

Описание формата MP3

Бурмель А.В., Госуниверситет-УНПК, 11-КЭ

Актуальность: Для людей, которым не безразлично качество звука вопрос, в каком формате хранить аудиокolleкцию, чрезвычайно важен. От этого зависит не только качество звучания, но и объем фонотеки, а также удобство ее использования.

Цель: В данной статье будет описан MP3 формат, будут рассмотрены его преимущества и недостатки.

Одной из главных особенностей цифрового звука является то, что, как и любую информацию цифрового характера, звукозапись можно сохранить в виде файла. Причем размер последнего напрямую зависит от качества оцифровки (перевода звука с обычных, аналоговых носителей, в цифровую форму).

Минута звука с Audio-CD будет занимать на диске 10 Мбайт, а часовая звукозапись того же качества (около 12 треков) потребует порядка 600 Мбайт.

Такой объем крайне неудобен для хранения многочисленных музыкальных альбомов и пересылки по интернету, поэтому одной из основных задач при оцифровке звука является уменьшение размера файла с помощью кодирования.

MP3 (более точно, англ. MPEG-1/2/2.5 Layer 3; но не MPEG-3) — это кодек третьего уровня, разработанный командой MPEG, лицензируемый формат файла для хранения аудиоинформации.

Основное достоинство MP3 от других форматов в том, что он потоковый: при кодировании информация разбивается на равные по продолжительности участки-фреймы. Практическая польза потоковых форматов заключается в возможности перемотки и мгновенного перехода к нужному участку, что и делает MP3 сетевым стандартом: стоит загрузить первые несколько фреймов в оперативную память, как MP3-проигрыватель начинает их воспроизводить,

при этом одновременно подгружая новые фреймы, за счет чего и достигается непрерывность воспроизведения.

MP3 является одним из самых распространённых и популярных форматов цифрового кодирования звуковой информации с потерями. Он широко используется в файлообменных сетях для передачи музыкальных произведений. Формат может проигрываться практически во всех популярных операционных системах, на большинстве портативных аудиоплееров, а также поддерживается всеми современными моделями музыкальных центров и DVD-плееров.

В формате MP3 используется алгоритм сжатия с потерями, разработанный для существенного уменьшения размера данных, необходимых для воспроизведения записи и обеспечения качества воспроизведения звука очень близкого к оригинальному (по мнению большинства слушателей), хотя аудиофилы говорят об осязаемом различии. При создании MP3 со средним битрейтом 128 кбит/с в результате получается файл, размер которого примерно равен 1/11 от оригинального файла с CD-Audio. Само по себе несжатое аудио формата CD-Audio имеет битрейт 1411,2 кбит/с. MP3-файлы могут создаваться с высоким или низким битрейтом, который влияет на качество файла-результата. Принцип сжатия заключается в снижении точности некоторых частей звукового потока, что практически неразличимо для слуха большинства людей. Такой метод называется кодированием восприятия. При этом на первом этапе строится диаграмма звука в виде последовательности коротких промежутков времени, затем на ней удаляется информация, не различимая человеческим ухом, а оставшаяся информация сохраняется в компактном виде.

MP3 использует спектральные отсечения, согласно психоакустической модели. Звуковой сигнал разбивается на равные по продолжительности отрезки, каждый из которых после обработки упаковывается в свой фрейм (кадр). Разложение в спектр требует непрерывности входного сигнала, поэтому для расчётов используется также предыдущий и следующий фрейм. В

звуковом сигнале есть гармоники с меньшей амплитудой и гармоники, лежащие вблизи более интенсивных — такие гармоники отсекаются, так как среднестатистическое человеческое ухо не всегда сможет определить присутствие либо отсутствие таких гармоник. Такая особенность слуха называется эффектом маскировки. Также возможна замена двух и более близлежащих пиков одним усреднённым (что как правило и приводит к искажению звука). Критерий отсекается определяется требованием к выходному потоку. Поскольку весь спектр актуален, высокочастотные гармоники не отсекаются, а только выборочно удаляются, чтобы уменьшить поток информации за счёт разрежения спектра. После спектральной «зачистки» применяются математические методы сжатия и упаковка во фреймы. Каждый фрейм может иметь несколько контейнеров, что позволяет хранить информацию о нескольких потоках (левый и правый канал либо центральный канал и разница каналов). Степень сжатия можно варьировать, в том числе в пределах одного фрейма. Интервал возможных значений битрейта составляет 8-320 кбит/с.

Так как формат MP3 поддерживает двухканальное кодирование (стерео), существует 4 режима управления кодированием звуковых каналов:

1. Стерео — двухканальное кодирование, при котором каналы исходного стереосигнала кодируются независимо друг от друга, но распределение бит между каналами в общем битрейте может варьироваться в зависимости от сложности сигнала в каждом канале.

2. Моно — одноканальное кодирование. Если закодировать двухканальный материал этим способом, различия между каналами будут полностью стёрты, так как два канала смешиваются в один, он кодируется и он же воспроизводится в обоих каналах стереосистемы. Единственным плюсом данного режима может

являться только выходное качество по сравнению с режимом Стерео при одинаковом битрейте, так как на один канал приходится вдвое большее количество бит, чем в режиме Стерео.

3. Двухканальное стерео (англ. Dual Channel) — два независимых канала, например звуковое сопровождение на разных языках. Битрейт делится на два канала. Например, если заданный битрейт 192 кбит/с, то для каждого канала он будет равен только 96 кбит/с.

4. Объединённое стерео (англ. Joint Stereo, M/S Stereo) — по мнению некоторых, самый оптимальный способ двухканального кодирования. Например, в одном из режимов Объединённое стерео левый и правый каналы преобразуются в их сумму (L+R) и разность (L-R). Для большинства звуковых файлов насыщенность канала с разностью (L-R) получается намного меньше канала с суммой (L+R). Также тут свою роль играет восприятие звука человеком, для которого различия в направлении звука намного менее примечательны. Поэтому объединённое стерео позволяет либо сэкономить на битрейте канала разности (L-R), либо улучшить качество на том же битрейте, поскольку на канал суммы (L+R) отводится большая часть битрейта. Бытует мнение, что данный режим не подходит для звукового стереоматериала, в котором в двух каналах воспроизводится субъективно абсолютно различный материал, так как он стирает различия между каналами. Но современные кодеки используют различные схемы в разных фреймах (включая чистое стерео) в зависимости от исходного сигнала.

MP3 далеко не совершенный формат и имеет массу недостатков по сравнению с другими стандартами сжатия. Количество каналов звука составляет всего два, в отличие от более современных AAC и Ogg Vorbis. В mp3 файле даже самого высокого качества (44100гц — 320 kbps) срезаются некоторые частоты выше 16 кГц — что учитывает особенности слуха человека: к старости верхняя граница слышимого диапазона значительно падает, однако, для специалистов и людей, привыкших слушать музыку на высококачественной аппаратуре, такие искажения становятся заметны на слух — снижается ясность звучания, прозрачность, пропадают детали и полутона, стереопанорама становится плоской.

Как показывает практика, среди сжатых звуковых форматов по-

прежнему лидирует MP3. К сожалению гораздо более качественный FLAC и OGG Vorbis, занимающий гораздо меньший объем при таком же качестве, но имеющий гораздо большее количество каналов звука так и не стали популярны.

Список литературы:

1.MP3 [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/MP3>; (дата обращения: 30.10.2012)

2.Оптимальный формат для аудиокolleкции [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) - Режим доступа: <http://www.ichip.ru/stati/foto-video/2011/09/optimalnyi-format-dlya-audiokollekcii>; (дата обращения: 30.10.2012)

3.Что такое формат MP3? [Электронный ресурс]: (с изм. и доп.) - Режим доступа: <http://www.mobime.ru/articles/2007/03/20/mp3.html>; (дата обращения: 30.10.2012)