

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



ПРОГРАМА

**III ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО – ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ
ТА СТУДЕНТІВ**

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ І МУЛЬТИМЕДІА
ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД
ДО КОМУНІКАЦІЇ - 2023»**

**28-29 вересня 2023 р.
ОДЕСА**

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ

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

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ

Іванченкова Л.В., Ректор Одеського національного технологічного університету, д.е.н., професор

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

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ

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

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ

Сергій Шестопапов, к.т.н., доц., каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Олексій Извалов, регіональний координатор Global Game Jam в Східній Європі, ETI ім.Ельворті,

Сергій Артеменко, зав.каф. Комп'ютерної інженерії, ОНТУ,

Михайло Кисленко, Unity Developer, DAL'S Games,

Олександр Романюк, зав.каф. Програмного забезпечення, ВНТУ,

Ольга Чолишкіна, директор Інституту комп'ютерно-інформаційних технологій і дизайну, МАУП,

Олександр Терьошин, Unity 3d developer, BlueGoji,

Павло Івасюк, Senior Snapchat JS Developer, BeVisioned,

Петро Горват, зав.каф. Комп'ютерних систем і мереж, ДВНЗ "Ужгородський національний університет".

УДК 004.01/08

Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2023 / Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, Одеса, 28-29 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 270 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 розробки та просування комп'ютерних ігор, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, комп'ютерних наук, комп'ютерної інженерії, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам у сферах гейміфікації, кіберспорту, стрімінгу, віртуальної реальності, доповненої реальності, штучного інтелекту, машинного навчання, геймдизайну, саунддизайну.

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 комп'ютерних ігор та мультимедіа 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.

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

Нейроінженерні технології управління пристроями за допомогою сили думки. Буксанчук О.А., Каштан С.С. (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»)	168
Аналіз методу створення анімації для відстеження міміки обличчя за допомогою технології live2d cubism editor. Булах В.О., Жуковецька С.Л. (Одеський національний технологічний університет)	169
Аналіз особливостей використання імерсивних технологій. Вилков А.О., Жуковецька С.Л. (Одеський національний технологічний університет)	171
Оптимізація ігрового процесу гравців багатоосібних комп'ютерних ігор. Гігіс В.Б., Чиримпей М.І. (Донбаська державна машинобудівна академія)	172
Генерація музичних композицій для ігор за допомогою машинного навчання. Григоренко Н.А., Бредіхін В.М. (Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова)	174
Що таке штучний інтелект та рівень його розвитку. Дробяз М.О. (Харківський національний університет радіоелектроніки)	177
Кіберфізичні системи та інформаційно-технологічні платформи «розумних міст». Дуда О.М., Микитишин А.Г., Станько А.А. (Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)	179
Основні ідеї і принципи симуляції економіки у відеоіграх. Зелененький А.О., Ненов О. Л. (Одеський національний технологічний університет)	181
Автоматизований аналіз боксованих документів засобами комп'ютерного зору. Киричук Д.О., Пелешко Д.Д. (Національний університет «Львівська політехніка»)	182
Вплив технологій віртуальної реальності на медичну реабілітацію та лікування. Кічак Б.В. (Національний університет біоресурсів і природокористування України)	185
Дослідження проблематики використання штучного інтелекту в медичній діагностиці. Антонова А.Р., Ковальов В.С. (Одеський національний технологічний університет)	186
Використання методів машинного навчання в ігровому середовищі. Костюченко А.Д. (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара)	188
Прогнозування руху цін з потоку замовлень. Кравченко П.К., Бурлаченко І.В., Онацький В.В. (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили)	191
Застосування ChatGPT у процесі навчання програмуванню в школі. Кривонос М.О., Кривонос О.М. (Житомирський державний університет імені Івана Франка)	193
Вплив ігрових додатків у віртуальній реальності на розвиток когнітивних та моторних навичок у дітей та підлітків. Кулик Ю.Р., Батюк А.Є. (Національний університет «Львівська політехніка»)	196

суспільства, стимулюючи наукове пізнання та розширюючи можливості людей. Подальший розвиток обіцяє вирішити нагальні проблеми людства та запровадити цивілізацію у постіндустріальний період існування

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Історія штучного інтелекту. Режим доступу: <https://marubela888.blogspot.com/p/blog-page.html>
2. Карлос Пасос. Роботи і штучний інтелект. Видавництво «Наш формат» 2023. 24 с.
3. Що таке нейронні мережі та як вони працюють? Класифікація штучних нейромереж. Режим доступу: <https://livingfo.com/shcho-take-nejronni-merezhi-ta-iaak-vony-pratsiuiut/>
4. Як працюють нейронні мережі. Режим доступу: <http://apeps.kpi.ua/neural-networks/en>

УДК 004.73(085.2)(031.2)

КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПЛАТФОРМИ «РОЗУМНИХ МІСТ»

ДУДА О.М. (oleksij.duda@gmail.com), МИКИТИШИН А.Г. (mikitishin@gmail.com), СТАНЬКО
А.А. (stanko.andrjj@gmail.com)

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

В доповіді розглядається роль та значення кіберфізичних систем при формуванні інноваційних послуг та застосунків для потреб «розумних міст» з використанням інформаційних та комунікаційних технологій.

На даний час відбувається активне поширення кіберфізичних систем у виробничих та наукових колах. Кіберфізичні системи (англ. Cyber-Physical System, CPS) – це системи, які об'єднують фізичні процеси та цифрові технології. Вони використовують датчики для збору даних про фізичні процеси, наприклад, температуру, швидкість повітряного потоку або рівень забруднення повітря. Ці дані потім використовуються для керування процесами, наприклад, для регулювання температури в будинку, управління рухом транспорту або евакуації людей у разі надзвичайної ситуації. У статті [1] кіберфізичну систему означено як «інформаційну систему, в якій інтегровано обчислювальні та комунікаційні засоби і фізичні процеси для оперативного спостереження та контролю фізичного середовища». У майбутньому кіберфізичні системи стануть основою міської інфраструктури. Вони дозволять надавати нові та інноваційні послуги жителям міст, а також покращити якість життя в містах та громадах.

Автори [2] подають означення: «Інформаційно-технологічна платформа – це сукупність елементів технологічної бази, на якій можуть взаємодіяти застосунки, дотримуючись прийнятих правил та стандартів, даючи змогу здійснювати процеси обміну інформацією між зацікавленими сторонами в сформованій навколо цієї платформи системі». На даний час існує різноманітність інформаційно-технологічних платформ, які можна класифікувати за різними критеріями. Один із найважливіших критеріїв, які застосовують у наукових та виробничих колах, це спосіб взаємодії між користувачами та самою платформою. За цим критерієм існують два основних типи платформ: індивідуальні та мережеві. До першого типу платформ відносяться, наприклад, інструменти управління проектами, системи CRM (управління відносинами з клієнтами) та ERP (системи планування ресурсів підприємства). Мережеві інформаційно-технологічні платформи є одними з найпоширеніших типів платформ на даний час. Вони відіграють важливу роль у реалізації сучасних проєктів «розумних міст» та в сучасному суспільстві загалом. Згідно [3], «Мережева інформаційно-технологічна платформа – це платформа, яка дає змогу користувачам взаємодіяти один з одним через мережу».

Поширення кіберфізичних систем тісно пов'язане із з'явою Інтернету речей (англ. Internet of Things, IoT) – це широкі мережі пристроїв, які, хоч і мають обмежені обчислювальні можливості, можуть передавати інформацію та надавати послуги через Інтернет та стек протоколів TCP/IP. Водночас кіберфізичні системи представляють собою мережі фізичних обчислювальних

пристроїв, які взаємодіють між собою. Активний розвиток кіберфізичних систем охопив різноманітні господарські галузі і призвів до створення програмно-алгоритмічних застосунків для різних сфер економіки та людської діяльності загалом.

У «розумних містах» кіберфізичні системи використовуються для збору та обміну даними в режимі реального часу. При цьому відбувається складне поєднання різних типів пристроїв, зокрема, давачів, механізмів, мікроконтролерів, засобів зв'язку, серверного обладнання, мережевої і хмарної інфраструктури.

В «розумних містах» кіберфізичні системи використовуються [4] для:

- Створення інтерактивного та адаптивного міського середовища, яке може реагувати на потреби мешканців та змінювати свою функціональність в режимі реального часу.
- Розширення переліку та покращення якості муніципальних послуг, забезпечуючи зручніший доступ до них для міського населення.
- Підвищення ефективності прийняття рішень у місті завдяки збору та аналізу великих обсягів даних.
- Формування розумної міської інфраструктури, яка покращує процеси комунікації та міського управління.
- Покращення характеристик керування різними ресурсами, включаючи цифрові, кібернетичні та фізичні.
- Розв'язання складних міських завдань, наприклад, управління транспортом, підвищення енергоефективності, здоров'я населення та збереження навколишнього середовища.
- Впровадження інноваційних технологій, зокрема, 5G-мереж, для покращення комунікаційних можливостей міста.

Всі ці аспекти спрямовані на поліпшення якості життя мешканців та оптимізацію процесів управління міськими ресурсами і послугами.

Кіберфізичні системи постійно обмінюються даними з центральними міськими системами. Ці системи обробляють дані, приймають рішення та активують виконавчі механізми. Вони також інформують громадян, муніципальні установи та організації про ситуацію та зазвичай працюють поруч із багатьма іншими кіберфізичними системами, наприклад, «розумними» системами вентиляції та кондиціонування, «розумними» транспортними засобами, «розумними» виробничими лініями, «розумними будівлями», «розумною» інфраструктурою тощо.

При необхідності, за допомогою кіберфізичних систем можна оперативно створити та запустити нові муніципальні послуги. Також можна налаштувати процедури та алгоритми для оцінювання стану різних міських систем та використовувати програмно-алгоритмічні інструменти для підтримки процесів прийняття рішень. [5]. Об'єднання кіберфізичних систем - це новий напрямок в сучасних наукових дослідженнях, який дозволяє керувати, координувати і організовувати інтегровані кіберфізичні системи, давачі, виконавчі механізми та ресурси для створення високоякісних «розумних» міських послуг.

Комплекс кіберфізичних систем є новим етапом розвитку «розумних міст». Він може бути застосованим на різних рівнях, включаючи «розумну громаду», «розумне місто», «розумний соціополіс», «розумний регіон» або «розумну країну». Складні кіберфізичні системи «розумних міст» формуються з низки менших систем, які можуть належати різним адміністративним або територіальним доменам, різним приватним власникам або конгломераціям приватних і державних власників. Це зазвичай відбувається за допомогою федеративного або кооперативного підходу до спільної роботи. Активний розвиток нових ІКТ спричиняє виникнення обширного переліку нових задач, формує потребу розроблення уніфікованих інформаційно-технологічних моделей та архітектур супроводу об'єктів кіберфізичних систем «розумних міст».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Cyber Physical Systems Conceptual Map, Berkeley. Онлайн ресурс: <http://CyberPhysicalSystems.org>.

[2] Sun, R., Gregor, S., & Keating, B. Information technology platforms: Conceptualisation and a review of emerging research in IS research. In Australasian Conference on Information Systems (ACIS) 2015 Proceedings, Association for Information Systems., pp. 1-17, 2015.

- [3] Bhambri, Pankaj, et al., eds. Cloud and fog computing platforms for internet of things. CRC Press, 2022.
- [4] Дуда О.М., Станько А.А. Архітектура мережевої платформи моніторингу об'єктів у кіберфізичних системах «розумних міст». Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Технічні науки». 4. ст.123-130, 2023.
- [5] Tyagi A. K., Sreenath N. Cyber Physical Systems: Analyses, challenges and possible solutions. Internet of Things and Cyber-Physical Systems, 1. P. 22–33, 2021.

УДК 004.9

ОСНОВНІ ІДЕЇ І ПРИНЦИПИ СИМУЛЯЦІЇ ЕКОНОМІКИ У ВІДЕОІГРАХ

ЗЕЛЕНЕНЬКИЙ А.О. (zelk1624@gmail.com), НЕНОВ О. Л.
Одеський національний технологічний університет

Представлена робота присвячується виявленню основних ідей і принципів симуляції економіки у відеоіграх.

На сьогоднішній день економічні системи в тих чи інших ступенях складності реалізації зустрічаються в багатьох відеоіграх. Складність може варіюватися від банальної системи купівлі зброї, як в *Counter-Strike* та *Valorant*, до складних систем економічних менеджерів. Знання ідей і принципів такої симуляції може полегшити процес створення економічних відносин у нових проектах і зробити ігри більш цікавими.

В цілому ідеї і принципи симуляції економіки реалізуються через декілька сфер, а саме:

- попит і пропозиція;
- виробничі ланцюжки;
- торгівельні угоди;
- системи оподаткування та збору данини.

Попит і пропозиція утворюють базові закони, а саме закони попиту і пропозиції. Пропозиція в ігровому контексті стосується доступності ігрових предметів, ресурсів або персонажів, які пропонуються для купівлі або придбання у віртуальному світі. Попит, навпаки, відображає бажання і готовність гравців отримати певні внутрішньоігрові активи. На рівень попиту на ці предмети може впливати безліч факторів, включаючи рідкість, корисність та естетичну привабливість.

Цей вид економічної системи може утворюватися в різні способи, а саме через реальні відносини і їх симуляцію. До реальних економічних відносин можна віднести приклади ринку у таких іграх, як *Warframe* та *EVE online*, де за ігрові віртуальні предмети люди пропонують реальні гроші або їх внутрішньоігровий аналог. Тут реалізація ринкових відносин відбувається прямо завдяки людському фактору: саме гравці є генераторами попиту. Симуляція ж відносин представляє генерування змін попиту і пропозиції завдяки формульним розрахункам внутрішньоігрових умов. Прикладами такого методу є глобальний світовий ринок у *Victoria 3* та механіка торговців у *Farthest Frontier*.

Використання виробничих ланцюжків надає можливість додати елемент еволюції виробництва в іграх. Найкращого свого стану реалізації ця механіка набуває в поєднанні з системою каст або соціальних станів, де кожен продукт на кожному етапі виробництва не втрачає своєї цінності, і виступає як окремий об'єкт, а не всього лиш елемент виробництва. Прикладом такої реалізації можна назвати *Anno 1800*, де гравець має пам'ятати, що нижчі класи потребують більш простих продуктів, і не має перетворювати усі свої запаси в дорожчі їх аналоги.

Торгівельні угоди представляють реалізацію взаємного попиту і пропозиції поміж двома окремими гравцями, або гравцем і штучним інтелектом (ШІ). Головна відмінність цього методу від розглянутих раніше полягає в акценті на обміні і взаємодії між сторонами, а не впливі на ринкової ситуацію загалом. Гравці домовляються щодо умов обміну, включаючи ціну, об'єм товарів чи інформацію. Дуже часто гравці не хочуть віддавати те що пропонують, але вимушені,