

WSI - ćwiczenie 3.

Gry dwuosobowe

Dokumentacja – Mikołaj Olejnik

Treść zadania

Celem ćwiczenia jest implementacja algorytmu MiniMax z obcinaniem $\alpha - \beta$.

Następnie należy zbadać jego działanie dla różnych rozmiarów planszy oraz stanów gry „Szewc” (ang. „Dots and Boxes”) (https://en.wikipedia.org/wiki/Dots_and_Boxes).

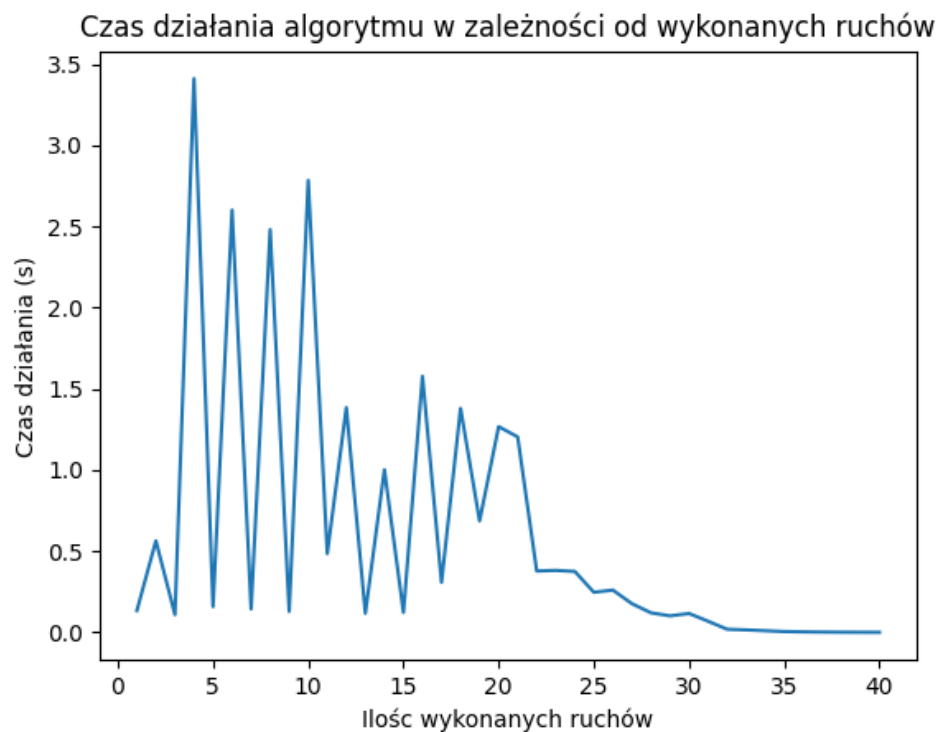
Wyniki eksperymentów

Na początku zbadałem wpływ wielkości planszy na czas działania algorytmu. Eksperymenty wykonywałem dla pustej planszy. Jak widać na wykresie, czas ten wzrastał wykładniczo. Dla rozmiaru równego 2 algorytm znalazł rozwiązanie w mniej niż sekundę, a dla planszy o rozmiarze 10 potrzebował już aż 36 sekund.

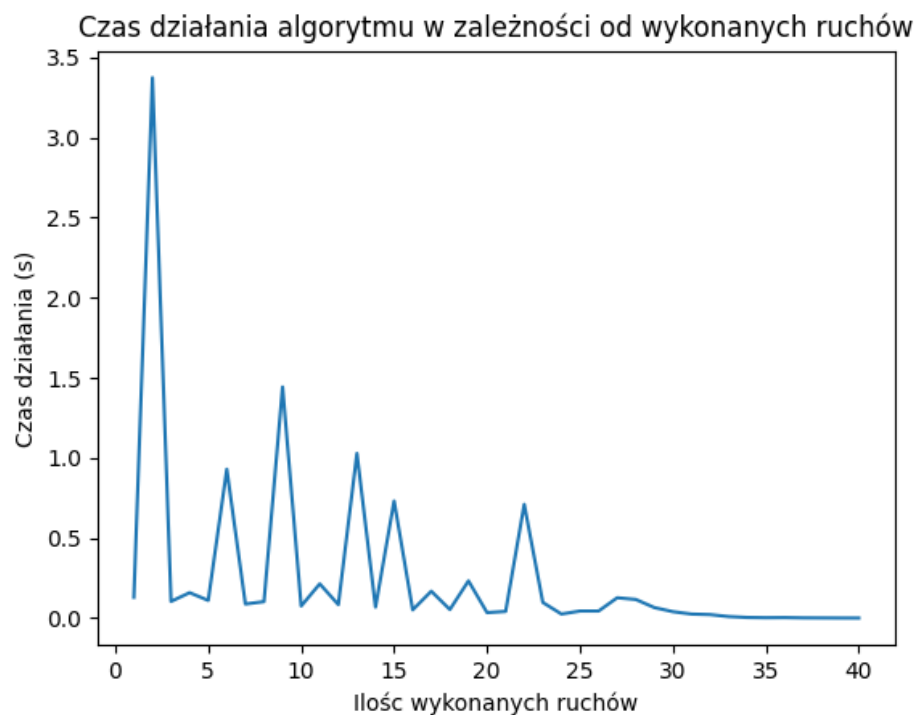


Następnie zbadałem wpływ ilości wykonanych ruchów na planszy na czas działania algorytmu. Przyjąłem rozmiar planszy równy 4.

Na początku uruchomiłem program raz i otrzymałem takie wyniki:

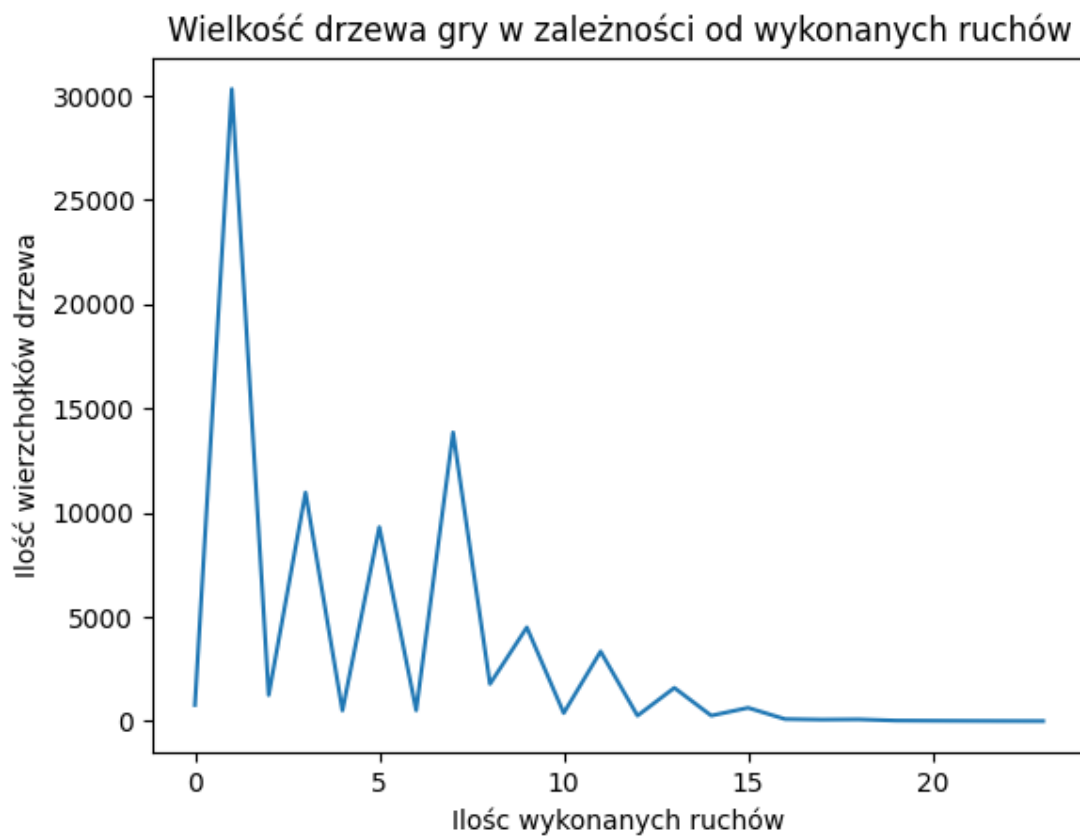


Następnie uruchomiłem go 20 razy i uśredniłem wyniki.



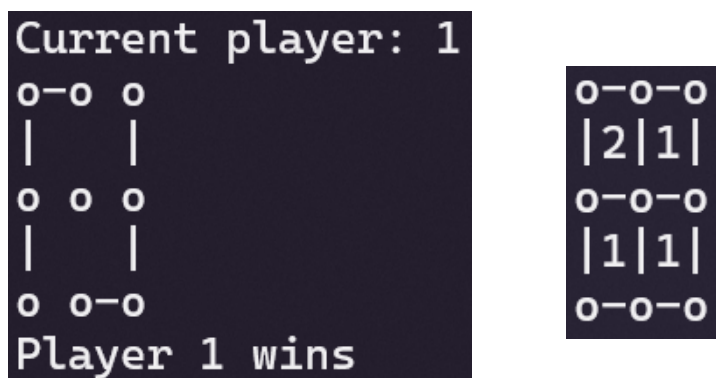
Z wyników można wywnioskować, że im mniejsza liczba ruchów została wykonana, to częściej zdarzają się sytuacje, w których algorytm potrzebuje więcej czasu na ustalenie wyniku.

Następnym testem jaki dokonałem jest zbadanie wpływu ilości dostępnych ruchów na planszy na wielkość drzewa gry (ilość wierzchołków drzewa).



Jak widać na wykresie, dla większej liczby ruchów algorytm potrzebuje zbadać większą liczbę wierzchołków drzewa gry.

Na koniec przetestowałem algorytm dla wybranych plansz.



Dla takiej planszy (oczywiście zakładając, że każdy z graczy będzie wykonywał najlepsze ruchy z dostępnych) wygranym będzie gracz pierwszy.

Za pomocą zaimplementowanego przeze mnie algorytmu udało mi się też wyznaczyć jaki jest najlepszy możliwy następny ruch. Kolejnym przykładem jest taka plansza.

```
Current player: 2
o-o-o
|  |
o o o
| | |
o o o

Best next move
o-o-o
|  |
o-o o
| | |
o o o

Player 1 wins
```

Powinien wygrać na niej gracz pierwszy. Gracz drugi wykonał najlepszy ruch jaki sugeruje algorytm. Następnie jest tura gracza pierwszego. Jeśli wykonywał by teraz wszystkie najlepsze ruchy, to gra skończyła by się z wynikiem 4:0 dla gracza 1.

```
Current player: 1
o-o-o
|  |
o-o o
| | |
o o o

Best next move
o-o-o
|  |
o-o o
|1| |
o-o o

Player 1 wins

o-o-o
|1|1|
o-o-o
|1|1|
o-o-o
```

Jednak nie wykonał on najlepszego ruchu przez co to gracz 2 teraz wygra tę rozgrywkę (oczywiście jeśli będzie wykonywał najlepsze ruchy).

```
Current player: 2
o-o-o
|  |
o-o-o
| | |
o o o

Best next move
o-o-o
|  |
o-o-o
|2| |
o-o o

Player 2 wins

o-o-o
|2|2|
o-o-o
|2|2|
o-o-o
```