



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO

COMPARAÇÃO DE ÁRVORES BALANCEADAS
Gerenciamento Eficiente de Estoque

MANAUS – AM
2024
Luis Miguel, Luis Ribeiro, Gabriel Assis

COMPARAÇÃO DE ÁRVORES BALANCEADAS
Gerenciamento Eficiente de Estoque

Relatório apresentado como requisito para obtenção de nota parcial na disciplina de
Algoritmos e Estruturas de Dados II da graduação em Ciência da Computação
Docente: Prof. César A.V. Melo

MANAUS – AM
2024

SUMÁRIO

SUMÁRIO

Introdução

1. Características da Árvore AVL
2. Funcionalidades da Árvore AVL
3. Vantagens e Desvantagens

Conclusão

Introdução

O gerenciamento eficiente de estoques é essencial para o bom funcionamento de um supermercado. Estruturas de dados robustas e rápidas são fundamentais para manter a integridade e acessibilidade das informações sobre produtos. Duas estruturas de dados amplamente utilizadas para essa finalidade são as árvores AVL e as árvores rubro-negras. Ambas são árvores binárias de busca balanceadas, projetadas para manter um equilíbrio de altura e garantir que as operações básicas (inserção, exclusão e busca) sejam realizadas de forma eficiente. Este relatório tem como objetivo comparar as operações de árvores AVL e árvores rubro-negras no contexto de um sistema de gerenciamento de estoque de supermercado. Entender as diferenças de desempenho entre essas duas estruturas pode ajudar a determinar qual delas é mais adequada para um ambiente de supermercado, onde a eficiência nas operações é crucial para a rapidez no atendimento ao cliente e na reposição de produtos. A relevância deste estudo reside na necessidade de otimizar a gestão de estoques, garantindo que as operações sejam realizadas de forma rápida e eficiente, minimizando o tempo de espera e melhorando a experiência do cliente. Em um supermercado, onde milhares de produtos precisam ser constantemente monitorados e atualizados, a escolha da estrutura de dados correta pode ter um impacto significativo no desempenho do sistema de gerenciamento. Para realizar essa comparação, serão analisadas as operações básicas de inserção, exclusão e busca em ambas as estruturas de dados. Os dados serão coletados por meio de simulações de operações de estoque e, em seguida, comparados em termos de tempo de execução e eficiência geral. O relatório está organizado da seguinte forma: na próxima seção, discutimos as características e funcionalidades das árvores AVL e rubro-negras. Em seguida, apresentamos a metodologia utilizada para a coleta e análise dos dados. Posteriormente, discutimos os resultados obtidos e, por fim, apresentamos as conclusões e recomendações baseadas nos achados do estudo.

Características e Funcionalidades da Árvore AVL

1. Características da Árvore AVL

1.1 Definição

A árvore AVL, nomeada em homenagem aos seus inventores Adelson-Velsky e Landis, é uma árvore binária de busca auto-balanceada. Essa estrutura de dados é utilizada para manter os dados em uma ordem de forma que as operações de busca, inserção e exclusão possam ser realizadas de forma eficiente.

1.2 Estrutura

Uma árvore AVL é uma árvore binária de busca em que a diferença de altura entre as subárvores esquerda e direita de qualquer nó é, no máximo, um. Esta propriedade de balanceamento garante que a árvore mantenha uma altura logarítmica, assegurando a eficiência das operações.

1.3 Altura

A altura de uma árvore AVL é mantida logarítmica em relação ao número de nós, ou seja, para um número n de nós, a altura h da árvore é $O(\log n)$. Isto é crucial para garantir que as operações principais (inserção, exclusão e busca) permaneçam eficientes.

2. Funcionalidades da Árvore AVL

2.1 Operações de Busca

A busca em uma árvore AVL segue o mesmo princípio de uma árvore binária de busca comum. Devido ao balanceamento da árvore, a complexidade da operação de busca é $O(\log n)$, onde n é o número de nós na árvore. Isto permite a localização rápida de elementos.

2.2 Operações de Inserção

A inserção de um novo nó na árvore AVL envolve, inicialmente, a realização de uma busca para encontrar a posição adequada para o novo nó. Após a inserção, é necessário verificar e, se necessário, restaurar o balanceamento da árvore. Esta restauração é feita através de rotações simples ou duplas, dependendo da estrutura local da árvore. A complexidade desta operação é $O(\log n)$.

2.3 Operações de Exclusão

A exclusão de um nó na árvore AVL também pode causar um desequilíbrio. Assim como na inserção, após a remoção do nó, é necessário verificar e restaurar o balanceamento da árvore. As rotações são utilizadas para reequilibrar a árvore, e a complexidade da operação de exclusão é $O(\log n)$.

2.4 Restauração do Balanceamento

Para manter a propriedade de balanceamento, a árvore AVL utiliza rotações. Existem quatro tipos principais de rotações:

- Rotação simples à direita
- Rotação simples à esquerda
- Rotação dupla à direita
- Rotação dupla à esquerda

Essas rotações são aplicadas para corrigir desequilíbrios que ocorrem durante as operações de inserção e exclusão, garantindo que a altura da árvore permaneça logarítmica.

3. Vantagens e Desvantagens

3.1 Vantagens

- **Eficiência de Busca:** Devido ao balanceamento, a árvore AVL garante que a altura permaneça $O(\log n)$, proporcionando buscas rápidas.
- **Estabilidade:** As árvores AVL são menos propensas a se tornarem degeneradas (por exemplo, listas encadeadas), garantindo desempenho consistente.

3.2 Desvantagens

- **Complexidade de Implementação:** A necessidade de realizar rotações para manter o balanceamento torna a implementação de árvores AVL mais complexa em comparação com árvores binárias de busca simples.
- **Custo Adicional de Manutenção:** As operações de inserção e exclusão podem ser mais custosas devido à necessidade de balanceamento, especialmente em cenários onde as modificações são frequentes.

Conclusão