

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»
ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Кафедра інформаційних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ВИБОРУ
ВІЗУАЛЬНОГО КОНТЕНТУ»**

Виконав: здобувач 2 курсу

Рівень магістр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»,
спеціальність 124 «Системний аналіз»

Пучков Владислав Олександрович

Керівник: к.пед.н., доцент

Логінова Наталія Іванівна

Рецензент: к.т.н, доцент

Задерейко Олександр Владиславович

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістранта 2-го курсу Пучкова Владислава на тему "Інформаційно-аналітична система вибору візуального контенту" за спеціальністю 124 "Системний аналіз", освітня програма «Аналіз та безпека даних».

Метою роботи є дослідження глибокого навчання на основі власної бібліотеки знань.

Об'єктом дослідження є машинний зір та глибоке навчання.

Предметом дослідження є алгоритм розпізнавання візуальної інформації, а також створення власної моделі знань.

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз чинних систем вибору візуального контенту, визначено їхні переваги та недоліки. На основі цього аналізу розроблено власну інформаційно-аналітичну систему, яка враховує основні вимоги та потреби користувачів у виборі візуального контенту.

Запропонована система може бути використана для ефективного аналізу та вибору візуального контенту в різних областях, таких як медіа, маркетинг, архітектура та інші.

ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА, ВІЗУАЛЬНИЙ КОНТЕНТ,
АНАЛІЗ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, ГЛИБОКЕ НАВЧАННЯ

ABSTRACT

The qualification work of the 2nd year master's student Vladislav Puchkov on the topic «Information-analytical system for visual content selection» for the second (master's) level of higher education in the specialty 124 «System Analysis», educational program «Data analysis and security».

The purpose of the work is the research of deep learning based on the own library of knowledge.

The object of research is machine vision and deep learning.

The subject of the research is the algorithm for recognizing visual information, as well as the creation of one's own knowledge model.

In the qualification work, an analysis of current visual content selection systems was carried out, their advantages and disadvantages were determined. Based on this analysis, an own information and analytical system was developed, which considers the basic requirements and needs of users in choosing visual content.

The proposed system can be used for effective analysis and selection of visual content in various fields such as media, marketing, architecture and others.

**INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM, VISUAL CONTENT, ANALYSIS,
DEEP LEARNING, MACHINE LEARNING**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ПОНЯТТЯ НЕЙРОМЕРЕЖІ. ОСНОВНІ АЛГОРИТМИ.....	9
1.1 Нейронна мережа	9
1.2 Рекурентні нейронні мережі.....	10
1.3 Трансформери.....	13
1.4 Згорткові нейронні мережі	15
1.5 Обрання алгоритму для проєкту та порівняння популярних рішень	20
1.6 Алгоритм You Only Look Once	21
2 СТВОРЕННЯ ДАТАСЕТУ ТА ПОШУК ІНФОРМАЦІЇ	25
2.1 Збір інформації	25
2.2 Приклади із датасетів.....	26
2.3 Найменування або лейблінг	27
3 НАВЧАННЯ МОДЕЛІ ТА ПОБУДОВА ПРОГРАМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ТЕСТУВАННЯ	29
3.1 Конфігурація середовища для навчання моделі	29
3.2 Побудова програми для аналізу зображення за допомогою камери	32
3.3. Тестування та корекція даних	35
ВИСНОВОК.....	40
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	41
ДОДАТОК А. Код Програмного забезпечення для візуального аналізу та тестування моделі.....	44

ВСТУП

Актуальність: Аналіз візуального контенту за допомогою Computer Vision (комп'ютерного зору) в сучасному світі має велике значення для безпеки та ефективності в різних сферах. Системи комп'ютерного зору – це галузь штучного інтелекту, яка спрямована на створення програм так моделей, які розуміють та інтерпретують візуальну інформацію подібно людині. Один із головних аспектів комп'ютерного зору це здатність до автоматичного навчання. Навчання використовується задля створення моделей які розпізнають та класифікують візуальний контент на зображеннях без чітко заданих правил. Навчальний процес комп'ютерного зору охоплює обробку великої кількості даних таких як зображення чи відео, та навчання розпізнання патернів і асоціації між певними характеристиками та класами об'єктів. В транспорті Computer Vision використовують задля аналізу навколишнього середовища: дорожні знаки, знаки світлофора автомобілі, велосипедисти. Обробка даних з камер дає змогу бортовому комп'ютеру адаптувати швидкість та прокласти безпечний маршрут задля безпілотного водіння. В медицині комп'ютерний зір допомагає таким сферам як магнітно-резонансна та комп'ютерна томографії в виявленні аномалій або порушень структур внутрішніх органів. Неможливо не зачепити тему сучасної війни так можливості використання комп'ютерного зору у ній. Основним прикладом використання Computer Vision у воєнних діях є можливість аналізу записів або лайв-зйомок з БПЛА(безпілотних літальних апаратів) задля пошуку військової техніки та піхоти противника. Неможливо переоцінити важливість візуальної інформації так кількості БПЛА у сучасній війні, тому перспективи використання комп'ютерного зору великі.

Таким чином, ці технології не тільки забезпечують високий рівень безпеки, а й оптимізують процеси та покращують взаємодію в різних галузях.

Метою роботи є дослідження глибокого навчання (deep learning) на основі власної бібліотеки знань.

Для досягнення поставленої мети в кваліфікаційній роботі необхідно вирішити такі **завдання**:

- проаналізувати поняття нейроної мережі;
- визначити структуру та принцип роботи згорткової нейромережі;
- ознайомитися з основними алгоритмами аналізу зображень;
- пошук інформації та створення датасету для моделі навчання моделі;
- побудувати програму для візуальної оцінки та тестування навченої моделі.

Об’єктом дослідження є машинний зір та глибоке навчання.

Предмет дослідження – алгоритм розпізнавання візуальної інформації, а також створення власної моделі знань.

Методи дослідження: системний аналіз, синтез, порівняння, класифікації, моделювання тощо.

Практична значущість результатів: інформаційно-аналітична система вибору візуального контенту може допомогти в розробці ефективніших алгоритмів для вибору візуального контенту, що відповідає певним вимогам або критеріям.

Результати кваліфікаційного дослідження **апробовані** на міжнародній науково-практичній конференції «Кіберпростір в умовах війни та глобальних викликів XXI століття: теорія та практика» присвяченої 5-ї річниці заснування факультету кібербезпеки та інформаційних технологій (м. Одеса, 24 листопада 2023 р.) [1].

Структура кваліфікаційної роботи відповідає меті та завданням дослідження та складається зі вступу, основної частини з трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота викладена на 41 сторінці, містить 38 рисунків. Список використаних джерел включає 24 джерело.

ВИСНОВОК

Кваліфікаційна робота була присвячена побудові інформаційно-аналітичної системи вибору візуального контенту.

В ході дослідження були отримані наступні результати:

1. Проаналізовані поняття нейронної мережі.

2. Визначена структура та принцип роботи згорткової нейронної мережі.

Доведено що згорткові нейронні мережі являють собою значущий клас нейронних мереж, спроектованих для обробки візуальної інформації, зокрема, для аналізу зображень об'єктів, що підлягають ідентифікації з відеопотоку.

3. Досліджено основні алгоритми аналізу зображень. Визначено, що для розпізнавання образів найбільш поширеними є алгоритми – Faster R-CNN, SSD та YOLO та виконано їх порівняльний аналіз. На ґрунті виконаного аналізу було обрано алгоритм YOLO (You Only Look Once) для здійснення процесу розробки та навчання моделі.

4. Для виконання завдання щодо аналізу зображень з відеопотоку проведено збір даних для створення датасету який використано для навчання побудованої моделі. Всього було знайдено та використано 462 зображення з різних датасетів для навчання побудованої моделі.

5. Практично реалізовано процес створення та навчання моделі без предтрениувальних вагів. Проаналізовано проміжкові результати та виконано візуалізацію еволюції процесу навчання моделі.

6. Розроблено програмне забезпечення для візуальної оцінки та тестування навчасмої моделі.