# Reversi

No âmbito da cadeira de Laboratórios de informática II, foi realizado, ao longo do 2º semestre do 1º ano, uma versão virtual do famoso jogo de tabuleiro Reversi (ou Othello).

## Jogo em geral

Tal como o jogo de tabuleiro, e as versões digitais já existentes, o nosso jogo Reversi baseia-se num tabuleiro 8x8, semelhante ao de xadrez, no qual dois jogadores lutam para controlar a maioria do tabuleiro. Cada jogador começa com duas peças no centro do tabuleiro, e devem colocar peças entre as suas e as do adversário, para as “comer”. O jogo acaba quando nenhum dos jogadores tiver mais jogadas válidas, ou, num caso mais concreto, quando o tabuleiro estiver completamente preenchido. O jogador que tiver mais peças suas no tabuleiro é o vencedor.

O nosso jogo, para além das funcionalidades básicas de jogar, tem a possibilidade de guardar e carregar jogos, de desfazer jogadas, de fornecer dicas ou de indicar onde o jogador pode jogar. É ainda possível jogar contra um jogador virtual, um “bot”, sobre o qual vamos falar agora.

## Bot

Uma das opções oferecidas ao jogador é a possibilidade de jogar em modo automático, ou seja, contra um “bot”, que pode adotar estratégias diferentes, dependendo da dificuldade do jogo. Definimos 3 modos diferentes para o bot:

### Modo Fácil

Para este modo, a estratégia utilizada é a de selecionar, de todas as jogadas que o bot pode fazer, uma completamente aleatória. Assim, o bot pode assemelhar-se a alguém que não sabe jogar Reversi, e que coloca as peças à sorte. Dito isto, ainda é possível que o bot vença neste modo, se tiver muita sorte, mas o mais provável será o jogador ganhar, desde que tenha uma estratégia minimamente eficaz.

### Modo Intermédio

Neste nível de dificuldade, o grupo adotou uma estratégia mais complexa. Primeiramente, é verificado se, na lista de posições onde o bot pode jogar, existe algum canto. Caso isto se verifique, essa posição é imediatamente escolhida para o bot jogar, devido ao seu valor estratégico, que na maioria das vezes pode levar o jogador à vitória.

Caso não existam cantos possíveis, o bot tenta jogar numa aresta, já que estas também são, de forma geral, posições boas para jogar. Dentro de todas as arestas disponíveis, é selecionada aquela que “come” um maior número de peças adversárias.

Se o bot não puder jogar num canto nem numa aresta, tenta selecionar, de todas as outras posições onde pode jogar, aquela que lhe permite “comer” mais peças do adversário.

Esta estratégia, ao contrário da anterior, já distingue entre posições boas e más onde jogar, apesar de apenas calcular o valor imediato de uma posição, por outras palavras, uma jogada pode parecer boa no momento, mas acabar por ser má mais à frente, algo que o bot não verifica neste modo. Para um jogador que esteja a aprender a jogar Reversi, este bot será um adversário competente, mas para quem já domina o jogo, ser-lhe-á muito fácil derrotar este bot.

### Modo Difícil

Para este modo, o grupo adotou uma estratégia mais elaborada e muito mais eficaz para a vitória do bot.

Através do algoritmo *minimax*, antes do bot efetuar uma jogada, este tenta determinar todas as formas como o jogo pode decorrer nos próximos n turnos (para o nosso algoritmo definimos n = 6, por razões de memória e velocidade), e, a partir de todas essas possibilidades, tenta calcular aquela que mais beneficia o bot, assumindo sempre que o jogador jogará de forma a prejudicar o bot de forma máxima. Por outras palavras, o algoritmo atribui uma pontuação a cada um dos tabuleiros correspondentes às jogadas possíveis pelos n turnos. Depois, a partir das jogadas do adversário que dão menor valor ao tabuleiro (min), seleciona a maior dessas (max), daí o nome do algoritmo. A jogada que leva a esse resultado é a escolhida pelo bot para jogar.

Esta estratégia tenta minimizar os “estragos” que o adversário pode fazer ao tabuleiro, e tenta calcular qual será a melhor jogada mais à frente, ao contrário do modo intermédio, que apenas verificava qual a melhor jogada naquele turno.