РОЗУМНИЙ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ: ОХОРОННА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ АВТОМОБІЛІВ НА БАЗІ АЛГОРИТМУ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ТРИВИМІРНИМ ШАБЛОНОМ

Матущенко С.В.
Науковий керівник – к.т.н., доцент Сайківська Л.Ф.
Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харьків, пр. Науки, 14, каф. Радіотехнологій інформаційно-комунікаційних систем, тел. (057)702-14-44)
e-mail: serhii.matushchenko@nure.ua

In this article, we describe the experience of creating an image recognition system, which is based on a 3D model template for smart cars monitoring Parking system. This subject is relevant, in view of the popularity and active researches in the field of Internet of Things(IoT) and computer sight. Its advantage lies in a flexible base that is capable of self-learning and self-correction. Also, this database favorably differs from analogs, based on two-dimensional templates. Self-learning is achieved by memorizing new model configurations that were obtained as a result of spatial transformations.

Розпізнавання візуальних образів є одним з найважливіших компонентів систем управління та обробки інформації, автоматизованих систем і систем прийняття рішень. Саме для таких цілей я пропоную систему моніторингу автомобілів, реалізовану завдяки алгоритму розпізнавання образів, що базується на віртуальній трьохвимірній моделі.

Завдяки цьому фактору дана система значно виграє як і в економії пам’яті, так і в стійкості і здатності к навчанню та модифікації. Досить просто створити віртуального агента, що отримує інформацію і здатний передавати її у системі моніторингу. Але більшість алгоритмів комп’ютерного зору базуються на двомірних шаблонах, що приводить до ряду недоліків, головні з яких – слабка пристосованість двомірного шаблону до просторових трансформацій. Наслідком цього є слабка розпізнавальна здатність даних алгоритмів та надмірно великі бази данних.

Перевагою обраного мною засобу є розроблена модель репрезентації об'єкта за допомогою ієрархії ознак, стійких до інваріантних перетворень з алгоритмічною базою для представленої моделі, що включає в себе алгоритм виділення ознак і алгоритм розпізнавання зображень. Наявна реалізація алгоритмічного комплексу у вигляді програми для ЕОМ[2]. Оцінка ефективності розробленого методу в порівнянні з сучасними альтернативними методами розпізнавання задовільна.

В процесі було застосовано математичну модель, здатну до інкапсуляції зображених об'єктів за допомогою ієрархії локальних еквіваріантних ознак, стійких до просторових перетворень[1]. Також використано алгоритм навчання репрезентаціям на базі моделі еквіваріантного уявлення

об'єктів базі потоку візуальних даних без участі користувача[3].

Головною перевагою запропонованої мною системи є алгоритм,що підтримує метод навчання моделі на основі потоку даних, що дозволяє здійснювати навчання без наявності маркованої вибірки. Оскільки тривимірна модель значно краще пристосована до просторових трансформацій, нові параметри будуть створюватись у якості характеристик та представлень оригіналу у іншому вигляді, без створення баз додаткових моделей. Даний метод підвищує практичну цінність системи, роблячи можливим її використання в автоматичних системах управління і обробки інформації. Використання потоку даних являє собою доступне рішення для поставленної задачі, що містить у собі постійно змінювані у часі дані.

Завдяки даній системі спостереження користувач зможе будь де і будь коли дізнатись про поточний стан автомобілів, їх наявність та кількість, а також конфігурувати систему, щоб вона автоматично звертала увагу на подразники різних типів. Система будет здатна розрізнити та повторно впізнати автомобіль, навіть в умовах часткового перекриття зображення, зміни положення або текстури об’єкту, розрізняти людей та їх рухи та поведінку, запам’ятовувати и корегувати реакцію на подразники (займатись моніторингом правопорушень, самостійно модифікуючи свою базу і здатну адаптуватись до нових типів шаблонів без людського втручання).

Використані для проекту алгоритми можуть бути реалізовані у вигляді програми для ЕОМ, як спеціалізований фреймворк аналізу даних відеопотоку. Для побудови тривимірної карти ознак можно використати методи проективної геометрії програмного пакета для комп'ютерного зору OpenCV[4], що здійснюють розрахунок карти зсувів і відновлення тривимірних координат для відкаліброванної камери. При підтримці програми бажано використовувати метод прискорення обчисленнь шляхом паралелізації обчислень на графічних процесорах, що підтримують технологію Nvidia CUDA.

Список використаних джерел:

1. Bellman, R. E. Perturbation techniques in mathematics, engineering and physics / R. E. Bellman. – Courier Corporation, 2003. – 214 pp.

2. Bengio, Y. Learning deep architectures for AI / Y. Bengio // Foundations and trends in Machine Learning. – 2009. – no. 1. – Pp. 1–127.

3. Bishop, C. M. Pattern recognition and machine learning / C. M. Bishop. – New York: Springer, 2006. – 12 pp.

4. Bradski, G. The OpenCV library / G. Bradski // Doctor Dobbs Journal. – 2000. – no. 25.11. – Pp. 120–126.