

Ćwiczenie 3

Kamil Marszałek 331401

Algorytm mini-max z przycinaniem alfa-beta dla gry warcaby.

Zdecydowałem, że jeśli kilka ruchów ma taką samą wartość ewaluacji, to zostanie wybrany losowy ruch ze zbioru najlepszych ruchów. Chciałem w ten sposób zróżnicować sposób w jaki przebiega rozgrywka. Przed wprowadzeniem modyfikacji każda partia między komputerami była dokładnie taka sama dla danej głębokości i funkcji ewaluacji.

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

Z moich obserwacji wynika, że gracz sterowany przez AI często nie zachowuje się racjonalnie z ludzkiego punktu widzenia. Np. w sytuacji, gdy może zdobyć pionka i uzyskać przewagę on, jeśli obliczy sobie, że ten pionek nigdzie nie pójdzie może zaczekać i poprawić pozycję. Człowiek raczej dążyłby do uproszczenia pozycji. Zdarza się mu, również wyczekiwać z zamianą pionka na damkę (dla niektórych funkcji ewaluacji). Były też sytuacje, że w końcówkach chodził w kółko i powtarzał posunięcia, bardzo długo zajmowała mu realizacja przewagi kilku damek. Jeśli zwiększałem głębokość przeszukiwań, to coraz trudniej było go pokonywać.

Badanie wpływu głębokości drzewa przeszukiwań

Gracz mający białe pionki ma ustawione stałe parametry: $depth = 5$ oraz $ev_func = basic_ev_func$. Parametry są zmieniane dla czarnego koloru. Na początku dla ustalonej funkcji – $basic_ev_func$ – zbadamy wpływ głębokości przeszukiwań. Dla każdej głębokości wykonujemy 50 gier testowych. Wyniki zebrałem w tabeli:

Głębokość	Wygrane białego	Remis	Wygrana czarnego
3	49	0	1
4	28	9	13
5	26	3	21
6	4	0	46

Badania przeprowadziłem dla głębokości należących do zbioru {3, 4, 5, 6}. Zbadanie mniejszych głębokości niż 3, jeśli dla 3 uzyskujemy aż tak dużą przewagę gracza białego wydaje się zbędne. Zbadanie dla głębokości większej niż 6 byłoby bardzo czasochłonne (już dla głębokości 6 eksperymenty wykonywały się kilka godzin na wszystkich rdzeniach mojego urządzenia). Można jednak dostrzec trend, że gracz, który dysponuje większą głębokością przeszukiwania drzewa ma większe szanse na wygraną. W przypadku, kiedy

gracz koloru czarnego dysponował głębokością na poziomie 3 praktycznie nie był w stanie nie przegrać partii z białymi, które dysponowały głębokością na poziomie 5. Kiedy, zarówno gracz koloru białego, jak i czarnego mieli do dyspozycji tę samą głębokość to biały wygrywał częściej, aczkolwiek nie dominował on nad graczem koloru czarnego. Może to wynikać z przewagi pierwszego ruchu, jaką dysponuje gracz koloru białego lub losowości. Jeśli gracz koloru czarnego ma większą głębokość niż gracz koloru białego, wtedy wygrywa on zdecydowaną większość partii.

Można wysnuć wniosek, że czym większa głębokość, tym lepiej gracz gra, wiąże się to jednak ze znaczącym wzrostem kosztu obliczeniowego.

Badanie wpływu wyboru funkcji oceny stanu gry

Wykonamy badania, jak dobrze funkcje oceny stanu grają przy stałej głębokości przeszukiwań wynoszącej 5. Gracz koloru białego będzie grał używając funkcji oceny `basic_ev_func`, jego głębokość będzie wynosić również 5. Dla każdej funkcji heurystycznej wykonano 50 gier. Wyniki eksperymentów przedstawiono w tabelce:

Funkcja oceny	Wygrane białego	Remisy	Wygrane czarnego
<code>basic_ev_func</code>	26	3	21
<code>group_prize_ev_func</code>	14	8	28
<code>push_to_opp_half_ev_func</code>	14	0	36
<code>push_forward_ev_func</code>	22	0	28

Widzimy, że czarne wygrywają najczęściej w przypadku funkcji oceny – `push_to_opp_half_ev_func` – na 50 rozegranych gier wygrały 36 razy. Spośród 4 badanych najgorzej wypadła funkcja `basic_ev_func`.

Wykonajmy jeszcze badania wpływu głębokości przeszukiwań na grę koloru czarnego dla głębokości z zakresu od 3 do 6, jeśli używa on funkcji oceny `push_to_opp_half_ev_func`.

Głębokość	Wygrane białego	Remisy	Wygrane czarnego
3	18	0	32
4	14	2	34
5	14	0	36
6	6	0	44

Można zauważyć, że nawet jeśli głębokość przeszukiwania dla gracza koloru czarnego jest mniejsza od głębokości przeszukiwania dla gracza koloru białego, gracz czarny używający funkcji oceny stanu `push_to_opp_half_ev_func` wygrywa większość partii. Jeśli natomiast dysponuje większą głębokością przeszukiwań niż gracz koloru białego to wygrywa on już niemal wszystkie partie.

Wnioski

Można stwierdzić, że głębokość przeszukiwania ma bardzo duży wpływ na uzyskany wynik gry. Jeśli dwóch graczy używa tej samej funkcji oceny stanu planszy wygrywa najczęściej ten, który dysponuje większą głębokością przeszukiwania. Wpływ na uzyskane rezultaty ma również dobór odpowiedniej funkcji ewaluacji stanu gry. Z przeprowadzonych przeze mnie badań wynika, że najwięcej wygranych uzyskał gracz czarny, kiedy używał on funkcji oceny `push_to_opp_half_ev_func`. Dobór odpowiedniej funkcji ewaluacji pozwalał czarnemu wygrywać nawet wtedy, kiedy miał on mniejszą głębokość przeszukiwań niż gracz koloru białego.