

СТРУКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ ЛЮДИНИ ЗА ЗОБРАЖЕННЯМ ЇЇ ОБЛИЧЧЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі обґрунтовано використання методу Віоли-Джонса та характеристик Хаара. Розроблено структуру інформаційної технології розпізнавання людини за зображенням її обличчя. Описано основні етапи, які повинна включати інформаційна технологія розпізнавання людини за зображенням її обличчя.

Ключові слова: метод Віоли Джонса, розпізнавання людини, характеристики Хаара.

Abstract

The paper substantiates the use of Viola-Jones method and Haar characteristics. The structure of information technology for recognizing a person by the image of his face has been developed. Describes the main stages that should be included in the information technology of recognizing a person by the image of his face.

Keywords: Viola Jones method, human recognition, Haar characteristics.

Вступ

Система розпізнавання обличчя - це технологія, яка може ідентифікувати або підтвердити людину на цифровому зображенні або відеозображенні. Існує багато методів, що використовуються в системах розпізнавання облич, але, як правило, вони засновані на порівнянні рис обличчя даного зображення з особами, що зберігаються в базі даних. Його також описують як біометричну програму на основі штучного інтелекту, яка може однозначно ідентифікувати людину, аналізуючи моделі на основі текстур і форм обличчя людини.

В основі біометричної системи розпізнавання обличчя лежить принцип побудови та порівняння математичних моделей обличчя, які дозволяють ідентифікувати або верифікувати особистість з високою точністю. Ці системи висувають гіпотезу, чи буде людина на одній фотографії відповідати людині на іншій, незалежно від виразу обличчя та інших атрибутів, таких як вік, зачіска, аксесуари тощо [1].

Результати дослідження

Розпізнавання об'єктів – це завдання, що відноситься до класу завдань комп'ютерного зору та обробки зображень. Ця задача вирішує задачу пошуку фрагментів семантичних об'єктів, що належать до певної множини. Кожен об'єкт має чітко визначений набір власних візуальних властивостей: колір, форму та взаємне розташування відносно інших об'єктів зі схожими властивостями.

Виявлення та класифікація певних об'єктів недостатньо для процесу розпізнавання. Щоб чітко відокремити одне обличчя від іншого, необхідно заздалегідь визначити деякі візуальні характеристики людини. Коли це станеться, потрібно виділити і порівняти деякі риси обличчя, щоб переконатися, що вони збігаються. Цей процес відомий як розпізнавання. Основними критеріями вибору методів і алгоритмів розпізнавання обличчя і розпізнавання є точність, швидкість та універсальність [2].

Метод Віоли-Джонса був обраний в якості базового алгоритму розпізнавання через його високу швидкість виявлення та його здатність працювати в режимі реального часу. Найефективніший детектор на фронтальних зображеннях обличчя і може впоратися з поворотом обличчя на 45° як навколо вертикальної, так і горизонтальної осі. Три основні концепції, які дозволяють йому працювати в режимі реального часу - це цілісне зображення, Ada Boost і каскадна структура. Інтегральне зображення — це алгоритм економічно ефективного створення суми інтенсивностей пікселів у визначеному прямокутнику зображення. Він використовується для швидкого обчислення характеристик, подібних до Хаара [3]. Розрахунок суми прямокутної площі всередині вихідного зображення надзвичайно ефективний, вимагає лише чотири додавання для будь-якого довільного

розміру прямокутника. AdaBoost використовується для побудови сильних класифікаторів як лінійна комбінація слабких класифікаторів. Характеристики Хаара, використані в алгоритмі Віюлі-Джонса, показані на рис. 1.

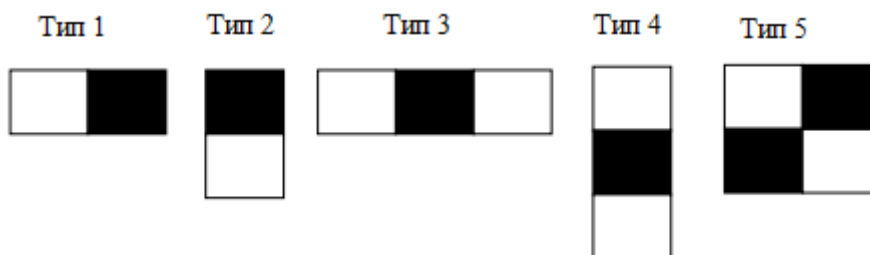


Рис. 1 – Характеристика Хаара в Віюлі-Джонса.

Перераховані вище елементи Хаара можуть бути різної висоти та ширини. З функції Хаара, застосованої до обличчя, обчислюється сума чорного пікселя і сума білого пікселя, і вони віднімаються, щоб отримати єдине значення. Якщо це значення більше в цій області, то воно представляє частину обличчя і ідентифікується як очі, ніс, щока тощо.

Характеристики Хаара розраховуються по всьому зображенню, що становитиме майже 160 000+ ознак на одне зображення. Підсумування всього пікселя зображення, а потім їхнє віднімання для отримання єдиного значення неефективно в програмах реального часу. Це можна зменшити за допомогою класифікатора посилення Ada. Ada boost допомагає зменшити зайві функції.

Робота з методами розпізнавання зображень вимагає великої обчислювальної потужності. Виконання даних операцій на одній машині може призвести до затримки в швидкодії. Тому доцільніше буде використовувати комп'ютерну систему з розпізнавання, в якій кожен елемент буде виконувати певну операцію з розпізнавання. Структурна схема інформаційної технології розпізнавання людини за зображенням її обличчя наведена на рис. 2.

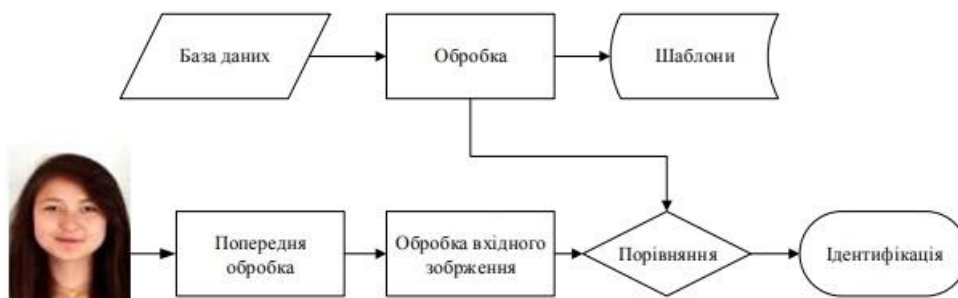


Рис. 1 – Структура інформаційної технології розпізнавання людини за зображенням її обличчя

Обробка зображення повинна бути попередньо оброблена, перш ніж почнеться розпізнавання. Попередня обробка включає такі етапи:

- Ідентифікація – процес виявлення присутності особи на цифровому зображенні;
- Нормалізація – процес згладжування контурів розпізнаних ділянок обличчя.

Обробка вхідного зображення призначена для вилучення властивостей із зображення, яке працює на основі каскаду Хаара. Отримані властивості необхідно зменшити до типу, який використовується для зберігання в базі даних. Важливі властивості можна зберегти в шаблоні посилання для подальшого порівняння [4].

Щоб перейти до наступного кроку порівняння, спочатку витягуються дані, збережені в базі даних. База даних містить набір класифікаторів, які виводять два значення, залежно від того, більшим чи меншим є попередньо визначене порогове значення атрибута, що належить цьому класифікатору. Порівняння – це акт вимірювання подібності між вхідним зображенням і реченням, що зберігається в базі даних. Основними цілями порівняння є ідентифікація та перевірка. Третя мета – порівняти категоризацію, яка є процесом вилучення ознак з образу людини для класифікації. У системі розпізнавання обличчя зображення користувача обробляються за певними алгоритмами, при цьому зберігається шаблон [5]. Шаплони можуть переглядатися користувачами як перетворені зображення,

які були закодовані відповідними методами обробки. Методи обробки та шаблони налаштовуються одночасно. Під час перевірки або ідентифікації система розпізнавання обличчя отримує нове зображення, визначає і зберігає нове зображення за тим же алгоритмом і порівнює його з оригіналом. Процес прийняття рішень може включати всі типи класифікаторів. Якщо класифікатор є алгоритмом навчання, і його структуру потрібно навчати як нейронну мережу. Базу даних можна розділити на дві частини, одну для створення шаблонів і одну для вивчення класифікаторів.

Висновок

Отже для розробки інформаційної технології розпізнавання людини за зображенням її обличчя базовим методом було обрано метод Віоли-Джонса. Метод Віоли-Джонса виявляє високу швидкість розпізнавання та здатність працювати в режимі реального часу. Основні принципи, на яких заснована робота даного методу – представлення зображення в інтегральному вигляді; пошук облич за допомогою ознак Хаара; каскадна класифікація; навчання системи розпізнавання об'єктів на основі методу «AdaBoost» – забезпечують високу швидкість та низьку ймовірність помилкового виявлення обличчя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проценко М. М. Методика фільтрації цифрових сигналів з використанням швидкого вейвлет-перетворення / М.М. Проценко, М. Я. Павлушко, Д. П. Мороз, з. М. Бржезьська // Науково-технічний журнал ДУТ «Сучасний захист інформації» №1(37) – К.: ДУТ, 2019. С. 64-69.
2. Jyothi S Nayak and Indramma M, “Efficient Face Recognition with Compensation for Aging Variations” IEEE International Conference On Advanced Computing, pp 1-5, Dec2012.
3. Р. Клетте. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы / пер. с англ. А. А. Слинкин. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 506 с.
4. Татаренков Д. А. Анализ методов обнаружения лиц на изображении [Электронный ресурс]. // Молодой ученый. — 2015. — №4. — С. 270-276..
5. Шай Ш., Шай Б. Идеи машинного обучения: от теории к алгоритмам / пер. с англ. А. А. Слинкин. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 436 с.

Бездушний Денис Сергійович - магістрант гр. ІКН-20м, кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Denis Bezdushnyi - Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.