

Inteligência artificial para o jogo de Hex

Fábio Henrique K. dos S. Tanaka
Orientador: Denis Deratani Mauá

23 de abril de 2018

1 Contextualização

Hex é um jogo de tabuleiro jogado em uma grade hexagonal, esta grade pode ter qualquer forma ou tamanho mas tradicionalmente ela é utilizada na forma de um losango de dimensões 11x11 ou 13x13 com cada par de lados opostos de uma cor. Nele dois jogadores se alternam colocando peças em um espaço vazio do tabuleiro, ganha quem conseguir conectar os dois lados opostos do tabuleiro respectivo a sua cor.

Apesar de suas regras simples, Hex tem uma grande profundidade estratégica e já foi estudado diversas vezes. O famoso matemático John Nash foi um dos criadores do jogo e provou que é impossível haver empates. Hex também é muito utilizado para testar inteligências artificiais devido ao seu elevado número de configurações possíveis, computadores já resolveram o todas as aberturas em um tabuleiro 9x9 e duas aberturas quando jogado 10x10.

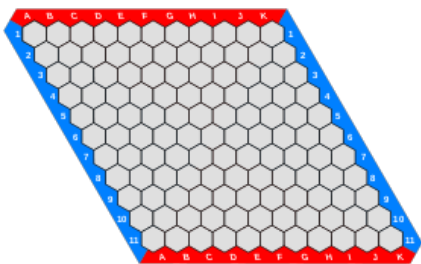


Figura 1: Exemplo de tabuleiro

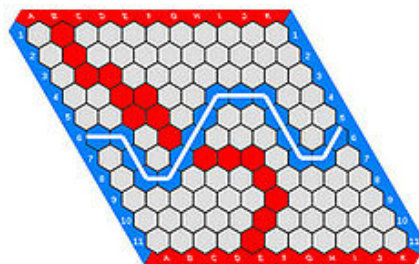


Figura 2: Exemplo de vitória das peças azuis

2 Motivação

Em 2015 o programa AlphaGo, desenvolvido pela Alphabet Inc.'s, se tornou a primeira IA a ganhar de um jogador profissional de Go sem nenhum tipo de handicap. Feitos como este já aconteceram antes, como por exemplo o famoso computador Deep Blue que derrotou Garry Kasparov quando ele tinha o título de campeão mundial. Apesar disto ter ocorrido em 1997, o jogo de Go era considerado por muitos o jogo mais complexo que existe e portanto, muito difícil de se criar uma IA.

O resultado da AlphaGo se mostrou tão impressionante que foi inclusive considerado um dos maiores avanços científicos do ano e atraiu atenção de todo o globo. Diante disto o estudo de "machine learning" e dos algoritmos que permitiram al feito se mostram de grande importância, não somente pelo o que já conquistaram, mas principalmente pelas possibilidades que podem trazer.

3 Objetivo

Desta forma, este projeto tem como objetivo aprofundar o conhecimento em inteligência artificial e machine learning.

Por fim, objetiva-se construir uma implementação do que foi estudado de forma a ser aplicado num jogo mais simples, Hex, para desta forma trabalhar o lado prático deste campo de estudos.

4 Metodologia

A metodologia consistirá da pesquisa sobre reinforcement e deep learning além dos algoritmos necessários a estes campos como, deep Q-learning e árvore de busca de Monte-Carlo. O estudo da bibliografia [1] [2] também será de suma importância para a construção do projeto.

Além da parte de pesquisa será construída uma IA que implementa as técnicas estudadas acima, pretende-se iniciar o projeto utilizando um tabuleiro pequeno (4x4 ou 5x5) e, se possível, ir gradualmente aumentando o tabuleiro. Ela iniciará com uma heurística base para acelerar o processo de aprendizagem já que isso poupa muito tempo e processamento, logo depois ela treinará jogando contra si mesma e/ou contra outras IAs já existentes para realizar o aprendizado por reforço. Ao fim, espera-se que ela consiga ter alguma porcentagem de vitórias contra humanos.

5 Cronograma

- Abril: Estudo e pesquisa das plataformas e requisitos necessários para poder visualizar o jogo de Hex e executar outras IAs já existentes.
- Maio-Junho: Pesquisa sobre os algoritmos de Q-learning, deep learning, árvore de busca de Monte-Carlo e deep Q-learning.
- Julho: Início da implementação do programa.
- Agosto-Setembro: Implementação da IA e escrita da monografia.

Referências

- [1] Malik Magdon-Ismail, Hsuan-Tien Lin. *Learning from Data: A Short Course*, 2012
- [2] Kenny Young, Ryan Hayward, Gautham Vasan. *Neurohex: A Deep Q-learning Hex Agent*
<https://arxiv.org/abs/1604.07097>