Технология интеллектуального видеонаблюдения в IP-видеокамерах

42921 dahua—
January17, 2019

Технический документ Dahua Technology

Выпуск 1.0

Копирование без разрешения запрещено.

Содержание

1. Предисловие 2
2. Принцип работы технологии IVS 3
   2.1. Обзор технологии IVS 3
   2.2. Принцип работы технологии IVS 3
   2.3. Сценарии применения IVS 5
      2.3.1 Пересечение линии 5
      2.3.2 Контроль зоны 6
      2.3.3 Праздношатание 7
      2.3.4 Быстрое движение 8
      2.3.5 Неправильная парковка 9
      2.3.6 Толпа 10
      2.3.7 Оставленные и унесенные предметы 11
3. Преимущества технологии IVS от Dahua 12
   3.1. Преимущества технологии IVS от Dahua 12
   3.2. Светозвуковая сигнализация 15
4. Заключение 16

1. Предисловие

В связи со стремительным развитием систем видеонаблюдения за последние годы и резким ростом числа объектов, на которых они установлены, огромные объемы видеоинформации создают сложности для реализации тревожной сигнализации при наблюдении в режиме реального времени и для эффективного использования видеоинформации. Крупномасштабная система видеонаблюдения часто насчитывает сотни или даже тысячи каналов, что выражается в огромном объеме цифрового видео. Операторам стало чрезвычайно сложно обнаруживать происшествия в связи с необходимостью просмотра каждого канала. Эффективным способом решения этих проблем является автоматический интеллектуальный анализ видео, а также обнаружение и запись только тех событий, которые интересуют пользователей. Это обеспечивает своевременное оповещение или результативный анализ после наступления события, тем самым повышая уровень безопасности.

В контексте традиционных функций охраны периметра, основная проблема заключается в слишком большом количестве ложных тревог. В связи с увеличением оплаты труда в настоящее время ожидается, что видеокамеры будут более «умными» и будут обеспечивать снижение вероятности ложных тревог, а также уменьшение частоты и времени проверки тревог по сравнению с обработкой тревог вручную. Это становится возможным за счет развития искусственного интеллекта. Благодаря глубокому обучению видеокамеры могут обнаруживать движущиеся объекты на изображениях систем видеонаблюдения и распознавать тип этих объектов. Движущиеся объекты или их траектории, которые не представляют интереса для пользователей, отфильтровываются, а сигналы тревоги отправляются только при обнаружении объектов и поведения, которые важны для пользователей.

Компания Dahua разработала технологию интеллектуального видеонаблюдения (IVS) на базе технологии ИИ. Будучи основанной на алгоритме интеллектуальной системы защиты (IDS), она реализует динамическое обнаружение и распознавание типов и траекторий движущихся объектов на наблюдаемой сцене.

2. Принцип работы технологии IVS

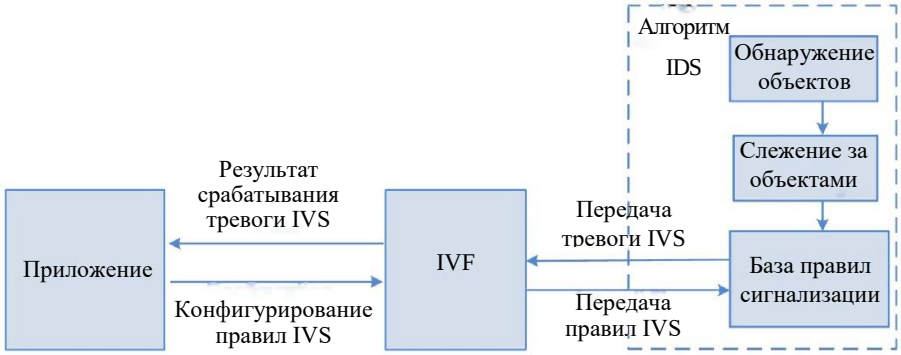
2.1. Обзор технологии IVS

Технология Dahua IVS, основанная на сложных алгоритмах глубокого обучения интеллектуальной системы защиты и использовании массива обучающих данных, накопленных за многие годы, может обнаруживать и классифицировать интересующие пользователя объекты, извлеченные из видео, и отслеживать их для получения траектории их движения. Затем технология анализирует эти траектории, сопоставляет их с заданными пользователем правилами и выдает нужные пользователю сигналы тревоги.

В настоящее время технология IVS умеет в основном различать людей и транспорт и позволяет задавать множество упреждающих правил в соответствии с потребностями пользователей. Могут быть заданы следующие типы объектов для тревожной сигнализации: «человек», «транспортное средство» или «человек и транспортное средство».

2.2. Принцип работы технологии IVS

Комплексное технологическое решение IVS обеспечивает обмен информацией между такими модулями, как модуль конфигурирования, модуль IVF (Intelligence Video Frame, видеоаналитика) и модуль алгоритма IDS. Структура технологического решения IVS приведена на рисунке ниже.



Структура технологического решения IVS

浙江大华技术股份有限公司
ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY STOCK CO.,LTD.

■ Модуль конфигурирования

Соответствующие параметры модуля – тип правила (8 правил, поддерживаемых библиотекой правил алгоритма IDS, что соответствует 8 типам событий), поддерживаемый тип объекта (человек, транспортное средство или человек и транспортное средство), чувствительность и информация, необходимая для калибровки сцены.

■ Модуль IVF

Модуль IVF функционирует как связующее звено во всем интеллектуальном решении. За счет добавления в модуль правил, необходимых пользователю, типы тревог и объекты IVS могут быть представлены с помощью алгоритмов и переданы в приложение после получения данных о местоположении объектов.

■ Модуль алгоритма IDS

Модуль алгоритма IDS в основном включает 3 функции: обнаружение объекта, слежение за объектом и тревога по траектории.

Основанная на алгоритме глубокого обучения и длительном обучении с использованием большого объема данных, функция обнаружения объекта может обнаруживать людей и транспортные средства в различных условиях на изображениях от видеокамеры в том числе с ИК-подсветкой или от тепловизионной камеры, сводя к минимуму пропуски и ложные тревоги.

Когда функция обнаружения объекта обнаруживает объект, функция слежения за объектом может использовать ряд логических алгоритмов (таких как распознавание признаков, идентификационная маркировка, прогнозирование траектории), чтобы гарантировать правильность обнаружения одного и того же объекта на разных кадрах, отслеживать местоположение объекта в последующих кадрах и рисовать траектории движения. Затем он определяет соответствие текущей ситуации правилам тревоги, установленным пользователем.

Для тревожных событий, которые интересуют пользователя, модуль тревоги по траектории позволяет задавать правила, основанные на траектории движения объектов. В настоящее время существует 8 основных типов событий: пересечение линии, контроль зоны, праздношатание, быстрое движение, толпа, неправильная парковка, оставленные и унесенные предметы, которые анализируются и обрабатываются соответствующим алгоритмом IDS.

2.3. Сценарии применения IVS

Как упоминалось выше, технология Dahua IVS основана на наборе правил алгоритмов IDS. Восемь правил для видеоаналитики могут быть соответственно использованы для обработки 8 типов событий тревоги, которые полностью охватывают возможные сценарии применения и требования пользователей к интеллектуальной охране и интеллектуальному анализу поведения.

2.3.1 Пересечение линии

Пользователь должен провести контрольную линию на изображении в интерфейсе системы видеонаблюдения (прямой линии или ломаная линия, образованная несколькими сегментами прямой линии) и задать направление пересечения, которое может вызвать срабатывание тревоги. Когда на видеоизображении обнаруживается объект, представляющий интерес для пользователя, видеокамера начинает следить за ним и записывать его траекторию. При пересечении объектом контрольной линии и при совпадении направления его движения с направлением, в заданном пользователем правиле, видеокамера подает сигнал тревоги, немедленно отправляя пользователю снимок места с указанием времени события или включая световую и звуковую сигнализацию. Эта функция используется для обнаружения людей, транспортных средств или людей и транспортных средств. Сценарии мониторинга, как правило, включают узкие и длинные проходы, или въезд/выезд, или дороги, где объект имеет

четкое направление движения. Для таких мест, как площади, где направление движения объекта является случайным, эта функция не подходит.

Поскольку видеокамере требуются время и пространство для обнаружения и подтверждения объекта после его появления в поле зрения, пользователю следует оставлять определенное пространство с обеих сторон при задании контрольной линии и не проводить ее вблизи препятствий.

2.3.2 Контроль зоны

Если на изображении от видеокамеры системы видеонаблюдения присутствует зона, которую необходимо охранять, или место, требующее особого внимания, пользователь может использовать функцию контроля зоны. Пользователь должен задать замкнутую многоугольную область (прямоугольную или неправильной формы) на изображении видеонаблюдения, охватывающую всю контролируемую зону или место.

Функция контроля зоны может использоваться для обработки двух типов событий, которые представляют интерес для пользователя. Первый тип – когда объект входит в зону или покидает ее. Второй тип – когда объект непосредственно появляется в данной зоне. Эта функция используется для обнаружения людей и/или транспортных средств. Сценарии применения включают огороженные территории, газоны, въезды/выезды и зоны, в которых запрещено движение транспорта. Помимо общего обеспечения безопасности, пользователь может также использовать эту функцию и для других целей.

Появление в зоне дополняет событие, которое включает в себя вход в зону или выход объектов из зоны. Его можно использовать для решения проблемы пропуска

浙江大华技术股份有限公司
ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY STOCK CO.,LTD.

тревог, когда граница зоны, определенной пользователем, находится слишком близко к границе изображения от видеокамеры, и объект не может выполнить правило пересечения. Так же, как и в случае с контрольной линией пересечения, для обнаружения события входа/выхода по периметру линии зоны должно быть отведено определенное пространство для перемещения объектов.

2.3.3 Праздношатание

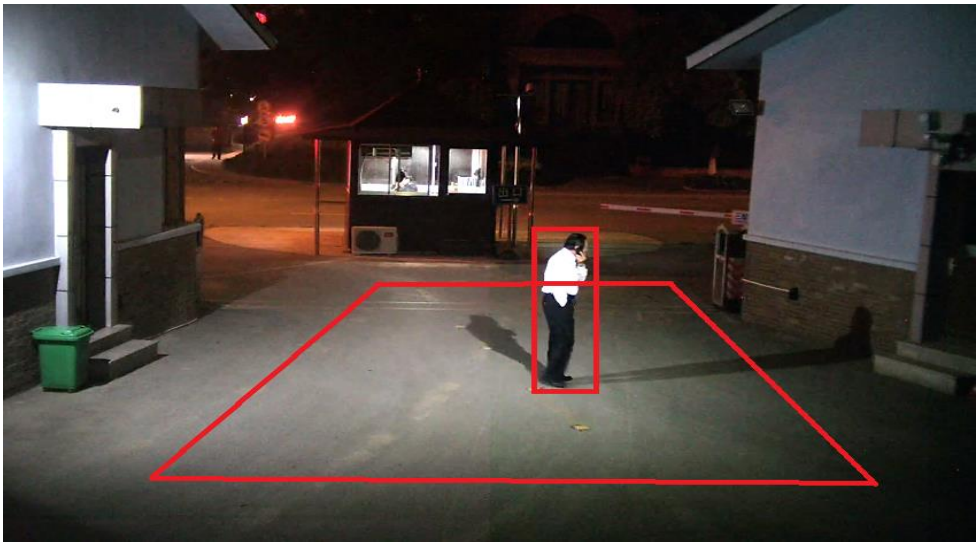
В некоторых особых сценариях (например, ворота дома или банка), а также в некоторых местах, где людям не разрешается задерживаться надолго, может быть использована функция обнаружения праздношатания. Так же, как и в случае с правилами контроля зоны, пользователь должен задать замкнутую многоугольную зону (прямоугольную или неправильной формы) на изображении от видеокамеры системы видеонаблюдения, охватывающую всю контролируемую зону или место.

Эта функция в основном используется для обнаружения людей. Видеокамера начинает фиксировать продолжительность пребывания объекта после его обнаружения и осуществляет слежение за ним в заданной зоне. Когда продолжительность превышает установленный порог тревоги, а местоположение объекта постоянно меняется (например, смещение объекта за последние 2 секунды превышает, по крайней мере, ширину объекта), видеокамера отправляет сигнал тревоги или включает комбинированную светозвуковую сигнализацию. После входа объекта в зону, если он не

浙江大华技术股份有限公司
ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY STOCK CO.,LTD.

движется или амплитуда каждого движения невелика (например, покачивание на исходном месте), объект будет рассматриваться видеокамерой как неподвижный и не вызовет срабатывания тревоги.

Кроме того, после срабатывания тревоги, если в течение указанного интервала объект продолжает находиться в этой зоне, снова сработает тревога.



2.3.4 Быстрое движение

Для видеокамер, использующихся в охранных системах, крайне важно моментально обнаруживать происшествия по изображению. Видеокамера может мгновенно обнаружить такие объекты и своевременно сообщить пользователю о времени события. Таким образом, происшествия могут быть обнаружены на ранней стадии для оперативного реагирования на них. Функция обнаружения быстрого движения предназначена для обнаружения людей, которые бегают в поле зрения видеокамер системы видеонаблюдения (например, подозреваемый пытается избавиться от слежки и быстро покидает место происшествия). Так же, как и в случае с правилами контроля зоны, пользователь должен задать замкнутую многоугольную зону (прямоугольную или неправильной формы) на изображении от видеокамеры системы видеонаблюдения, чтобы она могла обнаруживать быстрое движение объекта.

Поскольку сценарии мониторинга различаются, углы установки видеокамеры и расстояние от видеокамеры до контролируемой зоны также отличаются. Для

обеспечения точности результатов работы алгоритма и тревожной сигнализации пользователь должен задать глубину поля зрения (трехмерную информацию, необходимую для воспроизведения условий наблюдаемой сцены) перед использованием этой функции. На основе этой конфигурации алгоритм IDS вычисляет фактическую скорость движения объекта. Если фактическая скорость объекта превышает скорость, заданную пользователем, сработает тревога (видеокамера имеет настройку в интерфейсе для регулировки порога скорости, превышение которого вызовет тревогу).

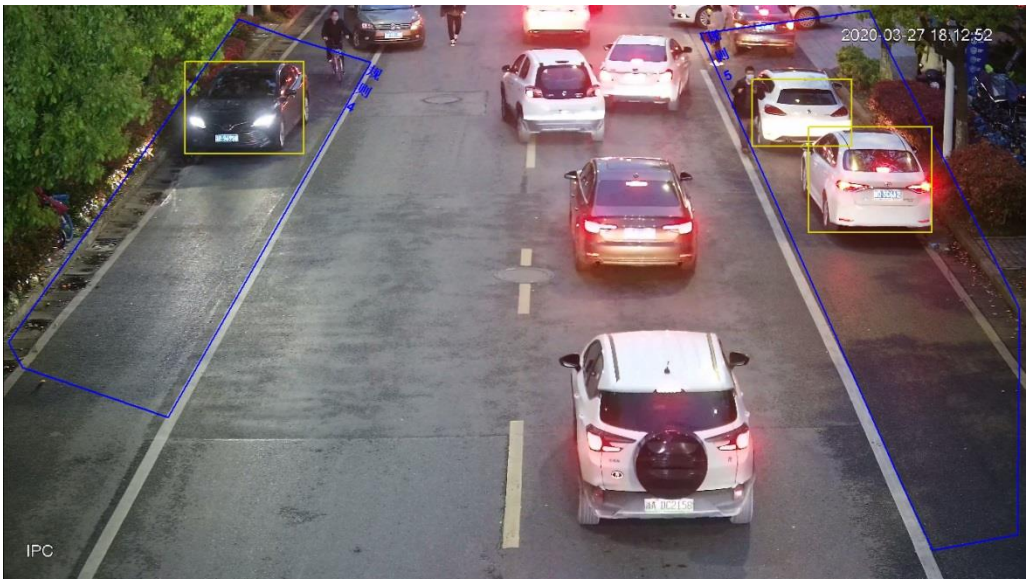
2.3.5 Неправильная парковка

Разумеется, эта функция в основном используется для обнаружения транспортных средств и определения их парковки в запрещенной зоне. Так же, как и в случае с правилами контроля зоны, пользователь должен задать замкнутую многоугольную зону (прямоугольную или неправильной формы) на изображении от видеокамеры системы видеонаблюдения, охватывающую всю запрещенную зону.

Основные сценарии применения этой функции включают аварийные выходы, полосы движения пожарных машин, полосы движения для безмоторных транспортных средств, а также важные въезды и съезды с дорог. При обнаружении неправильной парковки, видеокамера мгновенно делает снимок и отправляет информацию о тревоге пользователю. Также может быть включена светозвуковая сигнализация для предупреждения водителей транспортных средств, решая таким образом проблему традиционно длительного ожидания реакции правоохранительных органов.

Принцип действия этой функции аналогичен функции обнаружения праздношатания. После того как видеокамера обнаружит и отследит движение автомобиля в определенной зоне, она определяет, является ли объект неподвижным и рассчитывает продолжительность его пребывания в зоне. При превышении продолжительности порогового значения времени, установленного пользователем,

срабатывает тревога.



2.3.6 Толпа

Эта функция в основном используется для обнаружения людей. Основанный на алгоритме глубокого обучения для обнаружения лица и тела человека, сигнал тревоги срабатывает при обнаружении скопления или высокой плотности людей на открытых площадях, у ворот правительственных зданий, на входах/выходах из станций или в других зонах мониторинга, требующих особого контроля. Эта функция разработана для контроля нарушений в сценариях с высокой плотностью людей, таких как массовые беспорядки, давка, пробки на дорогах, риск распространения эпидемии и т. д. При обнаружении нарушения система незамедлительно подает сигнал тревоги, чтобы устранить скопление людей.

Так же, как и в случае с ранее описанными функциями, пользователь должен задать замкнутую многоугольную зону (прямоугольную или неправильной формы) на изображении от видеокамеры системы видеонаблюдения, охватывающую всю контролируемую зону или место.

Для разных сценариев углы установки видеокамеры, расстояние от видеокамеры до целевой зоны, количество объектов и плотность толпы, определяемые пользователем, отличаются. Перед использованием этой функции пользователь должен определить

浙江大华技术股份有限公司
ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY STOCK CO.,LTD.

зону обнаружения и объекты в соответствии с фактической задачей мониторинга и настроить такие параметры, как минимальная площадь скопления людей и продолжительность существования скопления людей, при которых должна срабатывать тревога.

2.3.7 Оставленные и унесенные предметы

На железнодорожных станциях пассажиры нередко забывают свой багаж, спеша сесть на поезд, и персонал станции зачастую может не заметить это вовремя. После отправления поезда пассажиру, скорее всего, не удастся быстро вернуть свои вещи, что может привести к убыткам и другим неудобствам. В других сценариях предметы, временно оставленные в каком-либо месте, могут быть кем-то унесены. Традиционное расследование таких происшествий осуществляется постфактум и часто отнимает много времени и сил. Для обеспечения своевременного обнаружения и решения таких проблем, а также сокращения неоправданных потерь компания Dahua разработала функцию, которая позволяет обнаруживать оставленные и унесенные предметы.

Принципы действия алгоритмов обнаружения оставленных и унесенных предметов схожи. Разница заключается в их логике. Разница заключается в их логике. Основанная на алгоритме IDS для моделирования фона, эта функция вычисляет неподвижные области на переднем плане видеоизображения и определяет оставленные или унесенные предметы на основе определения сходства переднего плана и фона.

Учитывая, что предметами считаются неподвижные объекты, которые меньше

浙江大华技术股份有限公司
ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY STOCK CO.,LTD.

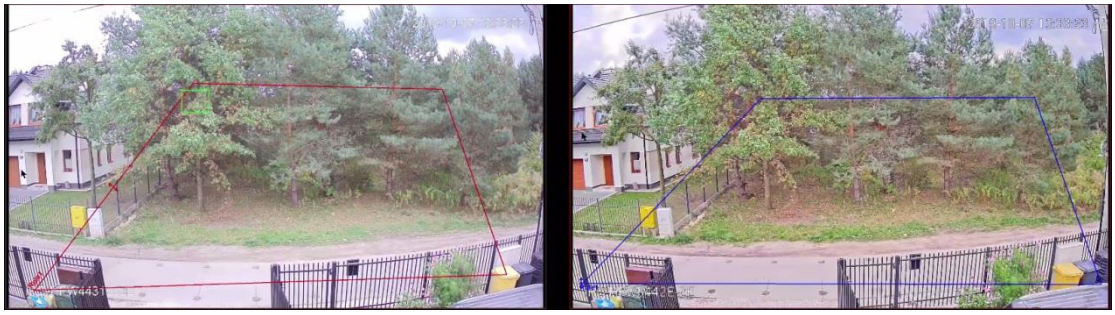
людей и транспортных средств, люди и транспортные средства отфильтровываются с помощью двух функций их обнаружения. Тревога оставленного предмета означает, что видеокамера обнаружила его на наблюдаемой сцене, и продолжительность его пребывания превысила время, установленное пользователем. Тревога унесенного предмета относится к объектам, обнаруженным в предыдущих сценариях, которые были унесены, но не возвращены на свое первоначальное место по истечении порогового времени.

3. Преимущества технологии IVS от Dahua

3.1. Преимущества технологии IVS от Dahua

Основанная на алгоритме глубокого обучения и использовании массива обучающих данных, накопленных за многие годы, технология Dahua IVS позволяет точно распознавать людей и транспортные средства, отслеживать траектории их движения и анализировать их поведение. Ложные тревоги, вызванные изменением освещенности, качающимися ветками или пролетающими птицами и насекомыми, могут эффективно отфильтровываться. Видеокамеры Dahua сообщают только о людях и транспортных средствах или о нарушении заданных правил поведения со стороны людей и транспортных средств, что представляет интерес для пользователей и позволяет сократить усилия и затраты, необходимые для проверки тревог вручную.

В то же время благодаря различным правилам видеоаналитики и возможностям строгого логического анализатехнология IVS может широко применяться даже в сложных сценариях для удовлетворения потребностей пользователей.

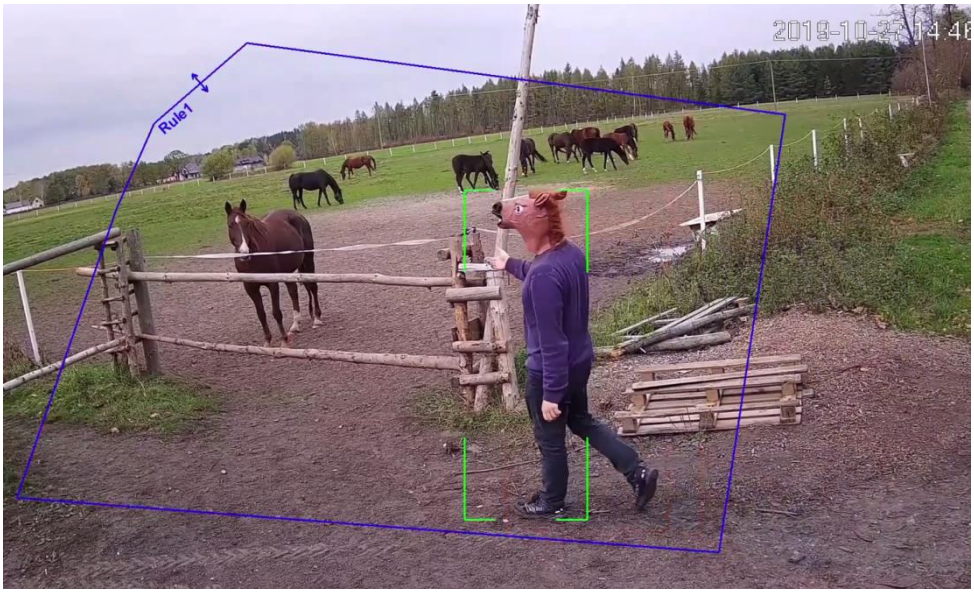


При традиционном видеонаблюдении для охраны периметра качающиеся ветки часто вызывают срабатывание тревоги.

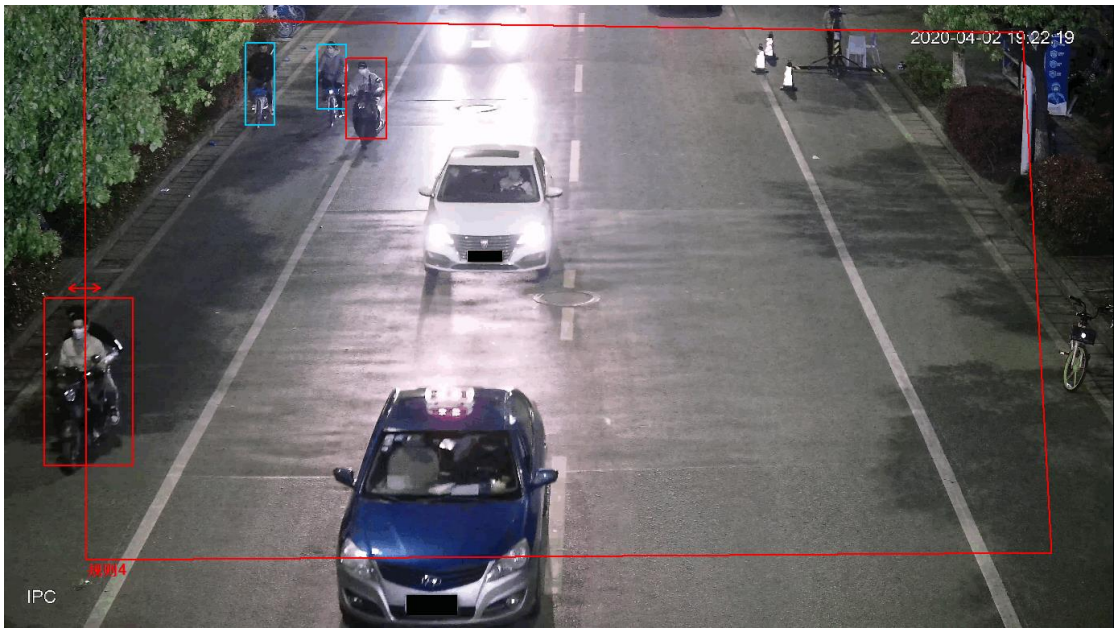
Технология IVS позволяет эффективно отфильтровывать несущественные движущиеся объекты.

Обнаружение людей интеллектуальными алгоритмами Dahua возможно не только, когда они стоят и идут, но также и в других положениях, когда они ползут, перекатываются, крадутся, прыгают, прячут лицо или совершают другие подозрительные движения, как показано на иллюстрациях ниже.

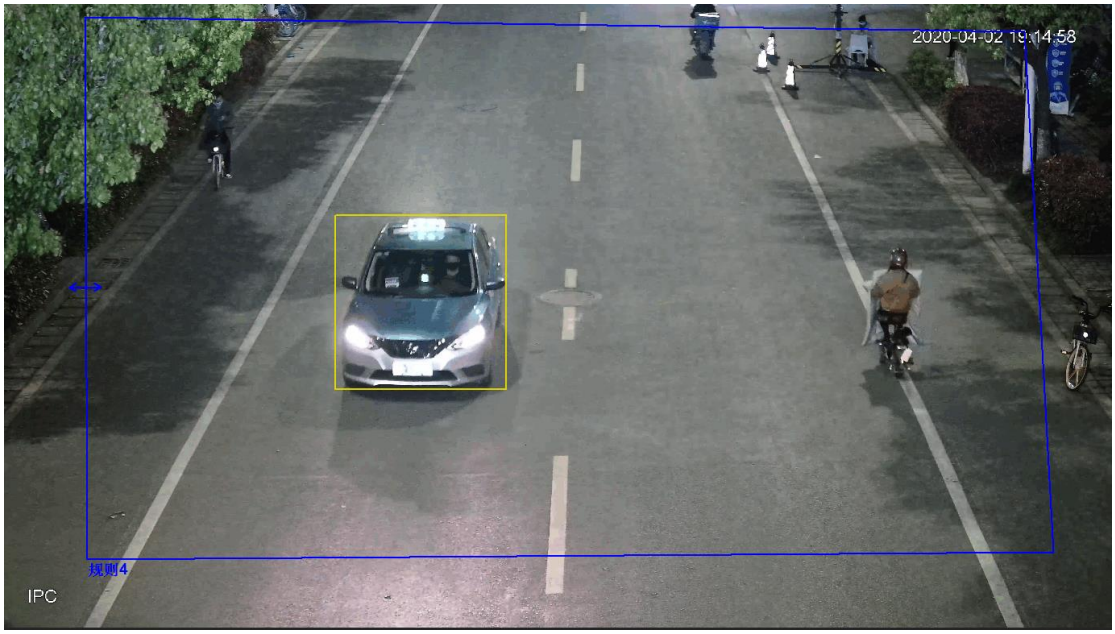
Подозрительные люди также могут определяться в различных позах.



Настоящая лошадь не вызовет срабатывание тревоги, однако человек в маске с лошадиной головой, вызовет.



В режиме обнаружения только людей видеокамеры не будут реагировать на нарушение заданных правил автотранспортом или другими объектами.



В режиме обнаружения только транспортных средств видеокамеры не будут реагировать на нарушение заданных правил человеком или другими объектами.

3.2. Светозвуковая сигнализация

Светозвуковая сигнализация Dahua используется для отпугивания нарушителей. Добавление в видеокамеры встроенного громкоговорителя мощного источника света позволяет предупреждать людей с помощью светозвуковой сигнализации. Все оборудование системы безопасности может быть привязано к функции светозвуковой сигнализации.

IVS поддерживает точную классификацию и обнаружение людей и транспортных средств и может выполнять интеллектуальный анализ нескольких типов несанкционированного проникновения (людей или транспортных средств). Таким образом, в видеокамере могут быть настроены различные схемы звуковой и световой сигнализации для отпугивания нарушителей и эффективного предотвращения инцидентов.

Кроме того, светозвуковая сигнализация поддерживает настройку различных голосовых оповещений, настраиваемых пользователем, и предупреждений для различных правил сигнализации. Громкость звука регулируется для обеспечения

возможности применения устройства в максимальном количестве сценариев. In the same scenario, alarms configured for different periods can reach different effects. Например, в рабочее время магазина голос записанного сообщения может быть мягким и приветливым, в то время как в нерабочее время может использоваться предупреждающий звуковой сигнал. Таким образом, одну и ту же видеокамеру можно использовать для решения разных задач, что обеспечивает более высокую экономическую эффективность системы видеонаблюдения.

4. Заключение

Технология Dahua IVS поддерживает обнаружение и классификацию объектов на людей и транспорт. Благодаря сбору информации и анализу результатов непрерывного слежения за объектами, а также возможности комбинирования правил сигнализации, устанавливаемых пользователями, может быть реализована интеллектуальная охрана. Видеокамеры, поддерживающие технологию IVS, как правило, могут применяться в сценариях панорамного видеонаблюдения для мониторинга участков границы, ограждений жилых комплексов, дворов, газонов и т.д. Даже в самых сложных сценариях технология IVS может обеспечить точность тревожной сигнализации.

Ограждения жилых комплексов

Участки границы

Дворы и газоны

Берега рек и озер

浙江大华技术股份有限公司
ZHEJIANG DAHUA TECHNOLOGY STOCK CO.,LTD.

Закрытые для посетителей зоны в музеях

Пожарные проезды

Финансовые учреждения

Зоны с ограничением количества людей