



## Historie Šachových botu



Západočeská Univerzita V Plzni  
Katedra Kybernetiky  
Semestrální práce - HKUI

Yevhenii Artemenko  
1. Semestr  
6. února 2023

*“To play chess is to engage in a dance of the mind, a test of wit and strategy. The challenge of outmaneuvering a living, thinking opponent is what gives the game its depth and meaning. To resort to playing against a faceless, soulless machine is to deprive oneself of the rich, human experience that chess has to offer.” -Sven Magnus Øen Carlsen a jeho názor o Šachových botech.*

# 1 Šachové boty

Po slavní hře Garry Kasparov vs Chess engine DEEP BLUE v roce 1997, což byl bod v čase často považovaný za okamžik, kdy boti překonali lidské šachové schopnosti a jsou považováni za lepší hráče.

## 1.1 Tradiční boty a jak to funguje

Ve tradiční konstrukce botu je důležité 2 vlastnosti, hodnocení pozice a vzhledávání. Síla šachového stroje je dána tím, jak dobře plní tyto úkoly.

## 1.2 Hodnocení pozice

Šachové boty se dívají na jednotlivé pozice a vyhodnocují, která pozice je lepší. Téměř všechny šachové boty používají hodnotící číslém neboli „eval“, založené na stejném bodování, jaké používá většina šachistů (věž-5, dáma-9 a tak dal). Každý šachový bot to dělá jinak, ale většina se dívá na věci, jako je materiál na každé straně, všechny hrozby na šachovnici, bezpečnost krále a struktura pěšce. Nejlepší hodnocení v budoucnu se sčítá do jednoho čísla(„eval“). Tradiční boty hodnotí podobně jako lidé, protože byly navrženy lidmi.

## 1.3 Vyhledávání nejlepších pozice

Při každém tahu se provádí hloubkové prohledávání (DFS) herního stromu až do zadané hloubky(depth): to znamená, že je vypočítána každá jednotlivá legální sekvence zvoleného počtu tahů z aktuální pozice. Protože nejsou vynechány žádné legální tahy, tato třída vyhledávacích algoritmů je známá jako vyhledávání hrubou silou(brute force search).

Představte si, že existuje 32 možných pohybů v jakékoli poloze. Po čtyřech tazích je již k vyhodnocení více než jeden milion pozic. Po pouhých čtyřech dalších tazích by to byl více než jeden bilion pozic. To se stává krajně nepraktickým.

Místo toho se motory snaží používat chytré „prořezávání“, aby se hluboce podívaly jen na ty nejslibnější linie a ignorovaly ty zjevně špatné. Motor udržuje v chodu „hlavní variaci“ (PV) nejslibnějších pohybů v každé poloze.

Tradiční šachové boty využívají komplexní vyhodnocovací funkce a inteligentní vyhledávací algoritmy k nalezení nejlepšího možného tahu. Jejich výkon také souvisí s tím, kolik procesorového výkonu má telefon, počítač nebo server. Čím větší je CPU, tím silnější je bot.

## 1.4 Neutral Network Šachové boty

Neuronová síť je řada algoritmů a instrukcí používaných k vyhodnocení šachové pozice – až na to, že nikdo neví jejich kritéria. NN se „trénuje“ tak, že do něj vložíte data (v tomto případě šachové hry) a pak ho necháte učit se samo. Tradičně se tomu říká strojové učení.

Hry mohou pocházet z externích zdrojů (např. velmistrovské hry). Nebo, jako v Lc0, herní data pocházejí z hraní více než 200 milionů her proti sobě samému. Takže u NN botu jejich vyhodnocení zajišťuje neuronová síť.

## 2 Stockfish 8 proti AlphaZero

V roce 2017-2018 DeepMind ve spolupráci s Google představili bot Alphazero, který vyhrával hry u nejlepších botů toho času v šachy, šogó a go. Alphazero byl botem který používal Neural Network pro hodnocení pozic. Sehrál ze sebou V případě AlphaZero je přesná verze MCTS, kterou používá, následující: Při každém tahu s se spustí řada simulací. Představte si simulace jako minihry, které agent hraje sám proti sobě, abyste zjistili, které pohyby vedou k nejpříznivějším výsledkům. Každá simulace vyžaduje provedení následujícího algoritmu, dokud nenarazíte na první pozici, která nebyla navštívena žádnou z předchozích simulací: Ze všech legálních tahů na aktuální pozici vyberte ten nejproduktivnější. Nejproduktivnější tah je hodnocen jako ten, který dosahuje dokonalé rovnováhy mezi průzkumem a exploatací: to znamená tah, který má dostatečně dobré výsledky na to, aby stál za prozkoumáním (vykořisťování), ale na druhou stranu ještě nebyl příliš prozkoumán. mnoho poskytnout užitečné informace (průzkum). Přesněji řečeno, nejproduktivnější tah a je ten, který maximalizuje výraz, nazývaný horní mez spolehlivosti.



## 2.1 1000 her

Pro samotné hry Stockfish použil 44 jader CPU a AlphaZero jeden stroj se čtyřmi TPU a 44 CPU jádry. Stockfish měl hash velikost 32 GB a používal tablebase informace. Specialista řekl, že Alphazero má existenční před Stockfish výhodou díky použití TPU. Ze 1000 her 155 her vyhrál Alphazero a prohrál jen 6.

## 2.2 Vliv Šachových botu na hru velmistru

Existují výrazné rozdíly mezi zápasem hraným před zavedením AI a po něm. Například zápas mezi nejlepšími hráči v 80. letech, jako mezi Kasparovem a Karpovem, neměl žádné posilovací prvky z motorů.

Dnes i mistr světa Magnus Carlsen využívá otevírací tahy vytvořené za asistence motoru, což mu umožňuje překvapit protivníky netradičními tahy a odvážnými nástrahami v otevření (Campitelli 2013). Kromě toho motory způsobily revoluci ve způsobu, jakým se hraje celá šachová hra, konkrétně obrana a útok.

Lidští velmistři by mohli upřednostňovat aktivní plán útoku, ale protože počítače vyhodnocují miliony pozic, motory dospějí k závěru, že je lepší zaměřit se na pomalé a trvalé vylepšování.

V průběhu let velmistři přijali mnoho pohybů a strategií enginu, což vedlo k poskytování vyšší úrovně hry šachovým nadšencům po celém světě (Follett 2019). Schopnost umělé inteligence asistovat při úvodní přípravě a objevování nových nápadů umožnila univerzální šachové hře na nejvyšší úrovni dosáhnout nových výšin.

### 3 Zdroje

<https://towardsdatascience.com/alphazero-chess-how-it-works-what-sets-it-apart-and-what-it-can-tell-us-4ab3d2d08867>

<https://www.chess.com/news/view/updated-alphazero-crushes-stockfish-in-new-1-000-game-match>

<https://habr.com/ru/post/390821/>

<https://medium.com/illumination-curated/ai-and-its-impact-on-chess-78e4ceb95c21>

<https://uk.wikipedia.org/wiki/AlphaZero>

<https://www.chess.com/article/view/computer-chess-engines>