

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова

XXII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Матеріали конференції



Одеса

21-22 квітня 2022 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 21-22 квітня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 251 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова - д.т.н., проф., **Єгоров Б.В.**, ректор ОНТУ

Співголови:

Поварова Н.М. – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНТУ,
Котлик С.В. – к.т.н., доц., директор ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНТУ,
Даріуш Долива, д.математичн.наук, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м.Лодзь, Польща,
Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц., Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Члени оргкомітету:

Плотніков В. М. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНТУ,
Артеменко С.В. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНТУ,
Хобін В.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНТУ,
Тарасенко В.П. – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»,
Невлюдов І.Ш. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ,
Мельник А.О. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”,
Жуков І.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтаМ НАУ.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ONLINE SHOPPING CENTER. Wang Yan, Belginova S., Dosanaliyeva A. (University "Turan", Kazakhstan)	204
РОЗВИТОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НЕІГРОВИХ ПЕРСОНАЖІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ. Бабій М.О., Нєнов О.Л. (Одеський національний технологічний університет)	206
ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ. Бабюк Н.П., Марущак А.В. (Вінницький національний технічний університет)	208
WEB-ДИЗАЙН СТОРІНКИ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ ВІРТУАЛЬНОГО КАБІNETУ ЗАМОВНИКА ПОЛІГРАФІЧНИХ ПОСЛУГ. Вдовиченко О.А., Нєрода Т.В. (Українська академія друкарства)	210
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ІГРОВОГО РУШІЯ PLAYCANVAS. Демченко В.С. (Вінницький національний технічний університет)	212
ФОРМУВАННЯ ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ ПІДВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА. Жуковецька С.Л. (Одеський національний технологічний університет)	213
ПРОБЛЕМА ЧИТЕРСТВА У СУЧАСНИХ ОНЛАЙН-ВІДЕОІГРАХ. Кривобокова К.М., Нєнов О.Л. (Одеський національний технологічний університет)	215
НОВІ ТЕНДЕНЦІЇ У ЗАСТОСУВАННІ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ. Романюк О. В., Марущак А. В. (Вінницький національний технічний університет)	217
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ДЛЯ РОЗРОБКИ НАСТІЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ІГОР. Савенюк О.Ю., Блажко О.А. (Державний університет «Одеська політехніка»)	219
РОЗРОБКА ДВОВИМІРНОЇ ГРИ З ЕЛЕМЕНТАМИ RPG. Тимошенко О., Сіренко О.І., Сахарова С.В. (Одеський національний технологічний університет)	221
ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБ-БАЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ПРИЙОМУ ЗАМОВЛЕНЬ ОПЕРАТИВНОЇ ПОЛІГРАФІЇ. Хорошевська І.О. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	223
АНАЛІЗ ІГОР ЖАНРУ «RACING». Шестопалов С.В., Щербина Д.В. (Одеський національний технологічний університет)	224
Розділ 9: Інформаційні технології у медицині	226
DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR DIAGNOSTICS OF DIABETES MELLITUS. Belginova S., Alimkul A., Moldakalykova B. (University "Turan", Kazakhstan)	226
METHOD FOR DETERMINING OPTIMUM FREQUENCY OF STIMULES DURING ELECTRICAL STIMULATION OF SKELETAL MUSCLES. Yeroshenko O., Prasol I. (Kharkiv National University of Radio Electronics)	228
СТВОРЕННЯ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ОБРОБКИ КАРДІО-СИГНАЛІВ. Балинський В.В., Бодюл О.С. (Одеський національний технологічний університет)	230
ТЕЛЕМЕДИЦИНА В УКРАЇНІ, ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ. Грищенко В.Г., Суховірська Л.П. (Донецький національний медичний університет)	231
INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE. Dyadun S.V., Khalin A.I. (V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv National University of Radio Electronics)	233
СТВОРЕННЯ ПЗ ДЛЯ ВЕДЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ МЕДИЧНИХ ЗАПИСІВ ПАЦІЄНТІВ З COVID-19. Клюшніков М.М., Котлик С.В., Соколова О.П. (Одеський національний технологічний університет)	234
МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ. Кульбаченко М.С., Рибалов Б.О. (Одеський національний технологічний університет)	236
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЦИНІ. Мельник Д.О. (Вінницький національний технічний університет)	237
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В КЛІНІЧНІЙ ДІАГНОСТИЦІ. Сидорко І.І., Байцар Р.І. (ДП «Львівський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації», Національний університет «Львівська політехніка»)	240

References

1. Navi Feroz. Advanced Java. For beginners learn in instant. Amazon Digital Services LLC, 2018. — 243 p. — (Learn with Examples). — ASIN B079JXWQW2.
2. Sharan K. et al. Beginning Java 17 Fundamentals: Object-Oriented Programming in Java. Apress, 2021. — 1023 p. — ISBN 1484273060.
3. Zhang Xiaoxiang, Java Employment Training Course (Attached Edition), Tsinghua University, (2007-07)

УДК 004.8

РОЗВИТОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НЕІГРОВИХ ПЕРСОНАЖІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ

БАБІЙ М.О. (ufotablee@gmail.com), НІСНОВ О.Л. (anotnew@gmail.com)
Одеський національний технологічний університет

В роботі представлений огляд характерних етапів еволюції і варіантів застосування штучного інтелекту для управління неігровими персонажами в комп'ютерних іграх, а також відзначається тенденція його подальшого розвитку у майбутньому.

Однією з цілей застосування штучного інтелекту в комп'ютерних іграх є моделювання інтелектуальної та безпосередньої поведінки так званих неігрових персонажів (NPC, NonPlayer Character), які є ключовими у грі, але не управляються самим гравцем. Завдяки розвиненому штучному інтелекту NPC сучасних комп'ютерних ігор отримують низку важливих властивостей і можливостей, таких як: відповідність обумовлених рефлексів поточним обставинам, швидка та непередбачувана реакція на дії гравця, варіабельна комунікація з ігровим персонажем, власні цілі та наміри тощо. Це стосується NPC різних типів: і тих, які дають завдання гравцеві, і NPC – ворогів, що перешкоджають проходженню гравцем локації, і NPC – союзників, які, навпаки, допомагають гравцеві пройти локацію або перемогти супротивника. Використання просунутого штучного інтелекту комп'ютерних персонажів у відеоіграх стає важливим фактором майбутнього успіху гри на ринку. Для успішного впровадження інтелектуальних функцій в проект гри важливо простежити розвиток штучного інтелекту в сфері керування NPC комп'ютерних ігор.

В ранніх комп'ютерних іграх поведінка NPC не залежала від дій головного героя (ігрового персонажа, яким керує гравець). Такі NPC нерідко стояли на певному місці і давали герою якесь завдання; після завершення завдання гравець повертався в те саме місце і здавав завдання NPC, у якого його брав, за що отримував нагороду та вирушав далі до наступного завдання. У наступному поколінні ігор став доступний ланцюжок завдань між певними NPC. У сучасних іграх в цьому відношенні з'явилася певна свобода дій. Головний персонаж не залежить від NPC так жорстко: зазвичай він має варіанти щодо способів виконання завдання, а іноді — і щодо вибору самого завдання [1]. Можлива ситуація, коли, роблячи певний вибір завдань, гравець може змінити подальшу поведінку деяких NPC, їх наступні завдання та навіть, взагалі, сюжет гри. Наприклад, гравець, який вибрав завдання одного NPC, може налаштувати проти себе іншого, і тому подібне.

Для реалізації штучного інтелекту NPC розробники використовують різні методи. Один із широко використовуваних алгоритмів, який ввели у розробку відеоігор у 1990-х роках, базується на парадигмі кінцевих автоматів (FSM, Finite-State Machine). У FSM-алгоритмі розробник узагальнює всі можливі ситуації, з якими може зіткнутися NPC, а потім програмує конкретну реакцію кожної з них.

Більш просунутий метод, який використовують розробники підвищення персоналізованого ігрового досвіду, — алгоритм дерева пошуку Монте-Карло (MCTS чи

Monte Carlo Tree Search). Алгоритм MCTS був створений для запобігання аспекту повторюваності, який є у FSM-алгоритмі. MCTS-алгоритм спочатку обробляє всі можливі ходи, доступні NPC у конкретний час. Потім для кожного з цих можливих ходів він аналізує всі дії, якими він міг би відповісти. А далі знову повертається до оцінки NPC вже на основі інформації про вчинки гравця. Наприклад, у грі Civilization існує безліч варіантів подій, доступних для комп'ютерного супротивника. Будівництво повної множини ситуацій для кожного можливого вибору та сценарію зайняло б дуже багато обчислювальних ресурсів. Щоб уникнути цього, алгоритм MCTS випадково вибирає кілька можливих (кращих або найбільш вірогідних) варіантів.

Нерідко при розробці штучного інтелекту NPC використовуються дерева рішень. Кожен шлях від кореня до кінцевих елементів цього дерева відповідає одному з алгоритмів дії гравця по ходу сюжету гри, тобто алгоритм проходження ним основних завдань, запропонованих грою. Дерево може містити множину завдань, які можуть вести як до однієї кінцівки гри, так і до іншої.

Варто зазначити, що багато сучасних ігор використовують класичні фундаментальні концепції та методи при реалізації штучного інтелекту NPC, але використовують їх у більш великих масштабах та з перевагами підвищеної обчислювальної потужності сучасних комп'ютерних пристроїв. Наприклад, боси з гри Dark Souls 3 можуть рухатися з неймовірною швидкістю, вони запрограмовані передбачити безліч поширених помилок, які допускають гравці, але використовують такий самий алгоритм поведінки штучного інтелекту, як і примітивні Гумби в Super Mario, яка вийшла на кілька десятиків років раніше. Більшість дій ворожих NPC все ще може систематизувати і передбачити навіть непересічний геймер.

Проте, можна вважати, що штучний інтелект з часом поступово стає «розумнішим». У лабораторії DeepMind, що належить Google, в дослідному відділі штучного інтелекту Facebook та інших підрозділах по всьому світу розробники розвивають штучний інтелект, вчать його грати в більш складні ігри, від китайської настільної гри Го і класичних проєктів Atari до просунутих кіберспортивних дисциплін, таких як Dota 2 і CS:GO.

Також для покращення ігрового штучного інтелекту намагаються застосовувати нейронні мережі, щоправда, здебільшого, в якості експерименту. Є декілька відомих недавніх прикладів, одним з яких став штучний інтелект, який переміг професійну команду з Dota 2 [2]. Боти OpenAI потрапили у гру без попереднього програмування і були змушені навчатися з підкріпленням незалежно один від одного методом спроб та помилок.

Одним з напрямів майбутнього розвитку штучного інтелекту NPC є самонавчання на основі відшукування певного підходу до кожного гравця. Особливо перспективним такий підхід виглядає, зокрема, в іграх жанру Soulslike, де у майбутньому босів можна буде покращити шляхом їх інтелектуального пристосування до індивідуальних особливостей гравця замість використання списку певних сценаріїв руху та атак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] А. Алдиканджи, "Эволюция искусственного интеллекта в компьютерных играх," в *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики*, Дек. 2019. Accessed on: Apr. 14, 2022. [Online]. Available: <http://www.nauteh-journal.ru/files/3fdbf194-73b8-49e1-af71-6929aedbcfaf>
- [2] В. Лебедев, "Не совсем человек: искусственный интеллект в играх," в *Skillbox Media | Геймдев*, Авг. 2021. Accessed on: Apr. 14, 2022. [Online]. Available: <https://skillbox.ru/media/gamedev/iskusstvennyy-intellekt-v-igrakh/>
- [3] Вумема, "Эволюция искусственного интеллекта в играх - от Pac-Man до Metal Gear Solid V," в *Cadelta / Игры*, Авг. 2018. Accessed on: Apr. 14, 2022. [Online]. Available: <https://cadelta.ru/games/id2306>

УДК 004.358:004.383.4

**XXII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

Одеса

21-22 квітня 2022 р

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.