

# WSI Sprawozdanie Laboratorium 3 – Algorytm min max z obcinaniem Alfa-Beta

Piotr Gierżatowicz-Sierpień 331376

## Cel zadania

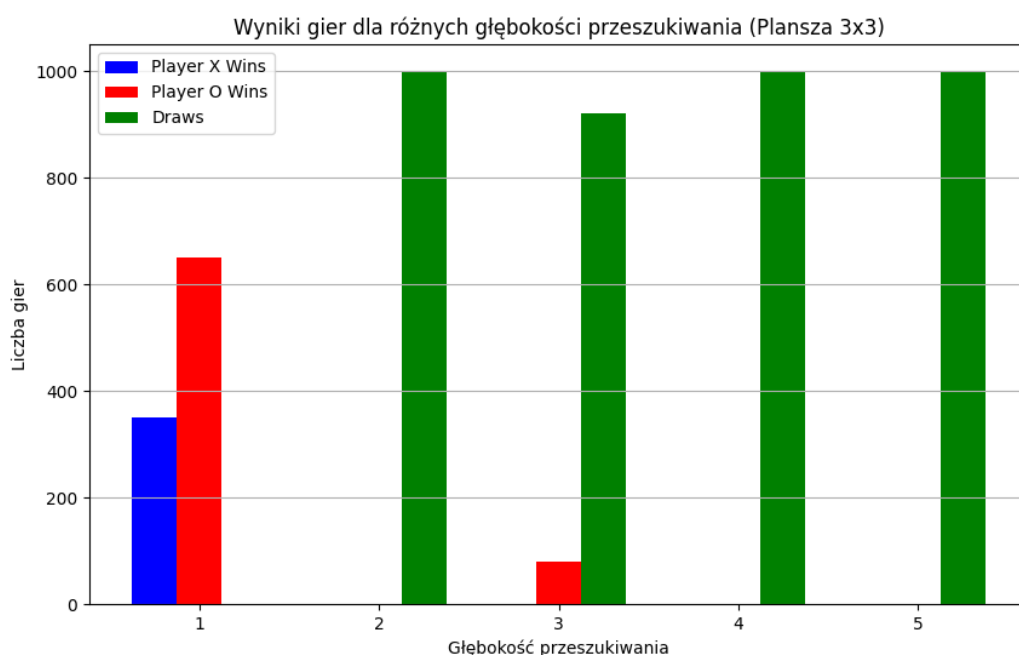
Celem zadania było zaimplementowanie algorytmu minmax z obcinaniem alfa-beta. Dodatkowo, należało przeprowadzić testy dla gry kółko i krzyżyk na planszy  $N \times N$ , gdzie  $N \in [3, 9]$ . W przypadku znalezienia ruchu o tej samej wartości algorytm wybiera losowy z ruchów.

## Implementacja algorytmu

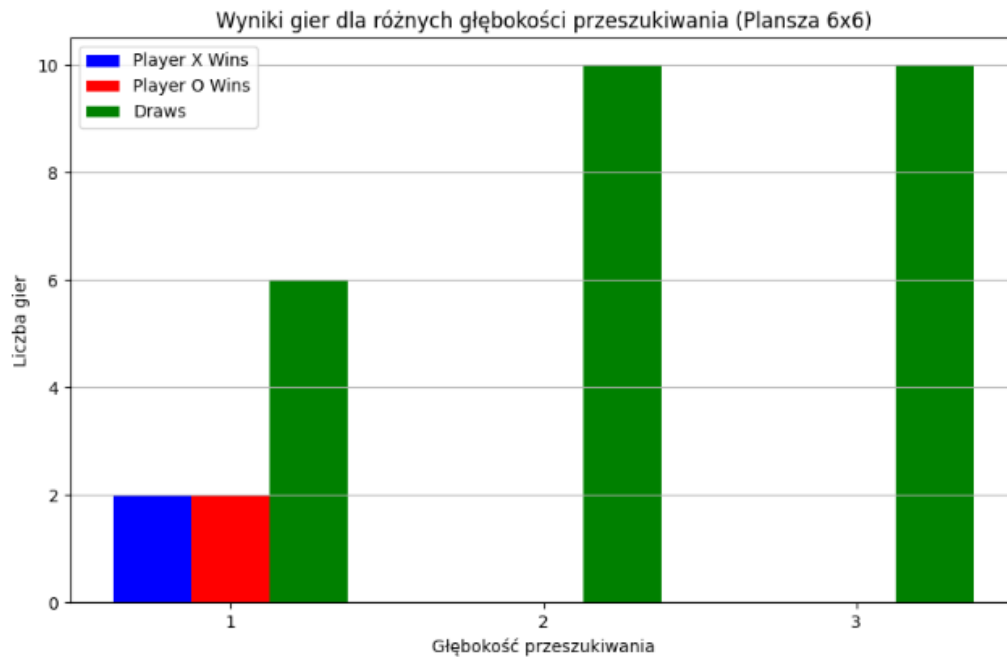
Oprócz standardowej implementacji algorytmu min-max, najważniejszą częścią algorytmu jest funkcja heurystyczna przypisująca ocenę dla poszczególnych ruchów. Do mojego algorytmu wykorzystałem heurystykę zaproponowaną przez prowadzącego. Zgodnie z obrazkiem dla środkowego pola przypisuje wartość 4, dla rogów po 3 a reszta pól ma wartość 2. Dotyczy to również algorytmu na większych planszach.

3	2	3
2	4	2
3	2	3

## Przeprowadzone testy wykrywające zależność działania algorytmu dla różnych wartości głębokości przeszukiwania

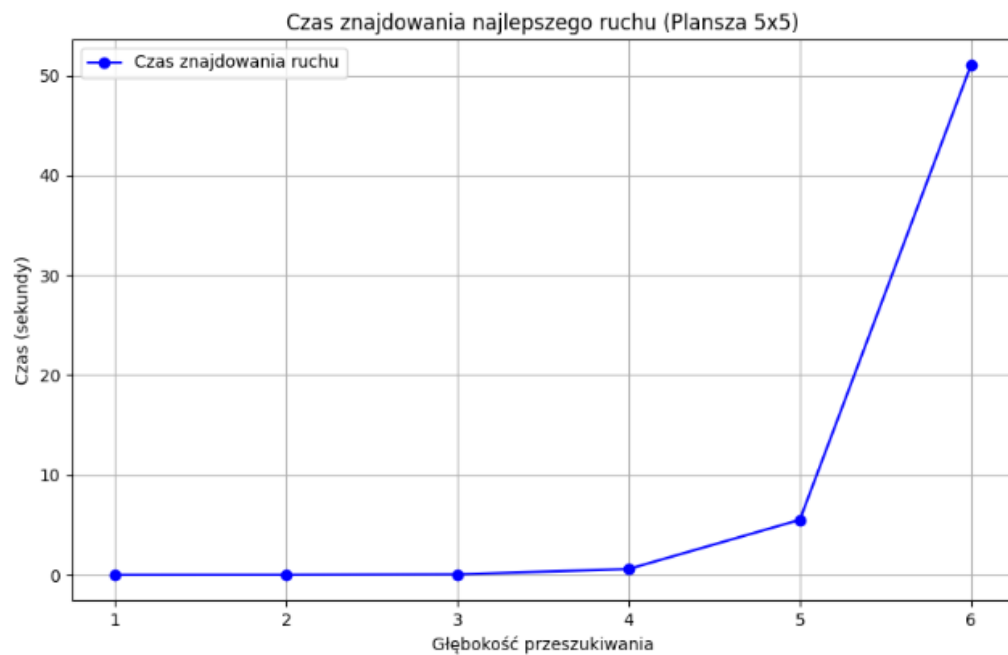


Przeprowadzając analizę tego wykresu możemy orzec, że algorytm minimax z ustawioną głębokością na minimum 2, jest w stanie w zdecydowanej większości przypadków znaleźć najlepsze rozwiązanie. W przypadku gry w kółko i krzyżyk z drugą instancją algorytmu minimax ich rozgrywka zakończy się z dużym prawdopodobieństwem remisem. Różnica w ilości wygranych wynika z tego, że gracz 'O' zaczyna rozgrywkę i jest w stanie zająć najlepsze pole czyli środek planszy.



Dodatkowy wykres dla planszy 6x6, jednak dla mniejszej próbki danych, im większa głębokość i wielkość planszy, tym symulacja się znacznie wydłuża. Tendencja co do wygranych i remisów jest zachowana.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na czas znajdowania najlepszego ruchu w zależności od głębokości. Dla analizowanych wielkości planszy, na powyższych wykresach widzimy, że czas bardzo się wydłuża razem z głębokością przeszukiwania.



## Wnioski

Algorytm mini max z obcinaniem alfa-beta dobrze sprawdza się do znajdowania najlepszych rozwiązań w grze w kółko i krzyżyk nawet dla plansz 9x9. Jednak warto zwrócić uwagę, że nie najlepiej radzi sobie przy dużej głębokości szukania rozwiązania, np. dla gl.6 dla planszy 3x3 wynosi aż 0.1s dla jednego ruchu. Można wysunąć z tego wniosek taki, że nie poradziłby sobie

dobrze w bardziej skomplikowanej grze jak szachy, gdzie wymagana głębokość jest znacznie wyższa, co uczyniłoby algorytm bardzo niewydajnym i nie wartym używania w takiej sytuacji.

Jednak do gier prostych takich jak analizowana przez nas gra w kółko i krzyżyk, algorytm minimax z obcinaniem alfa-beta sprawdza się bardzo dobrze. Jeśli miałbym zaproponować odpowiednie parametry do używania algorytmu to głębokość 3 wydaje się złotym środkiem między wydajnością a dokładnością rozwiązań, zapewniającą o najlepszym możliwym wyniku.