

УДК 681.518

В.І.Ділай

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ОГЛЯД МЕТОДІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ

V.I. Dilai

AN OVERVIEW OF METHODS FOR FACE RECOGNITION IN ACCESS CONTROL SYSTEMS

В епоху активного розвитку інформаційних систем поширеною є практика ідентифікації особи на основі біометричних ознак. Однією з таких ознак є обличчя, що дозволяє ідентифікувати людину з великою проте не абсолютною точністю. Дана технологія ідентифікації використовуються в найрізноманітніших сферах життя: СКУД, системи безпеки транспортної інфраструктури, комунікації і тд.

Однією з сфер життя де використовуються технології розпізнавання облич є системи контролю і управління доступом, де необхідно з високою точністю провести ідентифікацію особи за її обличчям, отримати дані про права особи й визначити кінцевий результат перевірки доступу, фіксування переміщення осіб з подальшим аналізом.

Існує проблема ідентифікації облич в системах контролю доступу де є високі вимоги до точності ідентифікації в умовах спотворення зображення й загрози підробки образів, високої швидкодії для унеможливлення затримок із проходженням контролю та фіксації, а також низьке навантаження на апаратно-програмні засоби.

Розглянемо основні методи розпізнавання облич, їх переваги та недоліки, базові алгоритми й принципи роботи

Одними з найпоширеніших є похідні від методі Віюли-Джонса, головного компонента, еластичних графів, методів заснованих на використанні нейронних мереж (Маркова модель, бінарні шаблони і тд).

До основних методів розпізнавання обличчя належать:

- Геометричні методи.
- Метод головних компонент.
- Метод гнучкого порівняння на графах.
- Метод Віюли-Джонса.
- Бінарні шаблони.
- Приховані моделі Маркова

Геометричні методи були одними із перших методів розпізнавання обличчя, що полягають у виборі ключових точок на обличчі особи й формуванні набору ознак. Дані точки являються собою губи, ніс, кутики очей, центр ока тощо. Геометричні методи забезпечують низьку достовірність, але для їх використання не потрібно дорого обладнання.

Метод Віюли-Джонса забезпечує можливість ідентифікації особи за її обличчям в режимі реального часу. Точність розпізнавання на основі даного методу сягає 90% при невеликому куті огляду до 30 градусів. Даних метод ґрунтується на розпізнаванні шляхом сумування пікселів із прямокутних областей.

Метод гнучкого порівняння на графах. Суть даного методу полягає у порівнянні графів, які описують зображення обличчя. Даних метод забезпечує високий відсоток точності розпізнавання й низьку чутливість до освітлення. Проте метод гнучкого

порівняння є повільним та затратним в плані споживання ресурсів, а також таким, що має властивість нелінійності залежності часу роботи від розміру бази даних.

Метод головних компонент базується на процесі розпізнавання, що будує для вхідного зображення певної кількості базових компонент зображень. Правильно відібрані в кореляційну модель ознаки, як правило, пов'язані між собою. Наявність таких зв'язків між ними дозволяє на основі одного фактору мати інформацію про інший. Існування тісного зв'язку між ознаками дає підставу для виключення однієї з них. Недоліком даного методу є чутливість до освітлення.

Методи основані на використанні нейронних мереж дають одні з найкращих результатів розпізнавання образів. Така успішність досягається за допомогою використання згорткових нейронних мереж, що базуються на архітектурних рішеннях когнітрон та неокогнітрон. Даний метод характеризується стійкістю до змін масштабу, зсувів, поворотам, переміні ракурсу тощо. Результати тестувань показують рівень успішного розпізнавання та правильності рішення на рівні 96% при дії спотворюючих факторів.

Основними недоліками даного методу є необхідність тренування нейронної мережі кожен раз коли необхідно додати нову особу для розпізнавання. Час тренування збільшується пропорційно кількості осіб в базі облич. Хоча недолік необхідності тренування мережі іноді є значущим, попри це даний метод являється одним з найефективніших на даний час.

Метод локальних бінарних шаблонів, являє собою метод, що описує межі приймаючи значення інтенсивності центрального пікселя в якості порогу. Пікселі зі значенням інтенсивності більшими або рівними значенню інтенсивності центрального пікселя приймають значення «1» інші значення «0». В результаті використання методу локальних бінарних шаблонів значенням пікселя є восьмирозрядний бінарний код, який описує область навколо пікселя.

Перевагою даного методу є можливість роботи із обличчями з різною мімікою, освітленням, поворотами голови, масштабністю. Серед недоліків є необхідність високоякісної попередньої обробки зображень.

На основі проведеного аналізу та вимог до методів розпізнавання образів можна зробити висновок, що методи які володіють низькою достовірністю та довготривалим процесом ідентифікації не підходять для використання в СКУД. Натомість методи основані на використанні нейронних мереж задовольняють потреби в швидкій й точній ідентифікації обличчя у зв'язку з попереднім навчанням нейронної мережі на основі наборів навчальних даних. Серед недоліків нейронних методів є лінійне зростання часу навчання й необхідність перенавчання системи при додаванні нових наборів даних, але у зв'язку з тим що цей критерій є другорядний і таким що прямо не впливає на ідентифікацію обличчя дані методи найкраще підходять для застосування в СКУД

Отже для використання в СКУД найкраще підходять методи, що базуються на нейронних мережах у зв'язку з високою швидкістю й точністю розпізнавання облич в умовах спотворення даних, зміною міміки, масштабуванням.

Література

1. Давидов М. В. Алгоритм визначення форми губ під час артикуляції для української жестової мови / М. В. Давидов, С. М. Нікольський. – Львів: Львівська політехніка, 2010.
2. Trevor H. The Elements of Statistical Learning / H. Trevor, R. Tibshirani, J. Friedman., 2009.
3. Bishop C. Pattern Recognition and Machine Learning / Christopher Bishop., 2014.
4. Witten D. An Introduction to Statistical Learning / D. Witten, J. Gareth., 2017.