

*Миллер А.С.,  
студентка магистратуры  
2 курс, факультет «Инфокоммуникационных технологий»  
Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники  
Беларусь, г. Минск*

## **КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В СИСТЕМЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ**

***Аннотация:** В данной статье рассмотрены типы кодирования, методы сжатия информации; их преимущества и недостатки; стандарты сжатия видео; режимы сжатия потоковых данных; питание ip-камер.*

***Ключевые слова:** методы сжатия, скорость кодирования, передача данных, поток видео, подключение ip-камер.*

***Annotation:** This article describes the types of coding, information compression methods; their advantages and disadvantages; video compression standards; streaming data compression modes; power ip cameras.*

***Key words:** compression methods, encoding speed, data transfer, video stream, connection of ip-cameras..*

Концепция цифрового телевидения означает передачу кодированного видеосигнала по цифровому каналу связи. В этом случае под кодированием понимается преобразование сигнала в вид, удобный для передачи по соответствующему каналу связи. Чтобы уменьшить нагрузку на него при кодировании видеосигнала используется сжатие данных. Кроме того, это позволяет экономить объемы архива при хранении.

Чтобы определить размер архива или суммарный объем жестких дисков, необходимых для хранения архива системы видеонаблюдения необходимо определить кодек сжатия. Размер архива будет зависеть от этого.

Различные кодеки имеют различную степень сжатия информации исходного файла. Основные кодеки, используемые в системах видеонаблюдения: H.264, MJPEG, MPEG4, Motion Wavelet, JPEG2000, MxPEG. Размер будет зависеть от типа используемого кодека. Кодеки можно разделить на два типа:

- покadresные (выполнение сжатия каждого кадра (MJPEG, JPEG2000));
- межкадровые (выполнение сжатия последовательности изображений (H.264, MPEG4, Motion Wavelet, MxPEG)).

Преимущество покadresного кодирования по сравнению с межкадровыми кодеками заключается в том, что они обеспечивают четкие кадры без артефактов и прогнозирующей логики. Любой момент можно четко обдумать. Нет зависимости от ключевых кадров.

Преимущества межкадровых – меньший размер кадра, соответственно уменьшение необходимой пропускной способности канала.

Методы сжатия делятся на две группы - с потерями и без потерь. Первая группа обеспечивает наилучшую степень сжатия, однако после неё восстановить невозможно исходные данные, что отражается на искажениях и потере качества. Сжатие без потерь показывает очень низкую эффективность по отношению к графическому контенту [1, с. 107].

В настоящее время наиболее распространенными стандартами сжатия видео являются H.264 и MJPEG. Важным отличием второго является то, что каждый кадр видео сжимается независимо от других, что обеспечивает всегда четкое изображение на стоп-кадре. Кроме этого, MJPEG менее требователен к вычислительным ресурсам, что позволяет снизить стоимость проектирования устройств, использующих его, или достичь производительности, недоступной для H.264. Обратная сторона - низкая степень сжатия. Так, при средних настройках качества плотность записи для H.264 в 10-20 раз выше, чем для MJPEG.

Битрейт (bitrate) - скорость прохождения битов информации. Это количество «полезной информации», передаваемой за единицу времени (сек.) по

каналу. Эта «полезная информация», кроме того, служебная информация может передаваться по каналу. Скорость передачи информации, с учетом полной пропускной способности канала измеряется в бодах. Скорость передачи выражается в битах в секунду (бит/с, bps).

Чем выше битрейт видео, тем лучше, тем чётче изображение, меньше артефактов и т.д., и тем больше места на жестком диске необходимо для хранения этого видео и, соответственно, больше времени для передачи по сети.

Существует три режима сжатия для потоковой передачи данных:

- CBR (constant bitrate) — постоянный битрейт;
- VBR (variable bitrate) — переменный битрейт;
- ABR (average bitrate) — с усреднённый битрейт.

С постоянной скоростью передачи битов фиксированная скорость кодирования используется во всем треке или видеофайле. При постоянной скорости качество изображения может значительно различаться на статичных и динамичных частях видео, поскольку динамичные сцены требуют большей пропускной способности передачи данных.

При данном варианте передачи данных легче предсказать окончательный размер файла, а это означает, что планирование хранения записанной видеoinформации легче контролировать: объем данных никогда не меняется.

Есть минус: низкий битрейт ухудшает качество видеоизображения в худшую сторону.

Переменный битрейт имеет автоматически переменную скорость передачи данных. Например: в сегменте видеозаписи со статичной сценой – скорость передачи автоматически уменьшается, а на динамичных участках со сложными условиями, соответственно, увеличивается.

С этим параметром скорости кодирования требуется высокая пропускная способность.

При переменном битрейте качество записанного видеофайла значительно превышает качество постоянного битрейта, оно стабильно, но видео занимает несопоставимо большее и непредсказуемое количество, в результате чего

планирование хранения видеоматериала практически не поддается контролю [1, с. 158].

Это работает так: в меню камеры задаётся определенное значение качества изображения (степень сжатия), после чего поток генерируется «как есть», размером пропорционально сложности изображения. Хорошая освещённость, низкое движение, неподвижная камера – и исходящий поток не превышает мегабит или два. Если ситуация начнёт меняться (пошли люди, поехали машины, замигали фонари или даже шум подрос из-за снижения освещённости) – видеопоток будет увеличиваться пропорционально, без «снижения» скорости или качества.

IP-камеры поддерживают функцию одновременного кодирования нескольких видеопотоков в форматах H.264 и MJPEG. Он используется для оптимизации качества и улучшения пропускной способности сети.

1 поток - максимальное разрешение, используемое для записи, что дает наилучшую детализацию изображения.

2 поток - используется для просмотра видео на мониторе в режиме нескольких изображений. Обычно ТВ-выход включается или выключается в этом потоке.

3 поток - используется для просмотра видео на мобильных устройствах.

IP-камеры могут получать питание различными способами. Это источники постоянного тока DC – 12 V, реже источники переменного тока AC – 24 V и 48 V. Кроме того, питание к IP-камере можно подключить с помощью PoE.

PoE (power over ethernet) – метод подачи питания на сетевые устройства с использованием того же кабеля Ethernet, который предназначен для передачи данных.

Преимущества технологии PoE:

- Экономия средств – не требуется дополнительный кабель питания.
- Простые изменения конфигурации - добавьте новые сетевые камеры в систему или переместите камеру из одного места в другое.

- Повышение надежности и безопасности системы - питание подается от сервера с доступными источниками бесперебойного питания.

Ethernet (ether – эфир, net - сеть) - технология передачи пакетных данных преимущественно локальными компьютерными сетями.

Стандарты Ethernet определяют проводные соединения и электрические сигналы на физическом уровне, формат кадров и протоколы управления доступом к среде — на канальном уровне модели OSI [2, с. 446].

Алгоритм сжатия H.264 по-прежнему остается самым популярным стандартом для подавляющего большинства систем видеонаблюдения. На Сегодня он полностью выполняет свои функции.

Экранированное покрытие коаксиального кабеля защищает аналоговый сигнал от потерь. В цифровых системах на основе IP-камер сигнал передается на устройство просмотра в кодированном виде. Он использует технологию пакетной передачи данных. Это позволяет IP-камерам передавать видео или изображения непосредственно на ПК через локальную сеть или интернет. Кодированный цифровой сигнал невосприимчив к шуму. Пользователь, если соединение работает без перебоев, получает только качественное изображение. Использование стандартных кодеков для обработки входной информации в свою очередь позволяет использовать любое совместимое устройство для демонстрации видео. Это может быть не только ПК, но и портативное электронное устройство с выходом в интернет.

H.265, также известный как HVEC (Высокоэффективное кодирование видео), в настоящее время готовится к внедрению. По сравнению с H.265 он обеспечивает увеличение компрессии более чем на 30%, а при той же степени сжатия - лучшее качество и скорость.

Стоит также отметить свободный видекодек Daala, разработанный некоммерческой организацией Xiph.Org Foundation. По своим характеристикам он превосходит H.265 и после завершения разработки может заменить его благодаря бесплатной лицензии.

Также необходимо сказать несколько слов о медиаконтейнерах - таково общее название форматов файлов с мультимедийным контентом. Наиболее известными из них являются avi, mov, mp4 (m4v) и mkv. Назначение медиаконтейнеров состоит в том, чтобы объединять аудио- и видеодорожки, субтитры, а также переносить связанную информацию - для отчета об используемых кодеках, количестве кадров в секунду и т.д.

#### **Использованные источники:**

1. Крахмалев, А.К. Средства и системы контроля и управления доступом / А.К. Крахмалев. – М.: НИЦ «Охрана» ГУВО МВД, 2003. – 225 с.
2. Зайцева, Е. В. Классификация современных методов трекинга объектов в интеллектуальных системах видеонаблюдения / Е.В. Зайцева. – М.: КТЦ «Охранные системы», 2015. – 452 с.