

SPRAWOZDANIE

z ćwiczenia nr 2

“Dwuosobowe gry deterministyczne”

Przedmiot: Wprowadzenie do Sztucznej Inteligencji

Imię i nazwisko: Viktoriia Nowotka

Implementacja algorytmu minimax z obcinaniem $\alpha - \beta$ wykonana na podstawie dostępnego repozytorium w instrukcji do ćwiczenia. Dla realizacji zadania dodano własne atrybuty oraz metody.

Do klasy State dodano metodę ai_choose_move(moves), co jest ważną metodą dokonania wyboru najlepszego ruchu spośród możliwych.

Do klasy Player dodano atrybuty ai oraz ai_depth.

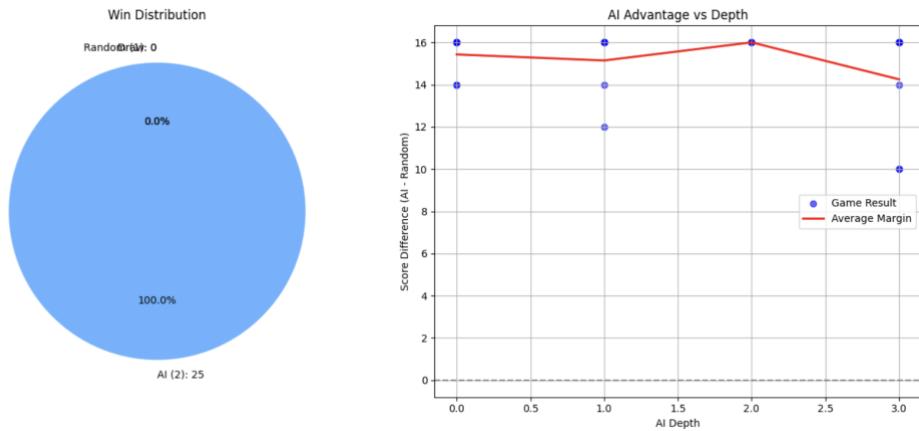
Główna klasa DotsAndBoxes(Game) została zmodyfikowana poprzez zmiany rozmiaru pola (dostępne są formy prostokątowe, a nie tylko kwadratowe). Wtedy jak klasa DotsAndBoxesState(State) zaznała największych zmian.

- ai_choose_move(moves)
- _minimax(state, depth, player, a, b)
- _alphabeta(state, depth, a, b, player)
- _evaluate(state)
- _count_box_sides(row, col)
- dodatkowo zmodyfikowano pomocniczy metod _lines_row_to_str(row) dla prawdziwej wizualizacji rzędów

W celu zebrania statystycznych danych ustalono następujące hyperparametry:

- Rozmiar pola: 5x4
- Ilość iteracji: 25

Na początek przetestowano działanie AI gracza przeciwko „zwykłemu”. Zwycięstwo AI gracza wynosi 100%, co jest oczekiwany wynikiem.



Rys. 1 – Wykres wyników 25 gier „AI vs zwykły gracz”

Zbadano wpływ głębokości algorytmu minimax z obcinaniem $\alpha - \beta$ wykonaniem 6 eksperymentów na średniej z 25 partii. Wyniki przedstawiono w tabeli 1. Zielonym kolorem zaznaczono gracza zwycięzca, wtedy jak grubą ścieżką zaznaczono gracza o większej głębokości AI.

Tabela 1 – Badanie wpływu głębokości algorytmu minimax na zwycięstwo.

Głębokość gracza 1	Głębokość gracza 2
3	3
3	1
5	2
3	4
4	6
1	6

Na podstawie uzyskanych danych można zauważyć dziwne zachowanie algorytmu, gdyż większa przewidywalność czyni algorytm głupszym. Tylko jeden z pięciu eksperymentów wykazał oczekiwany wynik, że większa głębia AI wygrywa przed mniejszą głębią. Z tego powodu można postawić tezę, że 5 – jest optymalną głębią algorytmu minimax dla pola 4x5. Sprawdzimy to kolejnym eksperymentem. Zwiększymy liczbę iteracji do 30.

Tabela 2 – Badanie wpływu głębokości algorytmu minimax na zwycięstwo 5 vs inne.

Głębokość gracza 1	Głębokość gracza 2
<u>5</u>	1
<u>5</u>	2
<u>5</u>	3
<u>5</u>	4
<u>5</u>	5
5	6

Na podstawie uzyskanych danych widzimy, że głębokość przeszukiwania 5 daje dobre wyniki zwycięstwa na polu 5x4. Przewaga nad słabszymi AI jest pełna. Można wnioskować, że głębokość przeszukiwania 5 jest optymalną głębokością na dany, polu. Potwierdza to dane z tabeli 3, gdzie głębokość przeszukiwania 4 wcale nie daje tak dobrych wyników zwycięstwa.

Tabela 3 – Badanie wpływu głębokości algorytmu minimax 4 vs mniejsze.

Głębokość gracza 1	Głębokość gracza 2
<u>4</u>	1
<u>4</u>	2
<u>4</u>	3
4	4

Wnioski

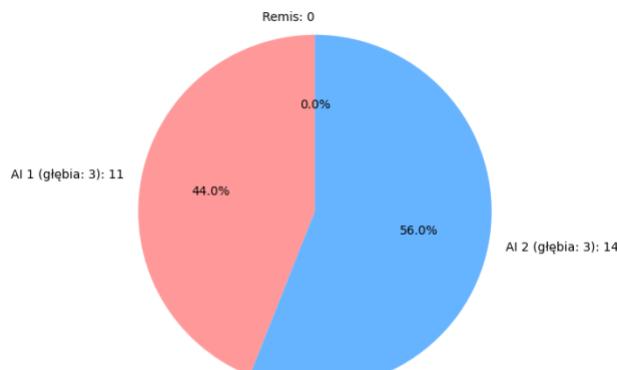
W trakcie wykonania ćwiczenia nr 2 zaimplementowano algorytm minimax z obcinaniem $\alpha - \beta$. Zbadano wpływ głębokości rekurencji w algorytmie minimax na skutek zwycięstwa.

Logika podpowiada, że większa głębokość przeszukiwania w algorytmie minimax powinna dawać większe szansy na zwycięstwo, jednak opierając się na uzyskane dane w trakcie eksperymentów nie można potwierdzić danej tezy. Czasami większa głębokość przeszukiwania przegrywa znacznie mniejszej.

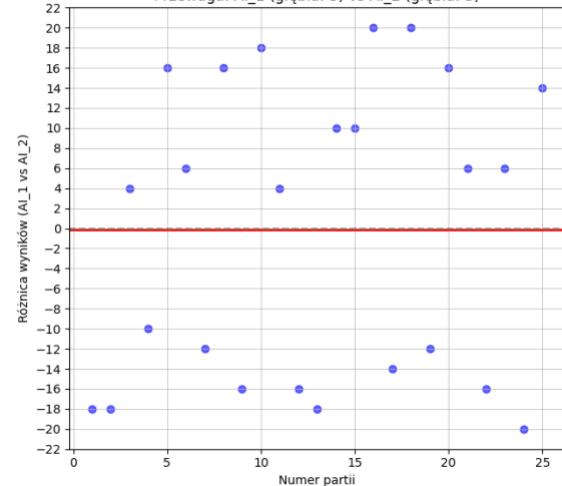
Jednak można stwierdzić, że dla pola 5x4 optymalną głębokością przeszukiwania jest 5.

TESTY głębokości algorytmu minimax

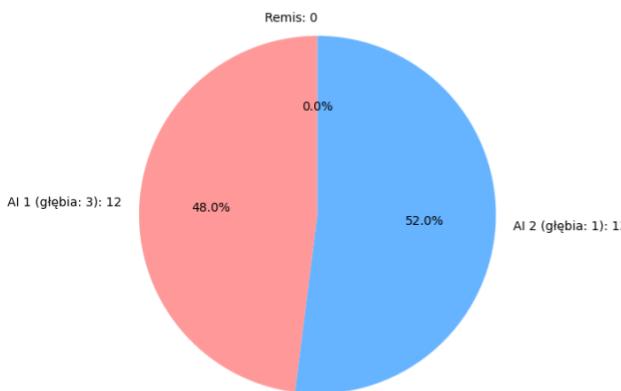
Dystrybucja wygranych. Partii: 25. Rozmiar: 5 x 4



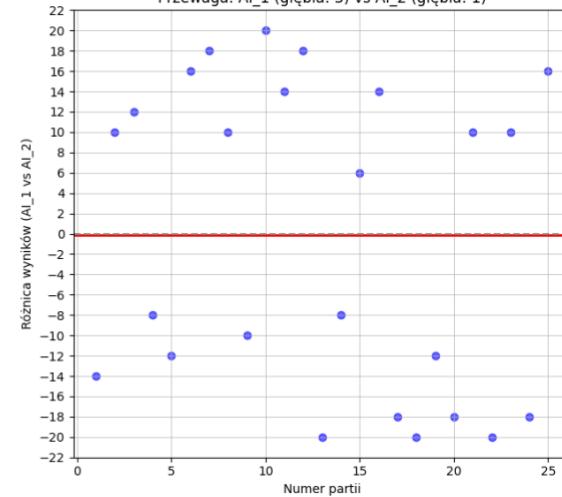
Przewaga: AI_1 (głębka: 3) vs AI_2 (głębka: 3)



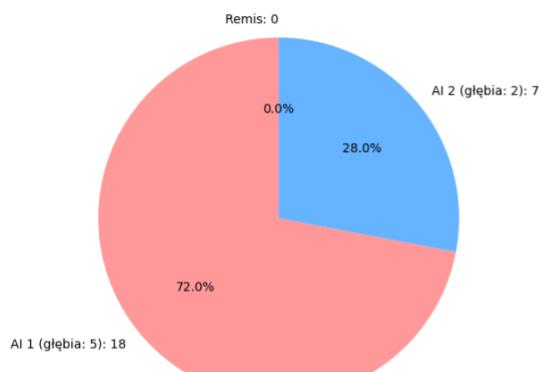
Dystrybucja wygranych. Partii: 25. Rozmiar: 5 x 4



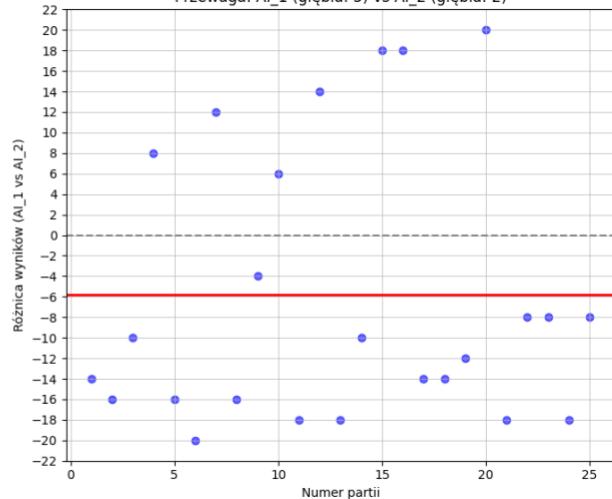
Przewaga: AI_1 (głębka: 3) vs AI_2 (głębka: 1)



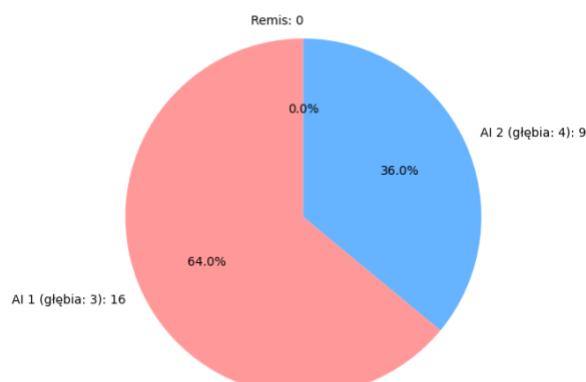
Dystrybucja wygranych. Partii: 25. Rozmiar: 5 x 4



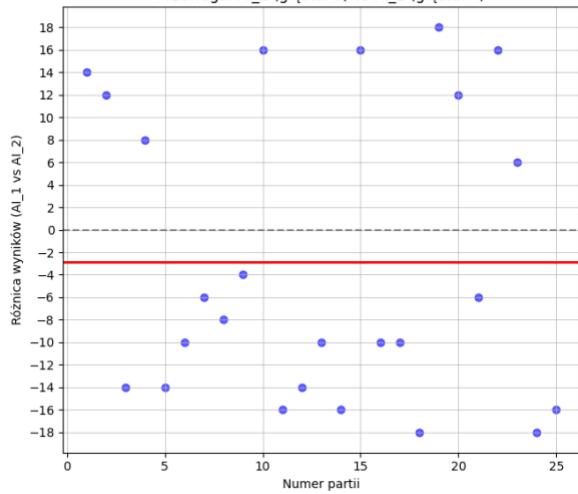
Przewaga: AI_1 (głębka: 5) vs AI_2 (głębka: 2)



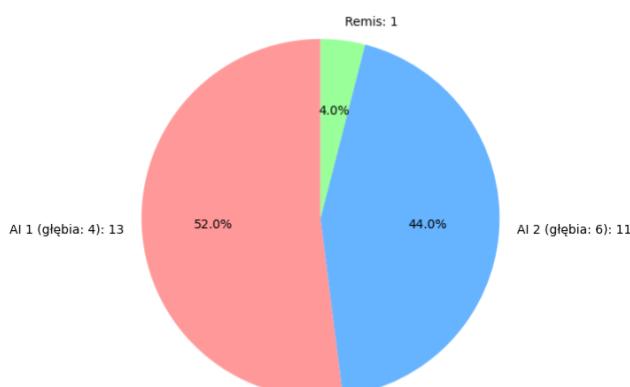
Dystrybucja wygranych. Partii: 25. Rozmiar: 5 x 4



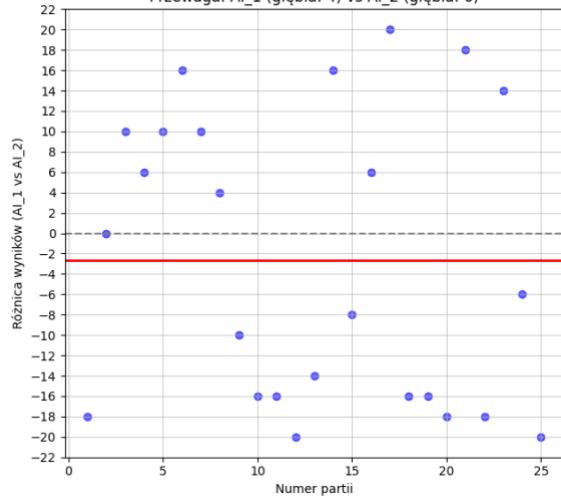
Przewaga: AI_1 (głęb. 3) vs AI_2 (głęb. 4)



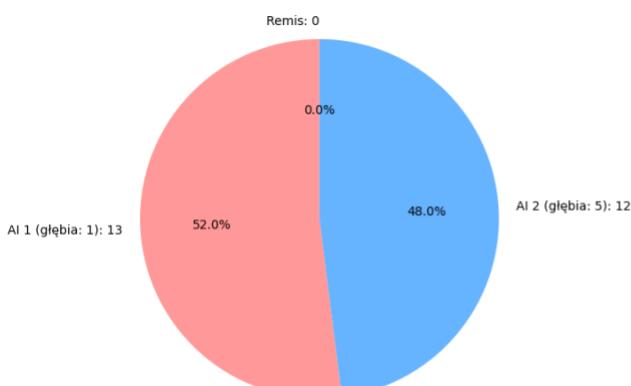
Dystrybucja wygranych. Partii: 25. Rozmiar: 5 x 4



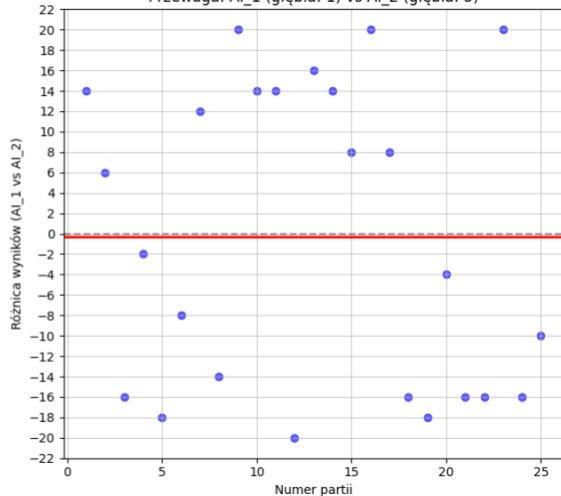
Przewaga: AI_1 (głęb. 4) vs AI_2 (głęb. 6)



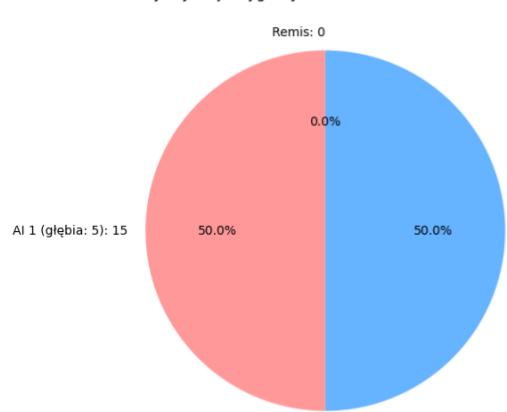
Dystrybucja wygranych. Partii: 25. Rozmiar: 5 x 4



Przewaga: AI_1 (głęb. 1) vs AI_2 (głęb. 5)



Dystrybucja wygranych. Partii: 30. Rozmiar: 5 x 4



Przewaga: AI_1 (głębia: 5) vs AI_2 (głębia: 6)

