

А. Ю. Петелько
М. А. Очкуров
Л. А. Савицька

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ ІЗ РОЗМЕЖУВАННЯМ ДОСТУПУ ПРАЦІВНИКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Створена комп'ютерна система відеоспостереження працівників на основі виділення характерних точок обличчя людини із використанням бази даних для розпізнавання та розмежування їх доступу.

Ключові слова: комп'ютерна система, ідентифікація, ключові точки обличчя, база даних.

Abstract

Computer-based video surveillance system for employees based on the selection of characteristic points of a person's face using a database to identify and distinguish their access

Keywords: computer system, identification, key points of a person, database.

У теперішній час існує велика кількість пристроїв, які здатні формувати цифрове зображення із метою пошуку, виділення та розпізнавання різних об'єктів, у тому числі і обличчя людини. І це надає можливість застосовування розпізнавання у великій кількості різних сфер: у системах безпеки ми можемо обмежувати доступ до об'єктів без перевірки документів, у криміналістиці, у системах штучного інтелекту та інші сферах. Забезпечення бажаного рівня безпеки на підприємстві є однією із важливих задач організації їх діяльності. Особливо актуальною є застосування таких систем на таких підприємствах, де необхідно забезпечити розмежування доступу на декілька рівнів, щоб працівники різних відділів мали відповідні їм рівні доступу до визначених приміщень та дозволених зон безпеки. В основі роботи таких систем контролю є пошук та ідентифікація працівників підприємства шляхом розпізнавання особи працівника [1].

На теперішній час існує значна кількість різних методів розпізнавання людини за зображенням обличчя, із яких можна виділити такі методи пошуку та розпізнавання особи: «eigenfaces» («власне обличчя»); методи автоматичної обробки зображення особи; аналіз на основі нейронних мереж; аналіз відмінних рис обличчя та інші [2-4]. У створеній системі пропонується використати метод ключових точок, який входить до групи методів автоматичної обробки зображення особи.

У загальному випадку процес виділення і розпізнавання обличчя людини має такий вигляд. Спочатку з відеопотоку виділяється кадр, на якому за допомогою певних методів пошуку шукається обличчя, в цьому обличчі виділяються набір ознак, які характеризують це конкретне обличчя і за цим набором шукається співпадіння у наявній базі даних, в якій зберігаються ці набори.

У створеній системі пропонується за ознаку обличчя людини взяти зіниці ока людини. Для пошуку зіниць використовуємо відстані від центру до границь зіниці. Це два відрізки, що розміщені у зіниці ока людини. Ці відрізки є різнонаправлені від центра зіниці ока і лежать на одній горизонтальній лінії. Фактом підтвердження, що знайдено зіницю ока для заданого формату зображення, буде різниця відрізків у 2 пікселі.

Створена програмна реалізація запропонованого підходу з використанням мови програмування C#[5]. Для створення програм використано функції з бібліотеки із відкритим кодом OpenCV [6]. Ці засоби допомагають реалізувати процес пошуку та виділення обличчя людини.

Програма виконується у такій послідовності. Спочатку з відеопотоку захоплюється кадр. На наступному етапі проводимо попередню обробку зображення з метою вирівнювання яскравості зображення. Наступним етапом є пошуку обличчя людини, для пошуку використовуємо розподіл яскравості пікселів фрагменту зображення, що може бути обличчям людини. Для цього будемо

гістограму розподілу проекцій обличчя людини на горизонтальну і вертикальну осі. По характерному розподілу мінімумів та максимумів на гістограмі робимо висновок про наявність обличчя людини у виділеному фрагменті.

Наступним етапом є пошук зіниць для підтвердження знайденого обличчя людини. В якості ознак формуємо два горизонтальних векторів від центра зіниці очей людини. По знайдених точках зіниць ми виконуємо поворот зображення для отримання фронтального зображення людей. Потім у зображенні виділяємо очі, вершину носа та куточки рота. Ці ознаки слугують для ідентифікації людини. Для розпізнавання використовується завчасно створена база даних працівників підприємства із прописаними для них рівнями доступу. Дана система дозволяє додавати та видаляти користувачів та змінювати їх права доступу.

Система ідентифікації працівників складається із таких частин: камер відеоспостереження, засоби пошуку, виділення та ідентифікації людини, до складу яких входить база даних, засоби розмежування доступу, куди входять турнікети, шлагбауми, блокуючі замки та інше. Основою роботи такої системи є процес виділення та розпізнавання особи.

Розроблено схему розміщення засобів відеоспостереження та розмежування доступу. Для контролю за станом зовнішнього периметру території підприємства використовуємо камери відеоспостереження типу Hikvision DS-2CD2T42WD-I8 [7], кількість яких вибираємо із урахуванням перекриття зони спостереження камери. Для контролю за станом кожного приміщення використовуємо камери типу Hikvision DS-2CD2020F-I. Для зв'язку із центральним сервером вибрано медіа конвертер типу TP-LINK MC110CS. Підключення відео камер до медіа конвертера здійснено за допомогою комутатора UTP3-SW08-TP120. Отримана інформація передається на вузол оброблення даних, у якому приймається рішення про допуск особи до даного приміщення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Волковицкий В.Д., Волхонский В.В. Системы контроля и управления доступом. – М.: Экополис и культура, 2017. - 376 с.
2. Edwards G. J. Face recognition using active appearance models/ G.J.Edwards, T. F. Cootes, C. J. Taylor // Computer Vision. Volume 1407 of the series Lecture Notes in Computer Science. 2006, pp. 581-595.
3. Yang M. H. Detecting faces in images: A survey / M. H. Yang, D. J. Kriegman, N. Ahuja // IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, Jan. 2002. vol. 24, no. 1, P. 34-58.
4. Визильтер Ю. В. Обработка и анализ изображения в задачах машинного зрения. / Ю.В.Визильтер, С. Ю. Желтов - М.: Физматкнига, 2010. - 672 с.
5. Шилдт Г. С# 2011. Учебный курс. М.: Вильямс, 2011. - 1012 с.
6. OpenCV documentation – Режим доступу: <https://docs.opencv.org/2.4/>
7. Засоби фірми Hikvision [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hikvision.org.ua/ua/node/1009>.

Артур Юрійович Петелько — студент групи ІКІ-16б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: artur.petelko@gmail.com.

Микола Андрійович Очкуров — старший викладач кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Людмила Анатоліївна Савицька — к.т.н., доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Artur Petelko — students, Department of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: artur.petelko@gmail.com.

Mykola A. Ochukrov — Senior lecturer of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Liudmyla A. Savytska — PhD, Assistant Professor of the Computer Techniques Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.