

Національна академія наук України
Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Національний транспортний університет
Білоруський державний технологічний університет
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Національний університет оборони України ім. І. Черняховського
Харківський національний університет радіоелектроніки
Національний університет "Чернігівська політехніка"
Черкаський державний технологічний університет

МАТЕРІАЛИ

**П'ятої всеукраїнської
науково-технічної конференції**

***Комп'ютерна математика
в науці, інженерії та освіті***

(CMSEE-2020),

***присвяченої 90-річчю
Національного університету
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»***

27 листопада 2020 року

Полтава
2020

Матеріали V Всеукраїнської науково-технічної конференції «Комп'ютерна математика в науці, інженерії та освіті CMSEE-2020» (27 листопада 2020 року, м. Полтава) / ред.: О.М. Гайтан – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020. – 92 с.

У збірнику наведено результати наукових досліджень та розробок науковців, викладачів, інженерів та студентів, представлені у доповідях V Всеукраїнської науково-технічної конференції «Комп'ютерна математика в науці, інженерії та освіті CMSEE-2020», присвяченої 90-річчю Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», яка відбулася 27 листопада 2020 року в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» у м. Полтаві.

Збірник призначений для інженерних та науково-педагогічних працівників, аспірантів і студентів старших курсів.

Матеріали видаються відповідно до рішення вченої ради Навчально-наукового інституту інформаційних технологій та механотроніки Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» від 19.11.2020 р., протокол № 7.

Відповідальний за випуск – в.о. завідувача кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», к.т.н., доцент Фесенко Т.М.

Редакційна колегія:

Фесенко Т.М. – к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Хоменко І.В. – к.т.н., доцент, в.о. директора Навчально-наукового інституту інформаційних технологій і механотроніки Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Гайтан О.М. – старший викладач кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Матеріали друкуються в авторській редакції (збережені стиль та орфографія).

При цьому процедура навчання повинна бути строго синхронізована, тому що при виконанні другого етапу градієнтного спуску простір синаптичних коефіцієнтів повинен бути незмінним [2,3].

Література

1. Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж. *Стратегический менеджмент. Учебник для вузов.* – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 2012. – 814 с.
2. Хайкин С. *Нейронные сети: полный курс.* – [2-е изд.]; пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
3. Алёшин С.П. *Нейросетевой базис поддержки решений в пространстве факторов и состояний высокой размерности: [монография].* – Полтава: Изд. «Скайтек», 2013. – 208 с.

УДК 004.89

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОЗРОБЦІ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ

Фурсова Н.А., к.е.н., доцент, **Кривицький Д.М.**, магістрант
*Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», м. Полтава*
fursova.ua@gmail.com, krivitskiy.kdn@gmail.com

При розробці комп'ютерних ігор значний інтерес становить використання елементів штучного інтелекту. Сьогодні методи машинного навчання широко використовуються у розробці штучного інтелекту ігрових світів, використовуються ігрові агенти на основі алгоритмів машинного навчання. Використання алгоритмів машинного навчання надає можливість розробити ігрові механіки з елементами штучного інтелекту та здійснити інтеграцію навчених моделей інтелектуальних агентів для покращення рівня взаємодії гравця зі світом гри та з метою надання нового навчального досвіду.

Наразі використовуються різні методи навчання від простого налаштування чисел до складних нейронних мереж, значна увага приділяється «глибинному навчанню» у вигляді нейронних мереж. При розробці навчально-пізнавальної комп'ютерної гри обрано метод навчання з підкріпленням. Навчання з підкріпленням – це ряд методів навчання на основі досвіду. У загальному вигляді алгоритм навчання з підкріпленням складається з трьох компонентів: стратегія дослідження для випробування різних дій в грі; функція підкріплення, яка дає зворотний зв'язок про те, наскільки прийнятною є кожна дія; навчальне правило, яке пов'язує їх. Кожен елемент має декілька різних реалізацій і оптимізації[1].

Програмне забезпечення, яке необхідне для розробки комп'ютерної гри обрано після аналізу технічних вимог до навчально-пізнавальної гри і повинно мати: зручні механізми створення ігрових механік, налаштування середовища гри; зручний та зрозумілий інтерфейс користувача; підтримку інтеграції

сторонніх бібліотек, які необхідні для розробки моделей, здійснення машинного навчання та швидкого тестування розроблених середовищ.

Для розробки гри обрано ігровий двигун Unity, який має спеціальний плагін з відкритим кодом Unity Machine Learning Agent toolkit (ML-Agents). Це програмне забезпечення дозволяє розробникам трансформувати ігри в середовища, в яких розумні агенти можуть навчатись за допомогою глибинного навчання та навчання з підкріпленням, еволюційних стратегій або інших методів машинного навчання за допомогою використання програмного інтерфейсу мови Python.

Для реалізації гри використано принципи об'єктно-орієнтованого програмування, систему компонентів та абстракції. Програмування здійснено мовою C#. Для роботи з файлами збереження, а також файлами, що містять тексти діалогів та книги відкриттів використано розширювану мову розмітки XML.

При розробці навчально-пізнавальної комп'ютерної гри у жанрі космічного стимулятора створено ігрові механіки, для яких застосовані навчені інтелектуальні агенти. Це «живий світ», «дрони/кораблі-розвідники», «аркадні бої». У механіці «живий світ» передбачено, що ігрові персонажі реагують на різні події в ігровому світі та можуть виконувати непередбачувані дії, що здійснюють імітацію реальності подій. У механіці «дрони/кораблі-розвідники» гравець має можливість відправити кораблі, які самостійно шукають тіла в планетній системі (планети, зірки, астероїди, станції та інші кораблі), сканувати/аналізувати їх та відправляти інформацію гравцю. «Аркадні бої» є класичною механікою двовимірного шутеру, в якому супротивники під управлінням штучного інтелекту на основі дій гравця пристосовуються для більш складної гри [2].

Зазначимо, що навчальне середовище Unity ML-Agents містить три види об'єктів: агент (agent); мозок (brain); академія (academy), які пов'язані між собою та наділені певним набором станів.

За допомогою обраної бібліотеки Machine Learning стани та спостереження за всіма агентами з мізками, які встановлені як зовнішні, збираються зовнішнім комунікатором та передаються програмним інтерфейсом мови Python для обробки.

Отже, використання елементів штучного інтелекту в розробці навчально-пізнавальної комп'ютерної гри надає можливість реалізувати різні сценарії навчання ігрових інтелектуальних агентів та алгоритмів прийняття рішень щодо стратегії гри.

Література

1. Millington Ian, Funge John. *Artificial intelligence for games, 3rd-ed.* – 2019. – 1030 p.
2. Фурсова Н.А., Кривицький Д.М. *Технології машинного навчання в розробці комп'ютерних ігор // Наука і виробництво: ДВНЗ «ПДТУ».* – Маріуполь – 2020. – № 22. – С. 263-269.