

Šachy

Jakub Král

ČVUT–FIT

kraljak8@fit.cvut.cz

14. května 2022

1 Úvod

Šachy jsou již několik století stará hra, jejímž cílem je dát soupeři tzv. mat, což znamená, že soupeř nemá žádné legální tahy a jeho král je ohrožen. Každý druh figury má své vlastní možnosti, jak se po šachovnici pohybovat. Pěšec se pohybuje pouze dopředu, střelec po diagonálách, věž rovně, dáma kombinuje pohyby střelce a věže, kůň se pohybuje do L a král o jedno pole do kteréhokoli směru. Cílem této práce bude vytvořit hru, ve které budou implementována všechna tato pravidla a protivník, proti kterému půjde hrát. Dále bude v aplikaci k dispozici jednoduché menu a grafická reprezentace hry.

2 Pravidla

Nejdůležitější věci pro funkční hru šachů jsou dobře naimplementovaná pravidla. Základní pohyby jsou již stručně popsány v úvodu tohoto reportu.

2.1 Speciální pohyby

Kromě těchto základních pohybů jsou ve hře i další, někdy méně známé pohyby.

Asi nejznámějším speciálním pohybem je rošáda, neboli posunutí krále o dvě pole a jeho následné přeskočení věží. To je možné pouze v případě, že s věží ani králem nebylo ještě pohnuto a není mezi nimi žádná další figura. Dalším takovým tahem je přeměna pěšce na dámu, k čemuž dojde ve chvíli, kdy se pěšec dostane na druhou stranu šachovnice. Posledním zvláštním tahem je brání en passant, které je povoleno ve chvíli, kdy se pěšec pohne o dvě pole dopředu a přeskočil by tak pole, na kterém by ho mohl vzít protivníkův pěšec. Tento protivníkův pěšec má poté možnost jít na přeskočené pole a tím zároveň vzít pěšce, jež se pohnul o dvě pole.

2.2 Legální pohyby

Ne všechny pohyby je však možné provést, a to proto, že hráč nesmí svého krále ohrozit vlastním pohybem. Toto omezení má dvě podoby. Zaprvé

u krále, který se nesmí pohnout do pole již ohrožovaného soupeřem, a zadruhé nesmí hráč uhnout figurou, která je mezi králem a figurou, která by ho jinak ohrozila. Tyto podmínky jsou brány v potaz při generování všech možných tahů, které je možné provést.

3 Algoritmus minimax

V této hře hraje počítač za pomoci algoritmu minimax. Minimax je rekurzivní rozhodovací algoritmus, který vezme současný stav šachovnice a provede všechny možné tahy. To samé pak udělá pro každou novou nastalou situaci, ale z pohledu soupeře. Algoritmus se takto opakuje, dokud nedosáhne určité hloubky nebo dokud již není možné udělat žádné další tahy. Jakmile se algoritmus dostane do maximální hloubky, staticky vyhodnotí dosaženou pozici. Poté se algoritmus postupně vrací zpět a v každé hloubce vyhodnotí, při kterém tahu získá hráč, který je na tahu, nejvíce (případně ztratí nejméně) bodů za předpokladu, že soupeř bude hrát optimálně, z čehož nakonec zjistí nejlepší tah v současné pozici šachovnice.

3.1 Alpha beta pruning

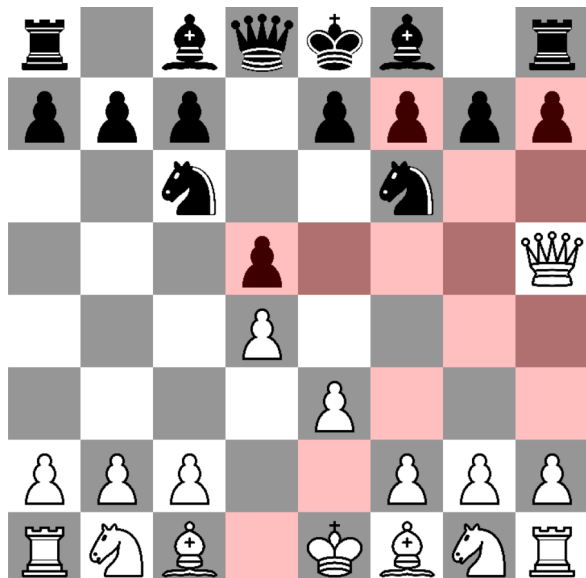
Alpha beta pruning je způsob, kterým lze snížit počet tahů, které musí algoritmus vyhodnotit. Algoritmus vrací stejné výsledky jako bez alpha beta pruning, ale mnohem rychleji.

Na začátku se alpha nastaví na záporné nekonečno, zatímco beta se nastaví na kladné nekonečno. Algoritmus začíná stejně jako bez pruningu, projede všechny možné tahy a na konci vrátí statické vyhodnocení šachovnice. Když se poté vyhodnocuje pro maximalizujícího hráče (bílého) a vyhodnocení je vyšší než alpha, nastaví se alpha na nové vyhodnocení. Naopak když se vyhodnocuje pro minimalizujícího hráče (černého) a vyhodnocení je nižší než současná beta, změní se hodnota bety na vyhodnocení. Pokud se pak v nějaké pozici po vyhodnocení tahu stane, že je beta nižší než alpha, nemusí se již vyhodnocovat ostatní tahy této pozice, jelikož z nich není možné získat lepší tah, než jaký byl již

nalezen.

4 Grafické rozhraní

Součástí aplikace je také grafické rozhraní. Jeho součástí je jednoduché menu s tlačítky a grafická reprezentace hry.



Obrázek 1: Grafické zobrazení šachovnice

Zobrazené nejsou pouze políčka a figury na nich, ale po vybrání figury jsou vidět i všechny tahy, které jsou s touto figurou možné udělat. Díky této grafické reprezentaci je hra ovládaná myší, a to tak, že hráč nejdříve klikne na figuru, se kterou chce pohnout a následně na pole, kam ji chce posunout.

5 FEN

FEN, neboli Forsyth-Edwards notation je způsob zápisu aktuálního stavu šachovnice včetně možnosti braní en passant a rošády. V této práci byla tato notace využita na načtení šachovnice na začátku hry a také na možnost vrácení tahu během hry.

6 Závěr

Cílem této práce bylo naprogramovat šachy včetně soupeře, se kterým by bylo možné hrát, čehož bylo úspěšně dosaženo. Co se týče provedení hry, pravidel a grafické reprezentace, jsem spokojen, jelikož byla úspěšně implementována veškerá omezení i možné tahy, včetně tahu en passant, který většina lidí ani nezná.

U způsobu hry počítače je však ještě spousta místa pro zlepšení, čehož by šlo dosáhnout buď lepším minimax algoritmem (prohledávání do větší hloubky, k tomu by však bylo potřeba velké zrychlení algoritmu), nebo úplným nahrazením tohoto algoritmu

nějakou neuronovou sítí, která by se naučila hrát šachy hraním sama proti sobě podobně jako Alpha-Zero.

Reference

- [1] Sebastian League. Algorithms explained – minimax and alpha-beta pruning. online, 2018. [cit. 2022-05-14] <https://youtu.be/1-hh51ncgDI>.
- [2] Přispěvatelé wikipedie. Forsyth-edwards notation. online, 2022. [cit. 2022-05-14] https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Forsyth%E2%80%93Edwards_Notation&oldid=996815844.
- [3] Přispěvatelé wikipedie. Minimax. online, 2022. [cit. 2022-05-14] <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Minimax&oldid=1007981344>.
- [4] Přispěvatelé wikipedie. Šachy. online, 2022. [cit. 2022-05-14] <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Šachy&oldid=19379776>.