

**Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Вінницький національний технічний університет  
Інститут комп'ютерних систем і технологій  
"Індустрія 4.0" ім.П.Н.Платонова**

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

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ТА МУЛЬТИМЕДІА ЯК  
ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО КОМУНІКАЦІЇ»**

*Матеріали конференції*



**Одеса**

**29-30 вересня 2022 р.**

**Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації** / Матеріали II Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 29-30 вересня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 178 с.

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

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

**Голова** - Богдан Єгоров, президент ОНТУ

### **Заступники голови:**

**Наталя Поварова**, проректор з наукової роботи, ОНТУ,

**Сергій Котлик**, директор навчально-наукового інституту Комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.Н. Платонова, ОНТУ,

**Сергій Шестопапов**, декан факультету Комп'ютерної інженерії, програмування і кіберзахисту, ОНТУ

### **Члени комітету:**

**Олексій Ізвалов**, регіональний координатор Global Game Jam в Східній Європі, ЕТІ 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 Терьшин**, Unity 3d developer, BlueGoji,

**Валерій Плотніков**, зав.каф. Інформаційних технологій і кібербезпеки, ОНТУ,

**Павло Івасюк**, Senior Snapchat JS Developer, BeVisioned,

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

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

**СПИСОК  
організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції**

Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan
University of food technologies, Plovdiv, Bulgaria
V.N. Karazin Kharkiv National University
Відокремлений структурний підрозділ "Фаховий коледж промислової автоматизації та інформаційних технологій ОНТУ"
Відокремлений структурний підрозділ «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»
Вінницький національний технічний університет
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет»
Державний торговельно-економічний університет
Донецький національний медичний університет
Донецький національний університет імені Василя Стуса
Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті
Запорізький національний університет
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Київський національний університет технологій та дизайну
Книжкова палата України ім. Івана Федорова
Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана Хмельницького
Науково-дослідний інститут інтелектуальної власності Національної академії правових наук України
Національна академія сухопутних військ імені гетьмана П. Сагайдачного
Національний авіаційний університет
Національний лісотехнічний університет України
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Національний університет харчових технологій
Одеська національна морська академія
Одеський національний технологічний університет
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Первомайська гімназія №2 Первомайської міської ради Миколаївської обл.
Українська академія друкарства
Хмельницький національний університет
Центральноукраїнський інститут розвитку людини Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»

імені Вадима Гетьмана)	
<b>Войтко В.В., Ракитянська Г.Б., Двойнос І.І., Зелінський В.Р., Богінський Д.В., Федорук С.В.</b> Програмна розробка багатокористувацької логічної гри (Вінницький національний технічний університет)	108
<b>Герус О.О., Шабатура Ю.В.</b> Покращення комунікації комп'ютерних систем та користувачів на основі інтелектуального синтезу рекомендацій. (Національний лісотехнічний університет України, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана П. Сагайдачного)	109
<b>Жмай О.В., Мозгальова М.Ю.</b> Вплив пандемії на промисловий світ: як оцифровка і автоматизація роблять виробництво безпечним для майбутнього. (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова)	112
<b>Завальнюк Є.К., Романюк О.Н., Романюк О.В., Денисюк А.В., Котлик С.В.</b> Аналіз нових моделей відбивної здатності поверхні для задач комп'ютерної графіки. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет)	115
<b>Кательніков Д.І., Богомазов Д.В.</b> Розробка модуля мережевого обміну для ігрового застосунку з елементами штучного інтелекту з використанням технології Unity та мови C#. (Вінницький національний технічний університет)	117
<b>Кравчук О.І., Зайцева П.О.</b> Штучний інтелект в менеджменті персоналу. (Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана)	120
<b>Лягера А. А.</b> Віртуальна реальність: актуальність, сфери використання, засоби створення. (Державний торговельно-економічний університет)	122
<b>Мельниченко О.В.</b> Метод обчислення кількості розпізнаних структурних об'єктів певного класу. (Хмельницький національний університет)	124
<b>Михайлів А.П.</b> Використання «розумного» ошийника для правильної взаємодії з твариною у ігровій формі. (Національний університет «Львівська Політехніка»)	126
<b>Мойсєєва І.О.</b> Голосова взаємодія з ігровим виміром. (Одеський національний технологічний університет)	129
<b>Наумовський А. Ю., Войтко В. В., Майданюк В. П., Денисюк А. В.</b> Особливості реалізації користувацьких інтерфейсів в комп'ютерних іграх. (Вінницький національний технічний університет)	130
<b>Orekhov S. V.</b> Software designing for virtual promotion based on machine learning. (NTU “KhPI”)	132
<b>Протасов Д.Ю., Жуковецька С.Л.</b> Формування сучасного вигляду комп'ютерних ігор жанру «Slasher». (Одеський національний технологічний університет)	134
<b>Романик К., Жуковецька С.Л.</b> Аналіз програмного забезпечення представлення архітектурного проекту. (Одеський національний технологічний університет)	135
<b>Романюк О. Н., Захарчук М. Д., Мельник О. В., Романюк О. В.,</b>	136

використання Угорського алгоритму виявленому об'єкту присвоюється унікальний ідентифікатор. Результатом є матриця кореляцій координатів виявленого об'єкта з координатами усіх інших об'єктів на наступному кадрі відеоряду.

В наступному етапі виконується обрахування прогностичних значень координатів виявлених об'єктів для збереження унікальних ідентифікаторів кожного об'єкта для забезпечення їхнього послідовного відстеження. Прогнозування значень координат виконується на основі фільтра Калмана. Зауважимо, що плід може бути закритий листям, або іншими сторонніми об'єктами під час відстеження. Зогляду на це було використано лінійний фільтр Калмана для прогнозування значень координат кожного виявленого об'єкта на наступному кадрі. Результатом виконання є матриці прогнозованих значень координат виявлених об'єктів на наступному кадрі відеоряду.

В останньому етапі відбувається поєднання результату виконання етапу 1 та етапу 2, а саме матриці кореляції та матриці прогнозованих значень. Операція поєднання виконується на основі алгоритму DeepSort. Результатом виконання останнього етапу є кількість збережених унікальних ідентифікаторів, кожен з яких відповідає відокремленому виявленому об'єкту з першого до останнього кадру відеоряду.

Застосування розробленого удосконаленого методу виявлення та обчислення кількості розпізнаних структурних об'єктів дає змогу за вхідними даними у вигляді координат обмежувальних рамок виявлених плодів отримувати їхні унікальні ідентифікатори за відеорядом. Сума отриманих унікальних ідентифікаторів дорівнює кількості усіх виявлених цільових структурних об'єктів під час відстеження. Порівняльний аналіз з відомими реалізаціями відображає ефективність запропонованого рішення на 4-6 % в частині розпізнавання.

### Список використаної літератури

1. Ukwuoma C.C. et al. Recent advancements in fruit detection and classification using deep learning technique. *Mathematical Problems in Engineering*. 2022. Vol. 2022. Pp. 1-29. DOI: <https://doi.org/10.1155/2022/9210947>
2. Jia W., Tian Y., Luo R., Zhang Z., Lian J., Zheng Y. Detection and segmentation of overlapped fruits based on optimized mask R-CNN application in apple harvesting robot. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2020. Vol. 172. Pp. 105380. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105380>
3. Koirala A., Walsh K.B., Wang Z., McCarthy C. Deep learning for real-time fruit detection and orchard fruit load estimation: Benchmarking of MangoYOLO. *Precision Agriculture*. 2019. Vol. 20, No. 6. Pp. 1107-1135. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11119-019-09642-0>
4. Kirk R., Cielniak G. Mangan M. L\*a\*b\*Fruits: A rapid and robust outdoor fruit detection system combining bio-inspired features with one-stage deep learning networks. *Sensors*. 2020. Vol. 20, No. 1. P. 275. DOI: <https://doi.org/10.3390/s20010275>

### ВИКОРИСТАННЯ «РОЗУМНОГО» ОШИЙНИКА ДЛЯ ПРАВИЛЬНОЇ ВЗАЄМОДІЇ З ТВАРИНОЮ У ІГРОВІЙ ФОРМІ

МИХАЙЛІВ А. П. (andrii.mykhailiv.mknssh.2021@lpnu.ua)  
Національний університет «Львівська Політехніка»

*Досліджені можливості розуміння стану kota за голосовим сигналом через використання «розумного» ошийника та тонкого клієнта. Також розглянуто можливості використання цієї технології для навчання правильної взаємодії з твариною, наприклад дітей у сім'ях, де уже завели kota або планують це зробити.*

Для запису звуків kota в реальному часі використовувався мікрофон МАХ9814 на базі мікроконтролера STM32F103C8T, що використовує лише одну шину зв'язку з ним. Власне мікрофон задовольняє умови тим, що приймає аналоговий сигнал і не потребує додаткової обробки [1]. Після чого дані передаються по мережі WiFi на сервер тонкого клієнта.

Типова платформа для тонких клієнтів складається з клієнтської програми, яка виконується на локальній робочій машині користувача та серверної програми, яка виконується у віддаленій системі. Машини кінцевого користувача може бути апаратним пристроєм, розробленим спеціально для запуску клієнтської програми, або просто персональним комп'ютером низького рівня організації. На віддаленій серверній машині зазвичай працює стандартна операційна система сервера, а клієнт і сервер взаємодіють через мережеве з'єднання між робочим столом і сервером. Клієнт надсилає вхідні дані по мережі на сервер, а сервер повертає оновлення дисплея [2].

Для кращої роботи зі звуком потрібно розбити початкові дані на часові фрейми, щоб кінець попереднього пересікався з початком наступного. Коли фрейми вже отримані і вони точно належать певному звуку, потрібно створити метрики, щоб потім використовувати його для порівняння. Для цього знадобляться Mel-частотні кепстральні коефіцієнти (Mel-frequency cepstral coefficients / MFCCs). В загальному при їхньому використанні, можна отримати наступні переваги [3]:

- безпосередньо використовується спектр сигналу;
- використовується мел-міра на яку падає проекція спектру, що потрібно для того, щоб виділити найбільш значні частоти для сприйняття;
- можливо використовувати любе числове значення кількості коефіцієнтів, щоб зжати фрейм (інформацію).

Також треба врахувати, що в котів також є тембр голосу, як і в людини. Для вирішення цього застосовується Dynamic Time Warping (DTW) алгоритм. Його головною метою є обчислення збігів між двома заданими послідовностями з різною швидкістю звуку [4]:

- кожен індекс з першої послідовності повинен відповідати одному або декільком індексам з іншої послідовності, і навпаки;
- перший або останній індекси з першої послідовності повинні збігатися із відповідними індексами з іншої послідовності (але це не обов'язково повинен бути єдині збіги);
- відображення індексів від першої послідовності до індексів від іншої послідовності мають бути монотонно зростаючими або спадаючими.

Головне, це щоб алгоритм DTW шукав дистанцію між масивом коефіцієнтів спектру. MFCCs-коефіцієнти – це масив L, який згідно алгоритму було зроблена із формальних «підмасивів» M, і саме у підмасивах має проводитись робота алгоритму. В даному випадку значення матриці відстаней повинні використовуватись відстані між MFCCs-підмасивами фреймів.

Окрім цього у тварини є різні види звуку в залежності від середовища та об'єкту на кого направлений цей звук. Деякі з них є реакціями на бійку з іншим котом або під час полювання, деякі виключно для взаємодії з людиною. Їх згрупували наступним чином у двадцять звуків: балакання, болісний вереск, бурмотіння, бурчання, виття, вібрація, гарчання, клекотіння, котячий «концерт», крик під час спарювання, муркотіння, нявкання, писк, пілікання, ричання, стогін, стрекотання, харкання, шипіння, щebetання [5].

Графічний інтерфейс користувача демонструватиме одну активність, оскільки використовується тонкий клієнт. Загалом на цій активності можна продемонструвати три стани (Рис. 1.):

- головна активність у робочому стані;
- головна активність в неробочому стані через помилку;
- спливаюче вікно для підключення до ошийника.

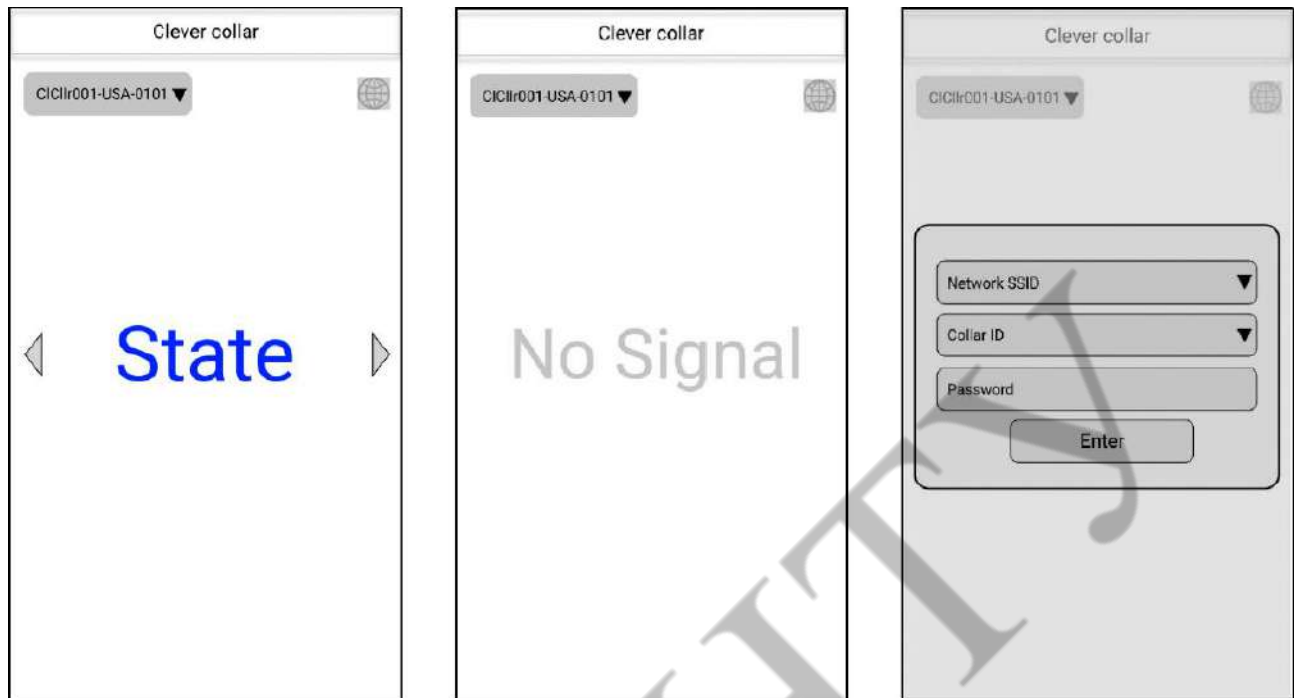


Рис. 1. Приклад інтерфейсу користувача

Загалом його можна розширити даючи додаткові поради в залежності від патерну послідовних станів. Це особливо важливо, адже як однакові слова в різних випадках будують різні речення в людській мові, так само це відбувається і в комунікації тварин.

Головне розуміти, що хоче кіт, коли ми з ним взаємодіяти. Найчастіше це стає проблемою, коли гратися з твариною хочуть діти. Перш за все, треба виставити чіткі і зрозумілі правила, що дитина може і не може робити з домашнім улюбленцем та як реагувати на найбільш очевидні реакції, що означають, що коту не подобається. Наступним чином треба переконатися, що кіт зможе заховатися в дитини, якщо сталось щось зовсім не заплановане [6].

В таких випадках завжди потрібна присутність батьків або няньок, щоб контролювати процес, але завдяки «розумному» ошейнику не буде проблемою відійти на декілька хвилин, або займатися домашніми справами поруч, адже система попередить користувача, коли треба втрутитись.

### Список використаної літератури

- [1] «MAX9814 - Microphone Amplifier with AGC and Low-Noise Microphone Bias», – 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-1000, с. 7, 2016.
- [2] J. Nieh, S. J. Yang, i N. Novik, «A Comparison of Thin-Client Computing Architectures», с. 1–2, 2000, doi: 10.7916/D8Z329VF.
- [3] Md. Sahidullah i G. Saha, «Design, analysis and experimental evaluation of block based transformation in MFCC computation for speaker recognition», *Speech Commun.*, вип. 54, вип. 4, с. 543–565, Трав 2012, doi: 10.1016/j.specom.2011.11.004.
- [4] G. Al-Naymat, S. Chawla, i J. Taheri, «SparseDTW: A Novel Approach to Speed up Dynamic Time Warping», с. 1–5, 2012, doi: 10.48550/ARXIV.1201.2969.
- [5] C. Tavernier, S. Ahmed, K. A. Houpt, i S. C. Yeon, «Feline vocal communication», *J. Vet. Sci.*, вип. 21, вип. 1, с. e18, 2020, doi: 10.4142/jvs.2020.21.e18.
- [6] «Teaching Safe Play Between Cats and Kids | Hill's Pet», *Hill's Pet Nutrition*. <https://www.hillspet.com/cat-care/play-exercise/safe-play-between-cats-and-kids> (Вересень 2022).

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

**«КОМП'ЮТЕРНІ ІГРИ ТА МУЛЬТИМЕДІА ЯК  
ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО КОМУНІКАЦІЇ»**

Одеса

29-30 вересня 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., Шестопапов С.В.,  
Корнієнко Ю.К.

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

**Відповідальний за випуск:** Котлик С.В.