

УДК 004.032.26

Олійник А.О.¹, Басанець М.І.²

¹канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

²студ. гр. КНТ-117 НУ «Запорізька політехніка»

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ШАХОВОГО РУШІЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОГОЛІЇ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ МОДЕЛЕЙ

Шахове програмування — вид програмування, що вивчає та реалізує засоби програмного забезпечення для оцінки переваги певної сторони. Також до цієї області належать користувацькі інтерфейси (Chess GUI), що надають можливість грати в шахи, які зазвичай в свою чергу передають інформацію про дії користувача до рушія [1].

Шаховий рушій (Chess Engine) — програмне забезпечення, що підтримує наступні базові операції:

- можливість вводу будь-якої позиції та отримання інформації про неї від рушія;

- пошук декількох найкращих ходів у позиції;

- оцінка переваги для певної сторони у позиції (оцінка позиції);

- пошук та підрахунок усіх можливих ходів у позиції.

Зазвичай, шахові рушії розповсюджуються у вигляді консольної утиліти, яка підтримує універсальний шаховий інтерфейс (Universal Chess Interface — UCI). Це дозволяє шаховим користувацьким інтерфейсам з'єднуватися з процесом рушія та надавати команди через стандартний ввід та отримувати відповіді через стандартний вивід.

Основні складності у реалізації класичного шахового двигуна полягають у наступному:

- реалізація представлення дошки, що має уявлення про всі правила шахів. Основна складність даного аспекту полягає в підтримці усієї інформації про позицію використовуючи щонайменше пам'яті для побудови більшого графу пошуку, та використання ефективних структур даних для підтримки місцезнаходження фігур для пришвидшення генерації ходів;

- пошук позицій, що представляє собою побудову орієнтованого графу, де кожна вершина — можлива позиція, а ребра графу — можливі ходи. За

правильної генерації можливих ходів побудова такого графу не є важкою задачею. Основною складністю в даному напрямі є відсічення “неінформативних” гілок, що можна реалізувати як класичними алгоритмами, так і з використанням глибокого навчання для класифікації вартості гілки;

– реалізація генерації можливих ходів в даній позиції. Головні складності в даному напрямку полягають у відрізненні легальних ходів від псевдо-легальних (наприклад, ті ходи, що дозволені для фігури, проте залишають короля під атакою), та класифікація ходів для їх сортування. Класифікація та сортування потрібні для оптимізації обходу графа позицій та відсічення “неінформативних” гілок графу;

– оцінка позиції, що представляє собою визначення переваги деякої сторони. Оскільки шахи — гра з нульовою сумою, перевага у однієї сторони означає відставання протилежної сторони. Для оцінки позиції використовується дуже багато складних правил, підтримувати та визначати пріоритети для яких стає дуже важко.

Для використання технології глибокого навчання наразі у шахах є два основні напрямки: створення агенту з використанням нейронних мереж з підкріпленням, що є новим та неklasичним підходом до реалізації шахових рушійів, та використання нейромережових моделей у класичних шахових рушійах для оцінки позиції або визначення типу ходу. Для реалізації було обрано класичний шаховий рушій, що використовує нейронну мережу для оцінки позиції.

Для тренування нейромережі було знайдено декілька мільйонів позицій у відкритих ресурсах, та знайдено оцінку для кожної за допомогою відомого рушійа з відкритим вихідним кодом Stockfish [2] на глибині 15 ходів.

За архітектуру для нейромережі було обрано тришаровий персептрон. Для отримання найкращих результатів, було створено кілька нейронних мереж з різними функціями активації та кількістю нейронів, а також з різними форматами вхідних шарів.

Основний формат вхідного шару: вектор з 768 вхідних ознак, в якому для кожного з 64 полів та 12 типів фігур встановлене значення 0 або 1 в залежності від того, чи займає фігура дане поле.

Як результат, було отримано нейромережу, що в об’єднанні з класичним шаховим двигуном збільшило точність оцінки позиції. Приріст точності відбувся за рахунок фактичного збільшення глибини аналізу, оскільки класична оцінка позиції дозволяє це зробити на поточній глибині, а нейромережа на тренованій глибині.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Chess Programming Wiki [Електронний ресурс]. — Режим доступу : https://www.chessprogramming.org/Main_Page.
2. Stockfish — шаховий рушій з відкритим вихідним кодом [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://stockfishchess.org/blog/>