

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U002001

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-05-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № НСВС/59/25 від 21.07.2025



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Переверзев Олексій Андрійович

2. Oleksii Pereverziev

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8208-3449

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 171

Назва наукової спеціальності: Електроніка

Галузь / галузі знань: електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Електроніка

Дата захисту: 04-07-2025

Спеціальність за освітою: Електроніка

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 9262

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 47.55.35

Тема дисертації:

1. Відкриті нейронні мережі в алгоритмах розпізнавання візуальної інформації для електронних систем безпеки

2. Open neural networks in visual information recognition algorithms for electronic security systems

Реферат:

1. Переверзев О.А. Відкриті нейронні мережі в алгоритмах розпізнавання візуальної інформації для електронних систем безпеки. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 17 – Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 – Електроніка. – Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Міністерство освіти і науки України, Київ, 2025. Ключові слова: згортка, мультимедійна інформація, мережа, оцінка ефективності, контент, безпека, модель, шуми, моделювання, Інтернет речей, рівень сигналу, IoT, розповсюдження сигналу, оцінка, тестовий сигнал, зображення. Дисертація присвячена аналізу та вдосконаленню сучасних алгоритмів розпізнавання візуальної інформації, що мають важливе практичне значення для забезпечення ефективності функціонування електронних систем безпеки. У

дослідженні зосереджено увагу на інтеграції та удосконаленні алгоритмів глибокого навчання, серед яких обрано модель YOLOv7, спрямованих на розв'язання проблем, пов'язаних із низькою чіткістю зображення, шумом, оклюзією та змінним освітленням. Зміст дисертаційного дослідження викладено в трьох розділах, де представлено та обґрунтовано основні отримані результати роботи. Актуальність дисертаційної роботи обґрунтовано у вступі, де сформульовано мету та задачі дослідження, описано методи дослідження, надано інформацію про наукову новизну та практичне значення одержаних результатів. Перший розділ дисертаційного дослідження присвячено аналізу існуючих алгоритмів розпізнавання візуальної інформації, що використовуються в електронних системах безпеки. Розглянуто основні принципи та класифікацію алгоритмів виявлення і відстеження об'єктів, їх застосування у відеоспостереженні, військових системах та транспортних технологіях. Проаналізовано перспективні методи розпізнавання об'єктів, зокрема CAMShift, Optical Flow, для яких визначено переваги та недоліки при зміні умов освітлення, динаміці сцени та наявності шуму. Додатково досліджено підходи до розпізнавання тексту на зображеннях. У розділі також проведено порівняння традиційних алгоритмів із методами глибокого навчання. Визначено, що нейронні мережі демонструють вищу ефективність у порівнянні з традиційними способами, при роботі з візуальною інформацією в умовах часткового перекриття, змінного освітлення та складного фону, що підтверджує їхню доцільність для впровадження у системи відеоспостереження та безпеки. Отримані результати демонструють переваги використання адаптивних методів обробки відеопотоку та підходів до динамічного налаштування параметрів алгоритмів відстеження. Це дозволяє значно покращити продуктивність електронних систем безпеки в реальних умовах експлуатації та підвищити їх стійкість до зовнішніх перешкод. Другий розділ дисертаційного дослідження присвячено експериментальному аналізу алгоритмів виявлення, відстеження та обробки візуальної інформації у системах безпеки. Основний акцент зроблено на оцінці ефективності двох найбільш поширених алгоритмів CAMShift та Optical Flow для відстеження об'єктів у відеопотоці, а також на порівнянні їхньої продуктивності в умовах змінного освітлення, часткової оклюзії та шумових перешкод. Додатково у розділі розглянуто методи зменшення шуму на зображеннях шляхом використання згорткових нейронних мереж. Проведено аналіз підходів до фільтрації яскравісного шуму, що виникає внаслідок роботи світлочутливої матриці камери, та впливу при фіксації зображення зовнішніх факторів (туман, затемнення, забруднення камери). Також досліджено підходи до розпізнавання тексту на зображеннях за допомогою одного з виду вейвлет-перетворень, що дозволяє зменшити вплив фонових завад та підвищити точність обробки зображень у складних умовах. Важливу увагу приділено експериментальному порівнянню різних модифікацій YOLOv7, оцінці впливу змін у структурі нейромережі на точність виявлення та швидкість обробки відеопотоку. Проаналізовано ефективність додавання каскадних шарів та механізму уваги для покращення роботи нейромереж у складних сценах.

2. Pereverziev O.A. Open neural networks in visual information recognition algorithms for electronic security systems. – A qualification scientific work as a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 17 – Electronics and Telecommunications, specialty 171 – Electronics. – National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2025. Keywords: convolution, multimedia information, network, performance evaluation, content, security, model, noise, modeling, Internet of Things, signal strength, IoT, signal propagation, evaluation, test signal, image. The dissertation is devoted to the analysis and improvement of modern visual information recognition algorithms that are of great practical importance for ensuring the efficiency of electronic security systems. The research focuses on the integration of deep learning algorithms, such as YOLOv7, into image and video stream analysis processes, as well as on solving problems associated with low image clarity, noise, occlusion, and variable lighting. The content of the dissertation research is outlined in three chapters, where the main results of the work are presented and substantiated. The relevance of the dissertation is substantiated in the introduction, which formulates the purpose and objectives of the study, describes the research methods, and provides information on the scientific novelty and practical significance of the results. The first chapter of the dissertation is devoted to the analysis of visual information recognition algorithms used in electronic security systems. The basic principles and classification of object detection and tracking algorithms, their application in video surveillance, military systems and transport

technologies are considered. Traditional methods of object recognition, such as CAMShift and Optical Flow, are analysed, as well as their advantages and disadvantages in changing lighting conditions, scene dynamics and noise. Additionally, approaches to text recognition in images are investigated. The chapter also compares traditional algorithms with deep learning methods. It is determined that neural networks demonstrate higher efficiency when working in conditions of partial overlap, variable lighting and complex backgrounds, which confirms their feasibility for implementation in video surveillance and security systems. The obtained results demonstrate the advantages of using adaptive video stream processing methods and approaches to dynamically adjusting the parameters of tracking algorithms. This can significantly improve the performance of electronic security systems in real-world conditions and increase their resistance to external interference. The second chapter of the dissertation is devoted to the experimental analysis of algorithms for detecting, tracking and processing visual information in security systems. The main focus is on evaluating the effectiveness of CAMShift and Optical Flow algorithms for tracking objects in a video stream, as well as comparing their performance under conditions of variable lighting, partial occlusion, and noise interference. Additionally, the chapter discusses methods for reducing noise in images using convolutional neural networks. The approaches to filtering luminance noise arising from poor video stream quality and the influence of external factors (fog, blackout, camera contamination) are analysed. Approaches to text recognition in images using wavelet transforms are also investigated, which reduces the influence of background noise and increases the accuracy of image processing in difficult conditions. Important attention is paid to the experimental comparison of various modifications of YOLOv7, assessing the impact of changes in the structure of the neural network on the detection accuracy and processing speed of the video stream. The effectiveness of adding cascade layers and an attention mechanism to improve neural network performance in complex scenes is analysed. The third section of the paper focuses on the practical implementation and verification of algorithms for estimating objects on the surface of a video surveillance camera image based on the YOLO model. The main focus is on the adaptation of neural networks to real operating conditions, the creation of specialised datasets and the implementation of models in video surveillance systems.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Переверзев О.А., Трапезон К.О. Дослідження програмних алгоритмів відстеження руху об'єктів в електронних системах безпеки // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І.Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 33(72), №6, 2022. С.288-293. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2022.6/47>
- Переверзев О., Трапезон К. Особливості використання нейронних мереж у задачах зменшення шуму цифрових зображень // "Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського". – 2023. – №3 (140). – С. 44-51. DOI: <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2023.3.6> (ISSN 1995-0519 print; ISSN 2072-8263 online)
- Переверзев О., Трапезон К. Програмні підходи використання вейвлет-перетворення в задачах розпізнавання тексту із зображень // "Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського". – 2024. – №1 (144). – С. 266-272. DOI: <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2024.1.35> (ISSN 1995-0519 print; ISSN 2072-8263 online).
- Переверзев О., Трапезон К. Принципи та підходи використання алгоритму YOLO v7 в системах виявлення об'єктів // "Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського". – 2024. – №4 (147). – С. 104-112. DOI: <https://doi.org/10.32782/1995-0519.2024.4.13> (ISSN 1995-0519 print; ISSN 2072-8263 online).

- Переверзев О., Трапезон К. Аналіз алгоритмів моніторингу об'єктів у системах безпеки // Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції "Perspectives of Contemporary Science: Theory and Practice" (14–16 жовтня 2024 р., Львів, Україна). Львів, 2024.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології

Соціально-економічна спрямованість: забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0116U008959

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Трапезон Кирило Олександрович
2. Kyrylo Trapezon

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.09.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5873-9519

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Можаяев Олександр Олександрович
2. Oleksandr Mozhaiev

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1412-2696

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет внутрішніх справ

Код за ЄДРПОУ: 08571096

Місцезнаходження: пр-т Л. Ландау, 27, Харків, Харківський р-н., 61080, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство внутрішніх справ України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сокол Галина Іванівна

2. Halyna I. Sokol

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.09.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6183-9155

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 72, Дніпро, Дніпровський р-н., 49045, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Попович Павло Васильович

2. Pavlo V. Popovych

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.12.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1572-3127

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Оникієнко Юрій Олексійович

2. Yuri O. Onikienko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.09.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7508-8391

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Розорінов Георгій Миколайович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Розорінов Георгій Миколайович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Переверзев Олексій Андрійович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна