

MOTOR DE XADREZ

Hugo Vinicius Mori Dantas Santana

Departamento de Ciência da Computação
Instituto de Matemática e Estatística
Universidade de São Paulo

O que é motor de xadrez

Um motor de xadrez (*chess engine*, em inglês)[1] é um programa que recebe a configuração de um tabuleiro de xadrez, analisa essa configuração, considera um conjunto de movimentos válidos e para um dado jogador, retorna um movimento que é o melhor possível de acordo com algum critério.

Arquitetura

Um motor de xadrez é formado por seguintes componentes:

- Interface de entrada e saída para comunicação.
- Tabuleiro que contém informações necessárias.
- Busca, analisa a árvore do jogo.
- Avaliação, calcula o valor de cada configuração do tabuleiro.

Interface gráfica

Um motor, em geral, não possui uma interface gráfica. Para facilitar o uso do programa, conecta-se o motor à uma interface gráfica externa. Assim, o desenvolvedor do motor não precisa se preocupar em criar imagens de tabuleiros e peças. Para esta comunicação, o motor deve obedecer um protocolo de comunicação, como *Universal Chess Interface (UCI)* [2] ou *Chess Engine Communication Protocol (CESP)* [3].

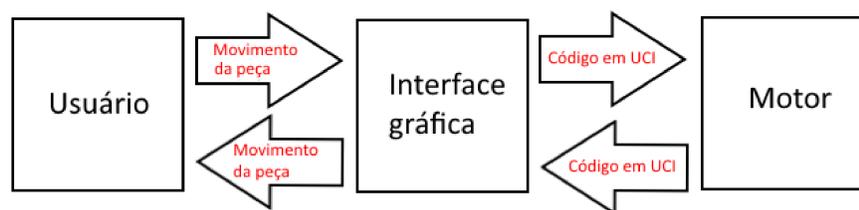


Figura: exemplo de comunicação.

Representação do tabuleiro

Um tabuleiro de xadrez [4] pode ser representado em um computador de diversas maneiras. Estas representações podem ser divididas em três tipos:

- Centrado nas peças, como lista de peças, conjunto de peças e *bitboards*.
- Centrado nas casas, como tabuleiro 8x8, tabuleiro 10x12 e 0x88.
- Híbrida, que é a representação que usa as duas anteriores.

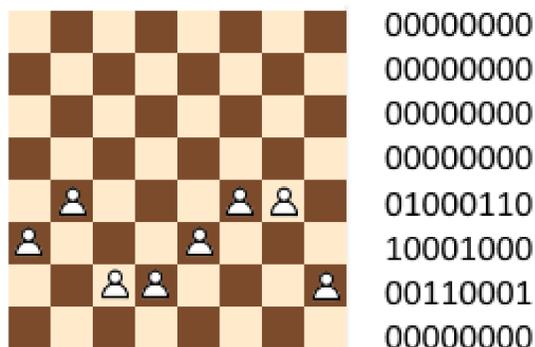


Figura: exemplo da representação em *bitboards*.

Buscas

Para decidir o próximo movimento a ser feito, o motor consulta uma árvore de busca que contém as movimentações possíveis para o tabuleiro atual. Usando alguns algoritmos de buscas, o motor avalia diferentes movimentações e escolhe o melhor, considerando o valor dado pela função de avaliação.

Uma árvore de busca é um grafo direcionado com o nó representando de quem é a próxima jogada e as arestas, que conecta dois nós, o movimento feito.

Esta parte é responsável pela força tática do motor. Um algoritmo melhor que o outro faz a busca mais profundamente na árvore, ou seja, avalia movimentações diferentes a mais.

Aprimoramentos

Muitos programas usam uma variação da busca alpha-beta e alguns aprimoramentos para aumentar a eficiência.

Estes aprimoramentos podem ser:

- Tabela de transposição [5], que guarda os resultados de buscas anteriores. Uma transposição significa uma mesma configuração de tabuleiro, mas com sequência de movimentos de peças diferentes. Sempre que o motor encontra uma configuração repetida durante a busca, em vez de continuar, consulta esta tabela para decidir o próximo movimento.
- Busca em profundidade iterativa, para controlar o tempo de busca e facilitar a escolha de melhor movimento ordenando as arestas a ser visitado.

Função de avaliação

A função de avaliação é usada para calcular o valor de cada configuração, isto é, a chance de vencer. Para cada nó é calculado o valor e usando este resultado o motor decide o próximo movimento.

Existem diferentes funções, por exemplo:

- Material, que considera a soma do valor das peças do tabuleiro.
- Mobilidade, que considera o número de movimentos possíveis para um jogador.
- Estrutura dos peões, que considera a posição de todos os peões.
- Segurança do rei, que, usando alguns critérios, calcula se o rei está seguro.

Referências e observações

- [1] Wikipedia, Computer chess - http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_chess, 2014
- [2] Wikipedia, Universal Chess Interface - http://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Chess_Interface, 2014
- [3] Wikipedia, Chess Engine Communication Protocol - http://en.wikipedia.org/wiki/Chess_Engine_Communication_Protocol, 2014
- [4] Chess Programming WIKI, Board Representation - <https://chessprogramming.wikispaces.com/Board+Representation>, 2014
- [5] Chess Programming WIKI, Transposition Table - <https://chessprogramming.wikispaces.com/Transposition+Table>, 2014

As figuras foram feitas pelo autor.

Este pôster foi criado usando a classe de latex TikZposter (<https://bitbucket.org/surmann/tikzposter>).