

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Руднєв Євгеній Олегович

УДК 004.932.2

Розробка і дослідження інтелектуальної системи розпізнавання облич

124 – МНР.ПЗ.00-607м.11953118

Автореферат
магістерської наукової роботи на здобуття освітньої кваліфікації
«Магістр системного аналізу»

Миколаїв – 2019

Магістерська наукова робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник: д.т.н., в.о. професора Гожий Олександр Петрович

Рецензент: к.т.н., доцент Калініна Ірина Олександрівна

Захист відбудеться «27» лютого 2019 р. о 9³⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З магістерською науковою роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «26» лютого 2019 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,
к.пед.н., доцент

Н. М. Болубаш

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

а.) Актуальність теми дипломної роботи

Розпізнавання, як здатність, є головною властивістю біологічних істот, в той час як комп'ютерні системи цією якістю в повній мірі не володіють. Розпізнавання образів належить до класу важко формалізованих і в наші дні є особливо важливим у зв'язку з виникненням потреби автоматизації образних процесів комунікації (візуальних, мовних) в інтелектуальних системах.

На сьогоднішній день автоматизація різних процесів, таких як, ідентифікація людини за біометричними ознаками, в яких вона не бере активної участі, а тільки реагує на сповіщення від системи, стрімко розвивається. Однак автоматизація даного процесу, зокрема розпізнавання облич, неможлива без детектування на зображенні. Все це робить важливим завданням розробку алгоритмів, стійких до різних особливостей будови людини і різних факторів, що впливають на ймовірність помилки виявлення, і які мають досить велику швидкість виявлення при обмежених ресурсах. Таким чином автоматизація ідентифікації осіб на зображенні неможлива без якісного алгоритму детектування облич, що робить аналіз і розробку останнього досить актуальним завданням.

Для вирішення такого роду задач створюють інтелектуальні системи на базі цих методів та штучних нейронних мереж, які складаються з елементів, функціональні можливості котрих аналогічні більшості простих функцій біологічного нейрона. Незважаючи на поверхневу схожість, вони демонструють властивості, притаманні живому мозку. Зокрема, нейронні мережі вчаться на основі досвіду, узагальнюють попередні прецеденти на нових прикладах, а також витягують істотні властивості з інформації, що містить зайві дані.

б.) Мета і завдання

Метою дипломної роботи є аналіз алгоритмів розпізнавання облич, виявлення недоліків та переваг методів, подальша розробка і дослідження

інтелектуальної системи розпізнавання облич та тестування алгоритму на тестовій вибірці зображень.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- 1) розкрити теоретичні засади алгоритмів розпізнавання облич;
- 2) дослідити підходи до розпізнавання облич та розробити методику їх виявлення;
- 3) проаналізувати сучасний стан програмного забезпечення, яке використовують для розпізнавання облич;
- 4) обрати на основі проведеного аналізу технології та засоби розробки інтелектуальної системи розпізнавання облич;
- 5) розробити та здійснити програмну реалізацію інтелектуальної системи розпізнавання облич.

с.) Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт: процес детектування і розпізнавання обличчя, а також завдання витягу обличчя з зображення.

Предмет: методи та засоби детектування, структура інтелектуальної системи, алгоритми її навчання та розпізнавання облич на зображенні.

д.) Практичне значення отриманих результатів

Розроблено програмне забезпечення, що здійснює реалізацію виявлення, витягу та розпізнавання облич.

2. Структура роботи

Магістерська наукова складається із 10 частин: вступу, трьох розділів, спеціальної частини з охорони праці, висновків, переліку використаної літератури, двох додатків, методичного розділу. Роботу виконана на 104 сторінках формату А4, в тому числі додатків на 15 листах формату А4.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

а) У **вступі** подано загальну характеристику досліджуваної теми, обґрунтовано актуальність магістерської наукової роботи, сформульовано мету, завдання досліджень, відзначено практичну цінність отриманих результатів, подано інформацію про структуру та обсяг роботи.

б) У **першому розділі** магістерської роботи описується завдання розпізнавання облич, його особливості та обмеження, визначається область застосування та проводиться аналіз алгоритмів розпізнавання, виявляються їх переваги та недоліки.

в) У **другому розділі** розглядається сутність глибинного навчання, використання згорткових нейронних мереж для розпізнавання облич та проводиться аналіз сучасного стану програмного забезпечення, яке використовують для розпізнавання облич.

г) У **третьому розділі** описано метод розпізнавання обличчя, використані технології та програмну реалізацію інтелектуальної системи.

д) У **додатках** наведено код програмного застосунку для виявлення, витягу та розпізнавання облич.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

- а) розкрито теоретичні засади алгоритмів розпізнавання облич;
- б) досліджені підходи до розпізнавання облич та розроблена методика їх виявлення;
- в) проаналізований сучасний стан програмного забезпечення, яке використовують для розпізнавання облич;
- г) обрано на основі проведеного аналізу технології та засоби розробки інтелектуальної системи розпізнавання облич;
- д) здійснено розробку програмної системи, виконаної з використанням засобів платформи з відкритим кодом Node.js, багатоплатформової бібліотеки Dlib, детекторів виявлення обличчя SSD MobileNet V1,

Tiny Face Detector, MTCNN та відкритій програмній бібліотеці TensorFlow, яка реалізує декілька згорткових нейронних мереж для розпізнавання облич і виявлення орієнтирів на них, оптимізованих для веб перегляду.

АНОТАЦІЯ

Руднєв Євгеній Олегович. Розробка і дослідження інтелектуальної системи розпізнавання облич. – На правах рукопису.

Магістерська наукова робота на здобуття освітньої кваліфікації «Магістр системного аналізу». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2019.

Дана магістерська робота присвячена розробці та дослідженню інтелектуальної системи розпізнавання облич.

Об'єктом дослідження є процес детектування і розпізнавання обличчя, а також завдання витягу обличчя з зображення.

Предметом дослідження є методи та засоби детектування, структура інтелектуальної системи, алгоритми її навчання та розпізнавання облич на зображенні.

Метою магістерської наукової роботи є аналіз алгоритмів розпізнавання облич, виявлення недоліків та переваг методів, подальша розробка і дослідження інтелектуальної системи розпізнавання облич та тестування алгоритму на тестовій вибірці зображень.

Практичне значення полягає в розробці програмного забезпечення, що здійснює реалізацію виявлення, витягу та розпізнавання облич.

Магістерська наукова робота складається з фахового розділу, методичної і спеціальної частини з охорони праці.

Пояснювальна записка дипломної роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків та додатку.

У першому розділі описується завдання розпізнавання облич, його особливості та обмеження, визначається область застосування, розглядаються задачі пошуку і розпізнавання в сучасних системах детектування та проводиться аналіз існуючих алгоритмів розпізнавання, виявляються їх особливості, переваги та недоліки.

Другий розділ присвячено сутності глибинного навчання, використанню згорткових нейронних мереж для розпізнавання облич та проведенню аналізу

сучасного стану програмного забезпечення, яке використовують для розпізнавання облич.

Третій розділ присвячено опису обраного методу розпізнавання обличчя, заснованому на попередньому аналізі, розкриттю використаних технологій виявлення обличчя за допомогою декількох детекторів, бібліотек та платформ, які містять широкий спектр інструментів та використовують методи глибокого навчання. Окремо виявлено підзавдання процесу розпізнавання обличчя та описана програмна реалізація інтелектуальної системи розпізнавання облич.

У спеціальній частині «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» відбувається аналіз на виконання санітарно-гігієнічних умов та забезпечення персоналу на випадок надзвичайної ситуації.

Ключові слова: Розпізнавання облич, штучні нейронні мережі, комп'ютерний зір, детектори виявлення облич, Node.js, Dlib, Tensorflow.

ABSTRACT

This master's scientific work is devoted to the development and research of an intelligent face recognition system.

The object of research is the process of detecting and recognizing the face, as well as the task of extracting the face from the image.

The subject of research is the methods and means of face detection, structure of an intelligent system, the algorithms of its training and the allocation of faces in the image.

The practical significance is the development of software that implements detection, extraction and face recognition.

The aim of the master's scientific work is analysis of face recognition algorithms, identify the disadvantages and advantages of the methods, further development and research the intelligent face recognition system and test the algorithm on the test image samples.

The thesis consists of professional, methodical and special section of labor protection.

Explanatory note thesis consists of an introduction, three chapters, conclusions and supplement.

In the first section describes the problem of face recognition, its features, and limitations, the area of application is defined, the search and recognition problems are considered in modern detection systems and an analysis of existing recognition algorithms is performed, their features, advantages and disadvantages are revealed.

The second section examines the essence of deep learning, the use of convolutional neural networks for facial recognition, and the analysis of the current state of the software used for face recognition.

The third section describes the chosen method of face recognition based on preliminary analysis, the disclosure of face detection technology used by using multiple detectors, libraries and platforms that include a wide range of tools and techniques used deep learning. Individual sub-tasks of the face recognition process

were identified and the program implementation of the intelligent face recognition system was described.

The special part of the “Safety of work and emergency safety” occurs analysis of the implementation of sanitary and hygienic conditions and responsibilities of personnel in the event of an emergency occurs.

Keywords: Face recognition, artificial neural networks, computer vision, face detectors, Node.js, Dlib, Tensorflow.