Технология подсчета людей в IP-видеокамерах

Технический документ Dahua Technology

Версия 1.0

Содержание

1 Предисловие 3
2.1 Принцип работы монокулярной технологии подсчета людей 4
2.2 Принцип работы бинокулярной технологии подсчета людей 5
2.3 Общая информация о сервисах и функциях 7
2.3.1 Подсчет людей в зоне 7
2.3.2 Подсчет людей по пересечению линии 8
2.3.3 Контроль очереди 8
3 Технические преимущества алгоритма Dahua для подсчета людей 9
4 Заключение 10

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

1 Предисловие

Для супермаркетов, туристических мест, музеев и других сценариев применения, где необходимо контролировать поток людей, количество посетителей, проходящих за определенный период, может в определенной степени объективно отражать популярность товаров или мест. Эта информация может помочь операторам и менеджерам оценивать выручку, оптимально выкладывать товары и контролировать потоки людей на основе статистики. Для зон билетного контроля, кассовых зон и других сценариев применения, в которых присутствуют очереди, количество людей, время ожидания и другие статистические данные могут помочь руководителям координировать количество открываемых прилавков и управлять потоками людей. Если результат подсчета людей для различных сценариев применения не может быть быстро и точно получен с помощью традиционного метода, его ручная обработка требует много времени и усилий.

Для решения этой проблемы компания Dahua разработала технологию подсчета людей. Ее интеллектуальный алгоритм может автоматически подсчитывать количество входящих или выходящих людей, проводить подсчет людей в зоне интереса пользователя и управлять временем ожидания в очереди, значительно снижая затраты на получение статистических данных, а также повышая эффективность управления и улучшая качество обслуживания клиентов. Данная технология может широко применяться в супермаркетах, парках, туристических местах и других помещениях общего назначения, а также в уличных сценариях.

2 Принцип работы технологии подсчета людей Dahua

Для разных сценариев разрабатываются различные виды продукции с технологией подсчета людей Dahua. Технология подсчета людей используется как в обычных одноматричных, так и в двухматричных видеокамерах, но в них реализованы различные

логические алгоритмы и правила оценки. К устройствам, используемым для монокулярного подсчета людей, относятся обычные цилиндрические видеокамеры, купольные видеокамеры и видеокамеры с объективом «рыбий глаз».

2.1 Принцип работы монокулярной технологии подсчета людей

Основанная на алгоритме глубокого обучения для распознавания объектов и использовании массива обучающих данных, накопленных за многие годы, технология монокулярного подсчета людей Dahua позволяет осуществлять точное обнаружение людей и слежение за ними. Благодаря обмену информацией и потоку данных от модуля IVF (Intelligence Video Frame) (см. рис. 1) видеокамера может проводить анализ на основе настраиваемых пользователем правил, включая конфигурирование тревог и подсчета количества объектов, удовлетворяющих заданным условиям.

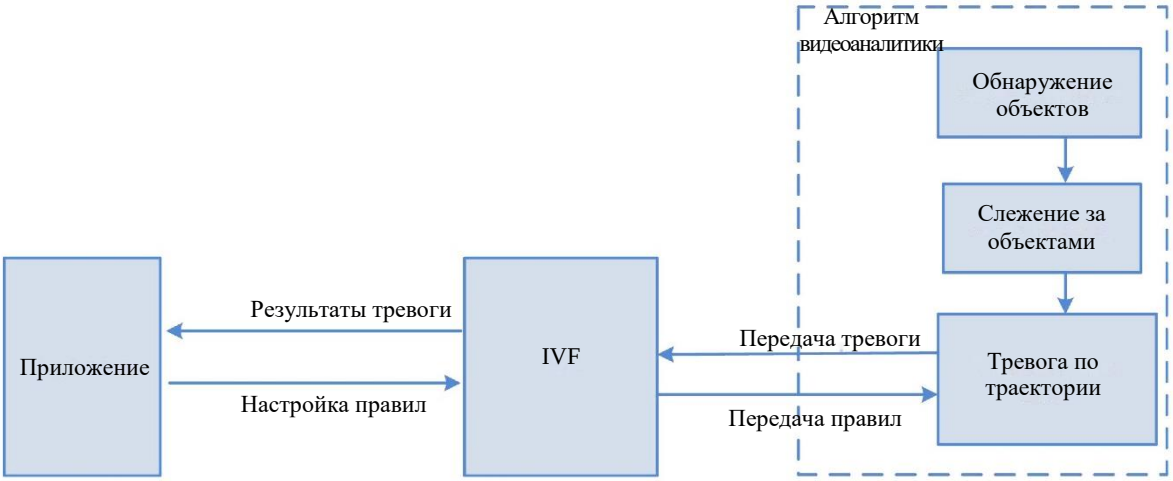

Рис. 1. Структура технологического решения Dahua для подсчета людей

- Модуль конфигурирования

  Его параметры включают типы правил (подсчет людей в зоне, подсчет людей по пересечению линии, контроль очереди), зона действия правила, чувствительность, типы тревог для подсчета людей и настройки отчета о результатах подсчета людей.

- Модуль IVF

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

Модуль IVF функционирует как связующее звено во всем в интеллектуальном решении. Он координирует все интеллектуальные операции, включая создание алгоритмов, сбор потока данных, анализ и формирование отчетов о результатах работы алгоритмов и т.д.

- Модуль алгоритма видеоаналитики

  Модуль алгоритма видеоаналитики включает в себя три компонента: обнаружение объекта (используется для обнаружения объектов на видео), слежение за объектом (используется для подтверждения того, является ли объект тем же объектом из предыдущего и последующих кадров в соответствии с его местоположением, обеспечивая непрерывность процесса слежения) и базовая тревога по траектории (используется для оценки логики поведения объектов и генерирования соответствующих сигналов тревоги в соответствии с правилами).

2.2 Принцип работы бинокулярной технологии подсчета людей

Основанная на монокулярной технологии, технология бинокулярного подсчета людей Dahua сочетает в себе технологию бинокулярного стереовидения и алгоритм глубокого обучения. Она позволяет пользователям обнаруживать интересующие объекты на полученных изображениях и следить за ними, используя двухмерные и трехмерные представления, а также помогает интегрировать конечные результаты.

Благодаря сочетанию двухмерной и трехмерной информации голова, плечи и другие характерные признаки человека могут распознаваться более точно, а ненужные данные, такие как информация о коробках и тележках, могут быть отфильтрованы. При этом диапазон высот объектов может задаваться пользователем (его можно применять для определения детей). Двухматричная видеокамера с функцией подсчета людей значительно повышает точность подсчета, позволяя выполнять его в разных сценариях для людей, находящихся в разных позах.

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

Принцип бинокулярного стереозрения Dahua аналогичен биологическому бинокулярному зрению. Сначала видеокамера получает изображения одной и той же сцены с двух точек обзора с известными относительными положениями, а затем использует метод триангуляции для восстановления трехмерной информации о точке объекта (см. Рис. 3) путем сопоставления положения проекции точки трехмерного объекта на обоих изображениях (см. Рис. 2). Таким образом, может быть рассчитана высота объекта с высокой точностью и фильтрацией помех.

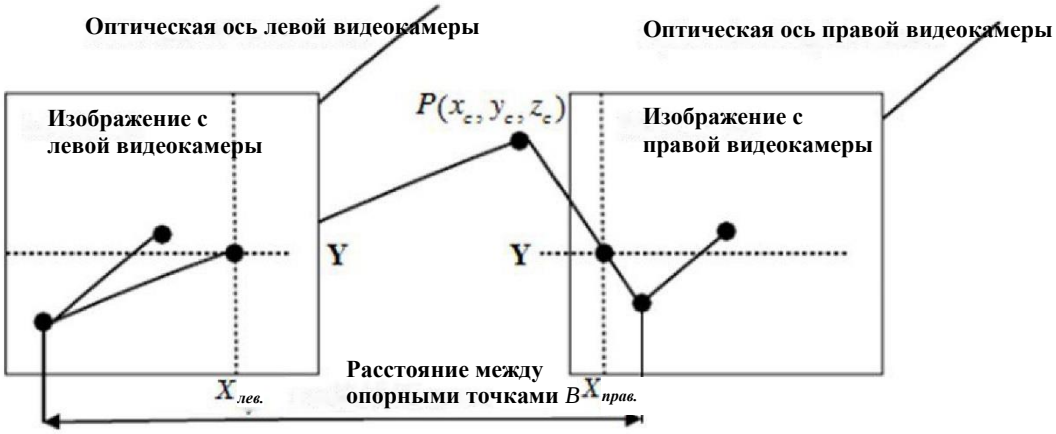

Рис. 2. Принцип работы бинокулярной стереовидеокамеры

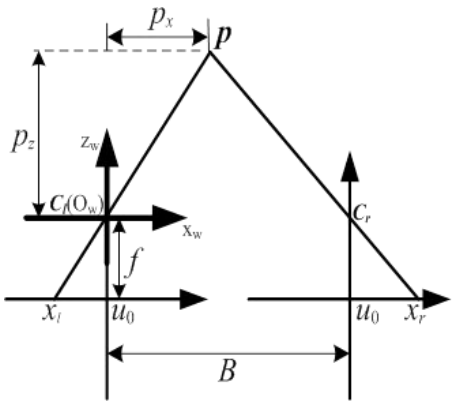

Рис. 3. Принципы вычисления трехмерной информации

Необходимо отметить, что поскольку сценарии применения системы видеонаблюдения отличаются, углы установки видеокамер и расстояния от видеокамер до интересующих зон также отличаются. Для обеспечения точности работы алгоритмов и тревожной сигнализации видеокамеру необходимо откалибровать перед использованием этой функции, чтобы алгоритм мог получить данные о фактической высоте монтажа и угле наклона видеокамеры.

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

2.3 Общая информация о сервисах и функциях

В настоящее время интеллектуальные функции обнаружения, поддерживаемые видеокамерами Dahua для подсчета людей, включают подсчет людей в зоне, подсчет людей по пересечению линии и контроль очереди. Алгоритм отображает данные подсчета в режиме реального времени, генерирует сигналы тревоги, когда количество людей или время пребывания достигают порогового значения, позволяет экспортировать статистические отчеты за год, месяц или день, и взаимодействует с платформой системы видеонаблюдения для удовлетворения потребностей пользователей одновременно в нескольких бизнес-сценариях.

2.3.1 Подсчет людей в зоне

Эта функция в основном используется для подсчета количества людей в зоне, указанной пользователем. Алгоритм будет подсчитывать количество людей в указанной зоне в режиме реального времени и предоставлять соответствующую информацию.

В сценариях видеонаблюдения с различными пороговыми значениями количества людей видеокамера передает сигнал тревоги, если количество людей будет больше или меньше порогового значения, установленного пользователем. Эта функция также может экспортировать отчеты о результатах подсчета людей за разные периоды. Время нахождения в контролируемой зоне может быть подсчитано для каждого отдельного человека. Когда время нахождения в зоне превышает пороговое значение, установленное пользователем, видеокамера передает сигнал тревоги, позволяя пользователю экспортировать соответствующие отчеты.

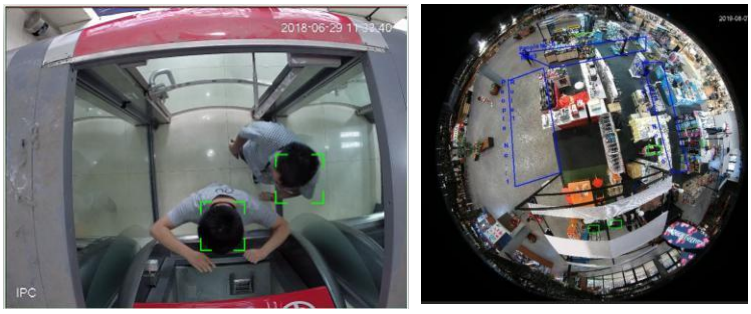

Рис. 4. Примеры применения функции подсчета людей в зоне

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

2.3.2 Подсчет людей по пересечению линии

Эта функция в основном используется на входах и выходах и применяется для подсчета количества людей, входящих в зону и выходящих из зоны. Пользователь может вручную задать зону и правила для контроля пересечения линии.

Когда алгоритм обнаруживает появление объекта в кадре, он начинает слежение.

Когда цель входит в зону с одной стороны и пересекает линию, определенную правилами, а затем покидает зону с другой стороны, фиксируется событие подсчета.

Алгоритм определяет, входит ли цель в зону или выходит из нее, по направлению движения и обновляет данные в соответствующей статистике событий.

Для сценариев видеонаблюдения с требованиями к контролю количества людей, входящих или выходящих из зоны, когда это число достигает порогового значения, установленного пользователем, передается сигнал тревоги.

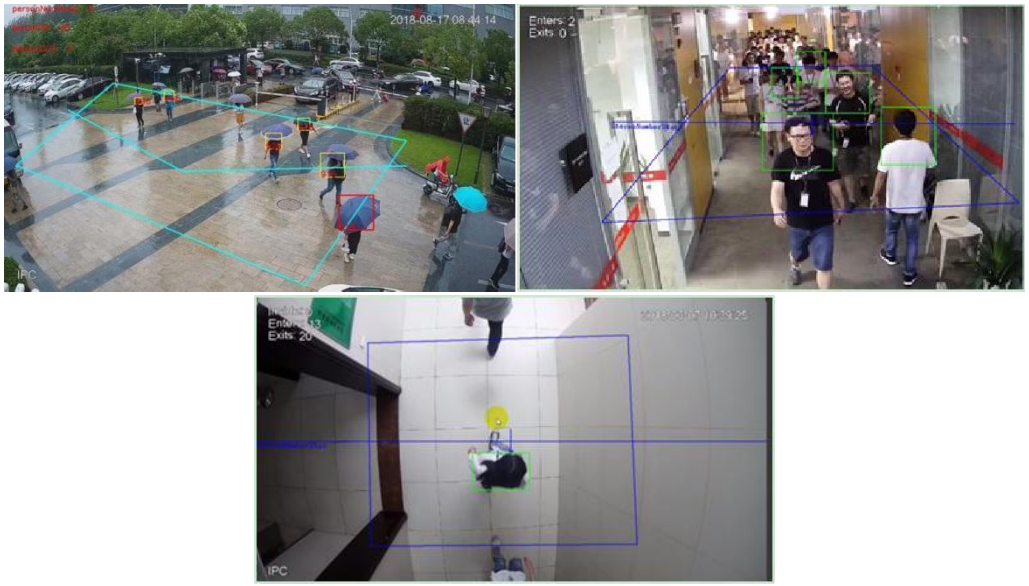

Рис. 5. Примеры применения функции подсчета людей по пересечению линии

2.3.3 Контроль очереди

Эта функция в основном используется в прикассовых зонах, при билетном контроле и других сценариях, где возникают очереди. Видеокамера может подсчитывать количество людей в заданной пользователем зоне и вычислять время ожидания в очереди. Эта информация может быть полезна для распределения персонала, координации работы окон обслуживания и перенаправления людей, стоящих в очереди.

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

Рис. 6. Пример применения функции контроля очереди

3 Технические преимущества алгоритма Dahua для подсчета людей

Технология Dahua для подсчета людей использует как монокулярные, так и бинокулярные видеокамеры. Пользователи могут выбрать тип видеокамеры в соответствии со сценарием применения. Видеокамеры обеспечивают возможность монтажа на потолок, стену и сбоку. Поскольку бинокулярная видеокамера с функцией подсчета людей поддерживает расчет высоты объекта, она может отфильтровывать ненужные данные, предоставляя более точную данные подсчета людей для специальных сценариев применения.

Основанная на алгоритме глубокого обучения и использовании массива данных обучения, накопленных за многие годы, технология Dahua для подсчета людей может обеспечить эффективное обнаружение объектов с различными признаками и в различных позах для разных сценариев применения. Эти дополнительные признаки включают наличие шляп, головных платков или зонтов, передвижение на велосипеде, использование шлема и т.д. Обнаруживаемый объект может стоять, падать, сидеть, нагибаться или лежать. Такие видеокамеры также идеально подходят для использования и в помещениях, и в уличных условиях с фоновыми помехами.

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

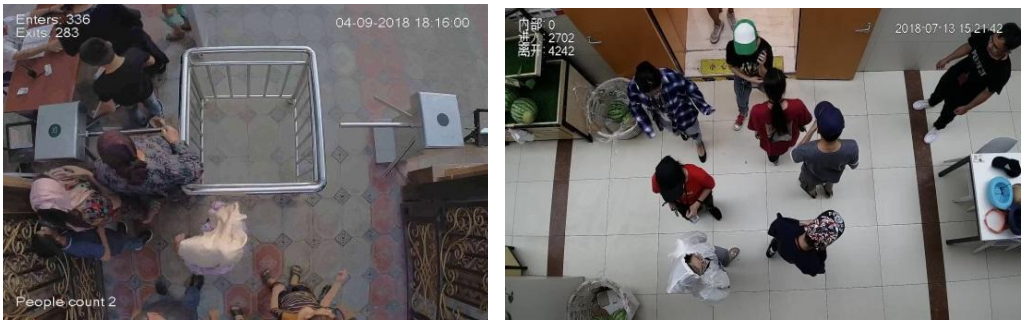

Рис. 7. Точный подсчет людей, закрытых предметами одежды

Рис. 8. Подсчет людей в различных позах, таких как положение в наклоне, лежа на спине или животе, и сидя

Рис. 9. Слежение за объектами в сценариях с фоновыми помехами и размытием в движении

4 Заключение

Технология Dahua для подсчета людей использует алгоритм глубокого обучения для точного обнаружения людей и слежения за ними. Она также может использоваться в сочетании с бинокулярной технологией с глубоким обучением для отфильтровывания ненужных объектов и обеспечения точности подсчета. Технология подсчета людей Dahua широко применяется в различных сценариях видеонаблюдения, включая аэропорты, железнодорожные вокзалы, автобусные станции, входы и выходы метро, транспорт, туристические места, жилые комплексы, супермаркеты, входы и выходы банков, отелей, развлекательных заведений, основные дороги, входы в проходы и выходы из них, а также в других ситуациях, требующих подсчета людей. Для сложных сценариев применения с разнообразными признаками и позами людей, а также

фоновыми помехами, можно получить точные статистические данные.

Технология Dahua для подсчета людей позволяет не только значительно снизить затраты на рабочую силу, но и повысить эффективность управления и качество обслуживания клиентов, предлагая интеллектуальное решение.