

---

# PROJEKTOWANIE ALGORYTMÓW I METODY SZTUCZNEJ INTELIGENCJI – PROJEKT 3

---

28.05.2020

*Aleksander Górecki, 249003*

*Prowadzący zajęcia:*

*Mgr inż. Marta Emirsajłow*

*Termin zajęć: Piątek 9:15*

# 1. Wstęp

Projekt trzeci poświęcony był grom, a dokładniej zastosowaniu sztucznej inteligencji w grach. Szczególna uwaga została poświęcona algorytmowi minimax, urozmaiconemu o cięcia alfa-beta, który umożliwia minimalizację maksymalnie możliwych strat, i w efekcie pozwala graczowi na obranie najbezpieczniejszej ścieżki do wygranej.

## 2. Zasady gry

Grą opracowaną w projekcie są warcaby, a dokładnie ich zmodyfikowana i uproszczona wersja.

*Najważniejsze zasady gry:*

- Bicia nie są obowiązkowe
- Zwykle pionki mogą poruszać się jedynie do przodu (białe w górę, czerwone w dół)
- Zwykle pionki mogą bić jedynie do przodu (białe w górę, czerwone w dół)
- Damki mogą poruszać się w dowolnym kierunku
- Damki mogą bić w dowolnym kierunku
- Zwykle pionki mogą zbijać damki
- Wygrana następuje po usunięciu wszystkich pionków przeciwnika z planszy, lub po zablokowaniu pionków przeciwnika tak, żeby nie mógł wykonać żadnego ruchu podczas swojej tury

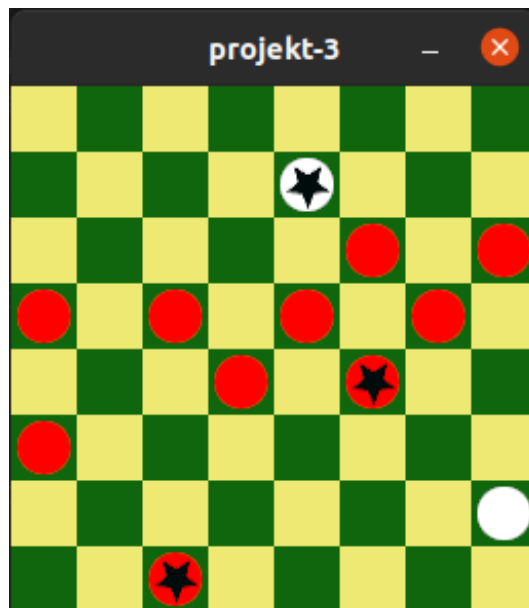
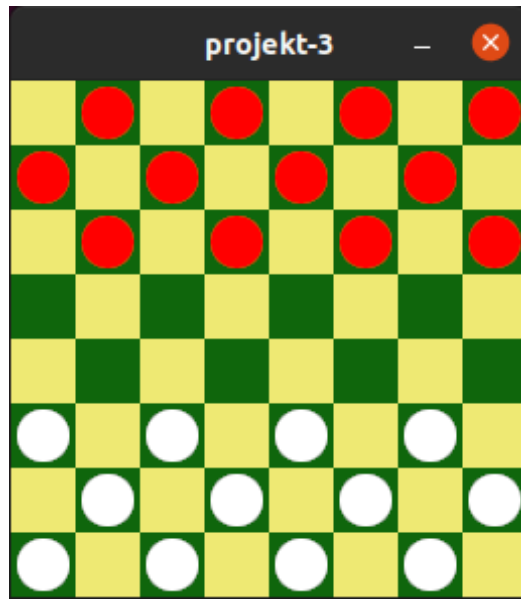
*Dodatkowe informacje/Krótką instrukcja:*

Pierwszy ruch w grze należy do gracza. Sterowanie obsługiwane jest całkowicie przez oddzielne okno i używa się do niego myszki. Okno terminala stanowi miejsce na informacje o aktualnej turze oraz końcu gry. Klikając lewym przyciskiem myszki na pionek wybiera się go, a następnie kliknięcie na pole będące na liście możliwych ruchów dla tego pionka spowoduje wykonanie się ruchu i koniec tury. Decyzję o wybranym pionku można zmieniać do woli, klikając na inny pionek należący do gracza, tak długo aż nie wykona się poprawnego ruchu.

## 3. Uwagi

Złożoność czasowa algorytmu minimax to  $O(b^m)$ , gdzie  $b$  to ilość możliwych ruchów do wykonania na danym węźle drzewa decyzji, a  $m$  to maksymalna głębokość drzewa. Oznacza to, że wraz ze wzrostem głębokości podanej algorytmowi czas na sprawdzenie wszystkich możliwości i wybór najlepszego ruchu drastycznie wzrasta. W związku z tym, zasymulowanie warcab, w których sztuczna inteligencja mogłaby przewidzieć wiele ruchów, wymagałoby efektywniejszej czasowo implementacji niż podejście w postaci list i dwuwymiarowych tablic, która została zastosowana w programie (np. bitboardy, przechowujące informacje o całej planszy dla jednego koloru w jednym 32-bitowym int). Zastosowanie cięć alfa-beta pozwala na znaczące ograniczenie tej złożoności, jednak wciąż jest podatne na dużą złożoność w najgorszym przypadku.

## 4. Zrzuty ekranu z gry



## 5. Źródła

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Warcaby>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Minimax>

<http://www.nathanhbean.com/courses/cis580/f17/materials/checkers/logic.html>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha%E2%80%93beta\\_pruning](https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha%E2%80%93beta_pruning)