

Guardian. – 2018. – Режим доступа до ресурсу: <https://digitalguardian.com/blog/what-data-protection-officer-dpo-learn-about-new-role-required-gdpr-compliance>.

4. General Data Protection Regulation [Электронный ресурс] // Wikipedia. – 2018. – Режим доступа до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/General_Data_Protection_Regulation.

5. Regulation (Eu) 2016/679 of the european parliament and of the council [Электронный ресурс] // European Parliament, Council of the European Union. – 2016.

Бордан В.Я.

ведущий специалист кафедры;

Неумытых Е.С., Сапожников А.П.

студенты,

Одесская национальная академия связи имени А.С. Попова

АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ СИСТЕМ ВИДЕОАНАЛИТИКИ

Видеонаблюдение (или СОТ – системы охранного телевидения, как указывается в ряде нормативных документов), как популярная подсистема безопасности, давно из «черно-белой картинки на экране монитора охранника» превратилось в интеллектуальный инструмент, нивелируя человеческий фактор. Смарт-функции современных систем видеонаблюдения базируются на системах видеоаналитики.

Программное обеспечение СОТ (детекторы) предупреждает о закрытии объектива, пересечении линии краже предметов, находит предметы в кадре, понимает, когда в кадре появляется огонь или дым, дополняя себя функциями пожарной сигнализации. Архитектура построения интеллектуальной СОТ выбирается под задачи и условия технического задания. Так, согласно [1] видеоаналитика может располагаться в камере, на сервере или присутствовать гибридным способом, когда интеллектуальные способности системы базируются и на сервере, и в пределах оконечного устройства.

Детекторы аналитики основываются на алгоритмах анализа видео. Пример рассматриваемых алгоритмов представлен на рис. 1.

Анализ движения – один из первых алгоритмов аналитики, при этом он получил большое распространение и используется практически во всех современных камерах видеонаблюдения.



Рис. 1. Основные алгоритмы видеоаналитики

Принцип определения движения в таких алгоритмах основан на разбиении изображения на отдельные блоки. В этих блоках происходит анализ усредненных значений цвета и яркости. При движении в кадре у соседних блоков меняются параметры цвета и яркости. Отслеживая эти изменения алгоритм и определяет, было ли движение в кадре.

Трекинг, или отслеживание объектов – разновидность анализа движения. результатом обработки изображения аналитическим алгоритмом в этом случае будет описание траектории движения объекта и параметров его перемещения (скорости, ускорения).

Особенность алгоритмов Motion Tracking – способность определять направление движения и присваивать объектам атрибут направления. Использование алгоритмов анализа движения возможно для принятия упреждающих решений как, например «Человек достигнет забора через пять секунд», поскольку фигура на изображении уже переместилась в направлении забора. При достаточном обзоре сцены и не слишком хаотичном характере движения объектов возможно оценивать скорость движения.

Алгоритмы распознавания объектов в кадре также распространенный алгоритм. Аналитическая программа с помощью искусственного интеллекта учится распознавать людей, машины, велосипеды и зверей. Задача классификации требует выделения из сцены объектов и сортировки их по заранее заданным классам. Реализация этой задачи основана на определении текущих значений характерных признаков объектов и сопоставления их признаками классов. То есть задается ряд базовых параметров. Если нужно в сцене отличить транспортные средства и людей, такими параметрами могут быть размеры поперечного сечения объектов при различных углах обзора камер.

Распознавание лиц – алгоритм, используемый для того, чтобы интегрировать видеоаналитику и контроль доступа. Реализуется при

помощи шаблонов – образцов, используемых для поиска совпадений. Поскольку системы, как правило, ориентированы на распознавание лиц, изображенных преимущественно во фронтальном ракурсе. В большинстве систем распознавания лиц для работы алгоритмов требуется, чтобы отрезок между зрачками глаз испытуемых приходилось на изображении не менее 60-ти пикселей. Это накладывает требования на оптику камер и места их размещения.

При работе видеоаналитики в качестве средства контроля доступа нужно, чтоб лица составляли как минимум 200-300 пикселей в поперечнике. Кроме этого, камера должна быть направлена на лицо в ракурсе, близком к фронтальному

Аналитику можно также применять для отображения объектов на карте. Локализация людей на карте (плане охраняемого объекта) – это определение их точного местоположения. Производится она в два этапа: поиск людей на изображении и привязка их местоположения на карте.

Чем меньше расстояние от объекта до камер, тем больше смещение. По величине этого смещения может быть вычислено расстояние до объекта. Что позволяет интерпретировать сцену в трехмерном представлении. С применением камер таким способом можно локализовать отдельного человека в толпе на расстоянии до 3 метров.

Классификация объектов как и в «обычной» аналитике, здесь производится на основе анализа геометрических пропорций объектов, характера их движения и конкретных детальных признаков, задаваемых для установления различий между типами объектов (например, между человеком и автомобилем).

Точность решения этой задачи зависит от позиционирования камер. Если камеры направлены под небольшими углами к горизонтали, погрешность будет относительно высокой. Кроме этого, ошибки аналитики (к примеру, если ноги человека не распознаны алгоритмом) могут привести к отклонениям автоматически определяемых координат объектов от реального местоположения.

Если высота подвески позволяет, лучше направить камеры вниз. Если оптическая ось камеры вертикальна, ошибка при определении глубины исключается вовсе, поскольку все проходящие под камерой люди находятся на уровне пола. Если направить на сцену две камеры, оптические оси которых расположены под углом 90° друг к другу, получим две взаимно дополняющие друг друга оценки дистанции, что позволяет достичь точности определения положения людей в сцене, точность локализации в этом случае весьма высока.

Чтобы результат работы видеоаналитики оказался применимым для реальных задач, камеру необходимо не просто установить согласно

рекомендациям, указанным в [2], но и произвести калибровку камер – внешней и внутренней.

Внешняя калибровка включает в себя установку параметров, задающих начало координат и положение камеры, высоту установки камеры и угол поля зрения объектива. Неточности при указании позиции камеры в результате приводят к тому, что информация о местоположении объектов, полученные по генерируемым ею изображениям, будут нести в себе ошибки. Чтобы избежать ошибок, производится взаимная калибровка камер. на изображениях фиксируются точки, координаты которых заведомо известны. В зависимости от конкретной системы, калибровка может производиться и в полуавтоматическом режиме.

Внутренняя калибровка камеры корректирует геометрические искажения изображения. Камера искажает не только углы, но и пропорции предметов в сцене. Каждая камера проходит внутреннюю калибровку в отдельности. Для коррекции геометрических искажений в сцену наблюдения помещают специальный калибровочный объект. В качестве таких объектов используют шахматные доски, кубы со стороной в 1 метр, а также фигуры людей. Если поместить человека в трех различных местах сцены, то отметки, соответствующие ногам и голове в трех позициях, образуют 6 контрольных точек.

Детекторы, которые используются в видеоаналитике, различаются в зависимости от производителя. Но положенные в их основу алгоритмы практически неизменны. Они – базис, на котором строится аналитика. Рассмотренные алгоритмы дают понимание работы систем видеоаналитики в целом и детекторов в частности.

Список использованных источников:

1. А. Лыткин. IP-видеонаблюдение. Наглядное пособие // Издательство «Авторская книга», 2011. – 200 с.
2. Р 78.36.008-99 «Проектування і монтаж систем охоронного телебачення та домофонів. Рекомендації».
3. Стайкуца С.В. Анализ дефиниций понятия видеоаналитика / С.В. Стайкуца, К.С. Седов, В.С. Глушейко. // Сучасні тенденції розвитку науки. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон : Видавництво «Молодий вчений». – 2018. – С. 48–53.
4. Стайкуца С.В. Щодо параметрів систем відеоспостереження з функцією відеоаналітики / С.В. Стайкуца, Р.М. Колівошко, С.С. Чернявський // «Современные тенденции развития науки» (г. Черновцы, 21-22 декабря 2018 г.). – Херсон: Издательский дом «Гельветика», 2018.
5. Анштедт Т. Видеоаналитика: мифы и реальность / Т. Анштедт, И. Келлер, Х. Лутц. – М.: Секьюрити Фокус, 2012. – 176 с.