

УДК 004.93

О. Марчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

МЕТОД ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДОРОЖНІХ ЗНАКІВ НА ОСНОВІ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОМЕРЕЖІ

UDC 004.93

O. Marchuk

ROAD SIGN IDENTIFICATION METHOD BASED ON A CONVULSIONAL NEURAL NETWORK

Головним завданням спеціалізованих систем автоматичного повідомлення водія про дорожню ситуацію є виявлення та розпізнавання дорожніх знаків (ДЗ). Алгоритмів, котрі лежать в основі такої системи, розроблено багато, проте рівень їх точності та швидкості детектування не завжди дає змогу якісно виявляти та ідентифікувати об'єкти із заданою точністю. Отже, проблема створення такого методу, який швидко та якісно розпізнаватиме ДЗ залишається актуальною.

При використанні автоматичної системи розпізнавання надзвичайно важливим є правильна і своєчасна ідентифікація ДЗ у автомобілі під час його руху. Сьогодні для виконання завдання детектування та розпізнавання застосовуються різні комерційні системи, які встановлюються «у комплекті» з автомобілем. Вони є закритими, наприклад, компанія Opel із системою «Opel Eye», Mercedes – «Speed limit assist», Volvo – «Road sign information». Такі засоби є вбудованими в автомобільну систему як опція та не підлягають модифікації чи покращенню. Окрім того результативність таких систем різко падає за наявності різного рівня розмитості, шуму, поганого освітлення та за різних спотворень ДЗ.

Для вирішення задачі ідентифікації ДЗ пропонується використовувати разом два алгоритми: пошуку за формою із використанням фільтра Габоора та метод максимальних екстремальних областей (MSER). Схема роботи алгоритмів є такою: зображення із навчальної вибірки подаються на згорткову нейронну мережу (ЗНМ) для навчання та тестування; інша вибірка подається послідовно на два алгоритми і після їх роботи детектовані області подаються на навчену ЗНМ для розпізнавання.

Були проведені експериментальні запуски архітектури ЗНМ для пошуку кращої точності. Визначена архітектура ЗНМ, яка дає найкращі результати ідентифікації.

Побудований на основі запропонованого алгоритму програмний засіб, здатен ідентифікувати основні з видів ДЗ. У програмі реалізовані всі складові, потрібні для коректної роботи за різних умов, зокрема налаштування фільтрів, автоматичне форматування різних видів вхідних та вихідних даних.

Для вирішення завдань та реалізації алгоритмів обрано мову Python; для реалізації програмного продукту – інтерпретатор Anaconda Python версії 3.6 та середовище розробки Spyder; також середовищем для розробки визначено Google Colaboratory – хмарний сервіс, спрямований на спрощення досліджень у галузі машинного та глибокого навчання; для реалізації розпізнавання обрано відкриту нейромережеву бібліотеку Keras, написану мовою Python; використано OpenCV – бібліотеку функцій та алгоритмів комп'ютерного зору і обробки зображень; застосовано NumPy – розширення мови Python, що має підтримку великих багатовимірних масивів і матриць.

Звичайно, в реалізації залишаються місця, які можна оптимізувати для кращої роботи, а також можна реалізувати розпізнавання комбінованих (які складаються з різних геометричних форм) ДЗ, вигляд яких не дозволяє розпізнавати їх на даному етапі.