



Я.А. Петричкович

Директор ГУП НПЦ "ЭЛВИИС", д.т.н.



В.П. Сомиков

Генеральный директор ЗАО "ЭЛВИИС"



В.А. Юдинцев

Ведущий инженер ГУП НПЦ "ЭЛВИИС"

Виды архитектур систем видеоаналитики

При реализации видеоаналитики используются три основных вида архитектур:

- аналоговые камеры, соединенные с устройством захвата кадра, установленным в ПК;
- IP-камеры, реализующие сжатие изображения;

Анализируем системы видеоаналитики Часть 1

Противостояние CCTV и IP не обошло стороной и область видеоаналитики (ВА). В пользу каких технологий стоит сделать свой выбор? Надеемся, что эта статья поможет в принятии решения, так как в ней рассматриваются основные типы архитектур систем ВА, анализируются их достоинства и недостатки

- интеллектуальные IP-камеры, реализующие алгоритмы ВА и сжатие изображения.

Как в первом, так и во втором случае логико-информационные возможности систем видеонаблюдения связаны с ПК. Единственной функцией таких систем является оцифровка видеоданных для выполнения ВА на ПК¹.

В системах видеоаналитики на базе интеллектуальных IP-камер оцифровка видеоданных, реализация ВА, сжатие видеoinформации осуществляется непосредственно в IP-камере.

В таблице приведены сильные стороны и слабые места трех основных архитектур ВА.

Видеоаналитика на основе ПК, аналоговых камер и устройства захвата кадров

Система, состоящая из аналоговой камеры, устройства захвата кадров и компьютера (рис. 1), имеет преимущества благодаря отработанной технологии и является экономически эффективной.

Существует большое разнообразие аналоговых камер с приемлемой конфигурацией. Платы с устройством захвата кадров также изготавливаются по освоенной технологии и обычно требуют наличия слотов в ПК. Камера может быть подсоединена к устройству захвата кадров с использованием среды трансляции видеосигнала по коаксиальному кабелю (до 300 м), витой паре (до 2000 м), волоконно-оптическому кабелю (до нескольких десятков километров). Кроме того, к камере требуется провести до трех специализированных кабелей питания. Каждый порт камеры/кабеля/устройства захвата кадров – это автономная система со своей полосой пропускания. Так как процесс ВА осуществляется в ПК, питание и ресурсы процессора ПК находятся в общем пользовании. Процесс ВА может быть довольно интенсивным, приводя в результате к суммарной скорости обработки кадров от всех подсоединенных камер, обслуживаемых ПК.

Если к уже существующей системе добавляются камеры или устанавливается дополнительный (как вариант – более производительный) процессор, то необходимо усовершенствовать ПК или подключить еще несколько компьютеров.

Аналоговым камерам свойственно ограничение по разрешению в режимах NTSC/PAL, которое составляет 0,4 Мпкс. Для сравнения – КМОП-датчики приближаются к разрешению в 10 Мпкс. Такой уровень трудно обеспечить при использовании аналоговых камер.

Применение одиночных аналоговых камер считается экономически эффективным, но к стоимости каждой такой камеры следует добавить стоимость устройства для захвата кадров и специализированного коаксиального кабеля, а если учесть установку кабелей и монтаж, то аналоговая камера уже не покажется таким выгодным решением.

Видеоаналитика на основе ПК и IP-камер

Более современная архитектура, ориентированная на ПК и базирующаяся на IP-камерах, представлена на рис. 2. IP-камеры соединяются кабелем Cat5 и не имеют ограничений по разрешению NTSC/PAL и частоте кадров. Пользуются популярностью 5-мегапиксельные IP-камеры систем безопасности. Ожидается, что у последующих камер бытового назначения разрешение будет несколько хуже. IP-камеры более дорогие, чем аналоговые, но установка кабелей для них доставляет меньше хлопот. В здании могут быть уже проложены кабели Cat5 к некоторым или ко всем местам размещения камер. Питание по сети Ethernet (PoE) становится практически универсальным, поэтому отпадает необходимость в специальном кабеле питания. Контроль камеры (в том числе линзовый контроль) осуществляется по сети.

Предел длины рассматриваемого кабеля прямого соединения составляет 300 м. Для увеличения общей длины и обеспечения полосы пропускания должны использоваться переключатели и маршрутизаторы, поэтому сеть должна быть спланирована соответствующим образом. С другой стороны, поскольку система является цифровой, потерь разрешения в зависимости от длины кабеля не происходит.

В качестве замены IP-камерам могут использоваться видеоэнкодеры, которые представляют собой блоки, подсоединяемые к IP-сети и преобразующие сигналы от аналоговых камер в цифровой формат. Видеоэнкодеры содержат процессоры и программные средства Web-сервера, что по сути дела превращает аналоговые CCTV-камеры в IP. Будучи гибридной, структура имеет недостатки – как по ограничению разрешения аналоговых камер, так и по ограничению частоты кадров IP-сети. Основная причина использования видеоэнкодеров – "защита" инвестиций в аналоговые камеры и монтаж. Хотя сеть IP-камер обеспечивает более эффективный сбор данных, ВА все еще осуществляется на ПК. Требования к ресурсам процессора могут стол-

¹ R. McClellan. Video analytics architecture and intelligent IP cameras at the edge. www.dspdesignline.com/211600617

Сильные и слабые стороны основных архитектур ВА

| Параметры систем ВА | Сеть аналоговых камер с ВА на ПК | Сеть IP-камер с ВА на ПК | Интеллектуальные IP-камеры |
|---|--|---|--|
| Длина кабеля | См. текст публикации | Cat5 (300 м; больше – при использовании недорогих переключателей); Fiberoptic – десятки км | Cat5 (100 м; больше – при использовании недорогих переключателей) |
| Раздельные кабели питания и контроля | Да | Нет, если используется питание через Ethernet | Нет, если используется питание через Ethernet |
| Частота видеокадров | 30 кадр/с для NTSC или 50 кадр/с для PAL на камеру | 40 кадр/с для VGA без сжатия на сеть | Ограничивается датчиком (возможна частота 400 кадр/с) |
| Полоса пропускания сети | Отсутствует | На уровне требуемых разрешения и частоты кадров | Программируемая – только для обнаруженных событий |
| Ресурсы процессора для ВА | Коллективного пользования | Коллективного пользования (плюс нагрузка декодера, если видеоизображение сжимается) | Специализированные для камеры, в том числе мультипроцессорные |
| Разрешение изображения | NTSC/PAL | По требованию | По требованию, в том числе мегапиксельное |
| Быстродействие процессора, млн операций/с | ПК | ПК | 2400–4000 |
| Емкость основной памяти | ПК, легко расширяемая | ПК, легко расширяемая | 16–256 Мбайт, нерасширяемая |
| Дискоруды | Стандартный дискоруд ПК | Стандартный дискоруд ПК | Могут использоваться стандартные Flash-накопители |
| Видеоформат, используемый для ВА | NTSC/PAL; выход устройства захвата кадров | Сжатые видеоизображения | Система: необработанный сигнал – ВА имеет прямой доступ к сенсорному выводу |
| Потребляемая мощность | ПК | ПК | 5–10 Вт |
| Выбор датчика | Широкий – для КМОП или ПЗС, но ограниченный для NTSC/PAL | Широкий выбор для КМОП или ПЗС, VGA – для мегапиксельных изображений | Широкий – для КМОП или ПЗС, VGA – для мегапиксельных изображений, включая высокую частоту кадров |
| Работа в реальном времени | Да | Да | Да |
| Инструментальные средства разработки | ПК | ПК | ПК |
| Интерфейсы связи | Стандартный ПК | 10/100/1000Base-T | 10/100/1000Base-T, Wi-Fi, WiMAX |
| Прямой ввод/вывод на ВА | Требует специальной платы В/В ПК | Через сетевой интерфейс | Встроенный |
| Размер | ПК | ПК | Компактный |
| Масштабируемость | Дополнительные порты на плате захвата кадров, подбор размеров ПК | Подбор размеров ПК | Каждая камера автономна |
| Стоимость камеры | Низкая, но для камеры требуется порт для устройства захвата кадров | Средняя | Низкая, но отсутствуют прямые внешние требования |



Рис. 1. Видеоаналитика на базе аналоговых камер с устройством захвата кадров и ПК

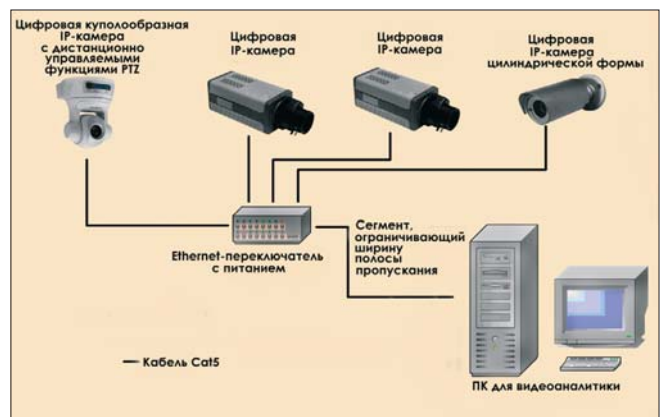


Рис. 2. Видеоаналитика на базе IP-камер и ПК

кнуться с некоторыми проблемами, так как система "аналоговая камера/устройство захвата кадров – ПК" может оказаться увеличенных или уменьшенных размеров. Сжатие видеоданных в камере обеспечивает баланс между полосой рабочих частот канала связи для ПК и производительностью обработки данных ПК². Следует обратить внимание на то, что применение в одной системе значительного количе-

ства IP-камер, использующих единую ИТ-структуру объекта, предъявляет требования к секционированию сетевых ресурсов, организации локальных сетевых сегментов для осуществления трансляции больших потоков видеoinформации от IP-камер к аппаратуре просмотра и архивирования изображения в условиях физического ограничения пропускной способности ИТ-сети.

Существенным фактором, снижающим качество работы алгоритмов распознавания ВА ПК, использующих в качестве сенсоров IP-камеры, является применение сжатого видеоизображения, транслируемого IP-камерами по вычислительной сети к ПК. ■

Продолжение статьи будет опубликовано в следующем номере журнала.

Ваше мнение и вопросы по статье направляйте на ss@groteck.ru

² R. McClellan. Video analytics architecture and intelligent IP cameras at the edge. www.dspdesignline.com/211600617