

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ІГРОВИХ ЗАСТОСУНКАХ

Обидало О.С., Пономарьова С.В.

e-mail: oleksandr.obydalo@nure.ua, svitlana.ponomarova@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. СТ

м. Харків, Україна

The paper discusses the use of artificial intelligence in gaming applications and its impact on the development of the gaming industry. The main areas of AI use are identified, including the management of non-game characters, balancing game complexity, and optimization of physical simulations. Machine learning methods are described, including reinforcement learning and supervised learning, which allow to adapt the gameplay to the player. The role of AI in the generation of game worlds is considered, which helps to accelerate content development. The advantages of using AI to create realistic and dynamic gaming environments are identified.

Мета застосування штучного інтелекту в ігрових застосунках – це створення гри, що здатна самовдосконалюватись при взаємодії з користувачем і адаптуватись під його інтереси та ігрові навички. Штучний інтелект дозволяє керувати неігровими персонажами NPC, оптимізувати моделювання фізичних процесів, балансувати складність гри та навіть створювати частини ігрового світу. Штучний інтелект – це доволі нова технологія, тому зазначені вище переваги ШІ дозволять ігровим компаніям, що ефективно застосовують ШІ, суттєві переваги на ринку.

Неігрові персонажі (NPC – Non Playable Characters) – це персонажі якими не можуть керувати гравці (союзники, вороги або нейтральні персонажі). Традиційно їх поведінка визначається заздалегідь прописаними алгоритмами або взагалі випадковим чином. Написати продуманий алгоритм для таких персонажів на всі ігрові випадки досить складно, тому часто поведінка таких персонажів виявляється безглуздою.

Цю проблему можна вирішити завдяки машинному навчанню з підкріпленням. Машинне навчання – це галузь штучного інтелекту, що дозволяє застосувати досвід для покращення поведінки машини за допомогою статистичних методів. Машинне навчання з підкріпленням – область ШІ у якій інтелектуальний інтелект взаємодіє з середовищем, отримує винагороду або покарання за свої дії (у вигляді умовних очок) [1]. Такий інтелектуальний агент, може навчитися обирати дії, що принесуть найбільшу кількість очок в заданих умовах.

У простому випадку можна зробити таблицю винагород, для кожної дії та стану гри. Але для ігор з великою кількістю можливих дій та непередбачуваним середовищем (наприклад у шахах дії супротивника невідомі заздалегідь) такий підхід неефективний. Замість цього інтелектуальний агент оцінює ймовірну кількість очок для кожної дії за

статистикою винагород від попередніх дій. Такі агенти не просто підбирають дії навмання, а крок за кроком розпізнають закономірності між діями, станами середовища та результатом. Навчання таких NPC потребує багато часу та ресурсів, але в результаті можна отримати персонажів, що грають навіть краще за людей. Яскравим прикладом цього є алгоритми гри в шахи, які перемагають навіть чемпіонів. Але варто бути обережним з розвитком здібностей ворожих NPC, бо гравцю нецікаво постійно програвати. Це порушує ігровий баланс.

Баланс гри – це баланс між програшами та виграшами гравця. Але виявити порушення цього балансу заздалегідь досить складно, тому що незрозуміло як саме параметри гри впливають на її складність та як оцінити ігрові навички гравців. Розглянемо спрощений приклад. Гравець керує космічним кораблем та уникає зіткнень з астероїдами. Після кількох успішних ігор він переходить на новий рівень. Очевидним рішенням підвищення складності гри є лінійне збільшення швидкості корабля, або частоти появи астероїдів. Але насправді, через обмежену швидкість людської реакції, це призведе до того, що гравець просто застрягне на одному з рівнів. Через це розробникам доводиться тестувати гру та підбирати параметри власноруч.

Виявити залежності між параметрами гри та її умовною складністю можна завдяки машинному навчанню. Для цього можна використати метод контрольованого навчання для передбачення числових значень. Суть полягає в тому, щоб побудувати якусь функцію залежності результату від вхідних параметрів з невідомими коефіцієнтами та підбирати ці коефіцієнти так щоб похибка цієї функції була мінімальна. Для цього будують функцію похибки та знаходять її мінімум ітераційними методами, наприклад методом градієнтного спуску.

Тобто можна спочатку навчити ШІ передбачати кількість очок гравця в залежності від параметрів гри, тим самим оцінити його рівень, а потім навчити ШІ розраховувати параметри гри, що призведуть до ігрового балансу за рівнем гравця. Це дозволить підлаштовувати складність гри під гравця, та обирати гравцю рівного супротивника у мультиплеєрі.

Як було зазначено у [2] основними проблемами є обчислення складних формул руху та симуляція взаємодії багатьох тіл. Використання штучного інтелекту може допомогти вирішити ці проблеми.

При реалістичному моделюванні фізичних явищ, часто доводиться використовувати складні формули руху, що негативно впливає на швидкість гри. Але це можна виправити застосувавши контрольоване машинне навчання для виявлення простих закономірностей у русі тіла та створення спрощених формул.

При моделюванні руху багатьох тіл, доводиться моделювати взаємодію кожного тіла з іншим тобто $n(n-1)$ комбінацій [3]. Ця проблема особливо загострюється при моделюванні м'яких тіл, рідин та газів.

Замість цього можна виявити прості закономірності руху системи тіл та рухати систему за ними завдяки штучному інтелекту.

Наприклад уявіть повітряну кулю. Якщо розраховувати рух кожної молекули повітря, то моделювання форми такої кулі буде дуже складним. Але замість цього можна виявити закономірність – тиск газу на кулю приблизно однаковий з усіх напрямків тому моделювати рух всіх молекул насправді не потрібно. Подібні але невідомі для програмістів закономірності може знаходити штучний інтелект.

Також штучний інтелект можна використати для кластеризації – тобто для створення груп із схожих об'єктів. Такі об'єкти рухаються за схожими формулами, що дозволить економити потужність комп'ютера. Можна згрупувати об'єкти за відстанню, та розглядати взаємодію лише найближчих об'єктів, тому що з відстанню всі види взаємодій слабшають. Крім цього самі кластери можна розглянути як окремі тіла, які взаємодіють між собою. Якщо побудувати ієрархію з таких кластерів, можна суттєво спростити моделювання складних та масштабних систем.

До речі про масштабування, генеративний штучний інтелект може суттєво прискорити розробку великих ігор. Він вже використовується для того, щоб створювати моделі персонажів, їх діалоги та навіть створювати нові ігрові мапи та нові рівні. ШІ використовує контекст попередніх мап, та робить їх узгодженими з основними ідеями гри та її стилем. Все це суттєво прискорить розробку ігор. Яскравим прикладом цього є компанія Morikatron, що випустила гру Red Ram, повністю створену ШІ за три місяці.

Як висновок, використання ШІ в ігрових застосунках потрібно, щоб створювати ігри здатні до адаптації, оптимізувати використання обчислювальних ресурсів, та навіть створювати нові ігрові світи. Всі ці переваги, можуть зробити ігрові компанії, які використовують ШІ домінуючими в ігровій індустрії.

Список використаних джерел:

1. Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach (Pearson Series in Artificial Intelligence). Pearson, 2020, No 4, 1136 p.
2. Обидало О. С., Пономарьова С.В. Симуляція фізичних процесів в ігрових застосунках. Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації – 2024: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 2024. С. 89–92.
3. Обидало О. С., Пономарьова С.В. Баланс між продуктивністю та точністю фізичних розрахунків у багатокористувацьких іграх із використанням технологій штучного інтелекту. Комп'ютерні науки, інформаційні технології та системи управління: матеріали міжн. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених. Івано-Франківськ, 2024. С. 14–16.