
UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

Relatório de Projeto: Sistema de Arquivos Virtual com Árvore B em C++

Autores

JALLISON ALFREDO JIMENEZ
Universidade do Vale de Itajaí
jallisonalfredo@edu.univali.br

MATHEUS VOLTOLINI
Universidade do Vale de Itajaí
Matheus_voltolini@edu.univali.br

ITAJAÍ 2025

Resumo

Este trabalho apresenta a implementação de um sistema de arquivos virtual utilizando a estrutura de dados árvore B em C++. O sistema permite a criação, exclusão e navegação hierárquica de diretórios e arquivos de texto, simulando comandos básicos como `cd` e `ls`. A utilização da árvore B possibilita operações eficientes de busca, inserção e remoção, garantindo organização hierárquica e desempenho adequado. Os resultados mostram que o sistema atende aos requisitos funcionais propostos, embora a remoção completa em árvore B e a persistência real em disco sejam sugestões para trabalhos futuros.

Palavras-chave: Sistema de arquivos virtual; árvore B; estruturas de dados; C++; diretórios; arquivos de texto; navegação hierárquica.

Sumário

Resumo.....	2
Sumário.....	2
1. Enunciado do Projeto.....	3
2. Contextualização do Problema.....	3
3. Resultados com as Simulações.....	3
4. Códigos Importantes da Implementação.....	4
4.1 Estrutura principal do node:.....	4
4.2 Inserção em árvore B:.....	4
4.3 Listagem de diretório:.....	4
5. Resultados Obtidos com a Implementação.....	5
6. Análise e Discussão dos Resultados Finais.....	5

1. Enunciado do Projeto

Desenvolver um sistema de arquivos virtual utilizando a linguagem C++ e a estrutura de dados árvore B, com as seguintes funcionalidades:

- Inserção e exclusão de arquivos `.txt`
- Criação e remoção de diretórios
- Armazenamento hierárquico baseado em estrutura de diretórios
- Navegação e listagem do conteúdo dos diretórios (simulando comandos `cd` e `ls`)

A estrutura principal do sistema é baseada em árvores B para garantir eficiência nas operações de busca, inserção e remoção.

2. Contextualização do Problema

Sistemas de arquivos reais (como ext4, FAT32, NTFS) são altamente complexos, exigindo estruturas avançadas para armazenar milhões de arquivos e diretórios. Este projeto simula, de forma simplificada, um sistema de arquivos virtual com suporte a operações básicas, utilizando árvore B como método de organização e gerenciamento de dados. O projeto visa fixar os conceitos de estrutura de dados e abstrações de sistemas de arquivos.

3. Resultados com as Simulações

Durante os testes foram realizados os seguintes cenários:

- Criação de dois diretórios: `SO` e `TEST`
- Inserção de um arquivo `arquivo1.txt` no diretório `SO`
- Listagem dos conteúdos do diretório raiz e de `SO`
- Geração de uma imagem textual do sistema salvo em `fs.img`

Saída esperada:

```
--- Conteúdo do diretório ROOT ---  
SO (diretório)  
TEST (diretório)  
  
--- Conteúdo do diretório SO ---  
arquivo1.txt (arquivo)
```

Arquivo gerado:

```
ROOT  
├── SO  
│   └── arquivo1.txt: Arquivo de teste de SO.  
└── TEST
```

4. Códigos Importantes da Implementação

4.1 Estrutura principal do node:

```
typedef struct TreeNode {  
    char* name;  
    NodeType type;  
    union {  
        File* file;  
        Directory* directory;  
    } data;  
} TreeNode;
```

4.2 Inserção em árvore B:

```
void btree_insert(BTree* tree, TreeNode* k) {  
    if (!tree->root) {  
        tree->root = btree_create_node(true);  
        tree->root->keys[0] = k;  
        tree->root->num_keys = 1;  
    } else {  
        ... // inserção e split do nó  
    }  
}
```

4.3 Listagem de diretório:

```
void list_directory_contents(Directory* dir) {  
    printf("Conteúdo do diretório:\n");  
    btree_traverse(dir->tree);  
}
```

5. Resultados Obtidos com a Implementação

A execução do programa gerou um sistema de arquivos funcional, com operações de inserção, busca e listagem eficientes. A estrutura em árvore B proporcionou organização hierárquica e manutenção ordenada dos arquivos.

- Diretórios e arquivos são inseridos corretamente
- Função `btree_traverse` exibe os conteúdos ordenadamente
- Remoção de arquivos e diretórios vazios funcionando
- Geração de estrutura textual simulando persistência

6. Análise e Discussão dos Resultados Finais

O projeto demonstrou com sucesso como estruturas de dados clássicas como árvores B podem ser aplicadas no gerenciamento de sistemas de arquivos. Apesar de simplificada, a implementação cobre todos os aspectos funcionais propostos e simula operações básicas de um sistema real.

