

## **66. Элементы мультимедиа. Текст, графические изображения, звук, видео. Форматы хранения данных, их характеристики**

Ссылки на материалы:

<http://mashdet.ru/tesholog/inforlab74.htm>

Звук является наиболее выразительным элементом мультимедиа. Мир звуков окружает человека постоянно. Мы слышим шум прибоя, шелест листвы, грохот водопадов, пение птиц, крики зверей, голоса людей. Всё это – звуки нашего мира.

Естественные звуки в мультимедиа имеют обозначение WAVE (волна). Их цифровая запись и воспроизведение не являются в настоящее время техническим новшеством.

Например, хорошо известны применяемые в быту аудио компакт-диски. Наиболее важным вопросом при использовании этого элемента мультисреды является информационный объем носителя. Так, при частоте дискретизации 11 кГц и восьмиразрядной записи значения амплитуды в каждой точке отсчета 1 минута звучания потребует 66 Кбайт памяти. Наилучший стандарт качества - стерео, 44 кГц и 16 бит требует уже памяти в 16 раз больше, т.е. для записи одной минуты WAVE звука высшего качества необходима память порядка 10 Мбайт. Проблема совмещения высокой информационной емкости и низкой стоимости памяти (носителя информации) в настоящее время в России, как и во всем мире, решается путем использования оптических цифровых компакт-дисков (CD). Однако и стандартный объем CD (до 640 Мбайт) позволяет записать не более часа WAVE звука. В настоящее время развиваются методы компрессии звуковой информации. На мировом рынке появляется все больше звуковых карт, использующих аппаратные методы компрессии/декомпрессии, поскольку известные программные решения требуют значительных ресурсов компьютера и не применимы для простых CD-аудиоплееров. Принципиально другой тип звуков, используемых в мультисреде - MIDI (Musical Instrument Digital Interface). В этом случае звуки музыкальных инструментов, звуковые эффекты синтезируются программноуправляемыми электронными синтезаторами. Необходимая коррекция и цифровая запись MIDI звуков осуществляется с помощью программ-секвенсоров (музыкальных редакторов).

MIDI звуки включают музыку (одноголосую и многоголосую, вплоть до звучания оркестра) и звуковые эффекты, в том числе не имеющие естественных аналогов.

Вопросы синтеза речи в настоящее время являются предметом исследований, их результаты пока не имеют широкого применения в мультимедиа. Огромным преимуществом MIDI является сравнительно малый объем требуемой памяти - 1 минута MIDI звука занимает в среднем 10 Кбайт.

В звуковых платах существует два основных метода синтеза звука:

таблично-волновой синтез (WaveTable, WT), основанный на воспроизведении сэмплов – заранее записанных в цифровом виде звучаний реальных инструментов. Достоинства: реалистичность звучания классических инструментов, простота получения звука.

Недостатки: жесткий набор заранее подготовленных тембров, многие параметры которых нельзя изменить в реальном времени, большие объёмы памяти для сэмплов (иногда до сотен Кб на инструмент), неодинаковое звучание разных моделей синтезаторов из-за

различающихся наборов стандартных инструментов.

частотная модуляция (Frequency Modulation, FM) – синтез, основанный на использовании нескольких генераторов сигнала с взаимной модуляцией. Каждый генератор управляется схемой, регулирующей частоту и амплитуду сигнала и представляющей собой базовую единицу синтеза – оператор. В звуковых платах применяется двухоператорный (OPL2) и четырехоператорный (OPL3) синтез.

Достоинства: не надо заранее записывать звуки инструментов и хранить их в ПЗУ, велико разнообразие получаемых звучаний, легко повторить тембр на различных платах с совместимыми синтезаторами.

Недостатки: трудно обеспечить достаточно благозвучный тембр во всем диапазоне звучания, имитация звучания реальных инструментов крайне грубая, сложно организовать тонкое управление операторами, из-за чего в звуковых платах используется упрощенная схема с небольшим диапазоном возможных звучаний.

Если в композиции нужен звук реальных инструментов, лучше подходит метод волнового синтеза, для создания же новых тембров более удобен метод частотной модуляции, хотя возможности FM-синтезаторов звуковых плат достаточно ограничены.

**MIDI ( .mid )** – цифровой интерфейс музыкальных инструментов (Musical Instrument Digital Interface). Этот стандарт разработан в начале 80-х годов для электронных музыкальных инструментов и компьютеров. Интерфейс MIDI представляет собой протокол передачи музыкальных нот и мелодий. Но данные MIDI не являются цифровым звуком – это сокращенная форма записи музыки в числовой форме.

Цифровой звук – это форма записи звука, а MIDI-данные – это форма представления звука. MIDI-данные по отношению к цифровым данным – то же самое, что и векторная графика по отношению к растровым изображениям. Т.е., MIDI-данные зависят от устройств воспроизведения звука, так же как вид векторных графических изображений зависит от принтера или экрана монитора.

По сравнению с цифровым звуком MIDI имеет ряд преимуществ:

- MIDI-файлы занимают меньший объем памяти (в среднем в 200-100 раз), и размеры этих файлов не влияют на качество звучания, поэтому занимают малый объем оперативной памяти и не требуют больших ресурсов центрального процессора;
- в некоторых случаях звучание MIDI-файлов лучше, чем цифровых аудиофайлов, но при этом источник звучания MIDI-файлов должен быть высокого качества;
- можно менять длину MIDI-файлов, изменяя темп звучания, при этом сохраняются качество и громкость звучания. MIDI-файлы можно легко редактировать на уровне отдельных нот. Можно манипулировать небольшими сегментами MIDI-композиций (с точностью до миллисекунд), что невозможно в случае цифрового звука.

Основной недостаток MIDI-файла вытекает из его достоинств. Поскольку MIDI-данные не являются сами по себе звуком, то воспроизведение будет настолько точным, насколько устройство воспроизведения MIDI-данных идентично устройству, которое использовалось для создания исходного файла.

Основное преимущество цифрового аудио перед MIDI-звучанием в том, что качество

воспроизведения звука всегда постоянно.

Существует две причины, по которым всегда следует работать с цифровым звуком:

- более широкий выбор программ и систем, которые поддерживают работу с цифровым звуком.
- для подготовки и создания цифровых звуковых элементов не требуется знание музыкальной теории, чего не скажешь о MIDI-данных.

Формат файла определяет структуру и особенности представления звуковых данных при хранении на запоминающем устройстве ПК. Для устранения избыточности аудио данных используются аудиокодеки, при помощи которых производится сжатие аудиоданных.

Выделяют три группы звуковых форматов файлов:

- аудиоформаты без сжатия, такие как WAV, AIFF
- аудиоформаты со сжатием без потерь (APE, FLAC)
- аудиоформаты, с применением сжатия с потерями (mp3, ogg)

Особняком стоят модульные музыкальные форматы файлов. Созданные синтетически или из семплов заранее записанных живых инструментов, они, в основном, служат для создания современной электронной музыки (MOD). Также сюда можно отнести формат MIDI, который не является звукозаписью, но при этом с помощью секвенсора позволяет записывать и воспроизводить музыку, используя определенный набор команд в текстовом виде.

Некоторые виды цифрового звука в сравнении

Название формата	Квантование, бит	Частота дискретизации, кГц	Число каналов	Величина потока данных с диска, кбит/с	Степень сжатия/упаковки
CD	16	44,1	2	1411,2	1:1 без потерь
Dolby Digital (AC3)	16-24	48	6	до 640	~12:1 с потерями
DTS	20-24	48; 96	до 8	до 1536	3:1 с потерями
DVD-Audio	16; 20; 24	44,1; 48; 88,2; 96	6	6912	1:1 без потерь
DVD-Audio	16; 20; 24	176,4; 192	2	4608	1:1 без потерь
MP3	16-24	до 48	2	до 320	~11:1 с потерями
AAC	16-24	до 96	до 48	до 512	с потерями
AAC+ (SBR)	16-24	до 48	2	до 320	с потерями
Ogg Vorbis	до 32	до 192	до 255	до 500	с потерями
WMA	до 24	до 96	до 8	до 768	2:1, есть версия без потерь

## Видео

Теория анимации базируется на положении о способности человеческого глаза сохранять на сетчатой оболочке след увиденного и соединять быстро меняющиеся изображения в единый зрительный ряд. Это создает иллюзию непрерывного движения.

Частота смены кадров за секунду экранного времени составляет:

- 12-16 - для компьютерной анимации, в зависимости от использования различных пакетов программного обеспечения,
- 24 - для кинематографа,
- 25 - для системы PAL телевидения,
- 30. - для системы NTSC телевидения.

По сравнению с аудио видеоряд представляется значительно большим количеством используемых элементов. Прежде всего, сюда входят элементы статического видеоряда, которые можно разделить на две группы: графика (рисованные изображения) и фото. К первой группе относятся различные рисунки, интерьеры, поверхности, символы в графическом режиме. Ко второй - фотографии и сканированные изображения.

Динамический видеоряд практически всегда состоит из последовательностей статических элементов (кадров). Здесь выделяются три типовых элемента: обычное видео (life video), квазивидео, анимация. Первый элемент - это, по существу, последовательность фотографий (около 24 фото в секунду), второй - сильно разреженная последовательность (6-12 фото в секунду), третий - последовательность рисованных изображений.

Использование видеоряда в составе мультисреды предполагает решение значительно большего числа проблем, чем использование аудио. Первая из них - разрешающая способность экрана и количество цветов. Стандарт VGA дает разрешение 640 x 480 пикселей (точек) на экране при 16 цветах или 320 x 200 пикселей при 256 цветах. В свою очередь стандарт SVGA (видеозапись 512 К, 8 бит/пиксель) дает 640 x 480 при 256 цветах, а 24-битные видеоаппараты (видеопамять 2 Мбайт, 24 бит/пиксель) позволяют иметь на экране 16 млн. цветов. Вторая проблема - объем информации. Для статических изображений один полный экран в режиме 640 x 480, 16 цветов требует 150 Кбайт памяти, в режиме 320 x 200, 256 цветов - 62,5 Кбайт, а в режиме 640 x 480, 256 цветов - 300 Кбайт. Такие значительные объемы сразу определяют высокие требования к носителю информации, видеопамяти и к скорости передачи данных. Последнее особенно важно при использовании динамического видеоряда.

### Форматы сохранения видеoinформации:

· **AVI ( Audio Video Interleaved )** – формат, разработанный Microsoft для записи и воспроизведения видео в ОС Windows. При записи в этом формате используется несколько форматов компрессии (сжатия) видеоизображения.

· **Quick Time Movie ( .qt, .mov )** – наиболее распространенный формат записи и воспроизведения видео, разработанный фирмой Apple для компьютеров Mac.

Поддерживает несколько различных форматов сжатия видео, в том числе MPEG и Indeo, а также свой собственный метод компрессии. До недавнего времени фильмы в формате MOV можно было записывать только на платформе Mac, а воспроизводить – на платформах Mac и Wintel. Сейчас такого ограничения нет.

- **MPEG ( .mpg, .mpeg )** – формат для записи и воспроизведения видео, разработанный группой экспертов по движущимся изображениям (MPEG). Имеет собственный алгоритм компрессии. В настоящее время активно используется для записи цифрового видео.
- **Digital Video ( .dv )** – формат, разработанный для цифровых видеокамер и видеомagneтофонов. Кодер-декодер (кодек) определен - консорциумом ведущих производителей электроники и выпущен в различных вариантах, чтобы его могли поддерживать независимые производители в своих платах с интерфейсом FireWire и комплексных решениях для редактирования цифрового видео. Для его воспроизведения можно использовать программное обеспечение Quick Time или DirectX выше версии 5.1.
- **Compression Engine Movie ( .cem )** – формат для сжатия цифрового видео, основанный на технологии волнового преобразования (как и формат для сжатия статических изображений WIF). Обеспечивает высокую степень сжатия, но не является общепризнанным.

## Текст

второй по времени появления, но первый по значимости для современного человека элемент из мира информации. Первая письменность появилась более 5000 лет назад. Еще первые люди в эпоху неолита пытались закрепить содержание важного сообщения с помощью последовательности рисунков.

гипертекст Обычно гипертекст представляется имеющим свойства интерфейса набором текстов, содержащих узлы перехода между ними, которые позволяют избирать читаемые сведения или последовательность чтения. Общеизвестным и ярко выраженным примером гипертекста служат веб-страницы — документы HTML (язык разметки гипертекста), размещённые в Сети.

свойства текста:

шрифтом называют комплект литер определенного алфавита с относящимися к ним знаками препинания и цифрами. В это понятие могут входить комплекты разных начертаний и разных кеглей.

Кегль - основной размер, характеризующий шрифт, т. е. размер литер, шпаций и других наборных материалов, измеряемый в направлении высоты полосы набора.

Основными единицами типографской системы мер являются 1 пункт (1 п.), равный 1/72 французского дюйма, 1 цитеро (1 цит.), содержащее 12 п., и 1 квадрат (1 кв.), содержащий 4 цит. или 48 п.

1 п. = 1/2660 м = 0,3759 мм » 0,376 мм;

1 цит. = 4,512 мм » 4,5 мм;

1 кв. = 18,048 мм » 18 мм.

Плотность шрифта определяется отношением ширины знаков типа "н", "п", "и" строчных к их высоте (в процентах), для нормальных шрифтов кг. 10 п. это отношение колеблется от 60 до 85%.

Насыщенность шрифта определяется отношением толщины основного штриха знаков к высоте строчных букв; для светлых шрифтов кг. 10 п. это отношение должно быть не более 23 %.

Гарнитурой называют комплект шрифтов различных размеров, начертаний и плотности, но одинаковых по характеру рисунка.

### **Основные форматы текстовых файлов**

**American Standard Code for Information Interchange ASCII ( .TXT )** – формат текстовых файлов, разработанный Американским институтом стандартов. Поддерживается всеми операционными системами и программами, представляет собой текстовый файл в DOS-кодировке. **ANSI ( .TXT )** - формат текстовых файлов в кодировке ANSI ( для кодовой таблицы Microsoft Windows ).

**MsWord для DOS, Windows ( .DOC )** – формат файлов, разработанный корпорацией Microsoft. Поддерживается программами для ПК: MsWord и другими текстовыми процессорами.

**Rich Text Format ( .RTF )** – формат документов, разработанный корпорацией Microsoft. Поддерживается программами для MS-DOS и большинством текстовых процессоров. Сохраняет исходное форматирование документов, а также стили начертания символов.

**HyperText Markup Language HTML ( .HTM, .HTML )** – язык разметки гипертекстовых документов. HTML-документы представляют собой ASCII-файлы, доступные для просмотра и редактирования в любом текстовом редакторе. При добавлении тэгов (меток), определяющих правила форматирования документа, к обычному тексту программа просмотра отображает этот текст определенным образом и размещает на странице изображения. Таким образом создаются страницы в Internet. Недостатком HTML является то, что документы переведенные в HTML, обычно не сохраняют первоначальный формат.

**Portable Document Format PDF ( .PDF )** – этот формат хранения документов разработан фирмой Adobe, он рассматривается как альтернатива HTML. Формат PDF незаменим, если требуется получить точную копию необходимого документа.

**Standard Generalized Markup Language ( SGML )** – стандартный язык обобщенной разметки. По сравнению с HTML он обеспечивает более гибкие и разносторонние возможности форматирования в Web. Однако SGML отличается повышенной сложностью, и как более простое средство применяется PDF. Могущество SGML заключается в его межплатформенном структурном подходе к описанию содержания документов. SGML является фактически метаязыком, т.е. предназначен для описания языков разметки, применяемых для создания документов. Развитие и применение технологии SGML оправдано для тех, кто издаёт множество однотипных документов или готовит одни и те же документы для их представления в разных формах (на экран, на CD-ROM, на печать);

**EXtensible Markup Language ( XML )** – расширяемый язык разметки. Этот язык создан как компромисс между простотой HTML и гибкостью SGML. Как и SGML, это метаязык, но он легче в применении и позволяет создавать более простые описания типа документов, чем SGML.