

ВИДІЛЕННЯ КОНТУРІВ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ У СИСТЕМАХ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто підхід по виділенню контурів рухомих об'єктів у системах відеоспостереження із використанням пошуку області руху та знаходження рухомих об'єктів.

Ключові слова: рухомі об'єкти, контур, виділення.

Abstract

The approach on allocation of contours of moving objects in systems of video surveillance with use of search of area of movement and finding of moving objects is considered.

Keywords: moving objects, contour, highlight.

Вступ

Пошук та виявлення об'єктів, що переміщуються, є важливою задачею у сфері комп'ютерного зору. Цей процес включає в себе отримання цифрового зображення, його обробку, аналіз і розпізнавання об'єктів зображень, використовуючи статистичні методи і моделі, що побудовані за допомогою фізичних, геометричних та статистичних особливостей об'єктів, що аналізуються [1,2]. Існують три основні ключові етапи в аналізі відео: виділення та розпізнавання об'єкта, що рухається, відстеження виділеного об'єкта кадр за кадром, і аналіз об'єктів для визначення їх поведінки. Залежно від області, в якій використовується процес виділення об'єктів, засоби відстеження можуть надавати додаткову інформацію щодо об'єкта: орієнтацію, площу, розмір, форму. Виділення об'єктів є складною задачею через такі фактори: нестача інформації через проекцію трьохвимірного зображення на двовимірну площину, завади в зображеннях, складні рухи об'єктів, зміна освітлення, потреба у визначенні об'єктів у реальному часі [3]. Тому задача пошуку та виявлення рухомих об'єктів потребує подальшого вдосконалення. Розгляду одного із підходів по виділенню контурів рухомих об'єктів присвячений даний матеріал.

Виділення контурів рухомих об'єктів

Процес виділення рухомих об'єктів вирішується за два етапи: на першому відбувається виділення пікселів переднього плану, а на другому здійснюється об'єднання виділених пікселів у об'єкти. При розпізнаванні рухомих цілей основними задачами, що підлягають розв'язку, є такі: виявлення об'єкту в відеокадрі; визначення параметрів об'єкту у зображенні; визначення напрямку руху і швидкості об'єкту; визначення відстані в полі обраних для ідентифікації параметрів об'єкта спостереження і образу; формування висновку щодо доцільності його подальшого супроводження апаратними засобами.

Відомі методи виділення об'єкта з відеопотоку можна розділити на три основні категорії: попиксельні, поблочні та засновані на мінімізації функціонала енергії по всьому зображенню [4]. Недоліком методів на основі функціоналу енергії є низька швидкість роботи, яка визначається низькою швидкістю методів мінімізації енергії. Попиксельні методи зазвичай мають досить високу швидкість роботи, проте чутливі до шуму і не враховують зв'язаність розмітки. У роботі пропонується використати попиксельний метод із доповненнями із поблочного методу.

Виділення контуру рухомих об'єктів пропонується виконати за ряд кроків. На першому етапі виділяємо ті області отриманого зображення, де знайдений рух. На наступному кроці у цих ділянках зображення виділяємо границі об'єктів та оброблене таким чином зображення використовуємо для розпізнавання виділених об'єктів із застосуванням згорткової нейронної мережі.

Виділення об'єктів, що змінюють своє положення у відео потоці, є одним з найважливіших завдань у розробці систем відеоспостереження. Для детектування руху широко використовуються методи віднімання фону «Background subtraction», також відомі як методи детектування переднього фону «Foreground Detection» в просторовій області [5]. Для виявлення рухомих об'єктів використовуємо метод вирахування фону, який обчислює абсолютну різницю між поточним кадром та попередньо обчисленим фоновим зображенням.

Як відомо, виділення границь об'єктів ґрунтується на алгоритмах, які виділяють точки цифрового зображення, в яких різко змінюється яскравість або є інші види неоднорідностей. У підсумку виконання операції виділення границь об'єктів отримуємо набір зв'язаних кривих, що позначають межі об'єктів, граней і відбитків на поверхні, а також криві, які відображають зміни положення поверхонь. Виділення меж об'єктів у зображенні може істотно зменшити кількість оброблюваних даних, залишаючи найбільш важливі структурні властивості зображення. Границі об'єктів можна виділяти у кольорових, напівтонових та бінарних зображеннях. У роботі пропонується перевести зображення у бінарне із використанням метода Отсу та потім у отриманому зображенні виділити контур. Виділення контуру будемо здійснювати із використанням підходу відслідковуючого алгоритму. Знаходимо два сусідніх пікселі, які будуть відрізнятися по яскравості. Потім шукаємо сусідній третій піксель, який входить до групи восьми векторної зв'язності. Але початковий напрям руху здійснюємо вниз, і від отриманого результату аналізу виконуємо перехід спочатку до сусіднього справа пікселя, а потім при необхідності до розміщеного зліва пікселя. Таким чином при аналізі будуть враховуватись тільки три сусідніх пікселів, що утворюють прямокутний трикутник. На наступному кроці будуть аналізуватись уже інших три пікселі, два із яких уже використовувались при попередньому аналізі. Отриманий контур об'єкта у зображенні використовується для подальшого розпізнавання із застосуванням згортової нейронної мережі.

Для розпізнавання об'єктів зображення у реальному масштабі часу важливою є задача розробки ефективного програмного забезпечення. Для вирішення цієї задачі створена програмна реалізація запропонованого підходу з використанням мов програмування C++ та Python [6], яка дозволяє здійснити процес виділення контурів рухомих об'єктів та їх розпізнавання у вибраній сцені.

Запропонований підхід може бути використаний у комп'ютерних системах для виділення та розпізнавання об'єктів за отриманим цифровим зображенням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шапиро Л. Компьютерное зрение. / Л. Шапиро, Дж. Штокман — М.: Бином, 2009. — 763 с.
2. Визильтер Ю. В. Обработка и анализ изображения в задачах машинного зрения. / Ю. В. Визильтер, С. Ю. Желтов — М.: Физматкнига, 2010. — 672 с.
3. Лукьяница А. А. Цифровая обработка видеоизображений / А. А. Лукьяница, А. Г. Шишкин. — М.: «Ай-Эс-Эс Пресс», 2009. — 518с.
4. Коваль М. І. Дослідження та модифікація алгоритмів виявлення та відстеження рухомих об'єктів у потоці відеоданих / М. І. Коваль // Вісник КДУ ім. М. Остроградського. — 2010. — № 64. — С. 49 — 53.
5. Алпатов Б. А. Подходы к обнаружению и оценке параметров движущихся объектов на видеопоследовательности применительно к транспортной аналитике / Б. А. Алпатов, П. В. Бабаян, М. Д. Ершов // Компьютерная оптика. — 2020. — Т. 44, № 5. — С. 746-756.
6. Коэльё Л. Построение систем машинного обучения на языке Python. / Л. Коэльё, В. Ричерт — Перевод с английского. — М.: ДМК Пресс, 2015. — 364с.

Вадим Сергійович Лавренюк — студент групи КІ-20м факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vadym.lavreniuk@gmail.com.

Науковий керівник: **Микола Андрійович Очкуров** — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Vadym S. Lavreniuk — students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vadym.lavreniuk@gmail.com.

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