

Магістерська дипломна робота

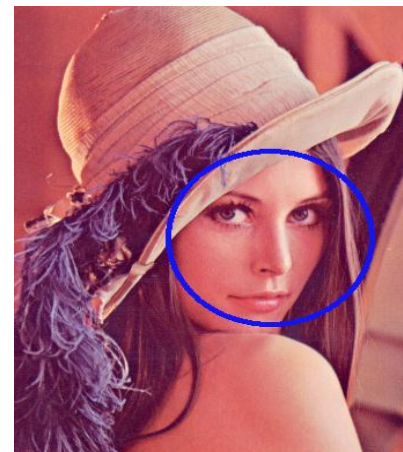
на тему: «Програмні засоби комп'ютерної системи розпізнавання та архівації зображень з повнофункціональним веб інтерфейсом»

Виконав: студент групи 2КІ-16м Ревізор О. П.
Керівник: к.т.н., доцент Ткаченко О.М.

м. Вінниця - 2016

Актуальність магістерської роботи

Багато операцій пов'язаних з процесами автентифікації та ідентифікації можливо пришвидшити за допомогою використання комп'ютерних систем розпізнавання образів. Розпізнавання образів – це віднесення вихідних даних до певного класу за допомогою виділення істотних ознак, що характеризують ці дані, із загальної маси несуттєвих даних. Розпізнавання облич це один з підрозділів розпізнавання образів. Методи та алгоритми практично дуже схожі.



Мета магістерської роботи

Розробка комп'ютерної системи, яка б автоматично розпізнавала людей дозволила б збільшити продуктивність, надійність та захищеність. За мету було поставлено підвищення ефективності комп'ютерної системи зберігання та класифікації зображень за рахунок автоматизації ідентифікації осіб на зображеннях.



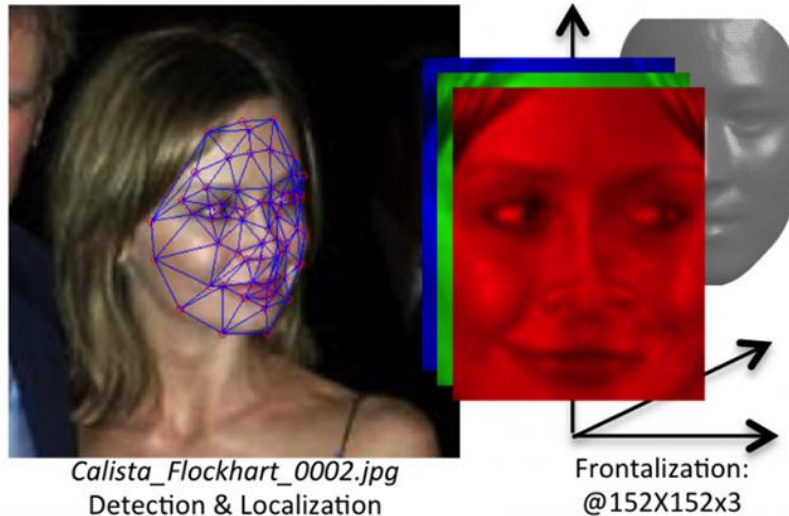
Задачі магістерської роботи

Відповідно до мети роботи можна сформулювати наступні задачі:

- провести аналіз методів ідентифікації зображень;
- розробити архітектуру комп'ютерної системи зберігання зображень;
- розробити алгоритм системи ідентифікації;
- реалізувати програмні компоненти на основі складеного алгоритму;
- дослідити ефективність роботи системи.

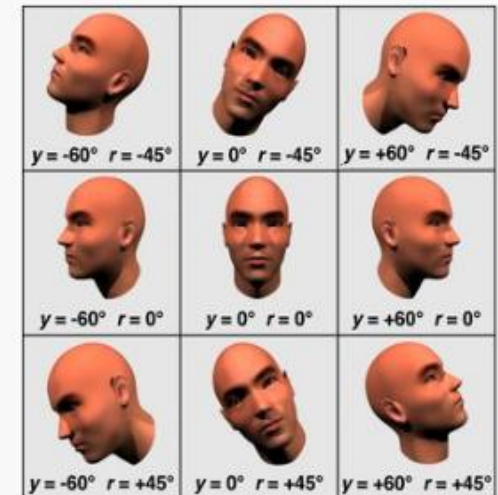
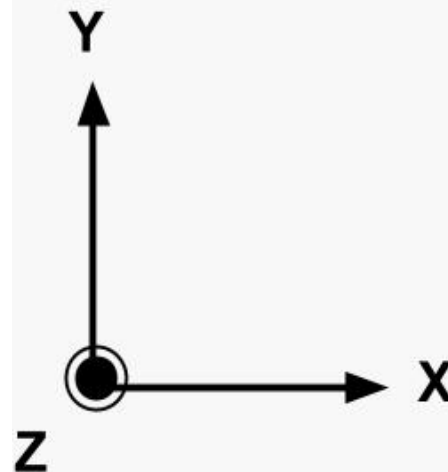
Аналіз аналогів - DeepFace

Технології Deepface вдалося впізнати - 97,25 % осіб. Більш того, системі неважливо, під яким ракурсом, кутом або з яким освітленням зроблений той або іншої знімок. Проте дана технологія застосовується лише в межах Facebook, а в публічному доступі лише документація.



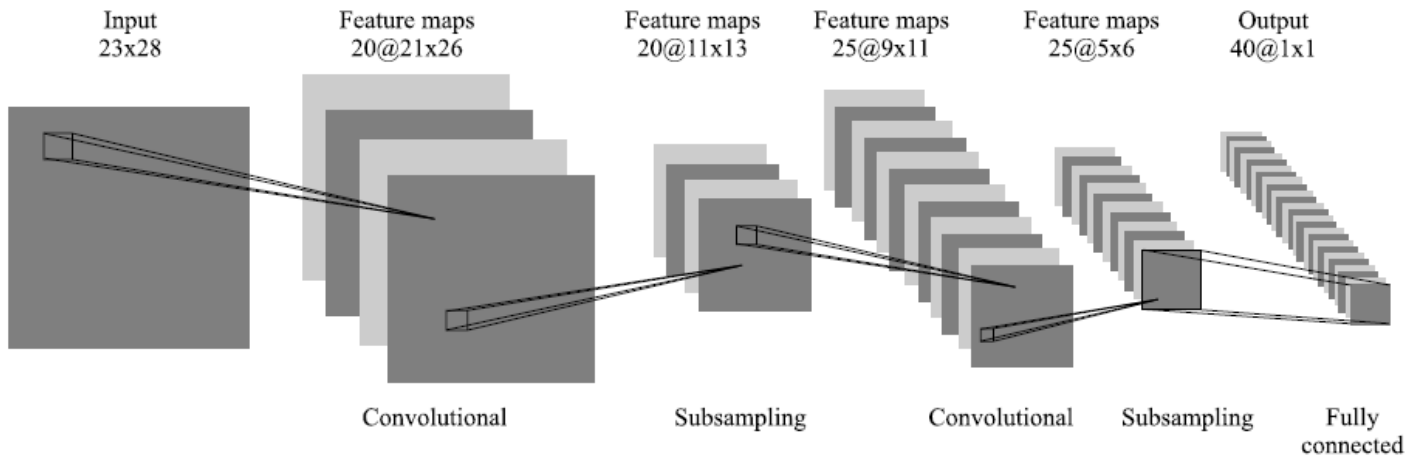
Аналіз аналогів - Google FaceApi

- Google також проводили паралельні розробки з визначення особи і реалізували технологію Face API для ідентифікації особи на зображенні. Координатні вісі X та Y зображенні на малюнку, а вісь Z виходить за межі малюнка. Кут Z завжди повідомляється при визначення обличчя. Кут Y доступний тільки при використанні "точної настройки режиму" детектора особи



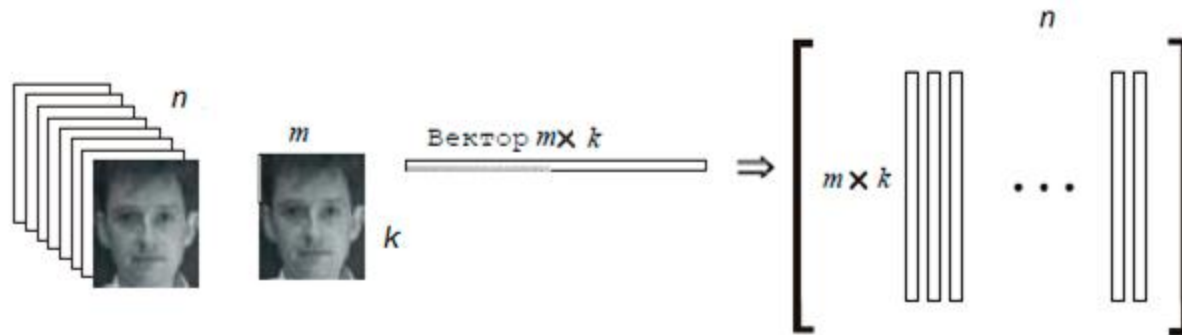
Нейромережеві методи

В даний час існує близько десятка різновидів нейронних мереж. Нейронна мережа дозволяє класифікувати подане на вхід зображення / сигнал відповідно до попереднім налаштуванням / навчанням мережі.



Метод ГОЛОВНИХ КОМПОНЕНТ

Спочатку метод головних компонент почав застосовуватися в статистиці. У задачі розпізнавання осіб його застосовують головним чином для представлення зображення особи вектором малої розмірності (головних компонент), який порівнюється потім з еталонними векторами, закладеними в базу даних.



Метод Віоли-Джонса

Метод знаходить особи з високою точністю і низькою кількістю помилкових спрацьовувань. Для пошуку використовуються ознаки Хаара, за допомогою яких відбувається пошук потрібного об'єкта (у даному контексті, особи та її рис). Також каскади дозволяють швидко відкидати вікна, де не знайдено обличчя.



Методи навчання

OpenCV підтримує наступні методи навчання:

«Eigenface»;

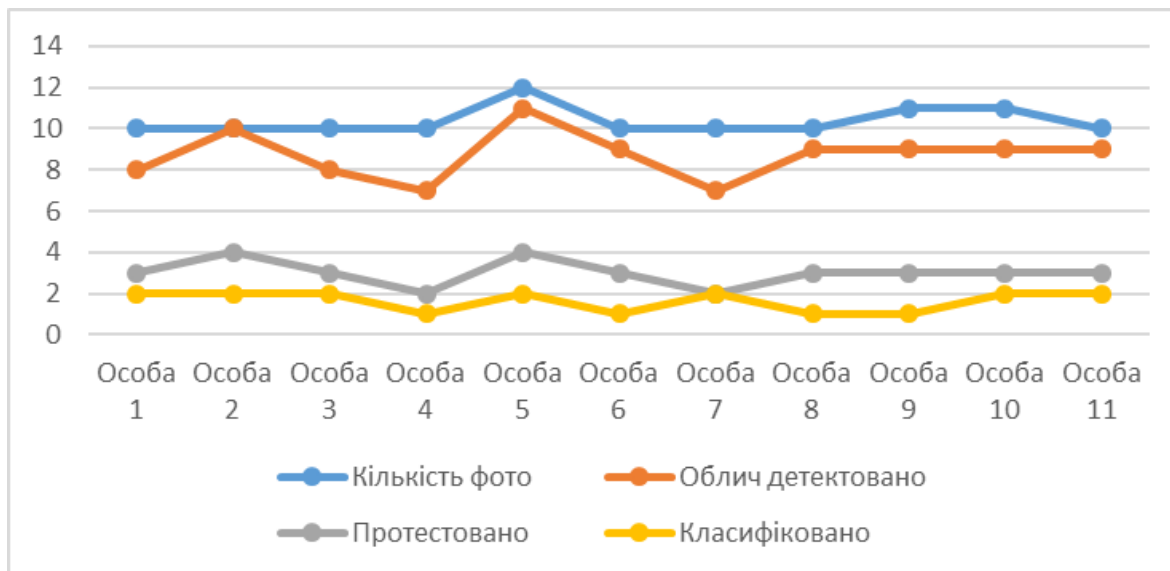
«Fisherfaces method»;

«Local Binary Patterns Histograms (LBPН)».

Кожен з цих методі підтримує навчання на основі заданого масиву зображень, пророкування знайденого обличчя та збереження стану моделі в форматі XML або YAML. Метод LBPН також підтримує оновлення моделі, інакше кажучи, ви можете оновлювати наявну модель новими зображеннями. Реалізація методу надає можливість чутливість розпізнавання.

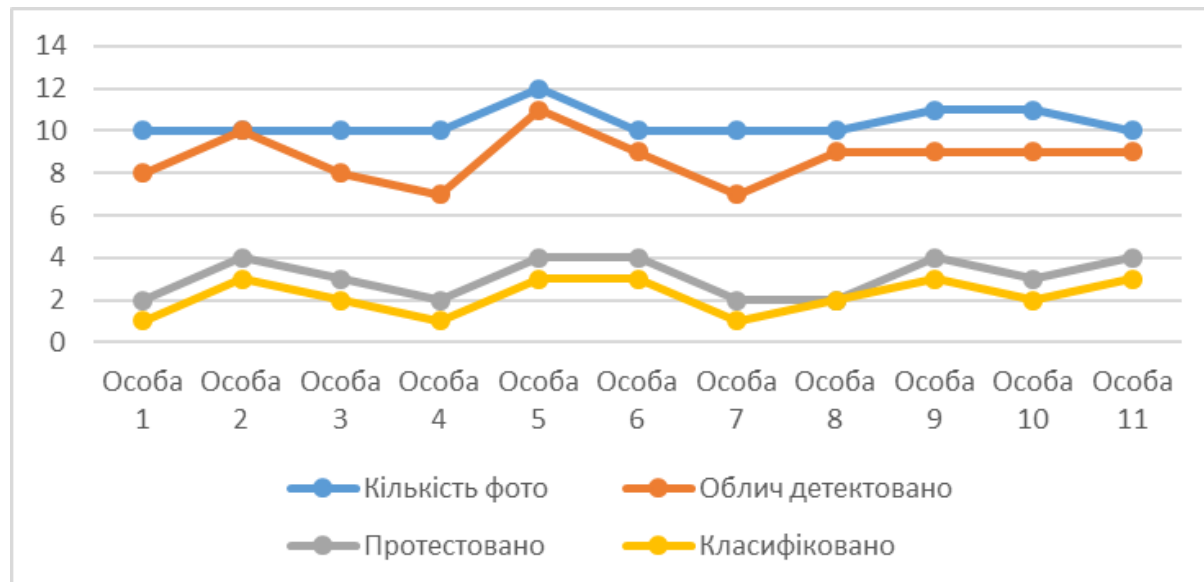
Метод Eigenface

Результати тестування методу EigenFaceRecognizer наведено на діаграмі нижче. Отриманий середній відсоток спрацювання склав 56%.



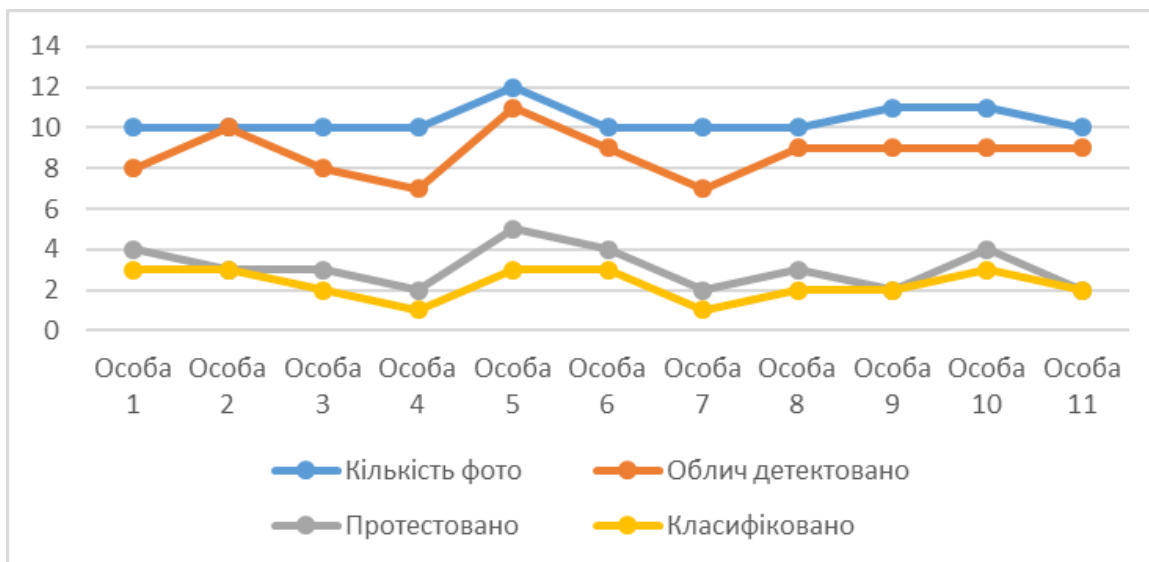
Метод Fisherfaces

Недоліком методу «Eigenface», що виконується вибір підпростору з такою метою, щоб максимально апроксимувати вхідний набір даних, а не виконати виділення між класами осіб. Відсоток спрацювання алгоритму FisherFaceRecognizer склав 69%.



Метод LBRH

Відсоток спрацювання даного алгоритму склав близько 74%, тому його обрано алгоритмом по замовчуванню. Для обліку властивостей зображення його необхідно розбити на під області, в кожній з яких обчислюється своя гістограма «LBRH».



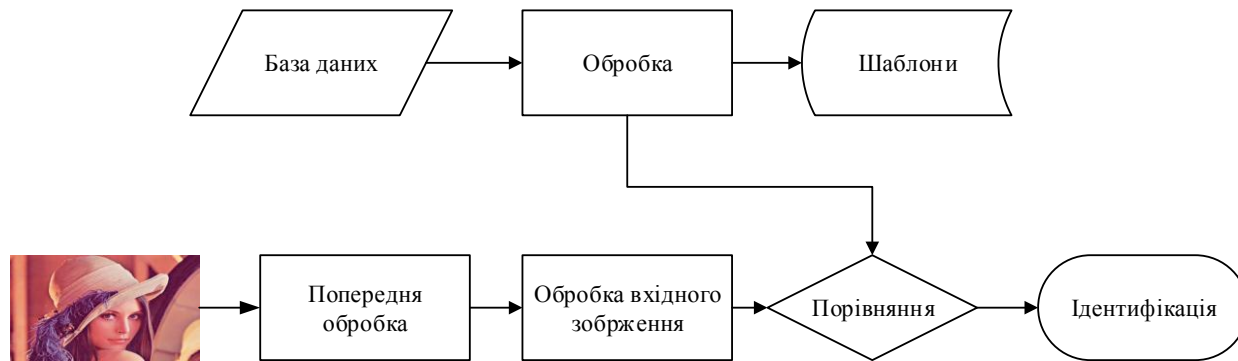
Наукова новизна

Наукова новизна проведених досліджень полягає у тому, що було вдосконалено метод навчання «LVRN» в якому, на відміну від існуючих, вхідні зображення проходять попередню нормалізацію, що дозволило покращити точність роботи методу.



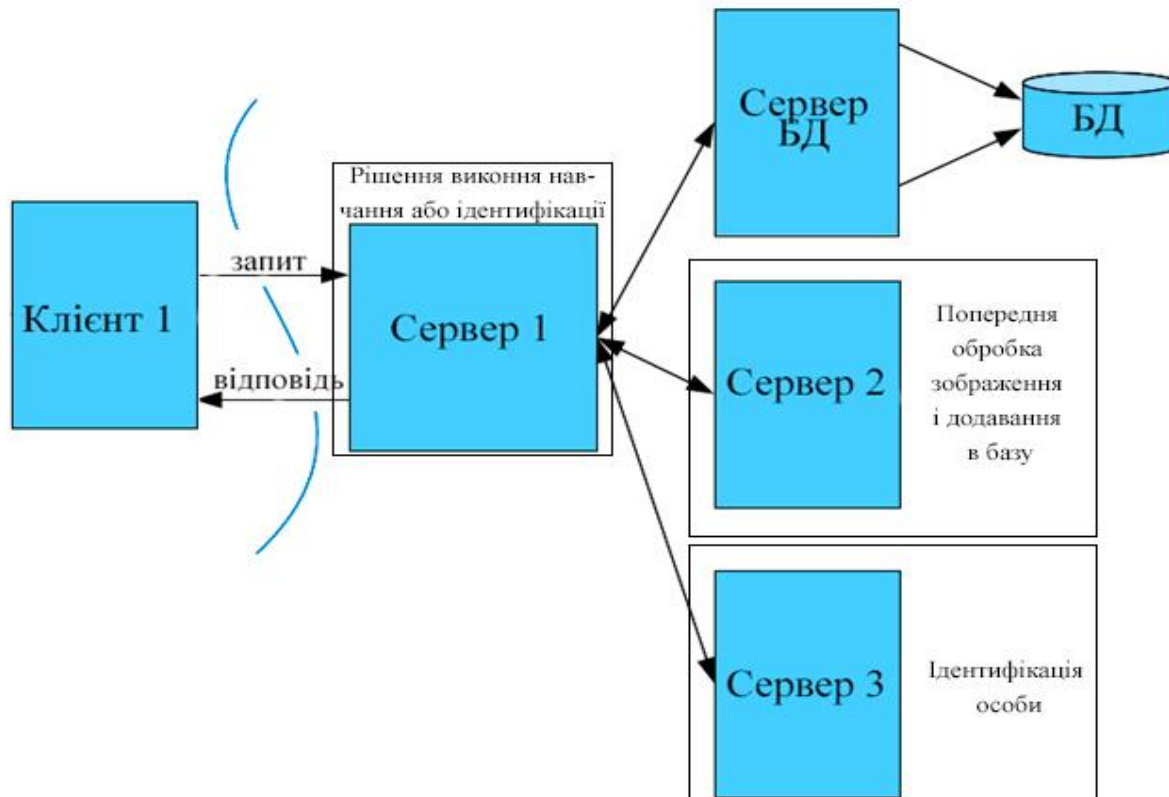
Структура комп'ютерної системи зберігання зображень

Робота з алгоритмами 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.



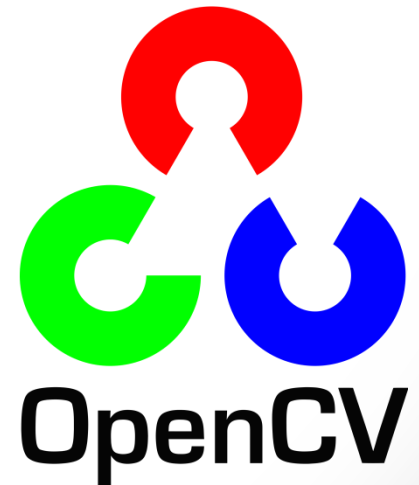
Архітектура системи

Правильний формат і стиск фото в сховищах зображень дозволять збільшити швидкодію та зменшити об'єм використовуваного місця.



Реалізація комп'ютерної системи

Основою для розробки стала бібліотека комп'ютерного зору OpenCV та мова програмування JavaScript. В бібліотеці скомбіновано більшість алгоритмів розпізнавання облич. Реалізована на C/C++, також розробляється для Python, Ruby, Matlab, Lua та інших мов. Може вільно використовуватися в академічних та комерційних цілях – розповсюджується за умовами ліцензії BSD.



Висновки

У магістерській дипломній роботі було спроектовано комп'ютерну систему архівування зображень з автоматичною класифікацією. Розроблено архітектуру комп'ютерної системи архівування зображень з автоматичною класифікацією та виділено основні складові процесу розпізнавання особи: детектування обличчя, нормалізація, отримання властивостей з зображення та приведення їх до типу, який використовується для збереження в базі даних, отримання даних з бази даних, порівняння. Вдосконалено метод навчання в бібліотеці Libfacerec, в який додано можливість формування бази обличчя з подальшою інтеграцією в бібліотеку комп'ютерного зору.



Дякую за увагу!