

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
І ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ГОЛОЯД ЮРІЙ ЛЮБОМИРОВИЧ

УДК 004.932.4

**КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА РОСПІЗНАВАННЯ КНИГ НА
ФОТОГРАФІЯХ**

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Автореферат
дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2019

Роботу виконано на кафедрі комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник кандидат фізико - математичних наук, доцент

Ковалюк Богдан Павлович

Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент кандидат фізико - математичних наук, професор

Михайлишин Михайло Стахович

Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 24 грудня 2019 р. о 9.00 годині на засіданні екзаменаційної комісії №37 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд. 603

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи: Швидке зростання обсягу даних, які людство продукує в цифрову еру, та особливості форматів відео часто утруднюють пошук необхідної текстової інформації. Значна частина книг, виданих друкарським способом, на сьогодні оцифровані, щодо них доступні метадані, які містять інформацію про назву, автора, видавця, тощо. Пошук в бібліометричних базах за метаданими робить доступною як для користувача, так і для комп'ютерної системи (наприклад, автоматизованої бібліотечної системи) практично кожен видану книгу. Однак, для виділення метаданих книги, яка показана на фото чи відео досі необхідне візуальне розпізнавання користувачем, що сповільнює процес та вносить в нього помилки та спотворення. Незважаючи на прогрес в розпізнаванні біометричних даних осіб за їх зображеннями, щодо текстових даних, зокрема назв сфотографованих книг, такого прогресу не спостерігається. Разом з тим, розв'язання цієї задачі дозволить створити новий корисний функціонал для бібліотечних систем, пошуковиків та соціальних мереж. Це змовляє актуальність теми даної роботи.

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи є проведення дослідження стану технологій розпізнавання текстових даних з зображень різних форматів та формування метаданих (інформації про назву книги, автора, доступних джерел, режиму доступу) для полегшення цифрової трансформації бібліотечних сервісів.

Об'єкт дослідження: Методи розпізнавання тексту, алгоритми машинного навчання, придатні для виявлення книг на зображеннях та виділення текстової інформації для автоматизованого формування метаданих та пошукових запитів.

Предмет дослідження: Обробка зображень з метою виділення, класифікації та подальшого використання текстової інформації з зображень.

Методи дослідження: аналітичний, економіко-статистичний, теоретико-емпіричний.

Наукова новизна одержаних результатів. В ході дослідження розроблено нові методи виявлення книг на зображеннях та розпізнавання текстової інформації з використанням бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим кодом OpenCV, які дозволяють формувати та виконувати запити, застосовуючи прикладний програмний інтерфейс.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблена методика дозволяє вирішити проблему розпізнавання книг на зображеннях та доповнити обмін інформації додатковим інформативним контентом. Бібліотечні сервіси та спеціалізовані пошукові сервіси отримують можливість визначати та використовувати бібліографічні дані книг з мінімальними затратами матеріальних ресурсів та часу, що є критично важливим в необхідності забезпечення швидкого доступу до потрібних ресурсів.

Апробація результатів дипломної роботи магістра. Результати дипломної роботи магістра апробовано на двох конференціях:

- міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (Тернопіль, ТНТУ, 2019);

- VII науково-технічній конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (Тернопіль, ТНТУ, 2019).

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 6 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 99 арк. формату А4, графічна частина – 10 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У Вступі обґрунтовано актуальність теми дипломної роботи, сформульовано її мету та завдання, що вирішуються, наведено об'єкт, предмет, методи дослідження, практичне значення отриманих результатів.

В розділі 1 дипломної роботи проведено аналіз предметної області, розглянуто основні технології комп'ютерного розпізнавання образів, а також проведена класифікація методів, які для цього використовуються.

В розділі 2 розглянуто засоби комп'ютерного розпізнавання та та проведено огляд засобів машинного навчання, які доцільно застосовувати для розв'язання завдання роботи.

В розділі 3 розроблено нові методи виявлення книг на зображеннях та розпізнавання текстової інформації з використанням бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим кодом OpenCV, які дозволяють формувати та виконувати запити, застосовуючи прикладний програмний інтерфейс.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» розкрито питання обґрунтування економічної ефективності від впровадження результатів дослідження, проведеного в дипломній роботі.

В розділ «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» присвячений вимогам з охорони праці та техніки безпеки відповідно до нормативних документів щодо протипожежних заходів, виробничої санітарії та гігієни, проведено оцінку дії електромагнітного поля на людину та способів захисту від нього.

Також розглянуто питання оцінки стійкості системи управління і постачання суб'єктів господарювання, підготовка до відновлення порушеного виробництва.

В розділі «Екологія» проведено ознайомлення з основними статистичними показниками екологічних явищ, а також вимогами до проведення державної та громадської екологічної експертизи.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі розглянуто технології комп'ютерного зору, проведено порівняльний аналіз методів розпізнавання текстової інформації на зображеннях та розроблено ефективний метод виявлення книг на зображеннях та розпізнавання метаданих (інформації про назву книги, автора, доступних джерел, режиму доступу) для полегшення цифрової трансформації бібліотечних сервісів та впровадження нового корисного функціоналу в пошукові сервіси та соціальні мережі.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Голояд Ю.Л. Комп'ютерна система розпізнавання книг на фотографіях / Ю.Л. Голояд // Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій». – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя (м. Тернопіль, 27-28 листопада 2019 року), 2019. – С.19.

2. Голояд Ю.Л. Методи та алгоритми розпізнавання образів / Ю.Л. Голояд // Матеріали VII науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології». – Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя (м. Тернопіль, 11-12 грудня 2019 року), 2019. – С.117.

АНОТАЦІЯ

Голояд Юрій Любомирович. Комп'ютерна система розпізнавання книг на фотографіях. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних систем та мереж, група СІм-61 // Тернопіль, 2019 // с. – 99, рис. – 41, табл. – 5, додатків – 1, бібліог. – 32.

Дипломна робота присвячена дослідженню сучасних технологій комп'ютерного зору, розробці методів розпізнавання інформації щодо книг на зображеннях. У першому розділі дипломної роботи проведено аналіз предметної області, оглянуто основні технології комп'ютерного розпізнавання образів, а також проведена класифікація методів, які для цього використовуються.

У другому розділі розглянуто засоби комп'ютерного розпізнавання та проведено огляд засобів машинного навчання, які доцільно застосовувати для розв'язання завдання роботи.

У третьому розділі роботи розроблено нові методи виявлення книг на зображеннях та розпізнавання текстової інформації з використанням бібліотеки комп'ютерного зору з відкритим кодом OpenCV, які дозволяють

формувати та виконувати запити, застосовуючи прикладний програмний інтерфейс. Четвертий розділ розкриває питання обґрунтування економічної ефективності від впровадження результатів дослідження, проведеного в дипломній роботі. П'ятий розділ присвячений вимогам з охорони праці та техніки безпеки відповідно до нормативних документів, питанням безпеки працівників під час роботи мережі та безпеки під час роботи з комп'ютером. Також розглянуто питання захисних споруд і їх оснащення, вплив ЕМП на людину, також захист від ЕМП. У екологічній частині проведено ознайомлення з основними статистичними показниками екологічних явищ, а також вимогами до проведення державної та громадської екологічної експертизи.

Об'єкт дослідження – методи розпізнавання тексту, алгоритми машинного навчання, придатні для виявлення книг на зображеннях та виділення текстової інформації для автоматизованого формування метаданих та пошукових запитів.

Предмет дослідження – обробка зображень з метою виділення, класифікації та подальшого використання текстової інформації з зображень.

Ключові слова: КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА, КНИГА, ФОТОГРАФІЯ, КОМП'ЮТЕРНЕ РОЗПІЗНАВАННЯ.

ANNOTATION

Holoiad Yuriy. Computer system for books recognition from photos. Thesis // Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Faculty of Computer Information Systems and Software Engineering, Department of Computer Systems and Networks // Ternopil, 2019 / P. - 99 ,Fig. - 41, Tables - 5, Addition - 1, References - 32.

Thesis is devoted to the research on modern technologies of visual recognition, development of the methods for information retrieval from book photos. In the first section of the thesis, the state-of-the-art in the field is characterized, the review of the main technologies of visual recognition and classification of available methods are done.

The second section discusses the means of computer visual recognition and machine learning, which are to be used for solving the problem under consideration.

In the third section of the work, new method of book detection on images as well as application for recognizing textual information from photos of books with use of OpenCV has been created. The fourth section reveals the question of economic efficiency of the thesis research findings . The fifth section is devoted to the requirements of occupational safety during the operation of the network. In the

ecological part the basic statistical indicators of ecological phenomena, as well as requirements for conducting state and public ecological expertise were reviewed.

The object of research are methods of visual recognition, machine learning algorithms for books recognizing from an image, and retrieval of textual information for automated creation of metadata and search requests.

Subject of research is a image processing for detection, classification and use of textual information from images.

Keywords: COMPUTER SYSTEM, BOOK, PHOTOS, COMPUTER RECOGNITION.