

**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 і 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., Нєнов 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

щоб отримати щось більш цінне для них зараз. До прикладу таких торгівельних угод можна віднести їх реалізацію у серії ігор *Civilisation* та *Total War*, де гравці можуть укласти угоди з обміном технологій, ресурсів, територій та щодо участі у війнах.

Системи оподаткування є доступними в реалізації і одночасно мають великі можливості для ускладнення задля покращення геймплейної складової. Система збору данини є аналогічною до системи оподаткування, але з додатковим аспектом дипломатичної взаємодії між різними суб'єктами. У цьому випадку, гравці мають можливість встановлювати податки та збори на інших гравців чи фракції, що може впливати на їхні стосунки та стратегічні рішення. Прикладом податкової системи можна назвати *Cities Skylines*, де гравець може налаштовувати податки для кожного окремого типу забудови та районів. Прикладом системи сюзеренів та васалів є *Europa Universalis 4*, де ця система створює складні дипломатичні ситуації.

Висновок: Під час роботи було зібрано і проаналізовано різні аспекти економічних систем в іграх. Отримана інформація дає можливість визначити, яким чином ці системи можуть бути покращені та адаптовані для створення цікавіших ігрових досвідів. Розглянуті ідеї і принципи симуляції економіки дозволяють розробникам враховувати різноманітні аспекти геймплею, включаючи виробництво, торгівлю, оподаткування та дипломатію.

Напрямок наступних досліджень можна вказати на можливості подальшого дослідження та поглибленого аналізу викладених ідей і концепцій. Розробники ігрових проектів можуть досліджувати нові способи інтеграції економічних систем у свої ігри, створюючи більш складні та реалістичні механіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. E. Castronova та ін., "As real as real? Macroeconomic behavior in a large-scale virtual world", *New Media & Soc.*, т. 11, № 5, с. 685–707, лип. 2009. Дата звернення: 15 верес. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.1177/1461444809105346>
2. E. Castronova, "On Virtual Economies", *SSRN Electron. J.*, 2002. Дата звернення: 15 верес. 2023. [Онлайн]. Доступно: <https://doi.org/10.2139/ssrn.338500>
3. E. Adams та J. Dormans, *Game Mechanics: Advanced Game Design*. New Riders, 2012.

УДК 004.8/9

АВТОМАТИЗОВАНИЙ АНАЛІЗ БОКСОВАНИХ ДОКУМЕНТІВ ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

КИРИЧУК Д.О., ПЕЛЕСЬКО Д.Д.

(dimakyrtschuk@gmail.com, dpeleshko@gmail.com)

Національний університет «Львівська політехніка»

Розроблено підхід до екстракції даних з документів, де інформація зберігається у фіксованих боксах. Підхід спрощує аналіз боксованих документів та ґрунтується на використанні методів комп'ютерного зору, що дає можливість організовувати автоматизовану перевірку документів в реальному часі.

Проблема видобування (екстракції) даних із паперових структурованих документів є надзвичайно актуальною задачею в системах автоматизованої обробки та прийняття рішень [1], [2]. В даному дослідженні увагу було зосереджено на документах, де інформація зберігається в окремих боксах. Як основу для дослідження було обрано студентський квиток. З метою захисту особистої інформації, дані студентського квитка в даній роботі приховано.

Під аналізом документів в даній роботі розуміється екстракція даних, які зберігаються в боксах персональних документів та прикладний процесінг з цими даних. В роботі основна увага зосереджена на екстракції даних. Бокси з даними є регіонами інтересу. Вони можуть зберігати різноманітну інформацію: текстові дані, фото, штрих-коди та ін. Оцифрування цих даних - це стороння задача.

Мета роботи - розробити систему екстракції даних з боксованого документу, яку можна легко масштабувати для вирішення подібної задачі для будь-якого іншого релевантного документу.

Результатом екстракції повинні бути сегментовані зображення кожного боксу, збереженого окремим файлом та названим відповідно до вмісту кожного боксу. Ці зображення можуть бути в подальшому використані для застосування OCR [3] до необхідних полів, зчитування штрих-коду та, при потребі, верифікації особи.

Для зручного масштабування рішення до інших релевантних документів, використовувались файли у JSON форматі (рис. 16). Такі файли містять інформацію про даний документ. Зокрема: назву файлу, розмір зображення, назви кожного поля з документу та координати точок уваги таких полів.



Рис. 1. Результат встановлення точок уваги на шаблоні документу (а) та JSON файл з відповідною інформацією та координатами точок (б)

Для вирішення задачі сегментації боксів, запропоновано методологію, яка базується на переведенні зображення з RGB колірної моделі в HSV [4] колірну модель та накладання маски на зображення шляхом пошуку необхідного значення параметру насиченості (saturation) для зображення в даній колірній моделі. Такий підхід, при наявності інформації, збереженої в боксах, демонструє значну перевагу (рис. 2) над використанням класичного підходу створення маски об'єктів шляхом переведення зображення в grayscale формат (градації сірого), накладання бінарної маски з використанням функції бінарного порогового значення (binary thresholding) [5].

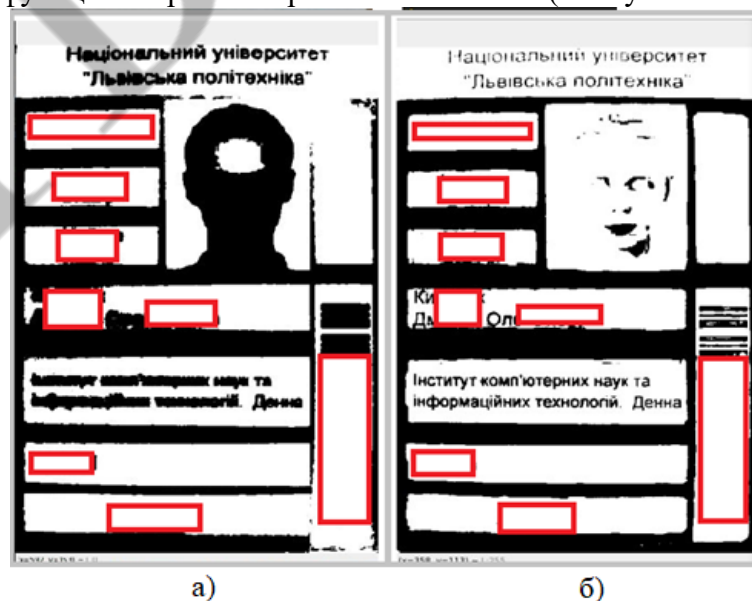


Рис. 2. Маска, накладена з використанням бінарного порогового значення (а) для зображення в градаціях сірого, а також пороговим значенням насиченості зображення в HSV колірній моделі (б)

Для точного виявлення контурів об'єктів з використанням OpenCV [6], [7] необхідно, щоб окремі сегментовані контури не пересікалися. Однак, як видно з рис. 2а, при накладанні бінарної маски при встановленні порогового значення зображення в градаціях сірого, деякі бокси зливаються разом, що унеможливить чітке виділення контурів боксів.

Використання запропонованого підходу значно покращує виділення маски для кожного боксу (рис. 2б), що дозволяє значно точніше та з меншою помилковістю знаходити контури кожного боксу.

На основі цього розроблено метод автоматичного пошуку контурів боксу згідно точок уваги, заданих в JSON файлі. Суть методу полягає в поступовому збільшенні нижнього порогу значення насиченості до зображення в HSV колірній моделі. Це збільшення виконується до тих пір, доки кожна точка інтересу не буде розміщена всередині унікального відповідного боксу. Важливо, що при цьому повинна виконуватись умова - у жодному контурі немає більше однієї точки уваги. Якщо ж значення насиченості зросло до максимуму й умови досі не виконано, то можна вважати, що усі необхідні бокси не знайдено, або ж присутня помилка в виділенні масок боксів.

Результат застосування створеного підходу до зображення студентського квитка представлено на рис. 3. Зеленим кольором виділено контури кожного боксу, на основі координат яких відбувається отримання кожного боксу й збереження його окремим зображенням для подальшого опрацювання.

Як приклад, на рис. 3в показано результат отримання зображення боксу з міткою "Faculty". У даному випадку, такий результат вдалося отримати при нижньому порозі значення насиченості "78". Однак воно буде змінюватись залежно від документу.

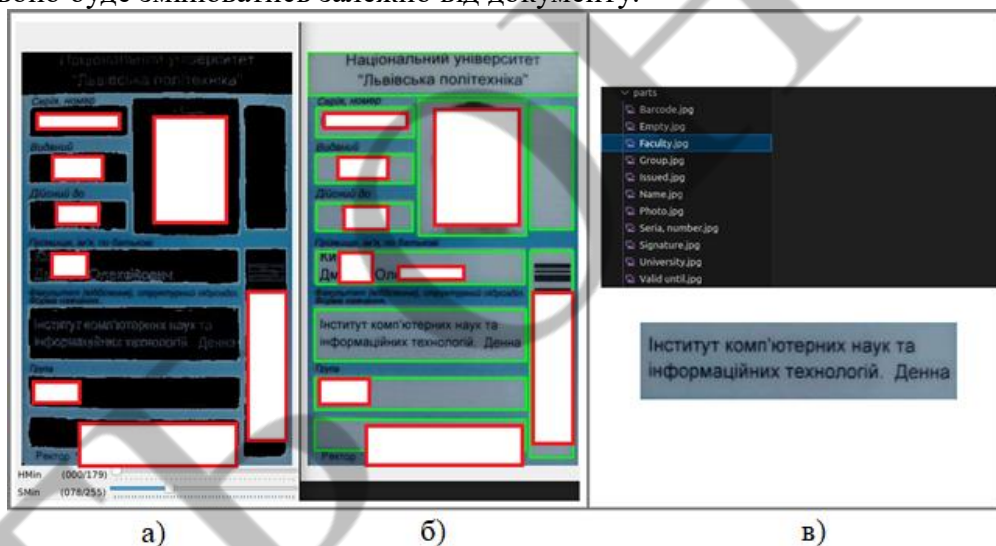


Рис. 3. Результат накладання маски (а), виділення контурів боксів (б), та одного з збережених зображення на основі координат відповідних контурів (в)

Висновок. Запропонований підхід до екстракції даних з документів, в яких інформація зберігається у визначених наперед боксах, продемонстрував значне покращення пошуку контурів боксів для їх виділення й збереження. Значною перевагою підходу є простота масштабування рішення до використання інших боксованих документів - для цього необхідно лише створити відповідний JSON файл з релевантними точками уваги та іншими необхідними полями, а також лише один взірець (шаблон) такого документу.

Також варто звернути увагу на те, що вдалось підвищити точність виділення маски боксу. А це, у свою чергу, що дозволяє значно точніше та з меншою помилкою знаходити контури кожного боксу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] D. S. R. center Winstars.AI, "A brief introduction into data extraction from structured documents with Tesseract and Opencv," *Medium*, Nov. 07, 2022. <https://wt-blog.medium.com/a-brief-introduction-into-data-extraction-from-structured-documents-with-tesseract-and-opencv-671ae7b5d19f> (accessed Sep. 20, 2023).

- [2] “OCR a document, form, or invoice with Tesseract, OpenCV, and Python - PyImageSearch.” <https://pyimagesearch.com/2020/09/07/ocr-a-document-form-or-invoice-with-tesseract-opencv-and-python/> (accessed Sep. 20, 2023).
- [3] N. Sahu and M. Sonkusare, “A Study on Optical Character Recognition Techniques,” *International Journal of Computational Science, Information Technology and Control Engineering*, vol. 4, pp. 01–15, Jan. 2017, doi: 10.5121/ijcsitce.2017.4101.
- [4] “OpenCV: Color conversions.” https://docs.opencv.org/3.4/de/d25/imgproc_color_conversions.html (accessed Sep. 19, 2023).
- [5] E. Technologies, “Fundamentals of image thresholding and masking,” *Medium*, Dec. 31, 2019. <https://evergreenllc2020.medium.com/fundamentals-of-image-thresholding-and-masking-6a89997ccca6> (accessed Sep. 19, 2023).
- [6] “OpenCV (findContours) Detailed Guide | by Raqueeb Shaikh | Analytics Vidhya | Medium.” <https://medium.com/analytics-vidhya/opencv-findcontours-detailed-guide-692ee19eeb18> (accessed Sep. 19, 2023).
- [7] “How to find the bounding rectangle of an image contour in OpenCV Python?” <https://www.tutorialspoint.com/how-to-find-the-bounding-rectangle-of-an-image-contour-in-opencv-python> (accessed Sep. 19, 2023)

УДК 004.946

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА МЕДИЧНУ РЕАБІЛІТАЦІЮ ТА ЛІКУВАННЯ

КІЧАК Б.В. (ki4ack.bogdan@gmail.com)

Національний університет біоресурсів і природокористування України»

У цій роботі розглядається використання відеоігор та віртуальної реальності у лікуванні посттравматичного стресового розладу. Ігрові форми подолання симптомів та регулювання фізіологічних реакцій пацієнтів.

Постановка проблеми. У зв'язку з важливістю надання допомоги людям, які стали жертвами військової агресії і страждають від посттравматичного стресового розладу (ПТСР), виникає необхідність дослідження та впровадження нових методів лікування. В даній роботі метою є вивчення можливостей використання відеоігор та віртуальної реальності (VR) як інноваційного інструмента для лікування ПТСР.

Вирішені завдання. Аналіз сучасних досліджень щодо використання відеоігор і VR у лікуванні ПТСР. Дослідження можливостей створення симуляцій і впливу через відеоігри та VR для подолання травм. Оцінка ефективності комбінації когнітивно-поведінкової терапії з іграми для лікування ПТСР. Вивчення можливостей навчання регулюванню фізіологічних реакцій через ігри та VR. Розгляд впливу спільнот для підтримки через ігрові платформи на стан пацієнтів з ПТСР.

Виклад основного матеріалу. У наш час надання допомоги людям, які серйозно постраждали від військової агресії, має велике значення. Відеоігри стали інноваційним та доступним інструментом для лікування посттравматичного стресового розладу (ПТСР) за допомогою комп'ютерних ігор та віртуальної реальності (VR). Ці ігри призначені для використання як доповнення до більш широкого спектра варіантів лікування, надаючи можливість змінювати плани й загальні стратегії. Наразі дослідження в цій галузі є досить широкими, і очевидно, що використання технології віртуальної реальності (VR) буде успішним методом для розв'язання цієї проблеми.

Розробники VR контенту можуть створювати симульовані середовища, які надають пацієнтам реалістичне сприйняття їхнього віртуального оточення, дозволяючи їм переосмислити минулі травми. Саме завдяки такому ретельно контрольованому впливу пацієнти можуть протистояти своїм страхам і проблемам у максимально безпечному середовищі.