Белые страницы

Технология кодирования Hikvision H.264+

Усовершенствованное кодирование
Лучшая передача данных
Эффективная экономия дискового пространства

Содержание

1. Введение **3**

2. Предпосылки создания **3**

3. Ключевые технологии **4**

3.1 Предикативное кодирование 4

3.2 Шумоподавление 8

3.3 Управление битрейтом во времени 10

4. Применение **12**

5. Заключение **12**

1. Введение

Компания Hikvision Digital Technology Co., Ltd как лидер мирового рынка оборудования для видеонаблюдения продолжает улучшать свои продукты путем внедрения современных технологий. Расширенная технология кодирования H.264+ является оптимизацией существующего стандарта H.264. Совокупность технологий интеллектуального анализа, таких как кодирование с предсказанием, подавление шума и управление битрейтом во времени, позволяет уменьшить нагрузку на полосу пропускания, открывая перспективу для передачи изображения более высокого разрешения. Наши клиенты получат ощутимую пользу от снижения битрейта с помощью H.264+, так как это играет значительную роль в сокращении требований к полосе пропускания, улучшает проходимость сети и удешевляет общую стоимость системы безопасности.

2. Предпосылки создания

Следствием популярности HD-видео с высоким битрейтом является рост стоимости систем видеонаблюдения, так как большие массивы видеоданных нуждаются в хранилище большой емкости.

Для решения этой проблемы производители оборудования для видеонаблюдения используют современные технологии видеосжатия, включая MPEG2, MPEG4, H.264/AVC и т.д. Из всех вышеперечисленных наиболее популярным стандартом сжатия является H.264/AVC.

По сравнению с обычным видеозаписями записи систем видеонаблюдения отличаются следующими характеристиками:

- Фоновая информация является постоянной и редко изменяется;
- Движущиеся объекты могут появляться достаточно редко значительную часть времени;
- Наблюдатель в основном фокусируется на движущихся объектах на сцене;
- 24-часовое непрерывное наблюдение предъявляет определенные требования к хранилищу;
- Шум на видео оказывает большое влияние на качество изображения и требования к хранилищу данных.

Доработка компанией Hikvision технологии сжатия H.264 для нужд видеонаблюдения позволяет существенно снизить видео битрейт и стоимость развертывания системы.

3. Ключевые технологии

Улучшенное сжатие H.264+ базируется на трех ключевых технологиях: кодирование с предсказанием, основанное на модели фона, шумоподавление фона и управление битрейтом во времени.

3.1 Кодирование с предсказанием

Существующие алгоритмы сжатия основного потока, такие как MPEG2, MPEG4, H.264/AVC и новейший HEVC, основаны на гибридном кодировании кадров. Кодирование с предсказанием – одна из ключевых технологий процесса сжатия и может быть разделена на пространственное и временное кодирование.

I-кадры могут кодироваться отдельно, к ним применяется технология пространственного кодирования с предсказанием. Кодирование P-кадров зависит от закодированных I или P-кадров, и к ним применяется технология временного кодирования с предсказанием.

Во временном кодировании с предсказанием снижение битрейта осуществляется путем сжатия разницы между текущим и опорным кадром, поэтому выбор опорного блока имеет решающее значение.

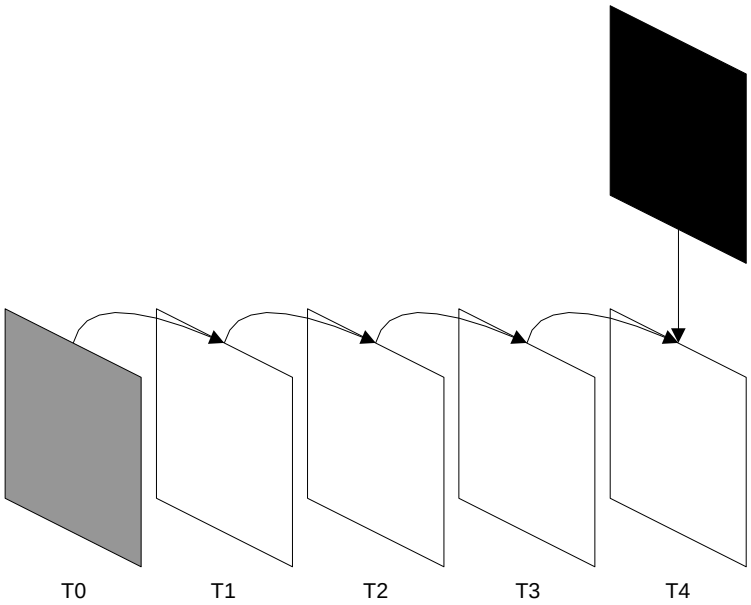

Рисунок 1 *Предикативное кодирование*

Особенностью записей видеонаблюдения является постоянство фона, что делает возможным его извлечение и использование в качестве опорного кадра для кодирования. Стабильность должна быть принята во внимание при выборе фонового изображения. На ***Рисунке 1*** *Предикативное кодирование* кадры T0-T3 уже прошли обработку кодеком. Изображение с черным фоном может быть использовано в качестве опорного кадра, и кадр T4 может быть закодирован на основе сходств и различий кадра T3 и изображения с черным фоном.

Например, обратимся к ***Рисунку 2*** *Движение объекта из B в A,* объект перемещается из B в A, поэтому при кодировании кадра T4, область B будет новой.

Рисунок 2 *Движение объекта из B в A*

Если только кадр T3 берется в качестве опорного кадра, тогда не будет оптимизирован блок сравнения для области B, а это значит, что потребуется больше кадров. Если же использовать изображение с черным фоном в качестве опорного кадра, тогда в большинстве ситуаций будет оптимизирован блок сравнения для области B.

Однако, если мы скопируем ту же информацию на черное изображение, а затем возьмем T3 в качестве опорного изображения, мы просто найдем идеальный блок для кодирования T4, что будет гарантировать качество изображения и снижение битрейта. Использование фонового изображения в качестве опорного кадра не только увеличит производительность сжатия движущихся объектов, но и снизит количество битов, затраченных на I-кадр.

При кодировании записей видеонаблюдения I-кадры требуются каждые несколько секунд (обычно от 1 до 4 секунд). Как результат, кодирование I-кадра требует большое количество ресурсов особенно в достаточно детализированных и преимущественно неподвижных сценах. I-кадры могут использовать 50% ресурсов кодирования, к тому же при стабильном фоне отображаемая I-кадром информация повторяется.

В целях снижения битрейта повторяющихся I-кадров в H.264+ используется метод опорного кадра кодирования с предсказанием (на основании модели фона), показанный на **Рисунке 3** *Метод опорного кадра кодирования с предсказанием*. Его применение снижает требования к хранилищу и

оптимизирует качество видео при воспроизведении.

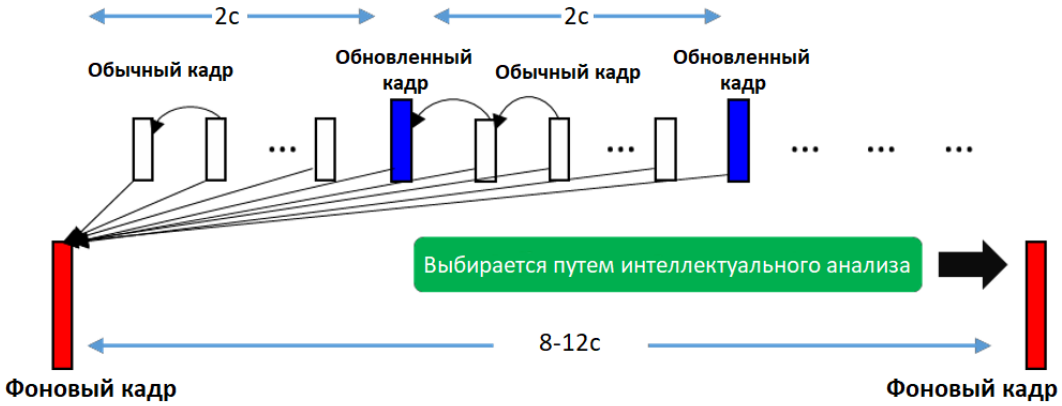

Рисунок 3 *Метод опорного кадра кодирования с предсказанием*

На ***Рисунке 3*** *Метод опорного кадра кодирования с предсказанием* красным отмечены фоновые кадры, к которым применяется межкадровое кодирование с предсказанием; синим отмечены обновленные кадры, для которых используется межкадровое (для движущихся объектов) и внутрикадровое (для неподвижных объектов) кодирование с предсказанием; белые блоки кодируются межкадровым кодированием с предсказанием.

Алгоритм интеллектуального анализа выбирает красные блоки, в которых меньше всего движущихся объектов. Размер данных фонового кадра практически такой же, как и у I-кадра, а интервал между фоновыми кадрами намного больше, чем интервал между I-кадрами. Обновленные кадры весят намного меньше, чем I-кадр, а временной интервал между ними равен интервалу между I-кадрами. Обновленный кадр может быть использован в качестве I-кадра.

3.2 Шумоподавление

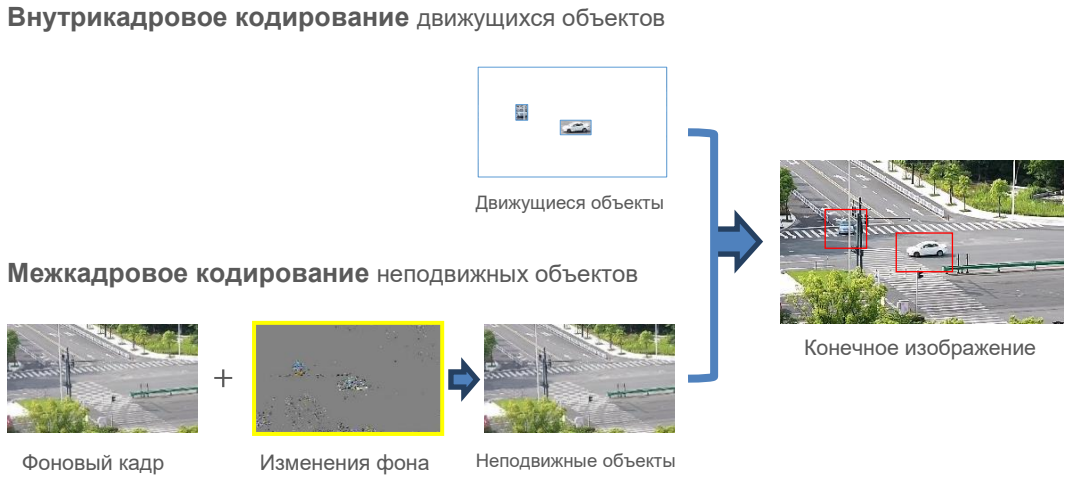

Рисунок 4 *Обновленный кадр кодирования с предсказанием*

При обычном видеонаблюдении фоновое изображение окружающей среды остается относительно неизменным, поэтому алгоритм интеллектуального анализа может извлечь движущиеся объекты из изображения (выделены красными прямоугольниками на ***Рисунке 4*** *Обновленный кадр предикативного кодирования*). Обычно для гарантии качества движущихся объектов кодеру приходится кодировать шум на изображении сцены. Однако с интеллектуальным анализом кодер может обрабатывать информацию движущихся объектов и фона с использованием разных способов кодирования (то есть для обеспечения качества изображения фон кодируется с высокой степенью сжатия для подавления шума до определенного уровня и уменьшения битрейта). Обратитесь к ***Рисунку 5*** *Подавление шума*.

Рисунок 5 *Подавление шума*

3.3 Управление битрейтом во времени

С применение шумоподавления фона изображения битрейт колеблется в зависимости от размера фоновой области (***Рисунок 6*** *Колебание битрейта*). Например, при съемке улицы область фона относительно маленькая из-за большого количества людей и транспорта в течении дня, следствием чего является высокий битрейт. Но ночью область фона этой же сцены будет достаточно большой из-за малого количества людей и транспорта. Распределение битрейта в зависимости от различных временных периодов не только гарантирует качество изображения движущихся объектов, но и снижает требования к емкости хранилища.

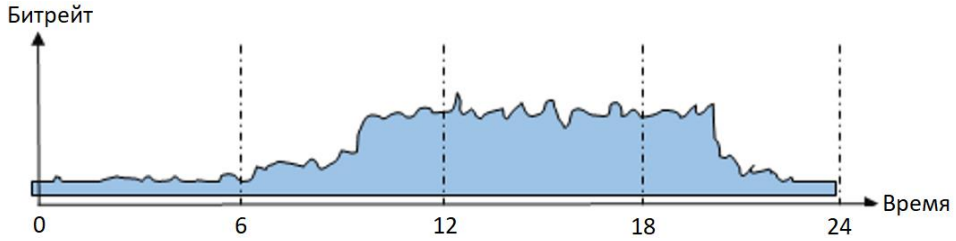

Рисунок 6 *Колебание битрейта*

Управление битрейтом во времени означает самоадаптацию к разному битрейту в зависимости от временного периода и обеспечение достижения требуемого значения среднего битрейта.

Для максимального использования битрейта компания Hikvision представила концепцию под названием «Средний битрейт», которая заключается в обеспечении среднего значения битрейта в течении различных периодов времени (обычно 24 часа). Для качественного кодирования движущихся целей и уменьшения объема хранилища, H.264+ анализирует битрейт различных периодов, производит самонастройку битрейта и распределяет запасной битрейт по требующим этого временным периодам. В то же время H.264 + технология поддерживает указание значения среднего битрейта.

На ***Рисунке 7*** *Средний битрейт* у периодов A и B есть запасной битрейт, а периоду C требуется больше битрейта, благодаря самонастройке H.264+ запасной битрейт распределяется на период C.

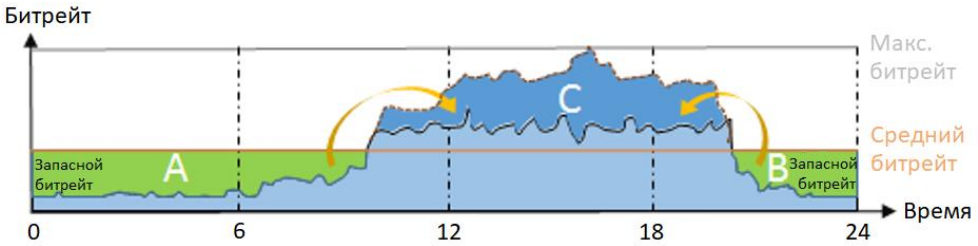

Рисунок 7 *Средний битрейт*

Во время использования H.264+ должен быть установлен тип битрейта «переменный», так как H.264+ работает с разными типами битрейта. Средний битрейт по умолчанию вычисляется интеллектуальным алгоритмом на основе максимального битрейта.

В большинстве ситуаций средний битрейт не требует настройки. В соответствии с различными сценариями мониторинга значение битрейта может быть настроено на основании особенностей окружающей среды (уменьшение значения в средах с маленьким количеством движущихся целей и увеличение в случае большого количества движущихся целей).

Рисунок 8 *Снижение битрейта сцены* показывает случаи, в которых H.264+ эффективно уменьшает объем записи. Снижение битрейта зависит от размера фона и количества движения в сцене. Таблица ниже показывает общее снижение битрейта.

В помещении		
Фон	Движение	Снижение битрейта
Мало	Редкое	55%
На улице		
Фон	Движение	Снижение битрейта
Средне	Частое	60%
Ночью		
Фон	Движение	Снижение битрейта
Много	Очень редкое	95%

Рисунок 8 *Снижение битрейта сцены*

4. Применение

Объем записи HD-камеры с использованием H.264+ существенно ниже, чем с H.264/AVC при эквивалентном качестве изображения. В сценах наблюдения с малым количеством движущихся объектов сокращение требуемого дискового пространства достигает 75%. В сценах с большим количеством движения в определенное время H.264+ экономит 50% дискового пространства. В сценах с постоянно большим количеством движущихся объектов объем требуемого дискового пространства сравним с объемом при применении H.264/AVC.

Стоит отметить, что максимальный битрейт H.264+ может быть выше среднего битрейта для обеспечения лучшего качества кодирования движущихся объектов, так как чем больше движущийся объект, тем выше битрейт (но не выше, чем у H.264/AVC).

H.264+ полностью совместим с H.264/AVC стандартом и большинством программных обеспечений/аппаратных средств, поддерживающих H.264, без установки дополнительных плагинов, и обеспечивает бесшовную интеграцию в существующие системы. Для оптимизации просмотра может потребоваться небольшая настройка параметров декодирования при использовании H.264+ в системах, ранее использовавших H.264/AVC.

5. Заключение

Технология H.264+ сочетает в себе технологии интеллектуального анализа, кодирования с предсказанием и управления битрейтом во времени, которые обеспечивают уменьшение битрейта, что играет ключевую роль в снижении стоимости хранения данных системы видеонаблюдения.

First Choice for Security Professionals