

СТАНДАРТЫ MPEG

Сжатие цифровых видеосигналов (еще говорят — изображений) применяют уже довольно давно и широко. Например, для передачи высококачественных телевизионных программ по спутниковым каналам цифрового телевидения используют кодирование в основном по стандарту MPEG-2. О других стандартах обработки (сжатия) видео- и звуковых сигналов и где они внедрены рассказано в публикуемом материале.

Относительно малая пропускная способность эфирных телевизионных каналов и сравнительно небольшие объемы памяти носителей цифровых сигналов накладывают существенные ограничения на распространение высококачественной видеоинформации. Для решения этой проблемы применяют "сжатие" видеосигналов — специальную кодировку, уменьшающую объемы цифровой информации без заметного ухудшения качества воспроизводимых изображений. Наибольшее распространение в настоящее время получили стандарты кодировки с общим названием MPEG.

Применяемый способ эффективной кодировки цифровых видеосигналов заключается в удалении пространственной и временной избыточности, присущих видеоизображениям, и уменьшении тем самым занимаемого видеосигналами объема. За немного наукообразным определением понятия "сжатие" видеосигналов (изображений) стоит относительно простая, на первый взгляд, операция: выявление в видеосигнале повторяющихся фрагментов и избыточной информации и соответствующая их обработка.

Самый простой пример. Если в течение некоторого интервала времени видеосигнал не изменяется, то его достаточно передать или записать только один раз, т. е. сфотографировать, дополнив небольшим по объему пояснением: "Запомнить картинку и повторить указанное число раз". Экономия объема записываемой или передаваемой цифровой информации очевидна.

Следующий шаг — обработка изменяющихся изображений. Здесь задача посложнее, но тоже решаемая. Два соседних (по времени) изображения (кадра видеосигналов) можно сравнить и вместо второго передать не весь кадр, а только то, что изменилось в нем в сравнении с первым. Очевидно, что информация об изменениях в изображении (видеосигнале) занимает меньший объем, чем информация о полном кадре. Для не очень быстро изменяющихся изображений эффект получается весьма заметным. А такие сюжеты преобладают в большинстве видеофильмов: радикальные изменения в соседних кадрах происходят лишь при смене сюжета. К этому можно добавить еще и возможность синтеза кадров с промежуточными состояниями сюжета (что из области

компьютерной графики), а это еще расширяет возможности сжатия видеосигналов.

Простота здесь, конечно, кажущаяся. Практическая реализация сжатия видеосигналов идет через сложнейшую математику, специализированные сверхбольшие интегральные микросхемы и др. Но пользотелей это не касается — они лишь пожинают плоды многолетней упорной работы специалистов многих стран мира.

Название MPEG происходит от наименования Рабочей группы, созданной Международной организацией стандартизации совместно с Международной электротехнической комиссией для разработки стандартов сжатия видеосигналов — Moving Pictures Experts Group ("Группа экспертов по движущимся изображениям").

До появления первого стандарта, разработанного этой группой, — MPEG-1 — в международной практике для сжатия видеосигналов применяли стандарты H.261 и JPEG. Первый из них был разработан для телекоммуникационных систем и используется в основном для видеотелефонов, организации телеконференций и т. п. Стандарт JPEG получил название от другой Рабочей группы — Joint Photographic Experts Group ("Объединенная группа экспертов по фотографиям"). Хотя этот стандарт относится к кодированию неподвижных изображений, примененные в нем решения были очень важны для разработки стандарта MPEG-1, так как показали пути удаления из видеосигнала избыточной пространственной информации без заметной потери качества. Стандарт JPEG широко внедрен в компьютерной технике, цифровых фотокамерах, цветных факсах, а также используется в Интернет.

Стандарт MPEG-1 был создан для записи на компакт-диски видеофильмов длительностью 74 мин (с сопутствующим звуковым сигналом) при скорости передачи данных до 1,5 Мбит/с. В этом стандарте для удаления избыточности одновременно обрабатывается десять соседних кадров. Стандарт MPEG-1 позволяет достичь сжатия цифровой видеоинформации в 100...150 раз.

Следующим продуктом группы MPEG стал стандарт MPEG-2, который уже создавался для универсального применения — для телекоммуникаций, вещания и хранения ин-

формации на различных носителях. Он поддерживает скорости передачи до 4 Мбит/с. Обеспечиваемое этим стандартом качество воспроизводимого изображения позволяет использовать его даже в телевидении высокой четкости. Стандарт MPEG-2 уже принят для цифрового телевизионного вещания (DVB — Digital Video Broadcasting) и универсальных видеодисков (DVD — Digital Versatile Disc).

Одна из особенностей этого стандарта — динамичное изменение скорости передачи информации. Это позволяет обеспечить постоянное высокое качество изображения при относительно небольшой средней скорости передачи данных. При постоянной скорости их передачи ее надо либо избыточно увеличивать и, следовательно, уменьшать эффективность сжатия, либо выбирать не очень высокой и мириться с потерей качества при быстрой смене сюжета.

Сейчас группа MPEG занята разработкой стандарта MPEG-4, который определен "как интеллектуальное сжатие информации" и предназначен для использования в телекоммуникационных системах (в первую очередь, в подвижных и носимых). Он будет поддерживать скорости передачи данных до 64 кбайт/с.

Хотя основные задачи MPEG лежат в области сжатия видеоинформации, разработчики уделяют большое внимание и сжатию аудиосигналов. И это естественно, поскольку в большинстве случаев изображение и звук неразделимы. Так, стандарты MPEG-1 Audio и MPEG-2 Audio приняты для записи видеофильмов на DVD дисках, которые идут на смену компакт-дискам.

Стандарт MPEG-1 Audio был создан практически одновременно с MPEG-2 и позволяет "пристраивать" биты звуковой стереоинформации в видеоданных. При этом скорость их передачи лежит в пределах 128...384 кбайт/с (2 канала). Этот стандарт широко используют при записи видеофильмов на компакт-диски, а также для цифрового звукового вещания в Европе и Канаде.

Стандарт MPEG-2 Audio — "компаньон" стандарта MPEG-2. Он совместим с MPEG-1 Audio, но имеет ряд функциональных дополнений, необходимых для высококачественного звукового вещания и телевидения высокой четкости.

Еще один стандарт, разработанный группой MPEG, — MPEG-2 Digital Surround. Он работает с аудиосигналом Digital Surround формата 5.1, который имеет три фронтальных канала, два полночастотных тыловых канала и "сабвуфер" (его называют "каналом 0.1", откуда и появилось обозначение 5.1).

По материалам

"Pioneer DVD Guidebook"