

«Обработка изображений в системах CVS.»

В компьютерных телевизионных системах **CVS** производится **анализ амплитудных и спектральных характеристик изображений** в каждом кадре. Результаты анализа используются для улучшения изображения, работы детекторов движения и активности, деинтерлейса, устранения избыточности информации, компрессии и передачи изображений по сети.

Цифровые видеорегистраторы (DVR), системы с аппаратным сжатием, простые компьютерные системы не имеют дополнительной обработки изображений.

1. Улучшение изображений.

Качество полученных изображений во многом определяется уже на этапе ввода его в компьютер. При оцифровке 704 пикселя даже теоретическое значение разрешения не может превысить 528 ТВЛ, тогда как при оцифровке 896 пикселей (реализовано **только в системах CVS**), разрешение составляет 672 ТВЛ.

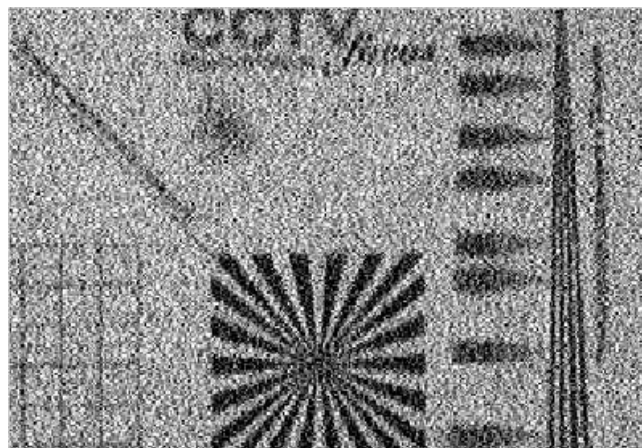
Благодаря цифровой обработке видеосигнала автоматически к оптимальным значениям подстраиваются **контраст и яркость**, устраняется встречная засветка в изображении (**BackLight**), производится ручная и автоматическая **Гамма-коррекция**.

- При нормальной освещенности разрешение в системах CVS на 27% выше, чем в других системах.

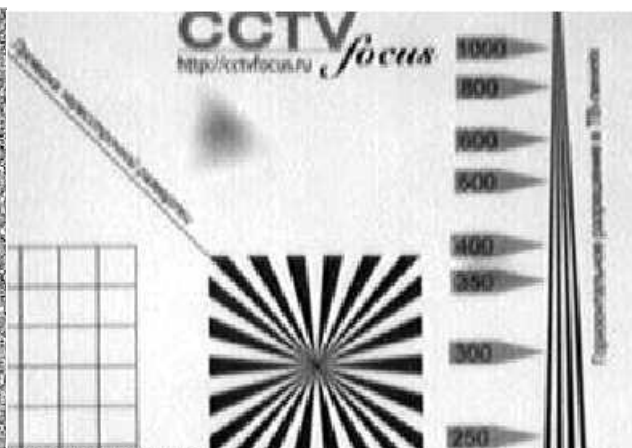
- При низкой освещенности в зашумленном изображении разрешение в системах CVS может превышать разрешение других систем в разы.

Более высокое разрешение может быть достигнуто при улучшении соотношения сигнал/шум (функция **«устранение шумов в**

изображении» в системах **CVS**) и программного управления фильтрами АЦП (Рис.1а, 1б).



13.10.2004 12:19:49 Камеры № 1.



13.10.2004 12:18:38 Камеры № 1.

Рис.1а. Функция отключёна

Рис.1б. Функция включёна

Аналогов функции восстановления зашумленного видеосигнала в других системах НЕТ!

2. Оцифровка 50 кадров в секунду.

Оцифровка в обычных системах составляет 25 fps при подключении одной камеры к АЦП и 8-16 fps в мультиплексном режиме (нескольких камер на один АЦП).

Математическое восстановление изображений позволяет оцифровывать видео с частотой до 50 fps как с одной камеры, так и в мультиплексном режиме (в системах **CVS** частота мультиплексирования асинхронных камер составляет 40-50 fps). В процессе формирования кадра автоматически производится **деинтерлейс**, что устраняет «гребёнку» на подвижных объектах с сохранением высокого разрешения для неподвижной части изображения.

Конечно, кажется парадоксальным - **оцифровка 50 изображений в секунду с кадровым разрешением**, но это действительно так. Данный

метод, реализованный, например, в модели «**Аккорд-16**» позволяет гарантированно получать по 10 изображений в секунду с кадровым разрешением и деинтерлейсом для каждой из 16-ти камер.

- В мультиплексном режиме системы CVS работают в 3-5 раз быстрее систем-конкурентов.

- Возможна оцифровка изображений с кадровым разрешением с частотой до 50 fps как в реальном, так и мультиплексном режиме. Аналогов такой скорости оцифровки изображений НЕТ!

3. Детектор движения, детектор активности.

Детектор активности контролирует изменения амплитуды видеосигнала во всем поле зрения камеры. Его чувствительность определяется автоматически и обычно имеет значение 1-3% от максимальной амплитуды видеосигнала (порог чувствительности тренированного человеческого глаза к изменению амплитуды на экране монитора составляет 2-3%). Задачей детектора активности является:

- исключить из обработки неизменяющиеся изображения;
- выделить изображения или объекты на изображении с изменениями, которые способен обнаружить человеческий глаз;
- дать информацию системе для включения последующих алгоритмов обработки (ускорение оцифровок, фильтрация, деинтерлейс, анализ на наличие движения, дельта-сжатие, запись, передача в сеть и пр.).

Детектор движения имеет до шестнадцати независимых зон детектирования движения (в том числе пересекающихся) по каждому каналу. На изменения освещенности детектор движения не реагирует. Задачей детектора движения является:

- определить наличие движения объекта с заданными размерами в контролируемой зоне при минимуме ложных срабатываний (исключение шумов, изменения освещенности и пр.);

- дать информацию системе для включения последующих алгоритмов обработки события: включение ускоренной записи истории события или только движения объекта; включение тревоги на компьютер или дополнительные посты, вывод дополнительной информации о тревоге; выполнение заданных сценариев: сопровождать цель, включить реле и пр.

- Детекторы активности и движения обладают предельно высокой чувствительностью 1-3%.

- Применение детектора активности и детектора движения позволяет оптимально использовать ресурсы процессора, а также экономить дисковое пространство для архивации только полезной видеоинформации.

Аналогов детектора активности и детектора движения CVS с такой чувствительностью НЕТ!

4. Устранение избыточности информации.

В системах **CVS** реализовано несколько способов устранения избыточности информации по результатам анализа активности и движения: **Дельта-сжатие**, динамическое управление частотой оцифровок в матричных коммутаторах, динамическое управление разрешением, управление купольными камерами по результатам анализа движения в поле зрения обзорных камер.

Дельта-сжатие.

При охране объектов, в основном, применяются стационарные камеры, а изменения в кадре носят локальный характер и занимают незначительное место по площади кадра. Алгоритм Дельта-сжатия позволяет в последовательности кадров сжимать и записывать только малую активную часть изображения и редко опорные кадры (Рис.2), что

приводит к пропорциональному уменьшению объема (в десятки раз) архива и потоков данных по каналам передачи данных. Пропуск изменившихся изображений исключен, т.к. порог чувствительности системы (1-3%) выше чувствительности глаза, и в течение работы подстраивается автоматически.

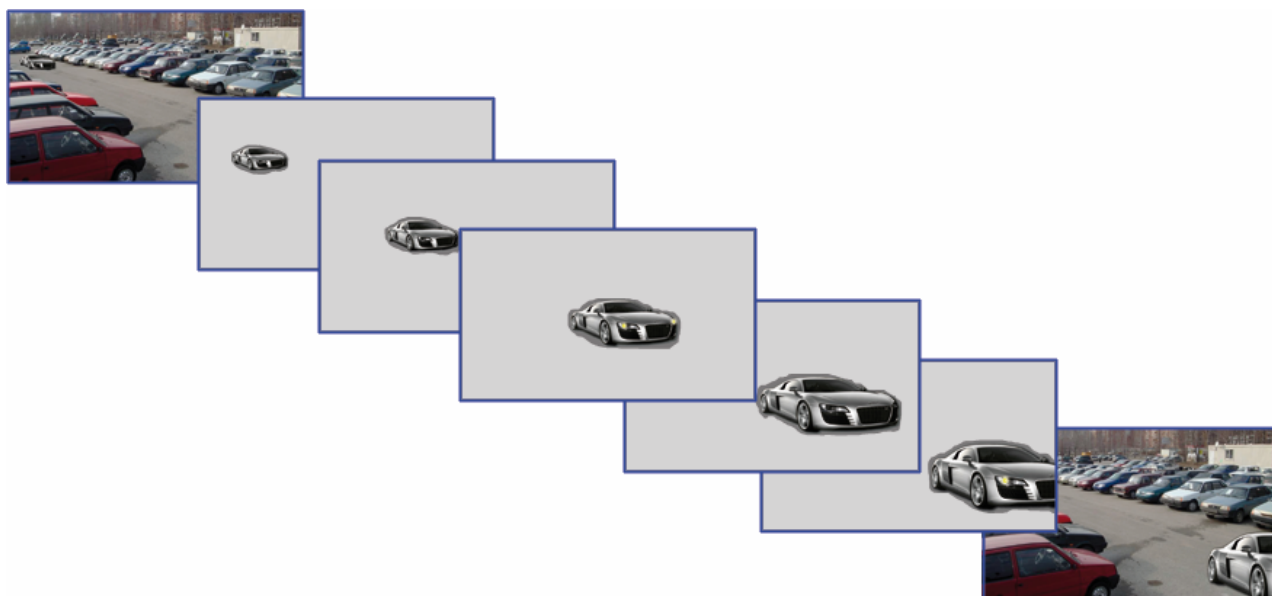


Рис.2 Дельта-сжатие CVS.

Дельта-сжатие принципиально отличается от всех известных методов сжатия и работает значительно эффективнее. Промежуточные кадры в Дельта-сжатии такого же качества, как и опорные, а не предсказанные и, как правило, смазанные. Алгоритмы MPEG*, H.* ориентированы для записи фильмов, т.е. видеофрагментов с малыми межкадровыми изменениями по площади всего кадра. Они практически не применимы для мультиплексных систем.**

Динамическое управление частотой оцифровок в матричных коммутаторах.

Выходы матричного коммутатора подключаются одновременно к нескольким АЦП (например, к 4-м как в модели **CVS_EMS 24x8E**)

(Рис.3). Анализ активности и движения ведется по одному – основному каналу. При обнаружении активности или движения, камеры автоматически передаются на оцифровку дополнительными каналами АЦП с максимальной частотой: 50 fps для 3-х камер, 17 fps для 6-ти, 12,5 fps для 12-ти, но не менее 7 fps для всех 24-х камер. Из практического опыта известно, что средняя активность на охраняемом объекте не превышает 25%, а движение и того меньше. В результате при работе систем **CVS** с матричными коммутаторами «по активности» или «по движению» частота оцифровок достигает 17-50 fps на каждую камеру.



Рис.3 CVS_EMS 24x8E.

При реальной производительности, не превышающей 200 fps система CVS_EMS 24x8E эквивалентна системе со скоростью оцифровки до 1200 fps. Кроме того:

**- достигается практически 6-ти кратное дополнительное сжатие информации,
- снижаются требования к производительности процессора.
Аналогов систем CVS с динамическим управлением частотой оцифровок в матричных коммутаторах на рынке не существует!**

Динамическое управление разрешением в изображении.

Для наблюдения изображений в мультикамерном режиме достаточно невысокого разрешения (например, CIF). При наблюдении изображения, развернутого на полный экран, требуется высокое разрешение (4CIF). В CVS автоматически включается максимальное разрешение при открытии изображения на полный экран. Эта возможность доступна как на сервере, так и клиенте.

Кроме того, только в системах CVS пользователям доступны дополнительные возможности по «правильной» ориентации изображений в зависимости от расположения камеры: картинка может быть повернута на 90, 180 градусов, зеркально отражена (см. статью на сайте http://www.cvsnt.ru/technology_cur.html#v006).

Управление купольными камерами по изображениям с обзорных камер (программный модуль «**CVS Virtuoz**»).

В системе должны присутствовать одна или несколько обзорных камер и скоростная купольная камера. Координаты объекта и расстояние до него определяются по изображениям с обзорной камеры, затем дается команда купольной камере показать этот объект с нужным увеличением. Реализованы два режима: ручное (РС) и автоматическое сопровождение объектов (АС). Т.к. координаты объектов определяются по изображениям с обзорных камер, система может одновременно сопровождать несколько объектов.

Каким же образом достигается сжатие информации «**CVS Virtuoz**»?

Очевидно, что при работе одной обзорной камеры и купольной камеры с 10-ти кратным увеличением в режиме автоматического обнаружения и сопровождения объектов такая система способна заменить систему со 100 обычными обзорными камерами. Соответственно во столько же раз будет меньше избыточная информация.

5. Вертикальное размещение камер.

Наверное, каждый инсталлятор слышал жалобы заказчика на то, что по записям в архиве не возможно не только опознать нарушителя, но иногда даже определить его пол. А правоохранительные органы имеют проблемы при приобщении записей камер видеонаблюдения к обвинительным документам.

Причина кроется в очень низком разрешении, особенно по вертикали (всего 288 пикселей при оцифровке полями, оцифровка кадрами не улучшает качество изображения из-за пресловутой гребёнки).

Общепринято считать, что для идентификации неизвестного человека на экране монитора его изображение должно занимать не менее 150%, т.е. мы должны видеть примерно 0,7 всей его фигуры (приблизительно от колен до головы).

Несложные расчеты показывают, что при среднем росте человека 175 см, на один пиксель приходится примерно 4,25 мм высоты тела, т.е. говорить о различимости особых примет (шрамы, родинки, и т.п.) даже в этом случае можно лишь условно.



Рис.4 Преимущество портретного размещения камеры.

Казалось бы, проблему можно решить, применив специализированные камеры высокого разрешения. Однако их цена, как и цена оборудования для ввода и оцифровки изображений на порядок увеличит стоимость проекта, потребует больших объемов архивов и много больших ресурсов компьютера. Кроме того, такие камеры, как правило, имеют низкую чувствительность, что еще больше ограничивает их применение. Можно ли решить данную проблему простым способом?

Очевидно, да – вспомнив, что разрешение камеры по горизонтали (768 пикселей) в два и семь десятых раза больше, чем по вертикали. Тот, кто хотя бы раз держал в руках фотоаппарат, знает, что при съемке пейзажа фотоаппарат обычно располагают горизонтально, а при съемке людей вертикально. Такое расположение аппарата у профессионалов получило название «**портретным**».

Все гениальное просто! Требуется лишь повернуть камеру на 90 градусов и расположить ее вертикально.

ВЫВОД:

Не затрачивая ни копейки, только лишь повернув камеру на 90 градусов (и монитор, конечно, тоже) вы увеличиваете объем необходимой вам информации почти ВДВОЕ!!!

Теперь попробуем разбить объекты охраны на две группы по типу возможной установки камер:

Традиционная установка: помещения, открытые площадки (территории, автостоянки). **Портретная установка:** проходные, турникеты, входные двери, коридоры, лестницы и лестничные марши, тротуары и дорожки, фасады домов, периметры.

Легко видеть, что перечень объектов, для охраны которых портретная установка камеры является более предпочтительной – гораздо шире. Обращаем особое ваше внимание на то, что даже при рассмотрении периметра как прямой линии – при портретной установке камер вдоль него может быть получена существенная экономия в количестве камер 33, 33%.

Техническая реализация

Если у вас на объекте установлена аналоговая система – достаточно повернуть камеры и монитор на 90 градусов и использовать возможности программного обеспечения CVS.

На сегодняшний день только системы CVS поддерживают как обычную, так и «портретную» установку камер.

Портретное размещение камер поддерживается в версии **CVSCenter 6.8.**

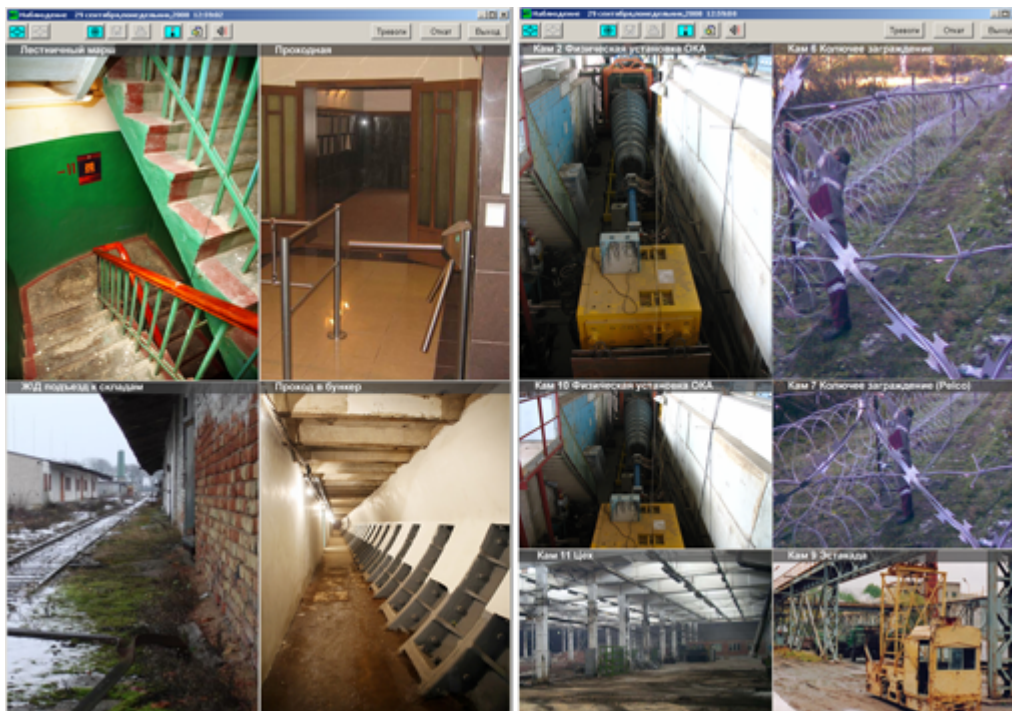


Рис.5 Окно программы CVSCenter 6.8.

Кстати...

Все перечисленные методы обработки изображений, за исключением динамического управления частотой оцифровок в матричных коммутаторах, применимы к сетевым IP камерам.