**Тема 4. Воспроизведение мультимедиа**

**Тема 4.1. Форматы и компрессия звуковых файлов**

**Формат MIDI.** Все звуковые карты кроме канала записи-воспроизведения содержат канал синтезатора, работающего в формате MIDI. Существуют два основных принципа работы синтезатора.

***Частотный синтез*** (FM) заключается во взаимной модуляции нескольких генераторов синусоидального сигнала.

Другой тип синтезаторов работает по ***таблично-волновому принципу***, когда в памяти синтезатора хранятся в таблицы с образами звучаний, заранее записанными в цифровом формате (сэмплы), которые в нужные моменты проигрываются на определенной высоте и в нужных сочетаниях.

Для того чтобы воспроизводить звуки, WT-синтезатор нуждается в памяти (ПЗУ), где хранятся сэмплы, а в ряде карт имеется ещё и ОЗУ, куда можно загружать дополнительные наборы сэмплов, расширяя тембровую палитру синтезатора.

Синтезаторы звуковых карт, как FM так и WT, управляются из прикладных программ при помощи MIDI-интерфейса музыкальных инструментов, включающего в себя команды исполнения нот, смены тембров, управления громкостью, высотой, панорамой и другими параметрами звука.

**Формат WAV.** Одной из особенностей формата MIDI является компактностью записываемого файла при высоком качестве звучания, поэтому вопрос о компрессии файлов этого стандарта не возникает.

Запись живого звука в этом формате с высокими значениями параметров оцифровки обеспечивает достаточно высокое качество звуковоспроизведения и низкий уровень искажений. Кодирование звука в этом формате происходит без потерь, но музыкальный файл занимает очень много места на диске. Запись 1 мин звучания требует около 10 Мбайт дискового пространства.

Для уменьшения размеров текстовых файлов с большим успехом применяются архиваторы (WinZip или WinRar). Они уменьшают размер файлов в десятки раз без малейших потерь, теряется только время на упаковку и распаковку файлов.

**Метод PCM.** Линейная импульсно-кодовая модуляция) является основным методом компрессии звука в Windows.

Число уровней квантования может быть очень большим, так что удобнее иметь дело с разрядностью: число уровней равно степени двойки от разрядности. Так *N*=8 разрядам соответствует 256 уровней. Разряды представляют собой биты, так что вместо 8-разрядного звука обычно говорят о 8-битном.

**Формат MP3.** В 1990-х гг. был предложен формат MPEG Loer 3 (MP3), который по настоящее время играет огромную популярность у любителей музыки. Основная идея этого алгоритма состоит в использовании психоакустической модели воспроизведения звука человеком. Исходный сигнал раскладывается на ряд гармоник по методу Фурье. Некоторые из них лежат за пределами чувствительности уха человека и могут быть безболезненно удалены.

При воспроизведении (декодировании) сигнала эти гармоники восстанавливаются в исходный сигнал. Очень важно, что все эти преобразования происходят в реальном масштабе времени. Файлы, сжатые в этом формате, имеют расширение \*.mp3.

Еще дна особенность формата MP3 – это возможность сохранения в файле дополнительной информации.

**Формат VQF.** Разработан сравнительно недавно и имеет более высокие степень сжатия и воспроизведения по сравнению с форматом MP3.

При установке программного плеера одновременно инсталлируются подключаемые модули для воспроизведения файлов VQF в интернет-браузеры Netscape и Explorer.

Этот формат, как и MP3, использует психоакустическую модель воспроизведения звука, однако VQF-файлы примерно на 30 … 35% меньше, чем у MP3, при одинаковом качестве звука.

На текущий момент в сети Интернет можно найти много музыкальных воспроизведений в формате VQF, однако их количество и степень популярности значительно уступает MP3. Также значительно меньше существует программ-плейеров и кодеков.

**Формат аудиосжатия MPEG-2 AAC.** Разработан в институте Fraunhofer при активном участии компании AT&T, Sony, NEC и Dolby в начале 1998 г.

Этот формат изначально позиционировался разработчиками как приемник MP3, так как обладал по сравнению с последним рядом несомненных достоинств. Как и в MP3. В основе алгоритма AAC лежит психоакустическая модель кодирования, т.е. при сжатии какая-то часть звукового спектра удаляется. При этом алгоритм AAC содержит большое количество усовершенствований, направленных именно на улучшение качества выходного аудиосигнала.

MPEG-2 AAC обладает высоким качеством звучания и очень хорошей степенью компрессии аудиокомпозиций.

На базе этого алгоритма было разработано несколько разновидностей формата AAC, эти модификации по некоторым параметрам превосходят как MP3, так и VQF, однако они несовместимы между собой, что существенно затрудняет их массовое использование.

**Формат Ogg Vorbis**. Этот формат был разработан в 2000 г. он является открытым и свободным для распространения, как и разработки на его основе нового программного обеспечения. Алгоритм преобразования сигнала Ogg Vorbis является принципиально схожим с известными MPEG, AAC, VQF, однако использует собственную оригинальную психоакустическую модель. Этот формат рассчитан на сжатие данных на битрейтах от 8 до 512 кбит/с, а также на кодирование с переменным битрейтом (VBR).

**Формат Windows Media Audio (WMA).** Позволяет осуществлять потоковое воспроизведение (stream playback).

Файлы WMA предназначены только для хранения аудиоданных. В последнее время он становится все более популярным, так как Microsoft встроила его в Windows XP. Превратив в своего рода стандарт компрессии звукозаписи.

**Формат аудиосжатия AIF** был разработан компанией QDesign и предназначен для использования на платформе Apple/Machintosh.

Звук в формате AIF с битрейтом 48 кбит/с примерно соответствует по качеству MP3 64 кбит/с. Эти форматы реализуют различные алгоритмы сжатия сигнала, поэтому одни и те же композиции имеют разное звучание.

**Формат DVD-Audio.** Это новый высококачественный аудиостандарт, предназначенный для записи объемного многоканального звука высокого разрешения. Стандарт поддерживает 16-, 20- и 24-разрядное квантование с различной частотой дискретизации – от 44,1 до 192 кГц.

На диск DVD-Audio может быть записано несколько звуковых каналов – от 2 для обычного стереозвучания до 5.1, кроме этого он может содержать видеоданные, графику и другую информацию.

**Тема 4.2. Форматы и компрессия видеофайлов.**

**Форматы сжатия. *MPEG*** – один из основных стандартов сжатия.

Существуют следующие его разновидности:

* MPEG-1 – формат сжатия для компакт-дисков (CD-ROM). Качество видео – как у обычного видеомагнитофона, разрешение 352х240 пикселей, диск с фильмом в таком формате обычно обозначается VCD (VideoCD);
* MPEG-2 – формат для DVD, цифрового телевидения. В этом формате снимают видео DVD-, HDD-. Flash-камеры;
* MPEG-3 – сейчас не используется.
* MPEG-4 – это формат, получаемый с помощью известных кодеков DivX, XviD, H.264 и др. Часто его называют просто MP4. Уменьшает видеопоток еще сильнее, чем MPEG-2, но картинка еще хорошего качества, поэтому этот формат поддерживает большинство современных DVD-плееров.

***HD*** – формат высокого расширения, новый формат особой четкости изображения. Имеет две разновидности: HD1 с разрешением 1 280х720 пикселей и HD2 – 1 440х1 080 пикселей.

**Форматы видеофайлов. *AVI*** – это расширение огромного количества видеофайлов, но не является форматом или кодеком. Это контейнер, разработанный Microsoft, в котором могут храниться потоки четырех типов: видео, аудио, текст и midi.

***ASF*** – потоковый формат от Microsoft. Они разработали два варианта ASF: v1.0 и v2.0. вариант v1.0 пользуется их медиасредствами и является засекреченным. Вариант v2.0 опубликован и запатентован. MPlayer поддерживает только v1.0, поскольку никто никогда не видел v2.0-файлов. ASF-файлы теперь появляются с расширениями \*.wma или \*wmv.

***WMV*** – это формат от Microsoft, именно в нем вы получаете видеоролик, сделанный с помощью Movie Maker.

***MOV*** – формат Apple Macintosh QuickTime, кроме видео может содержать графику, анимацию, 3D. Чаще всего для проигрывания этого формата нужен QuickTime Player.

***MKV*** *(Матрешка, или Matroshka)* – тоже контейнер, который может содержать видео, аудио, субтитры, меню и др. Имеет открытый код, пока не очень распространен, но очень перспективен.

***3gp***- видео для мобильных телефонов третьего поколения, имеют малый размер и низкое качество.

***DivX*** – кодек стандарта MPEG-4. С версии 5 стал платным (для кодирования).

***Xvid (XviD)*** – библиотека сжатия видео стандарта MPEG-4.

**Форматы видео, которые применяются в Интернете:**

***FLV*** – формат файлов, используемый для передачи видео через Интернет. Используется такими сервисами, как YouTube, Google Video, RuTube, Tube.BY, Муви, Obivu и др. хотя описание формата контейнера было открыто, кодеки защищены патентами и остаются собственническими.

***SWF*** –это расширение анимации, созданной в программе Adobe Flash, а также видео в формате flash , проигрываются в браузерами с помощью Flash Player. Флэш-ролики тоже широко распространены в Интернете.

Значит, расширение FLV – это флэш-видео, а SWF – флэш-ролик.

***RealVideo*** – формат, созданный компанией RealNetworks. RealVideo используется для живой телевизионной трансляции в Интернете.

***RM, RA, RAM*** – расширения RealVideo формата от компании RealNetworks, который используется для телевизионной трансляции в Интернете. Имеет маленький размер файла и низкое качество, зато позволяет посмотреть, например, выпуск теленовостей на сайте определенной телекомпании.

**Основные расширения, применимые для DVD:**

***VOB*** – это расширение контейнера, который может содержать несколько потоков видео и аудио, а также меню и субтитры фильма. Это основные файлы на DVD с фильмом.

***IFO*** – файлы на DVD, содержащие информацию о фильме, меню, порядке запуска VOB-файлов, необходимую, например, DVD-проигрывателю, т.е. служебные файлы. Создаются в процессе конвертирования или авторинга, т.е. записи DVD.

***m2v, m2p*** – расширения видео в формате MPEG-2. Такое видео нужно для авторинга, т.е. создания VOB-файлов и записи DVD.

**Тема 4.3. Потоковое мультимедиа**

***Потоковое мультимедиа*** (stream media) – это мультимедиа, которое непрерывно получается пользователем от продайвера потокового вещания. Это понятие применимо как к информации, распространяемой через телекоммуникации, так и информации, которая изначально распространялась посредством потокового (радио, телевидение) или непотокового вещания (книги, видеокассеты, аудио CD).

Потоковое мультимедиа прекрасно дополняет телекоммуникационные средства обеспечения взаимодействия как внутри предприятия, так и с партнерами и клиентами. Оно открывает доступ к информационным ресурсам, ориентированы на ведение бизнеса вообще и на решение узких отраслевых задач в частности.

Потоковая технология развивается достаточно быстро. В настоящее время производители ПО для потокового мультимедиа уже способны обеспечить качество изображения, сравнимое со стандартом VHS при разумной полосе пропускания (несколько сот килобитов в секунду). В результате все большее число пользователей традиционных Web-услуг осуществляют доступ к аудио- и видеофайлам средствами потокового мультимедиа.

Главный секрет технологии потокового мультимедиа заключается в буферизации проигрываемых данных. Установленный на настольном компьютере программный медиаплеер осуществляет соединение с сервером и запрашивает поток. Сервер начинает передавать медиапоток, адресуя его плееру. Тот, в свою очередь, буферизует информацию за несколько секунд, используя для этого жесткий диск клиентского компьютера. При такой буферизации кратковременные задержки в потоковой передаче, вызванные перезагрузками в сети, не окажут заметного влияния на качество проигрывания мультимедийной информации. И чем больше буфер, тем меньше влияние сетевых сбоев на качество передачи.

**Типы вещания и технология расщепления медиапотоков.** Наиболее часто применяемый режим потокового мультимедиа – это передача одноадресного потока. Она используется в тех случаях, когда необходимо предоставить доступ к мультимедийным данным по запросу. Таким образом, любой пользователь может получить доступ к любому источнику медиаданных в произвольный момент времени. Проблемы возникают лишь тогда, когда множество пользователей одновременно запрашивают доступ к одному и тому же потоковому медиасерверу. В случае общую требуемую полосу пропускания необходимо вычислять исходя из суммы всех потоков, т.е. одноадресное вещание требует выделения определенной полосы пропускания для каждого пользователя.

Групповое вещание – альтернативный режим вещания, при котором один медиапоток обеспечивает информацией одновременно многих пользователей данной услуги. Поск4ольку групповое вещание требует гораздо меньшей полосы пропускания, чем адресное, оно иногда используется для прямой трансляции репортажей с места событий. Групповое потоковое вещание довольно эффективно и для представления множественного доступа к наиболее популярным статичным файлам мультимедиа.

Еще одна альтернативная широкому вещанию популярная технология называется *расщеплением медиапотока*. Она может оказаться полезной предприятиям с точки зрения экономики полосы пропускания на медленных каналах территориальной сети.

Технология расщепления медиапотока включает в себя два основных компонента: сервер – источник мультимедийного потока, откуда исходит широковещательный «сигнал», и сервер расщепления, устанавливаемый в удаленном участке сети. Расщепление медиапотока, исходящего от сервера-источника, происходит на серверах расщепления, которые ретранслируют сигнал на все свои клиенты.

**Стандарты кодирования.** Программный компонент, готовящий медиаданные для их последующей передачи по сети, называется ***кодировщиком***. Он конвентирует файл с мультимедийными данными или выдает их в режиме реального времени в формате с высоким коэффициентом сжатия, пригодном для потокового вещания. Для организации прямого вещания с сервера Webcash кодировщик пересылает медиапоток прямо на медиасервер, где он ретранслируется уже для группового или одноадресного потокового вещания. При потоковом вещании по запросу кодировщик создает сжатый файл, который затем копируется в соответствующий каталог на сервере.

Сжатие данных – основная функция кодировщика. Форматы сжатие, ранее использовавшиеся для передачи аудио- или видеоинформации, могли работать только уже с доставленными файлами, что совершенно не подходит для потоковой передачи в условиях ограничений на пропускную способность сетевых каналов.

**Протоколы.** Для получения качественной потоковой передачи, в первую очередь, необходимо свести к минимуму разрывы в соединении. В данном случае иметь непрерывное соединение, т.е. непрерывный поток данных, гораздо важнее, чем предотвращать потерю отдельных пакетов. Потерянные на разных этапах передачи пакеты способны вызвать лишь небольшое снижение качества аудио- или видеопередачи, которое гораздо меньше, чем эффект «заикания» при кратковременных разрывах соединения с последующей повторной передачей пакетов. Протокол UDP является наилучшим для передачи потоковых данных, однако в отличие от протокола TCP он не обеспечивает установления соединения, что требуется для надежной доставки информации с подтверждением.

**Платформы потокового мультимедиа.** В настоящее время львиную долю рынка платформ для потокового мультимедиа захватили три основных компании: Apple, Microsoft и RealNetworks. Именно они соперничают за то, чтобы занять лидирующее место в постановке решений для предприятий.

Платформа Windows Media Technologies предлагает довольно полный набор функциональности и достаточно высокую производительность (предоставляется она бесплатно).

Технология RealNetworks поддерживает самые разные программно-аппаратные платформы.

Продукт QuickTime фирмы Apple – еще одна платформа потокового мультимедиа, вполне пригодная для использования на уровне предприятия. Однако если две другие технологии могут применяться в любой организации, независимо от сложившейся там вычислительной инфраструктуры, то для некоторых предприятий лучше всего подходит именно QuickTime.