

Silnik Szachowy

Oleksandr Holobokov
Sekcja 7, PK

Jako temat mojego projektu semestralnego wybrałem „Silnik szachowy”, który będzie realizowany w języku C++ z wykorzystaniem programowania obiektowego.

Silnik szachowy to program komputerowy, który analizuje wszystkie możliwe pozycje na szachownicy, rozważając nawet do miliona ruchów naprzód.

Mój projekt będzie realizował wszystkie podstawowe funkcje silnika szachowego, a mianowicie:

1. Reprezentacja szachownicy:

Do przedstawienia szachownicy, zamiast zwykłej tablicy 8×8, będę wykorzystywał 64-bitową liczbę (unsigned long long), co jest najlepszym rozwiązaniem z punktu widzenia optymalizacji.

2. Generowanie ataków:

- Wszystkie możliwe ataki dla figur skocznych (leaper pieces), takich jak pion, koń i król, zostaną wyliczone z góry i zapisane w tablicach typu U64 (unsigned long long).
- Dla figur ślizgowych (sliding pieces), takich jak goniec, wieża i hetman, zastosuję technikę Magic Bitboards.

3. Ruchy na szachownicy:

Każdy ruch będzie kodowany jako liczba typu int.

4. Podejście „copy/make” przy wykonywaniu ruchów:

Tworzenie kopii pozycji, a następnie wykonywanie ruchu na tej kopii. Dzięki temu można łatwo wrócić do poprzedniego stanu.

5. Negamax search z alpha-beta pruning:

Uproszczony algorytm Minimax, który zakłada, że przeciwnik również maksymalizuje (czyli ja minimalizuję jego maksimum), z zastosowaniem przycinania alpha-beta, co pozwala na pominięcie nieoptymalnych gałęzi drzewa.

6. PV / killer / kolejność ruchów historycznych:

- PV (Principal Variation) – najlepsza znana linia ruchów,
- Killer moves – ruchy, które wcześniej przyniosły dobre wyniki,
- Historia ruchów – statystyka skutecznych ruchów z przeszłości.

7. Pogłębianie iteracyjne (Iterative Deepening):

Zamiast od razu przeszukiwać głęboko, silnik analizuje pozycję kolejno na głębokościach 1, 2, 3 itd., wykorzystując wcześniejsze wyniki do przyspieszenia kolejnych etapów.

8. Tabele transpozycji (Transposition Tables):

Pamięć podręczna (hashtables), która przechowuje oceny już odwiedzonych pozycji – pozwala to uniknąć powtarzania tych samych obliczeń.

9. Ocena pozycji – materiał / pozycja / pionki / mobilność / bezpieczeństwo króla:

- Ilość i wartość figur (materiał),
- Położenie figur na planszy (pozycja),
- Układ pionków,
- Mobilność figur,
- Bezpieczeństwo króla.

10. Protokół UCI (Universal Chess Interface):

Protokół komunikacji z graficznym interfejsem szachowym (GUI), który umożliwia przesyłanie komend i analizowanie partii.