



Algoritmo e Estrutura de Dados II

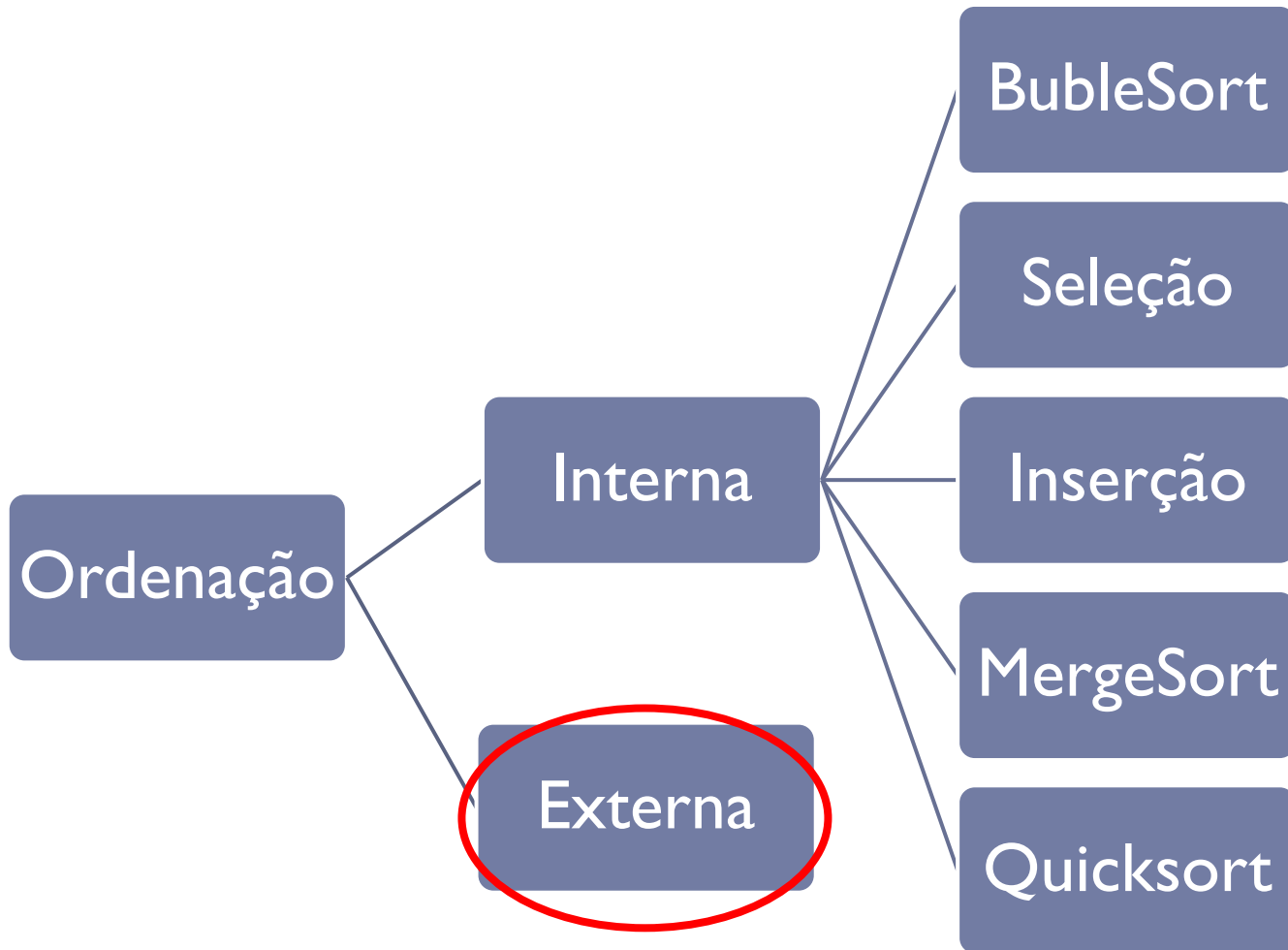
COM-112

Aula 9

Vanessa Souza



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



Pesquisa em Memória Primária



Algoritmos de Pesquisa

- ▶ Vimos que a ordenação é necessária quando é preciso buscar elementos na estrutura de dados.
 - ▶ Sempre??
- ▶ A ordenação otimiza a busca.





Algoritmos de Pesquisa

- ▶ Define-se pesquisa como a operação que permite encontrar ou concluir que não existe, um dado elemento num dado conjunto.
- ▶ Existe uma variedade enorme de métodos de pesquisa.
- ▶ A escolha do método de pesquisa mais adequado a determinada aplicação depende principalmente:
 - ▶ Quantidade de dados envolvidos
 - ▶ Arquivo estar sujeito a inserções e retiradas frequentes





Algoritmos de Pesquisa

- ▶ Qual a forma mais simples de encontrar um elemento em uma estrutura de dados?
- ▶ A pesquisa de um elemento pode ser feita num conjunto ordenado ou não.





Algoritmos de Pesquisa

- ▶ Quando o conjunto não está ordenado, o método usado é o exaustivo, que consiste em percorrer sequencialmente todo o conjunto (desde o primeiro) até se encontrar o elemento desejado ou concluir que não existe.
 - ▶ Busca Sequencial



Algoritmos de Pesquisa

- ▶ Quando o conjunto não está ordenado, o método usado é o exaustivo, que consiste em percorrer sequencialmente todo o conjunto (desde o primeiro) até se encontrar o elemento desejado ou concluir que não existe.
 - ▶ Busca Sequencial

5	8	4	2	3	1	9
---	---	---	---	---	---	---

chave = 2





Busca Sequencial

```
funcao buscaSequencial (n, chave : inteiro; var vet : inteiro) : inteiro

var
    i : inteiro

inicio
    i <- 0
    enquanto (i < n) faca
        se (vet[i] = chave) entao
            retorne i;
        fimse
        i <- i + 1
    fimenquanto
    retorne -1
fimfuncao
```

$$\Theta(n)$$





Algoritmos de Pesquisa

- ▶ Quando o conjunto está ordenado, há métodos que solucionam o problema de forma muito mais eficiente que a busca sequencial.
 - ▶ Busca Binária





Busca Binária

- ▶ A ideia é reduzir o espaço de busca, visto que a estrutura já está ordenada.
 - ▶ Encontra o meio do vetor.
 - ▶ Compara o meio do vetor com o elemento buscado
 - ▶ Se for igual, então para
 - ▶ Se for menor, despreza os elementos a direita do meio
 - ▶ Se for maior, despreza os elementos a esquerda do meio
 - ▶ Repete até que o elemento seja encontrado ou inicio maior que fim





Busca Binária

1	2	3	4	5	8	9
---	---	---	---	---	---	---

chave = 2

esq = 0
dir = 6
meio = 3

4 é igual a 2?





Busca Binária

1	2	3	4	5	8	9
---	---	---	---	---	---	---

chave = 2

esq = 0

dir = 6

meio = 3

4 é menor que 2?





Busca Binária

1	2	3	4	5	8	9
---	---	---	---	---	---	---

chave = 2

esq = 0

dir = 6

meio = 3

4 é maior que 2?

► Qual deve ser o novo espaço de busca?





Busca Binária



chave = 2

esq = 0
dir = (3-1)
meio = 1

2 é igual a 2?

- ▶ A busca termina quando o valor é encontrado ou quando $esq > direita$.





Busca Binária

```
funcao buscaBinaria(n, chave : inteiro; var vet : inteiro) : inteiro

var
    esquerda, direita, meio : inteiro

inicio
    esquerda <- 0
    direita <- n-1
    enquanto (esquerda <= direita)
        meio = (esquerda + direita)/2
        se (vet[meio] = chave)
            retorne meio
        senao
            se (vet[meio] < chave)
                esquerda = meio + 1
            senao
                direita = meio - 1
            fimse
        fimse
    fimenquanto
fimfuncao
```

$$\Theta(\log_2 n)$$





Busca Binária

- ▶ Há muitas maneiras de implementar a busca binária.
- ▶ Os algoritmos variam principalmente na forma de inicializar as variáveis esquerda e direita e, consequentemente, na condição de parada do while.





Busca Binária

▶ Exercício

- ▶ Dada a seguinte sequência de nomes (chaves)

0	1	2	3	4	5	6	7	8
JAIR	VALDIR	CARLOS	JORGE	BIA	ANA	ZÉLIA	MANOEL	CARLA

- ▶ Mostre os passos necessários para realizar a ordenação dessa sequência por inserção.
- ▶ Depois de ordenada, mostre os passos necessários para encontrar a posição do item cuja chave é Jorge, utilizando a busca binária.





Busca Binária

▶ Exercício

- ▶ Implementar a busca sequencial e binária
- ▶ Medir o tempo médio para encontrar um elemento em um vetor previamente ordenado de tamanhos 100, 1000 e 1000000 usando ambos os algoritmos
 - ▶ O valor deve ser escolhido aleatoriamente, porém deve ser o mesmo para ambas as buscas
- ▶ Montar os gráficos de comparação





Para casa



- ▶ Implementar uma árvore binária de pesquisa com as seguintes operações:
 - ▶ Criar árvore
 - ▶ Inserir dados na árvore
 - ▶ Percorrer árvore em ordem
 - ▶ Remover elementos da árvore
 - ▶ Encontrar o maior elemento
 - ▶ Encontrar o menor elemento

