

Автор:

Петренко Ярослав Миколайович
студент 21КНм групи

Науковий керівник:

Франчук Василь Михайлович,
доктор педагогічних наук,
доцент, завідувач кафедри комп'ютерної та
програмної інженерії

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ГРИ В ШАХИ

Анотація. Метою дослідження є розробка системи штучного інтелекту для гри в шахи та аналіз ефективності використання такої системи. Завданням дослідження є проектування, розробка та аналіз системи штучного інтелекту для гри в шахи. Об'єктом дослідження є штучний інтелект для гри в шахи та його складові частини, як нейронна мережа, тощо. Предметом дослідження є використання елементів штучного інтелекту для гри в шахи. У дослідженні використано методи моделювання, прогнозування, тестування та збір даних з аналізом. Результатом дослідження є розроблена система штучного інтелекту для гри в шахи та шахового рушія, а також аналіз доцільності використання такої системи. Система створюється з метою більш глибокого аналізу використання елементів штучного інтелекту для різних сфер в особливості шахах.

Ключові слова: штучний інтелект, нейронна мережа, unity, аналіз, шахи, навчання, unity ml agents.

Вступ. Сучасне суспільство вступає в нову еру штучного інтелекту, яка пропонує можливість використання нових технологій та підходів до різноманітних сфер. Одним прикладом такого використання стала мультимодальна велика мовна модель, створена компанією OpenAI, під назвою GPT-3.5 та GPT-4. Ця серія мовних моделей, дали початок сервісу під назвою ChatGPT, та революціонізувала наше розуміння про аналіз даних в просторі інтернет, разом з генерацією повноцінних речень та їх комбінацій. Разом з цим існує ще безліч прикладів компаній та сервісів, які займаються активним дослідженням та роботою в сфері штучного інтелекту. У всіх цих прикладах, використання штучного інтелекту дає змогу оптимізувати та покращити, різні сфери нашого життя. Штучний інтелект, може бути інструментом для створення та дослідження різноманітних задач. Саме на дослідження задачі з використанням штучного інтелекту і націлена система, що розробляється.

Постановка задачі. Шахи – це надзвичайно складна гра з мільярдами можливих комбінацій ходів і результатів, які слід враховувати. Аналіз і пошук найточніших ходів у шахах вимагає не лише глибокого розуміння правил чи стратегії гри, а й значної кількості обчислювальних ресурсів та часу. Використання штучного інтелекту може зменшити потрібний час для обчислень до частки часу, який потрібен традиційним рушіям. Разом з цим надати більш глибоке розуміння про можливості систем штучного інтелекту та сфер їх застосування.

Мета роботи. Метою дослідження є розробка системи штучного інтелекту для гри в шахи та аналіз ефективності використання такої системи.

Основна частина. Весь процес навчання виконувався на виокремленому сервері з комерційним GPU, а саме Nvidia T4 та операційною системою Windows 10. Перші етапи навчання показали ефективність розробленої системи, процес навчання проходив без програмних помилок, а всі системи працювали в попередньо запланованому режимі. Процес навчання супроводжувався постійним корегуванням параметрів, як нейронної мережі так і алгоритму навчання. Протягом всього процесу навчання було проаналізовано більше п'ятдесяти різних комбінацій винагород, для отримання найкращого результату. Загальний час витрачений на навчання штучного інтелекту

дорівнював 168 годинам обчислювального часу, не враховуючи час який був витрачений на тестування та перевірку роботи системи.

Для оцінки сили гри в шахах використовується рейтингова система Ело – це рейтингова система розроблена для призначення кожному гравцю числового рівня, який відображає його рівень майстерності в іграх з нульовою сумою [1]. Для підрахунку Ело рейтингу розробленої системи було використано сервіс Chess.com, який має вбудовану функцію для підрахунку Ело рейтингу, який кожен користувач отримує вже після першої зіграної партії. Для отримання стабільного результату необхідно здійснити що найменше двадцять п'ять партій. Для визначення рейтингу було створено новий персональний акаунт на ресурсі Chess.com та проведено двадцять п'ять ігор з часовим контролем в десять хвилин та з додатковими двома секундами за кожен хід. Кожен хід суперника був відображений в інтерфейсі розробленого застосунку, а відповідь штучного інтелекту переносилась до сервісу. Таким чином випадкові користувачі різного рівня гри провели двадцять п'ять ігрових партій проти штучного інтелекту. На основі проведених двадцяти п'яти партій був отриманий рейтинг в 1600 Ело для штучного інтелекту. Після проведеного визначення рейтингу для штучного інтелекту, було проведено підтвердуючі додаткові перевірки, що показали стабільність визначеного рівня з мінімальним відхиленням результатів. Таким чином фіксуючи рівень гри штучного інтелекту на рівні в 1600 Ело.

Висновок. За результати аналітичного огляду з'ясовано, що використання штучного інтелекту для гри в шахи досліджено не в повній мірі, це відображається в малій кількості розробок та наукових досліджень. Хоч за останні роки тема використання штучного інтелекту для гри в шахи викликала цікавість діячів, більшість деталей залишається розкритими тільки частково. Для роз'яснення актуальності використання елементів штучного інтелекту для гри в шахи було виконане це дослідження. Для більш глибокого аналізу була розроблена унікальна система штучного інтелекту з 1000х прискоренням в порівнянні з версією, яка виконує обчислення на центральному процесорі та шаховий рушій зі швидкістю оцінки правомірності ходу - 1 мілісекунда. Використання найкращих практик та послідовні вдосконалення дозволили розробити повністю функціональну систему, яка показала рівень гри в 1600 Ело. Отримані результати відповідають очікуваням та підтверджують актуальність використання елементів штучного інтелекту для гри в шахи.

Список літератури

1. Stankovic, S. (2023, July 25). ELO Rating System - Stanislav Stankovic - Medium. *Medium*. <https://stanislav-stankovic.medium.com/elo-rating-system-6196cc59941e>
2. Wikipedia contributors. (2023, August 2). Open Neural Network Exchange. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved 18:32, November 18, 2023, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Open_Neural_Network_Exchange&oldid=1168361939
3. Chen, T. (2021, May 3). *Robust Overfitting may be mitigated by properly learned smoothing*. IBM Research Publications. <https://research.ibm.com/publications/robust-overfitting-may-be-mitigated-by-properly-learned-smoothing>
4. Wikipedia contributors. (2023, November 17). Deep reinforcement learning. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved 10:22, November 17, 2023, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Deep_reinforcement_learning&oldid=1185500291