

# Projektowanie Algorytmów i Metody sztucznej inteligencji

Projekt 3

**Mateusz Broszczak, 253988**

07.06.2021, poniedziałek, 15:15-16:10

Prowadząca - Mgr inż. Marta Emirsajłow

# 1 Wprowadzenie

Zadanie projektowe polegało na stworzeniu gry wykorzystującej algorytm sztucznej inteligencji. Tym algorytmem jest algorytm przeszukiwania minimax, pozwala on na znalezienie najlepszego ruchu dla gracza przy założeniu, że przeciwnik również wykona najlepszy ruch. Minimax jest wykorzystywany w grach takich jak: kółko i krzyżyk, szachy, warcaby. Do realizacji zadania wybrano kółko i krzyżyk (TicTacToe), użytkownik ma możliwość wybrania wielkości planszy oraz liczby znaków potrzebnych do zwycięstwa.

## 2 Stworzona gra

Stworzona gra to kółko i krzyżyk (TicTacToe), dodatkowo użytkownik ustala wielkość planszy oraz liczbę znaków potrzebnych do zwycięstwa. Rozgrywkę zawsze zaczyna AI. Funkcja sprawdzająca, czy któryś z graczy odniósł zwycięstwo szuka n (ustalonych przez gracza) wystąpień kółka lub krzyżyka w pionie, poziomie i skosach - od lewej do prawej oraz od prawej do lewej. Rozgrywka kończy się jeśli gracz lub AI odniósł zwycięstwo, wtedy pokazuje się komunikat o wygranej lub przegranej (z perspektywy gracza), lub liczba wykonanych ruchów jest równa liczbie pól na planszy, wtedy jeśli nikt nie wygrał pokazuje się komunikat o remisie. W celu prezentacji działania programu użytkownik proszony jest również o podanie głębokości przeszukań algorytmu. Im większy rozmiar planszy, tym ta wartość powinna być niższa, aby działanie algorytmu nie trwało zbyt długo. Wtedy natomiast pojawia się ryzyko, że ruch wykonany przez AI nie będzie najlepszy. Zaimplementowano ulepszoną wersję algorytmu minimax, czyli algorytm alfa-beta.

## 3 Algorytm

Algorytm minimax polega na minimalizowaniu maksymalnych możliwych strat. Na przeciwko siebie stają maksymalizator i minimalizator. Celem dla maksymalizatora jest uzyskanie najwyższego możliwego wyniku, a dla minimalizatora przeciwnie - najniższego możliwego wyniku. Jeśli maksymalizator ma przewagę na planszy to wynik będzie dodatni, a jeśli minimalizator to ujemny. Wartości są obliczane za pomocą heurystyki - w grze kółko i krzyżyk możliwe do uzyskania wyniki to zwycięstwo pierwszego gracza, zwycięstwo drugiego gracza oraz remis. Algorytm alfa-beta nie sprawdza pewnych możliwości, o których wiemy, że nie wpłynęłyby na uzyskanie lepszego wyniku. Pozawala to na skrócenie czasu działania algorytmu.

## 4 Wnioski i podsumowanie

Algorytm minimax pozwala na stworzenie sztucznej inteligencji. Głębokość przeszukiwań ma duże znaczenie na to "jak inteligentna" jest sztuczna inteligencja oraz na czas wykonywanego ruchu przez AI. Przy ustawieniu małej wartości jest możliwe że gracz wygra z AI. Przy ustawieniu większej wartości dla większych rozmiarów planszy AI może wykonywać ruch przez kilkanaście lub kilkadziesiąt minut. Przy wybraniu optymalnych wartości rozmiaru planszy, liczby znaków potrzebnych do zwycięstwa oraz głębokości przeszukiwań gracz nie ma szans na wygranie z AI.

## Literatura

- [1] [https://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm\\_min-max](https://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm_min-max)
- [2] [https://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm\\_alfa-beta](https://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm_alfa-beta)
- [3] <https://www.neverstopbuilding.com/blog/minimax>
- [4] <http://article.sapub.org/10.5923.j.jgt.20200901.01.html>
- [5] [http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Sztuczna\\_inteligencja/SI\\_Modu%C5%82-\\_Gry\\_dwuosobowe](http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Sztuczna_inteligencja/SI_Modu%C5%82-_Gry_dwuosobowe)