

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ В «УМНОМ» ГОРОДЕ

Аннотация. В статье рассматривается определение интеллектуальных систем видеонаблюдения, их функций, а также приводится описание процесса разработки различных систем распознавания предметов в видеопотоке в контексте «умного» города и технологии интернета вещей. Цель – выяснить, какие методы лучше применять для повышения качества и скорости распознавания предметов в городском потоке видеонаблюдения.

Ключевые слова: распознавание лиц, видеопоток, интернет вещей, «умный» город, городская система видеонаблюдения.

Введение

Интеллектуальная система видеонаблюдения - это аппаратно-программный комплекс, использующийся для автоматизированного сбора информации с потокового видео. В своей работе эти системы опираются на различные алгоритмы распознавания изображений, систематизации и обработки полученных данных [1].

Область применения:

- Транспортная система
- Системы городской безопасности
- Объекты закрытого/режимного типа
- Предприятия (общественное питание, магазины и банки, парикмахерские)
- Спортивные сооружения и развлекательные заведения

Функции интеллектуальных систем видеонаблюдения:

Интеллектуальная обработка видеосигнала может выполнять одну или несколько следующих функций [1]:

- Обнаружение объекта
- Слежение/сопровождение объектов

- Классификация и статистический анализ
- Идентификация (распознавание)
- Выявление опасных ситуаций

Какие именно функции будет выполнять система зависит от конкретной области применения. Для систем метрополитена, в идеале нужны все вышеперечисленные функции по понятным причинам: большое скопление народа, достаточно скудное освещение, способствующее преступности, ограниченное закрытое пространство.

В рамках концепции интернета вещей (Internet of Things, IoT) одно из наиболее популярных направлений развития – это концепция «умного города» (Smart City). «Умный» город – это обеспечение современного качества жизни за счет применения инновационных технологий. В основе концепции IoT лежит повсеместное распространение интернета, мобильных технологий и социальных медиа [2].

Одной из важнейших задач, стоящей перед системой «умный» город, является повышение безопасности всех урбанистических процессов. Одним из возможных способов повысить защищённость городских процессов является мониторинг и анализ данных видеопотоков, полученных с камер городской системы видеонаблюдения.

Есть несколько разновидностей аппаратно-программных комплексов интеллектуальных систем видеонаблюдения, в данной статье речь пойдет о серверном виде – в таком случае обработка осуществляется централизованно на сервере или персональном компьютере. Кроме серверного вида существуют еще встроенные интеллектуальные алгоритмы и распределенная обработка видеоданных.

Для создания системы интеллектуальной системы видеонаблюдения необходимо выполнить несколько задач:

- Определить функции, которыми должна обладать система, необходимые для области последующего применения системы

Так как системы будут разрабатываться в контексте «умного» города, то из вышеперечисленных функций нам могут понадобиться: обнаружение объекта, классификация и статистический анализ.

- Определить среду разработки и алгоритмы обработки видеопотока для разработки приложения

Для того чтобы определить среду разработки, нужно детально изучить существующие API, библиотеки и решения. Для того чтобы выяснить, какие методы лучше применять для повышения качества и скорости распознавания предметов в городском потоке видеонаблюдения, возможно разработать и создать две тестовые системы, чтобы можно было сравнить эффективность их работы с точки зрения качества и скорости распознавания.

Из наиболее известных API компьютерного зрения можно выделить API-интерфейсы Microsoft Cognitive Services. Службы Microsoft Cognitive Services позволяют создавать приложения с помощью мощных алгоритмов, используя всего несколько строк кода. Они работают на таких устройствах и платформах, как iOS, Android и Windows, постоянно улучшаются, и их легко настроить.

Это проект Microsoft, который предоставляет разработчикам возможности алгоритмов машинного обучения, то есть это набор готовых REST API, в доступной форме дающих разработчикам всю мощь алгоритмов машинного зрения, анализа естественного языка и распознавания голоса для использования в своих приложениях [3].

Для обработки изображений у Microsoft Cognitive Services представлено семь видов API: API компьютерного зрения, API распознавания эмоций (предварительная версия), API распознавания лиц, API для видео (предварительная версия), Индексатор видео (предварительная версия), Content Moderator, Пользовательская служба визуального распознавания (предварительная версия) [5].

Для использования этих API понадобится подписка на Microsoft Azure, Visual Studio 2013-2016 и знание языка программирования C#. Очень удобно для тех, кто хочет использовать нейронные сети на практике, не погружаясь в

математику и теорию нейросетевого моделирования для детектирования и распознавания графических объектов.

Из наиболее известных библиотек компьютерного зрения можно выделить OpenCV - библиотека алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения с открытым кодом [4].

OpenCV написана на языке высокого уровня (C/C++) и содержит алгоритмы для: интерпретации изображений, калибровки камеры по эталону, устранение оптических искажений, определение сходства, анализ перемещения объекта, определение формы объекта и слежение за объектом, 3D-реконструкция, сегментация объекта, распознавание жестов и т.д. [6].

Эта библиотека очень популярна за счёт своей открытости и возможности бесплатно использовать как в учебных, так и коммерческих целях.

Таким образом, средами разработки будут Microsoft Visual Studio Professional 2015 на языке C# для возможности использования API компьютерного зрения от Microsoft Cognitive Service и PyCharm на языке Python 3.5 для использования библиотеки OpenCV, а также библиотеки Deep Learning.

- Провести сравнительный анализ готовых приложений

Для определения методов, которые повышают качество и скорость обработки необходимо провести ряд испытаний разработанных программ.

Структура системы интеллектуального видеонаблюдения

Структура, разрабатываемых систем интеллектуального видеонаблюдения, будет иметь следующий вид: (рис.1)

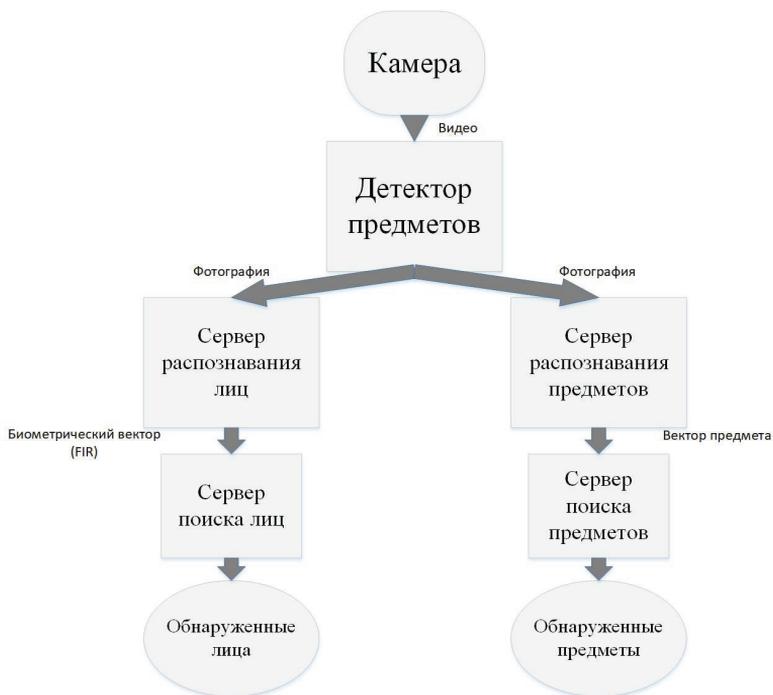


Рис. 1. Структура системы интеллектуального видеонаблюдения.

С камеры видеонаблюдения приходит видеопоток в программу на детектор лиц и предметов, затем отдельные кадры из этого видеопотока с изображением лица попадают на сервер распознавания лиц, а после на сервер поиска лиц, если такой существует. После того, как лица распознаны и найдены, результат этого поиска возвращается в программу. То же самое происходит с изображениями предметов – кадр с предметами попадает на сервер распознавания предметов, а затем на сервер поиска предметов. После этого все найденные предметы передаются в программу.

Распознавание лиц в видеопотоке является крайне актуальной задачей, так как оно крайне полезно для осуществления поиска потенциальных нарушителей в процессе наблюдения за толпой, для осуществления поисково-спасательных операций, для противодействия проникновениям на охраняемые или режимные территории, а также возможно использовать распознавание лиц

для аутентификации пользователей в контексте платёжных систем или доступа к мобильному устройству. В настоящее время реализовано уже много различных приложений и систем для реализации этих функций, но задача распознавания лиц по-прежнему требует тщательного изучения, нахождения новых подходов, а также совершенствования имеющихся алгоритмов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интеллектуальные системы видеонаблюдения – область применения, функции и алгоритмы // Безопасность, управление и автоматизация: статьи, обзоры, аналитика, советы [Электронный ресурс] // URL: https://video-praktik.ru/st_intellektualnoe_videonabljudenie.html (дата обращения: 1.04.2018);
2. Сталлингс У. Интернет вещей: сетевая архитектура и архитектура безопасности // Информационный сборник «Интернет изнутри» [Электронный ресурс] // URL: <http://internetinside.ru/internet-veshhey-setevaya-arkhitektura-i/> (дата обращения: 2.04.2018);
3. Определяем пол и возраст с помощью Microsoft Project Oxford и C# // Сайт о информационной безопасности [Электронный ресурс] // URL: <http://security-corp.org/programming/32843-opredelyaem-pol-i-vozrast-s-pomoschyu-microsoft-project-oxford-i-c.html> (дата обращения: 2.04.2018);
4. OpenCV – Википедия // Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс] // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/OpenCV> (дата обращения: 5.04.2018);
5. API распознавания лиц Cognitive Services // Microsoft Azure [Электронный ресурс] // URL: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/services/cognitive-services/face/> (дата обращения: 7.04.2018);
6. OpenCV шаг за шагом. Введение. / Компьютерное зрение // RoboCraft. Роботы? Это просто [Электронный ресурс] // URL: <http://robocraft.ru/blog/computervision/264.html> (дата обращения: 8.04.2018).