

ВИДІЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ШЛЯХОМ ПОШУКУ ХАРАКТЕРНИХ ОБЛАСТЕЙ ТА ФОРМУВАННЯМ ВЕКТОРІВ ОЗНАК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

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

Ключові слова: виділення об'єктів, детектори ключових точок, вектори ознак об'єктів, дескриптори.

Abstract

An approach is proposed for the selection of objects of digital images using detectors for finding objects and descriptors for the formation of signs of vectors for further recognition.

Keywords: selection of objects, key point detectors, object signs vectors, descriptors.

Вступ

Пошук та розпізнавання об'єктів є складовою частиною інтелектуальних систем та систем комп'ютерного зору [1-3]. Методи виділення та розпізнавання об'єктів використовуються в автоматизованих системах управління технологічними процесами, робототехніці, машинобудуванні, криміналістиці, у медичній діагностиці різних захворювань, хімії і т. д. [3-5]. Традиційними завданнями служать завдання виявлення і розпізнавання об'єктів, що мають задану форму з урахуванням впливу завад та можливої деформації отриманих цифрових зображень. Складність цього завдання обумовлена різноманіттям можливих положень, масштабів та кутів повороту об'єктів, що розпізнаються. Для її вирішення запропоновано методи розпізнавання, засновані на теорії ймовірносних систем, нейрокомп'ютерних мереж, методах обчислення статистичних моментів та інше [4, 5]. Серед них особлива увага приділяється напрямку, пов'язаному з автоматичним виділенням характерних ознак об'єктів сцени. Розгляду одного із підходів по виділенню та розпізнаванню об'єктів з використанням дескрипторів присвячений даний матеріал.

Розпізнавання об'єктів

Для виділення та розпізнавання об'єктів у цифрових зображеннях використовують опис поверхні об'єктів, що збільшує достовірність розпізнавання. Для отримання інформації про форму поверхні об'єкта використовуються сенсорні системи. По отриманій інформації будується модель об'єкта. Загальна послідовність виділення об'єктів буде такою:

- 1) Отримати цифрове зображення сцени.
- 2) Відшукати у вибраному зображенні об'єкт за ключовими точками.
- 3) По визначених ключових точках створити опис об'єкта із використанням дескрипторів для порівняння.
- 4) Використовуючи операції масштабування, повороту та зміни точки огляду отримати підтвердження отриманого зображення об'єкта вибраній моделі об'єкта у базі даних.
- 5) Вивести інформацію про отримане зображення об'єкта.

Виконання кожного із етапів приведеної послідовності буде залежати від типу об'єктів, що підлягають ідентифікації. У випадку об'єктів з конкретною геометричною формою це можуть бути геометричні розміри та тип форми об'єкта. Кожний із типів об'єктів має свій набір ключових точок. Основним підходом до пошуку та розпізнавання об'єктів використано виділення характерних точок об'єктів, що дозволяє підвищити продуктивність програмного забезпечення. Для виділення ознак об'єктів використано детектори для знаходження об'єктів та дескриптори для їх виділення та розпізнавання.

Пошук ключових точок здійснюємо із використанням детектора точок. У якості ключових точок використовуємо кути та ребра об'єктів. Їх пошук здійснюємо із використанням детектора 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. Детектор інваріантний до повороту об'єкта, тому результати будуть стабільними для різних положень одного і того ж об'єкта.

Наступним етапом є створення опису множини особливих точок об'єкта. Опис об'єкта у вигляді ознак будемо на основі інформації про колір, інтенсивність яскравості та текстуру вибраної точки у заданій околиці. Цими точками є кути та ребра фігури. Із відомих дескрипторів використовуємо дескриптор типу SURF [7, 8]. Він інваріантний до масштабу та повороту об'єкта. набір особливих точок, описаних за допомогою дескриптора та їх розміщення у просторі створюють вектори ознак, по якому здійснюється ідентифікація об'єктів. 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.

Важливою є задача розробки ефективного програмного забезпечення для розпізнавання об'єктів зображення у реальному масштабі часу. Для вирішення цієї задачі створена програмна реалізація запропонованого підходу з урахуванням рекомендацій [9] та використанням мови програмування C++[10], яка дозволяє здійснити процес виділення та розпізнавання об'єктів у вибраній сцені.

Висновок

Запропонований підхід може бути використаний у комп'ютерних системах 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. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. - Springer, 2010. – 979 p.
3. Гороховський О. І. Інтелектуальні системи. / О. І. Гороховський - Вінниця: ВНТУ, 2010.- 193 с.
4. Заяць В. М. Методи розпізнавання образів. Навч. посібник. / В. М. Заяць, Р. М. Камінський.- Львів, видав. Національного університету «Львівська політехніка», 2004. – 176 с.
5. Фомин Я. А. Распознавание образов: теория и применение. / Я. А. Фомин. - М.: ФАЗИС, 2012. - 429 с.
6. Drummond T. Machine Learning for high-speed corner detection / T. Drummond, E. Rosten // 9th European Conference on Computer Vision (ECCV 2006), 2006. – pp. 430-443.
7. Calonder M. BRIEF: Binary Robust Independent Elementary Features. / M. Calonder, P. Fua, V. Lepetit, C. Strecha // 11th European Conference on Computer Vision (ECCV), 2010. – pp. 123-128.
8. 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.
9. J. Ross Quinlan. C4.5: Programs for Machine Learning. - Elsevier, 2014. - 302 p.
10. Семеренко В. П. Програмування мовами C та C++ в середовищі Windows. Навчальний посібник. Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2003. - 128 с.

Богдан Миколайович Купчишин - студент групи ІКІ-17м факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kupchishin1996@gmail.com

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

Bogdan M. Kupchishyn - students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kupchishin1996@gmail.com.

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