

Центр ЦОС СПб ГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
193232, Российская Федерация, Санкт-Петербург, пр.Большевиков, 22/1, E-mail: 7d@dsp-sut.spb.ru

Для более эффективного использования видеоконференции требуется возможность управления битовым потоком и подстройка его под определенные задачи. Рекомендация H.263 не имеет встроенных алгоритмов адаптации. Для управления требуются внешние надстройки.

В настоящее время расширение международных контактов, а также контактов с «удаленными» партнерами, делает все более актуальной проблему дистанционного общения. Наиболее эффективной, в данном аспекте, является применение видеоконференций. Видеоконференция – это технология, позволяющая людям видеть и слышать друг друга, обмениваться данными и совместно их обрабатывать в интерактивном режиме; и все это - используя возможности персонального компьютера.

При организации видеоконференц связи возникают две проблемы:

Первая – состоит в необходимости использования достаточно высокоскоростного, т.е. обладающего большой пропускной способностью, канала связи. Обычные телефонные каналы не обеспечивают качественную передачу видеопотока. Решение этой проблемы может заключаться в организации корпоративных сетей с требуемыми характеристиками.

Вторая – заключается в повышенных требованиях к скорости обработки видеоданных, так как при организации видеоконференций используются эффективные, но требующие больших вычислительных затрат, алгоритмы сжатия данных. Кардинальное решение данной задачи заключается в использовании специальных аппаратных средств, т.е. реализация видеокodeков отдельным модулем, например, на сигнальном процессоре.

Наибольший интерес для организации видеоконференции представляют рекомендации H.323 и H.324, так как они рассчитаны на работу в сетях с невысоким качеством каналов связи.

Обе рекомендации в свою очередь включают в себя две рекомендации, определяющие методы кодирования и декодирования подвижных изображений: H.261 и H.263

При передаче видеоизображений в несжатом виде требуется большая пропускная способность канала.

Для видеоконференций стандартизованы следующие скорости обмена:

- 112 Кбит/с (64 видео, 48 аудио);
- 128 Кбит/с (64 видео, 64 - аудио);
- 128 Кбит/с (96 видео, 32 -аудио);
- 128 Кбит/с (112 - видео, 16 -аудио);
- 384 Кбит/с (320 - видео, 64 аудио).

Основной проблемой в системах видеоконференцсвязи является сжатие видео изображения, т.е. уменьшение объема информации, необходимого для передачи изображения по каналам связи. Для передачи видео в видеоконференцсвязи использует формат CIF (Common Intermediate Format - общий промежуточный формат), он определяет окно размером 352*288 пикселей. Стандартными производными этого формата являются Quarter CIF (QCIF, 176*144 пикселей) и Subquarter CIF (SQCIF, 128*96 пикселей).

Рекомендации H.323 и H.324, упомянутые выше, включают в себя рекомендации H.261 и H.263, определяющие методы кодирования и декодирования видеоинформации.

Рекомендации H.261 и H.263 имеют следующие сходства и различия:

H.261 или P*64- ITU рекомендация для кодирования/декодирования видео процедур при скоростях $r \times 64$ Кбит/с, где $p=1-30$, что эквивалентно 64 Кбит/с - 2 Мбит/с. Рекомендации первоначально были разработаны для узкополосного ISDN. Достижимы коэффициенты сжатия от 4:1 до 160:1.

H.263 - ITU рекомендация по кодированию/декодированию видео для связи низкоскоростными потоками. Значительно расширяет H.261, охватывает области от изображений с низкой разрешающей способностью размером с кредитную карточку, до высококачественных, исключительно подробных изображений, для приложений типа телемедицины. Обеспечивается совместимость вниз с QCIF (Quarter Common Intermediate Format - Общий промежуточный формат) и, необязательно, к CIF и SQCIF (Sub-QCIF) форматами.

Рекомендация H.263 по-сути является нулевым уровнем реализации MPEG-4, применяемой для интерактивного мультимедиа, графических приложений и цифрового телевидения.

Рекомендация H.263 на настоящий момент является базовой при организации видеоконференцсвязи. Описанная в ней структура битового потока полностью согласуется с требованиями стандартов для видеоконференций семейства H.32*.

Существует множество сетей и систем видеоконференцсвязи, организованных и построенных на основе рекомендаций H.261, H.262, H.263.

Кодеки H.263 полностью совместимы с кодеками H.261 и H.262, при этом обеспечивают дополнительные функции, значительно улучшающие характеристики обработки видеоданных.

Таким образом, при реализации видеокодека для систем видеоконференцсвязи, где необходимо хорошее качество передаваемого изображения при низких и средних скоростях битового потока, и где, при этом, не требуется большого количества сервисных функций по обработке и редактированию изображения целесообразно применения рекомендации H.263.

Видеокодер использует стандартизованное исходное представление видеоизображений в формате CIF – общий промежуточный формат. Формируемый на выходе видеокодера цифровой поток может быть объединён с сигналами других мультимедийных средств (рекомендация H.223) при этом используются асинхронные каналы передачи.

В основе работы видеокодека лежит гибридный алгоритм межкадрового предсказания, использующий временную и пространственную избыточность исходных видеоданных. Кроме того, декодер видеоинформации имеет возможность использовать, так называемый, режим компенсации движения. Использование этого режима в видеокодере необязательно. Для повышения помехоустойчивости передаваемых видеоданных видеокодек может при необходимости использовать режим помехоустойчивого кодирования передаваемой информации.

Видеопоток может включать в себя следующие типы кадров:

- *Intra* (или *I frame*): кадр не имеющий ссылок на другие кадры для предсказания.
- *Inter* (или *P frame*): кадр, основанный на предыдущем кадре
- *PB frame* или *Improved* (улучшенный) *PB frame*: кадр составленный из двух фреймов и основанный на предыдущем кадре
- *B frame*: кадр, основанный на двух кадрах – предыдущем и последующем

Видео мультимплексор представлен в виде иерархической структуры, имеющей четыре уровня:

- Кадр
- Группа блоков (*GOB*) или Сектор
- Макроблок (*MB*)
- Блок

Стандарт H.263 не имеет встроенных инструментов для управления кодированным битовым потоком для адаптации их под определенные задачи. Скорость потока зависит только от производительности процессора, параметры же потока задаются изначально и в процессе работы отсутствует возможность их ручной или автоматической подстройки. В тоже время структура потока позволяет использовать одни и те же поля в разных типах кадров.

При работе видеокодера может потребоваться адаптация потока под определенные задачи, как то: скорость канала, реакция на внутриканальные помехи, приводящие к потере информации, определенные требования к соотношению сигнал-шум.

При реализации данной рекомендации на языке C наиболее удобным «инструментом», который позволял бы управлять потоком, является структура, поля которой содержат информацию о значении того или иного поля потока, а также его длину в битах.

Перед вызовом функции кодирования происходит инициализация кодера и поля данной структуры заполняются нужными значениями.

В процессе работы кодера происходит постоянное обращение к данной структуре и на ее основе генерируется видеопоток. В отличие от набора функций, каждая из которых позволяет заполнять то или иной поле потока, обращение к структуре позволяет изменять все поля динамически, в процессе работы кодера.

Возможность такой реализации предоставляет сама структура потока – в ней существует ограниченный набор полей и из них формируется поток для определенного типа.

Кодированный видеопоток может быть адаптирован при помощи данного инструмента, благодаря изменению последовательности кадров (*I*, *P*, *B*, *PB* фреймов), коэффициентов квантования, принципов кодирования. При фиксировании определенных параметров, таких как: кадровая скорость, соотношение сигнал/шум, размер изображения, канальная скорость, описанные выше средства позволяют изменять выходные параметры кодера. Выходной поток при этом полностью соответствует рекомендации H.263.

В процессе переходного режима осуществляется анализ изображения (за счет векторов смещения и соотношения сигнал/шум), на основе полученных данных, так же включающих в себя скорость канала и заданную кадровую скорость происходит настройка кодера на оптимальный режим работы. Под этим подразумевается максимальное соответствие заданным требованиям. Точное

соответствие требованиям зачастую невозможно из-за различного характера изображений и жестких требований к кодированию изображений.

Также предложенные средства дают возможность снизить нагрузку на процессор за счет пропуска или повтора тех или иных кадров.

Список литературы:

1. Отчет по НИР: «Анализ современных и перспективных методов компрессии видеoinформации и разработка рекомендаций по построению низкоскоростных видеокодеков для корпоративных мультимедийных телекоммуникационных систем» под редакцией А.А.Ланнэ, С-Пб ГУТ, 2001
2. Под редакцией Ю.Б. Зубарева., В.П. Дворковича Цифровая обработка телевизионных и компьютерных изображений, М, 1997 г.
3. Gibson J., Berger T., Lookabaugh T., Lindbergh D., Baker R. Digital Compression for Multimedia: Principles and Standards. - San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc, 1998. - 478 p.
4. Jie Liang and Trac D. Tran Fast Multiplierless Approximations of the DCT with the Lifting Scheme., IEEE Transactions On Signal Processing. Submitted: feb. 2001.
5. Keith Jack Video Demystified : A Handbook for the Digital Engineer. Third Edition ,LLH Technology Publishing, 2001



MANAGEMENT OF ALGORITHM OF CODING OF VIDEO SEQUENCE BY RECOMMENDATION ITU-T H.263

Semenov D.

DSP Center of SPb SUT

DSP Center, Bolshevikov str, 22/1, Russia, 193232, E-mail: 7d@dsp-sut.spb.ru

Abstract. For more effective utilization of videoconference is necessary of management by a bit stream and its fine tuning under the certain tasks is required. Recommendation H.263 has no built-in algorithms of adaptation. For management external superstructures are required.

Management

When working videocoder can be needed adapting the flow under determined by task: band width of channel, frame rate, quality of the image.

At realization given recommendations on language C with the most suitable instrument, which allowed control the flow, is a structure, which field contains information on importance that or other field of the flow, and its length in bit.

Coded videosequence can be adapted with the help of given instrument, through to change the sequences of the frames (I, P, B, PB frame), coefficient of quantization, principle of the coding.

Bibliography

1. Gibson J., Berger T., Lookabaugh T., Lindbergh D., Baker R. Digital Compression for Multimedia: Principles and Standards. - San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc, 1998. - 478 p.
2. Jie Liang and Trac D. Tran Fast Multiplierless Approximations of the DCT with the Lifting Scheme., IEEE Transactions On Signal Processing. Submitted: feb. 2001.
3. Keith Jack Video Demystified : A Handbook for the Digital Engineer. Third Edition ,LLH Technology Publishing, 2001