

УДК 004.02

А.Ю. Лівадіна, студентка гр. ВА-71мн
КПІ ім. Ігоря Сікорського

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ

Анотація. У статті проведений опис та аналіз методів розпізнавання обличчя. Визначені переваги та недоліки різних методів. Проведений аналіз допоможе в написанні різноманітного програмного забезпечення для розпізнавання обличчя.

Ключові слова: ідентифікація, метод головних компонентів, метод опорних векторів, метод Віюлі-Джонса.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

З розвитком інформаційних технологій все більшою популярністю користуються системи обмеження доступу та ідентифікації особистості. Традиційні способи ідентифікації, такі як ключі або паролі, не забезпечують високу ступінь надійності ідентифікації, тому найбільш динамічно розвиваються системи біометричної ідентифікації. Область застосування цих технологій з кожним роком істотно розширюється. За даними International Biometric Group, розпізнавання особистості по зображенню особи є другим за популярністю після ідентифікації по папілярному візерунку [1].

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ

Технологія ідентифікації особистості на основі зображення обличчя, на відміну від використання інших біометричних показників, не вимагає фізичного контакту з пристроєм і з урахуванням стрімкого розвитку цифрової техніки є найбільш прийнятною для масового застосування. Основною труднощію даної технології є залежність якості результату розпізнавання людини по зображенню обличчя від ракурсу, положення, умов освітленості тощо.

На даний момент існує безліч різних методів за даною технологією. Ця стаття містить аналіз основних методів, їх плюси і мінуси і дозволяє полегшити вибір методу при розробці додатку на основі розпізнаванні осіб.

Для початку слід виділити загальний процес обробки обличчя при розпізнаванні (Рис. 1).

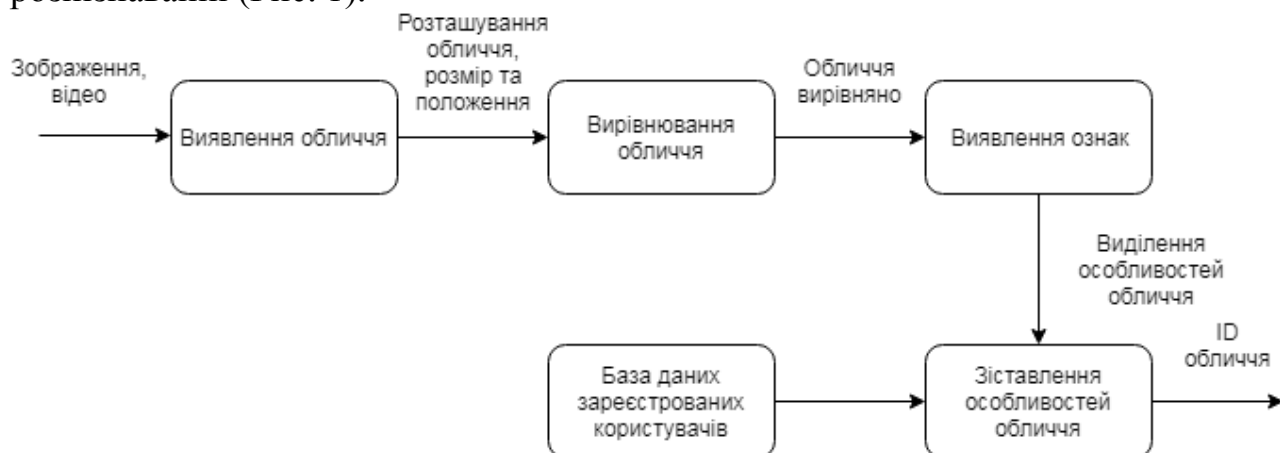


Рисунок 1. Загальний процес обробки обличчя при розпізнаванні

На рисунку видно, що спочатку проводиться виявлення обличчя, визначається його розташування, розмір і положення. Далі відбувається

вирівнювання обличчя, визначення його ознак і виділення особливостей. На останньому етапі відбувається порівняння особливостей обличчя з базою даних і привласнення ідентифікаційного номера.

Популярні методи розпізнавання осіб:

- метод головних компонентів;
- метод опорних векторів;
- метод Віюлі-Джонса.

Метод головних компонентів (Principal Component Analysis, PCA) полягає у представленні зображення обличчя у вигляді вектору малої розмірності (головних компонентів), який порівнюється з еталонними векторами, що містяться в базі даних [2]. Суть методу головних компонентів зводиться до наступного. Спочатку весь навчальний набір облич перетвориться в одну загальну матрицю даних, де кожен рядок являє собою один екземпляр зображення обличчя, розкладеного в рядок (Рис. 2).

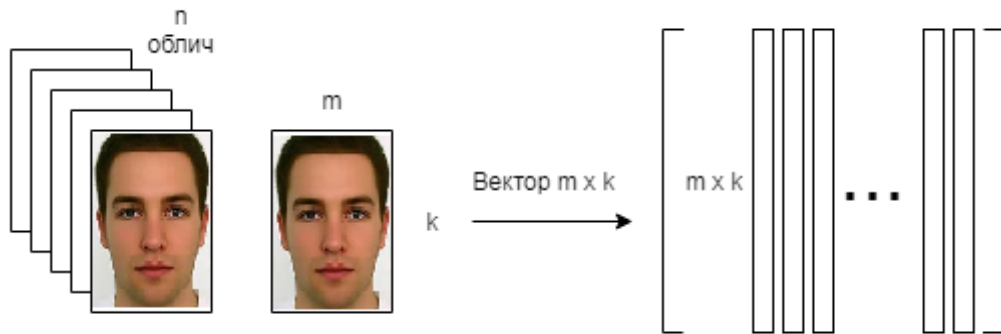


Рисунок 2. Перетворення навчального набору облич в одну загальну матрицю

Наступним кроком є знаходження середнього значення матриці та його віднімання від кожного вектору. За допомогою цієї процедури отримуємо лише індивідуальні ознаки обличчя, які порівнюються з вектором індивідуальних ознак в базі даних.

Перевагою методу головних компонентів є мала база ідентифікаційних даних. До недоліків методу слід віднести його залежність від попередньої обробки зображень, до яких відноситься масштабування і обрізка (40 % помилок), просторове розміщення (15 % помилок) і освітлення (5 % помилок) [3]. Метод має невисоку в порівнянні з іншими методами ймовірність розпізнавання. Для збільшення ймовірності правильного розпізнавання потрібна попередня обробка зображення, збільшення кількості головних компонентів.

На відміну від методу головних компонентів, метод опорних векторів збільшує розмірність простору з метою пошуку базису, в якому кластери зображень будуть лінійно роздільні [4]. Метод опорних векторів розглядає кожен екземпляр даних (зображення) як точку в n -мірному просторі, де n відповідає розмірності даних або загальній кількості пікселів зображення. Кожна з точок належить до відповідного класу. Задача розпізнавання зводиться до задачі знаходження такої гіперплощини в n -мірному просторі, яка відділяє всі точки, що належать зображенню даного класу, від інших, котрі не належать

до нього. Оскільки таких площин може бути багато, метод опорних векторів має на меті знайти площину, відстань до якої від найближчої точки максимальна в межах множини ймовірних варіантів.

Метод опорних векторів найбільш швидкий метод знаходження вирішальних функцій, що є його перевагою. Також метод знаходить поділяючу смугу максимальної ширини, що дозволяє в подальшому здійснювати більш впевнену класифікацію. Головним недоліком методу опорних векторів є відсутність єдиного підходу щодо знаходження гіперплощини у разі лінійної нероздільності класів.

Метод Віолі-Джонса використовується для пошуку об'єктів на зображенні в реальному часі [5]. Даний метод має дуже низьку ймовірність помилкового спрацювання і високу точність розпізнавання, що досягає 90 %. Метод дозволяє розпізнавати більш ніж одне обличчя на зображенні, а також обличчя, повернені на кут до 30^0 , але, якщо кут нахилу більше, ефективність даного методу дорівнює нулю. У зв'язку з цим ефективно розпізнавати обличчя, розташоване під довільним кутом, стає неможливим і даний метод не підходить під вимоги сучасних систем нагляду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. International Biometric Group [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ibia.org/>
2. Лівадіна А.Ю., Система ідентифікації особи за геометрією обличчя / Лівадіна А.Ю. / IV Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених у царині метрології «Technical Using of Measurement – 2018», 13 - 18 лютого 2018 р. – Славське. – С. 84-85.
3. Форсайт Д.А., Пойнс Ж. Компьютерное зрение. Современный подход. М., 2004.
4. Guo G., Li S.Z., Chan K. // IEEE Int. Conf. on Automatic Face and Gesture Recognition. 2000. P. 103-108.
5. Viola, P. Robust realtime face detection / P. Viola // International Journal of Computer Vision. – 2004. – V. 57. - №2. – P.137-154.

Наук. керівник – к.т.н., доц., Добролюбова М.В.