

Методика тестирования детекторов движения (часть 2)

На кассете формата miniDV записаны 3 тестовых клипа, используемых для оценки качества работы детекторов движения (VMD), и 1 тестовый клип, предназначенный для проверки работоспособности детекторов оставленных и унесенных детекторов (ДОП, SDD, slowdown detector). Последний клип, записанный на кассете, предназначен не для конкурса-теста на выставке ProST, а использовался в предварительном тестировании для оценки пространственной чувствительности и помехоустойчивости детекторов движения. Результаты этого промежуточного тестирования отечественных цифровых систем видеонаблюдения были опубликованы в журнале "ССТV Фокус" N 3 (15) за 2005 год.

Для оценки качества работы детекторов движения были записаны следующие тестовые клипы:

1. "Полусинтезированный" тестовый клип. На реальном фоне перемещаются синтезированные объекты заданных размеров.

2. Тест на обнаружение медлен-

ных движений. На реальном фоне перемещаются реальные контрастные объекты с очень малой скоростью движения.

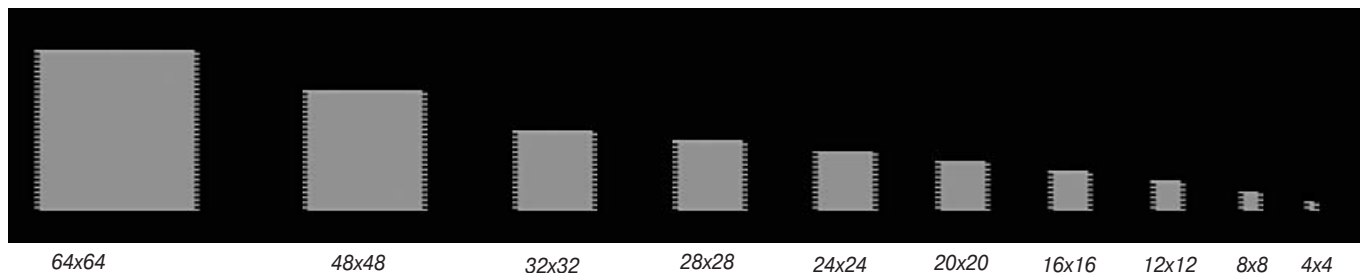
3. Тест на обнаружение быстрых движений. На реальном фоне происходит быстрое перемещение реальных объектов с различной контрастностью и разными размерами.

Для проверки работоспособности детекторов оставленных и унесенных предметов используется 1 клип, который позволяет одновременно тестировать функцию обнаружения как оставленных, так и унесенных предметов. В клипе на реальном фоне оставляются и уносятся реальные объекты разных размеров и различной контрастности.

Теперь рассмотрим подробнее, что собой представляют вышеупомянутые тестовые клипы, как и что с их помощью можно протестировать. Хотя реальные сцены, используемые в тестовых клипах, были сняты с помощью бытовой видеокамеры и телекамеры, используемой в ССТV, сами тестовые клипы были созданы с помощью ком-

пьютерных программ нелинейного монтажа. Поэтому для тестирования детекторов движения нам, очевидно, необходимо воспроизводить тестовый клип в виде аналогового видеосигнала.

Для воспроизведения тестового клипа мы выбрали обычную бытовую видеокамеру формата miniDV. Причина такого выбора проста и очевидна: эти видеокамеры сейчас повсеместно распространены, и не составит большого труда воспроизвести эти эксперименты даже в домашних условиях. Кроме того, с форматом DV работают все компьютерные программы нелинейного монтажа, поэтому не потребуются значительных дополнительных преобразований тестового клипа при записи его на кассету miniDV. У формата DV есть существенное преимущество перед стандартами сжатия MPEG. Формат DV - это поток сжатых JPEG-кадров (коэффициент сжатия 5:1) без использования межкадрового сжатия, то есть, по сути M-JPEG. Стандарты сжатия MPEG используют межкадровое сжатие, что неприемлемо



Набор объектов из тестового клипа.

при тестировании детекторов движения, но даже если отказаться от него и записывать только опорные кадры возникает проблема средства воспроизведения, то есть преобразования полученного цифрового клипа в аналоговый видеосигнал. Недостатком формата DV для нашего тестирования оказывается то, что сжатие все-таки используется, хотя и с небольшим уровнем компрессии.

Формат кадра в стандарте DV для PAL допускается 720x576 пикселей. Изображение предполагается цветным с форматом оцифровки 4:2:0, но нам это неважно, так как все алгоритмы детекторов движения работают с яркостной компонентой, кроме того, цветность мы отключаем в самой системе видеонаблюдения.

Все наши тестовые клипы имеют следующие параметры: формат кадра 720x576 пикселей, цвет, формат оцифровки 4:2:0, 25 к/с, 256 уровней яркости (8 бит).

"Полусинтезированный" тестовый клип

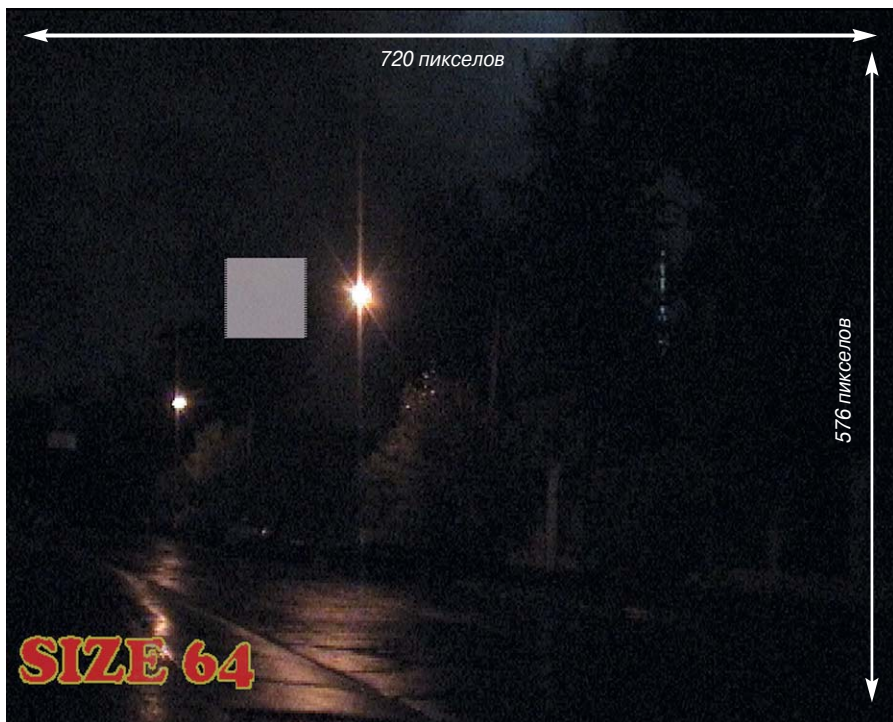
За основу "полусинтезированного" тестового клипа был взят наш самый первый клип для тестирования детекторов движения (подробнее о методике тестирования журнале "ССТV Фокус" № 3 (15)). Идея этого тестового клипа заключается в том, что на реальном фоне, снятом с помощью бытовой видеокамеры формата DV, перемещаются синтезированные объекты, полученные при съемке той же видеокамерой равномерно освещенной поверхности (белый лист бумаги). Эти объекты представляют собой серию квадратов, которые как бы "вырезаны" из вышеупомянутого листа бумаги и наложены на нужный нам фон. Квадраты имеют следующие размеры: 64x64, 48x48, 32x32, 28x28, 24x24, 20x20, 16x16, 12x12, 8x8 и 4x4 пиксела (при формате кадра 720x576 пикселей). Всего у нас в тестовом клипе 10 движущихся объектов, с помощью которых мы оце-

ниваем пространственную чувствительность детектора движения. Максимальный и минимальный размеры объектов 64x64 и 4x4 пиксела были получены экспериментальным путем при проверке на нескольких детекторах движения в цифровых системах видеонаблюдения, попавших в нашу тестовую лабораторию. Поскольку в качестве тестовых объектов используются квадраты, то при необходимости можно легко пересчитать их размеры из пикселей в проценты площади или одной из сторон кадра.

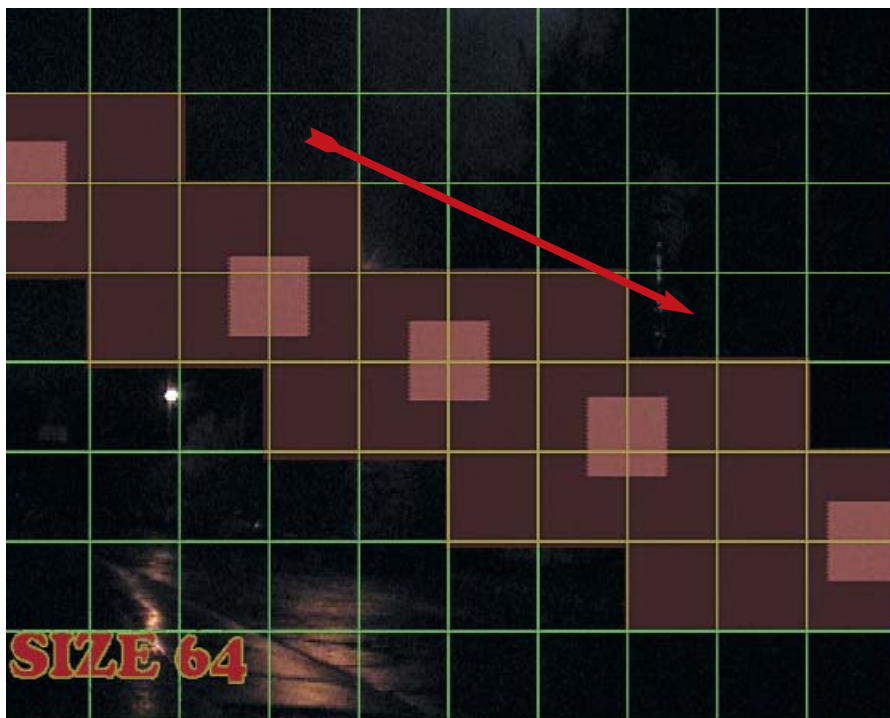
В тестовом клипе все объекты двигаются равномерно и прямолинейно, смещаясь на 4 пиксела по горизонтали за 1 кадр. При этом, если система видеонаблюдения работает с полным кадром, то будет заметен эффект "гребенки". Но при тестировании детектора движения все алгоритмы деинтерлейсинга желательно отключать, так как они могут только ухудшить результаты тестирования с мелкими объектами.

По вертикали они также смещаются, точка начала движения располагается на 25% высоты кадра (отсчет сверху вниз), окончания движения - на 75% высоты кадра. Такая диагональная траектория движения выбрана для того, чтобы уменьшить влияние блочной структуры детекторов движения на результаты тестирования, то есть чтобы исключить такую ситуацию, когда объект будет двигаться постоянно строго по границе двух блоков, используемых для детекции движения.

Объекты начинают движение как бы из за кадра и "въезжают" в него, что более приближено к реальности, чем если бы объекты появлялись неожиданно на пустом месте, что гарантированно бы вызвало срабатывание детектора движения.



Кадр из тестового клипа. (720x576 пикселей, цвет, 8 бит, 25 к/с, поток DV)



Диагональная траектория движения выбрана для того, чтобы уменьшить влияние блочной структуры детекторов движения на результаты тестирования.

Чтобы усложнить задачу обнаружения объектов для детектора движения, то в качестве фона используется реальная сцена, в которой отсутствуют посторонние движущиеся объекты. Эта сцена была получена при съемке ночью, и в ней присутствуют как очень яркие, так и очень темные участки. В качестве дополнительных помех для детектора движения в кадре присутствует мерцание фонарей и колыхание листьев. На фоне присутствует весь диапазон уровней яркости ([0;255] для 8-битного диапазона). Яркость тестового объекта лежит примерно в середине диапазона уровней яркости [126;149]. Фактически мы имитируем видеонаблюдение в условиях низкой освещенности.

Контраст объекта и фона постоянно меняется, что соответствует реальным условиям видеонаблюдения, поэтому мы можем указать только его диапазон значений или построить диаграмму распределения яркости фона на участке траектории движения тестового объекта. Единственное, что мы указываем в титрах в левом нижнем углу кадра - это размер движущегося объекта, чтобы не определять его каждый раз в архивной записи, так как именно ее мы используем при определении результатов тестиро-

вания. Рассмотрим структуру первого тестового клипа. Полная длительность клипа составляет 2 мин. 16 сек., в которых присутствуют следующие фрагменты:

Таблица для калибровки яркости и контраста (40 секунд);

Движущаяся заставка (8 секунд);

Отстройка от ложных срабатываний (8 секунд);

Основная часть с движущимися

объектами на сложном фоне (1 минута 20 секунд).

Таблица для калибровки яркости и контраста

Для того чтобы исключить влияние настроек яркости и контраста в цифровых системах видеонаблюдения, детекторы движения которых мы тестируем, мы включили в наш тестовый клип простую таблицу из трех вертикальных полос (черная - 0, серая -127, белая - 255). Используя эту таблицу, мы создаем одинаковые условия для всех тестируемых детекторов движения, вручную подстраивая их яркость и контраст для того чтобы максимально "растянуть" гистограмму яркости этой таблицы, но не "прижимая" ее к краям. Разумеется, все алгоритмы автоматической подстройки яркости и контраста мы отключаем, также как мы отключаем и все дополнительные алгоритмы обработки изображения такие как автоматическое контрастирование, деинтерлейсинг, усиление высоких частот и тому подобное, поскольку они зачастую добавляют ложных срабатываний детектора движения. В связи с ручной настройкой яркости и контраста в цифровых системах видеонаблюдения необходимо сделать одно замечание. Поскольку при оцифровке видеосигнала может использоваться не весь 8-битный ди-



Объекты начинают движение как бы из за кадра и "въезжают" в него, что более приближено к реальности. Контурами отмечены гипотетические начальное и конечное положение движущегося объекта.

апазон уровней яркости, и часть его, например первые 16 значений [0;15] могут быть зарезервированы, то на это следует обращать особое внимание при ручной настройке яркости и контраста.

В качестве практической иллюстрации к сказанному можно предложить поэкспериментировать с регулировками контраста при работающем детекторе движения, не меняя его настроек. При этом можно получить самые различные результаты. Цветность отключается также и для того, чтобы дополнительно не калибровать и ее настройки.

Движущаяся заставка

Заставка с движущимися надписями и быстрой сменой сцены, на которой должен сработать любой детектор движения. Эта заставка позволяет оценить размер буфера записи детектора движения, если такой буфер присутствует. Для удобства оценки размера буфера записи порог чувствительности детектора движения можно выставлять достаточно высоким, чтобы быть уверенным, что срабатывание произошло именно на движение в заставке, а не последующие кадры.

Отстройка от ложных срабатываний

Для отстройки от ложных срабатываний используется реальная сцена, снятая с помощью бытовой видеокамеры, которую мы в дальнейшем "подставляем" в качестве фона в основную часть тестового клипа. На этой реальной сцене отсутствуют движущиеся объекты, но присутствуют шумы и помехи, от которых нужно "отстроить" детектор движения. Он настраивается таким образом, чтобы не было ни одного срабатывания в течение всего фрагмента.

Основная часть с движущимися объектами

Основная часть тестового клипа достаточно коротка и состоит в свою очередь из 10 фрагментов (по количеству движущихся объектов). Каждый из фрагментов занимает по 8 секунд, но для того чтобы отделить фрагменты друг от друга в начале каждого фрагмента есть кадры, в которых отсутствует движение. С помощью этих фрагментов и происходит подсчет количества



Тестовая таблица для ручной подстройки яркости и контраста (черная полоса - 0, серая - 127, белая - 255).

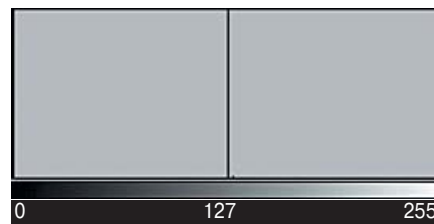
кадров, записанных по детектору движения. Полученные результаты (количество записанных кадров) сводятся в таблицу.

Кратко перечислим последовательность действий, которая необходима для проведения тестирования детекторов движения с "полусинтезированным" тестовым клипом:

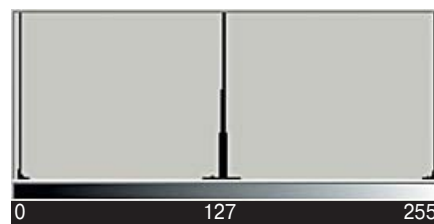
1. Подключение видеокамеры с тестовым клипом, настройка на запись по детектору движения 1 канала со скоростью 25 к/с, с максимальным разрешением, цветность отключена. Запись и отображение по остальным каналам отключены, чтобы не расходовать ресурсы центрального процессора.

2. Отключение всех алгоритмов обработки изображения, влияющих на работу детекторов движения, и отключение автоматической подстройки яркости и контраста, если таковая имеется. Ручная калибровка яркости и контраста по таблице.

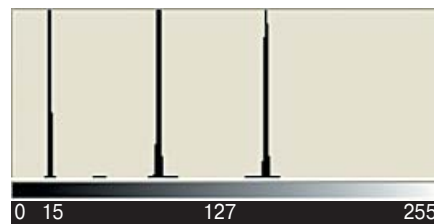
3. Настройка детектора движения с приоритетом обнаружения самых мелких объектов. Ложные срабатывания на шумы не допускаются. Отстройка от шумов производится по 8-секундному фрагменту, в котором присутствует только фон, но нет движущихся объектов. Настройки задаются только один раз и действуют для



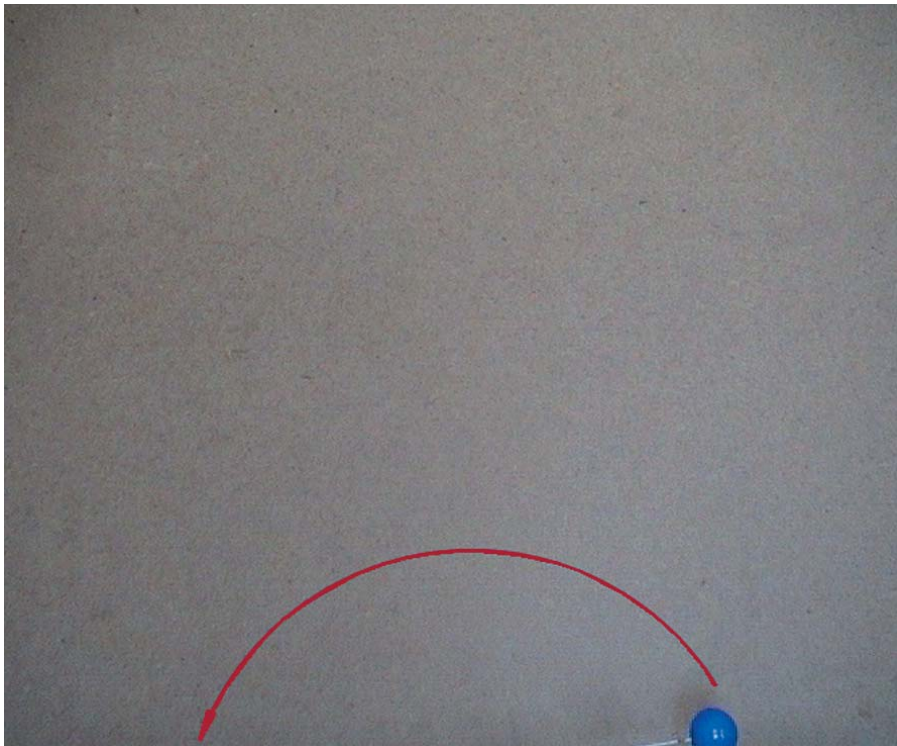
Гистограмма яркости тестовой таблицы из исходного (несжатого) клипа.



Гистограмма яркости тестовой таблицы после ручной калибровки яркости и контраста. Используется весь 8-битный диапазон значений яркости.



Гистограмма яркости тестовой таблицы. Не используется весь 8-битный диапазон значений яркости. Первые 16 значений зарезервированы.



всех фрагментов основной части тестового клипа.

4. Титры исключаются из области работы детектора движения, если это позволяет программное обеспечение цифровой системы видеонаблюдения. В противном случае при подсчете кадров нужно будет учитывать, что детектор движения будет срабатывать при переключении титров.

5. Желательно отключить любую буферную предзапись и дозапись для точного подсчета количества записанных по детектору движения кадров. К сожалению, отключить буферную запись не всегда возможно, так как многие разработчики детекторов движения не доверяют сами им, предпочитая записывать лишние кадры, чтобы случайно не пропустить нужные. При этом утрачивается такая полезная функция, как компрессия архива по детектору движения. В тех случаях, когда буферную запись отключить невозможно, ее нужно минимизировать. Также необходимо оценить глубину буферов записи (в кадрах) по первой заставке с движущимися надписями. А в результатах тестирования указывать не количество кадров, записанных по детектору движения, а сам факт записи или ее отсутствия. Также нужно будет отметить и наличие пробелов в записи, если такие будут присутствовать.

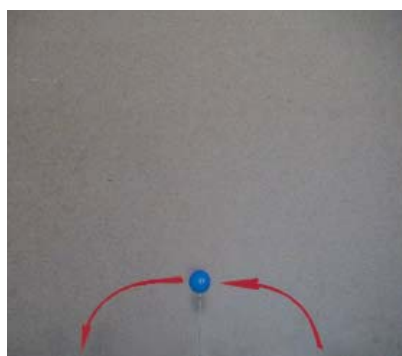
6. Воспроизведение тестового

клипа и его запись по детектору движения.

Для других тестовых клипов последовательность действий будет аналогичной с небольшими отличиями, обусловленными спецификой клипов.

Тест на обнаружение медленных движений

Данный клип, как очевидно из его названия, предназначен для проверки способности детектора движения фиксировать медленные движения. Опыт показывает, что



некоторые алгоритмы детекторов движения работают очень неустойчиво именно на медленные движения. Это особенно заметно в таких ситуациях, когда одна телекамера контролирует большую площадь. В этом случае человек, идущий достаточно далеко от телекамеры, может быть пропущен детектором движения, который обрабатывает 25 к/с, что связано с тем, что межкадровая разница окажется очень незначительной из-за малого смещения движущегося объекта в пределах двух соседних кадров (смещение подразумевается в пикселах).

Чтобы эмулировать подобную ситуацию, обычной бытовой видеокамерой был снят тестовый клип, идея которого вкратце заключается в следующем. По равномерно освещенному фону очень медленно перемещается тестовый объект. Было снято несколько фрагментов, в которых тестовый объект перемещается с разной скоростью. Тестовый объект представляет собой обычный пластмассовый шарик синего цвета

Контраст объекта и фона достаточно велик (21-23%), что позволяет детектору движения уверенно определять его, когда речь идет о быстром движении. Размер тестового объекта составляет примерно 39-40 пикселей (в кадре 720x576 пикселей). В том, что касается медленного движения, то устойчи-

вость работы детектора движения в таких условиях нам и предстоит проверить. Шарик был закреплен на спице, которая вращалась с помощью электромотора ДПР-32-Н1-08. Траектория движения объекта представляет собой фрагмент окружности. За один цикл объект смещался по длине кадра на 225 пикселей, по высоте - на 165 пикселей вверх и затем вниз.

Для того чтобы обеспечить медленное и плавное (без заметных рывков) движение тестового объекта электромотор был снабжен редуктором, позволяющим получить скорость вращения менее 1 оборота в минуту. Регулировка скорости вращения осуществлялась с помощью блока питания от 3 до 12 Вольт.

Движение начинается и заканчивается за кадром, чтобы избежать резкого появления тестового объекта в кадре, которое гарантированно вызовет срабатывание детектора движения в тестируемой системе видеонаблюдения.

Структура тестового клипа достаточно проста:

Заставка (6 секунд);

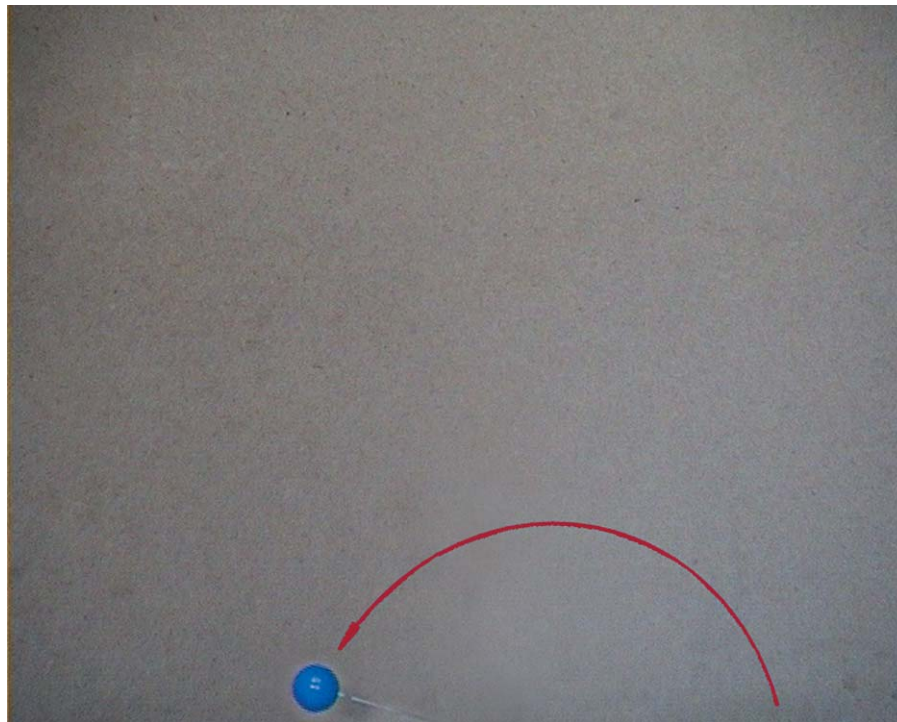
Отстройка от ложных срабатываний (40 секунд);

Основная часть с движущимися объектами (7 минут 4 секунд с учетом титров, разделяющих фрагменты).

Полная длительность клипа с учетом начальных титров и титров, разделяющих фрагменты, составляет 7 минут 50 секунд. Заставка используется только для того, чтобы отделять один тестовый клип от другого. Если нужно оценить глубину буферов записи, то нужно воспользоваться заставкой из первого тестового клипа.

Отстройка от ложных срабатываний

Отстройка от ложных срабатываний осуществляется по 40-секундному фрагменту, в котором присутствует только фон, но отсутствуют движущиеся объекты. Основная задача - настроить детектор движения таким образом, чтобы исключить ложные срабатывания, но при этом записывать по детектору движения как можно больше кадров из основной части с движущимися объектами.



При этом желательно проводить отстройку с помощью настройки чувствительности детектора движения, оставляя скорость ввода и записи и скорость обработки детектором движения 25 к/с, так как при меньших значениях мы будем записывать меньшее количество кадров и в записи будут присутствовать пробелы, что негативно скажется на результатах тестирования. Ситуацию в данном случае нельзя исправлять с помощью буферов записи, так как в таком случае невозможно подсчитать точное количество кадров, записанных по детектору движения. Если же буферы записи отключить нельзя, то их глубину нужно минимизировать. В такой ситуации подсчет кадров проводить бессмысленно, и мы просто констатируем факт наличия или отсутствия записи по детектору движения.

Основная часть с движущимися объектами

Основная часть состоит из 4 фрагментов отличающихся по длительности. В первом фрагменте тестовый объект проходит всю траекторию примерно за 24 секунды, во втором - за 48 секунд, в третьем за 96 секунд, в четвертом - за 192. То есть скорость движения будет каждый раз уменьшаться в два раза. Зная данные траектории движения тестового объекта (см. выше) можно при необходимости рассчитать скорость движения объекта. В

титрах, которые расположены перед каждым фрагментом, указано время движения объекта. Поскольку у нас только 4 фрагмента, то мы не стали накладывать титры на сами фрагменты, поэтому титры не придется исключать (маскировать) из области работы детектора движения.

При проведении тестирования детектора движения с данным клипом последовательность действий будет примерно такой же, как и с первым "полусинтезированным" клипом. Если калибровка яркости и контраста уже была произведена с первым клипом, то нет необходимости проводить ее повторно, так как достаточно сохранить или заново ввести предыдущие значения яркости и контраста. Если данный тестовый клип используется отдельно, то калибровку яркости и контраста нужно проводить обязательно.

Последовательность действий при тестировании будет следующей:

1. Подключение видеокamеры с тестовым клипом, настройка на запись по детектору движения 1 канала со скоростью 25 к/с. Здесь нужно учитывать вышеизложенные оговорки по поводу скорости ввода, записи и обработки потока детектором движения, с максимальным разрешением, цветность отключена. Запись и отображение по остальным каналам отключены, чтобы не расходовать ресурсы цен-

трального процессора.

2. Отключение всех алгоритмов обработки изображения, влияющих на работу детекторов движения, и отключение автоматической подстройки яркости и контраста, если таковая имеется. Ручная калибровка яркости и контраста по таблице.

3. Настройка детектора движения с приоритетом обнаружения самых медленных движений объектов. Ложные срабатывания на шумы не допускаются. Отстройка от шумов производится по 40-секундному фрагменту, в котором присутствует только фон, но нет движущихся объектов. Настройки задаются только один раз и действуют для всех фрагментов основной части тестового клипа.

4. Титры не нужно исключать из области работы детектора движения, но их не нужно учитывать при подсчете кадров, так как детектор движения на них будет обязательно срабатывать.

5. Желательно отключить любую буферную предзапись и дозапись для точного подсчета количества записанных по детектору движения кадров. В тех случаях, когда буферную запись отключить невозможно, ее нужно минимизировать. Также необходимо оценить глубину буферов записи (в кадрах). А в результатах тестирования указывать не количество кадров, записанных по детектору движения, а сам факт записи или ее отсутствия. Также нужно будет отметить и наличие пробелов в записи, если такие будут присутствовать.

6. Воспроизведение тестового клипа и его запись по детектору движения.

Тест на обнаружение быстрых движений

Обнаружение быстрого движения в кадре тоже может представлять определенную трудность для детекторов движения. Это может быть связано с тем, что скорость ввода или скорость обработки видеопотока детектором движения может быть недостаточно высокой, то есть менее 25 к/с (25 п/с). Такая проблема может наблюдаться в том случае, когда алгоритм детектора движения очень ресурсоемкий или недостаточно оптими-



зирован.

Тест на обнаружение быстрых движений представляет собой клип, в котором на равномерно освещенном фоне наблюдается свободное падение, с начальной горизонтальной скоростью, 7-и шаров разных цветов. Таким образом, имитируется перекидывание предметов через ограждение. Разноцветные шары были использованы, чтобы получить разный контраст движущегося объекта и фона. Меняя фокусное расстояние объ-

ектива при том же расстоянии между телекамерой и движущимися объектами, мы меняем размер тестового объекта в кадре. Эти два параметра (диаметр шара в пикселах и контраст объекта и фона) указывается в титрах, которые наложены на основную часть тестового клипа в левом нижнем углу кадра.

Съемка проводилась с помощью телекамеры Bosch LTC 0620/50 Dinion XF, электронный затвор которой был установлен на

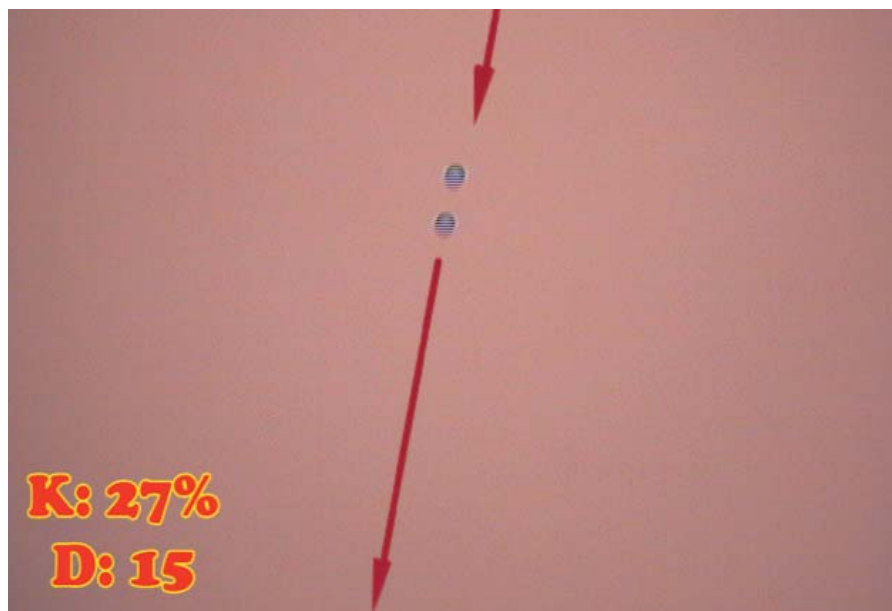


1/500 секунды, чтобы предотвратить "размазывание" быстро движущихся в кадре объектов. С этим же связано и небольшое периодическое колебание фоновой яркости, что рассматривается как дополнительная помеха для детектора движения, которая усложняет для него задачу и приближает наш тестовый клип к реальным условиям.

Несмотря на кажущуюся простоту, этот тест может оказаться достаточно сложным для многих детекторов движения. Структура тестового клипа выглядит следующим образом.

Заставка (6 секунд);

Отстройка от ложных срабаты-



Диаметр	Цвет объекта	Контраст	Количество кадров с движением
45	Фиолетовый	31%	3
45	Синий	25%	3
45	Розовый	21%	3
45	Красный	19%	3
45	Зеленый	12%	3
45	Желтый	4%	3
45	Белый	1%	3
30	Фиолетовый	37%	4
30	Синий	27%	4
30	Розовый	23%	4
30	Красный	22%	4
30	Зеленый	14%	4
30	Желтый	6%	4
30	Белый	5%	4
15	Фиолетовый	38%	8
15	Синий	27%	8
15	Розовый	24%	8
15	Красный	23%	8
15	Зеленый	14%	9
15	Желтый	6%	9
15	Белый	2%	9

ваний (40 секунд);

Основная часть с движущимися объектами (1 минута 30 секунд).

Полная длительность клипа с учетом заставки, разделяющей тестовые клипы, составляет 2 минуты 16 секунд.

Отстройка от ложных срабатываний

Отстройка от ложных срабатываний осуществляется по 40-секундному фрагменту, в котором присутствует только фон. По этому фрагменту необходимо настроить детектор движения так, чтобы отсутствовали ложные срабатывания на шумы и перепады яркости. При настройке также нужно руководствоваться основной частью тестового клипа с учетом того, чтобы необходимо записывать если и не все, то как можно большее количество кадров, в которых присутствуют движущиеся объекты. Если не удастся записать по детектору движения все движущиеся объекты, то приоритет можно отдавать как записи малоконтрастных объектов, так и самых мелких. В данном случае это особой роли не играет. Из опыта предварительного тестирования выяснилось, что малоконтрастные объекты в этом тестовом клипе фиксировать детектором движения сложнее, чем самые мелкие.

Основная часть с движущимися объектами

Основная часть состоит из 3 фрагментов примерно совпадающих по длительности. В каждом из фрагментов в заданной последовательности (по убыванию контраста) пролетают 7 разноцветных ша-

ров (фиолетовый, синий, розовый, красный, зеленый, белый, желтый). Траектория их незначительно отличается, но, в целом, схожа (параболическая). Направление движения из верхней в нижнюю часть кадра.

В первом фрагменте диаметр шаров в кадре составляет примерно 45 пикселей, во втором - 30, в третьем - 15. Итого 21 движущийся объект. Характеристики объектов и количество кадров, в которых присутствует движение, указаны в таблице. Последовательность действий при тестировании детектора движения на быстрые движения будет примерно такой же, как и с предыдущими двумя тестовыми клипами. Калибровка яркости и контраста не нужна, если она проводилась по первому клипу. Последовательность действий при тестировании будет следующей:

1. Подключение видеокамеры с тестовым клипом, настройка на запись по детектору движения 1 канала со скоростью 25 к/с. Здесь нужно учитывать вышеизложенные оговорки по поводу скорости ввода, записи и обработки потока детектором движения. Разрешение выставляем максимальное, цветность отключена. Запись и отображение по остальным каналам отключены.

2. Отключение всех алгоритмов обработки изображения, влияющих на работу детекторов движения, и отключение автоматической подстройки яркости и контраста, если таковая имеется.

3. Настройка детектора движения с приоритетом обнаружения самых быстрых движений объектов (из основной части тестового клипа). Ложные срабатывания на шум не допускаются. Отстройка от шумов производится по 40-секундному фрагменту, в котором присутствует только фон, но нет движущихся объектов. В качестве дополнительной подстройки можно и нужно использовать основную часть тестового клипа. Настройки задаются только один раз и действуют для всех фрагментов основной части тестового клипа.

4. Титры исключаются из области работы детектора движения. Если такая возможность (маски-

рование) отсутствует в системе видеонаблюдения, то серьезных проблем это не создаст, так как существует достаточно длительная пауза между переключением титров и появлением движущегося объекта, которая в теории должна превышать минимальную глубину буферов записи. В этом случае в подсчете кадров нужно просто не учитывать кадры, записанные при переключении титров.

5. Желательно отключить любую буферную предзапись и дозапись для точного подсчета количества записанных по детектору движения кадров. В тех случаях, когда буферную запись отключить невозможно, ее нужно минимизировать. Также необходимо оценить глубину буферов записи (в кадрах). А в результатах тестирования указывать не количество кадров, записанных по детектору движения, а сам факт записи или ее отсутствия.

6. Воспроизведение тестового клипа и его запись по детектору движения.

Тестовый клип для проверки детекторов оставленных и унесенных предметов.

Этот тестовый клип представляет собой своего рода пробный шар, и ни в коем случае мы не считаем его законченной методикой тестирования. Он создан исключительно

но для тестирования в рамках теста-конкурса на выставке ProST и моделирует только одну простейшую ситуацию. Этого явно недостаточно, учитывая то, что для детекторов движения мы создали несколько тестовых клипов и планируем добавить к окончательной методике и другие тестовые клипы, чтобы с большей полнотой охватить многообразие реальных ситуаций. К разработке более полной методики тестирования детекторов оставленных и унесенных предметов мы планируем возвратиться позднее. Сейчас же рассмотрим наш первый пробный тестовый клип.

Основная задача данного тестового клипа заключается в определении способности детекторов движения определять появление в кадре и исчезновение объектов различного размера и контраста. Для этого с помощью той же самой бытовой видеокамеры формата miniDV была снята сцена, где на неравномерно освещенном фоне присутствуют статичные объекты, и, кроме того, в качестве дополнительной помехи присутствует движение ассистента и колышущегося листа бумаги. Тем самым мы попытались имитировать сложные реальные условия, которые могут возникнуть на охраняемом объекте.

При разработке тестового клипа для проверки детекторов оставленных и унесенных предметов мы оста-





новились на следующей структуре:
 Заставка (6 секунд);
 Основная часть с движущимися объектами (26 минут 39 секунд).
 Это самый длительный тестовый клип. По времени он занимает 26 минут 45 секунд.

В основной части тестового клипа варьируется размер и контраст оставленных предметов. Всего выбрано 4 ступени контраста: 40-42%, 20-24%, 11-12%, 1-2%. Также предусмотрено 4 размера квадратов со стороны примерно 60, 30, 15 и 8 пикселей. Таким образом, в тестовом клипе используется 16 объектов, каждый из которых сначала вносится в кадр, затем оттуда забирается. Соответственно основная часть делится на 16 фрагментов, которые снабжены титрами с указанием размера и контраста объекта (см. таблицу с точными значениями). При этом в качестве оставленного или унесенного предмета для простоты эксперимента используются квадраты из бумаги с подобранным уровнем контраста, которые на определенное время закрепляются на фоне (стене). На практике это выглядит следующим образом.

Сначала дается примерно 20 секунд на адаптацию детектора к сцене. Затем ассистент с тестовым объектом входит в кадр и оставляет объект, предварительно полностью перекрывая его в кад-

ре. Затем предполагаемый "злоумышленник" возвращается в кадр, снова перекрывает объект, проходит мимо него и покидает кадр. Далее дается еще примерно 20 секунд на адаптацию, после чего наш "преступник" возвращается в кадр, перекрывает объект и забирает его, после чего выходит из кадра и, снова возвращаясь, перекрывает то место, где до того находился унесенный предмет, окончательно выходит из кадра с унесенным предметом. Далее цикл повторяется, но с другим те-

стовым объектом. Длительность одного цикла составляет примерно полторы минуты. Поскольку таких тестовых объектов у нас 16, то полная длительность клипа будет достаточно большой, и тестирование детектора оставленных и унесенных предметов займет много времени. Впрочем, подведение итогов тестирования будет очень простым и быстрым, так как нам не придется считать количество записанных кадров, как это было с детекторами движения, а достаточно будет только определить, смог ли детектор зафиксировать появление объекта в кадре и последующее исчезновение этого объекта.

Последовательность действий при тестировании детектора оставленных и унесенных предметов будет несколько проще, чем при тестировании детекторов движения. Калибровка яркости и контраста не нужна, если она проводилась по первому клипу.

1. Подключение видекамеры с тестовым клипом. Скорость ввода, записи и обработки можно выставлять те, которые нужны для получения оптимальных результатов. Разрешение лучше выбирать максимальное, цветность отключается. Подключается только 1 канал.

2. Отключение всех алгоритмов обработки изображения, влияющих на работу детекторов движе-



ния, и отключение автоматической подстройки яркости и контраста, если таковая имеется.

3. Настройки детектора выбираются любые, необходимые для обнаружения оставленных и унесен-

ных предметов. Настройки задаются только один раз и действуют для всех 16 фрагментов основной части тестового клипа.

4. Титры исключаются из области работы детектора движения, иначе

они будут обнаружены как оставленные или унесенные предметы.

5. Воспроизведение тестового клипа и отслеживание индикации детектора оставленных и унесенных предметов.

Данная методика тестирования, как уже было сказано выше, разработана только для тестирования детекторов движения на выставке ProST и не является окончательной. Финальную версию методики тестирования мы представим нашим читателям в следующих номерах. Также мы оставляем за собой право провести полное и подробное тестирование детекторов движения как в отечественных, так и зарубежных цифровых системах видеонаблюдения, представленных на нашем рынке, так как, очевидно, что в рамках выставки ProST провести такое тестирование не удастся.

Размер (пиксели)	Контраст
54x58	41%
29x29	42%
15x16	41%
7x8	40%
56x57	24%
27x30	21%
14x16	20%
8x9	23%
54x59	11%
28x30	11%
15x15	12%
6x8	11%
54x61	1%
27x31	2%
14x15	2%
7x8	1%