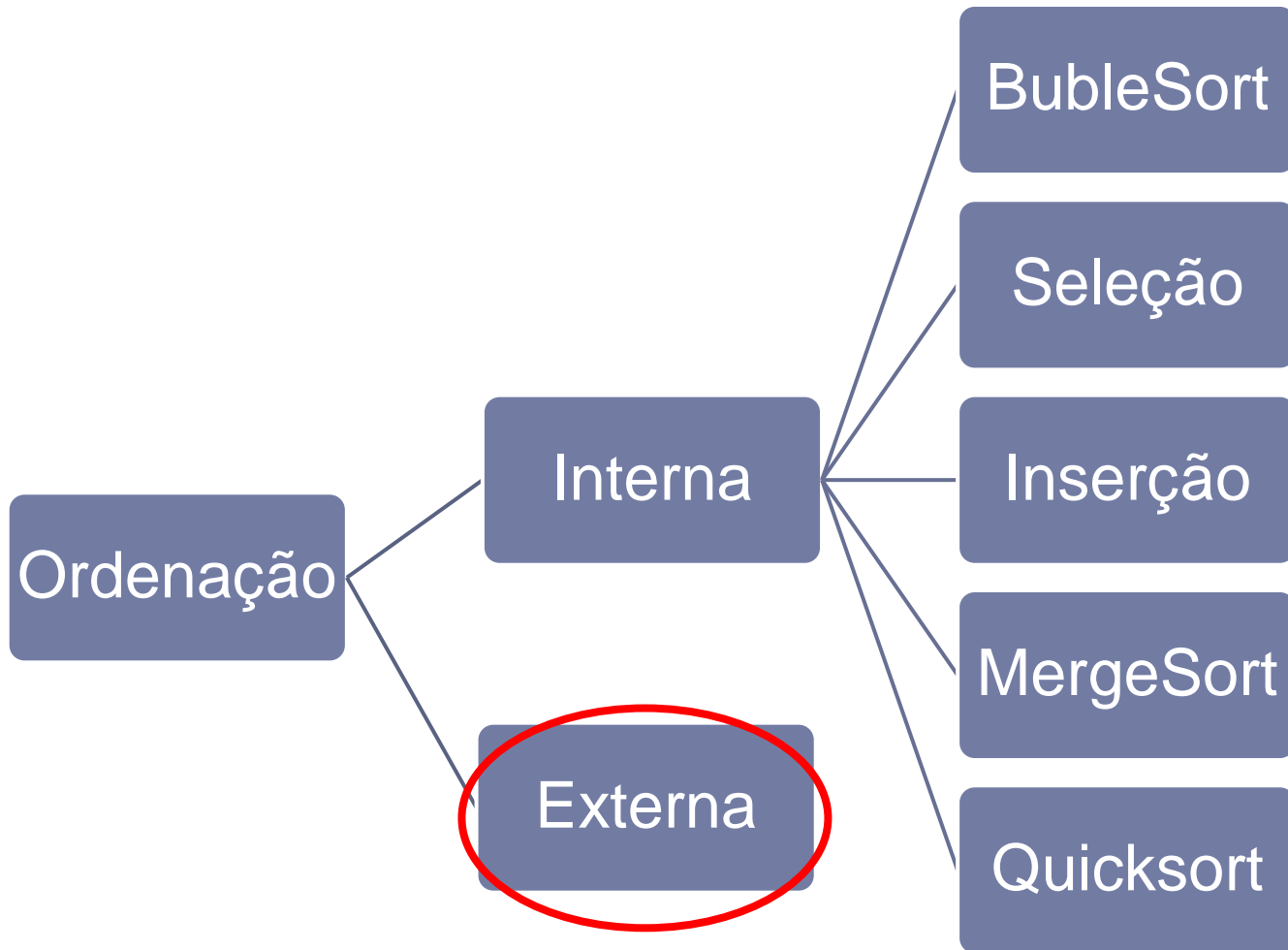
▶ QuickSort





# Classificação dos Métodos de Ordenação

---





## Ordenação Externa

---

- ▶ A ordenação externa envolve arquivos compostos por um número de registros que é maior do que a memória interna.
- ▶ Utiliza métodos de ordenação muito diferentes da ordenação interna.
- ▶ As estruturas de dados devem levar em conta o fato de que os dados estão armazenados em unidades de memória externa, relativamente muito mais lentas do que a memória principal.





# Ordenação Externa

---

- ▶ Alto custo computacional.
- ▶ O custo principal da ordenação externa está relacionado com o custo de transferir dados entre a memória interna e a memória externa.
  - ▶ Minimizar o número de vezes que cada item é transferido da memória interna para a externa.
  - ▶ Otimizar entrada/saída/processamento de dados
  - ▶ Tecnologia utilizada
    - ▶ Fita
    - ▶ HD
    - ▶ ...





# Ordenação Externa

---

## ▶ Estratégia Básica:

- ▶ Quebrar o arquivo em blocos do tamanho da memória interna disponível.
- ▶ Ordenar o bloco menor
- ▶ Intercalar blocos ordenados







## Ordenação Externa

---

- ▶ MergeSort Externo
- ▶ QuickSort Externo

