**4.2  
  
Por que o computador sempre vence no xadrez?**

Autor: Mateus Navarro Bella Cruz - 21004097

**Introdução**

Em 1997, o supercomputador Deep Blue derrotou o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov, marcando um momento histórico na evolução da Inteligência Artificial (IA). Desde então, o xadrez tem sido um campo importante para testar e desenvolver tecnologias avançadas.

No xadrez, o número total de possíveis combinações de jogadas é gigantesco, algo estimado em 10¹²⁰. Para comparar, isso é mais do que o número de átomos existentes no universo! Enquanto humanos jogam baseados em intuição e experiência, os computadores utilizam métodos diferentes: eles analisam cada possibilidade e escolhem a melhor estratégia usando sua incrível capacidade de processamento.

**Como os computadores tomam decisões no xadrez?**

Os computadores utilizam algoritmos, que são basicamente conjuntos de regras ou instruções que eles seguem para resolver problemas. No caso do xadrez, dois algoritmos populares são:

**Minimax**

Imagine que o xadrez é como uma árvore, onde cada jogada é um galho. O algoritmo Minimax tenta prever o resultado de todas as jogadas possíveis, simulando o que o oponente faria em cada situação. O objetivo é sempre maximizar suas chances de vencer e minimizar os riscos de perder.

**Poda Alfa-Beta**

Esse é um aprimoramento do Minimax. Em vez de analisar todos os galhos da árvore, a poda alfa-beta ignora aqueles que claramente não levam a uma vitória. Isso economiza muito tempo e esforço, permitindo que o computador foque apenas nas jogadas mais promissoras.

**Por que os computadores são tão bons no xadrez?**

**Velocidade**

Enquanto um ser humano pode levar minutos para planejar uma jogada, um computador consegue analisar milhões de posições por segundo.

**Resistência**

Humanos ficam cansados após horas jogando. Já os computadores podem jogar partidas intermináveis sem perder o foco.

**Sem "intuição", mas com precisão**

Apesar de não terem intuição como os humanos, os computadores conseguem tomar decisões baseadas em cálculos exatos. Contudo, em algumas situações mais criativas ou inusitadas, eles podem cometer erros por dependerem exclusivamente de suas "regras" pré-programadas.

**Limitações e o futuro da IA no xadrez**

Mesmo sendo extremamente poderosos, os algoritmos tradicionais têm suas fraquezas. Por exemplo, eles dependem de boas heurísticas – que são basicamente "atalhos inteligentes" para avaliar rapidamente se uma jogada é boa ou ruim. Se essas heurísticas forem mal definidas, o computador pode falhar em situações inesperadas.

Com os avanços recentes, algoritmos mais modernos, como o AlphaZero, combinam as buscas tradicionais com aprendizado de máquina, permitindo que os computadores aprendam jogadas por conta própria, sem precisar de muitas instruções prévias.

**Conclusão**

Os computadores revolucionaram o xadrez, mas isso não significa que os humanos foram deixados para trás. Pelo contrário, eles continuam sendo fonte de criatividade e inspiração, motivando o avanço da tecnologia. O jogo de xadrez não é apenas uma batalha de habilidade, mas também um símbolo da incrível evolução da Inteligência Artificial.

**Referências**

Chess.com. "How AlphaZero Changed Chess Forever." Disponível em: [https://www.chess.com](https://www.chess.com/). Acesso em: 25 de novembro de 2024.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson.

Wikipedia. "Minimax Algorithm and Alpha-Beta Pruning." Disponível em: [https://en.wikipedia.org](https://en.wikipedia.org/). Acesso em: 25 de novembro de 2024.

DeepMind. "Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm." Science**, 2018.**