Relatório – Atividade Prática 01: Algoritmos de Busca + Recursão

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Instituto Metrópole Digital
Disciplina: IMD0029 – Estruturas de Dados Básicas I
Professor: João Guilherme
Aluno: Lucas Toshio Nascimento da Silva
Matrícula: 20240001500
Natal/RN – Setembro 2025

Introdução

A atividade teve como objetivo exercitar a implementação de algoritmos de busca estudados na disciplina, assim como o uso de funções recursivas.

Foram implementados:

- **Busca Binária** (para encontrar a primeira versão defeituosa de um software.)
- **Busca Sequencial Ordenada** e **contagem de especialidades distintas**.
- **Função Recursiva** para contar a ocorrência de caracteres em uma string.

Além das implementações, testes automatizados foram realizados para validar os resultados e uma análise teórica sobre complexidade, ordenação, recursão e escolha de algoritmos em cenários reais.

Implementação Prática

Funções Implementadas

- `busca_binaria(int n)`: encontra a primeira versão defeituosa utilizando o conceito da API `isBadVersion`.

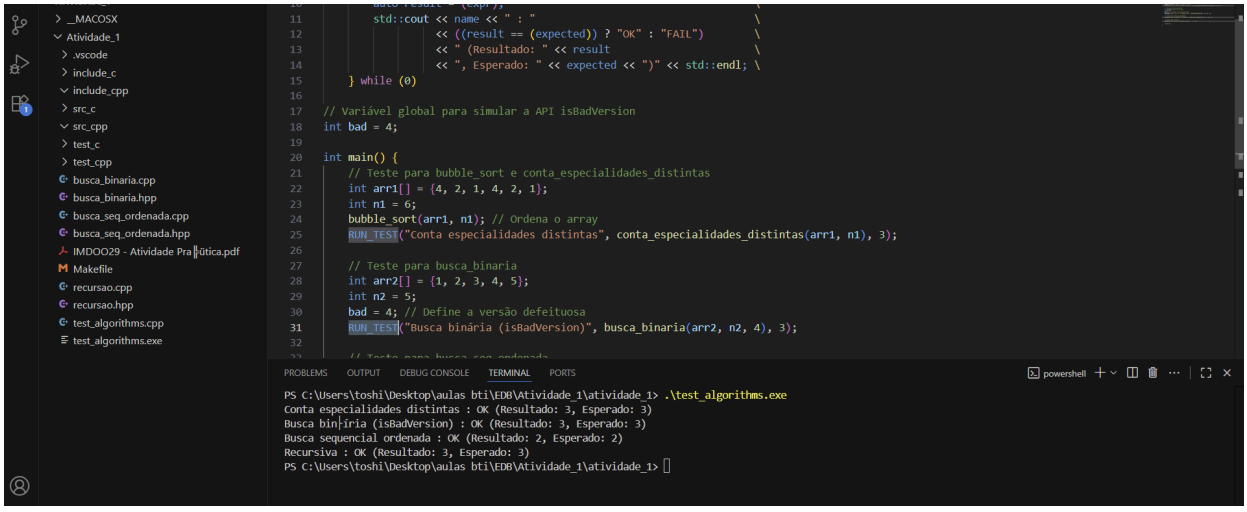
- `busca_seq_ordenada(int arr[], int n, int alvo)`: busca linear em vetor ordenado.
- `conta_especialidades_distintas(int arr[], int n)`: conta quantas especialidades únicas existem, utilizando a função de busca/sequência.
- `recursao(const std::string &str, char alvo)`: conta recursivamente quantas vezes um caractere aparece em uma string.

Resultados dos Testes

Os testes foram organizados no arquivo `test_algorithms.cpp` e executados via comando através do VSCode (terminal).

A execução retornou os seguintes resultados:

- Conta especialidades distintas → OK (Resultado: 3, Esperado: 3)
- Busca binária (isBadVersion) → OK (Resultado: 3, Esperado: 3)
- Busca sequencial ordenada → OK (Resultado: 2, Esperado: 2)
- Recursiva → OK (Resultado: 3, Esperado: 3)



Questões Teóricas

Questão 6.1 — Complexidade de Algoritmos de Busca

A **busca sequencial** possui complexidade **O(n)**, pois percorre todos os elementos até encontrar o alvo ou até acabar. É indicada em vetores pequenos ou quando os dados não estão ordenados.
A **busca binária** tem complexidade **O(log n)**, mas exige que o vetor esteja ordenado previamente. É muito mais eficiente para grandes volumes de dados que permitem essa ordenação.

Questão 6.2 — Impacto da Ordenação nos Algoritmos de Busca

Ordenar um vetor tem custo de **O(n log n)**. Se houver apenas uma busca, pode não compensar ordenar antes. Mas se for realizar várias buscas no mesmo conjunto de dados, ordenar uma vez e depois usar a busca binária repetidamente compensa bastante.
Essa abordagem reduz o tempo médio por busca quando há muitas consultas.

Questão 6.3 — Recursão x Iteração

- **Recursão**: abordagem elegante para problemas naturalmente recursivos. É mais simples de implementar em alguns casos, mas consome mais memória de pilha e pode ter overhead de chamadas.

- **Iteração**: geralmente mais eficiente em memória e às vezes em tempo (menos overhead). Boa quando o problema pode ser resolvido com laços simples.

Exemplo recursivo e iterativo para fatorial demonstram isso bem.

Questão 6.4 — Análise de um Cenário Real

Em uma empresa de logística, pacotes chegam de forma contínua e desordenada. Se o sistema precisar responder imediatamente, usar busca sequencial pode ser melhor.
Se for possível armazenar os pacotes numa lista ordenada, ou reorganizar periodicamente, então a busca binária se torna uma alternativa mais eficiente para as consultas.
A decisão depende do trade-compensação entre o custo de reordenação e a frequência de buscas.

Conclusão

A atividade permitiu reforçar os conceitos de busca (sequencial, ordenada, binária) e recursão. Escolher o algoritmo certo dependendo da situação real, da estrutura de dados e da necessidade de desempenho pode fazer muita diferença. O teste automatizado foi importante para confirmar a correção das funções. nunca tinha feito um teste automatizado antes foi um pouco desafiador…

Repositório

🔗 Link para o repositório: **https://github.com/Toshiosam/Atividade_1** GitHub