

**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.

Trends and prospects for the development of artificial intelligence and neural networks in the modern world. Kazantsev R., Zharikov T., Kim Ye.R. (Turan University, Kazakhstan)	132
Problems of evaluating and eliminating performance bottlenecks in computer games. Khoshaba O.M. (Vinnitsia National Technical University)	133
Research on the estimation of process modeling effort and cost. Andrii Kopp, Ibrahim Dag (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	135
Software tool for bpmn diagrams evaluation against modeling rules. Andrii Kopp, Gulden Egemen (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	138
Software tool for business process model comprehensibility assessment. Andrii Kopp, Vadym Sheveliev, Yagiz Ali Turgut (National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»)	141
Educational school of English language. Niyazdzhanov R.R., Ismailova R.T. (Turan University)	144
Analysis of hard drive operating methods for gaming software. Oliinik M., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	147
Research application of the spam filtering and spammer detection algorithms on computer games communications. Oliinyk V., Podorozhniak A., Liubchenko N. (National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”)	148
The impact of the development of embedded processor systems on gaming software. Ovod D., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	151
General methods for investigating performance bottlenecks in game software. Sychenko V., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	153
Increasing game software performance due to threads and processes in the Linux operating system. Yavorskyi D., Khoshaba O. (National Technical University, Vinnitsia, Ukraine)	154
Beam scheme development work based on arduino pro micro c using solar panel. Vladyslav Yevsieiev (Kharkiv National University of Radio Electronics)	155
Аналіз продуктивності мобільних застосунків на базі кросплатформених фреймворків. Антонова А.Р., Очеретенко Д.В. (Одеський національний технологічний університет)	158
Метод практичної побудови розпізнавача об'єктів у реальному світі. Башта А.Р., Павлова О.О. (Хмельницький національний університет, м.Хмельницький)	160
Розробка методу та програмного забезпечення модуля штучного інтелекту для гри "Монополія". Богомазов Д.В., Кательніков Д.І. (Вінницький національний технічний університет)	162
Метод організації самонавчальної комп'ютерної гри алгоритмом еволюційного навчання штучних нейронних мереж. Божик І.С., Мазурець О.В., Багрій Р.О., Кліменко В.І., Тищенко О.О. (Хмельницький національний університет)	165

7. Barak, M., & Assal, M. (2018). Robotics and STEM learning: students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy—practice, problem solving, and projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28, 121–144. <https://doi.org/10.1007/s10798-016-9385-9>
8. Cox, A. M. (2021). Exploring the impact of artificial intelligence and robots on higher education through literature-based design fictions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00237-8>
9. Євсєєв В.В. Проектування мобільних роботів на базі одноплатних комп'ютерів (Raspberry Pi і мови Python 3.6) // Невлюдов І. Ш., Андрусевич А. О., Євсєєв В. В. Підручник. – Харків : 2020. С. 257.
10. Development and Improvement of the Design of a Lightweight Mobile Robot Manipulator Using Generative Design / I. Nevliudov, V. Yevsieiev, N. Demska, H. Kostrova // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Томі 34 (73) № 2. - 2023. - С.206-213.
11. Qingyi Zhang, Peng Yan, Haipeng Wang. (2022). curved-beam based quasi-constant force mechanism supporting large range and force-sensitive robotic manipulation. *Mechanism and Machine Theory*. Volume 172, June 2022, 104799. <https://doi.org/10.1016/j.mechmachtheory.2022.104799>
12. Liu, S., Li, Y. Dynamic modeling and infinite-dimensional observer-based control for manipulation of flexible beam by a multi-link robot. *Complex Intell. Syst.* 9, 3249–3260 (2023). <https://doi.org/10.1007/s40747-022-00920-5>

УДК 004.4'275

АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ НА БАЗІ КРОСПЛАТФОРМЕННИХ ФРЕЙМВОРКІВ

АНТОНОВА А.Р., ОЧЕРЕТЕНКО Д.В.

Одеський національний технологічний університет

Проведене дослідження присвячено кросплатформовому фреймворку Flutter. Порівняння було зосереджено на відмінностях продуктивності вбудованих програм. Дослідження показало, що Flutter-застосунки мають таку ж продуктивність, як і нативні Android-застосунки для геолокації користувача, доступу до бази даних і безперервного прокручування списків.

З постійно зростаючими апаратними можливостями програмне забезпечення для мобільних пристроїв стає все більш складним. Незважаючи на те, що технологічні тенденції продовжують розвиватися та змінюватися з часом, проблематика розробки застосунків для певних платформ залишається незмінною, оскільки кожна платформа має власну архітектуру та набір інструментів для створення застосунків.

Існує два способи розробки мобільних застосунків: нативна розробка, націлена на конкретну операційну систему, і кросплатформова розробка, націлена на кілька операційних систем. Вибір між нативною чи кросплатформовою розробкою є одним із найважливіших рішень у будь-якому проекті мобільного застосунку. Це єдине рішення має величезні наслідки для дизайну програми, технологій, використаних для її створення, і, зрештою, користувачів, які мають до неї доступ.

Фундаментальна відмінність між нативною та кросплатформовою розробкою залежить від того, для якої операційної системи ведеться розробка. Нативна мобільна розробка дозволяє створювати програми для певної операційної системи – Android або iOS. На відміну від цього, кросплатформова розробка дозволяє створювати застосунки для кількох операційних систем.

Розробка мобільних застосунків на кросплатформових фреймворках економить час і, як наслідок, гроші на розробку. Крім того, розробникам не потрібно вивчати кожен платформу при тому, що вони все ще можуть охоплювати кінцевих користувачів цих платформ. Ще одна перевага кросплатформових фреймворків полягає в тому, що застосунок виглядатиме однаково на різних платформах. Це чудово підходить для застосунків з унікальним стилем, оскільки розробникам потрібно створити його лише один раз, як і з кодом. Однак, якщо розробник хоче, щоб застосунок виглядав як нативний, цього легше досягти за допомогою нативної системи.

Для проведення дослідження використовувалася дизайн експерименту «один фактор з двома обробками». Фактором є застосунок. Два способи обробки – це фреймворки, які використовувалися для розробки застосунку. Для цього було розроблено два Android застосунка.

Обидва застосунка були розроблені в Android Studio. Один застосунок було розроблено за допомогою нативного Android SDK, а інший – за допомогою Flutter SDK. Використаними мовами програмування були Kotlin і Dart відповідно. Розробники Android рекомендують використовувати Kotlin для нативної розробки тому, що Kotlin, серед іншого, більш лаконічний і безпечний, ніж Java.

Два розроблених застосунка мали однакові функції, які лягли в основу тестів продуктивності. Це нескінченний список, декодування файлів, анімація, зберігання бази даних, отримання даних з бази даних та геолокації. Завдяки цим функціям було охоплено широкий спектр випадків використання застосунків. Функції вибиралися за такими критеріями: популярність, простота впровадження та попередні перевірки.

Експеримент показав, що можна з високою впевненістю сказати, що відмінності в часі виконання для декодування файлів і пошуку бази даних не були випадковими. Таким чином, гіпотеза про те, що продуктивність однакова для нативної розробки та розробки на Flutter, була відхилена для цих функцій. Як наслідок, альтернативну гіпотезу про те, що продуктивність двох фреймворків відрізняється, не вдалося відхилити. Це означає, що нативні Android застосунки і застосунки Flutter мають різний час виконання для декодування файлів за допомогою base64 і отримання даних із бази даних SQLite.

Дивлячись на використання CPU, більшість функцій відхилили нульову гіпотезу, за винятком геолокації. Це вказує на те, що існують відмінності у використанні CPU між нативними Android застосунками і Flutter застосунками для цих функцій, тоді як геолокація використовує однакові ресурси CPU в обох фреймворках.

Для програм, які використовують декодування файлів (base64), Flutter є явним переможцем за всіма вимірними показниками продуктивності. Таким чином, розробникам, які бажають використовувати цю функцію у своїх програмах, не потрібно турбуватися про будь-яке зниження продуктивності порівняно з нативною.

Розробники, які бажають рендерити анімацію у своїй програмі, повинні враховувати гіршу продуктивність Flutter порівняно з нативною розробкою. Анімації зазвичай відтворюються лише один раз, тому це може бути не такою великою проблемою. Однак, якщо використовується кілька анімацій одночасно, це може спричинити певну затримку через слабку продуктивність анімації з Flutter.

Застосунок, орієнтований на використання геолокації, можна реалізувати за допомогою Flutter без будь-якого зниження продуктивності порівняно з нативною розробкою.

З огляду на результати, отримані під час експериментів і їх аналізу, можна прийти до висновків, що застосунки, які розробляються за допомогою Flutter, мають не гіршу продуктивність, ніж нативні застосунки. В деяких ситуаціях Flutter-застосунки працюють краще, ніж нативні, наприклад при декодуванні файлів.

Flutter не має накладних витрат на продуктивність, які погіршують досвід користувача. Крім того, відмінності в часі виконання недостатньо значні, що означає, що розробники мобільних пристроїв не повинні мати такі занепокоєння щодо продуктивності кросплатформних застосунків.

Дослідження показало, що Flutter-застосунки мають таку ж продуктивність, як і нативні Android-застосунки для геолокації користувача, доступу до бази даних і безперервного прокручування списків. Однак для відтворення анімації Flutter працює гірше. Нарешті, для декодування base64 Flutter працює набагато краще.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. В. Ча: [Веб-сайт]. URL: <https://www.cnet.com/news/all-t-mobile-retail-stores-to-carry-g1/> (дата звернення: 13.08.2023).
2. J. Saarinen, “Evaluating cross-platform mobile app performance with video-based measurements,” M.S. thesis, Tampere University, Tampere, 2019.

3. M. Mahendra and B. Anggorojati, "Evaluating the performance of android based cross-platform app development frameworks," presented at the 2020 the 6th International Conference on Communication and Information Processing.
4. About. Flutter: A google's sui toolkit: [Веб-сайт]. URL: <https://flutter.dev>(дата звернення: 15.08.2023).
5. Dart. Overview: [Веб-сайт]. URL: <https://dart.dev/overview>(дата звернення: 17.08.2023)
6. Android. Android developers: [Веб-сайт]. URL: <https://developer.android.com/index.html>(дата звернення: 17.08.2023).

УДК 004.89: 004.3

МЕТОД ПРАКТИЧНОЇ ПОБУДОВИ РОЗПІЗНАВАЧА ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ СВІТІ

БАШТА А.Р., ПАВЛОВА О.О.

(andreybashta@gmail.com, olya1607pavlova@gmail.com)

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

Виявлення об'єктів - важлива задача для комп'ютерного зору та штучного інтелекту. Це дозволяє машинам впізнавати та знаходити об'єкти на зображеннях та відео. Точність та ефективність детектора об'єктів сильно залежать від якості та різноманітності навчальних даних. Розглянемо декілька методів створення джерела даних для детектора об'єктів та продемонструємо реальні програми, доступні в App Store і Google Play, що використовують технологію виявлення об'єктів.

Ключові слова: об'єктне виявлення, комп'ютерний зір, програми штучного інтелекту, навчальні дані, Create ML, джерела структурованих даних, додатки в магазинах App Store і Google Play.

Виявлення об'єктів є фундаментальним завданням у галузі комп'ютерного зору та штучного інтелекту. Це знаходить застосування у різних галузях і сферах, сприяючи інноваціям та покращенню безпеки, ефективності та користувацького досвіду.

Справжнім ключем до успіху систем виявлення об'єктів є якість та актуальність навчальних даних. Для створення ефективної системи виявлення об'єктів потрібно виконати кілька етапів: збір даних, їх позначення, підготовка. Далі слідує навчання моделі а також її підтримка.

Ми створимо детектор для спортивних ігор на прикладі тенісного корту, який буде мати практичне застосування у мобільному застосунку для платформи iOS. Для навчання моделі будемо використовувати Roboflow (для розмітки навчальних даних), Create ML (для навчання моделі на основі даних), та Core ML (для власне використання моделі).

Головним у цьому інноваційному починанні є розробка програми, яка не тільки знімає спортивні сцени, але й розуміє їх. Фреймворк, що лежить в основі програми, передбачає ретельну обробку різноманітних наборів даних зображень, ретельно анотованих для полегшення навчання надійної моделі. Цей ключовий етап вдосконалюється за допомогою Roboflow, спеціалізованої служби, яка оптимізує збір даних і анотації, забезпечуючи точність і ефективність моделі.

Після того, як набір даних підібраний і анотований через Roboflow, він перетворюється на повний навчальний набір даних. Потім цей набір даних використовується для побудови надійної моделі виявлення, адаптованої для роботи з фреймворками Vision і Core ML на пристроях з системою iOS.