УДК 004.8

Б.П. Воловик
С.І. Перевозніков
В.С. Озеранський

АКТУАЛЬНІ МЕТОДИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У СИСТЕМАХ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі було розглянуто та проаналізовано найбільш актуальні, на даний час, методи розпізнавання об'єктів у системах комп'ютерного зору.

Ключові слова: *розпізнавання об'єктів, комп'ютерний зір, контурний аналіз, метод Віоли-Джонса, нейронні мережі.*

Abstract

The work considers and analyzes the most relevant currently methods of object recognition in computer vision systems.

Keywords: *object recognition, computer vision, contour analysis, Viola-Jones method, neural networks.*

Розпізнавання об'єктів при відеоспостереженні відноситься до систем комп'ютерного зору. Комп'ютерний зір або комп'ютерне бачення — теорія та технологія створення машин, які можуть проводити виявлення, стеження та класифікацію об'єктів[1]. Також, зазначимо, що комп'ютерний зір – це галузь, яка включає в себе методи для отримання, обробки, аналізу та розуміння зображень і, загалом, великої кількості різноманітних даних з реального світу з метою отримання чисельної або символьної інформації.

Головне завдання галузі в тому, щоб за допомогою програмних засобів дублювати здатності людського зору і виділення образів на зображенні. Виділення образів на зображенні можна сприймати, як обробку та аналіз інформації з даних зображення за допомогою моделі, побудованої з використанням геометрії, фізики, статистики та теорії навчання[2-3].

Область комп'ютерного зору можна охарактеризувати як молоду та різноманітну. Інтенсивне дослідження даної області розпочалося лише наприкінці 70-х років XX століття, хоча є роботи, які датовані раніше. Саме в той час з'явилися комп'ютери, які дали можливість обробляти великі масиви даних. Але, ці дослідження починалися в інших напрямках, тому проблема комп'ютерного зору не має стандартного формулювання, як наслідок немає вирішення даної проблеми. Натомість, існує багато методів вирішення різноманітних, проблем комп'ютерного зору, у яких методи в більшій мірі залежать від завдань і лише інколи можуть бути узагальнені для широкого застосунку.

Велика кількість публікацій була присвячена вирішенню задач розпізнавання зображень, але ця проблема досі не вирішена до кінця. Це пов'язано з великою інформаційною навантаженістю та невизначеністю, яка властива зображенням, а також великою мінливістю зображень через зміну ракурсу або освітлення тощо, що призводить до зміни значень у всіх елементах зображення. Існує багато методів для усунення всіх, вище названих, недоліків. Найбільш ефективними методами у даному напрямку можна назвати такі:

- методи контурного аналізу;
- метод Віоли-Джонса та його комбінації;
- статистичні методи;
- методи нейронних мереж(НМ).

Більшість даних методів знаходяться на стадії досліджень і по цей день. Однак, багато з них були успішно використані у комерції, де вони стали частиною складної системи, яка, крок за кроком, вирішує все більш складніші задачі.

Контурний аналіз. Контурний аналіз являється важливим етапом обробки зображень і розпізнавання образів. Контур повністю визначає форму зображення і вміщує всю необхідну інформацію для розпізнавання по їх формі[4]. Даний підхід дозволяє не розглядати внутрішні точки зображення і тим самим значно зменшити об'єм інформації, яка оброблюється, за рахунок переходу від аналізу двох змінних до функції однієї змінної. Наслідком цього часто стає можливість забезпечення роботи системи розпізнавання в реальному часі. Однак, навіть в задачах, де неможна відмовитись від аналізу внутрішніх точок зображення, методи контурного аналізу відіграють позитивну додаткову роль і, безумовно, необхідні.

Метод Віоли-Джонса. Цей метод тісно пов'язаний з роботою математика Альфреда Хаара. Віола та Джонс адаптували ідею використання вейвлетів Хаара та розробили так звані ознаки Хаара, які складаються з сусідніх прямокутних областей. Вони розташовуються на зображенні, потім додаються інтенсивності пікселів в областях, після чого обчислюється різниця між сумами. Ця різниця - це значення певної ознаки, яка певним чином позиціонується на зображенні.

Найпростішу прямокутну ознаку можна визначити як різницю між сумами пікселів двох сусідніх областей у межах прямокутника, які можуть приймати різні позиції та масштаби на зображенні. Цей тип об'єкта називається 2-прямокутником.

Віола та Джонс також виділили 3-прямокутні та 4-прямокутні ознаки. Будь-яка з них може показати наявність чи відсутність конкретної характеристики зображення(наприклад кордони або зміна текстур)[5].

Метод нейронних мереж. Основною світовою тенденцією у галузі виявлення та розпізнавання об'єктів на зображені є використання НМ. Основною перевагою цього підходу в порівнянні з ознаковим описом, який реалізується першими трьома методами, наведених у списку, є те, що алгоритми, використані в методі НМ, по суті, самі виділяють інформаційні ознаки.

Починаючи з середини минулого століття, НМ успішно використовувалися для вирішення задач класифікації об'єктів[6]. НМ є обчислювальними моделями, які здатні вирішувати завдання розпізнавання образів. Архітектуру НМ можна розділити на дві основні групи: мережі прямого зв'язку і зворотного поширення мережі. При вирішенні задач, як класифікація віку і статі людини на основі аналізу зображень застосовують велику кількість НМ різних архітектур. НМ є одним з пріоритетних напрямків досліджень в області машинного навчання. НМ здатні вирішити різні проблеми: класифікація образів, апроксимації функцій та інше. При цьому традиційні методи часто не можуть ефективно вирішити вищевказані проблеми.

Висновок

У роботі було розглянуто та проаналізовано найактуальніші методи розпізнавання об'єктів у системах комп'ютерного зору, всі описані вище методи мають як переваги так і недоліки, але найбільш перспективним і актуальним на даний час є метод нейронних мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Форсайт Д. Компьютерное зрение. Современный подход / Д. Форсайт, Ж. Понс – «Вильямс», 2004. – 928 с.
2. Фисенко В.Т. Компьютерная обработка и распознавание изображений: учеб. пособие / В. Т. Фисенко, Т.Ю. Фисенко – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. – 192 с.
3. Ярышев С.Н. Цифровые методы обработки видеоинформации и видеоаналитика / С.Н. Ярышев. – СПб. : СПбГУ ИТМО, 2011. – 83 с.
4. Фурман Я.А. Введение в контурний анализ. Приложения к обработки сигналов и изображений / Я.А. Фурман, А.К. Передреев – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 592с.
5. Viola and Jones Rapid object detection using a boosted cascade of simple features. / Computer Vision and Pattern Recognition, 2001.
6. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. / В.В. Круглов, В.В. Борисов – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 382 с.: ил

Воловик Богдан Петрович, аспірант групи 122-20а, кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: b.volovyk@gmail.com.

Озеранський Володимир Сергійович, к.т.н., старший викладач кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: ozeransky@urk.net.

Перевозніков Сергій Іванович, д.т.н., професор кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: perevoznikov@urk.net.

Volovyk Bohdan P. - postgraduate of group 122-20a of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: b.volovyk@gmail.com.

Ozeranskyj Volodymyr S. - lecturer of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: ozeransky@urk.net.

Perevoznikov Sergiy I. - professor of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: perevoznikov@urk.net.