

# Documentação Connect Four I.A.

**Bruno R. Farias<sup>1</sup>, Gabriel Lopes<sup>2</sup>**

Univille – Universidade da Região de Joinville Caixa Postal 246 89201-972 – Joinville – SC –  
Brasil Departamento de Engenharia e Tecnologia (ENGETEC) – Joinville, SC – Brasil

<sup>1</sup> [bruno.farias@univille.br](mailto:bruno.farias@univille.br), <sup>2</sup> [gabriel.lopes26@univille.br](mailto:gabriel.lopes26@univille.br)

## 1. Visão geral

O jogo foi desenvolvido utilizando a linguagem Python e as dependências Numpy e Pygame. A dependência Numpy facilita a manipulação de arrays e a dependência Pygame é utilizada para “dar cara” ao jogo, sendo responsável por todo o desenho de tela.

O código foi feito a partir do tutorial do desenvolvedor e criador de vídeos educacionais Keith Galli, link disponível no repositório GitHub do projeto, utilizando heurística e o algoritmo Minimax.

## 2. Minimax

Minimax é um método de decisão usado principalmente em teoria dos jogos e inteligência artificial para encontrar a melhor jogada em jogos de dois jogadores com informação perfeita (como xadrez, damas, etc). Resumidamente, o algoritmo simula uma determinada quantidade de turnos futuros, alternando entre escolher a melhor jogada para si nos seus próprios turnos e a jogada que mais à prejudicaria nos turnos do humano. No fim do algoritmo o computador terá encontrado a jogada que mais o beneficia e que menos permite que o jogador humano lhe prejudique.

## 3. Funcionamento do jogo

O código renderiza a tela e um array bidimensional 7x6 que será o tabuleiro. Então, de forma aleatória, decide qual jogador irá fazer a primeira jogada. Na vez do jogador humano é possível clicar em uma das colunas para colocar uma peça. A função `isValidLocation` identifica se a coluna selecionada está cheia ou não, se não, a função `getNextOpenRow` percorre a coluna para achar o espaço vazio mais baixo, enfim a função `dropPiece` atualiza o array para incluir uma nova peça.

Depois de cada turno, a função `winningMove` busca no tabuleiro 4 peças consecutivas de um mesmo jogador em todas as possíveis linhas horizontais, verticais e diagonais. Ao encontrar a sequência o jogo termina.

Na vez do computador, é usada a heurística para atribuir uma pontuação à cada possível combinação de 4 espaços do tabuleiro. Então, através dos princípios do algoritmo Minimax, usando a melhor combinação nos turnos do jogador maximizer (I.A.) e a pior combinação nos turnos do jogador minimizer (humano), ele decide qual será a posição que resultará na melhor situação para si e na pior situação para o jogador humano.

O passo a passo da lógica e funções usada para a I.A. está disponível no arquivo Connect Four IA Lógica.png em forma de fluxograma no repositório do GitHub do projeto.