

**ТЕЗИ СТЕНДОВИХ ДОПОВІДЕЙ ТА ВИСТУПІВ
УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**HIGHLIGHTS OF REPORTS AND PRESENTATIONS OF
PARTICIPANTS TO THE CONFERENCE**

дозволяє створювати на базі єдиної фізичної інфраструктури кілька віртуальних, логічно ізольованих мереж з різними характеристиками.

Впровадження уніфікованої гібридної оптоволоконно-радіочастотної мережі є стратегічним імперативом для України. По-перше, це забезпечує повну технічну сумісність (інтероперабельність) з європейською залізничною системою, що є обов'язковою умовою для повноцінної інтеграції в транс'європейську транспортну мережу (TEN-T) та усунення логістичних вузьких місць на кордонах з ЄС. По-друге, це створює технологічну основу для всеосяжної цифрової трансформації залізниці, підвищення її ефективності, безпеки та конкурентоспроможності.

Використання глобального стандарту 5G, на відміну від нішевого GSM-R, надає доступ до широкої екосистеми виробників, що знижує сукупну вартість володіння та ризики, пов'язані з ланцюгом постачання. Таким чином, повоєнна відбудова надає унікальний шанс не просто відновити зруйноване, а збудувати "краще, ніж було", перетворивши українську залізницю на одного з технологічних лідерів у Європі.

Перелік посилань

1 Впровадження мережі радіозв'язку FRMCS для залізниці дасть змогу підвищити безпеку перевезень – НКЕК // Інтерфакс-Україна. 2024. URL: <https://interfax.com.ua/news/general/1066085.html> (дата звернення: 20.09.2025).

2 Future Railway Mobile Communication System (FRMCS) : brochure / International Union of Railways. 2020. URL: https://uic.org/IMG/pdf/brochure_frmcs_v2_web.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

3 Design of an FRMCS 5G E2E System for Future Rail Operation : Study Report / Ericsson, Deutsche Bahn. 2021. URL: https://digitale-schiene-deutschland.de/Downloads/StudyReport_Ericsson_DB_FRMCS_5G_Design.pdf (дата звернення: 20.09.2025).

УДК 656.2:004.932.2

здобувачі освіти Шмонін Є.О., Калашиник М.О.

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

АВТОМАТИЗОВАНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ВАГОНІВ НА СОРТУВАЛЬНИХ ГІРКАХ

Ручна ідентифікація номерів вагонів ("списування") є ключовим вузьким місцем у залізничній логістиці, що призводить до операційних

помилкок, обмежує пропускну здатність та створює значні ризики для безпеки персоналу. Комп'ютерний зір на основі глибокого навчання пропонує трансформаційне рішення, що дозволяє перейти до гнучкої, інтелектуальної системи моніторингу з високою точністю та швидкістю, одночасно знижуючи витрати та підвищуючи безпеку. Попри унікальні виклики, пов'язані з деградованими та нестандартизованими даними, сучасні архітектури глибокого навчання здатні забезпечити надійне розпізнавання номерів, пропонуючи значну рентабельність інвестицій та створюючи платформу для майбутньої цифрової трансформації залізниць.

У доповіді запропонована система, яка працює як багатоетапний конвеєр. В основі лежать згорткові нейронні мережі (CNN), які автоматично вивчають необхідні ознаки з зображень. На практиці часто використовується гібридний підхід: швидкий детектор YOLO для локалізації номера в реальному часі та більш точна архітектура ResNet для розпізнавання самих символів.

Основна складність полягає в низькому співвідношенні сигнал/шум, на відміну від стандартизованих автомобільних номерів. Ключові виклики включають операційні змінні (погодні умови та освітлення (день/ніч), деградація та невідповідність (номери вагонів не мають єдиного стандарту, часто є вицвілими, вкритими брудом, іржею або пошкодженими). Критичною проблемою є трафаретні (сегментовані) номери, які збивають з пантелику стандартні алгоритми OCR. Система використовує багатоетапну архітектуру для послідовного зменшення невизначеності. Для досягнення швидкості обробки в реальному часі (<1.5 секунди на вагон) необхідне використання графічних процесорів з технологією CUDA.

Проведені дослідження демонструють високу точність розпізнавання, що сягає 95-99% за сприятливих умов. Справжня цінність системи полягає в її інтеграції з системами управління залізницею, що дозволяє створити "цифрового двійника" станції та автоматизувати логістичні процеси в реальному часі. Та ж інфраструктура може бути використана для додаткових завдань, як-от виявлення пошкоджень або класифікація типів вагонів.

Таким чином, автоматизоване розпізнавання є не просто заміною ручної праці, а фундаментальним елементом для реалізації концепції «Індустрії 4.0» для залізниць. Ця технологія є ключовою передумовою для подальшої автоматизації, включаючи розумну логістику та автономну маневрову роботу, забезпечуючи перехід до цифрової та, врешті-решт, автономної залізничної системи.

Список літератури

1. Федосова І. В., Подольніков І. В., Гальчук Д. С. Розпізнавання державних номерів транспортних засобів за допомогою згорткової нейронної мережі. Вісник Приазовського Державного Технічного Університету. Серія: Технічні науки. 2021. Вип. 43. С. 15–21.
<https://doi.org/10.32782/2225-6733.43.2021.2>
2. Redmon J., Divvala S., Girshick R., Farhadi A. You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. Proceedings of the 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). Las Vegas, 2016. P. 779–788.
<https://doi.org/10.23939/cds2024.03.123>

Afif M., Said Y., Atri M. Computer vision algorithms acceleration using graphic processors NVIDIA CUDA. Cluster Computing. 2020. Vol. 23.
<https://doi.org/10.23939/cds2024.03.123>

УДК 621.391

Ковтун І.В., к.т.н., доцент (УкрДУЗТ)

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ КОНВЕРСІЇ YUV (NV12) У RGB ЗАСОБАМИ WEBGL

В умовах стрімкого зростання використання відеоконтенту у веб-додатках, ефективна обробка та відображення відеоданих стають критично важливими завданнями. Актуальність дослідження обумовлена широким використанням формату YUV (NV12) у сучасних відеокодеках, пристроях захоплення та обробки зображень, у той час як веб-браузери та графічні інтерфейси відображення працюють з моделлю RGB. Це створює необхідність конвертації кольорового простору у режимі реального часу, особливо критичну для відео високої роздільної здатності та потокової передачі мультимедійних даних. Традиційні програмні методи перетворення характеризуються високим навантаженням на центральний процесор, що обмежує продуктивність веб-додатків і знижує швидкість обробки графічної інформації, підкреслюючи необхідність використання апаратного прискорення на графічному процесорі (GPU) та паралельної обробки даних.

Робота присвячена теоретичному аналізу високоефективного методу конвертації кольорового формату YUV (NV12) у RGB із використанням WebGL і можливостей GPU. Теоретичні основи методу передбачають застосування фрагментних і

вертексних шейдерів для паралельної обробки пікселів, оптимізацію передачі даних між CPU та GPU та раціональний розподіл обчислювальних ресурсів для забезпечення високої продуктивності та точності перетворення кольору. Архітектура алгоритму враховує специфіку роботи сучасних графічних процесорів та дозволяє узгоджено трансформувати компоненти Y, U та V формату NV12 у формат RGB без втрати колірної точності та деталізації зображення.

Теоретичний аналіз підкреслює перспективність застосування паралельної обробки на GPU для підвищення ефективності веб-додатків та мультимедійних систем. Розглянуто можливість масштабування алгоритму для відео різної роздільної здатності, адаптації до сучасних графічних архітектур і оптимізації обчислювальних потоків у реальному часі. Отримані теоретичні висновки, що підтверджують значущість розробки методів високопродуктивної обробки відеоданих із врахуванням апаратного прискорення, що відкриває перспективи для подальшого розвитку моделей конвертації кольорових просторів та оптимізації веб-технологій відтворення графіки.

Список використаних джерел

1. Ma D. A Video Transmission optimization Scheme for Web-based Cloud Desktop Protocol / D. Ma, Y. Kou // 2023 9th International Symposium on System Security, Safety, and Reliability (ISSSR), 2023. – С. 376-385.
2. Gunkel S.N. From 2d to 3D video conferencing: Modular RGB-D capture and reconstruction for interactive natural user representations in immersive extended reality (XR) communication / S.N. Gunkel, S. Dijkstra-Soudarissanane, H.M. Stokking, O.A. Niamut // Frontiers in Signal Processing. – Vol. 3, 2023.

УДК:504.656

*к.т.н., доцент Д.С. Козодой
Український державний університет
залізничного транспорту, м. Харків*

ПИТАННЯ ВПЛИВУ ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ ДОВКІЛЛЯ

THE ISSUE OF THE IMPACT OF TRANSPORT TECHNOLOGIES ON THE ENVIRONMENTAL SAFETY