

**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.

Огляд та аналіз сучасних технологій локального позиціонування мобільних пристроїв. Кушніренко А. Д., Ненов 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. Полюхович 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 монорепозиторіях. 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 створення 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

даними один з одним, тому важливо, щоб ці зв'язки були добре організовані, а інформацію, яку вони передають, було захищено від сторонніх. Не всі методи шифрування однаково надійні. Якщо пристрій забезпечує шифрування даних, це шифрування має також застосовуватися і на сервері, до якого цей пристрій підключено. Кожен користувач повинен налаштувати свої пристрої з урахуванням певних параметрів. Деякі виробники надають посібники, які докладно описують заходи щодо безпеки пристроїв, і це корисний ресурс як для інтеграторів, так і для кінцевих користувачів. Тим не менш, важливо наголосити, що це не може повністю замінити необхідність розробки суворої безпекової політики. При виборі продуктів також важливо враховувати репутацію виробників, які дотримуються сучасних методів кібербезпеки, включаючи надійне шифрування та інші додаткові заходи безпеки, що забезпечують високий рівень захисту.

З урахуванням різноманітності доступних сьогодні мережевих пристроїв, включаючи компоненти "розумного будинку" та інші елементи IoT, можливості застосування таких мереж обмежені лише уявою.

Висновок. Не зважаючи на те, що пристрої IoT з'явилися достатньо давно та отримали широке поширення, питання їх безпеки і до сих пір стоїть гостро навіть сьогодні. Одними з основних проблем при використанні IoT пристроїв є слабкий рівень їхньої захищеності, зумовлений прагненням виробника залишатися конкурентоспроможним знижуючи рівень витрат, недостатній рівень підтримки з боку виробників та необізнаність або ігнорування користувачами правил безпеки. Однак, приділяючи належну увагу питанням безпеки при використанні пристроїв інтернету речей, користуюсь одним або декількома наведеними методами можна убезпечити себе від можливих загроз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 271 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42078/1/Zhurakovskiy_B_Zeniv_Tehnologii_internet_rechey.pdf (Доступ 18.09.2023)
2. State of IoT 2023: Number of connected IoT devices growing 16% to 16.7 billion globally URL: <https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/> (Доступ 18.09.2023)
3. Homeowner's Blood 'Ran Cold' as Smart Cameras, Thermostat Hacked, He Says URL: <https://www.nbcchicago.com/news/national-international/my-blood-ran-cold-as-smart-cameras-thermostat-hacked-homeowner-says/6523/> (Доступ 18.09.2023)
4. Avast Smart Home Security Report 2019 URL: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/486579/avast_smart_home_report_feb_2019.pdf (Доступ 18.09.2023)
5. The Importance of End-to-End IoT Security URL: <https://ts2.space/en/the-importance-of-end-to-end-iot-security/> (Доступ 18.09.2023)

УДК 004.8

ПРОГНОЗУВАННЯ КОНВЕРСІЇ ПО КАРТИНЦІ ТОВАРУ

ХАЙНАС О.Ю. (alexander.haynas@gmail.com)

Національний Університет «Львівська Політехніка»

У сучасному світі електронної комерції та інтернет-маркетингу, прогнозування конверсії по картинці товару стає все більш актуальним та необхідним дослідженням. Визначення основних факторів, які впливають на успішність продажу товарів, допомагає компаніям виробляти та презентувати свою продукцію таким чином, щоб забезпечити максимальну конверсію. Дане дослідження може бути використано в таких сферах, як роздрібна торгівля, маркетинг, дизайн продуктів та веб-аналітика.

Вплив зображень товарів на сприйняття споживачів було досліджено у ряді наукових робіт. Наприклад, автори Sorokowska A. та ін. виявили, що візуальна привабливість товару має значний вплив на сприйняття якості товару споживачами [1].

Емоційний вплив на сприйняття товару та конверсію було досліджено у ряді наукових статей, наприклад, в роботі Ribeiro F. і ін., де автори підкреслили, що емоційний стан споживачів впливає на їхні покупки [2].

Згорткові нейронні мережі є особливо ефективними для аналізу зображень завдяки їхній здатності виявляти локальні закономірності та ієрархічні структури на різних рівнях у масштабі. Згорткові нейронні мережі складаються з трьох основних типів шарів: згорткові, об'єднуючі (pooling) та повністю з'єднані (fully connected) шари.

Згорткові шари відповідають за виявлення локальних особливостей на зображенні. У згорткових шарах, фільтри (або ядра) прокочуються по вхідному зображенню, виконуючи елементарні операції згортки на ділянках зображення. Ці фільтри використовуються для виявлення різних характеристик зображення, таких як краї, кути та текстури.

Об'єднуючі шари відповідають за зменшення розміру просторових розмірів зображення, зберігаючи при цьому важливі інформацію. Це допомагає знизити кількість параметрів та складність моделі, що забезпечує кращу загальну працездатність та менше перенавчання.

Повністю з'єднані шари відповідають за поєднання отриманих характеристик та класифікацію зображень. Після ряду згорткових та об'єднуючих шарів, отримані характеристики зображення впорядковуються у вектор, який подається на вхід повністю з'єднаних шарів. Ці шари використовуються для вирішення кінцевої задачі класифікації та прогнозування конверсії.

У дослідженні використовувались попередньо натреновані моделі глибокого навчання, а саме: Xception, InceptionV3 та ResNet50. Ці моделі були розроблені та натреновані на великих наборах даних і вже мають здатність виявляти важливі ознаки на зображеннях. Ми завантажили ваги цих моделей, натреновані на датасеті ImageNet, і виключили останні шари моделей (include_top=False), оскільки ми хотіли адаптувати їх до нашої специфічної задачі прогнозування конверсії.

Було розроблено власну модель глибокого навчання. Вона складається з трьох шарів згортки (Conv2D), кожен з яких слідує за шаром максимального пулінгу (MaxPooling2D) для зменшення розміру вхідного зображення. Після цього настає шар розгортки (Flatten), що перетворює двовимірний масив в одновимірний, а потім кілька повнозв'язних шарів (Dense), розділених шарами випадкового відключення (Dropout) для запобігання перенавчання.

Однією з ключових відмінностей між цією моделлю та попередньо натренованими моделями є те, що всі її параметри можуть бути навчені від початку. У випадку попередньо натренованих моделей, деякі шари (типово це початкові шари, що відповідають за виявлення простих ознак) були заморожені, тобто їх ваги не оновлювались під час процесу навчання. Оскільки ця кастомна модель була розроблена спеціально для цієї задачі, тому всі її параметри навчаються від початку. Це може бути корисним, коли маємо справу з дуже специфічною задачею, яка вимагає виявлення дуже конкретних ознак, які можуть бути не так важливими в загальному контексті (наприклад, ImageNet). У такому випадку, можливо, буде краще навчити модель з нуля, щоб вона могла навчитися виявляти саме ті ознаки, які важливі для нашої конкретної задачі.

У табл. 1 показано структуру власної розробленої моделі.

Тренування моделей проводилося за допомогою методу fit, використовуючи тренувальний датасет та проводячи валідацію на валідаційному датасеті. Дані було розділено за наступним принципом: 70% - тренувальна вибірка, 30% - валідаційна та тестова вибірки. Ми використовували 1000 епох для тренування, але також застосовували техніку ранньої зупинки (early_stopping_monitor), що дозволяє припинити тренування, коли метрика validation loss перестає покращуватися протягом визначеної кількості епох. Це допомагає уникнути перенавчання моделі.

Найкращий результат по показнику MAE показала модель на основі InceptionV3, середня похибка конверсії склала всього 2.07%. Попри це, варто відмітити, що моделі на основі Xception, InceptionV3 та ResNet50 є досить масивними, від 172Мб і більше, в той час як власна розроблена модель є набагато легшою – 7Мб.

Таблиця 1. Структура власної розробленої моделі

Layer (type)	Output Shape	Param #
conv2d_7 (Conv2D)	(None, 82, 82, 64)	4,864
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 41, 41, 64)	0
conv2d_8 (Conv2D)	(None, 20, 20, 128)	73,856
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 10, 10, 128)	0
conv2d_9 (Conv2D)	(None, 9, 9, 256)	131,328
max_pooling2d_3 (MaxPooling2D)	(None, 4, 4, 256)	0
flatten_2 (Flatten)	(None, 4096)	0
dense_8 (Dense)	(None, 100)	409,700
dropout_4 (Dropout)	(None, 100)	0
dense_9 (Dense)	(None, 50)	5,050
dropout_5 (Dropout)	(None, 50)	0
dense_10 (Dense)	(None, 10)	510
dense_11 (Dense)	(None, 1)	11
Всього параметрів		625,319
Навчальні		625,319
Ненавчальні		0

Результати показали, що всі моделі виявилися ефективними в задачі прогнозування конверсії, при цьому найкращі показники продемонстрували моделі на основі InceptionV3 та ResNet50. Водночас, власноруч розроблена модель, хоч і показала трохи менш точні результати, виявилася значно легшою за розміром, що робить її більш практичною для використання в реальних системах. При цьому було виявлено, що використання GPU та паралельна обробка зображень значно покращують швидкість навчання моделей, що також є важливим аспектом для реального використання.

Важливо відмітити, що дані результати мають значну практичну цінність. Моделі можуть бути використані в реальних системах електронної комерції для автоматичного прогнозування конверсії товарів, що може допомогти оптимізувати процеси продажу та маркетингу. Водночас, ця робота відкриває перспективи для подальших досліджень. Зокрема, цікавим напрямком може стати розробка мультимодальних систем, які б комбінували аналіз зображень з іншими видами даних, такими як текстові описи товарів або історія покупок користувачів.

Також варто відзначити, що незважаючи на успішність отриманих результатів, важливо подальше вдосконалення та оптимізація моделей. У майбутніх дослідженнях можна розглянути використання більш складних архітектур, включення додаткових джерел даних, а також більш детальну оптимізацію процесу навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Sorokowska A. et al. Attention to detail: Retail stimuli and visual marketing. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2017. Вип. 34. С. 168-172;
2. Ribeiro F., Oliveira M., de Albuquerque C., Nunes A. Investigating the role of product features for forecasting product sales by using comments and promotional variables: A machine learning approach. *Expert Systems with Applications*. 2017. Вип. 85. С. 279-291.