

УДК 004.932

СИСТЕМА БІОМЕТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ РОБІТНИКІВ З АВТОМАТИЧНИМ ТЕМПЕРАТУРНИМ СКРИНІНГОМ

Компанієць А.А.

к.т.н., доцент каф. ІС Бабілонга О.Ю.

Державний університет «Одеська політехніка», УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ. Створено прототип системи біометричного контролю доступу робітників в приміщення за зображенням обличчя. Система надає додаткову можливість проведення температурного скринінгу в автоматичному режимі, а також дозволяє фіксувати час прибуття робітника, накопичувати та аналізувати дані щодо рівня захворюваності на підприємстві. Основною платформою для роботи системи обрано хмарний сервіс *Amazon*. Розпізнавання зображень обличчя робітників реалізовано на основі згорткової нейронної мережі з використанням трансферного підходу до навчання.

Вступ. З технічної точки зору, складні інформаційні системи поєднують у собі багато різних модулів, наприклад, веб-ресурси та програмовані мобільні застосування із сервером, який має власну базу даних, може отримувати запити від апаратних модулів – камер відеонагляду, звукових або температурних датчиків та інш. Це призводить до розвитку нових напрямів у ІТ і дозволяє вирішувати різноманітні завдання в області автоматизації процесів. В умовах сьогодення більшість сучасних інформаційних систем створюється задля реалізації нових способів організації людського життя. Тому, в умовах пандемії коронавірусу та розповсюдження сезонних вірусних хворіб, безумовно актуальною є задача автоматизації процесу ідентифікації людей на робочому місці з визначенням показників самопочуття, наприклад, температури тіла.

Метою роботи є автоматизація процесу доступу робітників в приміщення на основі розпізнавання зображень обличчя, а також розробка системи біометричного доступу на базі хмарного сервісу *Amazon* з проведенням автоматичного температурного скринінгу.

Основна частина роботи. Система біометричного контролю доступу робітників складається з трьох основних частин: апаратна частина, веб-частина та серверна частина. Апаратна частина реалізована на базі мікрокомп'ютеру *Raspberry PI*, з використанням камери та модифікованого пірметра. Серверна частина працює на сервісі *Amazon. EC2* – віртуальний комп'ютер, на якому встановлено середовище *Spring Boot*, що приймає та надає відповіді на запити. *Frontend* частина в прототипі системи реалізована локально, проте це не змінює функціоналу системи в цілому. Процес біометричного контролю доступу робітників базується на розпізнаванні зображень обличчя з використанням згорткової нейронної мережі (ЗНМ). Для скорочення часу та збереження ресурсів при навчанні нейронної мережі використано підхід трансферного навчання (*Transfer Learning*) [1]. Суть цього підходу полягає у тому, що ЗНМ вже була навчена на певному датасеті, а згодом ця мережа лише перенавчається на інших класах даних (рис. 1). Для цього було використано ЗНМ, що працює з різними типами обличчя, а також має можливість розпізнавати людей у масках, що є бажаним під час дії карантинних заходів [2]. Додавання зображення працівника в систему виконується за наступним алгоритмом: адміністратор додає через форму на клієнтській частині, а саме через *Frontend* частину, зображення людини; запит на нову людину та зображення її обличчя отримує серверна частина через *REST API*; дані про працівника зберігаються у базу даних, а зображенню присвоюється унікальний ідентифікатор. Після цього людина може регулярно проходити біометричний контроль доступу за зображенням обличчя. Для цього необхідно підійти до камери, мікрокомп'ютер зафіксує обличчя людини, після цього згорткова нейронна мережа, що навчена розпізнавати зображення, які зберігаються на сервісі *Amazon S3*, ідентифікуватиме людину. Далі, за допомогою пірметра, реєструється значення температури тіла людини, та створюється запит щодо прибуття робітника до приміщення. Система виконує пошук інформації щодо людини – за унікальним ідентифікатором, що прийде разом із запитом по *REST API*. Розроблена система має також додаткові функції: можна регулювати час, коли працівник має прийти, а також аналізувати

отриману інформацію, розраховувати статистичні дані, робити прогноз щодо захворюваності на підприємстві.

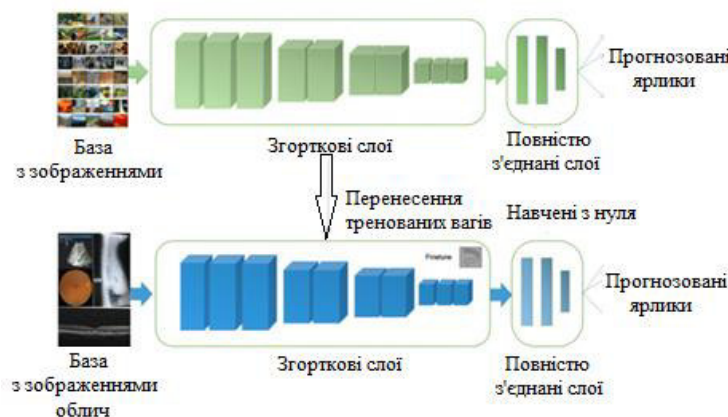


Рис. 1 – Схематичне представлення реалізації підходу трансферного навчання

Подальша модифікація структури системи біометричного контролю доступу полягає у перенесенні процесу розпізнавання зображень на основі ЗНМ також у хмарний сервіс [3]. Це, поперше, спростить ідентифікацію людини, оскільки обчислювальні ресурси мікрокомп'ютеру будуть використовуватися лише для зчитування зображення обличчя та реєстрації температури, а також для формування запитів (рис. 2). По-друге, це пришвидшить процес ідентифікації людини, оскільки на сервісі *Amazon* можна відрегулювати необхідну кількість ресурсів, та згодом систему можна буде розширити на декілька пропускних пунктів.

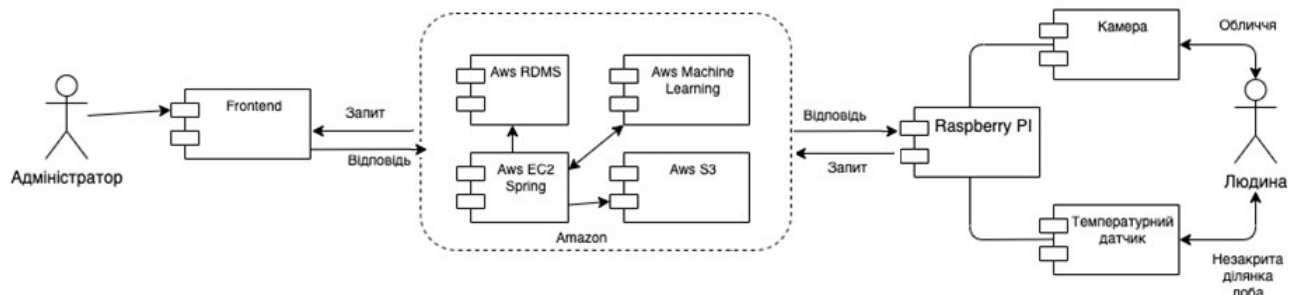


Рис. 2 – Схема взаємодії модулів потенціальної системи та комунікації із хмарними сервісами

Висновки. В роботі розроблено систему біометричного допуску робітників із автоматичним температурним скринінгом, що базується на хмарному сервісі *Amazon*. Прототип системи має вбудовану в апаратній частині згорткову нейронну мережу, яка навчена, з використанням трансферного підходу, розпізнаванню людей за зображеннями обличчя, також система виконує функцію автоматичного заміру та обліку температури.

Система може бути вдосконалена за рахунок використання хмарних сервісів для реалізації процесу розпізнавання людини за зображеннями обличчя та шляхом побудови розподілених обчислювальних апаратних частин для створення складної автоматизованої системи біометричного контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. What is Transfer Learning? Exploring the Popular Deep Learning Approach [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://builtin.com/data-science/transfer-learning>. – Назва з екрану.
2. Face Recognition [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://github.com/ageitgey/face_recognition.
3. Облачные продукты [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://aws.amazon.com/ru/products/#:~:text=Amazon%20Web%20Services%20offers%20a,lower%20IT%20costs%2C%20and%20scale>. – Назва з екрану.