

Sztuczna inteligencja i inżynieria wiedzy

Laboratorium

Ćwiczenie 3. Algorytmy rozwiązywania gier

Do nauki polecam materiały ze strony:

[https://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Sztuczna_inteligencja/SI_Modu%C5%82_8 -
_Gry_dwuosobowe](https://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Sztuczna_inteligencja/SI_Modu%C5%82_8_-_Gry_dwuosobowe)

Wg mnie bardzo dobrze opisuje ideę cięć w metodzie alfa-beta.

Podział realizacji zadania na etapy

~~Zajęcia 1 – Trening w rozgrywkach w warcaby. Analiza gry – cel, zasady, logika, stan i przestrzeń stanów gry, rozgrywka i notacja przebiegu rozgrywki, funkcja oceniająca. Algorytmy min-max i alfa-beta w pseudokodzie.~~

Wybór i opracowanie mechanizmu ustalania parametrów rozgrywki, zadawania ruchów do wykonania przez silnik, wizualizacji stanu planszy, oraz ogłaszania wyniku rozgrywki. Implementacja silnika gry z kontrolą spełniania reguł wykonywania ruchów na planszy. ~~Przygotować interfejs dla gracza człowieka tj. zdefiniować klasę gracza, wykonującą ruchy na podstawie komend z konsoli. Opracowana implementacja powinna umożliwiać łatwą wymianę graczy tzn. wybór człowieka lub bota (implementacja w kolejnych etapach) dla obu graczy. Przydatne mogą być operacje:~~

- Pobrania dostępnych ruchów dla danego stanu i gracza (pierwszy/drugi),
- Stwierdzenia, czy ruch jest poprawny,
- Wykonania ruchu i zmiany stanu planszy,
- Oraz podobne...

~~Na zajęciach oczekiwana będzie prezentacja działania silnika w trybie człowiek – człowiek celem przedstawienia poprawności implementacji reguł gry.~~

~~Za realizację: max. 1pkt + 2 pkt~~

~~Dodanie do silnika trybu pracy z algorytmem min-max oraz funkcji oceniającej stanu planszy. Testy funkcjonalne kontrolera gry z algorytmem min-max z funkcją oceny stanu planszy. **Za realizację: max. 2pkt**~~

~~Zajęcia 2 – Uzupełnienie implementacji kontrolera gry do celu rozgrywek w trybie AI vs AI (do badań wydajności kontrolera), z odpowiednią wizualizacją stanów planszy oraz ogłaszania wyników rozgrywki.~~

~~Implementacja interfejsu człowiek – AI w celu prezentacji działania aplikacji.~~

~~Za realizację: max. 2pkt~~

Dodanie do silnika trybu pracy z algorytmem min-max oraz funkcji oceniającej stanu planszy,

Za realizację: max. 3pkt

Pomiar parametrów działania bota tj. średniego czasu wykonania ruchu oraz średniej liczby sprawdzonych węzłów na ruch. Testy funkcjonalne kontrolera gry z algorytmem min-max z funkcją

oceny stanu planszy tzn. prezentacja działania bota poprzez uruchomienie w trybie gracz vs bot i/lub bot vs bot wraz z wyświetleniem wyników pomiarów. **Za realizację: max. 1pkt**

Zajęcia 3 – Dodanie do kontrolera gry trybu pracy z algorytmem alfa-beta cięć. Testy funkcjonalne kontrolera z algorytmem alfa-beta. **Za realizację: max. 1pkt**

Dodanie do kontrolera losowości wykonywania pierwszego ruchu gracza rozpoczynającego rozgrywkę - wykonanie pierwszego ruchu w grze albo zgodnie z procedurą bota albo zupełnie losowo (zgodnie z regułami). Zbadanie średnich: czasów przetwarzania i liczby sprawdzonych węzłów ruchów graczy ~~wygrującego~~ w rozgrywkach w grze dla implementacji kontrolera z algorytmem min-max oraz alfa-beta w trybie pracy AI przeciw AI, dla kilku/kilkunastu/kilkudziesięciu rozgrywek (przygotowanie wykresów pokazujących zależność mierzonych parametrów od ustalonej głębokości przeszukiwania – celem porównania umieścić linie danego rodzaju dla algorytmów na jednym wykresie). **Za realizację: max. 2pkt**

Interfejs graficzny GUI wraz z funkcjonalnością gry człowiek – AI. **Za realizację: max. 2 pkt dodatkowe.**

~~**Zajęcia 4** – Sformułowanie dla gry 2 do 3 heurystyk i/lub ich kombinacji „ważonych” dla funkcji oceny stanów planszy w grze. Implementacja heurystyk w kontrolerze gry z algorytmem min-max oraz alfabeta cięć. Testy wydajnościowe kontrolerów z algorytmem min-max oraz alfa-beta z różnymi heurystykami. pomiary czasów przetwarzania i ilości ruchów gracza wygrywającego. Opracowanie dokumentacji porównawczej z badań wydajności (czasów przetwarzania i ilości ruchów gracza wygrywającego) w trybie działania AI vs AI z algorytmem min-max vs alfa-beta. Badania powinny ukazać, jak różne heurystyki i głębokość przeglądania drzewa gry wpływa na skuteczność gracza. Na podstawie wykonanych badań zaproponowanie graczy AI dla różnych poziomów trudności gry. **Za realizację: max. 2pkt**~~