

СТРУКТУРА ПРОГРАМИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ НОМЕРІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто структуру програми для автоматичного розпізнавання автомобільних номерних знаків. Визначено методи обробки зображень і розпізнавання для виявлення номерних знаків.

Ключові слова: методи обробки зображень, виділення символів, розпізнавання номерних знаків.

Abstract

The structure of the program for automatic recognition of automobile license plates is considered in the work. Methods of image processing and recognition for detection of license plates are defined.

Keywords: methods of image processing, character selection, license plate recognition.

Вступ

Сьогодні важливим аспектом безпеки дорожнього руху та контролю є ідентифікація автомобілів по їх реєстраційному номерному знаку. Системи розпізнавання номерних знаків мають різні сфери застосування, такі як контроль швидкості руху та забезпечення необхідного рівня безпеки дорожнього руху, контроль в'їзду на територію підприємства, заправні станції, автомобільні стоянки та автотранспортні підприємства. В даний час існує досить велика кількість систем визначення номерних знаків, але не всі з них є якісною і надійною продукцією. Системи з високою швидкістю і точністю розпізнавання є комерційними, засекреченими і дорогими, що не дозволяє здійснити їх масове впровадження.

Автоматичне розпізнавання автомобільних номерів (ANPR) — це здатність автоматично виділяти символи номерного знаку автомобіля з зображення з камер відеоспостереження для подальшої обробки системою безпеки. Алгоритми розпізнавання номерних знаків в таких системах повинні бути стійкими до спотворень зображень номерних пластин, викликаних різною швидкістю руху транспортних засобів, розташуванням камери щодо номерного знаку транспортного засобу, дефектами пластини автомобільного номера (забруднення, деформація) [1].

Послідовність розпізнавання номерних знаків

Система розпізнавання номерів автомобілів має такі переваги: значне підвищення рівня безпеки та контролю автомобільного транспорту на об'єкті, виключається можливість для третіх осіб проникнути на територію, що охороняється використовуючи підроблені або викрадені магнітні пропуски або електронні брелоки, автоматичне ведення звітності про транспортні засоби з можливістю формування численних звітів. Ці системи базуються на принципі роботи систем комп'ютерного зору з використанням засобів розпізнавання тексту [2].

Знаходження об'єктів на зображенні або в відео-потоці є завданням з області комп'ютерного зору, яке вирішується різними підходами. Послідовність автоматичного розпізнавання автомобільних номерів складається із такого ряду дій: виділення (локалізація) зони номерного знаку, нормалізація, сегментація та розпізнавання номерних знаків. Спочатку виконується процедура пошуку та локалізації області із реєстраційним номером транспортного засобу. Потім ця область виділяється із отриманого зображення і обробляється окремо. Етап нормалізації заключається у приведенні розмірів до заданих значень та афінних перетвореннях виділеного фрагмента зображення. Також тут виконуються операції фільтрації, зміни яскравості та контрасту. На етапі сегментації відбувається побудова гістограм розподілу яскравості виділеного фрагмента зображення та визначення місць для окремих символів. Для виконання операції розпізнавання символів автомобільного номеру використовуються процедури оптичного розпізнавання тексту.

Найбільш відомі і поширені є такі підходи для вирішення проблеми зчитування тексту з зображення: структурні, ознакові, шаблонні та на основі нейронних мереж. Кожному методу притаманні свої переваги і недоліки [3].

У шаблонному методі спочатку виконується перетворення зображення в растрове, потім відбувається його порівняння з усіма наявними в базі системи шаблонами. Найбільш підходящим шаблоном вважається той, у якого буде найменша кількість точок, відмінних від досліджуваного зображення [4]. Цей підхід самий популярний, тому що він має досить високу точність розпізнавання спотворених символів. Недолік даного методу - неможливість розпізнати шрифт, який відрізняється від закладеного в систему. Ознакові класифікатори по кожному символу обчислюють набір чисел (ознак) і порівнюють ці набори. Але так як набір ознак ніколи повністю не відповідає об'єкту, то свідомо частина інформації про символ буде губитися. Структурні класифікатори зберігають інформацію про топологію символу. Структурні методи представляють об'єкт як граф, вузлами якого є елементи вхідного об'єкту, а дугами - просторові відносини між ними. Цей спосіб теж має свої недоліки: труднощі при розпізнаванні дефектних символів [4].

Нейронні мережі - це структура пов'язаних елементів, на яких задані функції перетворення сигналу, а також коефіцієнти, які можуть бути налаштовані на певний характер роботи. Нейронна мережа може служити в системі розпізнавання тексту в якості класифікатора. Цей класифікатор можна навчати, налаштовуючи коефіцієнти на елементах мережі, і таким чином, прагнути до ідеального результату розпізнавання.

Розробка ефективного програмного забезпечення є важливою задачею для виділення та розпізнавання об'єктів цифрового зображення. Для вирішення цієї задачі створена програмна реалізація запропонованого підходу з використанням мови програмування Python та бібліотеки OpenCV, яка дозволяє здійснити процес виділення та розпізнавання символів автомобільних номерів.

Для пошуку частини зображення, де знаходиться номер, використовується стандартна функція `findContoursOpenCV`. Якщо пов'язана область (контур) має висоту в пікселях від H_1 до H_2 , а ширина і висота пов'язана відношенням від K_1 до K_2 , то залишаємо в кадрі і відзначаємо, що в цій області може бути знак. На цьому етапі залишаються лише цифри і букви, решта непотрібного з кадру буде вилучено. Візьмемо обмежимо контури символів у прямокутники, приведемо їх до одного масштабу і далі здійснюється обробка із кожною буквою / цифрою окремо. А потім кожен символ, який отримали після відокремлення і масштабування, порівнюємо з шаблоном в базі даних, в якій знаходяться стандартні символи для номерних знаків. Знаючи характерні поєднання букв або цифр, можна покращити обробку після маніпуляції з виділеною областю.

Висновки

Охарактеризовано основні завдання та переваги використання систем розпізнавання номерів автомобілів. Проблема автоматичного розпізнавання автомобільних номерів на цифрових зображеннях і відео частково вирішена багатьма дослідниками, але, як і раніше, актуальна, через відсутність достатнього рівня ефективності для багатьох прикладних програмно-апаратних систем розпізнавання символів транспортних засобів.

Було розглянуто методи для підвищення ефективності розпізнавання номерних знаків. Запропоновано метод зіставлення шаблонів, що дозволяє розпізнати символи номерного знаку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Путятин Е.П. Нормализация и распознавание изображений / Режим доступа: <http://sumschool.sumdu.edu.ua/is-02/rus/lectures/pytyatin/pytyatin.htm>.
2. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений. 3-е изд., испр. и доп. / Р. Гонсалес, Р. М. Вудс – Техносфера. – 2012. – 1104 с.
3. Личканенко И.С. Методы обработки изображений и распознавания образов для задачи обнаружения номерных знаков транспортных средств / И. С. Личканенко, В. Н. Пчелкин // Информатика и компьютерные технологии – Донецк: ДонНТУ, 2013– с. 370– 375.
4. Мурыгин К. В. Нормализация изображения автомобильного номера и сегментация символов для последующего распознавания // Искусственный интеллект –2010, № 3. – с. 364– 369.

Віктор Іванович Дигодій, студент групи 2KI-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: viktordigodij@gmail.com

Микола Андрійович Очкuroв — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Viktor Dyhodii, student of group 2KI-17b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viktordigodij@gmail.com

Mykola Ochkurov — Senior lecturer of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.