

Видеоаналитика — проблемы, особенности и перспективы развития



Брель И.Д.,
 полковник милиции,
 заместитель начальника
 управления средств
 и систем охраны
 Департамента охраны МВД
 Республики Беларусь

Широкое внедрение в охрану объектов систем охранного телевидения показало, что эти системы, особенно крупные, с множеством телекамер и мониторов, могут эффективно функционировать только при наличии программных продуктов, позволяющих оператору оперативно обнаруживать изменения в наблюдаемой обстановке (появление нарушителей, исчезновение или появление в наблюдаемой зоне предметов, автомобилей и т.п.). Затем следует своевременно реагировать на них, а также в массиве видеоархива быстро обнаруживать интересующие службу безопасности события. Реализовать эти функции позволяет видеоаналитика.

Определение видеоаналитике можно дать следующее, видеоаналитика (ВА) — это способность автоматического обнаружения событий в реальном времени и (или) в видеоархиве, определенных набором заранее заданных критериев, и реакция на обнаружение в удобном для оператора виде.

Наиболее распространенные задачи (сценарии), решаемые с помощью ВА:

1. Обнаружение движения и его направления. При решении этой задачи ВА оповещает о наличии движущихся предметов в кадре и направлении их движения. Как правило, детектирование проводится по градиенту межкадровой разницы во времени. В отличие от обнаружения движения, анализиру-

ется объект, а не пиксели, кадры, поэтому какое-то движение предметов — например, неодушевленных — может ВА игнорироваться.

2. Обнаружение закрытия телекамеры. ВА оповещает о закрытии или закрашивании телекамеры посредством анализа среднеквадратичного отклонения медианы гистограммы кадра.

3. Обнаружение засветки телекамеры. В этом случае ВА оповещает о засветке телекамеры при выходе медианы гистограммы за заданные пределы.

4. Обнаружение лиц (государственных номеров автотранспортных средств). При решении этой задачи ВА оповещает о появлении в кадре лица человека, номера автомобиля. Здесь в основу положен алгоритм каскадного распознавания образов.

5. Обнаружение оставленных (исчезнувших) предметов. ВА оповещает о появлении (исчезновении) в кадре предмета. В основе работы этого детектора лежит анализ разницы между интегральными кадрами с разными параметрами интегрирования. Эта функция может применяться как для охраны, так и для предотвращения терактов на вокзалах, в аэропортах, в местах массового скопления людей.

6. Обнаружение сдвига телекамеры. В данном случае ВА оповещает о манипуляциях с ориентацией телекамеры в пространстве. В основе процесса лежит алгоритм оптического потока.

7. Обнаружение нестабильности видеосигнала (телекамеры). При решении этой задачи ВА оповещает о появлении помехи в видеосигнале за счет анализа наличия четких контуров в ВЧ составляющей интегрального кадра.

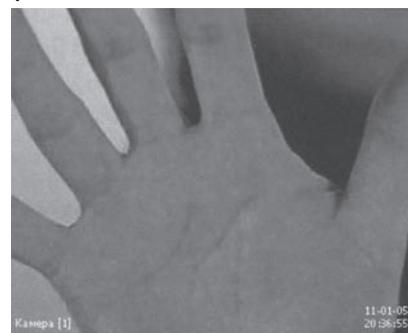
8. Обнаружение расфокусировки телекамеры. В этом случае ВА оповещает о потере фокусировки телекамеры в результате манипуляций с объективом или снижения чувствительности матрицы за счет проверки наличия четких контуров в ВЧ составляющей кадра.

9. Обнаружение изменения фона. ВА оповещает об изменении фона перед телекамерой, попытке установить перед телекамерой искусственный фон.

10. Обнаружение толпы. При решении этой задачи ВА оповещает о нахождении в поле зрения телекамеры определенного количества людей, превышающего заданную численность (порог).



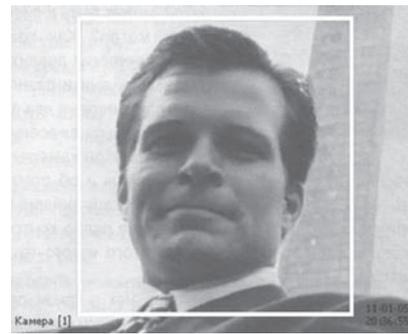
1



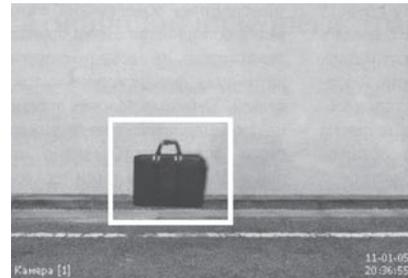
2



3



4



5

11. Обнаружение предметов по их форме с последующим их отслеживанием. В данном случае ВА оповещает о появлении автобуса, фуры, цистерны и т.п.

12. Обнаружение праздношающих. ВА оповещает о том, что кто-то слишком долго задерживается на объекте — например, на автостоянке у припаркованных автомобилей, в коридоре у двери.

13. Создание виртуального ограждения, зоны. При решении этой задачи ВА оповещает о пересечении виртуального ограждения, зоны контроля — например, перекрестка, зоны вдоль забора, окон и т.п.

14. Выборка из архива лиц либо событий для проведения оператором последующего анализа. ВА составляет видеоряд лиц, входивших в здание в определенное время, событий, связанных с пересечением виртуальных зон, линий и т.п., а оператор выбирает из этого видеоряда нужную информацию.

Можно перечислять и далее, но и этого достаточно, чтобы получить представление о возможностях современной ВА.

Если классифицировать современную видеоаналитику, то можно выделить три ее вида: «встроенная» в телекамеры (тепловизоры, видеокодеры); на базе серверных решений; совмещенная (гибридная) видеоаналитика.

В свою очередь, эти 3 вида видеоаналитики позволяют: анализировать только наблюдаемое изображение (в режиме реального времени); только обрабатывать видеoarхивы; анализировать как наблюдаемое изображение, так и видеoarхивы.

«Встроенная» видеоаналитика реализуется: в IP телекамерах стационарных и с функциями поворота, наклона и масштабирования (PTZ камерах), а также в тепловизорах; во внешних видеокодерах, предназначенных для работы с аналоговыми телекамерами и тепловизорами.

Основные достоинства «встроенной» видеоаналитики:

1. Повышенная скорость и достоверность обнаружения, так как анализу подвергается «оригинальное» (несжатое) изображение, не подверженное еще никакой обработке.

2. Использование в СОР для записи и наблюдения низкоскоростных потоков данных (видео пониженного качества) не снижает достоверности обнаружения.

3. Резкое снижение нагрузки на сеть и серверное оборудование обработки

и хранения данных за счет снижения объема данных, передаваемых по сети (транслируется только видео, требующее внимания оператора).

4. Надежность (не зависит от качества канала передачи, видеорегистратора и т.п.).

Недостатки «встроенной» видеоаналитики:

1. Относительно большая стоимость телекамер (видеокодеров), т.к. требуются их комплектация мощными процессорами (*но не требуются затраты на серверную видеоаналитику, а мощные процессоры нужны и для сжатия видеосигнала*).

2. Осуществляет анализ только в режиме реального времени (*архив формируется только в соответствии с запрограммированными при монтаже функциями*).

3. «Жесткость» программирования (*программируется только на объекте, что не позволяет оператору быстро изменять задачи, не во всех телекамерах возможна активация сразу всех функций видеоаналитики*).

Основные достоинства серверной видеоаналитики:

1. Не требуется специальное оборудование (специальные телекамеры или кодеры) — нужен отдельный сервер и программное обеспечение (*цена которого зависит от числа анализируемых каналов*).

2. Анализироваться может любой входной видеопоток вне зависимости от того, каким оборудованием он сформирован.

3. Может проводиться анализ как наблюдаемого изображения, так и видеoarхива (*отдельные виды серверной видеоаналитики позволяют анализировать только видеoarхив*).

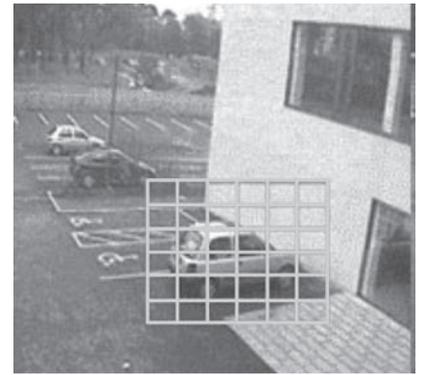
Недостатки серверной видеоаналитики:

1. В случае выхода сервера из строя, вся видеоаналитика перестает работать.

2. Меньшая достоверность обнаружения, чем у «встроенной», т.к. при передаче видеопотоков на сервер через IP сети видеоаналитика будет работать не с «оригинальным» изображением (с выхода матрицы телекамеры), а уже со сжатым изображением, подвергнутым кодированию для передачи через сеть.

3. Зависит от трафика (*достоверность снижается при уменьшении трафика за счет понижения частоты кадров*).

4. Большая, чем у «встроенной», задержка обнаружения события.



5



6



7



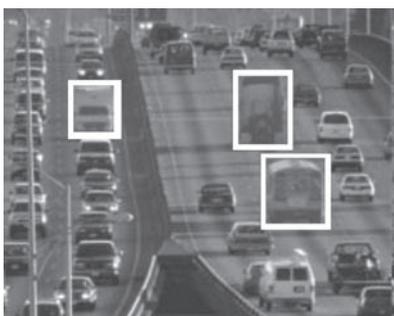
8



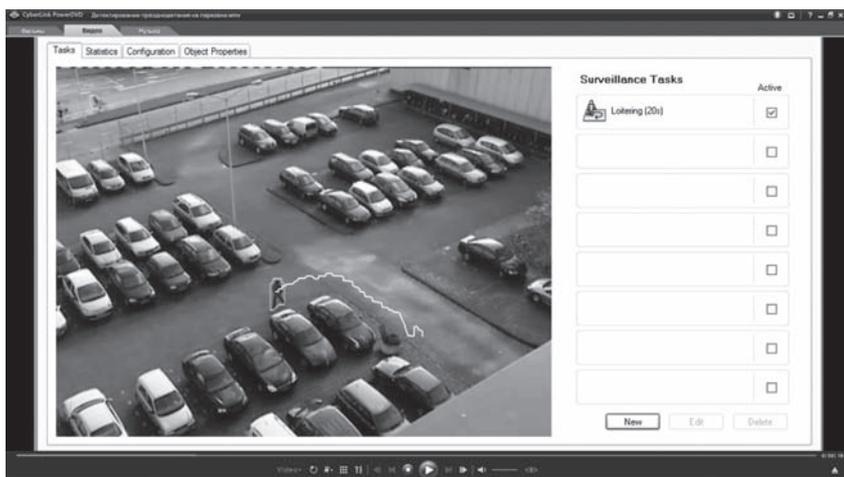
9



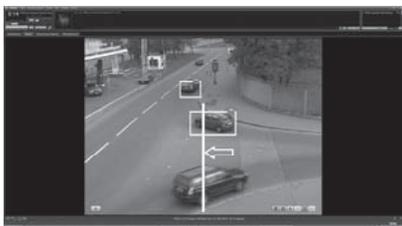
10



11



12



13



14

Совмещенная (гибридная) видеоаналитика предполагает как серверную, так и «встроенную» видеоаналитику (например, Bosch).

При «встроенной аналитике» в телекамерах (кодерах) реализуются, как правило, отдельные функции видеоаналитики (оповещение о попытке закрытия объектива, изменении угла обзора или яркой засветки и т.п.)

Из приведенного видно, что каждый способ реализации видеоаналитики имеет свои преимущества и недостатки и, соответственно, имеет право на существование. Выбор конкретной видеоаналитики для каждого объекта требует детального анализа.

«Встроенная» аналитика позволяет производить анализ событий в режиме реального времени, что важно для оперативного реагирования на события, но не позволяет проводить анализ видеоархива, что важно, когда требуется найти событие, причины появления которого неизвестны, — соответственно, телекамера на него не была запрограммирована.

Надо учитывать, что не вся серверная

от нее ждали, по всей видимости, появятся не ранее, чем через 30 лет. Во всяком случае, в том виде, как понимают ее отдельные представители СМИ, руководители, полагая что видеоаналитика должна обнаруживать подозрительные движения прохожих на улице, выявлять наркоманов, террористов в толпе или выхватывать из моря лиц именно то, которое принадлежит разыскиваемому преступнику, и прочее.

Современная видеоаналитика этого делать пока не позволяет, хотя отдельные фирмы и утверждают, что их видеоаналитика обладает искусственным интеллектом.

Говорить о создании искусственного интеллекта в видеоаналитике рано. Основа всей видеоаналитики — видеодетектор объектов, способный детектировать с определенной точностью движущиеся объекты, форму объектов, размеры и т.п. Он не способен заменить интеллект человека. У двухмерной телекамеры нет перспективы, поэтому она часто ошибается при оценке форм, принимая, например, «группу разновысоких людей» за автомобиль.

Не следует от современной видеоаналитики ожидать стопроцентного результата, особенно в части распознавания лиц.

Даже такие гиганты, как Bosch, Sony, Samsung, не совсем довольны собственной видеоаналитикой, она не оправдывает ожиданий и их клиентов.

Например, в отношении идентификации лиц Bosch гарантирует ее только при хорошей освещенности и желании самого человека быть идентифицированным.

При идентификации объектов — так же, как эксперт-криминалист, сравнивают расстояния (соотношение расстояний) между контрольными точками изображения лица, полученного с помощью телекамеры, с хранящимися в базе данными, но добиться того, чтобы в объектив телекамеры попал человек в фас, как на паспортной фотографии, практически нереально. Отсюда и ошибки.



Есть и более сложные алгоритмы идентификации лиц, основанные на 3D-моделировании — например, используемые испанской фирмой Herta Security.



О наличии проблем с видеоаналитикой свидетельствуют и публикации в сети Интернет, в которых, в частности, обсуждаются судебные претензии между ObjectVideo и крупнейшими производителями СОР, такими как Bosch, Sony, Samsung и др., которые используют алгоритмы ObjectVideo. Компании, использовавшие этот софт, утверждают, что «... в целом, он является незрелым и ненадежным».

Распознавание государственных номеров автомобилей существует уже давно и, в принципе, хорошо себя зарекомендовало на практике, однако все еще не достигло стопроцентной точности.

Вместе с тем, в видеоаналитике лицо и существенный прогресс, достигнутый определенными фирмами в решении таких задач, как детектирование движения и его направления, пересечения воображаемого барьера, других специфических функций, которые их видеоаналитика решает практически на 100%, поскольку способна, например, с большой точностью отличить движение ветки от движения человека.

Таким образом, можно констатировать, что успехи в видеоаналитике определенные уже есть, но без совершенствования математических алгоритмов обработки информации, а может быть, и без получения видеоизображения по технологии 3D существенных сдвигов в скором времени ожидать не стоит.

Можно прогнозировать, что в ближайшие годы видеоаналитика будет развиваться по следующим направлениям:

- совершенствование математических алгоритмов обработки видеоинформации для повышения достоверности предоставляемой информации;
- разработка программ для выборки видеоинформации из видеоархива для последующего ее анализа человеком;
- разработка программ для выборочной видеозаписи определенных событий, дающих представление о событии в целом по этой выборочной видеозаписи (видеосемантика, «краткий конспект»);
- разработка и внедрение стандартов видеоаналитики.

Относительно направления по совершенствованию математических

алгоритмов обработки видеоинформации нужно признать, что это основной путь, но по сравнению с пройденным более длительным и затратным, т.к. требует не только «математики», но и исследований для поиска закономерностей, особенностей и т.п., которые потом можно будет математически обработать.

Например, Panasonic добился хороших результатов в распознавании азиатских лиц, чего нельзя сказать о лицах европейских. Неплохие результаты в области идентификации лиц у испанской фирмы Herta Security, которая для идентификации лиц использует 3D моделирование по одному снимку лица. Т.е. реализация задачи по идентификации лиц возможна, но нужно искать какую-то «изюминку».

Компания Vocord разработала математические алгоритмы для распознавания эмоций. Мимика — главное препятствие для биометрической идентификации. Программное обеспечение Vocord "FaceControl 3D" эту задачу также решает за счет использования технологии 3D.

Технология 3D, используемая компанией Vocord, в отличие от технологии фирмы Herta Security, основана на синхронных снимках несколькими телекамерами с последующим построением объемной модели лица, поэтому она нечувствительна к недостатку света, наклону головы и макияжу.



Активно работают в области видеоаналитики для торговли и железнодорожного транспорта и белорусские фирмы, в частности "Синезис". Разработанная компанией видеоаналитика на основе математических алгоритмов с высокой надежностью позволяет производить подсчет посетителей, выявлять очереди у касс и т.п.

Говоря о втором направлении развития, касающемся выборки видеоинформации из видеоархива для последующего ее анализа человеком, нужно отметить, что здесь хорошие результаты добились российской фирмы, такие как ITV, реализующая видеоаналитику «Интеллект», и «Спецлаб», реализующая

видеоаналитику "Goalcity Instinct".

Третье направление — видеосемантика, т.е. процесс изменения видеозаписей, в которых выделяются семантические отношения без изменения их содержания. Иными словами, полученные представления о событии лишь по небольшому участку записи, уменьшенному в сотни раз. Например, для получения информации о том, что человек зашел в коридор, пересек его и вышел через дверь, достаточно зафиксировать его вход, нахождение и выход из коридора (процесс прохода — не интересен). Или фиксируются только лица, в т.ч. в толпе, под любым ракурсом, вошедшие в дверь, а не сама дверь круглосуточно, или ее видеозапись по обнаружителю движения.

Яркий представитель этого направления («видеосемантики») — российская фирма «Спецлаб», которая представляет на рынке видеоаналитику "Goalcity Instinct".

Видеосемантика базируется на большом наборе различных типов видеодетекторов, изучающих свойства объекта, его размеры, соотношения сторон, цветовую гамму, направления движения, скорость, частоту движений, параметры изменений. Все эти характеристики связаны между собой математическими соотношениями, основанными на закономерностях поведения различных типов объектов.

Goalcity Instinct отслеживает характерные черты в результате анализа статистических изменений, таким образом осуществляется селекция событий по их семантическому отличию. Видеоаналитика «Спецлаб» раскладывает видеозапись на смысловые единицы, показывая ту часть единицы, которая полностью передает ее смысл. В результате, вместо длительной видеозаписи оператору предоставляется сокращенная в сотни раз видеозапись, передающая весь смысл длительного сюжета.

Вывод

Как бы там ни было, а без видеоаналитики, пусть она пока и не совсем совершенна, не обойтись. А так как предложений на рынке видеоаналитики много, то при выборе компании, предоставляющей услуги по видеоаналитике, необходимо удостовериться в ее компетентности, опыте, изучить реальные возможности предлагаемой видеоаналитики, проверить функционирование ее на практике применительно к конкретному объекту (попросить провести видеонализ имеющегося на объекте видеоархива), так как не всегда и не везде видеоаналитика сможет оправдать возлагаемые на нее надежды. ■