

ПОСЛІДОВНІСТЬ ОБРОБКИ ЦИФРОВОГО ЗОБРАЖЕННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ОЗНАК ОБ'ЄКТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід по виділенню об'єктів цифрових зображень із використанням дескрипторів для формування ознак для подальшого розпізнавання.

Ключові слова: виділення об'єктів, детектори, ознаки об'єкта, дескриптори.

Abstract

An approach is proposed for the selection of digital image objects using descriptors to generate features for further recognition

Keywords: object selection, detectors, feature attributes, descriptors.

Із становленням інформаційних технологій нерозривно пов'язані етапи розвитку засобів обробки цифрових зображень, які є складовою частиною роботи систем комп'ютерного зору та різного типу інтелектуальних систем [1, 2]. Одним із завдань роботи цих систем є виявлення і розпізнавання об'єктів, що мають задану форму з урахуванням впливу завад, різноманітним можливим положень, масштабів та кутів повороту об'єктів та можливої деформації отриманих цифрових зображень. Для її вирішення запропоновано методи розпізнавання, що засновані на теорії детермінованих та ймовірносних систем, методах обчислення статистичних моментів, нейрокомп'ютерних мереж та інше [3]. Розгляду одного із підходів по виділенню та формуванню ознак об'єктів з використанням засобів пошуку характерних точок для подальшого розпізнавання об'єктів присвячений даний матеріал.

Пошук та розпізнавання об'єктів у цифрових зображеннях виконується за ряд етапів, загальна послідовність яких буде такою.

1) Отримати за допомогою камери або іншим способом інформацію про зображення та перевести її у цифрову форму: вся видима площа сцени представлена у вигляді двовимірного масиву, елементами якого є компоненти яскравості, які найчастіше застосовуються у зображеннях.

2) Виконати попередню обробку зображення, на якому відбувається усунення завад, нормалізація, а також деякі інші дії.

3) Виконати попередній пошук у отриманому зображенні бажаного об'єкту за ключовими точками.

4) Використовуючи операції масштабування, повороту та зміни точки огляду отримати підтвердження отриманого зображення об'єкта вибраній моделі об'єкта.

5) Здійснити процес формування ознак. По знайденому у вибраному зображенні об'єкту створити опис об'єкта із використанням дескрипторів точок для порівняння.

6) Розпізнавання об'єкта зображення. Процесом розпізнавання зображення є класифікація і ототожнення шляхом порівняння виділених фрагментів зображення з відомими моделями. У вибраній моделі об'єкта у базі даних отримати підтвердження виділеного зображення об'єкта. Результат цього процесу є заключною метою розпізнавання зображень.

7) Вивести інформацію про отримане зображення об'єкта.

Попередньо формується набір ознак для заданого типу об'єктів у вигляді опису множини особливих точок об'єкта. Виділення ознак об'єктів можна виконувати за різними критеріями. Об'єкти можна описати певним набором ознак, такі як положення, форма, колір, рухливість, відмінність рис та їх комбінації і та інші. Виділення об'єкта можна здійснювати за формою його контуру, шляхом порівняння із шаблоном, за аналітичним описом форми об'єкта, за розміщенням характерних міток або за кольором [4]. У випадку об'єктів з конкретною геометричною формою це можуть бути

геометричні розміри та тип форми об'єкта. Основним підходом до пошуку та розпізнавання об'єктів використано виділення характерних точок об'єктів. Для виділення ознак об'єктів використано детектори для знаходження об'єктів та дескриптори для їх виділення та розпізнавання. Пропонується виділяти об'єкти шляхом виділення характерних точок та подальшого їх співставлення із заданим шаблоном у вигляді опису із використанням дескрипторів. Опис об'єкта у вигляді ознак будуємо на основі інформації про інтенсивність яскравості, колір та текстуру вибраної точки у заданій околиці. Із відомих дескрипторів використовуємо дескриптор типу SURF [5]. Він інваріантний до масштабу та повороту об'єкта. Набір особливих точок, описаних за допомогою дескриптора та їх розміщення у просторі, створюють вектор ознак, по якому здійснюється ідентифікація об'єктів.

Як відомо, алгоритми пошуку ключових або особливих точок більш стійкі до перешкод, трансформацій і дозволяють знаходити об'єкти навіть при наявності фізичних перешкод. У отриманому зображенні на першому етапі пошук ключових точок здійснюємо із застосуванням детектора точок. У якості ключових точок використовуємо кути та ребра об'єктів. Для їх пошуку застосовуємо детектор Харріса [6]. Він дозволяє окремо виділити кути та окремо виділити ребра не виділяючи інші частини об'єктів. Так як детектор досить чутливий до дії звад, то обов'язковою умовою є попередня фільтрація зображення, яка здійснюється на початковому етапі обробки зображення. Детектор інваріантний до повороту об'єкта, тому результати будуть стабільними для різних положень одного і того ж об'єкта.

Співставлення об'єкта та шаблону відбувається за ряд ітерацій. У виділеній сцені шукаємо об'єкт за ключовими точками з використанням дескрипторів. Вибираємо деяку кількість точок із об'єкта та шукаємо їм відповідні точки у шаблоні. Достовірність пошуку перевіряємо шляхом заходження мінімальної Евклідової відстані. Наступним етапом є накладання шаблону на об'єкт з використанням масштабування та повороту до досягнення заданого ступеня збіжності.

Для вирішення цієї задачі створена програмна реалізація запропонованого підходу із використанням мови програмування C++, яка дозволяє здійснити процес виділення, формування ознак та розпізнавання об'єктів у вибраній сцені.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шапиро Л. Компьютерное зрение. / Л. Шапиро, Дж. Штокман - М.: Бином, 2009. – 763 с.
2. Гороховський О. І. Інтелектуальні системи. / О. І. Гороховський - Вінниця: ВНТУ, 2010.- 193 с.
3. Заяць В. М. Методи розпізнавання образів. Навч. посібник. / В. М. Заяць, Р. М. Камінський.- Львів, видав. Національного університету «Львівська політехніка», 2004. – 176 с.
4. Фомин Я. А. Распознавание образов: теория и применение. / Я. А. Фомин. - М.: ФАЗИС, 2012. - 429 с.
5. Bay H. SURF: speed up robust features. / H. Bay, A. Ess, L.V. Gool, T. Tuytelaars // Computer Vision and Image Understanding (CVIU). 2008. V.110, № 3. P. 346-359.
6. Harris C. G., Stephens M. J. Combined corner and edge detector // Proc. Fourth Alvey Vision Conference. – 1988. – P. 147–151.

Олексій Олександрович Жембровський - студент групи ІКІ-18мс факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: taitakeznovy@gmail.com

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

Людмила Анатоліївна Савицька — к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleksiy A. ZHembrovskiy - students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: taitakeznovy@gmail.com.

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

Liudmyla A. Savytska — PhD, Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.