

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В даній роботі проаналізовано методи обробки зображень та розпізнавання облич людей, обґрунтовано недоліки та переваги кожного з них та їх застосування в сучасному світі.

Ключові слова: нейронні мережі, графи, моделі, розпізнавання обличчя.

Abstract

This paper analyzes the methods of image processing and facial recognition, substantiates the disadvantages and advantages of each of them and their application in the modern world

Keywords: neural networks, graphs, models, face detection.

Вступ

Системи розпізнавання обличчя є досить актуальними в наш час. Вони можуть використовуватись як в сфері громадського правопорядку, так і для ідентифікації особистості при оплаті покупок в супермаркеті. Саме тому зараз проводяться безліч різних досліджень в цьому напрямку.

В даній статті розглядаються різні підходи для розпізнавання обличчя, а саме: метод гнучкого порівняння на графах, використання нейронних мереж, та метод прихованих марковських моделей.

Метод гнучкого порівняння на графах

Суть методу зводиться до еластичного порівняннн графів, що описують зображення осіб. Особи представлені у вигляді графів зі зваженими вершинами і ребрами. На етапі розпізнавання один з графів - еталонний - залишається незмінним, в той час як інший деформується з метою найкращої підгонки до першого [1]. У подібних системах розпізнавання графи можуть являти собою як прямокутну решітку, так і структуру, утворену характерними (антропометричними) точками особи (рисунок 1).

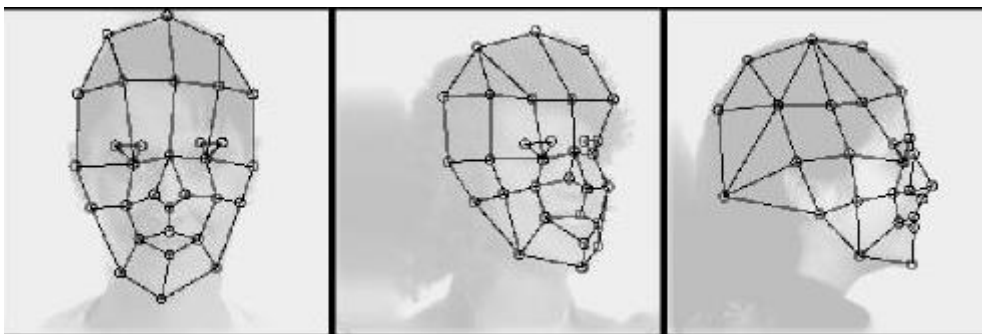


Рисунок 1 – Приклад структури графа для розпізнавання обличчя

У вершинах графа обчислюються значення ознак, найчастіше використовують комплексні значення фільтрів Габора або їх упорядкованих наборів - Габоровських вейвлет, які обчислюються в деякій локальній області вершини графа локально шляхом згортки значень яскравості пікселів з фільтрами Габора.

Серед недоліків слід відзначити висока обчислювальну складність процедури розпізнавання, низьку технологічність при запам'ятовуванні нових еталонів, лінійну залежність часу роботи від розміру бази даних осіб.

Нейронні мережі

В даний час існує близько десятка різновиди нейронних мереж (НМ). Одним з найбільш широко використовуваних варіантів є мережа, побудована на багатошаровому перцептроні, яка дозволяє класифікувати подане на вхід зображення/сигнал відповідно до попередніх налаштувань.

Навчаються нейронні мережі на наборі навчальних прикладів. Суть навчання зводиться до налаштування ваг міжнейронних зв'язків в процесі рішення оптимізаційної задачі методом градієнтного спуску. В процесі навчання НМ відбувається автоматичне вилучення ключових ознак, визначення їх ваги та побудова взаємозв'язків між ними. Передбачається, що навчена НМ зможе застосувати досвід, отриманий в процесі навчання, на невідомі образи за рахунок узагальнюючих здібностей [2].

Найкращі результати в області розпізнавання осіб (за результатами аналізу публікацій) показала Convolutional Neural Network або згортова нейронна мережа (далі - ЗНМ), яка є логічним розвитком ідей таких архітектур НМ як когнітрон і неокогнітрон. Успіх обумовлений можливістю обліку двовимірної топології зображення, на відміну від багатошарового перцептрона.

Відмінними рисами ЗНМ є локальні рецепторні поля (забезпечують локальну двовимірну зв'язність нейронів), загальні ваги (забезпечують детектування деяких рис в будь-якому місці зображення) і ієрархічна організація з просторовим семплінгом (spatial subsampling). Завдяки цим нововведенням ЗНМ забезпечує часткову стійкість до змін масштабу, зсувів, поворотам, зміні ракурсу і іншим спотворень.

Недоліки нейронних мереж: додавання нової еталонної особи в базу даних вимагає повного перенавчання мережі на усьому наявному наборі (досить тривала процедура, в залежності від розміру вибірки від 1 години до декількох днів). Проблеми математичного характеру, пов'язані з навчанням: потрапляння в локальний оптимум, вибір оптимального кроку оптимізації, перенавчання і т. д. Важко формалізується етап вибору архітектури мережі (кількість нейронів, шарів, характер зв'язків).

Приховані марковські моделі

Одним з статистичних методів розпізнавання осіб є приховані марковські моделі (ПММ) з дискретним часом. ПММ використовують статистичні властивості сигналів і враховують безпосередньо їх просторові характеристики. Елементами моделі є: безліч прихованих станів, безліч спостережуваних станів, матриця перехідних ймовірностей, початкова ймовірність станів. Кожному відповідає своя марковська модель [3]. При розпізнаванні об'єкта перевіряються згенеровані для заданої бази об'єктів марковські моделі і шукається максимальна із спостережуваних ймовірність того, що послідовність спостережень для даного об'єкта згенерована відповідною моделлю.

Недоліки: необхідно підбирати параметри моделі для кожної бази даних, ПММ не володіє алгоритм навчання, а тільки максимізує відгук кожного зображення на свою модель, але не мінімізує відгук на інші моделі.

Висновки

Враховуючи збільшення потужностей серед сучасних комп'ютерів, ідентифікація людей за допомогою нейронних мереж має більшу перспективу на розвиток. Додавання потрібних параметрів, а також точне налаштування таких мереж дозволить швидко, точно та ефективно виконати задачу розпізнавання обличчя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Egmont-Petersen, M.; de Ridder, D.; Handels, H. (2002). Image processing with neural networks – a review. Pattern Recognition 35 (10): 2279–2301. doi:10.1016/S0031-3203(01)00178-9
2. Haykin, Simon S. (1999). Neural networks: a comprehensive foundation. Prentice Hall. ISBN 0132733501
3. R. Brunelli and T. Poggio, «Face Recognition: Features versus Templates», IEEE Trans. on PAMI, 1993, (15)10:1042-1052

Клос Олександр Петрович – студент групи ІАКІТ-176, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sahzhvan82@gmail.com

Науковий керівник: **Маслій Роман Васильович** – к. т. н., старший викладач кафедри АІТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Klos Oleksandr Petrovych - student of group 1AKIT-17b, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sahzhvan82@gmail.com

Supervisor: **Masliy Roman Vasyliovych** - Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of АІТ, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.