

# Видеоаналитика компании ITV | AxxonSoft

Р.Р. Мусабаев, Е.С. Жечев студенты группы 112

г.Томск, ТУСУР, РТФ, [rustam-koktem@mail.ru](mailto:rustam-koktem@mail.ru)

*Проект ГПО ТУ—1203 Интеллектуальные системы видеонаблюдения*

Видеоаналитика (video analytics) —технология, использующие методы компьютерного зрения для автоматизированного сбора данных на основании анализа потокового видео (видеоанализа). Видеоаналитика опирается на алгоритмы обработки изображения и распознавания образов, позволяющие анализировать видео без прямого участия человека. Алгоритмы видеоаналитики могут быть интегрированы в различные бизнес-системы, чаще всего используются в видеонаблюдении и других сферах безопасности.

## Задачи видеоаналитики

В зависимости от целей, видеоаналитика может реализовать как одну, так и несколько базовых задач:

- Обнаружение объектов (object detection). Обнаружение объектов производится при помощи видеодетекторов движения. В отличие от ИК-датчиков видеоаналитика имеет возможность локализовать (выделить) и проанализировать сразу несколько объектов. Если движение не является достаточным признаком для локализации объекта в кадре, то обнаружение может производиться при помощи шаблонов.
- Слежение за объектами (object tracking). Позволяет работать с тревожными правилами и организовать поиск в архиве. Точность работы алгоритмов слежения напрямую определяет точность работы системы видеоаналитики в целом. С одной стороны, срыв сопровождения (разрыв траектории) может инициировать повторное тревожное сообщение для оператора или дублирование результатов поиска (ошибка I рода). Такие ошибки значительно увеличивают нагрузку на оператора. С другой стороны, срыв сопровождения может привести к пропуску тревожной ситуации (ошибка II рода), что является более опасной ошибкой для систем безопасности.
- Классификация объектов (object classification) для фильтрации оперативных уведомлений или результатов поиска. Типовой классификатор объектов способен распределить объекты на группы: человек, группа людей, транспортное средство. Более сложный классификатор в системе видеоаналитики может определить пол или возвратную группу человека.
- Идентификация объектов (object identification). Идентификация объектов позволяет идентифицировать людей по биометрическим признакам лица или транспортные средства - по номерным знакам. Идентификация может быть реализована при помощи дополнительных средств за рамками видеоаналитики: на основе отпечатков пальцев, банковской карты, билета, пропуска или идентификатора мобильного устройства.
- Обнаружение (распознавание) ситуаций. Видеоаналитика позволяет выделить объекты из потокового видео и распознать тревожные ситуации на основе анализа поведения данного объекта, что не дает сделать обычная система видеонаблюдения. Также ситуационная видеоаналитика может автоматически детектировать пересечение сигнальной линии, падение людей, запрещенную парковку и возникновение пожара.

## Типы видеоаналитики

С точки зрения применения, различают следующие типы видеоаналитики:

- Периметральная видеоаналитика (perimeter video analytics) применяется для охраны протяженных участков и периметров, обнаружения вторжения и пересечения сигнальной линии в «стерильной зоне».

- Ситуационная видеоаналитика (situation video analytics) применяется для распознавания тревожных ситуаций, связанных с поведением людей или с движением транспортных средств.
- Бизнес-аналитика (business analytics/intelligence, BI) применяется для управления организацией, оценки продуктивности персонала, оптимизации бизнес-процессов и исследований поведения клиентов.
- Биометрическая видеоаналитика (biometrical video analytics) применяется для идентификации и сопровождения лиц по биометрическим признакам лица.
- Номерная видеоаналитика применяется для распознавания регистрационных знаков автомобилей (number plate reading), а также для анализа их движения по данным множества камер.
- Многокамерная видеоаналитика (multiple camera tracking video analytics) применяется для сопровождения объектов при помощи множества камер. Результатом работы многокамерной видеоаналитики является траектория движения объекта на плане всей территории наблюдения.

### **Обзор видеоаналитики компании ITV | AxxonSoft**

ITV | AxxonSoft – лидер российского рынка в области разработки интеллектуальных интегрированных систем безопасности и видеонаблюдения. В ITV | AxxonSoft работает более 300 высококвалифицированных специалистов, компания имеет более 30 офисов в России и за рубежом и более 2500 компаний-партнеров – инсталляторов и интеграторов систем безопасности и видеонаблюдения. Компания считает развитие видеоаналитики одним из приоритетных направлений своей деятельности. В компании существует отдел разработки систем компьютерного зрения, сотрудничающий с ведущими ВУЗами страны и научно-исследовательскими институтами Российской академии наук. Таким образом, многофункциональная программная платформа «Интеллект», лежит в основе проектов «Безопасный город», внедряемых более чем в 100 городах России и за рубежом. Компания ITV | AxxonSoft предлагает инновационные разработки в этом направлении, которые находят применение во многих областях человеческой деятельности:

- Видеоаналитика программного комплекса «Интеллект»  
Мощная система видеодетекторов и система интеллектуального поиска в видеоархиве.
- Видеоаналитика системы видеонаблюдения Axxon Next  
10 видеодетекторов, интерактивная настройка детекторов, система интеллектуального поиска в видеоархиве, автоматические реакции на события и другое.
- Модуль распознавания автомобильных номеров («Интеллект»)  
Распознавание государственных регистрационных знаков транспортных средств по видеоизображению.
- Модуль распознавания лиц («Интеллект»)  
Идентификация личности по видеоизображению путем сравнения с эталонными изображениями в базе данных.
- Модуль контроля характеристик транспортных потоков («Интеллект»)  
Определение типов транспортных средств, расчет интенсивности движения на заданном участке, сбор статистики и другое.
- Модуль распознавания номеров вагонов («Интеллект»)  
Распознавание номеров вагонов и цистерн, подсчет количества вагонов в составе, передача данных в АСУ предприятия. Решение для узловых и сортировочных железнодорожных станций, вокзалов, крупных промышленных предприятий.

Функции видеоаналитики программного комплекса «Интеллект»

- Видеодетекторы

Интеллектуальные видеодетекторы обрабатывают поступающий от камер видеопоток и выделяют в нем события, соответствующие заданным параметрам — движение, появление или исчезновение объекта, пересечение заданной линии и др. С этими событиями можно связать различные действия системы — например, начать видеозапись, подать сигнал оператору, вывести изображение на отдельный монитор либо запустить сложный пользовательский сценарий. Таким образом, видеодетекторы позволяют выделить из видеопотока те события, которые потенциально могут представлять интерес, и произвести заданные ответные действия. Такая автоматизация позволяет снизить нагрузку на операторов системы видеонаблюдения и повысить эффективность работы службы безопасности.

- Интеллектуальный поиск в видеоархиве

Система интеллектуального поиска в видеоархиве («Поиск с интеллектом») помогает быстро находить в архиве видеозаписи по заданным пользователем критериям. Критерии (пересечение линии, движение в зоне, переход из зоны в зону и др.) задаются в момент поиска, предварительная настройка видеодетекторов для этого не требуется. Поиск ведется по уже записанным характеристикам движения объектов в кадре, которые вычисляются в режиме реального времени и записываются в архив параллельно с видеопотоком.

- Подсчет посетителей

Детектор подсчета посетителей по видеоизображению подсчитывает количество людей, перешедших из одной заданной зоны в другую и обратно. Детектор учитывает каждое перемещение объекта, соответствующего заданным размерам, в любом направлении. В зависимости от направления перемещения считается, что человек вошел или вышел. Детектор корректно обрабатывает ситуации одновременного перемещения нескольких людей в разных направлениях.

- Определение длины очереди

Детектор определения длины очереди подсчитывает количество стоящих в очереди людей по видеоизображению, поступающему от направленной на зону образования очереди камеры. Учитываются люди, остающиеся в выбранной области в течение определенного времени, то есть те, кто действительно стоит в очереди. При соблюдении рекомендаций к установке камер и качеству изображения подсчет производится с точностью до нескольких человек.

- Поддержка устройств видеоаналитики

Помимо собственных функций видеоаналитики, «Интеллект» поддерживает встроенные видеодетекторы IP-камер, а также может работать со специализированными устройствами видеоаналитики.

Система видеонаблюдения **Axxon Next** имеет комплексную систему анализа видеоизображений. Она включает следующие видеодетекторы:

детектор движения (фиксирует любое движение в кадре), детектор изменения фона (срабатывает при попытке повернуть камеру), детектор потери качества видеоизображения (срабатывает при ухудшении качества изображения из-за расфокусировки или загрязнения объектива, засветки, затемнения изображения и т. д.), детектор оставленных предметов (срабатывает, когда в кадре появляется и некоторое время остается неподвижным какой-либо предмет — дипломат, коробка, сумка и т. п.), детектор пересечения линии в выбранном направлении, детектор начала движения (фиксирует движение в заданной пользователем зоне), детектор прекращения движения (срабатывает, когда в заданной пользователем зоне останавливается и некоторое время остается неподвижным какой-либо объект), детектор длительного пребывания объекта в зоне (срабатывает, когда объект находится в заданной пользователем зоне в течение некоторого времени), детектор появления объекта (срабатывает, когда в заданной пользователем зоне появляется какой-либо объект), детектор исчезновения

объекта(срабатывает, когда объект выходит за пределы заданной пользователем зоны либо объект, находящийся в этой зоне, скрывается из поля зрения видеокамеры).

## Модуль контроля характеристик транспортных потоков

Модуль контроля характеристик транспортных потоков ведет учет статистических характеристик транспортного потока – количество проехавших автомобилей, их скорость, загруженность дороги и другие характеристики. Данные, предоставляемые модулем, позволяют реализовать алгоритмы регулирования дорожного движения с учетом реальной дорожно-транспортной обстановки, автоматически фиксировать факты ДТП и автомобильных пробок, определять типы транспортных средств и рассчитывать интенсивность движения на заданном участке. Доступны отчеты за определенный период времени (час, сутки и т. д.) как в табличной форме, так и в виде графиков.

Функциональные возможности: распознавание транспортных пробок; определение типов транспортных средств мотоциклы (легковые автомобили, грузовые автомобили длиной менее 12 метров; грузовые автомобили длиной более 12 метров, автобусы); автоматическая сигнализация о нарушениях правил дорожного движения в зоне действия системы; автоматическая видеорегистрация нарушений; сбор и анализ дорожной статистики с разделением по полосам.

| Панель управления \ Статистика \       |  | Детектор транспорта 1 |                     |                     |                     |
|----------------------------------------|--|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Таблица \ График \                     |  | 1                     | 2                   | 3                   | 4                   |
| Общее количество ТС                    |  | 228                   | 228                 | 228                 | 227                 |
| Время регистрации                      |  | 12:55:29 12-03-2008   | 12:55:30 12-03-2008 | 12:55:29 12-03-2008 | 12:55:28 12-03-2008 |
| Мотоциклы                              |  | 0                     | 0                   | 0                   | 0                   |
| Легковые автомобили                    |  | 114                   | 228                 | 228                 | 227                 |
| Грузовые ТС менее 12 метров            |  | 114                   | 2                   | 0                   | 0                   |
| Грузовые ТС более 12 метров            |  | 0                     | 0                   | 0                   | 0                   |
| Автобусы                               |  | 0                     | 0                   | 0                   | 0                   |
| Зарегистрированная скорость ТС (км/ч)  |  | 21                    | 17                  | 63                  | 17                  |
| Длина ТС                               |  | 8                     | 7                   | 8                   | 7                   |
| Средняя скорость по всем ТС (км/ч)     |  | 19                    | 17                  | 57                  | 18                  |
| Средняя скорость по легковым ТС (км/ч) |  | 17                    | 17                  | 57                  | 18                  |
| Средняя скорость по грузовым ТС (км/ч) |  | 21                    | 56                  | 0                   | 0                   |
| Дистанция между ТС (м)                 |  | 7                     | 8                   | 24                  | 12                  |
| Загруженность дороги (%)               |  | 21                    | 23                  | 17                  | 17                  |
| Превышений скорости движения           |  | 0                     | 1                   | 114                 | 0                   |
| Движение по встречной полосе           |  | 0                     | 0                   | 0                   | 0                   |
| Остановки ТС                           |  | 0                     | 0                   | 0                   | 0                   |
| Затор                                  |  | Свободна              | Свободна            | Свободна            | Свободна            |
| Количество нарушений                   |  | 0                     | 1                   | 114                 | 0                   |

Рисунок 1 - Модуль контроля характеристик транспортных потоков

## Модуль распознавания номеров вагонов и цистерн

В настоящее время при осуществлении железнодорожных перевозок крупные промышленные предприятия, объекты инфраструктуры железных дорог, транспортные компании сталкиваются с задачами: автоматического учета движения составов и вагонов, визуального осмотра груза, контроля соблюдения габаритов и веса подвижного состава.

Модуль распознавания номеров вагонов и цистерн является надежным и удобным инструментом для достижения целей, которые ставит перед системой видеонаблюдения железнодорожный транспорт.

Модуль распознавания номеров вагонов и цистерн позволяет: осуществлять видеонаблюдение за железнодорожными путями, записывать видео, фиксируя прохождение железнодорожных составов; автоматически детектировать прохождение состава и каждого вагона в отдельности, подсчитывать количество вагонов (Детекция производится аппаратными средствами, что гарантирует стопроцентную достоверность); автоматически распознавать номера грузовых железнодорожных вагонов и цистерн по видеоизображению (Распознавание ведется в реальном времени, результаты распознавания немедленно отображаются на мониторе оператора. Для повышения достоверности результата распознавание может вестись по двум телекамерам для каждого из путей); автоматически оценивать уровень жидкости (взлива) в цистернах (при наличии тепловизора); определять вес вагонов при помощи железнодорожных весов; записывать результаты распознавания в специализированную базу данных – протокол; сопоставлять информацию в протоколе с

натурным листом или другим источником информации и выводить соответствующую отметку в случае обнаружения несоответствий; осуществлять оперативный поиск составов и отдельных вагонов по протоколу с возможностью воспроизведения соответствующего видеофрагмента; формировать отчеты по данным из протокола, в том числе сводные, с учетом сопоставления информации из протокола с натурным листом.

### **Выводы**

Видеоаналитика - сегодня одна из наиболее перспективных областей разработки. Технология решает проблему ограничений внимания человека и позволяет эффективно работать с ситуациями в большом потоке данных. В настоящее время этот технологический сегмент активно развивается. Современные разработки в области видеоаналитики способны решать большой спектр коммерческих задач. Алгоритмы могут осуществлять сбор и анализ важной маркетинговой информации в режиме реального времени (подсчет людей и транспорта, анализ очередей, мониторинг активности людей в отдельных зонах). Высокая точность и достоверность данных, полученных в результате работы систем видеоаналитики, подтверждается широким использованием алгоритмов в бизнесе. Научные исследования в области компьютерного зрения и искусственного интеллекта ведутся в России с 2000х годов на базе исследовательских центров и нескольких крупных университетов. Таким образом, перспектива развития на российском рынке очень большая. На данный момент лидирующей компанией является ITV | AxxonSoft, алгоритмы которой используются как в стране, так и за рубежом.

### **Литература**

1. ITV | AxxonSoft URL: <https://www.itv.ru/> дата обращения: 15.11.14 (свободный доступ)
2. Видеоаналитика URL: <https://ru.wikipedia.org/> дата обращения 16.11.14 (свободный доступ)
3. Видеоаналитика URL: <https://www.quorus.ru/pages/videoanalitika> дата обращения 16.11.14 (свободный доступ)