

Implementação do jogo Mancala - Grupo 23

Utilizando Métodos de Pesquisa MiniMax com cortes Alpha-Beta em Linguagem java

António Cruz (up201603526)
FEUP, MIEIC
up201603526@fe.up.pt

Helena Montenegro (up201604184)
FEUP, MIEIC
up201604184@fe.up.pt

Juliana Maruques (up201605568)
FEUP, MIEIC
up201605568@fe.up.pt

Resumo - Este artigo tem como objetivo introduzir as regras do jogo Mancala que será implementado no segundo projeto da cadeira de Inteligência Artificial, tal como aspetos relativos ao desenvolvimento do algoritmo de MiniMax com cortes Alpha-Beta.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, MiniMax, com cortes Alpha-Beta, Mancala.

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de capacidades na área da Inteligência Artificial através da implementação do jogo com adversários, neste caso o Mancala, utilizando o algoritmo de pesquisa MiniMax com cortes Alfa-Beta.

Serão desenvolvidos modos de jogo “humano-humano”, “humano-computador” e “computador-computador”, sendo que o computador poderá ter vários níveis de dificuldade, sendo posteriormente analisados os resultados dos algoritmos em termos de tempo médio despendido na obtenção de soluções e o número de jogadas necessárias para ganhar.

Neste artigo, primeiramente apresenta-se uma descrição do jogo selecionado, seguido da formulação do problema como um problema de pesquisa. Finalmente, descrevemos trabalhos semelhantes previamente realizados seguido de uma pequena conclusão.

II. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

O tabuleiro do jogo **Mancala** é composto por duas áreas de captura de peças localizadas nas extremidades do tabuleiro que pertencem a cada um dos jogadores, sendo tratadas por “mancala”. Existem 12 áreas intermédias, as “casas”. Para além disso, existem também as peças do jogo que circulam pelas casas e pelas mancalsas.



Figura 1: exemplo de um tabuleiro de Mancala.

Inicialmente, cada casa possui quatro peças.

Na sua vez, o jogador começa por escolher uma casa com peças no seu lado do tabuleiro (uma das fileiras), colocando cada as peças nas casas subsequentes no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio, uma a uma. Se neste processo uma peça calhar na mancala do jogador, é colocada

uma peça na mesma, e se calhar na mancala do adversário, não se coloca peça. Quando a última peça da jogada cai na própria mancala do jogador, este pode repetir a jogada. Se a última peça calhar numa casa vazia do lado do jogador, este pode colocar na sua mancala essa peça e as peças presentes na casa oposta.

O jogo termina quando uma fileira fica vazia, sendo que o jogador que tem peças na sua fileira captura-as. Ganha o jogador que possua mais peças na sua mancala.

III. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A. Representação do Estado

O jogo é representado por uma matriz de inteiros 2x6, em que cada célula representa as casas do jogo e o seu valor representa o número de peças aí presente. Cada jogador contém a sua própria mancala, que será um inteiro representante do número de peças na mesma.

B. Estado Inicial

A matriz representante do tabuleiro do jogo inicia com todos os elementos com o valor 4.

C. Teste Objetivo

O estado final ocorre quando uma das linhas da matriz do tabuleiro tiver em todos os seus elementos o valor 0.

D. Operadores

O único operador possível é a seleção de uma célula da matriz representativa do tabuleiro.

1) Pré Condições:

A célula escolhida tem de pertencer à linha do jogador e o seu valor tem de ser superior a zero.

2) Efeitos:

O valor presente nessa linha será distribuído da seguinte forma: no sentido oposto ao dos ponteiros do relógio incrementa-se o valor de cada uma das peças que seguem a célula escolhida, subtraindo ao valor da célula escolhida. Se neste processo se chegar ao fim da linha correspondente ao jogador que efetuou a jogada, incrementa-se o valor da sua mancala, subtraindo também ao valor da célula escolhida e continua o processo pela linha do jogador adversário. Se o último valor incrementado tiver calhado na mancala do jogador, este repete a jogada. Se o último valor incrementado tiver calhado numa casa previamente vazia na linha do jogador, essa célula e a célula oposta ficam vazias, sendo os seus valores incrementados na mancala do jogador.

3) *Custo da Solução:*

A solução será avaliada de acordo com a diferença entre o número de peças entre cada jogador no final do jogo e o tempo que o algoritmo demora a alcançar uma solução para cada jogada.

IV. TRABALHO RELACIONADO

- <https://github.com/naigutstein/Mancala> - Este repositório contém uma implementação do jogo Mancala usando o algoritmo de MiniMax com cortes Alfa-Beta, programado em Python.

V. CONCLUSÕES E PERSPETIVAS DE DESENVOLVIMENTO

Iremos implementar o jogo em três modos diferentes: “humano-humano”, “humano-computador” e “computador-computador”. O computador terá três níveis de dificuldade diferente para os quais existirão diferentes níveis de profundidade distintos a serem implementados no algoritmo de MiniMax com cortes alfa-beta.