

МОБИЛЬНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ МТСNN ДЛЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ДОСТУПА С NFC МЕТКАМИ

Для обеспечения безопасности компании важным является правильный выбор системы контроля доступа, так как проникновение посторонних лиц на предприятие может привести к утечке важной информации, порче аппаратуры и значительному ущербу. Наиболее устоявшейся системой является использование RFID карт доступа – пластиковых карт со специальным чипом – достаточно приложить карту к сканирующему устройству, и турникет или дверь пропустит пользователя. В случае утери карты либо умышленной передачи третьим лицам, такая система не способна отследить посторонний доступ. Альтернативой является установка камер или стационарных терминалов доступа с системой распознавания лиц, однако такие системы являются дорогими [1].

В работе [1] была предложена новая более дешёвая схема системы контроля доступа. В ней предложено устанавливать автономные RFID-метки (часто называемые также NFC метками) возле «умной» двери или турникета. Проверка личности проходит через разработанное приложение на телефоне. Для открытия двери пользователь должен быть зарегистрирован в системе предприятия. Чтобы в случае утери или передачи телефона незаконный доступ можно было отследить, система требует фотографию пользователя при входе. В последствии её можно сравнить с фотографией при регистрации на удобной панели на компьютере (рис. 1). Отличительной чертой системы является то, что ей не нужны RFID сканеры – все необходимые сенсоры уже присутствуют в телефоне пользователя – всё это сводит к минимуму стоимость внедрения системы контроля доступа. Недостатком же является то, что система решает впускать ли пользователя только на основании соответствующей учётной записи, а отправляемая фотография может даже не содержать лица. Такие фотографии, несомненно, привлекут внимание отдела охраны, однако, это может случиться слишком поздно.

В данной работе мы предлагаем расширить возможности разработанной системы дополнив проверкой на наличие лица. Руководствуясь обзором [2], мы приняли решение использовать нейронную сеть МТСNN [3] позволяющую распознавать лица вне зависимости от освещения или фона. Данная сеть представлена в виде каскада трёх нейронных сетей, каждая из которых уточняет предсказание предыдущей. Такая архитектура сети позволила сделать сеть быстрой и точной одновременно. Более того, МТСNN вместе с распознаванием лиц выделяет и 5 ключевых точек лица (глаза, углы рта, нос).

¹ аспирант, НТУ «Дніпровська політехніка»

В обзоре [2], отдельно отмечена MTCNN за применимость в широком классе алгоритмов по обработке лиц, что позволит в дальнейшем расширить данное приложение. На рис. 2 показана реализация системы поиска лиц и ключевых точек.

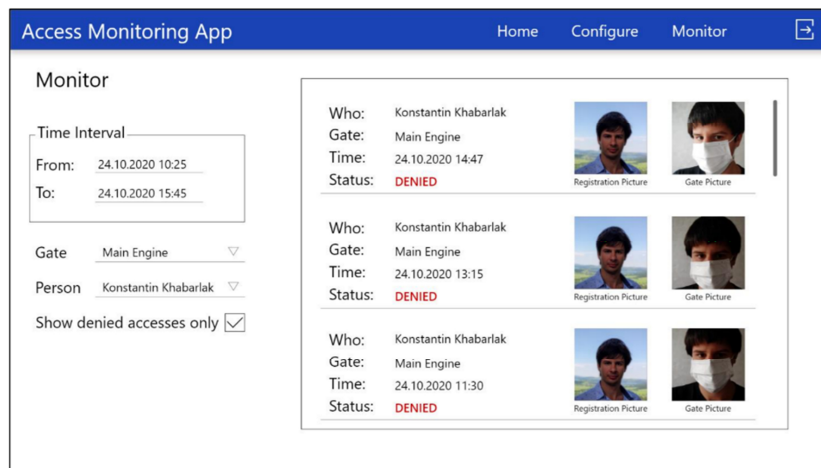


Рисунок 1 – Панель мониторинга [1]

Чтобы избежать лишней нагрузки на сервер системы безопасности предприятия, выполнение нейронной сети происходит прямо на мобильном устройстве. Это также позволяет отображать распознанное лицо и ключевые точки в реальном времени. В случае, если обнаружено несколько лиц или ни одного, пользователь получит соответствующее уведомление в верхней части экрана и доступ на предприятие будет закрыт.

Отметим также, согласно работе [2], ключевые точки необходимы для процедуры выравнивания лиц – одном из шагов для разработки системы проверки лиц – когда система будет говорить принадлежит ли лицо при входе и регистрации одному и тому же человеку или нет.

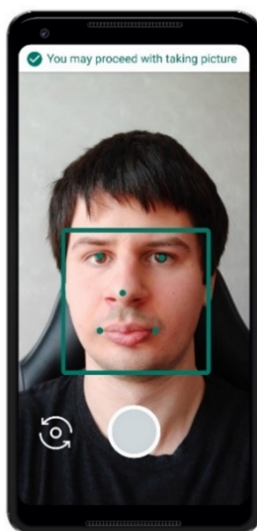


Рисунок 2 – Работа системы поиска лиц на мобильном устройстве

Выводы. В данной работе в систему контроля доступа на основе RFID меток была интегрирована нейронная сеть для поиска лиц MTCNN. Выполнение сети происходит прямо на мобильном устройстве пользователя. Предложенная модификация позволяет легче отследить доступ на предприятие в случае утери или кражи телефона, используемого для доступа, не повышая нагрузку на сервер предприятия. Также в работе реализован задел на будущее внедрение системы проверки лиц. Надеемся, что предложенная система найдет своё применение на многих предприятиях и позволит повысить их безопасность.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Khabarlak K. S. Mobile Access Control System Based on RFID Tags and Facial Information / K. S. Khabarlak, L. S. Koriashkina // Bulletin of National Technical University "KhPI". Series: System Analysis, Control and Information Technologies. – 2020. – №. 2 (4). – С. 69-74.
2. Khabarlak K. Fast Facial Landmark Detection and Applications: A Survey / K. Khabarlak, L. Koriashkina // arXiv preprint arXiv:2101.10808. – 2021.
3. Zhang K. Joint face detection and alignment using multitask cascaded convolutional networks / K. Zhang, Z. Zhang, Z. Li, Y. Qiao // IEEE Signal Processing Letters. – 2016. – Т. 23. – №. 10. – С. 1499-1503.