



International Science Group

ISG-KONF.COM

**XXXVI
INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
"THE MAIN PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF
SCIENCE IN MODERN LIFE"**

**Warsaw, Poland
September 13 - 16, 2022**

ISBN 979-8-88796-808-7

DOI 10.46299/ISG.2022.1.36

THE MAIN PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENCE IN MODERN LIFE

Proceedings of the XXXVI International Scientific and Practical Conference

Warsaw, Poland
September 13 – 16, 2022

UDC 01.1

The XXXVI International Scientific and Practical Conference «The main prospects for the development of science in modern life», September 13 – 16, 2022, Warsaw, Poland. 392 p.

ISBN – 979-8-88796-808-7

DOI – 10.46299/ISG.2022.1.36

EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of Accounting and Auditing Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna Mykolaiivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

80.	Гончаров Н.А., Лесная Ю.Е., Семёнов А.С., Малахов С.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ АТАКИ СТЕГАНОКОНТЕНТА НА КОРОТКОМ СТЕКЕ ВЫБОРКИ ПАРАМЕТРОВ СЕРИЙ ПРИ ГРУБЫХ ОЦЕНКАХ ПОДОБИЯ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ	344
81.	Дьоміна В.М., Чаговець В.В., Івах А.В. МЕТОДИКА ОЦІНКИ РИСКІВ SHADOW IT	348
82.	Матківський С.В., Матішин Л.І. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНДЕНСАТОНАСИЧЕНОСТІ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ ПЛАСТА НА ДЕБІТ СВЕРДЛОВИНИ	353
83.	Михайлов А.О. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ТРАКТОРИ ДЛЯ СУЧАСНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЙ АПК УКРАЇНИ	358
84.	Полубехін А. ВИВЧЕННЯ МЕТОДІВ ТЕСТУВАННЯ ДЕСКТОПНИХ ЗАСТОСУНКІВ	362
85.	Темчур К. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ДОРОЖНІХ ЗНАКІВ	367
86.	Шалигін А., Єрилкін А., Марченко О., Кудрявцев А., Шевченко Ю. АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ ГІРОКОПТЕРІВ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЇХНЬОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬКАМИ	371
87.	Шишацький А.В., Журавський Ю.В., Гурський Т.Г., Возняк Р.М., Прис Г.П. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РАДІОРЕСУРСОМ СИСТЕМ РАДІОЗВ'ЯЗКУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	376
TOURISM		
88.	Бойко В.О. ВИННИЙ ТУРИЗМ ЯК ОДИН ІЗ НАПРЯМІВ ЕНОГАСТРОНОМІЧНОЇ КУЛЬТУРИ	385

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ДОРОЖНІХ ЗНАКІВ

Темчур Карина,
Магістр з інформатики
Харківський національний університет радіоелектроніки

Дорожні знаки є невід'ємною частиною дорожнього середовища. Вони призначені для регулювання потоку транспортних засобів, надання конкретної інформації учасникам руху або застереження від несподіваних дорожніх обставин. Сприйняття та швидке тлумачення дорожніх знаків має вирішальне значення для безпеки водія [1–8].

Комунальні служби, відповідальні за утримання інфраструктури дорожнього руху, встановлюють знаки на стовпах на узбіччях, над смугами автомагістралі та в інших місцях таким чином, щоб їх було легко помітити, не відволікаючи увагу водія від керування транспортним засобом.

Усі дорожні знаки розроблені, виготовлені та встановлені відповідно до жорстких державних норм. Зокрема, регламентується колір і форма дорожнього знаку. Піктограми знаків розроблені та стандартизовані відповідно до правила максимальної простоти та відмінності. Однак, певні обставини [9–17], наприклад, сильні візуальні перешкоди, несприятливе освітлення або погані погодні умови, можуть значно погіршити сприйняття дорожніх знаків.

Відомо, що суто фізіологічні фактори, такі як хвилювання, роздратування або втома, ще більше знижують зорову концентрацію людини і, отже, можуть поставити під загрозу життя водія, особливо, під час їзди на високих швидкостях.

З наведених вище причин автоматизація процесу виявлення, розпізнавання та класифікації дорожніх знаків була визнана одним з найважливіших напрямів, особливо в наш час, коли беззаперечно більшість виробників машин прагнуть випустити на ринок свій «розумний автомобіль».

У роботі дослідників Кансайського університету [1] розглянуто метод детекції SIFT – масштабно-інваріантне перетворення ознак. Використовуючи певну кількість еталонних зображень, SIFT ключові точки об'єктів спочатку виводяться, а потім зберігаються в базі даних. Метод виявлення зображенні полягає в аналізі кожної його функції з тими, що містяться в базі даних, а потім пошуку кандидатів на основі їхніх евклідових відстаней векторів [18–20]. Після взяття набору еквівалентних двійників підмножина ключових точок, які збігаються та мають схожість на об'єкті та його місцезнаходження, масштаб і відчуття напрямку на новому зображенні, позначаються для виявлення хороших збігів. Даний підхід порівняно простий в реалізації, але зустрічається доволі рідко та має меншу ефективність за інші методи.

Польськими дослідниками розглянута робота системи розпізнавання дорожніх знаків на мобільних пристроях [2]. У своєму дослідженні дослідники використали техніку Template/Pattern Matching або порівняння шаблонів. Ця техніка дозволяє знаходити невеликі частини зображення, що відповідають

зображенню-шаблону. Цей метод є простішим, ніж підходи через нейронну мережу, та добре підходить на відпрацюванні на мобільних пристроях, де потужність GPU значно менша.

У роботі італійських дослідників [3] більш детально розглядається підхід Template/Pattern Matching. У дослідженні вирішено питання обрання простору кольорів для проведення сегментації за кольорами. Більшість методів для сегментації за кольором працюють з простором HSV/HSI, але можливо залежно від вхідних даних та потреб системи використовувати також CIECAM97, RGB або YUV. З правильним вибором кольорового простору можна заощадити деяку частину обчислювального часу, що є критичним показником для систем розпізнавання дорожніх знаків, особливо тих, що працюють у режимі real-time.

У джерелі [3] також досліджується питання особливостей дорожніх знаків, такі як переважання червоного кольору та округлість форми у багатьох з них. Тож першочерговою задачею є виділення зон червоного кольору. Дослідники зазначають, що використання моделі RGB у даному випадку не є доцільним, бо пошук червоного припускає аналіз усіх трьох складових. Крім того, зміна R буде впливати на значення інших складових. Саме тому для пошуку на зображенні об'єктів за кольором та яскравістю використовується у більшості випадків саме модель HSV/HSI.

У роботі італійський дослідників [4] приділяється багато уваги кольоровому простору HSV/HIS. У моделі HSV-hue відтінок має найбільшу силу розрізнення серед інших координат. Дослідники використали сегментацію зображення, враховуючи належним чином визначені області в кольоровому просторі HSV, щоб отримати стійкість до змін зовнішнього освітлення. Автори зазначають, що хоча відтінок і є найкориснішим атрибутом, існує три основні проблеми під час його використання:

- відтінок не має сенсу, коли інтенсивність дуже низька або дуже висока;
- відтінок не має сенсу, коли насиченість дуже низька;
- відтінок нестабільний, коли насиченість нижче порогового значення.

Проблеми оброблення, розпізнавання та класифікації дорожніх знаків найперспективніше вирішувати за допомогою методів, заснованих на машинному та глибокому навчанні.

Так, наприклад, дослідники з Mitsubishi поклали в основу своєї роботи [5] модифікацію алгоритму AdaBoost та розробили новий метод під назвою SimBoost. Створений алгоритм було оцінено в ряді експериментів, що включають статичні зображення дорожніх знаків, синтетичні послідовності зображень і реальне відео, зняте з камери, встановленої в автомобілі.

У проведеному тестуванні методу загальна похибка класифікатора не перевищувала 15%. Помилкова класифікація в основному була спричинена розмиттям у русі, що стирає відповідні градієнти зображення, а також накопиченими помилками реконструкції трека. Ці помилки частково можна було пояснити фрагментами фону, які забруднюють кути областей зображення.

Дослідники з Нової Зеландії у своїй роботі [6] вивчили ефективність використання глибокого навчання для вирішення завдання розпізнавання дорожніх знаків. Виділено CNN-мережі, як один із підходів з високими

показниками точності детекції та класифікації. Піділяється увага моделям Single Shot MultiBox Detector (SSD) та You Only Look Once (YOLOv5s).

У роботі китайських дослідників [7] також пропонується використання згорткових нейронних мереж CNN для вирішення задачі розпізнавання та класифікації дорожніх знаків. Зокрема, була обрана одна з найвідоміших моделей CNN – R-CNN. Функцією активації або передавальною функцією для другого шару обрана ReLu, для шару класифікації обрана функція softmax.

Японські дослідники у своїй роботі [8] провели дослідження на трьох найпопулярніших моделях CNN, а саме: R-CNN, SSD та YOLO. Відзначається, що це найвисокоточніші методи виявлення об'єктів з використанням глибокого навчання, які були запропоновані на сьогоднішній день.

Таким чином, можна стверджувати, що питання детекції, розпізнавання та класифікації дорожніх знаків є одним з найважливіших у сфері комп'ютерного зору. Сьогодні воно вважається критичним завданням у сучасних системах підтримки водія. У даній сфері вже існують добре зарекомендовані підходи, які використовуються дослідниками у своїх роботах [18–20], але при цьому все ще залишається великий простір для вдосконалення підходів вирішення цієї проблеми.

Список літератури:

1. Hamza, Botan & Kaya, Mehmet & Abdullah, Pavel (2020) Traffic Sign Recognition by OpenCV and Android Studio, *Technology Reports of Kansai University*, 62.
2. Maćkowski M., Sawiski M., & Walczyszyn W. (2019) Mobile system for road sign detection and recognition with template matching, *In MATEC Web of Conferences* (Vol. 252, p. 03014), EDP Sciences.
3. Broggi A., Cerri P., Medici P., Porta P.P., & Ghisio G. (2007, June) Real time road signs recognition, *In 2007 IEEE Intelligent Vehicles Symposium* (pp. 981–986), IEEE.
4. Vitabile S., Pollaccia G., Pilato G., & Sorbello F. (2001, September) Road signs recognition using a dynamic pixel aggregation technique in the HSV color space, *In Proceedings 11th International Conference on Image Analysis and Processing* (pp. 572–577), IEEE.
5. Ruta A., Porikli F., Watanabe S., & Li Y. (2011) In-vehicle camera traffic sign detection and recognition, *Machine Vision and Applications*, 22(2), pp. 359–375.
6. Zhu Y., & Yan W. Q. (2022) Traffic sign recognition based on deep learning, *Multimedia Tools and Applications*, 81(13), pp. 17779–17791.
7. Qian R., Zhang B., Yue Y., Wang Z., & Coenen F. (2015, August) Robust Chinese traffic sign detection and recognition with deep convolutional neural network, *In 2015 11th International Conference on Natural Computation (ICNC)* (pp. 791–796), IEEE.
8. Hasegawa R., Iwamoto Y., & Chen Y.W. (2020) Robust Japanese road sign detection and recognition in complex scenes using convolutional neural networks, *Journal of Image and Graphics*, 8(3), pp. 59–66.

9. Кучеренко Е.И., Корниловский А.В., Творошенко И.С. (2010) О методах настройки функций принадлежности в нечетких системах, *Системы управления, навигации и связи*, Т. 1, № 13, С. 94–98.
10. Кучеренко Є.І., Творошенко І.С. (2011) Оперативне оцінювання простору станів складних розподілених об'єктів з використанням нечіткої інтервальної логіки, *Штучний інтелект*, № 3, С. 382–387.
11. Кучеренко Е.И., Творошенко И.С. (2003) Процессы принятия решений в сложных системах на основе нечетких интервальных представлений, *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Тематичний випуск: Системний аналіз, управління та інформаційні технології*, Х.: НТУ «ХПІ», 1(7), С. 79–86.
12. Tvoroshenko I.S. (2004) Structure and functions of intelligent decision-making tools in complex systems, *Artificial Intelligence*, № 4, С. 462–470.
13. M. Ayaz Ahmad, Irina Tvoroshenko, Jalal Hasan Baker, Liubov Kochura, and Vyacheslav Lyashenko (2020) Interactive Geoinformation Three-Dimensional Model of a Landscape Park Using Geoinformatics Tools, *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 10(5), pp. 2005–2013.
14. Tvoroshenko I. (2019) Development of models of spatial analysis of status of interactive processes of complex systems.
15. Tvoroshenko I., and Gorokhovatskyi V. (2022) The Application of Hybrid Intelligence Systems for Dynamic Data Analysis, *International Journal of Engineering and Information Systems*, 6(2), pp. 40–48.
16. Творошенко І.С., Табашник В.А. (2018) Розробка просторової моделі геоінформаційної підтримки людей з обмеженими можливостями, що пересуваються на інвалідних колясках, у місті Харків, *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, 1(55), С. 122–128.
17. Tvoroshenko I., and Tkachenko D. (2020) Mechanisms of image classification based on descriptors of local features, *Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference «Integration of scientific bases into practice» (October 12-16, 2020). Stockholm, Sweden*, pp. 443–448.
18. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Al-Dhaifallah M. (2022) Classification of Images Based on a System of Hierarchical Features, *Computers, Materials & Continua*, 72(1), pp. 1785–1797.
19. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. (2022) Аналіз багатовимірних даних за описом у формі множини компонент: монографія. Харків: ХНУРЕ, 124 с.
20. Daradkeh Y.I., Gorokhovatskyi V., Tvoroshenko I., and Zeghid M. (2022) Cluster representation of the structural description of images for effective classification, *Computers, Materials & Continua*, 73(3), pp. 6069–6084.