

Wprowadzenie do sztucznej inteligencji - ćwiczenie 3

Igor Kraszewski
310164

Warszawa, Listopad 2022

Spis treści

1. Zadanie	2
2. Wyniki	3

1. Zadanie

Zaimplementować algorytm min-max z przycinaniem alfa-beta. Algorytm ten należy zastosować do gry w proste warcaby (checkers/draughts). Niech funkcja oceny planszy zwraca różnicę pomiędzy stanem planszy gracza a stanem przeciwnika. Za pion przyznajemy 1 punkt, za damkę 10 p. Przygotowałem dla Państwa kod, który powinien ułatwić wykonanie zadania. Nie można używać kodu z Internetu, czy bardziej ogólnie, kodu, którego nie jest się autorem.

Wiem co jest dostępne w Internecie, większość dostępnych implementacji ma cechy szczególne, po których łatwo je rozpoznać.

Zasady gry (w skrócie: wszyscy ruszają się po 1 polu. Pionki tylko w kierunku wroga, damki w dowolnym) z następującymi modyfikacjami:

- bicie nie jest wymagane
- dozwolone jest tylko pojedyncze bicie (bez serii).

Pytania (odpowiedzi proszę umieścić w dokumencie tekstowym)

- Czy gracz sterowany przez AI zachowuje się rozsądnie z ludzkiego punktu widzenia? Jeśli nie to co jest nie tak?

Niech komputer gra z komputerem (bez wizualizacji), zmieniamy parametry jednego z oponentów, badamy jak zmiany te wpłyną na liczbę jego wygranych. Należy zbadać wpływ:

- Głębokości drzewa przeszukiwań
- Alternatywnych funkcji oceny stanu, np.:
 1. nagrody jak w wersji podstawowej + nagroda za stopień zwartości grupy (jak wszyscy blisko siebie to OK, no chyba, że da się coś zabrać przeciwnikowi)
 2. za każdy pion na własnej połowie planszy otrzymuje się 5 nagrody, na połowie przeciwnika 7, a za każdą damkę 10.
 3. za każdy nasz pion otrzymuje się nagrodę w wysokości: $(5 + \text{numer wiersza, na którym stoi pion})$ (im jest bliżej wroga tym lepiej), a za każdą damkę: 10.

2. Wyniki

Czy gracz sterowany przez AI zachowuje się rozsądnie z ludzkiego punktu widzenia? Jeśli nie to co jest nie tak?

Zachowanie gracza sterowanego przez AI silnie zależy od zastosowanej głębokości dla algorytmu. Przy głębokości 1, czyli w pełni losowych ruchach gracz nie zachowuje się rozsądnie. Jednak dla wyższych wartości głębokości algorytmu min-max np. od 3 w górę, gracz sterowany przez AI zachowuje się rozsądnie z ludzkiego punktu widzenia.

Wpływ głębokości drzewa przeszukiwań

W przypadku równej głębokości drzewa przeszukiwań dla obu graczy, oboje wygrywają w średnio połowę gier. Postanowiłem zmieniać parametry gracza niebieskiego. Zwiększając dla niego głębokość przeszukiwań o jeden spowodowało, że wygrywał 96% gier, a więc przegrywał 1 na 25 partii. Zwiększenie tej głębokości o 2 wystarczało już aby wygrywał każdą z gier.

Resztę testów przeprowadziłem dla stałej głębokości równej 3, ale przy alternatywnych funkcjach oceny stanu.

Pierwsza funkcja alternatywna

Jak pierwszą alternatywną funkcję ewaluacji wykorzystałem nagradzanie w postaci 5 punktów za pionka, 10 za królową, oraz w przypadku pionków które mają obok siebie innego pionka w tym samym kolorze dodatkowe dwa punkty. Gracz używający tej ewaluacji w swoim algorytmie wygrał aż 21 partii na 25, czyli wygrał aż 84% gier. Może to wynikać z tego, że obecność pionka obok w tym samym kolorze często oznacza brak możliwości jego zbicia. Dodatkowo przez przypisanie nominalnej wartości piona jako 5, a dodatkowej za przebywanie w sąsiedztwie jako 2, bicie jest wciąż więcej warte, niż stanie obok sojusznika. W związku z tym gracz kiedy widzi okazję do bicia to ją wykorzystuje (chyba, że jest to bicie 1:1, wtedy nie jest to dla niego do końca opłacalne, a więc szuka lepszych ruchów), ale sam nie daje się zbić przez trzymanie się blisko bierek w swoim kolorze

Druga funkcja alternatywna

Druga alternatywna funkcja daje 10 punktów za damkę i 5 za piona na własnej połowie, a 7 za piona na połowie przeciwnika. Użycie tej funkcji dało 18 wygranych na 25 gier czyli 72%. Może to wynikać z większej chęci poruszania się do przodu, z czego wynika szybsze zauważenie możliwości stworzenia damki (głębokość 3 nie daje dalekiego przewidywania), a dodatkowo na połowie przeciwnika gracz unika wymian, ponieważ są dla niego nie opłacalne (stojąc na połowie przeciwnika jego pion jest liczony jako 7 punktów, a pion przeciwnika jako 5, a więc wymiana 1:1 powodowałaby, że gracz wychodził by na minus 2 punkty - w związku z tym przeciwnik początkowo może być przepuszczony, gdzie potem zostanie zбитy na naszej połowie, a dodatkowo nasze piony na połowie przeciwnika mają dużą szansę na awans do królowej.

Trzecia funkcja alternatywna

Ostatnią użytą alternatywną funkcją ewaluacji było 10 punktów za damkę oraz 5 + numer wiersza punktów za piona. W tym wypadku otrzymany wynik był podobny jak dla drugiej funkcji ewaluacji, bo było to 19 wygranych na 25 gier czyli 76%. W tym przypadku również

wydażę mi się, że wynika to z tego, że piony będąc nagradzane za przesuwanie się do przodu są bardziej agresywne, widzą szybszą perspektywę zdobycia damki, a także często pomijają bicie w celu przejścia w głąb planszy - często przeciwnik pierwszy ma damkę, ale w między czasie nasz gracz przeprowadził dużo więcej pionków w stronę skraju planszy, co w dłuższej perspektywie daje mu przewagę.