

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

***МАТЕРІАЛИ
XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.

м.ОДЕСА

Ministry of education and science of ukraine
Odessa national university of technology
P.N. Platonov Institute of computer engineering, automation,
robotics and programming

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2023»**

***PROCEEDINGS
OF THE XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 19 - 20, 2023

ODESSA

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUМ

Сгоров Б.В., Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ
MEMBERS OF THE PRESIDIUМ

Іванченкова Л.В., Ректор ОНТУ, д.е.н., професор

Поварова Н.М., проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Котлик С.В. – директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Хобін В.А. – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ
MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Panagiotis Tzionas, prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)

Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)

Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

Інформаційні технології і автоматизація – 2023 / Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 451 с.

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

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою Одеського національного технологічного університету від 20.10.2023 р., протокол № 5.

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

NETWORK. Orekhov S., Luchkovaha I., Tkachenko M. (National Technical University "Kharkiv Polytechnical Institute", Ukraine)	
HOUSE PRICE PREDICTION USING MACHINE LEARNING METHODS. Peretiatko O. (Lviv Polytechnic National University, Ukraine)	366
Розробка методів виявлення та уникнення перешкод для мобільних роботів на основі датчиків LiDAR і камер. Плохой О. С., Савінов В. Ю. (ЧНУ імені Петра Могили, Україна)	368
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЯ. Подольхов М.М., Удачина К.О. (Український державний університет науки і технологій, Україна)	370
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: МОЖЛИВОСТІ ТА ЗАГРОЗИ. Проценко Н.М., Черноног А.Ю. (Державний біотехнологічний університет, Україна)	372
USAGE OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS IN DENTAL PRACTICE OPTIMIZATION. Shabatura¹ Y.V., Rybak² V.R. ¹ (Hetman Petro Sahaidachnyi National Ground Forces Academy, Ukraine, ² Ukrainian National Forestry University, Ukraine)	375
РОЗРОБКА ІНТЕРФЕЙСУ СИСТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ АГЕНТНИХ МОДЕЛЕЙ НА БАЗІ НАВЧАННЯ ІЗ ПІДКРПЛЕННЯМ. Ткачук І.В., Рудніченко М. Д. (Національний Університет «Одеська Політехніка», Україна)	377
ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ. Чайковський І. І. (Національний університет "Львівська політехніка", Україна)	379
ПОПЕРЕДНЯ ОБРОБКА ДАНИХ ПРИ ПОБУДОВІ ПОЯСНЕНЬ НА ОСНОВІ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ВХІДНИМИ ДАНИМИ ТА РІШЕННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ. Чалий Ч. Ф., Демент'єв А.М. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	382
ПРОЦЕСНИЙ ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ ПРОВЕДЕНИХ ДІЙ ПРИ ПОБУДОВІ ПОЯСНЕНЬ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІЙ ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ. Чалий С.Ф., Єрохін Д.О. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	385
ВИКОРИСТАННЯ КОНТРАФКТИВ ДЛЯ ПОБУДОВИ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВОГО ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПОЯСНЕНЬ. Чалий С.Ф., Лещинський В. О. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	387
Огляд алгоритмічного та математичного апарату для побудови системи клієнтських програм лояльності. Шубович І.В. (Державний університет «Житомирська політехніка», Україна)	389
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ MOBILENETV2 ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ХВОРОБ РОСЛИН. Юшкевич Я.В., Селіванова А.В. (Одеський національний технічний університет, Україна)	391
РОЗДІЛ 8. КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І WEB-ДИЗАЙН	393
CALCULATION OF THE RATING OF PLAYER INDICATORS TEAM GAME "CS:GO». Aitzhanov A., Kim Ye.R. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)	393
DEVELOPMENT OF COMPUTER GAMES FOR IN-DEPTH STUDY OF OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING. Pan A.A., Kim Ye.R. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)	396
FEATURES OF WEB GAME DEVELOPMENT IN THE GENRE OF VISUAL NOVELS. Saparov D., Kim Ye.R. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)	399
МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОБРОБЛЕННЯ ПОЛІГОНАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ АНІМАЦІЙНИХ ЗОБРАЖЕНЬ. М. Р. Базалицький, О. Н. Романюк, М. В. Павлович (Вінницький національний технічний університет, Україна)	402
ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНОЇ СКЛАДНОСТІ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ МАЙСТЕРНОСТІ ГРАВЦЯ У КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ. Доценко¹ Д. В., Романюк¹ О. Н., Шевчук² Р.П. (Вінницький національний технічний університет, Західноукраїнський національний університет, Україна)	405
КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА: ПРОБЛЕМИ ДОВГОСТРОКОВОГО	406

УДК 519.83

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АДАПТИВНОЇ СКЛАДНОСТІ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ МАЙСТЕРНОСТІ ГРАВЦЯ У КОМП'ЮТЕРНИХ ІГРАХ

Доценко¹ Д. В., Романюк¹ О. Н., Шевчук² Р.П.

(04-22-436.stud@vntu.vn.ua, rom8591@gmail.com, rulezz.sh@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет (Україна)

Західноукраїнський національний університет (Україна)

У роботі було розглянуто питання керування ігровою складністю з метою збільшення цільової аудиторії гри. Запропоновано використання нейронних мереж для аналізу майстерності користувача та адаптивної зміни складності гри з урахуванням здібностей гравця. Проаналізовано переваги використання рекурентних нейронних мереж та архітектури пам'яті. Запропоновано цикл роботи нейронної мережі для адаптивної зміни складності.

На сьогоднішній день більшість ігрових студій намагаються розробляти ігри [1-4], що будуть доступні для найбільшої аудиторії. При цьому потрібно керувати рівнями складності гри.

Аналіз гравців та їх рівня гри може затрати великий обсяг часу та може бути помилковим, наприклад при зміні цільової аудиторії. Також є необхідність у змінах гри для кожної складності [1].

Метою даної роботи є обґрунтування доцільності використання нейронних мереж для керування адаптивною складністю у комп'ютерних іграх.

Нейронні мережі можуть бути використані для аналізу прогресу гравця, наприклад, час, затрачений на подолання перешкоди, кількість помилок, тощо. Це може бути основою визначення необхідності збільшення чи зменшення складності для певного користувача.

Для цього в архітектурі нейронної мережі має можна зберігати попередній прогрес гравця. З цією метою можливо використати рекурентні нейронні мережі (РНМ) [2]. Це клас штучних нейронних мереж, у якому з'єднання між вузлами утворюють граф, орієнтований у часі. РНМ можуть використовувати свою внутрішню пам'ять для обробки довільних послідовностей входів [3]. Також, у деяких випадках доцільно використати довгу короткочасна пам'ять (ДКЧП).

Це архітектура РНМ, що добре підходить для навчання з досвіду з метою класифікації, обробки або передбачення часових рядів в умовах, коли між важливими подіями існують часові затримки невідомої тривалості (рис. 1).

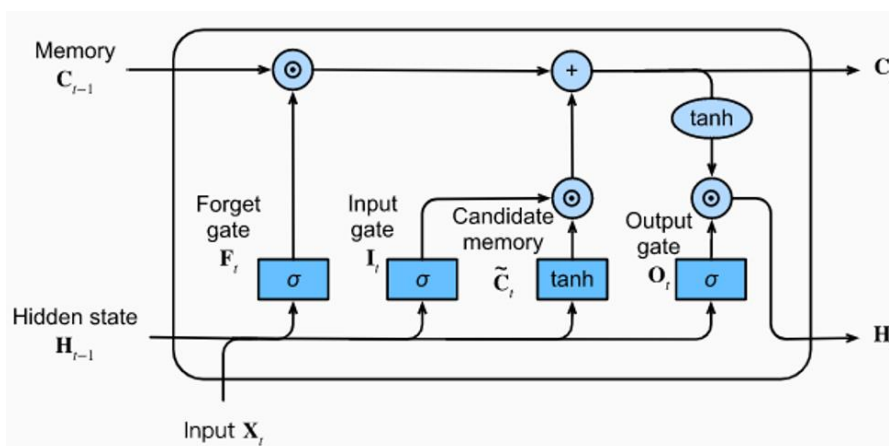


Рисунок 1 – Внутрішній стан секції ДКЧП мережі

У більшості випадків більш доцільно використовувати ДКЧП, а не класичні РНМ, окрім обробки даних з невідомими затримками між ними. ДКЧП мають багато параметрів, що можуть бути налаштовані для конкретних завдань і досягати бажаних результатів. ДКЧП повертають

вектор виходу та внутрішній стан для кожного часового кроку, що дозволяє використовувати їх у складних задачах послідовностей та багат шарових мережах [4].

Для використання нейронної мережі потрібно надати попередню інформацію про рівень майстерності гравця, що може бути виконано за допомогою проходження гравцем ігрового навчального рівня, результати якого можуть бути проаналізовані для порівняння з результатами інших гравців.

При подальшому прогресі гравця в пам'ять РНМ буде додаватись попередньо згенеровані дані та результати гравця, на основі яких нейрона мережа проведе аналіз і змінить складність.

Висновки. Ігрові студії на сьогоднішній день зосереджені на розробці ігор, що можуть привабити більшу аудиторію. Розвиток технології розробки комп'ютерних ігор спрямовані на збільшення різноманіття сценарію. Технологія нейронних мереж дозволяє реалізувати адаптивні зміни складності гри на основі майстерності гравця.

Список використаної літератури

- [1] Тінан Сілвестр, "Designing Games: A Guide to Engineering Experiences", 2013 p – С. 315-317.
- [2] Астонг Женгб Му Лі, Александр Смола, Захарій Ліптон, "Dive into Deep Learning", 2023 p. – С. 145-150.
- [3] Марк Меджік, "Action Recognition: Step-by-step Recognizing Actions with Python and Recurrent Neural Network", 2019 p. – С. 84-105.
- [4] Сеяделі Міржалілі, "Госсам Фаріс, Evolutionary Machine Learning Techniques Algorithms and Applications", 2019 p. С. 215-222.
- [4] Zavalniuk Ye.K., Romanyuk O.N., Korobeinikova T.I., Titova N.V., Romanyuk S.O. THE OVERVIEW OF NEURAL RENDERING Modern Engineering And Innovative Technologies. Issue №27, Part 1, 2023, pp.129-134

УДК 004.92

КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА: ПРОБЛЕМИ ДОВГОСТРОКОВОГО УТРИМАННЯ КОРИСТУВАЧІВ

Дружин І. Є., Бандоріна Л.М. (druzhin.ivan@gmail.com, bandorina7@gmail.com)
Український державний університет науки і технологій (Україна)

Огляд проблем довгострокового утримання (Long-term retention) користувачів у free-to-play іграх. Розглядається важливість збереження користувачів (гравців).

Актуальність проблеми.

Комп'ютерні ігри та мультимедіа повністю змінили розуміння бізнес-комунікації. Від гейміфікації до інноваційних рекламних кампаній ці інструменти надають унікальні можливості для бізнесу.

Онлайн-ігри, особливо розраховані на багато користувачів, забезпечують платформу для соціалізації. Гравці спілкуються, працюють у командах та формують дружні відносини, що може сприяти розвитку комунікативних навичок.

Довгострокове утримання користувачів стає центральною проблемою для розробників Free-to-Play (F2P) ігор. В умовах жорсткої конкуренції та динамічно змінних потреб аудиторії утримати увагу гравців стає все більш складним завданням. Розглянемо ключові виклики, пов'язані з довгостроковим утриманням та пропонуються можливі стратегії рішення.

З основних проблем можемо виділити декілька складових які впливають на користування.

1. Психологічні фактори [1].

Емоційна взаємодія. Проблема утримання часто починається з відсутності емоційної взаємодії між гравцем та грою. У світі F2P ігор необхідно створювати досвід, який мотивує гравця повертатися, заглиблюватись та інвестувати час та ресурси.

XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

**19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.
м.Одеса**

XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2023»**

**OCTOBER 19 - 20, 2023
Odessa**

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.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

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

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.