

РОЗПІЗНАВАННЯ ОСОБИ ЗА ЗОБРАЖЕННЯМ ОБЛИЧЧЯ НА ОСНОВІ ВИДІЛЕННЯ КЛЮЧОВИХ ТОЧОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано підхід по виділенню та розпізнаванню особи за отриманим зображенням обличчя людини із використанням фотометричної та геометричної нормалізації. У виділеному обличчі людини формується набір ознак на основі методу ключових точок для подальшого розпізнавання особи із використанням отриманих біометричних характеристик.

Ключові слова: формування ознак, метод ключових точок, біометричні характеристики.

Abstract

An approach to the selection and recognition of a person by the obtained image of a human face using photometric and geometric normalization is proposed. In the selected face of the person the set of signs on the basis of a method of key points for the further recognition of the person with use of the received biometric characteristics is formed.

Keywords: formation of features, key point method, biometric characteristics.

Вступ

Побудова комп'ютерних систем відеоспостереження є актуальною задачею сьогодення. Рішення у цій області знаходять широке застосування у найрізноманітніших сферах життя людини: розпізнавання облич людей, забезпечення захисту від несанкціонованого проникнення на певні об'єкти, відстеження появи машин на стоянці, забутого багажу в приміщеннях аеропортів та вокзалів, автомобільних номерів, тощо. Розпізнавання людини – одна з найважливіших задач в області комп'ютерного зору. Задача, з якою людина легко вправляється кожного дня, є неймовірно складною для обчислювальної техніки. Пошук відповідності між двома зображеннями деякої сцени чи об'єкту є складовою частиною багатьох систем аналізу візуальної інформації. Крім того, розпізнавання особи людини у відеопотоці ускладнюється такими факторами, як різноманіття можливих положень, масштабів та кутів повороту обличчя людини, що аналізується. На теперішній час існує значна кількість методів розпізнавання обличчя людини, таких як геометричний метод; метод головних компонент; метод ключових точок; приховані марківські моделі; нейромережеві методи та інші [1-3]. Одним із важливих етапів обробки зображення із метою розпізнавання обличчя людини є етап виділення та формування ознак, що відповідають характерним біометричним особливостям обличчя людини. Розгляду одного із підходів по виділенню ознак обличчя людини та її подальшого розпізнавання присвячений даний матеріал.

Виділення ключових точок та розпізнавання обличчя людини

Завдання виявлення та розпізнавання особи є досить складним та неоднозначним, що потребує значних затрат технічних, інформаційних та програмних засобів. Для полегшення та спрощення вирішення цього завдання його можна розподілити на декілька більш простих. Як правило, у більшості систем ідентифікації особи її виконують за два етапи: спочатку вирішується завдання по виявленню зображення обличчя людини у отриманому цифровому зображенні, а потім виконується подальше його розпізнавання. Виділення та розпізнавання обличчя людини пропонується виконати за ряд етапів на основі біометричних даних як засіб автоматичного розпізнавання особи на базі унікальних фізичних параметрів. Розпізнавання особи виконується за кілька етапів: виявлення обличчя, приведення обличчя до заданого розміру, побудова опису обличчя особи у вигляді векторів ознак та розпізнавання особи.

Послідовність виявлення, виконання геометричної та фотометричної нормалізації та формування ознак обличчя людини складається із такого ряду операцій. На початковому етапі виконується отримання за допомогою камери або іншим способом інформації про зображення та переведення її у

цифрову форму: вся видима площа сцени представлена у вигляді двовимірного масиву, елементами якого є компоненти яскравості, які найчастіше при розпізнаванні застосовуються в напівтонових зображеннях. Для цього отримане зображення переводиться у градації сірого кольору. Після отримання зображення здійснюється первинний пошук обличчя людини. Використовуємо каскадний класифікатор у вигляді засобів пошуку обличчя людини методом Віолі-Джонса. Знайдене таким способом обличчя людини поміщається у прямокутник та у ньому знаходимо зіниці очей людини. Для цього у виділеному фрагменті зображення шукається зона із мінімальним значенням яскравості та околицею у 8-10 пікселів. Після того, як така зона буде знайдена, здійснюється пошук ще однієї зони такого ж типу. Це може бути підтвердженням, що виділено обличчя людини та знайдені зіниці ока. Тепер слід знайти границі зіниць та уточнити їх геометричні центри. У виявлених зіницях очей шукаються їх центри та між центрами зіниць проводиться пряма лінія. Обчислюється кут нахилу цієї лінії до горизонталі та виконується поворот фрагменту зображення із обличчям людини із використанням афінних перетворень. Потім виконується фотометрична нормалізація зображення за рівнем яскравості.

Для формування ознак обличчя людини використовуємо метод ключових точок, який є одним із емпіричних методів. Після знаходження очей виділяються ще інші особливі точки обличчя людини, такі як рот та його куточки, силует носа, лінія брів та лінія підборіддя. На основі цих характерних точок обличчя формується набір ознак для подальшого розпізнавання особи, до яких додатково вводяться геометричні співвідношення між деякими точками обличчя. Пропонується вибрати відношення відстані між центрами зіниць ока до довжини лінії, що з'єднує центр губ із медіанним значенням лінії, що з'єднує центри зіниць. Ця модель обличчя людини буде базовою та слугує для виділення ознак при класифікації облич.

Заключним етапом є розпізнавання особи у отриманому зображенні шляхом зіставлення отриманого набору ознак обличчя людини із вибраним із бази даних і прийняття рішення. Розпізнавання виконується за допомогою порівняння отриманих біометричних характеристик особи і шаблонів, що зберігаються у базі даних.

Створена програмна реалізація запропонованого підходу з використанням мови програмування Python [4] та використання бібліотеки OpenCV, яка дозволяє виконати процес формування ознак для розпізнавання обличчя людини в масштабі реального часу.

Робота програми перевірялася для різних відстаней між контрольованою особою та камерою спостереження. Проведення перевірки виділення особи здійснювалося при різних рівнях освітлення, нахилах та поворотах обличчя контрольованої людини. Запропонований підхід по пошуку та виявленню обличчя особи має досить точні результати виявлення, причому зі зменшенням відстані до камери спостереження точність виявлення особи суттєво зростає.

Запропонований підхід може бути використаний у комп'ютерних системах розпізнавання особи за отриманим цифровим зображенням обличчям людини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шапиро Л. Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Штокман - М.: Бином, 2009. - 763с.
2. Визильтер Ю. В. Обработка и анализ изображения в задачах машинного зрения. / Ю.В.Визильтер, С. Ю. Желтов - М.: Физматкнига, 2010. - 672 с.
3. Edwards G. J. Face recognition using active appearance models/ G. J. Edwards, T. F. Cootes, C. J. Taylor // Computer Vision . Volume 1407 of the series Lecture Notes in Computer Science, 2006, p.581-595.
4. Коэльё Л. Построение систем машинного обучения на языке Python. / Коэльё Л. П., Ричерт В. – Перевод с английского. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 364с.

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

Плахотнюк Владислав Володимирович - студент групи 2КІ-20м факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlad1202199821@gmail.com

MykolaOchkurov — Senior lecturer of the ComputerTechniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

VladislavPlakhotniuk - students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vlad1202199821@gmail.com.