

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

КАПАЦІЛА РОМАН ІГОРОВИЧ

УДК 004.089

**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ РОЗПІЗНАВАННЯ
ЗОБРАЖЕНЬ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ**

8.05010201 «Комп'ютерні системи та мережі»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль, 2017

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

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних систем та мереж
Яцишин Василь Володимирович
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук
Бондарчук Ігор Орестович
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 20 лютого 2016 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №35 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд.1-603

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. На сьогодні існує багато завдань, що потребують аналізу графічної інформації, зокрема це пошук інформації на зображенні, ідентифікація особистостей, засоби захисту інформації, автоматизоване виявлення перешкод та допомога у керуванні транспортними засобами, розпізнавання тексту. Також подібні технології часто застосовуються правоохоронними органами для пошуку та ідентифікації людей. Саме завдяки тому факту, що точність та швидкість проведення аналізу графічної інформації є вкрай важливими на сучасному етапі розвитку технологій, було поставлено в якості мети даного дослідження провести аналіз та пошук оптимальних методів розпізнавання образів, аналіз їх ефективності та пошук найоптимальніших алгоритмів розпізнавання образів, щоб забезпечити вищу швидкодію та задовільний результат розпізнавання.

З моменту появи потреби у розпізнаванні образів було розроблено багато моделей розпізнавання образів та їх програмних реалізацій. Зокрема доволі ефективні рішення було запропоновано у 2001 році ученими Полом Віолою та Майклом Джонсом, також питаннями розпізнавання образів активно займаються такі великі компанії як Google, Facebook, цілий ряд автовиробників. Зокрема ефективні засоби автоматизованого розпізнавання розробляються Open Source-спільнотою.

Проте варто відзначити що багато із наявних сьогодні реалізацій оптичного розпізнавання не забезпечують достатньої точності щодо розпізнаваного об'єкту, або ж є вкрай ресурсоемкими та повільними, тому розробка методу та засобу розпізнавання зображень з більшою точністю та ефективністю є актуальною задачею.

Мета і задачі дослідження. Мета роботи полягає у дослідженні методів та засобів розпізнавання зображень і розробці способів пришвидшити існуючі алгоритми та підвищити їхню ефективність.

Для досягнення вказаної мети, в роботі поставлено та розв'язано наступні задачі:

- аналіз існуючих моделей і методів розпізнавання зображень;
- аналіз ефективних алгоритмів розпізнавання та їх моделей;
- розробка моделей для опису зображень;
- розробка моделі для опису критеріїв розпізнавання зображень;
- розробка засобів тестування ефективності алгоритмів розпізнавання зображень та оцінка їх ефективності залежно від умов.

Об'єкт дослідження: процес розпізнавання зображень.

Предмет дослідження: моделі, методи і засоби розпізнавання зображення.

Методи дослідження: Для вирішення поставлених задач використано наступні методи: аналіз та узагальнення – при проведенні аналізу існуючих методів і засобів розпізнавання зображень; формалізації та математичного моделювання – при побудові моделей представлення зображень а також при розробці критеріїв вибору кращого алгоритму; проектування та програмування – при автоматизації процесу оцінювання якості розпізнавання зображення; експеримент та

вимірювання – для апробації запропонованого методу і засобу для розпізнавання зображень.

Наукова новизна отриманих результатів. Наукова новизна полягає у вирішенні науково-практичної задачі методу вибору оптимального рішення при оптичному розпізнаванні образів, при цьому одержано наступні результати:

— уперше, для загального випадку, обґрунтовано та побудовано моделі представлення зображень які враховують більш повно, в порівнянні з іншими моделями, властивості зображень, що дає змогу підвищити точність їх розпізнавання;

— уперше розроблено критерії якості повноколірних зображень, що дало можливість реалізувати та автоматизувати метод розпізнавання зображень що є комплексом сучасних методів з високою ефективністю розпізнавання образів.

Практичне значення одержаних результатів. Впровадження методу вибору оптимального рішення при оптичному розпізнаванні образів дає змогу підвищити якість розпізнавання зображень.

Апробація. Результати дослідження апробовано на ІХ Всеукраїнській студентська науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання» м Тернопіль, 20-21 квітня 2016 р.

Публікації. Результати дослідження представлено на двох науково-практичних конференціях Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя у вигляді тез конференцій.

Структура та об'єм роботи. Дипломна робота складається з вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел та 2 додатків на 20 сторінках. Загальний обсяг дисертації – 112 сторінок, основний текст дисертації містить 9 таблиць та 27 рисунків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовані доцільність та актуальність проведення дослідження методів та засобів розпізнавання зображень, виявлено сучасні проблеми у сфері розпізнавання зображень, а також наведено мету дослідження, його значимість для науки і техніки та можливості застосування.

У першому розділі роботи «Аналіз підходів до розпізнавання зображень» розглянуто підходи до розпізнавання зображень. В даному розділі наведено також опис представлення зображень у колірних моделях, описано математичні моделі зображень та надано детальні пояснення щодо їх особливостей. Окрім цього наведено детальний опис існуючих засобів автоматизованого розпізнавання образів, описано їх переваги та недоліки.

У результаті проведених досліджень, здійснених у першому розділі було зроблено висновки щодо ряду ознак, на базі яких надалі можна буде розробити оптимальне рішення при оптичному розпізнаванні образів, а також було зроблено висновки щодо існуючих підходів до розпізнавання та сфер їх застосування.

У другому розділі «Розробка методу вибору оптимального рішення при оптичному розпізнаванні образів» було розроблено критерії вибору оптимального алгоритму розпізнавання образів. Також у даному розділі було

визначено недоліки існуючих алгоритмів та побудовано модель оптимального вибору алгоритмів оптичного розпізнавання образів та виділено основні критерії зображення, згідно яких їх можна провести базову класифікацію. На базі розрахованої моделі було описано метод вибору оптимальних рішень.

У третьому розділі «Розробка програмного комплексу для автоматизації методу вибору оптимального рішення» розглянуті питання, пов'язані з програмною реалізацією власного прототипу алгоритму вибору оптимального методу розпізнавання зображення. В результаті було розроблено програмну реалізацію методу вибору оптимального рішення на базі бібліотеки OpenCV.

У четвертому розділі «Експериментальні дослідження» наведено результати дослідження ефективності розробленого методу підбору оптимального алгоритму та приведено висновки щодо ефективності роботи методу вибору оптимального рішення.

П'ятий розділ роботи «Обґрунтування економічної ефективності» містить обчислення показників економічної ефективності від застосування методу вибору оптимального рішення при реалізації програмних проектів, що дало можливість зробити висновок про доцільність проведення НДР.

Шостий розділ роботи «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» проведено аналіз вимог з охорони праці і техніки безпеки при використанні комп'ютерної техніки, зокрема при дослідженні та експлуатації методів та засобів розпізнавання зображень.

Сьомий розділ роботи «Екологія» містить дослідження питання охорони навколишнього середовища, кореляційного аналізу зав'язків в екології а також статистичний аналіз тенденцій і закономірностей динаміки в екології.

ВИСНОВКИ

В магістерській роботі було запропоновано модель вибору оптимального рішення при оптичному розпізнаванні образів, проведено дослідження сучасних алгоритмів розпізнавання зображень та розроблена програма розпізнавання образів із застосуванням запропонованого методу вибору оптимального рішення.

Також в ході дослідження було:

1. Здійснено аналіз існуючих моделей та методів представлення зображень в комп'ютерних системах.

2. Проведено огляд існуючих алгоритмів та засобів призначених для розпізнавання зображень.

3. для загального випадку, обґрунтовано та побудовано моделі представлення зображень які враховують більш повно, в порівнянні з іншими моделями, властивості зображень, що дає змогу підвищити точність їх розпізнавання;

4. розроблено критерії якості повноколірних зображень, що дало можливість реалізувати та автоматизувати метод розпізнавання зображень що є комплексом сучасних методів з високою ефективністю розпізнавання образів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Капаціла Р. Сучасний стан досліджень в області оптичного розпізнавання образів [Електронний ресурс] / Роман Капаціла // IX Всеукраїнська студентська науково-технічна конференція «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання». – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://tntu.edu.ua/storage/news/00002643/збірник_2016_том1.pdf

2. Капаціла Р. Сучасний стан досліджень в області оптичного розпізнавання образів [Електронний ресурс] / В.В. Яцишин, Роман Капаціла // V Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів. «Актуальні задачі сучасних технологій». – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://tntu.edu.ua/storage/news/00002831/zbirnyk-tom2.pdf>

АНОТАЦІЯ

Капаціла Р.І. Дослідження методів та засобів розпізнавання зображень в комп'ютерних системах.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня магістра 8.05010201 – Комп'ютерні системи та мережі. – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя 2017.

У дипломній роботі проведено комплексне дослідження методів та засобів розпізнавання зображень. В ході дослідження було проведено аналіз моделей представлення зображень, розглянуто сучасні методи аналізу зображень, описано засоби автоматизованого розпізнавання образів, розглянуто ефективні засоби розпізнавання зображень з бібліотеки OpenCV.

На основі проведених досліджень було обґрунтовано критерії вибору оптимального алгоритму розпізнавання образів. На базі запропонованих критеріїв описано математичну модель методу оптимального рішення при розпізнаванні образів та описано принцип його роботи.

На основі метематичної моделі методу оптимального рішення при розпізнаванні образів створено програмну реалізацію. На базі програмної реалізації проведено тестування та дослідження ефективності роботи.

Ключові слова: оптичне розпізнавання образів, дослідження розпізнавання, алгоритм, порівняльний аналіз.

ANOTATION

Kapatsila R.I. Methods and tools study of image recognition in computer systems.

The diploma paper for obtaining the Master's degree 8.05010201 – Computer systems and network – Ternopil Ivan Puluj National Technical University 2017.

In the thesis work complex research methods and means of image recognition. The study was an analysis of models representing images, considered modern methods of image analysis tools described automated pattern recognition is considered an effective means of image recognition library OpenCV.

On the basis of the research was based criteria for selecting the best algorithm for pattern recognition. Based on the proposed criteria described mathematical model method optimal solution for pattern recognition and describes how it works.

Based metematychnoyi model method optimal solution for established pattern recognition software implementation. Based on program implementation and testing of research performance.

Key words: optical pattern recognition, recognition research, algorithm, comparative analysis.