

Busca Adversarial

Inteligência Artificial I

Sistemas de Informação

Pontifícia Universidade Católica de Campinas

Prof. Dr. Denis M. L. Martins

Introdução

- O Jogo da Velha é um jogo simples, mas com uma profundidade estratégica considerável.
- $9! = 362880$ possibilidades de tabuleiros preenchidos
- Um agente de IA precisa tomar decisões que maximizem suas chances de vitória (ou minimizem a chance de perder).
- O algoritmo de busca Minimax fornece uma estrutura para resolver esse problema de forma sistemática.

O Algoritmo Minimax: Ideia Central

- **Objetivo:** Encontrar a melhor jogada para um agente, assumindo que o oponente também jogará de forma ótima.
- **Jogadores:** Dois jogadores (Max e Min) alternam suas jogadas.
- **Função Avaliação:** Uma função que avalia uma posição do tabuleiro (ex: +1 se Max vence, -1 se Min vence, 0 se empate).
- **Recursão:** O algoritmo explora todas as possíveis jogadas, assumindo que ambos os jogadores jogarão de forma ótima.

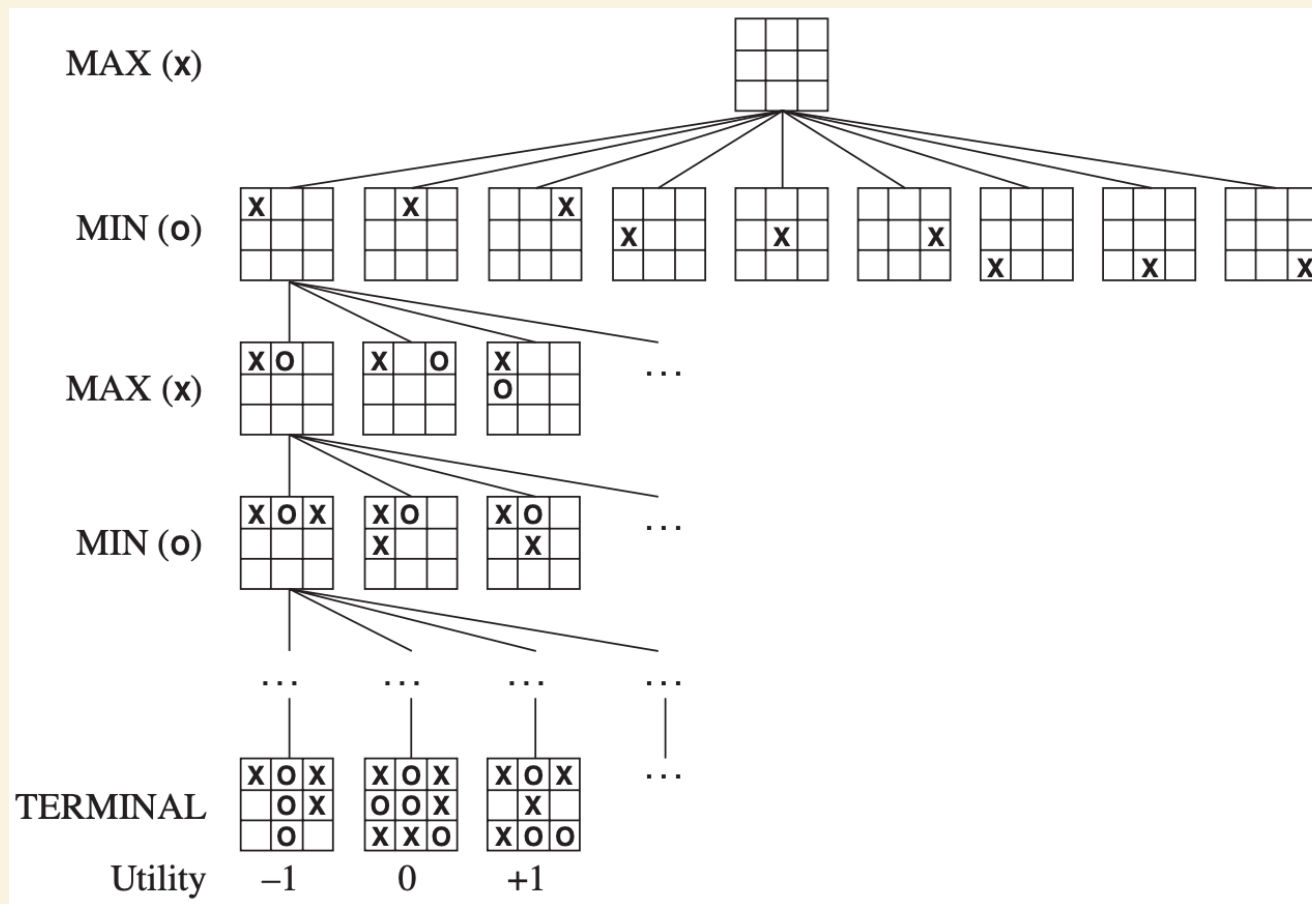
Jogo da Velha e MiniMax

- Vitória (Max): Um jogador vence e garante que o outro não possa mais fazer nada. Isso significa que o outro jogador perde.
- Derrota (Min): O outro jogador vence e impede que você ganhe. Isso significa que você perde.
- Empate: Ambos os jogadores chegam a uma situação onde nenhum pode vencer ou impedir a derrota. Nesse caso, ambos perdem a oportunidade de ganhar.

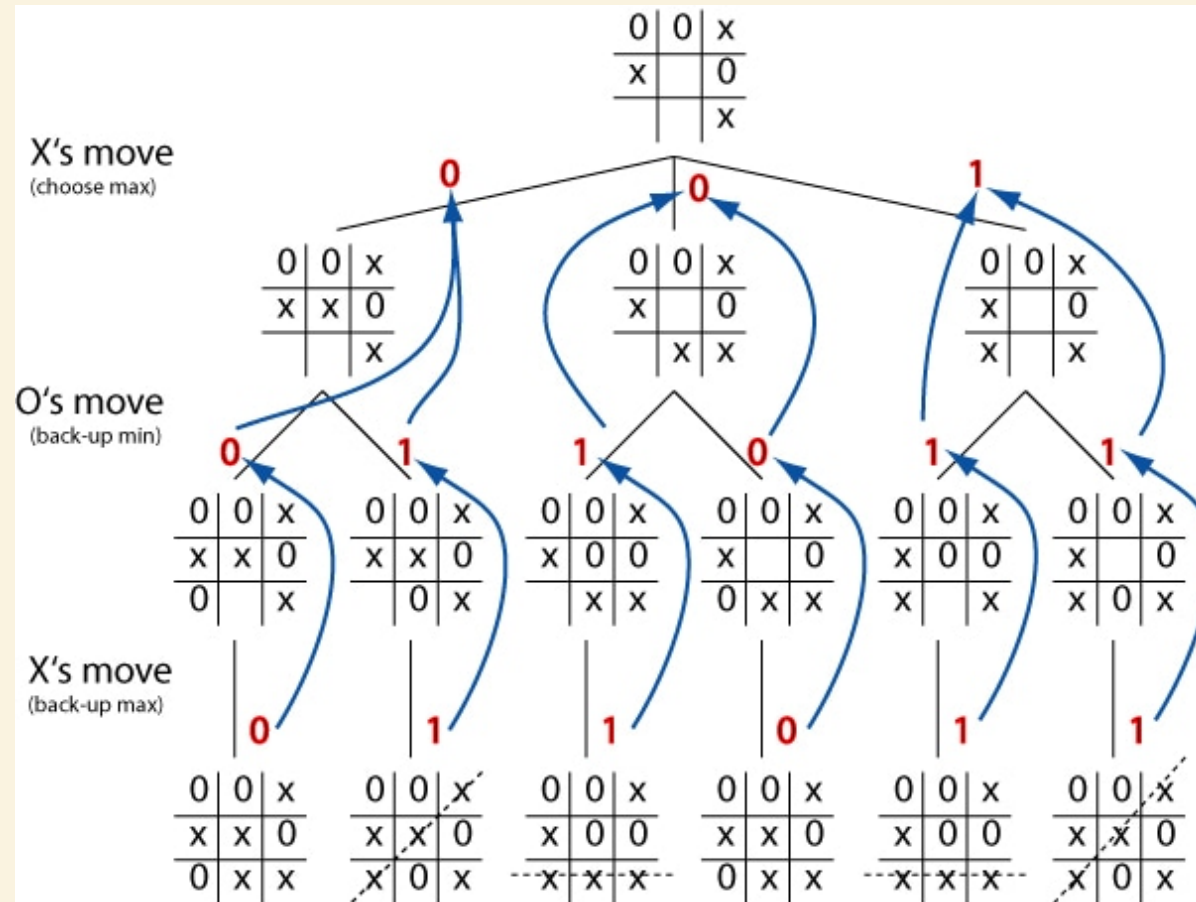
A Estratégia Adversarial – Max e Min

- **Max:** O jogador que tenta maximizar sua pontuação (vencer ou obter a melhor posição possível).
- **Min:** O jogador que tenta minimizar a pontuação do oponente (impedir que Max vença).
- Em cada nível da árvore de decisão:
 - Max escolhe a jogada que resulta na maior avaliação.
 - Min escolhe a jogada que resulta na menor avaliação (para minimizar o ganho de Max).

Árvore de Jogo



Árvore de Jogo (cont.)



Considerações Finais

- O Minimax é um algoritmo poderoso, mas sua complexidade cresce exponencialmente com a profundidade da busca.
- Para jogos mais complexos, técnicas como poda Alpha-Beta são usadas para reduzir o tempo de cálculo.