

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ЗАСОБИ У ШАХОВІЙ ГРІ

Чароян Д.О.

e-mail: dmytro.charoian@nure.ua

Науковий керівник – д.т.н., проф., Гороховатський В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІНФ
м. Харків, Україна

A chess bot is developed using a minimax algorithm for decision making. The algorithm evaluates possible moves and chooses the best one, assuming that both players act rationally. This approach ensures that the bot will choose the best move, reducing potential losses and increasing possible gains. The effectiveness of the proposed model is demonstrated through experiments that show the bot's ability to compete in different game scenarios.

Розробка шахових ботів є важливою задачею штучного інтелекту, що знаходить застосування у навчанні, аналізі партій та змаганнях з комп'ютерними супротивниками. Використання алгоритму мінімакс дозволяє створити бота, який приймає стратегічно обґрунтовані рішення, оптимізуючи свої ходи для досягнення найкращого результату [1–3].

Розроблений шаховий бот працює в умовах стандартної шахової дошки 8×8 та використовує набір правил класичних шахів. Вхідними даними для алгоритму є поточний стан гри, а вихідними – найкращий хід, визначений на основі мінімаксного пошуку.

Алгоритм реалізовано як рекурсивну функцію, яка для кожного можливого ходу визначає наступний найкращий стан дошки. Однак, на відміну від класичної реалізації Мінімакс, у запропонованій моделі немає явного поділу на рівні "мін" та "макс". Натомість алгоритм використовує єдину функцію оцінки, яка аналізує всі доступні ходи з точки зору одного гравця, вибираючи хід із найвищим рейтингом. Це дозволяє підвищити гнучкість алгоритму та покращити швидкодію моделі [2–5].

Експериментальні дослідження показують, що бот здатен приймати конкурентоспроможні рішення у реальних ігрових умовах. Оцінювалися ключові параметри: час виконання алгоритму, точність вибору ходу та загальний рівень гри. Аналіз результатів демонструє, що запропонована модель ефективно знаходить найкращі ходи, забезпечуючи баланс між швидкістю обчислень та якістю прийнятих рішень.

На рис. 1 представлено графік, що показує залежність часу обчислення оцінки ходів від глибини пошуку в дереві Мінімакс. Глибина аналізу варіюється від 2 до 5 рівнів, що дозволяє оцінити, як зміна цього параметра впливає на швидкість роботи алгоритму. З графіка видно, що збільшення глибини призводить до експонентного зростання часу виконання, що слід враховувати при оптимізації продуктивності бота. Оптимальним є значення

глибини 3, яке забезпечує баланс між якістю вибору ходів і швидкістю обчислень.

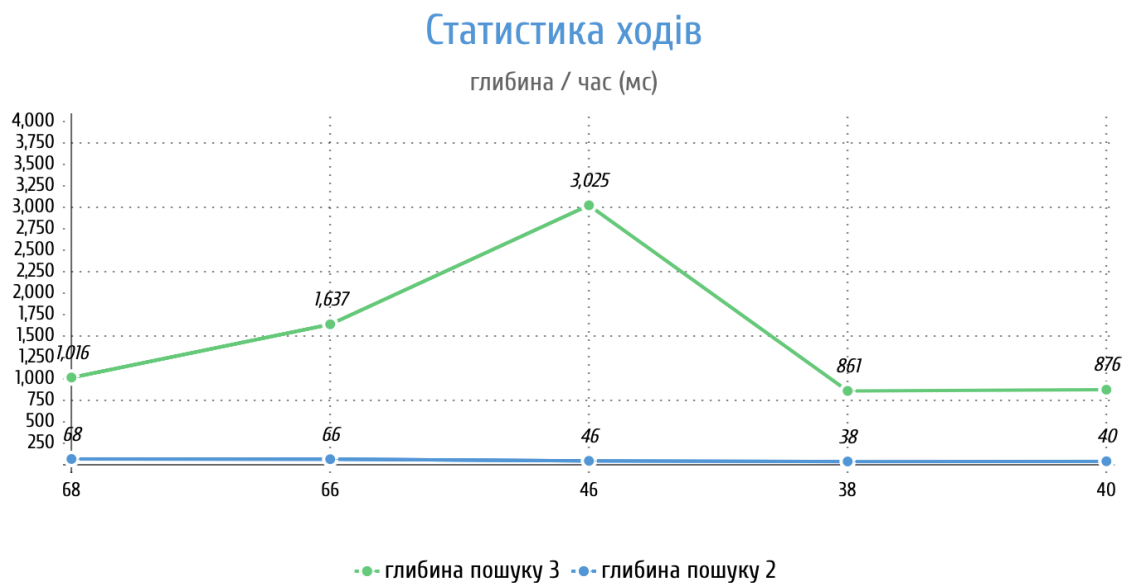


Рисунок 1 – Графік статистики ходів

Висновок:

Запропонована модель шахового бота на основі алгоритму мінімакс дозволяє ефективно аналізувати позиції та приймати стратегічно обґрунтовані рішення. В ході експериментальних досліджень встановлено, що оптимальним є використання глибини аналізу, що не перевищує 3 рівнів, оскільки подальше її збільшення значно впливає на швидкість роботи алгоритму. Отримані результати підтверджують ефективність моделі та її потенціал для застосування у складних стратегічних ігрових сценаріях.

Список використаних джерел:

1. Russell S., Norvig P. (2021) Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson.
2. Marsland T.A. (1983) Computer chess and search trees. Computers & Mathematics with Applications, 9(1), 1-10.
3. Daradkeh, Y.I., Gorokhovatskyi, V., Tvoroshenko, I., Gadetska, S., and AIDhaifallah, M. (2023) Statistical data analysis models for determining the relevance of structural image descriptions, IEEE Access, 11, 126938-126949.
4. Gadetska, S.V., Gorokhovatskyi, V. O., Stiahlyk, N. I., Vlasenko, N.V. Statistical data analysis tools in image classification methods based on the description as a set of binary descriptors of key points. Radio Electronics, Computer Science, Control, 2021, №4, pp. 58-68.
5. Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., Yakovleva O., Hudáková M., and Gorokhovatskyi O. (2024) Application a committee of Kohonen neural networks to training of image classifier based on description of descriptors set, IEEE Access, vol. 12, pp. 73376-73385.