

Технология Axis Zipstream

Снижение нагрузки на накопители. Без ущерба для качества.

Сентябрь 2018 г.

Краткое содержание

Разработанная компанией Axis технология Zipstream позволяет повысить разрешение и практическую пользу изображений для нужд криминалистической экспертизы одновременно со снижением затрат на накопители данных. Интеллектуальный способ сжатия обеспечивает сохранение важных деталей изображения в видеопотоке, удаляя ненужные данные.

Большинство современных сетевых систем охранного видеонаблюдения испытывают затруднения, связанные с ограниченной пропускной способностью сетей и емкостью накопителей для хранения видеозаписей. Технология Zipstream представляет собой радикально усовершенствованный, приведенный в соответствие с требованиями стандартов способ перекодировки видеоданных, снижающий нагрузку на пропускную способность и на накопители, как минимум, на 50%, по сравнению с обычным сжатием. Эта поистине уникальная, передовая технология сжатия, являющаяся собственной разработкой компании Axis, сохраняет важные детали и передачу движения, обеспечивая высокое качество изображения одновременно с оптимизацией нагрузки на пропускную способность сетевых ресурсов за счет изъятия остальной видеоинформации.

По сути, технология Zipstream является набором алгоритмов анализа видеопотока в реальном времени:

- > **Динамическое выделение участков особого внимания (ROI)**
Участки изображения, заслуживающие особого внимания ввиду присутствия там объектов наблюдения, людей или движения, подвергаются сжатию на таком уровне, который требуется для проведения экспертизы
- > **Динамическая регулировка групп кадров (GOP)**
При отсутствии движения камера реже передает изображения с внутренним кодированием (так называемые I-кадры), создающие повышенную нагрузку на пропускную способность сети
- > **Динамическая регулировка частоты кадров (FPS)**
При отсутствии движения (или его низком уровне) битрейт автоматически снижается. Камера снимает и анализирует изображение с полной частотой кадров, не подвергая кодировке ненужные кадры

Технология Zipstream непрерывно совершенствуется и дополняется новыми функциями, ею оснащаются камеры всё новых и новых типов. С тех пор, как технология Zipstream впервые появилась на рынке в 2015 году, ее обогатили такие новые функциональные возможности, как поддержка PTZ-камер, формата 4K Ultra HD, мультимегапиксельного разрешения и панорамных камер с обзором на 360 градусов, а также динамическое ограничение частоты кадров и динамический пропуск кадров.

Отдельные устройства с технологией Zipstream поддерживают формат видеосжатия H.265. Такие устройства одновременно поддерживают форматы видеосжатия H.265 и H.264, что позволяет гибко проводить капитальную модернизацию систем. Формат H.264 надолго остается преобладающим стандартом видеосжатия в силу того, что формат H.265 пока еще не полностью приспособлен к требованиям систем видеонаблюдения.



Оглавление

1. Введение	4
2. Алгоритмы сжатия видеоданных	4
3. Принцип действия технологии Zipstream	4
3.1 Параметры конфигурации	5
3.2 Алгоритмы снижения битрейта	6
3.3 Снижение битрейта: расчеты и примеры	7
3.4 Настройка параметров технологии Zipstream	8
3.5 Сравнительные показатели	9
4. Технология Zipstream для камер определенных типов	10
4.1 PTZ-камеры	10
4.1.1 Усовершенствованное динамическое выделение ROI	10
4.1.2 Динамическая регулировка битрейта	10
4.1.3 Пример снижения битрейта	10
4.2 Камеры формата 4K Ultra HD и с мультимегапиксельным разрешением	11
4.3 Панорамные камеры с обзором на 360 градусов	11
4.4 Поддержка формата видеосжатия H.265	11
5. Области применения	12
5.1 Детализация для экспертизы	12
6. Сокращения и аббревиатуры	12

1. Введение

За последнее десятилетие стремительное совершенствование таких компонентов камер, как видеодатчики, оптика и встроенные средства обработки изображений, привело к резкому наращиванию разрешения, частоты кадров, динамического диапазона и детализации видео. Технический прогресс обеспечивает высокое качество видеодоказательств и материалов для экспертного анализа, например, с распознаванием лиц, но для этого необходимы видеозаписи, снятые в нужном месте, в нужное время и с нужным качеством. Наращивание битрейта выливается в увеличение нагрузки на накопители видеоданных и пропускную способность сетевых ресурсов.

Технология Axis Zipstream, оптимизированная для нужд видеонаблюдения, представляет собой совместимый со стандартами способ кодировки видеоданных, радикально превосходящий обычные видеокодеры с точки зрения эффективности. Применение этого способа снижает нагрузку на пропускную способность сетевых ресурсов и накопители видеоданных, как минимум, на 50%. По сути, технология Zipstream является набором алгоритмов интеллектуального видеосжатия, обеспечивающих сохранение важных деталей изображения в видеопотоке и удаление ненужных данных.

Технология Zipstream непрерывно совершенствуется и дополняется новыми динамическими функциями, ею оснащаются сетевые камеры всё новых и новых типов.

2. Алгоритмы сжатия видеоданных

Для эффективного сохранения записи с камеры видеонаблюдения на любом носителе ее необходимо обработать, чтобы она поместилась в выделенную для нее емкость. Перед записью на карты памяти SD^{TM1}, которые являются наиболее распространенными и экономически эффективными встроенными накопителями, оригинальные видеоданные с высоким разрешением и полной частотой кадров подвергаются кодировке. Для этого применяются алгоритмы сжатия видеоданных путем их сокращения с изъятием ненужной информации. Эти алгоритмы распознают уже переданные участки изображения, чтобы снова не передавать их в следующем кадре. Те же алгоритмы выявляют участки, детали которых можно убрать без ущерба качеству изображения.

Современные способы видеосжатия, превосходно взаимодействующие друг с другом, объединяются в международный стандарт или, иначе говоря, порядок записи, хранения, передачи и просмотра видео. Самый распространенный на сегодня стандарт видеосжатия H.264 достаточно эффективен, чтобы разместить видеозаписи за несколько дней на одной-единственной карте памяти SD. Новому стандарту H.265, который внедряется на рынках потребительской и вещательной аппаратуры, в будущем отводится важная роль и в сфере охранного видеонаблюдения. Стандарт H.265 призван главным образом снизить нагрузку на накопители наполненных движением видеозаписей с низким уровнем помех.

Стандартами H.264 и H.265 регламентируется не способ сжатия видеоданных как таковой, а лишь порядок и способ их воспроизведения. Это позволяет совершенствовать кодирование видеоданных, не меняя формат файлов и тем самым обеспечивая эксплуатационную совместимость (на уровне декодеров).

Технология Axis Zipstream повышает эффективность кодирования видеоданных в форматах H.264/H.265 для нужд охранного видеонаблюдения. В нее входят несколько специфических для нашей отрасли способов резкого снижения битрейта видеоданных, передающихся сетевыми камерами.

3. Принцип действия технологии Zipstream

Технология Axis Zipstream является совокупностью применяемых в камерах алгоритмов анализа видеопотока в режиме реального времени. При этом интересующие наблюдателей детали и отображение движения сохраняются без потери заданного качества, в то время как разработанный компанией Axis уникальный метод подвергает другие участки видеоизображения более интенсивной фильтрации, оптимизируя таким образом нагрузку на пропускную способность сети.

Технологию Zipstream ни в коем случае нельзя рассматривать как замену стандарта высокоэффективного кодирования видеоизображений (HEVC)/сектора стандартизации по электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) H.265, совместно разработанного экспертной группой ИСО/МЭК в области движущихся изображений (MPEG) и экспертной группой МСЭ-Т по видеокодированию (VCEG). Технология Zipstream – это усовершенствованный способ кодирования видеоданных, совместимый с целым рядом стандартов видеосжатия, включая H.264 и H.265, без серьезной адаптации.

¹⁾Обозначения и логотипы microSDXC и SD являются товарными знаками компании SD-3C, LLC.

3.1 Параметры конфигурации

Обработка сжатых видеопотоков с помощью технологии Zipstream производится с учетом четырех факторов:

- > Движение в поле обзора
- > Содержание поля обзора
- > Уровень естественного освещения
- > Параметры конфигурации

На действие технологии Zipstream влияют следующие параметры конфигурации:

- > Сжатие
- > Длина групп кадров (GOP)
- > Частота кадров
- > Коэффициент сжатия
- > Динамическая регулировка параметра GOP
- > Динамическое ограничение GOP
- > Динамическая регулировка частоты кадров (FPS)
- > Динамическое ограничение FPS
- > Режим динамического пропуска кадров

Степень сжатия с применением технологии Zipstream зависит от коэффициента сжатия следующим образом:

Коэффициент сжатия	Степень сжатия	Видимые результаты
Выкл	Выкл	Нет
10	Низкая	По большей части без видимого эффекта
20	Средняя	Видимый эффект в отдельных сценах: меньше помех, чуть хуже проработаны детали в областях, не представляющих особого интереса
30	Высокая	Видимый эффект во многих сценах: меньше помех, хуже проработаны детали в областях, не представляющих особого интереса
40	Очень высокая	Преобладающий видимый эффект: меньше помех, хуже проработаны детали в областях, не представляющих особого интереса
50	Предельно высокая	Видимый эффект в большинстве сцен: меньше помех, хуже проработаны детали в областях, не представляющих особого интереса

Все настройки коэффициента сжатия полностью совместимы с существующими программными приложениями, а их применение снижает битрейт видеопотока.

Прочие параметры можно настроить следующим образом:

Динамическая регулировка параметра GOP	Пояснение
Выкл	Динамическая регулировка параметра GOP отключена
Вкл	Динамическая регулировка параметра GOP включена

Динамическое ограничение GOP	Пояснение
Фактическое значение	Предельно допустимая динамическая длина GOP

Динамическая регулировка частоты кадров (FPS)	Пояснение
Выкл	Динамическая регулировка частоты кадров отключена
Вкл	Динамическая регулировка частоты кадров включена

Динамическое ограничение частоты кадров	Пояснение
Фактическое значение	Минимально допустимая динамически регулируемая частота кадров

Режим динамического пропуска кадров	Пояснение
Нет	Пропуск кадров отключен
Пропуск	Пропуск кадров включен

В сетевых камерах с поддержкой технологии H.264 коэффициент сжатия задан по умолчанию на 10, а динамическая регулировка параметров GOP/FPS отключена. Настройки по умолчанию полностью совместимы с существующими программными приложениями, а их применение снижает битрейт видеопотока.

3.2 Алгоритмы снижения битрейта

Технология H.264 снижает битрейт путем динамического выделения участков особого внимания (ROI), динамической регулировки групп кадров (GOP) или частоты кадров (FPS).

Динамическое выделение участков особого внимания (ROI)

Участки изображения, заслуживающие особого внимания ввиду присутствия там объектов наблюдения, людей или движения, подвергаются сжатию в реальном времени на таком уровне, который требуется для проведения экспертизы. Этот абсолютно гибкий, динамический процесс охватывает всё изображение, в котором выделяются участки особого внимания (ROI). В зависимости от информационного наполнения этих участков они автоматически расширяются, сжимаются, меняют форму, разделяются, сливаются, исчезают и возникают снова ради мгновенного снижения нагрузки на пропускную способность сетевых ресурсов.

Неизвестно, в каких областях изображения может появиться нужная информация, поэтому технология H.264 заранее готовит систему к непредвиденным событиям. Такая динамическая, автоматическая регулировка параметра ROI гораздо эффективнее любых традиционных способов настройки этого параметра вручную.

Динамическая регулировка групп кадров (GOP)

При отсутствии движения камера реже передает изображения с внутренним кодированием (так называемые I-кадры), создающие повышенную нагрузку на пропускную способность сети. Обычные видеозаписи, практически лишённые движения в поле обзора, сжимаются до предельно низкого битрейта без ущерба для детализации изображения. Такой алгоритм предусматривает регулировку протяженности параметра GOP сжатой видеозаписи в режиме реального времени в зависимости от наличия или отсутствия движения в поле обзора. Обратите внимание на то, что не все клиентские узлы, подключенные к системе управления видеонаблюдением (VMS), поддерживают плавное воспроизведение видеопотоков, сжатых с применением этого алгоритма, даже несмотря на его полную совместимость со стандартом H.264.

Динамическая регулировка частоты кадров (FPS)

При динамической регулировке частоты кадров битрейт снижается за счет отказа от кодировки ненужных кадров. Такие кадры удаляются из видеопотока. При кодировании статичных изображений частота кадров резко сокращается, несмотря на то, что камера снимает и анализирует видео с полной частотой кадров. Движение передается на изображении как регулируемая переменная, поэтому движущийся вдалеке небольшой предмет при полной частоте кадров может не отображаться. При приближении объектов к камере частота кадров повышается, чтобы не упустить из вида ни одну важную деталь. Камера автоматически ограничивает количество кадров, передающихся в секунду, что во многих случаях существенно сокращает поток данных.

Параметром динамического ограничения FPS можно воспользоваться для настройки пониженного ограничения динамической регулировки частоты кадров. После этого динамическая регулировка FPS устанавливается в диапазоне от потоковой до заданной минимальной частоты кадров, что обеспечивает совместимость как со вспомогательными системами с минимальными требованиями к частоте кадров, так и с системами, работающими с повышенной частотой кадров.

Отдельные системы управления видеонаблюдением могут не поддерживать плавное воспроизведение видео с динамической регулировкой частоты кадров, даже если сжатый видеопоток отвечает требованиям стандартов видеосжатия H.264/H.265. В таких случаях динамической регулировкой FPS можно пользоваться, если отключить пропуск кадров (установив режим динамического пропуска кадров в положение «Нет»). При этом частота кадров видео становится переменной при сохранении полночастотного видеопотока. Отключение пропуска кадров – это своего рода режим совместимости, обеспечивающий поддержку динамической регулировки частоты кадров практически любой системой, хотя и с меньшим снижением битрейта, чем в режиме пропуска кадров.

В отдельных случаях использование динамической регулировки частоты кадров может вступать в противоречие с требованиями законодательства, и тогда приходится подбирать подходящее минимальное значение динамической регулировки частоты кадров, чтобы пользоваться динамическим алгоритмом FPS.

3.3 Снижение битрейта: расчеты и примеры

Технология Zipstream снижает средний показатель битрейта в зависимости от информации, поступающей из зоны наблюдения в реальном времени. Оценить общее снижение битрейта можно, сложив эти показатели, рассчитанные отдельно по каждому алгоритму. Расчетные показатели снижения битрейта представлены в приведенной ниже таблице. Обратите внимание на то, что примеры и количественные показатели в этом разделе относятся к стандарту видеосжатия H.264.

Алгоритм Zipstream	Снижение битрейта	Определяющие факторы
Динамическое выделение участков особого внимания (ROI)	10-50%	Коэффициент сжатия с применением технологии Zipstream, движение в поле обзора, содержание сцены
Динамическая регулировка параметра GOP	0-50%	Движение в поле обзора
Динамическая регулировка частоты кадров (FPS)	0-50%	Движение в поле обзора

На рис. 1 и 2 представлены примеры снижения битрейта в разных условиях. На рис. 1 показана динамическая регулировка параметра GOP, а на рис. 2 – динамическая регулировка частоты кадров (FPS).

В примере на рис. 1 построены графики мгновенного битрейта видеозаписи четырех сценариев движения (A, B, C и D) с двумя разными наборами параметров технологии Zipstream в сравнении с отключенной технологией Zipstream. Все видеопотоки – с переменным битрейтом (VBR) при длине GOP, составляющей 32. Каждый обновленный I-кадр четко выделяется скачками битрейта, а величина мгновенного битрейта считается по оси ординат.

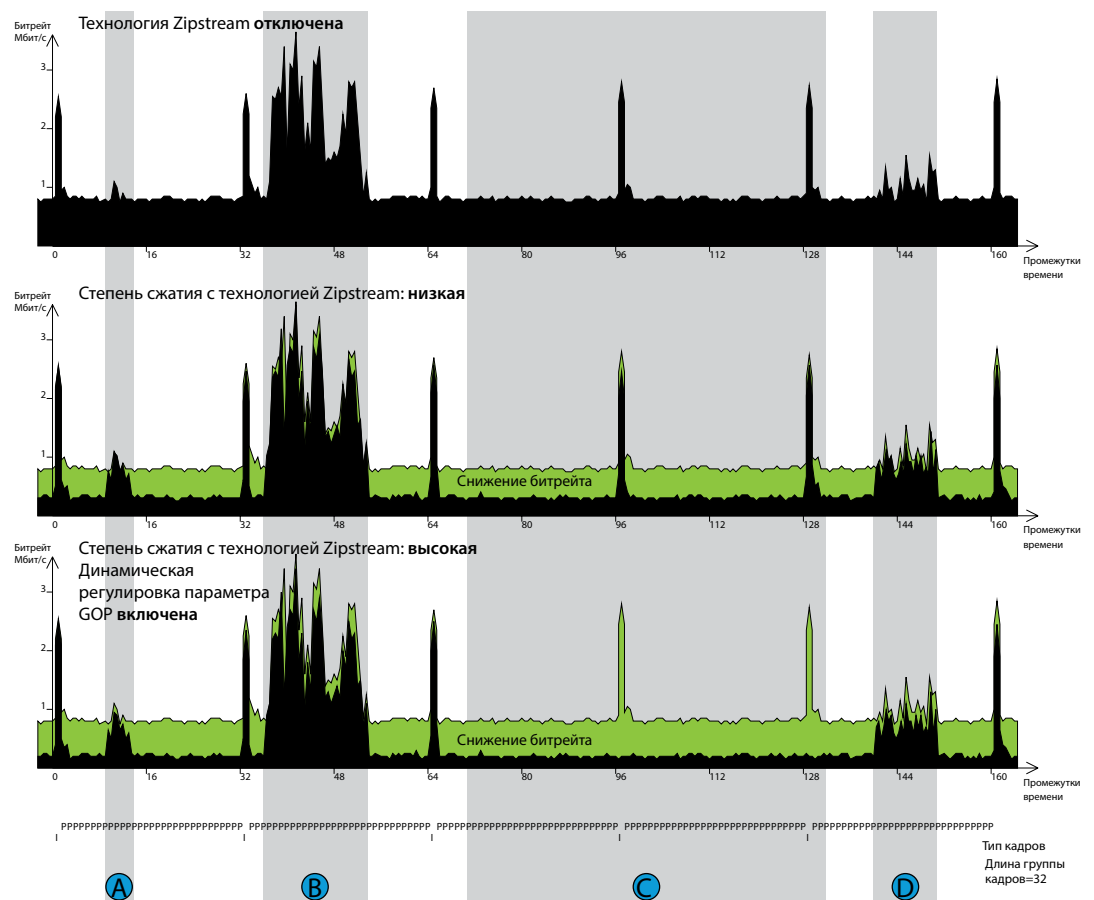


Рис. 1: мгновенный битрейт по четырем разным сценариям.

В примере на рис. 1 представлено действие технологии Zipstream в различных условиях:

- А. Промежуток времени с кратковременным движением малой интенсивности. Дополнительные биты на участке, где обнаружено движение малой интенсивности, обеспечивают качественную передачу движения на видеозаписи.

- B. Промежуток времени с более интенсивным и длительным движением требует большего объема данных, но и в этом случае возможна экономия за счет динамического выделения участков особого внимания (ROI) с удалением несущественной информации.
- C. В промежутках времени без движения алгоритм динамической регулировки параметра GOP исключает ненужные обновления I-кадров.
- D. Отрезок времени с более продолжительным, но малозаметным движением.

В примере на рис. 2 представлены мгновенный битрейт и частота кадров видеозаписи четырех сценариев движения (E, F, G и H) с включенной динамической регулировкой FPS.

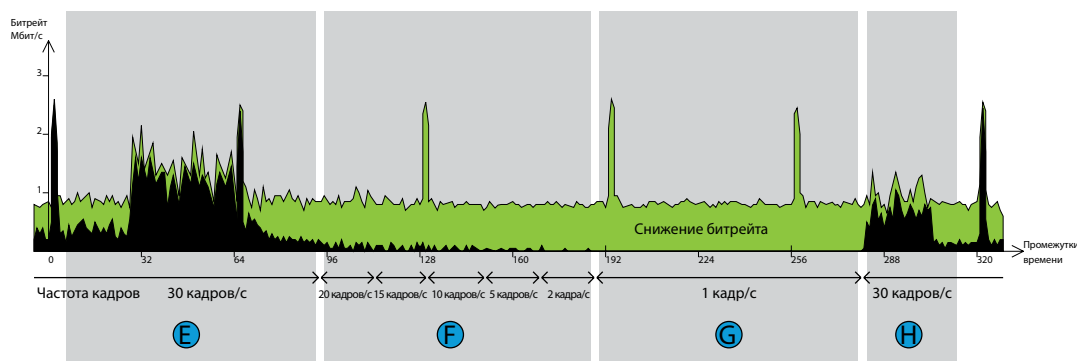


Рис. 2: мгновенный битрейт и динамическая регулировка частоты кадров в четырех сценариях с применением технологии Zipstream и динамической регулировки FPS.

В примере на рис. 2 представлены четыре разных сценария действия технологии Zipstream с динамической регулировкой частоты кадров:

- E. Во время движения в поле обзора камера выдает видеоданные с частотой 30 кадров/с.
- F. Со снижением интенсивности движения частота кадров резко падает. Падение частоты кадров сопровождается снижением битрейта и объема передающихся данных.
- G. Полностью статичная картинка без движения характеризуется падением частоты кадров почти до нулевой отметки между I-кадрами. Единственным источником битрейта становятся редкие обновления I-кадров с большой периодичностью.
- H. Новое обнаружение движения сразу же переводит камеру на частоту 30 кадров/с.

3.4 Настройка параметров технологии Zipstream

После включения технологии Zipstream действует исходный коэффициент сжатия. Этим параметром регулируется степень сжатия деталей изображения, необходимых для проведения экспертизы. Обычно задается коэффициент сжатия в 30 единиц, его же рекомендуется использовать с действующей технологией Zipstream.

Допускается использование встроенного в видеокодер регулятора битрейта вместе с технологией Zipstream, чтобы повысить ограничение битрейта до максимума (MBR). Параметр MBR представляет собой переменный битрейт (VBR) с верхним ограничением, которое защищает систему от кратковременных всплесков нагрузки на пропускную способность сети. При этом ограничение MBR не должно препятствовать детализации движущихся в поле обзора объектов, а также полному раскрытию потенциала технологии Zipstream и алгоритма VBR.

Чтобы увеличить срок хранения видеозаписей за счет ограничения битрейта, камерам, подключенным к «облачному» хранилищу или снабженным локальным накопителем, необходимо задать коэффициент сжатия в 30 единиц (высокая степень сжатия) и включить динамическую регулировку параметра GOP. Такая настройка превосходно сочетается со срабатыванием детектора движения по определенным признакам и (или) с системами MBR, в которых битрейт может адаптироваться к изменениям в сложной обстановке. Локальные накопители применяются в сетевых камерах и видеокодерах Axis для записи видеоданных непосредственно на встроенную карту памяти SD или на NAS-устройство сетевого хранения данных.

Алгоритмами динамической регулировки параметров GOP и FPS можно пользоваться одновременно для еще более значительного снижения битрейта. Если система VMS или другое программное обеспечение не регулируют переменную длину групп кадров (GOP), можно задать укороченную максимальную длину GOP или совсем отключить динамическую регулировку параметра GOP. Если ПО не регулирует переменную частоту кадров, то можно отключить динамический пропуск кадров или задать минимально допустимую динамически регулируемую частоту кадров.

3.5 Сравнительные показатели

На рис. 3 приведены примеры видеонаблюдения в различных условиях, когда технология Zipstream способна снизить нагрузку на накопители видеоданных. В таблице представлены такие показатели, как количественное общее снижение битрейта, степень сжатия с применением технологии Zipstream, а также тип примененных алгоритмов – динамическая регулировка параметра GOP или частоты кадров (FPS).







	<p>Магазин: детализированная, хорошо освещенная сцена в помещении с эпизодическим движением средней интенсивности.</p>	
<p>Коэффициент сжатия с технологией Zipstream: НИЗКИЙ</p>	<p>Динамическая регулировка параметра GOP: ВЫКЛ</p> <p>Динамическая регулировка частоты кадров (FPS): ВЫКЛ</p>	<p>Общее снижение битрейта: 25%</p>
	<p>Городское видеонаблюдение: общий обзор в дневное время, практически постоянное движение автомобилей на небольших участках кадра.</p>	
<p>Коэффициент сжатия с технологией Zipstream: ВЫСОКИЙ</p>	<p>Динамическая регулировка параметра GOP: ВКЛ</p> <p>Динамическая регулировка частоты кадров (FPS): ВЫКЛ</p>	<p>Общее снижение битрейта: 50%</p>
	<p>Непрерывная видеозапись: сильно зашумленная ночная обзорная съемка с эпизодическим быстрым перемещением автомобилей на небольших участках кадра.</p>	
<p>Коэффициент сжатия с технологией Zipstream: ВЫСОКИЙ</p>	<p>Динамическая регулировка параметра GOP: ВКЛ</p> <p>Динамическая регулировка частоты кадров (FPS): ВЫКЛ</p>	<p>Общее снижение битрейта: 90%</p>
	<p>Городское видеонаблюдение: непрерывное наблюдение на территории с ограниченным движением.</p>	
<p>Коэффициент сжатия с технологией Zipstream: предельно ВЫСОКИЙ</p>	<p>Динамическая регулировка параметра GOP: ВКЛ</p> <p>Динамическая регулировка частоты кадров (FPS): ВКЛ</p>	<p>Общее снижение битрейта: 73%</p>
	<p>Непрерывная видеозапись: непрерывная ночная съемка участка без движения или с эпизодическим движением малой интенсивности.</p>	
<p>Коэффициент сжатия с технологией Zipstream: предельно ВЫСОКИЙ</p>	<p>Динамическая регулировка параметра GOP: ВКЛ</p> <p>Динамическая регулировка частоты кадров (FPS): ВКЛ</p>	<p>Общее снижение битрейта: 99,7%</p>
	<p>Городское видеонаблюдение: общий обзор в дневное время, практически постоянное движение на небольших участках кадра.</p>	
<p>Коэффициент сжатия с технологией Zipstream: предельно ВЫСОКИЙ</p>	<p>Динамическая регулировка параметра GOP: ВКЛ</p> <p>Динамическая регулировка частоты кадров (FPS): ВЫКЛ</p>	<p>Общее снижение битрейта: 85%</p>

Рис. 3: примеры видеонаблюдения в различных условиях, когда технология Zipstream способна снизить нагрузку на накопители видеоданных.

² Показатели снижения битрейта зависят от освещения, движения и детализации изображения.

4. Технология Zipstream для камер определенных типов

4.1 PTZ-камеры

Алгоритм технологии Zipstream для PTZ-камер обеспечивает снижение битрейта даже во время панорамной съемки, наклона камеры и масштабирования видеоизображения. Алгоритм снижает битрейт в режиме реального времени путем автоматического обновления участков особого внимания (ROI), динамически выделяемых для передачи на изображении важных деталей. Для дальнейшего повышения практической пользы изображения с PTZ-камеры при одновременном снижении нагрузки на систему дополнительно применяется динамическая регулировка битрейта, которая сглаживает всплески нагрузки на пропускную способность сетевых ресурсов, возникающие при движении камеры. Это достигается за счет общего снижения качества видеоизображения при сохранении контрольных ориентиров, позволяющих оператору не терять ориентации при отслеживании интересующих объектов во время быстрых перемещений камеры.

4.1.1 Усовершенствованное динамическое выделение ROI

Динамическим выделением участков особого внимания (ROI) компенсируется как движение в поле обзора PTZ-камеры, так и одновременные перемещения самой камеры (при панорамировании, наклоне и зуме). Этот алгоритм снижает битрейт одним и тем же способом во время панорамной съемки, наклона камеры и масштабирования изображения. При движении камеры отдельные участки видеоизображения выделяются как важные, им отдается приоритет, тогда как остальные участки подвергаются более сильному сжатию, чтобы снизить нагрузку на пропускную способность сети. Этот элемент алгоритма обеспечивает снижение нагрузки на пропускную способность и накопители видеоданных, сохраняя детализацию для последующей экспертизы.

4.1.2 Динамическая регулировка битрейта

По сравнению с неподвижными камерами, камеры с функциями панорамирования, наклона и зума создают повышенную нагрузку на пропускную способность сетевых ресурсов даже при задействованном алгоритме усовершенствованного динамического выделения ROI. Это происходит потому, что быстрые изменения положения PTZ-камеры приводят к столь же быстрому захвату большого объема новой информации. Однако движение так или иначе снижает качество видеоизображения, которое становится размытым, а алгоритм динамической регулировки битрейта автоматически снижает битрейт, устраняя всплески нагрузки на пропускную способность сети, возникающие из-за движения камеры. Типовая PTZ-камера выполняет панорамирование, наклон и зум за доли секунды. Как только камера останавливается, регулятор сразу же восстанавливает исходное значение битрейта, обеспечивающее оптимальное качество видеоизображения.

Динамическая регулировка битрейта снижает нагрузку на систему в целом и, в частности, на такие ее ресурсы, как аппаратура передачи данных (коммутаторы и маршрутизаторы), накопители (серверы видеозаписи и дисковые хранилища данных) и воспроизводящие устройства (компьютеры и видеокодеры). Это позволяет упростить инфраструктуру дистанционного управления работой PTZ-камер без ущерба функциональным возможностям и гибкости.

4.1.3 Пример снижения битрейта

В примере на рис. 4 построены графики мгновенного битрейта видеозаписи четырех сценариев движения (J, K, L и M) с технологией Zipstream, адаптированной для PTZ-камер, в сравнении с отключенной технологией Zipstream. Все видеопотоки – с VBR при длине GOP, составляющей 32. Величина мгновенного битрейта считывается по оси ординат.

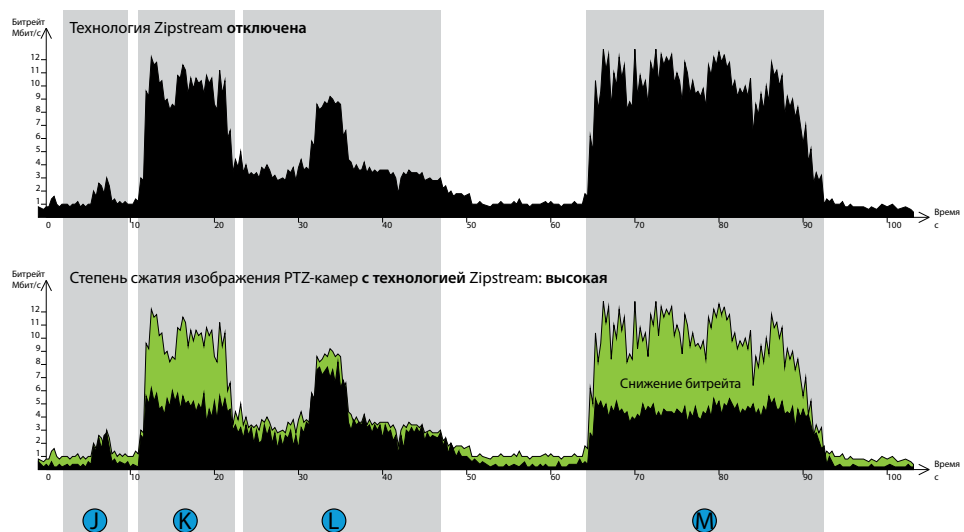


Рис. 4: мгновенное снижение битрейта PTZ-камеры.

- J. Поначалу PTZ-камера находится в положении обзора без движения. Стандартный алгоритм Zipstream обеспечивает значительную экономию емкости накопителей, поскольку камера абсолютно неподвижна. Внезапно PTZ-камера распознаёт слабое движение, вызывающее подозрения.
- K. Оператор наклоняет PTZ-камеру и приближает изображение, чтобы лучше рассмотреть происходящее. Во время быстрого движения битрейт значительно снижается благодаря его динамической регулировке.
- L. PTZ-камера ведет запись происходящего с высоким качеством. Стандартный алгоритм Zipstream автоматически снижает битрейт тех участков изображения, которые не выделены как приоритетные.
- M. После этого оператор выполняет панорамирование, наклон камеры и масштабирование более обширной зоны в поисках аналогичных предыдущему событиям. Качество видеоизображения автоматически подстраивается под движения PTZ-камеры.

4.2 Камеры формата 4K Ultra HD и с мультимегапиксельным разрешением

В последнее время появилась возможность применения технологии Zipstream в конструкции устройств, более других нуждающихся в снижении битрейта, то есть камер формата 4K и с мультимегапиксельным разрешением. Такие камеры высокого разрешения, исключительно эффективные в плане детализации для нужд криминалистической экспертизы, всегда были весьма затратными с точки зрения нагрузки на накопители видеоданных. Сегодня технология Zipstream способна снизить требования к пропускной способности и накопителям видеоданных благодаря анализу видеопотоков в формате 4K.

4.3 Панорамные камеры с обзором на 360 градусов

Панорамными называются неподвижные камеры с широким углом обзора в диапазоне от 180° до 360°. Такие камеры широко применяются в охранном видеонаблюдении, особенно при слежении за происходящим и выявлении происшествий на обширных площадях, наблюдении за потоками людей и эффективном контроле территории.

Панорамные камеры новых моделей, сочетающие в себе широкий охват с мультимегапиксельным разрешением, обеспечивают высокое качество и детализацию изображения без искажений. Технология Zipstream, которая поддерживается такими камерами во всех вариантах панорамного обзора, существенно снижает нагрузку на накопители видеоданных.

4.4 Поддержка формата видеосжатия H.265

Технологией Zipstream теперь поддерживается и новейший всемирный стандарт кодирования видеоданных H.265. Однако стандарт H.265, разработанный для помехоустойчивого видеовещания, пока еще не полностью приспособлен к требованиям систем видеонаблюдения, которые, к примеру, зачастую эксплуатируются в сложных условиях освещения.

Технология Zipstream работает с форматом H.265 теми же средствами и с той же пользой, что и ее предыдущие версии, только видеосжатие при съемке сложных сцен становится еще эффективнее. Формат H.265 отличается непревзойденной эффективностью кодирования изображения движущихся объектов со множеством деталей, но в отдельных случаях он может уступать формату H.264 в сочетании с технологией Zipstream с точки зрения снижения нагрузки на пропускную способность сетевых ресурсов.

Одни и те же устройства с технологией Zipstream одновременно поддерживают оба формата, H.264 и H.265, без необходимости перенастраивать сложные системы. Реальная многопоточность с подбором и настройкой отдельного кодека для каждого из видеопотоков позволяет передавать и записывать видео обоих типов, обеспечивая максимальную гибкость системы. Такая схема двойного параллельного кодирования предельно упрощает переход с одного стандарта на другой.

5. Области применения

В системах высокого уровня безопасности снижение битрейта весьма желательно, а вот сохранение высокого качества изображения является обязательным требованием. Даже малейшая угроза не должна остаться незамеченной, а после любого происшествия проводится тщательное расследование, для которого необходимы материалы надлежащего качества. Технология Zipstream обеспечивает непрерывную видеозапись, снижая битрейт статичных сцен.

С внедрением ПО AXIS Companion снижение битрейта становится еще более желательным в силу того, что приоритет отдается дешевизне и простоте установки системы. При этом ставится задача обеспечить приемлемое качество видеозаписи на экономически эффективные локальные накопители. Снижение качества видео неизбежно, но его необходимо держать под контролем, чтобы не усложнять поиск нужных фрагментов записи и понимание происходящего. Технология Zipstream сокращает число пропущенных триггеров путем увеличения продолжительности записи событий, вызванных движением, не перегружая системные ресурсы ненужными данными.

Технология Zipstream приносит пользу всем, кому необходимо снизить затраты на накопители или нагрузку на сетевые ресурсы. Сокращение потребности в накопителях видеоданных напрямую сказывается на совокупной стоимости любой системы охранного видеонаблюдения независимо от ее масштабов и от способа хранения видеозаписей. Применение технологии Zipstream снижает потребности в накопителях в расчете на минуту записи. Это, в свою очередь, позволяет увеличить сроки хранения видеозаписей, количество или разрешение камер, не наращивая емкость накопителей.

5.1 Детализация для экспертизы

Компания Axis рекомендует сетевое видео с переменным битрейтом (VBR), где качество изображения адаптируется в реальном времени к содержанию поля обзора. Пользоваться постоянным битрейтом (CBR) для снижения нагрузки на накопители не рекомендуется в силу того, что в критических ситуациях камеры с CBR могут из-за ограничения битрейта упускать из виду детали, важные для последующей экспертизы.

Технология Zipstream дает возможность пользоваться VBR как с ограничением битрейта, так и без него, обеспечивая оптимальное качество видеоизображения при пониженных требованиях к накопителям видеоданных. Благодаря этому высокое качество изображения полностью сохраняется. Такие важные для экспертизы детали, как, например, лица, татуировки или покрой одежды, выделяются и сохраняются, а несущественные фрагменты изображения (белые стены, газоны, растительность и пр.) размываются и сглаживаются.

Если решение для хранения данных или сетевая инфраструктура требуют жесткого ограничения потока данных, технологию Zipstream можно сочетать с методом MBR, который предохраняет систему от кратковременных всплесков битрейта.

6. Сокращения и аббревиатуры

CBR	Постоянный битрейт (Constant bitrate)
FPS	Частота кадров (Frames per second)
GOP	Группа кадров (Group of pictures)
HEVC	Формат сжатия видео High Efficiency Video Coding
IEC (МЭК)	Международная электротехническая комиссия
ISO (ИСО)	Международная организация по стандартизации
ITU (МСЭ)	Международный союз электросвязи
ITU-T (МСЭ-Т)	Сектор стандартизации электросвязи МСЭ
MBR	Максимальный битрейт (Maximum bitrate)
MPEG	Экспертная группа по вопросам движущегося изображения (Moving Picture Experts Group)
NAS	Сетевое хранилище данных (Network-attached storage)
PTZ	Панорамирование, наклон и зум (Pan-tilt-zoom)
ROI	Участок особого внимания (Region of interest)
VBR	Переменный битрейт (Variable bitrate)
VCEG	Экспертная группа по видеокодированию (Video Coding Experts Group)
VMS	Система управления видеонаблюдением (Video management system)

О компании Axis Communications

Компания Axis вносит весомый вклад в формирование более разумного и безопасного мира, разрабатывая и внедряя сетевые решения, которые не только способствуют повышению безопасности, но и открывают новые пути ведения бизнеса. Занимая в отрасли ведущие позиции, компания Axis поставляет продукцию и оказывает услуги в сфере сетевого охранного видеонаблюдения и аналитики, контроля доступа и звукового сопровождения. Свыше 3000 специалистов компании Axis трудятся более чем в 50 странах мира, вместе с нашими партнерами разрабатывая и внедряя решения стоящих перед нашими клиентами задач. Акции компании Axis, основанной в 1984 году в шведском городе Лунд, котируются на Стокгольмской фондовой бирже (NASDAQ Stockholm) под биржевым символом AXIS.

Для ознакомления с подробной информацией о компании Axis посетите наш веб-сайт www.axis.com

©2018 Axis Communications AB. AXIS COMMUNICATIONS, AXIS, ETRAX, ARTPEC и VAPIX являются зарегистрированными товарными знаками компании Axis AB в различных юрисдикциях или товарными знаками, на которые поданы заявки. Все прочие названия компаний и товаров являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками соответствующих компаний. Мы оставляем за собой право на внесение изменений без уведомления.

