

Аналіз підходів до нейромережевого розпізнавання номерних знаків автомобілів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано підходи до розпізнавання символів, запропоновано загальну структуру інтелектуальної системи нейромережевого розпізнавання номерних знаків автомобілів, а також здійснено порівняльний аналіз систем-аналогів.

Ключові слова: *нейронні мережі, розпізнавання символів, ідентифікація.*

Abstract

The approaches to the recognition of symbols were analyzed; the general structure of the intellectual system of neural network recognition of car license plates was proposed; the comparative analysis of analog systems was performed.

Keywords: *neural network, symbol recognition, identification.*

Вирішення проблеми ідентифікації автомобіля за реєстраційним номерним знаком є важливим аспектом безпеки і контролю. Системи розпізнавання номерних знаків автомобілів доцільно використовувати на автотранспортних підприємствах, при контролі в'їзду на територію, при контролі швидкості руху, на заправних станціях, на автомобільних стоянках тощо.

Метою даної роботи є аналіз підходів до розпізнавання символів, а також розробка структури інтелектуальної системи розпізнавання номерних знаків автомобілів.

У загальному випадку, розпізнавання тексту складається з наступних процедур і методів [1]:

- передобробка;
- сегментація;
- розпізнавання.

Процедура попередньої обробки використовується практично завжди після отримання інформації, і являє собою застосування операцій усереднення і вирівнювання гістограм, застосування різного типу фільтрів, а також зменшення зовнішніх шумів.

Під сегментацією розуміється процес розподілу зображення на окремі символи.

Кінцевий етап обробки – розпізнавання. Для цього етапу вхідними даними є зображення, отримані в результаті шумозаглушення і процесу сегментації. Натепер можна виділити такі основні підходи до розпізнавання символів – шаблонний, структурний і ознаковий [2].

Шаблонні методи перетворюють зображення окремого символу, порівнюють його зі всіма шаблонами, наявними в базі даних і вибирають шаблон з найменшою кількістю елементів, відмінних від вхідного зображення. Шаблонні методи досить стійкі до дефектів зображення і мають високу швидкість обробки вхідних даних, але надійно розпізнають лише ті шрифти, шаблони яких їм «відомі» [3].

У структурних методах об'єкт описується як граф, вузлами якого є елементи вхідного об'єкта, а дугами – просторові відношення між ними. Методи, що реалізують подібний підхід, зазвичай, працюють з векторними зображеннями. Структурними елементами є складові символ-лінії. До недоліків структурних методів слід віднести їх високу чутливість до дефектів зображення, що порушують складові елементи. Також, додаткові дефекти може додати векторизація. Крім того, для цих методів відсутні ефективні автоматизовані процедури навчання, тому структурні описи найчастіше доводиться створювати вручну [2].

В ознакових методах усереднене зображення кожного символу представляється як об'єкт в n -вимірному просторі ознак. Самі ознаки встановлюються і оброблюються на стадії попередньої обробки зображення. Отриманий n -вимірний вектор порівнюється з еталонними, і зображення відносять до класу, що найближчий за ступенем подібності до елементу [1].

Одним із перспективних підходів до розпізнавання символів є застосування нейронних мереж [5]. В проведених дослідженнях на основі аналізу підходів до розпізнавання символів прийнято рішення розробляти інтелектуальну систему нейромережевого розпізнавання.

Загальна архітектура інтелектуальної системи нейромережевого розпізнавання номерних знаків автомобілів наведена на рис. 1. Зображення з відеокамери надходить на вхід апаратного модуля відеозахоплення, де активується алгоритм локалізації. Програмний детектор знаходить автомобіль. Потім визначається положення номерного знака. Після цього виділений номер розпізнається програмою оптичного розпізнавання символів. База даних, в залежності від поставлених перед системою завдань, може мати різну структуру [1].



Рис. 1. Загальна структура інтелектуальної системи розпізнавання номерних знаків автомобілів

Натепер одними з найбільш популярних програм-аналогів є:

1. «АВТО-Інспектор»;
2. «Авто-Інтелект»;
3. SL-Traffic;
4. «ДИГНУМ АВТО»;
5. CarFlow II.

Ці програмні продукти мають певні недоліки, серед яких можна відзначити досить високу вартість. При використанні даних продуктів точність розпізнавання може зменшуватись з 90-98% до 80-87%. Використовувані алгоритми локалізації та розпізнавання номерних знаків не публікуються, лише деякі компанії називають їх типи.

На основі аналізу систем-аналогів розпізнавання номерних знаків автомобілів зроблено висновок про доцільність розробки нейромережевої інтелектуальної системи, що дозволить підвищити точність розпізнавання номерних знаків автомобілів.

Отже, у ході даної роботи проаналізовано підходи до нейромережевого розпізнавання символів, запропоновано загальну структуру інтелектуальної системи нейромережевого розпізнавання номерних знаків автомобілів, а також здійснено порівняльний аналіз систем-аналогів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Распознавание автомобильного регистрационного номерного знака с локализованной области [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.inf.tsu.ru/library/DiplomaWorks/CompScience/2006/burenin/diplom.pdf>
2. Хайкін С. Нейронні мережі. Повний курс / Саймон Хайкін. – М.: Вільямс, 2005. – 1104 стр.
3. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект. 2-е изд / Л. Н. Ясницкий – М.: Академия, 2005. – 177 стр.

4. Смолин Д. В. Введение в искусственный интеллект. Конспект лекцій / Д. В. Смолин. – М.: Физмалит, 2004. – 208 стр.
5. Паралельно-ієрархічне перетворення як системна модель оптико-електронних засобів штучного інтелекту : [Монографія.] / В.П. Кожем'яко, Ю.Ф. Кутаєв, С.В. Свечніков, Л.І. Тимченко, А.А. Яровий – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2003. – 324 с.

Чорнолуцький Олександр Олександрович – студент групи 1-КН-15сп, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: happy_hippi@ukr.net.

Науковий керівник: **Яровий Андрій Анатолійович** – д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: a.yarovyy@gmail.com.

Oleksandr O. Chornolutskyi – Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: happy_hippi@ukr.net.

Supervisor: **Andrii A. Yarovi** — Doctor of Science (Eng.), Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: a.yarovyy@gmail.com.