

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ЗАЩИТЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

А.А. Кадейшвили (Компании Вокорд)

Описан принцип работы автоматических видеоаналитических систем и созданных на их основе дистанционных биометрических систем распознавания лиц. Перечислены реализованные и перспективные области применения данных систем на объектах транспорта и транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: видеоаналитические системы, дистанционные биометрические системы, распознавание лиц, безопасность.

Обеспечение безопасности крупных территориально-распределенных объектов — задача нетривиальная, поскольку одновременно приходится отслеживать тысячи событий, происходящих в реальном времени. Это затрагивает торговые и бизнес центры, складские комплексы, стадионы и промышленные объекты. Необходимо контролировать большую территорию, следить за перемещениями людей и транспортных средств. Особенно остро в современных системах интеллектуального видеонаблюдения нуждаются дорожно-транспортная инфраструктура, пересадочные узлы и терминалы. Отдельными пунктами стоит выделить метрополитен и городской наземный транспорт.

По данным официального сайта мэрии Москвы популярность столичных автобусов, троллейбусов и трамваев возрастает ежегодно, и по объему перевозок наземный транспорт практически сравнялся с Московским метрополитеном. Ежедневный пассажиропоток составляет до 8,5 млн. пассажиров. Этому способствует открытие новых маршрутов, улучшение качества обслуживания и обновление транспортного парка. В первом квартале 2017 г. число пассажиров общественного московского транспорта увеличилось на 7%. В столичных автобусах, троллейбусах и трамваях было совершено на 82 млн. поездок больше, чем за такой же период 2016 г.

С такими количественными показателями и ежегодным увеличением числа пассажиров службы заинтересованы и в повышении эффективности антитеррористических мер, обеспечении безопасности пассажиров и работников, проведении полицейских расследований, и в новых инструментах сбора статистики и планирования. Поэтому сегодня востребованы и активно внедряются современные инструменты: интеллектуальное видеонаблюдение, и в первую очередь встраиваемые системы дистанционного распознавания лиц.

«Традиционное» видеонаблюдение, даже если обзорные и поворотные камеры синхронизированы, имеют высокое разрешение и многократное увеличение, проигрывает автоматическим видеоаналитическим системам. В первую очередь потому, что требуют постоянного присутствия оператора. Даже самый подготовленный человек не в состоянии отследить огромные объемы информации, поскольку имеет ограниченный ресурс внимания и «многозадачности». С помощью интеллектуального видеонаблюдения круглосуточно в автоматическом режиме ведется мониторинг обстановки. Алгоритмы видеоаналитики фиксируют движение, вход/выход из запрещенной зоны, детектируют оставленные/унесенные предметы. Базовая функциональность у подобных систем позволяет вести подсчет посетителей, обнаруживать

скопления людей, собирать статистику дорожного движения и распознавать номера транспортных средств.

Принцип работы дистанционной биометрической системы распознавания лиц

Относительно новой технологией в интеллектуальном видеонаблюдении является биометрическое распознавание лиц. Современные системы подобного класса работают на нейро-сетевых алгоритмах и могут распознавать, в том числе изображения и речь [1–3]. В последние годы в этой области произошел качественный скачок благодаря появлению графических процессоров высокой производительности. Возможности применения нейронных сетей существенно расширились, поскольку новые вычислительные ресурсы (процессоры с большим числом вычислительных ядер, позволяющих параллельно обрабатывать колоссальные объемы данных) обеспечивают приемлемое время обучения сетей и рентабельность самой технологии для решения утилитарных задач.

Внедрение систем дистанционного распознавания лиц выводит обеспечение безопасности мобильных единиц, таких как общественный транспорт и объектов транспортной инфраструктуры на более высокий уровень. Например, общая технологическая площадь всех ТПУ (транспортно-пересадочных узлов) только московского региона составляет 288 тыс. м², а пассажиропоток на МК МЖД к 2020 г. составит 268 млн. пассажиров в год (расчеты НИиПИ Генплана). Отследить конкретного человека в такой массе людей с помощью автоматической системы дистанционного распознавания лиц намного проще и быстрее благодаря специализированным камерам со встроенным детектором лиц и алгоритмам улучшения изображения. За счет этого повышается достоверность распознавания, и снижаются требования к серверам и каналам передачи данных.

Суть работы системы биометрического распознавания заключается в следующем: на входах в охраняемую зону, например в метро, устанавливаются специализированные камеры, которые выделяют лица всех людей, следующих в потоке. То есть когда человек входит в поле зрения камеры, его лицо автоматически «захватывается», делается несколько последовательных снимков, после чего из них выбирается один с лучшим для распознавания лица ракурсом. Этот снимок в дальнейшем анализируется системой: осуществляется его обработка и производится сравнение с имеющейся базой данных. Достоверность распознавания при этом составляет 96...100%, что для «некооперативного» поведения, то есть когда человек не «взаимодействует» с системой, является беспрецедентным. При совпадении с «черным списком» из базы

данных, а это может быть компиляция совершенно разных списков розыска разных ведомств, на монитор охраны выводится сообщение о тревоге. Процесс распознавания занимает менее секунды, происходит почти в реальном времени, что позволяет обезвредить злоумышленника до того, как он зайдет в охраняемую зону. Высокая достоверность и скорость распознавания чрезвычайно важны в местах массового скопления людей, особенно с высоким пассажиропотоком.

Поскольку каждая камера способна фиксировать до 16 лиц в одном кадре, «обойти» систему практически невозможно. Не образуется очередь, поскольку поток людей идет естественным образом и не задерживается в зоне действия камер. Людям не нужно специально останавливаться и смотреть в определенную точку, как того требуют кооперативные системы. Более того, камеры распознавания визуальным ничем не отличаются от тех, что уже установлены на объектах, поэтому не привлекают лишнего внимания. Люди могут не знать, что их лица распознаются, главное — это установить камеру так, чтобы съемка велась с нужного ракурса.

Необходимо обратить внимание, что не происходит вмешательства в личную жизнь распознаваемых людей, поскольку те, кто не состоит в базе правоохранительных органов, по умолчанию «обезличены». Персональные данные граждан не собираются, и при распознавании лица в архиве оно сохраняется в виде признаков биометрических шаблонов, по которым невозможно восстановить исходное изображение. Это означает, что даже если база окажется доступна третьим лицам, реконструировать лицо по его признакам не удастся.

Практическое применение встраиваемых систем биометрической идентификации на подвижном составе

Исходя из вышеперечисленных факторов и новых требований законодательных актов¹, объекты инфраструктуры: транспортные терминалы, узлы пересадок, метро и т. п. должны быть оборудованы системами биометрической идентификации лиц. Те же инструменты с высокой долей вероятности могут стать обязательным и для всех единиц общественного транспорта. Пассажиропоток Москвы крайне плотный. Высокие нагрузки в часы пик представляют большую опасность, увеличивается время реагирования специальных служб. Поэтому необходимы новые подходы к обеспечению безопасности, в том числе превентивной.

По данным Федеральной службы государственной статистики, на конец 2016 г. в Москве начитывалось 8460 автобусов. Во всех видах сообщений перевезено 1127 млн. человек. Оборудование автобусов, троллейбусов, трамваев и маршрутных такси встраиваемой системой дистанционного распознавания лиц существенно повысит защищенность от террористических и прочих угроз. Подавляющее большинство единиц общественного транспорта сегодня уже оборудовано системами видеонаблюдения. В салонах

установлены камеры, которые станут основным компонентом системы дистанционного распознавания лиц.

Пассажир заходит в автобус, троллейбус или трамвай, и камера видеонаблюдения фиксирует его лицо. Он прикладывает билет к валидатору, после чего в систему попадает идентификатор билета, который соотносится с выделенным лицом и отправляется для сравнения на сервер распознавания. Камеры в салоне передают видеоданные по потоковому протоколу реального времени RTSP (real time streaming protocol). Система принимает RTSP-видеопоток, берет последовательные кадры, выделяет на них лицо, формирует трек этого лица и выбирает один снимок из трека. Этот снимок — лучший для задач распознавания — передается на основе интерфейса программирования API (Application Programming Interface) в интегрированный сервис распознавания лиц или на сервер.

В качестве сети передачи данных могут использоваться 3G-модемы, 4G, LTE-сети. Их скорости достаточно, поскольку в ЦОД или на сервер распознавания передается не весь живой поток, а только фотография человека, которого камеры зафиксировали на входе. Сравняются и обрабатываются изображения уже в ЦОД. Фотография весит всего 50 кб, а скорость зависит от сети.

По сути, такое встраиваемое решение представляет собой детектор лиц, который принимает видеопоток с камеры, обрабатывает его и передает эти данные куда-либо. Оно позволяет отслеживать подозреваемых, находящихся в списках розыска, собирать всевозможную статистику пассажиропотоков, предотвращать несанкционированное использование карточек льготных категорий граждан и т. п. В данном решении предполагается использовать уже существующую систему видеонаблюдения, поэтому оно представляется наиболее выигрышным с точки зрения снижения затрат.

Системы дистанционного биометрического распознавания лиц установлены и функционируют и на крупнейших транспортных терминалах, спортивных объектах нашей страны. Начала формироваться единая система в масштабах государства, которая позволит намного проще отслеживать перемещения подозреваемых, искать людей пропавших без вести. Сегодня технологии и продукты, основанные на нейросетевых алгоритмах работы, позволяют достичь очень высоких результатов. Технологии биометрической идентификации продолжают непрерывно развиваться, и количество сервисов на их основе довольно быстро будет увеличиваться.

Список литературы

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение = Computer Vision. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. 752 с.
2. Фомин Я. А. Распознавание образов: теория и применения. 2-е изд. М.: ФАЗИС, 2012. 429 с.
3. Форсайт Дэвид А., Понс Джин. Компьютерное зрение. Современный подход = Computer Vision: A Modern Approach. М.: Вильямс, 2004. 928 с.

*Кадейшвили Алексей Андреевич — технический директор компании Вокорд.
Контактный телефон +7 (495) 787-26-26.
[Http://www.vocord.ru](http://www.vocord.ru)*

¹ Постановление Правительства России от 26 сентября 2016 г. № 969 «Об утверждении требований к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности и Правил обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности».