



ANÁLISE DOS MÉTODOS DE ORDENAÇÃO SHELLSORT, BOLHA E COMBOSORT

SCHANTZ, Douglas¹; CAMPOS, Luiz Henrique²; SCHRAMMEL, Lucca
Alexandre³; SILVA, Mauro Rafael R⁴; CHICON, Patricia Mariotto Mozzaquatro⁵;
SCHUCH, Regis Rodolfo⁶; TELOCKEN, Alex Vinícius⁷; ANTONIAZZI, Rodrigo Luiz⁸

Palavras-Chave: Inserção Direta. Shellsort. Bolha. Combosort. Ordenação.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido junto a disciplina de Estrutura de Dados II, ministrada no Curso de Ciência da Computação da UNICRUZ, onde ao longo do 1º Semestre do ano de 2018 vem-se trabalhando com os métodos de ordenação, tipos de avaliação e testes práticos. Na computação, devido a grande disponibilidade de dados e informações na web, torna-se difícil e oneroso encontrar informações relevantes em um curto período de tempo. Neste sentido, a ordenação de dados surge como uma tarefa de fundamental importância, onde a utilização de seus métodos auxilia neste processo de busca.

MÉTODOS DE ORDENAÇÃO DE DADOS

Ordenação de dados se refere ao ato de colocar elementos em uma ordem predefinida, como, ordem numérica, ordem ascendente, ordem descendente, ou seja, padrões utilizados a muito tempo atrás, porém, que facilitam a busca de informações em uma estrutura de dados mais complexa.

Em computação, existem diversos métodos que permitem que as informações sejam ordenadas, onde cada um contém particularidades específicas, ficando a critério do desenvolvedor identificar a melhor forma de ordenar a sua estrutura, considerando o problema

¹ Discente em Ciência da Computação na Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. E-mail: schantzs5@gmail.com

² Discente em Ciência da Computação na Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. E-mail: ziquedc@gmail.com

³ Discente em Ciência da Computação na Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. E-mail: lucca.a.s@hotmail.com

⁴ Discente em Ciência da Computação na Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ. E-mail: maurorafael@outlook.com

⁵ Professora, UNICRUZ. E-mail: pmozzaquatro@unicruz.edu.br

⁶ Professor, UNICRUZ. E-mail: regis.schuch@gmail.com

⁷ Professor, UNICRUZ. E-mail: alextelocken@gmail.com

⁸ Professor, UNICRUZ. E-mail: rantoniazzi@unicruz.edu.br



que deseja resolver. A seguir são descritos alguns dos principais métodos de ordenação (NAZARÉ, 2008):

- **Método Bolha:** Este padrão é um dos mais simples que existem, onde, o algoritmo percorre todo o vetor, comparando elementos adjacentes (pares). O processo é repetido com os primeiros $n-1$ itens, após com os primeiros $n-2$ itens, até que reste apenas um item, o último.
- **Método ShellSort:** Este modelo é um refinamento do modelo Inserção Direta, onde o algoritmo calcula um “salto” com base no tamanho total do vetor. Ao final do processo, quando o salto valer 1, o algoritmo aplica o modelo Inserção Direta.
- **Método ComboSort:** Semelhante ao ShellSort, o algoritmo calcula o salto, onde o salto inicial é definido por tamanho/1.3. Ao final de cada varredura o salto é decrementado. Quando o salto valer 1, o algoritmo aplica o modelo Bolha.

ANÁLISE EMPÍRICA E ASSINTÓTICA

Algoritmos podem ser avaliados utilizando-se critérios. Geralmente o que interessa é a taxa de crescimento ou espaço necessário para resolver instâncias cada vez maiores de um problema. Associa-se um problema a um valor chamado de ‘tamanho’ do problema, que mede a quantidade de dados de entrada (BARBOSA, 2008). O tempo que um algoritmo necessita, expresso como uma função do tamanho do problema, é chamado de complexidade de tempo do algoritmo. O comportamento assintótico dos algoritmos representa o limite do comportamento de custo quando o tamanho cresce. O comportamento assintótico pode ser definido como o comportamento de um algoritmo para grandes volumes de dados de entrada (FERREIRA, 2002).

A análise de algoritmos ou análise de complexidade é um mecanismo para entender e avaliar um algoritmo em relação aos critérios destacados, bem como saber aplica-los à problemas práticos. Uma das formas mais simples de avaliar um algoritmo é através da análise empírica, que consiste em executar dois ou mais algoritmos e verificar qual o mais rápido (COUTINHO, 2016). Segundo (RODRIGUES JUNIOR, [s.d]) o estudo da complexidade de um algoritmo é realizado para escolher entre vários algoritmos o mais eficiente, desenvolver algoritmos mais eficientes, a complexidade computacional torna possível determinar se a definição de determinado algoritmo é viável.



METODOLOGIA E IMPLEMENTAÇÃO

Foram desenvolvidas as seguintes etapas: Estudo sobre métodos de ordenação Bolha, Shellsort e Combosrt; pesquisa sobre avaliação empírica e assintótica; implementação dos métodos de ordenação na linguagem de programação C e Java e apresentação dos resultados. Na etapa 1 foram gerados vetores randômicos de tamanho: 1000, 100000 e 100000. As configurações de hardware foram as seguintes: -i5 5200u, 2.20 GHz e 8GB de RAM. A Tabela 1 ilustra o resultado da implementação em Java.

Tabela 1 – Resultado dos testes na linguagem Java.

Método Bolha			
TAMANHO	1000	10000	100000
TEMPO	94ms	1,2s	24,4s
TROCAS	304485	23856272	400099451
Método ShellSort			
TAMANHO	1000	10000	100000
TEMPO	78ms	922ms	16,6s
TROCAS	27064	5987705	133734425
Método ComboSort			
TAMANHO	1000	10000	100000
TEMPO	94ms	892ms	16s
TROCAS	143323	13132761	133734425

Fonte: Elaborado pelo Autor

A Tabela 2 ilustra o resultado da implementação na linguagem C.

Tabela 2 – Resultado dos testes na linguagem C.

Método Bolha			
TAMANHO	1000	10000	100000
TEMPO	46ms	750ms	6,6s
TROCAS	304485	23856272	400099451
Método ShellSort			
TAMANHO	1000	10000	100000
TEMPO	42ms	420ms	4,2s
TROCAS	27064	5987705	133734425
Método ComboSort			
TAMANHO	1000	10000	100000
TEMPO	62ms	734ms	6,1s
TROCAS	143323	13132761	133734425

Fonte: Elaborado pelo Autor

RESULTADOS

Foram realizados testes do tipo caixa preta, desenvolvidos pelo próprio programador. Foi aplicada a avaliação empírica e a avaliação assintótica, avaliando o tempo de execução e trocas. Constatou-se que o método Shell obteve melhor desempenho em um vetor de 1000 elementos, em ambas as linguagens. Quanto aos testes no vetor de 10.000 elementos, na linguagem Java o método Combosort obteve melhor desempenho, e, na linguagem C o método



XVIII

Seminário Internacional de Educação no MERCOSUL

II Mestrado de Tecnologias
na Educação a Distância
III Mestrado de Trabalhos
Científicos do PIBID
VI Curso de Práticas Socioculturais
Interdisciplinares
VIII Encontro Estadual de
Formação de Professores



Shellsort obteve melhor resultado. Após, testou-se um vetor de 100.000 elementos, na linguagem Java o método Combosort e Shellsort obtiveram melhor desempenho e na linguagem C apenas o Shellsort executou em um menor tempo. Quanto aos testes relacionados as trocas, os vetores de 1000 e 10000 elementos apresentaram o método Combosort como o mais eficaz. Avaliando um vetor de 100.000 os métodos Shellsort e Combosort executaram em um menor tempo. Quanto aos testes relacionados as trocas, os vetores de 1000 e 10000 elementos apresentaram o método Combosort como o mais eficaz. Avaliando um vetor de 100.000 os métodos Shellsort e Combosort executaram em um menor tempo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa realizada pode-se comprovar na prática a teoria apresentada sobre os métodos de ordenação de dados. Com o desenvolvimento deste trabalho, cita-se a interdisciplinaridade entre as disciplinas de Estrutura de Dados II, Banco de Dados, Linguagem de Programação e Programação Orientada a Objetos do curso de Ciência da Computação.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Marco Antônio. **Estrutura de Dados II**. Curso de Ciência da Computação. Cruz Alta, 2008.

FERREIRA, Fernando Nunes; LOPES, Joao Correia. **Apontamentos das teóricas: Recursividade**. Universidade do Porto, 2002. Disponível em: <<http://paginas.fe.up.pt/programacaoI/2001-02/livro/cap2.pdf>>. Acesso em abril de 2018.

COUTINHO, Demétrios. **Algoritmos**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Rio Grande do Norte, 2016. Disponível em: <http://docente.ifrn.edu.br/demetrioscoutinho/disciplinas>. Acesso em abril 2018.

NAZARÉ JÚNIOR, Antônio Carlos de. **Algoritmos e estruturas de dados: Métodos de ordenação Interna**. 2008. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Departamento de Computação, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Ouro Preto - Mg, 2008.

RODRIGUES JUNIOR, José Fernando. **Complexidade de Algoritmos: Tempo e espaço, Notação assintótica, Algoritmos polinomiais e intratáveis**. 50 f. - Curso de Ciência da Computação, Universidade de São Paulo, São Paulo - Sp, s.d.