

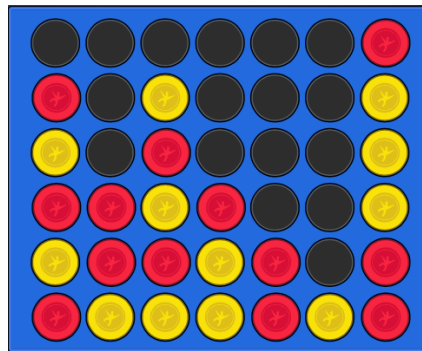
Universidade de São Paulo – USP
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC
Departamento de Ciências de Computação – SCC

SCC-5774 – Inteligência Artificial I

Professor Gustavo Batista
gbatista@icmc.usp.br

Projeto – Four in a row

Data de entrega: 15/05



Este projeto é individual. A entrega deve ser realizada via TIDIA, fazendo *upload* dos arquivos na pasta “projeto 1” na ferramenta escaninho.

O objetivo deste projeto é implementar um programa capaz de jogar “*four in a row*” utilizando busca adversária minimax e poda alfa-beta.

Four in a row é um jogo de estratégia entre dois adversários representados por discos amarelos e vermelhos na figura acima. O objetivo é preencher com discos de mesma cor quatro posições consecutivas no tabuleiro. Essas posições podem ser consecutivas na linha, coluna ou diagonais (ascendente ou descendente).

Este projeto possui três partes descritas a seguir:

Parte I – Implementação das funções auxiliares (25% da nota final)

A implementação da busca adversária necessita de três sub-rotinas que dependem da aplicação:

1. Terminal(estado): identifica se o estado atual é terminal, ou seja, se corresponde a um estado de fim de jogo;
2. Avalia(estado): retorna o valor da função de avaliação para o estado atual;
3. Sucessor(estado, jogador): retorna os sucessores do estado atual, tanto para o jogador min quanto o max.

A primeira parte deste projeto envolve implementar essas três sub-rotinas para o jogo *four in a row*. As funções terminal e sucessor precisam ser corretamente implementadas, ou seja, terminal precisa identificar corretamente todas as situações de fim de jogo, incluindo quando max ganha, min ganha ou existe empate. Sucessor deve retornar todos os sucessores válidos possíveis para um determinado jogador, com cuidado especial quando uma ou mais colunas se encontram totalmente preenchidas.

A sub-rotina avalia pode ser implementada de diversas maneiras, sem que uma implementação em particular possa ser considerada correta ou incorreta. A sugestão é avaliar diversas possíveis funções de avaliação e selecionar a que fornece o melhor desempenho. Essa avaliação pode ser discutida na Parte III do projeto, na qual você deve relatar as decisões que levaram a escolha da sua função de avaliação.

Parte II – Implementação das funções principais (50% da nota final)

A segunda parte consiste em implementar as funções principais da busca adversária minimax com poda alfa-beta. Como o espaço de busca do jogo *four in a row* é grande, você deve escolher entre as seguintes estratégias de busca:

1. Profundidade limitada (l): realiza a busca até uma determinada profundidade l ;
2. Profundidade iterativa (t): realiza a busca iterativamente até que seja atingido um limite de tempo t em milissegundos.

Ambas as implementações serão aceitas e avaliadas igualmente.

Parte III – Relatório (25% da nota final)

Escreva um relatório curto de 2 a 3 páginas explicando as suas decisões de projeto. Em particular, descreva a sua função de avaliação e os motivos de ter escolhido essa função. Descreva também outras decisões de projeto e melhorias que você realizou sobre o código básico discutido em aula. Se possível, suporte seus argumentos com dados na forma de gráficos ou tabelas.

Parte IV – Opcional

Nesta parte, os agentes implementados irão competir utilizando o *engine* disponibilizado pelo site The AI Games (<http://theaigames.com>). A comunicação entre o *engine* e o jogador é realizada por entrada e saída padrão. Os detalhes são especificados na página *getting started* (<http://theaigames.com/competitions/four-in-a-row/getting-started>).

Na disciplina, cada agente irá disputar uma partida contra cada um dos demais agentes. Uma vitória vale 3 pontos, um empate 1 ponto e uma derrota vale 0 ponto. As partidas serão realizadas no formato todos contra todos e os agentes serão ranqueados pelo total de pontos obtidos. Eventuais empates serão decididos pelo maior número de vitórias em confronto direto.

Dado n alunos participem da competição, os alunos com agentes ranqueados entre as posições 1 e $\lfloor 0.25n \rfloor$ receberam 1 ponto cada na média final da disciplina. Os agentes ranqueados nas posições $\lfloor 0.25n \rfloor + 1$ a $\lfloor 0.50n \rfloor$ receberão 0.5 ponto.