

УДК 044.8

## РОЗРОБКА ТА ПРОГРАММНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОСІБ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВІАПАСАЖИРІВ

*М. І. Маханьок<sup>1</sup>, О. М. Малих<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> магістрант кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

*<sup>2</sup> доцент кафедри системного аналізу та інформаційно-аналітичних технологій, канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна*

*[mykyta.makhanok@cs.khpi.edu.ua](mailto:mykyta.makhanok@cs.khpi.edu.ua)*

В багатьох інтелектуальних системах, у яких використовується ідентифікація осіб, застосовуються алгоритми розпізнавання осіб за фотознімком. Привабливість даного напрямку пояснюється тим, що у такий же спосіб, як правило, люди ідентифікують один одного. Важкість створення автоматизованих систем розпізнавання осіб особливо очевидна в порівнянні з нашою власною здатністю розпізнавання обличчя. Ми розпізнаємо обличчя майже миттєво, і наша власна здатність розпізнавання набагато надійніша, ніж може сподіватися будь-який комп'ютер. Ми можемо впізнати знайомої людини за дуже несприятливих умов освітлення з різних кутів огляду. Масштабні відмінності (обличчя знаходиться поблизу або далеко), не впливає на нашу здатність розпізнавати обличчя.

Метою роботи є розробка системи розпізнавання обличчя, яка здатна знаходити обличчя на відео потоку з камери у реальному часі та запам'ятовувати побачених людей для їх подальшої ідентифікації з інших камер в іншому місці та с іншого ракурсу.

На даний момент глибокі нейронні мережі вважаються найточнішими в задачах пошуку та ідентифікації обличчя. Основною перевагою нейронних мереж є їх теоретична стійкість до зміни обставин використання [1]. Саме тому в цій роботі було вирішено будувати моделі пошуку та ідентифікації обличчя системи розпізнавання осіб саме на базі нейронних мереж.

Однією з серйозних проблем якісної ідентифікації особи є різні умови зйомки. Обличчя може бути під різним кутом, з різним освітленням або перекриттям. Так як в розглянутій ситуації ми маємо справу з відео в реальному часі, має сенс збирати декілька фото для кожної особи. Буде вирішено відстежувати особи у часі з метою збору якомога більшої кількості кадрів одного обличчя, отже а більше особливостей обличчя. Значного покращення якості можна домогтися, якщо діставати особливості з фронтальних фото. Звичайно мати фронтальне фото для всіх пасажирів не реально. Але можливо вирівняти зображення обличчя. В цій роботі було запропоновано та реалізовано такий алгоритм. Якщо знати орієнтацію обличчя в просторі, можна відфільтрувати обличчя з сильним похилом. Для фільтрації розмитих зображень було використано метод дисперсії Лапласіана [2].

Розпізнавання обличчя, як правило, поділяється на дві підкатегорії. З одного боку, перевірка обличчя (або розпізнавання обличчя 1: 1) полягає у перевірці, чи відповідає обличчя даній особі. З іншого боку, ідентифікація обличчя (або 1: N розпізнавання обличчя) полягає у пошуку особи, що відповідає даному обличчю. Розпізнавання обличчя також можна розділити за особливостями протоколу використання: протокол закритого набору або відкритого набору [3]. При використанні алгоритму за першим протоколом, алгоритм будуть використовувати для розпізнавання обмеженого набору осіб, кожного з яких, хоча б одне зображення, модель розпізнавання «бачила» під час тренування. Звичайно такий протокол є простішим, але у реальному світ не завжди

придатний до використання, оскільки неможливо заздалегідь мати зображення всіх людей, на яких планується цей алгоритм використовувати. При протоколі відкритого набору, модель розпізнавання повинна працювати при умовах теоретично необмеженої кількості різних осіб. Це є другою проблемою у створенні якісної системи і саме така ситуація розглядається в цій роботі, пасажери аеропорту кожен день різні і модель повинна вміти працювати в умовах протоколу відкритого набору.

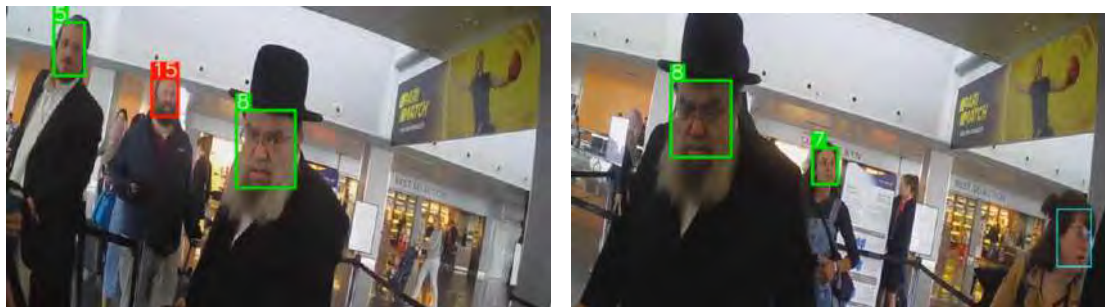
В результаті даної роботи було проведено дослідження літератури за темою розпізнавання осіб. Було виявлено з яких компонентів має складатися така система та що кожний компонент з себе представляє. Було з'ясовано які бувають підходи до вирішення задач виявлення обличчя на зображеннях. У результаті проведення дослідження було виявлено яким чином відбувається вилучення особливостей обличчя з метою ідентифікації людини. Також було з'ясовано яким чином можна порівнювати компоненти та на які метрики звертати увагу. Було сформульовано низьку проблем, які ускладнюють задачу розпізнавання і висунуто пропозицію по їх вирішенню. Систему було протестовано у аеропорті Бориспіль. На рисунках рис, 1 та рис, 2 зображені знайдені особи з їх ідентифікаційним номером.



а

б

Рис. 1 – Кадри з першої камери: а – реєстрація осіб 5 та 7; б – реєстрація особи 8



а

б

Рис. 2 – Кадр з другої камери: а – розпізнавання осіб 5 та 8 та не зареєстрована особа 15; б – розпізнавання осіб 5 та 7

На рис. 2 зеленим виділені особи, які пройшли реєстрацію на першій камері, червоним – особи, які не були побачені на першій камері. Всі особи на рис 1 виділені зеленим кольором, бо на першій камері відбувається «запам'ятовування» осіб.

#### Список літератури:

1. Yann LeCun, Yoshua Bengio, Geoffrey Hinton. Deep Learning. 2015.
2. Pech-Pacheco. Diatom autofocusing in brightfield microscopy: a comparative study. 2000.
3. Kemelmacher-Shlizerman. The megaface benchmark: 1 million face for recognition at scale. 2016