

Estruturas de Dados 2

Prof. Silvia Brandão

2024.1



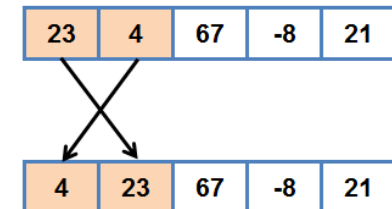
Bubble Sort – algoritmo

//ENTRADA: um vetor numero com n posições

//SAÍDA: o vetor numero em ordem crescente

```
PARA i = 1 até n - 1 {  
  PARA j = 0 até n - 1 - i {  
    SE numero[j] > numero[j+1] {  
      aux = numero[j] //swap (troca)  
      numero[j] = numero[j+1]  
      numero[j+1] = aux  
    }  
  }  
}
```

Troca dois
valores
consecutivos no
vetor



Bubble Sort – algoritmo com flag

//ENTRADA: um vetor numero com n posições
//SAÍDA: o vetor numero em ordem crescente

troca = 1; //flag

ENQUANTO (troca == 1) {

troca = 0;

PARA (i = 0 até n - 2) {

SE (numero[i] > numero[i + 1]) {

troca = 1;

aux = numero[i];

numero[i] = numero[i + 1];

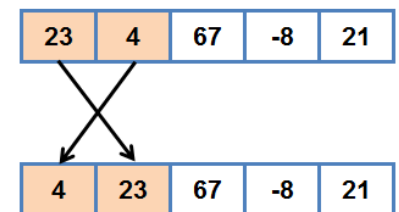
numero[i + 1] = aux;

}

}

}

Troca dois
valores
consecutivos no
vetor



O comportamento do Bolha com Flag é sensível ao tipo do vetor fornecido como entrada.

Prática – valor 5pts

- ▶ Implemente o método Bubble Sort e determine o tempo (custo) de ordenação considerando o melhor, o pior e o caso médio. Para isso, analise:
 - um array com 10, 100, 1000 e 10000 números randômicos. **Trace a curva de desempenho** do método pra $n \times$ tempo de execução;
 - uma lista dinâmica com 1000 números randômicos;
 - um arquivo em disco com 1000 linhas de inteiros.
- ▶ Data de entrega: até **13/03** (grupos de no máximo 3 alunos)


Veja o próximo slide

Plotagem de gráficos no Python

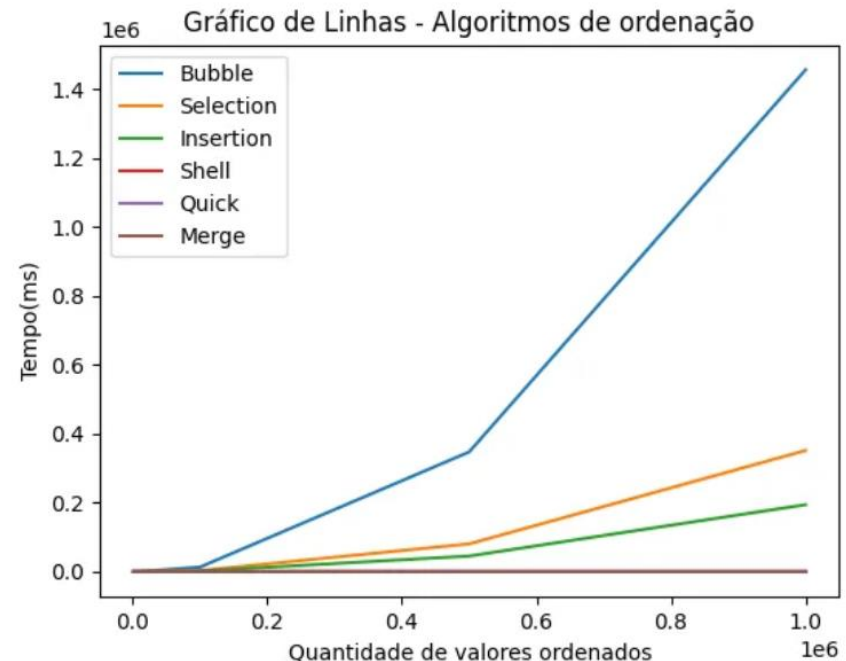
```
x = [1000, 10000, 100000, 500000, 1000000]
yAlgoritmo = [0, 1, 13, 78, 162]
```

```
# Cria o gráfico de linhas e adiciona as linhas
plt.plot(x, yAlgoritmo, label='Gráfico e linhas - Algoritmos de
Ordenação')
```

```
# Adiciona rótulos para os eixos X e Y
plt.xlabel("Quantidade de valores ordenados")
plt.ylabel("Tempo(ms) ")
```

```
# Mostra o gráfico
plt.show()
```

Sugiro utilizar uma linguagem simples como o Python para plotagem dos gráficos; assim basta gravar os dados (n e tempo) em um arquivo em disco.



Método Bubble Sort (bolha)

➤ Vantagens

- Simples e de fácil entendimento e implementação
- Está entre os métodos de ordenação mais difundidos existentes

➤ Desvantagens: Não é um algoritmo eficiente

- Sua eficiência diminui drasticamente a medida que o número de elementos no array aumenta
- É estudado apenas para fins de desenvolvimento de raciocínio

- **Complexidade:** Considerando um array com N elementos, o tempo de execução é:
- $O(n)$, melhor caso: os elementos já estão ordenados.
 - $O(n^2)$, pior caso: os elementos estão ordenados na ordem inversa.
 - $O(n^2)$, caso médio.

Recursos

- ▶ Sorting – <https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html>
- ▶ TreinaWeb – <https://www.treinaweb.com.br/blog/conheca-os-principais-algoritmos-de-ordenacao>
- ▶ Sorting algorithms illustrated through folk dances. By Tibi Puiu; April 14, 2011. in Mathematics, Science, Studies
Reading Time: 2 mins read.
<https://www.zmescience.com/research/studies/sorting-algorithm-illustrated-through-hungarian-folk-dance-542542/>

Algoritmo	Comparações			Movimentações			Espaço	Estável	In situ
	Melhor	Médio	Pior	Melhor	Médio	Pior			
Bubble	$O(n^2)$			$O(n^2)$			$O(1)$	Sim	Sim
Selection	$O(n^2)$			$O(n)$			$O(1)$	Não*	Sim
Insertion	$O(n)$	$O(n^2)$		$O(n)$	$O(n^2)$		$O(1)$	Sim	Sim
Merge	$O(n \log n)$			–			$O(n)$	Sim	Não
Quick	$O(n \log n)$		$O(n^2)$	–			$O(n)$	Não*	Sim
Shell	$O(n^{1.25})$ ou $O(n (\ln n)^2)$			–			$O(1)$	Não	Sim



ATENÇÃO

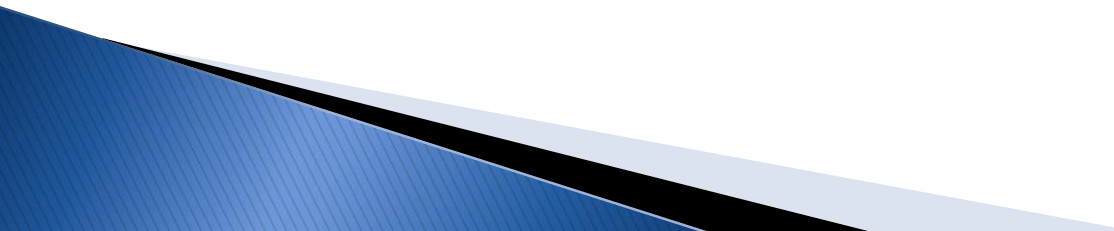
Na aula 4, do dia 13/03, falaremos a respeito dos próximos slides (avaliação).

Boa calourada!

Avaliações

- ▶ 1ª avaliação: 03/04, 20pts
 - Projeto: ordenação e análise – Bubble, Selection e Insertion – Artigo
- ▶ 2ª avaliação: 22/05, 20pts
 - Projeto: ordenação e análise – Quick, Merge, Heap e Shell – Artigo
- ▶ 3ª avaliação: 25/06, 20pts
 - Projeto c/ Menu – inserção, remoção, alteração, relatório, ordenação (escolher o método conforme a base dados) e busca (pesquisa e análise)
- ▶ Os 5pts, de cada momento, seriam de avaliação contínua, durante as aulas práticas, com a participação do aluno.

Próximas aulas

- ▶ Métodos Simples – Insertion Sort (com análise de custo)
 - ▶ Métodos Simples – Selection Sort (com análise de custo)
- 

Estudo de Caso – apresentação no formato de artigo

- ▶ **Título**
- ▶ **Introdução** – justificar o problema estudado e informar os objetivos do trabalho realizado
- ▶ **Desenvolvimento** – exposição ordenada e detalhada sobre o assunto
 - **Metodologia**
 - Escolha uma linguagem de programação, um computador e 3 arquivos de dados (strings ou numéricos – escolher apenas 1 deles)
 - Utilize os seguintes algoritmos de ordenação interna: *Bubble Sort*, *Selection Sort* e *Insertion Sort* para a realização prática do estudo.
 - Faça os testes necessários para verificar o comportamento dos algoritmos em relação ao tempo, movimentações de trocas e comparações.
 - **Referencial teórico** – citar e referenciar as obras utilizadas.
- ▶ **Resultados** – devem, à luz do aporte teórico utilizado na pesquisa, evidenciar análise e discussão dos dados obtidos.
 - Registre em uma tabela os resultados encontrados para os três testes de ordens de listas com 3 tamanhos diferentes (100, 1000, 10000) cada:
 - Ordem 1: lista ordenada em ordem crescente – arquivo1.txt ou arquivo1.dat
 - Ordem 2: lista ordenada em ordem decrescente – arquivo2.txt ou arquivo2.dat
 - Ordem 3: lista desordenada com números aleatórios – arquivo3.txt ou arquivo3.dat
 - Trace as curvas de desempenho dos métodos pra $n \times$ tempo de execução;
- ▶ **Conclusão** – considerar os objetivos explicitados e os resultados indicados no texto anterior
- ▶ **Referências** – citar apenas autores e obras mencionados no texto, obedecendo às normas da ABNT.

Estudo de Caso – apresentação no formato de artigo

- ▶ O trabalho deve ser apresentado em formato eletrônico (**.doc ou .docx;**) configurando a página para o tamanho de papel A4, com orientação retrato, margem superior e esquerda igual a (3cm), inferior e direita igual a (2cm). Deve ser utilizada a fonte Times New Roman, corpo 12, espaçamento 1,5 entre linhas em todo o texto, parágrafo de 1,25 cm, alinhamento justificado, à exceção do título. A numeração da página deve constar à direita na parte inferior da folha, em algarismos arábicos.
- ▶ Máximo de 3 alunos
- ▶ Data de entrega e apresentação: **03/04 – 20PTOS (Avaliação A1)**
- ▶ **DIÁRIO DE BORDO**: artigo + arquivos → basta 1 aluno do grupo postar
- ▶ **Modelo de tabela para apresentação dos resultados:**

Ordem x	Tamanho do conjunto de dados = xxx		
Algoritmo	Tempo(ms)	Comparações	Movimentações
Bubble sort			
Selection sort			
Insertion sort			