

**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 Ізвалов, 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.

Огляд та аналіз сучасних технологій локального позиціонування мобільних пристроїв. Кушніренко А. Д., Нєнов О.Л. (Одеський національний технологічний університет)	198
Безмасштабні графи у машинному навчанні. Лещенко А.В. (Одеський національний технологічний університет)	201
Аналіз існуючих алгоритмів розпізнавання безлічі об'єктів на зображенні та відеопотоці. Ігор Невлюдов, Дмитро Гурін (Харківський національний університет радіоелектроніки)	203
Temporal upscaling in computer games: benefits and drawbacks. Nechai D.L., Batiuk A. Y. (Lviv Polytechnic National University)	206
Побудова засобами Python нейронної мережі для аналізу відгуків користувачів Інтернет-магазину. Полухович Б.І., Каштан С.С. (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»)	207
Особливості і переваги згорткової нейронної мережі W-NET в задачах діагностики медичних захворювань. Прочухан Д.В. (Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»)	210
Використання графових нейронних мереж для автоматичної детекції залежностей між компонентами в монорепозіторіях. О.В.Прус, В.П.Майданюк (Вінницький національний технічний університет)	211
Сучасні інформаційні технології розпізнавання образів на мобільних пристроях. Б. В. Прус, Г. Б. Ракитянська (Вінницький національний технічний університет)	214
Формування пайплайну стровення тривимірної моделі транспортного засобу. Ревуцький О.В., Жуковецька С.Л. (Одеський національний технологічний університет)	218
Штучний інтелект та машинне навчання в іграх: створення реалістичних інтеракцій. Сенчило Т.С. (Житомирський державний університет імені І. Я. Франка)	220
Штучний інтелект у комп'ютерних іграх та мультимедіа. Стешенко В.Ю. (Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова)	221
Метод автоматизованого прийняття рішень щодо керуванням ігровим персонажем з використанням штучної нейронної мережі перцептрон. Ткачук Б.О., Мазурець О. В., Молчанова М. О., Собко О. В. (Хмельницький національний університет)	223
Штучний інтелект: огляд та можливості. Тутов Д.В. (Харківський державний біотехнологічний університет)	225
Проблеми безпеки та конфіденційності інтернету речей. Усенко М. П., Бандоріна Л.М. (Український державний університет науки і технологій)	227
Прогнозування конверсії по картинці товару. Хайнас О.Ю. (Національний Університет «Львівська Політехніка»)	229
Створення програмних модулів скрапінгу та парсингу інформації про вакансії. Черба О.О., Черкасова В.В., Бочаров Б.П. (Харківський	232

- [6] — T. Hamaguchi, H. Oiwa, M. Shimbo та Y. Matsumoto, "Передача знань для сутностей, що не належать до бази знань: підхід графової нейронної мережі", в IJCAI 2017, 2017, с. 1802–1808.
- [7] — H. Dai, E. B. Khalil, Y. Zhang, B. Dilkina та L. Song, «Learning combinatorial optimization algorithms over graphs», препринт arXiv arXiv:1704.01665, 2017.
- [8] — X. Liang, X. Shen, J. Feng, F. Lin, S. Yan, "Семантичний аналіз об'єктів з графом LSTM", arXiv:1603.07063v1 [cs. CV] 23 березня 2016.
- [9] — P. Veličković, G. Cucurull, A. Casanova, A. Romero, P. Liò, Y. Bengio, "Graph Attention Networks", arXiv:1710.10903v3 [stat.ML] 4 лютого 2018 р.

УДК 681.51

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАВАННЯ БЕЗЛІЧІ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННІ ТА ВІДЕОПОТОЦІ

ІГОР НЕВЛЮДОВ(igor.nevliudov@nure.ua),

ДМИТРО ГУРІН (dmytro.gurin@nure.ua),

Харківський національний університет радіоелектроніки

В роботі наведено результати дослідження існуючих алгоритмів розпізнавання безлічі об'єктів на сьогоднішній день, наводяться їх плюси та мінуси, для визначення можливості подальшого впровадження у систему колаборативних робіт.

Головним завданням комп'ютерного зору є розпізнавання різних об'єктів на зображеннях. На сьогоднішній день досі зустрічаються проблеми у локалізації різних типів об'єктів. До таких проблемам відносять неправильне розташування об'єкта під деяким кутом, надлишки світла в кадрі або нестача освітлення, а також захаращення шуканого об'єкта іншим, але найголовнішою проблемою комп'ютерного зору є продуктивність – час, витрачений на отримання конкретного результату у локалізації шуканого об'єкта на навченому алгоритмі. Саме тому дослідження існуючих алгоритмів розпізнавання є актуальною задачею.

FaceNet - це нейронна мережа, яка може перетворювати вхідні кадри зображення обличчя в евклідовий простір, дистанція якого визначається мірою схожості різних осіб. Іншими словами, особи ближче один до одного, якщо вони схожі [1].

Ця нейронна мережа використовує функцію втрат, яку називають "TripletLoss". Ця функція зводить до мінімуму дистанцію між якорем і кадрами зображень осіб, які є схожими один на одного, та збільшує дистанцію між різними зображеннями.

Ця нейромережа також називається сіамською мережею. Сіамська мережа це архітектура нейромережі, яка може диференціювати вхідні дані [2]. В іншому сенсі дозволяє відрізнити кадри зображення, які є схожими від відмінних кадрів. Сіамські мережі включають дві ідентичні нейронні мережі. Ці мережі мають однакові точні ваги. Кожна з мереж приймає на вхід одне з двох вхідних кадрів зображень як первинні дані. Потім результат останнього шару кожного зображення відправляється в функцію "TripletLoss", яка визначає схожість зображень. У FaceNet це проводиться шляхом обчислення відстаней між двома виходами.

Недоліки FaceNet:

- наявність світлодіодних елементів на обличчі людини;
- нехарактерні для людини риси (одягнена маска на обличчя, нестандартні зачіски, що закривають обличчя);
- погодні умови (вплив рівня освітленості);
- кут розміщення камери.

HOG – метод заснований на гістограмі орієнтованих градієнтів. HOG дескриптори використовуються такими відомими класифікаторами: SVC, Random Forest, Boosting, тощо. В основі його лежить ідея, що розподіл градієнтної інтенсивності дозволяє точно визначити наявність та форму об'єкта [3].

Метод HOG працює наступним чином: на вхід надходить кадр зображення, цей кадр розбивається на кілька ділянок, які називають осередками. У цих осередках йде обчислення гістограм градієнтів внутрішніх точок. Такі гістограми зазвичай компонують в одну загальну гістограму $h = f(h_1, \dots, h_k)$, далі йде нормалізація за рівнем яскравості, що включає в себе L_1 або L_2 норми.

Приклад роботи методу HOG із ковзаючим вікном представлено на рисунку 1.

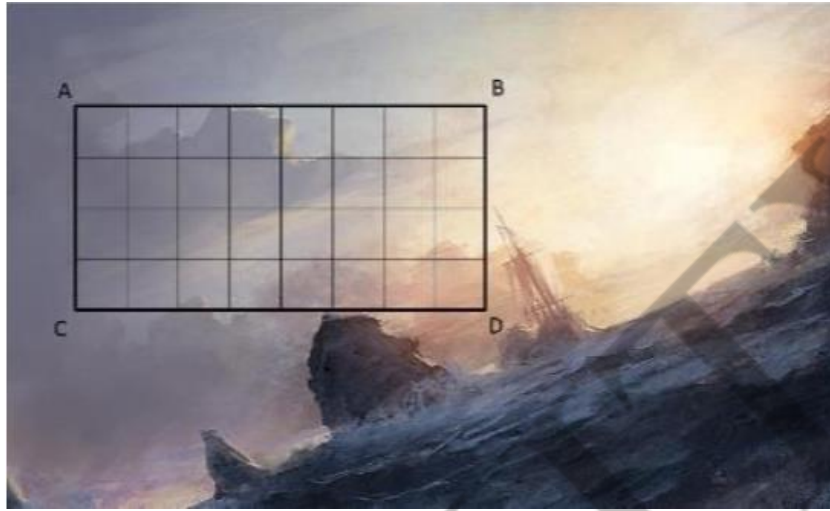


Рисунок 1 - Приклад роботи методу HOG

В результаті, ми отримуємо дані просторової інформації на розглянутому фрагменті та інваріантні до освітлення.

Далі йде застосування згортки для обчислення градієнтів з безліччю ядер $[-1, 0, 1]$ та транспонованих $[-1, 0, 1]$, отримуємо дві матриці D_x D_y . Такі матриці використовуються для обчислення величин та кутів градієнтів для кожної точки кадру зображення.

Недоліки методу HOG:

- оклюзія – загородження об'єкта, що розпізнається, іншим об'єктом;
- чутливість до шуму.

Метод HOG готує вектор функції гістограми напрямку градієнта, за яким класифікуватиметься алгоритм SVM для виявлення об'єкта.

SVM це машина опорних векторів. Даний алгоритм в основному використовується для класифікації об'єктів, але також підходить і для регресії. Основна ідея SVM полягає у знаходженні гіперплощини між вхідними даними, щоб виділити об'єкти на зображенні, на які алгоритм був навчений.

Звичайні алгоритми навчаються на поширених характеристиках об'єктів, які відповідають за відмінності одного класу від іншого, але SVM працює зовсім інакше. Цей алгоритм шукає найбільш схожі приклади між представленими класами – опорними векторами.

Іншими словами, SVM вивчає подібності між об'єктами, а інші алгоритми шукають різницю.

Алгоритм SVM у двовірному просторі заснований на наступних кроках:

- вибір двох оптимальних гіперплощин, які поділяють вхідні дані;
- збільшення даних ліній на максимальну довжину;
- побудова середньої лінії на основі двох ліній червоного кольору – оптимальний градієнт розв'язання.

SVM також підтримує знаходження об'єктів нелінійного набору даних. У цьому випадку ми не можемо знайти пряму лінію поділу об'єктів і на допомогу приходить підхід – трюк ядра. Основна ідея даного підходу полягає в додаванні додаткового виміру до двовимірного простору і виходить тривимірний простір, який під собою несе рівні поділу об'єктів різних класів, іншими словами, перший клас об'єкта буде на першому рівні, другий клас об'єкта на другому.

Недоліки алгоритму SVM:

- чутливість до шуму;
- вибір правильного ядра є ресурсозатратним процесом;

– чим більший набір вхідних даних, тим довший час роботи.

MobileNet - це проста нейронна мережа, яка пристосована для використання на мобільних пристроях, а також у додатках глибокого навчання [4]. Стандартний процес згортки ґрунтується на ядрі згортки m на m і одночасному перегляді відповідних областей зображення. Згортка з поділом по глибині використовує різні ядра згортки для перетворення різних вхідних каналів. Модель MobileNet включає в себе глибоку згортку, що розділяється, та може перетворити стандартну згортку в глибоку згортку та точкову, де розмір ядра згортки буде визначатися, як один на один елемент (Рисунок 2).

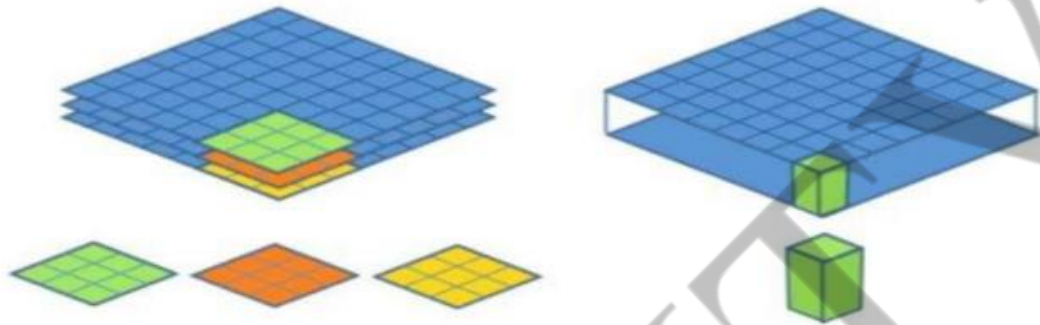


Рисунок 2 – Глибока і точечна згортка моделі MobileNet

Модель MobileNets базується на глибокій згортці, що розділяється, але не можна забувати, що перший рівень є стандартною згорткою.

Існують також модифіковані версії моделі MobileNet: MobileNetv1, MobileNetv2 та MobileNetv3. Кожна наступна версія є продуктивнішою за попередню.

Недоліки:

- є значне споживання пам'яті під час виведення результату (це виправлено у наступних версіях);
- виконання операції ReLU на малих розмірностях може призвести до втрати інформації, але на великих розмірах, втрата буде незначною.

Висновки. В ході проведення дослідження було виявлено декілька важливих недоліків які заважають впровадити розпізнавання об'єктів у систему колаборативних роботів, так як потокове розпізнавання займає багато ресурсів процесора що унеможливорює швидку обробку даних. Частково ці недоліки можна вирішити за рахунок використання сучасної технології розпаралелювання «multiprocessing» зі своєю власною логікою обробки вхідного кадру зображення для локалізації об'єктів різного роду на кадрі зображення та відеопотоку, що в свою чергу може забезпечити пришвидшення обробки даних без втрати точності, це необхідно в першу чергу для забезпечення безпеки роботи в одному просторі з людиною, що є основою при розробці та проектуванні колаборативних роботів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Francois C. Deep Learning with Python 1st Edition. – Manning, 2017. – 384 p.
2. .OpenCV-Python Tutorials Дата звернення: 9 лип. 2023. [Онлайн]. Доступно: https://docs.opencv.org/4.x/d6/d00/tutorial_py_root.html.
3. Introduction To Feature Detection And Matching Дата звернення: 15 лип. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://medium.com/data-breach/introduction-to-feature-detection-and-matching-65e27179885d>.
4. Francois C. Deep Learning with Python 1st Edition. – Manning, 2020. – 384 p..