

3. Шрамко, В. Системы обработки и хранения корпоративной электронной почты/ В. Шрамко // Информационная безопасность = Information Security. – 2009. – N 1. – Режим доступа: <http://lib.itsec.ru/articles2/techobzor/sist-obrabotki-i-hranen-korporat-elektron-pochty>

---

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ  
ІГРОВИХ СИСТЕМ

**Кривенко Ольга Вікторівна,**

доцент кафедри інформатики, канд. техн. наук, доцент, ДВНЗ «ПДТУ»

[krivenkoov@gmail.com](mailto:krivenkoov@gmail.com)

**Загірний Михайло Михайлович,**

студент групи І-18-ВТ-М, ДВНЗ «ПДТУ»

[zagirniymihail@gmail.com](mailto:zagirniymihail@gmail.com)

*В роботі було проведено порівняльний аналіз сучасних методів та алгоритмів машинного навчання, обґрунтування і розробка формальної моделі ігрового агента, визначено підхід до навчання розроблюваного агента.*

*Отримані в роботі результати можуть бути використані при розробці відеоігор, побудованих на базі штучного інтелекту ігрових агентів, що ґрунтуються на методах машинного навчання, а також в рамках інших наукових досліджень.*

*In the work the comparative analysis of modern methods and algorithms of machine learning was carried out, the justification and development of a formal model of a game agent, the approach to training of the agent being developed.*

*The results obtained in the paper can be used in the development of video games based on artificial intelligence of game agents based on machine learning methods, as well as in other scientific studies.*

Методи машинного навчання мають достатньо широкий спектр застосування і відеоігри не виключення [1, 2]. Відповідні методи можуть застосовуватися, як для побудови самого ігрового процесу, так і для вирішення завдань пов'язаних з ігровим процесом. З точки зору ігрового процесу відповідні алгоритми можуть бути застосовані у реалізації штучного інтелекту ігрових опонентів і механік, а з точки зору завдань пов'язаних з ігровим процесом – анімації руху, постобробки, тощо. Найбільш широкою областю для застосування методів машинного навчання виступає саме створення реалістичних ігрових супротивників.

Можливість використання певних методів машинного навчання прямо залежить від ігрової концепції, які реалізує відеогра. Здебільшого основними характерними рисами, які обумовлюють можливість використання певних методів, це наявність шуму у даних і виникнення апіорних ситуацій. Одним з найбільш універсальних засобів, який може використовуватися в даних ситуаціях, є нейроні мережі.

Навчання нейронної мережі здебільшого здійснюється за допомогою навчання з підкріпленням. Основною причиною поширення методу навчання з підкріпленням пояснюється відсутністю необхідності створення навчальних вибірок, що приводить до пришвидшення та зниження вартості розробки.

Серед методів навчання, які часто використовуються, найбільше представлено навчання за допомогою генетичного алгоритму. На другому місці за поширеністю Q-навчання.

Нейронні мережі, залежно від типу задачі, що вирішується, мають певні чисельні параметри, за якими можна проводити їх порівняння. Так, швидкість збіжності (швидкість навчання) є однією з головних характеристик мережі. Вона особливо критична, коли мова йде про автономне навчання ігрового інтелекту в процесі використання. Іншим параметром є отримувана похибка навчання (найчастіше це середньоквадратична помилка). Можна встановити потрібну похибку, до якої слід продовжувати навчання – для певних типів мереж й алгоритмів доведено їх збіжність, але для нестандартних реалізацій це не гарантовано. Для порівняння якості навчання різних нейронних мереж за певний час (або кількість ітерацій/епох навчання) можна обмежитись заданим періодом й порівняти похибку після його завершення.

Ще один критерій порівняння – обсяг тренувальних даних, необхідних для навчання мережі до певного рівня похибки.

Точно можна оцінити необхідні для навчання й функціонування різних програмних розробок ресурси комп'ютера (зокрема, оперативної пам'яті).

Окрім наведених, можуть бути використані і інші критерії порівняння. Зокрема, кількість переміг над суперниками – аналогічними ігровими агентами з іншими нейронними мережами. Менш об'єктивний, але також потребуючий дослідження параметр – кількість перемог над людиною-суперником.

В роботі було проведено порівняльний аналіз сучасних методів та алгоритмів машинного навчання. На базі проведеного аналізу відбулось обґрунтування і розробка формальної моделі ігрового агента на базі методів машинного навчання, визначено підхід до навчання розроблюваного агента. В роботі отримані рекомендації відповідно роботоспроможності запропонованої концепції, оцінки складності розробки і налагодження агентів.

### Список використаних джерел:

1. Carneiro, M. G. Artificial Intelligence in Games Evolution / M. G. Carneiro // Business, Technological and Social Dimensions of Computer Games. – 2011. – P. 98–114.
  2. Yannakakis, G. N. Artificial Intelligence and Games [Electronic resource] / G. N. Yannakakis, J. Togelius. – First Public Draft. – [S. l.] : Springer, 2018. – 359 p. – Mode of access: <http://gameaibook.org/book.pdf>
- 

### УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ MS PROJECT

**Кривенко Ольга Вікторівна**

доцент кафедри інформатики, канд. техн. наук, доцент, ДВНЗ «ПДТУ»

[krivenkoov@gmail.com](mailto:krivenkoov@gmail.com)

**Пилипенко Олександр Олександрович,**

студент групи KI-19-M, ДВНЗ «ПДТУ»

[Pilipenkosasha@mail.ru](mailto:Pilipenkosasha@mail.ru)

*Сучасні підприємства змушені постійно займатися вдосконаленням своєї діяльності. Це вимагає розробки нових технологій і прийомів ведення бізнесу, підвищення якості кінцевих результатів діяльності і впровадження нових, більш ефективних методів управління і організації діяльності підприємств.*

*Результатом досліджень є набір моделей бізнес-процесів та рекомендації щодо удосконалення діяльності підприємства.*

*Modern enterprises are forced to constantly improve their activities. This requires the development of new technologies and techniques of doing business, improving the quality of the end results of the business and the introduction of new, more effective methods of managing and organizing the activity of enterprises.*

*The result of the research is a set of business process models and recommendations for improving the enterprise.*

Розробка ігрових додатків – це одна з поширених зараз галузей комп'ютерної індустрії. Невід'ємною частиною багатьох сучасних ігрових додатків є реалізація штучного інтелекту (ШІ). Відсутність чітких знань щодо їх впровадження у комп'ютерних іграх, складність навчання ігрових агентів стають серйозною перешкодою для розробників.

Основна мета проекту – визначення слабких, неефективних сторін компанії при розробці сучасних стратегічних ігор, їх усунення за допомогою зміни існуючої структури, реорганізації існуючих процесів, застосування нових методів роботи тощо. В кінцевому підсумку, підвищення конкурентоспроможності компанії, а так само максимізація її прибутку.

На основі отриманих моделей бізнес-процесів стає можливим створити максимально конкурентоспроможну компанію з розробки комп'ютерних

---