

companies. These shortcomings make undesirable their use in defence and law enforcement agencies in Ukraine. In this regard, the task is to develop a solution that will allow to capture and analyze network traffic on a project-based open source.

The research demonstrates the reasons for selecting the components to implement the functions of interception and traffic analysis, identifies the strengths and weaknesses of the analogues. Installation of applications and their configuration takes time therefore the scripts are being developed to automate this process.

The working prototype and the results of its testing will be analyzed and used for the commercial product development.

УДК 004.04

Матвійшин К. – ст. гр. СНм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ ТА ЕМОЦІЙ

Науковий керівник: асистент Шимчук Г.В.

Matviishyn K.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

RESEARCH THE SYSTEMS OF DETECTION FACES AND EMOTIONS

Supervisor: Assistant Shymchuk G.V.

Ключові слова: Розпізнавання облич та емоцій, Програмні продукти, Алгоритми.

Key words: Detection of faces and emotions, Software, Algorithms.

The given work is devoted to modern developments in the field of face recognition systems in video stream. Main aim of work is to compare existing methods of facial recognizing, explain where those methods are using and what software and hardware requirements must have to detect faces in those or that case. This theme is wide extensive, as it refers to the section of machine vision and machine learning. There are 2 main tasks in face recognition system – identify the face and verify it. In my work I will stop at identify faces. All above is typically used in [security systems](#) and can be compared to other [biometrics](#) such as [finger print](#) or [eyeiris recognition](#) systems. Recently, it has also become popular as a commercial identification and marketing tool.

Виявлення і детектування облич це 2 різні кроки в системі розпізнавання. В данній роботі буде представлено порівняння методів детектування.

Розпізнавання по зображенню особи виділяється серед біометричних систем тим що по-перше, не потрібне дороге спеціальне обладнання, по-друге, не потрібен фізичний контакт з пристроями. Однак розпізнавання людини по зображенню особи не забезпечує 100%-ої надійності ідентифікації. Такі речі як різний масштаб облич, фон та зміна контрастності обличчя ускладнюють задачу детектування.

Існуючі алгоритми детектування облич можна розбити на 2 основні категорії:

1. Глобальні методи розпізнавання (холістичний підхід)

- Метод головних компонент (Principal Component Analysis, PCA)
- Метод незалежних компонент (Linear Discriminant Analysis, LDA)
- Генетичні алгоритми

2. Локальні методи розпізнавання (структурний підхід)

- Гнучке порівняння графів
- Приховані моделі Маркова
- Самоорганізовані карти ознак

3. Гібридні методи розпізнавання

В глобальних методах розпізнавання обличчя розглядаються як цілісні зображення і порівнюються між собою. В локальних методах виділяється така інформація як взаємне і абсолютне розташування носа, рота і т.п. В гібридних методах використовуються як цілісні так і локальні ознаки.

Глобальні методи дають відносно хороший відсоток розпізнавань (до 95% [1]), але при фронтальній зйомці і сталому освітленні. Локальні методи ефективніші у тих випадках, коли обличчя повернуте або частково закрите.

Метод головних компонент добре зарекомендував себе в практичних додатках. Однак, в тих випадках, коли на зображенні особи присутні значні зміни в освітленості або виразі обличчя, ефективність методу значно падає, це відбувається через те, що PCA вибирає підпростір обличчя (eigenfaces) з такою метою, щоб максимально апроксимувати вхідний набір даних, а не виконати дискримінацію між класами осіб. З вищесказаним справляється метод лінійного дискримінантного аналізу (LDA).

Генетичні алгоритми можуть використовуватися приматриці ваг важливих ділянок обличчя [2].

По великій кількості алгоритмів, можна виділити загальну структуру розпізнавання обличчя (рис.1.).

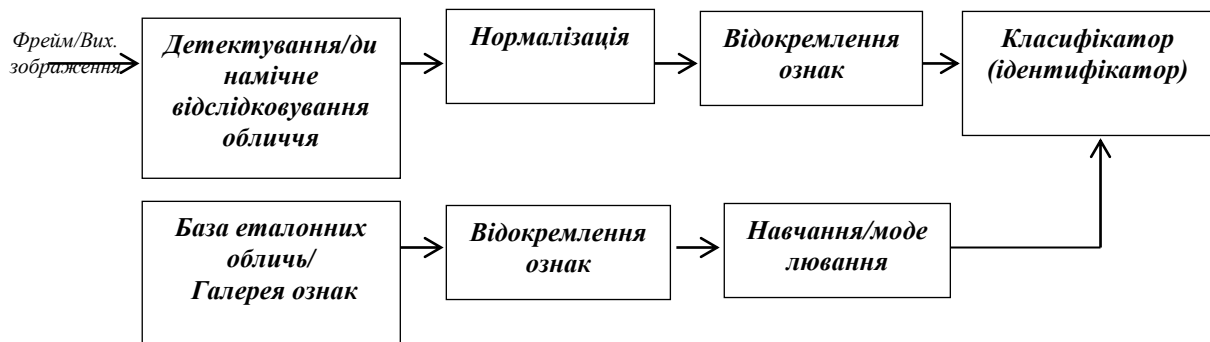


Рис.1 – загальна структурна схема програмного потоку в програмі розпізнавання

В останні роки активно використовуються нейронні мережі, в яких є бази зображень обличчя і «не обличчя» для навчання мереж. Таблиця актуальних зараз основних баз подана нижче.

З метою оцінки ефективності запропонованих алгоритмів розпізнавання осіб агентство DARPA і дослідницька лабораторія армії США розробили програму FERET (face recognition technology).

У масштабних тестах програми FERET брали участь алгоритми, засновані на гнучкому порівнянні на графах і всілякі модифікації методу головних компонент (PCA). Ефективність всіх алгоритмів була приблизно однаковою. У зв'язку з цим важко або навіть неможливо провести чіткі відмінності між ними (особливо якщо узгодити дані тестування). Для фронтальних зображень, зроблених в один і той же день, прийнятна точність розпізнавання, як правило, становить 95%. Для зображень, зроблених різними апаратами і при різному освітленні, точність, як правило, падає до 80%. Для зображень, зроблених з різницею в рік, точність розпізнавання склало приблизно 50%

Назва бази	Умови зйомок	Кількість обличь
FERET[3]	Фронтальні, +60...-60 градусів, фас, анфас, різні виразилиць, ефотографії «нелиць», згруповані.	Більше 9000
Labeled Faces In The Wild[4]	Розмір 250*250, 1680 людей, особливість – всі фотографії були виявлені Viola-Jones детектором	Більше 12000 (2007)
YaleFaceDatabase B[5]	База Єльського університету. Фото 28 людей в 9 позах і 64 умовах освітлення	16128
BioIDFaceDatabase	база зображень осіб, підготовлена швейцарською компанією HumanScan AG, розробником технології біометричної ідентифікації BioID. База містить фронтальні зображення осіб.	1521

Щорічно FERET публікує звіт про порівняльному випробуванні сучасних систем розпізнавання осіб [7]. На превеликий жаль в останніх звітах не розкриваються принципи побудови систем розпізнавання[8], а публікуються тільки результати роботи комерційних систем.

Список використаних джерел

1. Порівняння алгоритмів по базі FERRET (стара база).
2. <https://habrahabr.ru/post/221137/>- Результат применения генетических алгоритмов для оптимизации матрицы весов важности участков лица на базе Color FERET
3. http://www.itl.nist.gov/iad/humanid/feret/feret_master.html
4. <http://vis-www.cs.umass.edu/lfw/>
5. <http://vision.ucsd.edu/~iskwak/ExtYaleDatabase/ExtYaleB.html>
6. <https://www.bioid.com/About/BioID-Face-Database>
7. <https://www.nist.gov/programs-projects/face-recognition-technology-feret>

https://www3.nist.gov/sites/default/files/documents/2017/01/31/frvt_11_concept_and_api_v1.0.pdf