

Implementação da Torre de Hanói em C

Pedro Nogueira

Luara Perilli

Resumo: Neste artigo, é apresentada a implementação do desafio da "Torre de Hanói" em linguagem C. A metodologia empregada na resolução do quebra-cabeça clássico é discutida, juntamente com os resultados alcançados. O artigo explora a aplicação de estruturas de dados, como pilhas, para resolver o problema, além de fornecer uma documentação detalhada sobre a lógica da implementação e a interação do usuário com o jogo.

Palavras-chave: C, Torre de Hanói, Algoritmo, Estruturas de Dados, Jogo

Abstract: In this article, the implementation of the famous "Tower of Hanoi" puzzle in the C language is presented. The methodology used to solve this classic puzzle and the results achieved are discussed. The article explores the application of data structures, such as stacks, to solve the problem, while providing detailed documentation on the implementation's logic and user interaction with the game.

Keywords: C, Tower of Hanoi, Algorithm, Data Structures, Game

1. Introdução

A Torre de Hanói é um desafio clássico que envolve mover uma pilha de discos de um pino de origem para um pino de destino, seguindo regras específicas. Neste artigo, a implementação dessa tarefa usando a linguagem C é abordada. São detalhados os objetivos da pesquisa e a metodologia usada para alcançá-los, além de introduzir o leitor ao contexto do problema e à importância das estruturas de dados na resolução deste quebra-cabeça.

2. Aplicação

A aplicação foi desenvolvida para resolver o desafio clássico da "Torre de Hanói". Esse quebra-cabeça envolve uma base com três pinos, nos quais discos de diferentes tamanhos são empilhados de forma crescente de cima para baixo. O objetivo é mover todos os discos de um pino de origem para outro pino de destino, usando o terceiro pino como auxiliar, garantindo que um disco maior nunca fique sobre um disco menor em nenhuma situação. Ainda, a quantidade de discos pode variar, incluindo configurações simples com apenas três discos.

Também cabe ressaltar que o número mínimo de movimentos para conseguir transferir todos os discos do pino de origem para o pino de destino é de $2^n - 1$, sendo n o número de discos. Essa característica torna a Torre de Hanói um desafio interessante para avaliar habilidades cognitivas, como memória de trabalho, planejamento e resolução de problemas. A seguir, é apresentada a solução do problema com uma torre de quatro discos:



3. Apresentação da Estrutura de Dados Utilizada

A estrutura de dados utilizada neste código é uma implementação de uma **pilha** para representar a Torre de Hanói. A pilha é uma estrutura linear em que os elementos são inseridos e removidos do topo. No contexto deste código, a pilha representa a torre, onde os discos são empilhados em ordem decrescente de tamanho, com o disco maior na base da torre e os discos menores empilhados acima dele.

A estrutura de dados consiste em uma **lista encadeada** de discos (struct **Disco**) em que cada nó possui um valor representando o peso do disco e um ponteiro para o próximo nó. Ainda, a pilha (struct **Torre**) contém um ponteiro para o topo da pilha, um ponteiro para a base da pilha, o tamanho da torre e a quantidade de discos empilhados.

4. Descrição das Principais Partes da Implementação

No que diz respeito à descrição das principais partes da implementação do código da Torre de Hanói, segue a explicação das estruturas de dados e funções-chave:

- **Funções de Empilhamento e Desempilhamento:** As funções **empilhar** e **desempilhar** são essenciais para adicionar e remover discos da pilha, respeitando as regras do jogo.
- **Função de Movimentação de Disco:** A função **mover_disco** é responsável por permitir a movimentação de um disco de uma torre para outra.
- **Funções de Impressão:** As funções **formar_pilar_torre**, **formar_espacos**, **formar_disco**, **imprimir_linha** e **imprimir_pilha** são responsáveis por criar

representações visuais das torres e discos, bem como imprimir o estado atual da torre no console, facilitando a visualização da disposição dos discos.

5. Utilização da Aplicação

Para utilizar a aplicação, o usuário deve iniciar o jogo inserindo o número 1. Nesse momento, uma torre é criada e as funções de visualização auxiliam na representação e acompanhamento do jogo. Após cada rodada, o jogador tem a opção de desistir, caso deseje encerrar a partida.

A função `mover_disco` é a peça-chave do jogo, permitindo a transferência de discos entre torres. É essencial seguir rigorosamente as regras do jogo, que estipulam que um disco maior nunca pode ser colocado sobre um menor, adicionando complexidade à lógica do jogo. Além disso, é necessário observar a regra do número máximo de movimentos, calculado pela fórmula $2^n - 1$, sendo n o número de discos.

Dessa maneira, o jogador deve planejar cuidadosamente seus movimentos para atingir o objetivo com a menor quantidade de jogadas possível. Quando todos os discos estiverem empilhados na torre de destino, o jogador terá concluído com sucesso o jogo da Torre de Hanói.

6. Conclusão

A implementação da Torre de Hanói representa um desafio complexo, especialmente na lógica da função `mover_disco`. No entanto, essa complexidade contribuiu para a construção de um jogo bem elaborado e altamente funcional.

O cuidado e a atenção aos detalhes na lógica de movimentação dos discos garantem que as regras do jogo sejam respeitadas em todas as etapas, proporcionando uma experiência de jogo autêntica. Portanto, a implementação da Torre de Hanói demonstra como a resolução de desafios complexos pode resultar em um jogo bem executado e satisfatório.

7. Referências Bibliográficas

TORRE de Hanói em C. [S. l.], 19 mar. 2015. Disponível em: <https://updatedcode.wordpress.com/2015/03/19/torre-de-hanoi-em-c/>. Acesso em: 1 nov. 2023.

KARMAKAR, Dipto. Como Resolver o Problema da Torre de Hanói. *In: Como Resolver o Problema da Torre de Hanói*. [S. l.], 31 jan. 2023. Disponível em: <https://www.freecodecamp.org/portuguese/news/como-resolver-o-problema-da-torre-de-hanoi-um-guia-ilustrado-do-algoritmo/>. Acesso em: 7 nov. 2023.

8. Código-Fonte da Torre de Hanói

Título do Anexo: Torre-Hanói

Link do Anexo: <https://replit.com/@PedroNogueira7/Torre-Hanoi>