

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ESTRUTURA DE DADOS - TURMA "A"

---

## Relatório - Trabalho 2

---

*Nome:*

*Renato Nobre*

*Khalil Carsten*

*Matrícula:*

15/0146698

15/0132662

03 DE MARÇO DE 2016

## 1 Introdução

Mancala é denominada à uma categoria de jogos com sua evidencia de criação no século 6 e 7 *Anno Domini*, havendo evidencias de sua criação em Eritreia e Etiopia. O Mancala apresenta claramente, similaridades com a agricultura, e a ausencia de equipamentos que podem ser evidencia do inicio da civilização em si [4]. Uma versão moderna do jogo é o Kalah, usualmente jogado nos Estados Unidos e na Europa, onde há a confusão entre as nomeclaturas do jogo. Como outros jogos de tabuleiro, o mancala já serviu de diversos estudos, tanto psicológicos, como na ciência da computação [5].

O Kalah consiste de um tabuleiro de 14 cavidades, sendo 2 maiores denominadas Kahalas, e outras 12 cavidades menores, sendo 6 para cada jogador. A Kahala de cada jogador fica ao lado direito das cavidades menores, e o número de sementes define a pontuação do jogador.

O estado inicial do jogo consiste em 4 sementes em cada cavidade dos jogadores, uma jogada é realizada quando o jogador escolhe uma das seis cavidades, retira todas as suas sementes e as distribui uma para cada cavidade no sentido anti-horário. A Kahala do jogador deve ser semeada também, entanto a Kahala do adversário deve ser ignorada. O jogo termina quando não há mais sementes em algum dos lados do tabuleiro. O vencedor é aquele que no final do jogo tiver mais sementes em sua Kahala. Regras adicionais são descritas detalhadamente dentro do programa.

Em estrutura de dados, uma árvore é uma forma de organização hierárquica. Contendo, nós, raiz, ramos, folhas, e mais diversas terminologias para sua classificação. Tal estrutura é amplamente utilizada em classificações e tomada de decisões, como por exemplo no desenvolvimento de uma inteligência artificial básica para um jogo simples de tabuleiro.

Uma árvore usualmente utilizada para esse propósito é a árvore genética, *Game Tree*. Tal estrutura de árvore é montada de maneira a representar as possibilidades de jogadas de um jogador, a partir do estado do jogo. Os filhos de um nó representam todos os estados de jogada a partir da situação atual do jogo. Tal árvore pode ser criada com uma heurística para cada nó, e com uma função de avaliação *Minimax*, retornar a melhor jogada.

## 2 Implementação

Com o propósito de entender por total o funcionamento e regras do jogo, um tempo foi gasto realizando seu estudo. Para isso foi utilizado uma versão online do jogo, a mesma versão nos forneceu as regras, a quais foram utilizadas na seção *Regras*, do programa. [3]

O código é feito de maneira a tentar maximizar a separação da lógica da interface, contendo diversas funções para mostrar as mensagens na tela, disponibilizadas no começo do código, *tabuleiro*, *menu*, *menu\_dific*. *Tais funções servem respectivamente para mostrar o tabuleiro na tela, menu*

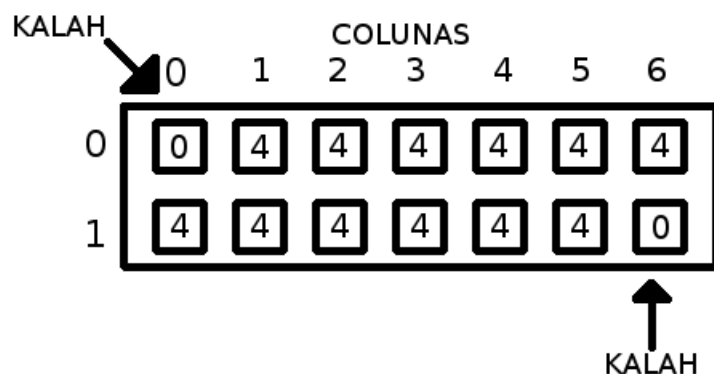


Figura 1

*O jogo foi primeiramente implementado em uma versão jogador contra jogador, Player vs Player, para verificar se a lógica implementada para o funcionamento estaria correta e concisa, dirimindo erros desnecessários na hora de implementar a árvore. Ao implementar o tabuleiro do jogo, foi decidido utilizar uma matriz 2 por 7, o que na visão dos desenvolvedores, facilita o entendimento, devido a sua disposição espacial ser equivalente ao do tabuleiro.*

*Para realizar as manipulações do jogador foram criadas funções que controlam a lógica para ambos os jogadores, estas são,  $\text{turno}_p1$ , referencia,*

Árvore de jogos é uma alternativa viável para implementação de uma inteligência artificial básica, utilizando a possibilidade de calcular jogadas futuras para tentar prever as jogadas do inimigo e planejar suas próprias.

Durante o desenvolvimento do trabalho foram encontrados vários problemas de implementação. Um dos motivos principais para tais problemas foi a possibilidade do jogador repetir sua jogada, gerando inconsistências na árvore e funções de avaliação.

### 3 Bibliografia

- [1] Árvores de Jogos, [https://en.wikipedia.org/wiki/Game\\_tree](https://en.wikipedia.org/wiki/Game_tree)
- [2] Prof. Eduardo Alchieri, Estrutura de Dados, Slides, Árvores, <http://cic.unb.br/~alchieri/disciplinas/graduacao/ed/arvores.pdf>
- [3] Jogo Mancala Online, <http://play-mancala.com>
- [4] Mancala, <https://en.wikipedia.org/wiki/Mancala>
- [5] Gobet, F. (2009). "Using a cognitive architecture for addressing the question of cognitive universals in cross-cultural psychology: The example of awalé". *Journal of Cross-Cultural Psychology* 40 (4): 627–648. doi:10.1177/0022022109335186