**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-аудиоплейеров. 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 объём памяти (в среднем в 200-100 раз), и размеры этих файлов не влияют на качество звучания, поэтому занимают малый объём 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 милисекунд), 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](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82_%D1%84%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%B0) определяет структуру и особенности представления звуковых данных при хранении на [запоминающем устройстве](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%8E%D1%89%D0%B5%D0%B5_%D1%83%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) [ПК](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80). Для устранения избыточности аудио данных используются [аудиокодеки](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA), при помощи которых производится [сжатие аудиоданных](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B6%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B5_%D0%B0%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85). Выделяют три группы звуковых форматов файлов:

* аудиоформаты без сжатия, такие как WAV, AIFF
* аудиоформаты со [сжатием без потерь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B6%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B5_%D0%B1%D0%B5%D0%B7_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%8C) (APE, FLAC)
* аудиоформаты, с применением [сжатия с потерями](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B6%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B5_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%81_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%B8) (mp3, ogg)

Особняком стоят [модульные музыкальные форматы файлов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D1%83%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B0). Созданные [синтетически](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80) или из [семплов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%BB) заранее записанных живых инструментов, они, в основном, служат для создания современной электронной музыки ([MOD](http://ru.wikipedia.org/wiki/MOD)). Также сюда можно отнести формат [MIDI](http://ru.wikipedia.org/wiki/MIDI), который не является звукозаписью, но при этом с помощью [секвенсора](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%BA%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BE%D1%80) 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](http://ru.wikipedia.org/wiki/CDDA) | 16 | 44,1 | 2 | 1411,2 | 1:1 без потерь |
| [Dolby Digital (AC3)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Dolby_Digital) | 16-24 | 48 | 6 | до 640 | ~12:1 с потерями |
| [DTS](http://ru.wikipedia.org/wiki/DTS_(%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82)) | 20-24 | 48; 96 | до 8 | до 1536 | 3:1 с потерями |
| [DVD-Audio](http://ru.wikipedia.org/wiki/DVD-Audio) | 16; 20; 24 | 44,1; 48; 88,2; 96 | 6 | 6912 | 1:1 без потерь |
| [DVD-Audio](http://ru.wikipedia.org/wiki/DVD-Audio) | 16; 20; 24 | 176,4; 192 | 2 | 4608 | 1:1 без потерь |
| [MP3](http://ru.wikipedia.org/wiki/MPEG_Audio_Layer_III) | 16-24 | до 48 | 2 | до 320 | ~11:1 с потерями |
| [AAC](http://ru.wikipedia.org/wiki/AAC) | 16-24 | до 96 | до 48 | до 512 | с потерями |
| [AAC+](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=AAC%2B&action=edit&redlink=1) ([SBR](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=SBR&action=edit&redlink=1)) | 16-24 | до 48 | 2 | до 320 | с потерями |
| [Ogg Vorbis](http://ru.wikipedia.org/wiki/Ogg_Vorbis) | до 32 | до 192 | до 255 | до 500 | с потерями |
| [WMA](http://ru.wikipedia.org/wiki/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 телевещания,   
·        30. - для системы NTSC телевещания.   
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 х 480 пикселей (точек) на экране при 16 цветах или 320 х 200 пикселей при 256 цветах. В свою очередь стандарт SVGA (видеозапись 512 К, 8 бит/пиксель) дает 640 х 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 х 480, 16 цветов требует 150 Кбайт памяти, в режиме 320 х 200, 256 цветов - 62,5 Кбайт, а в режиме 640 х 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 видеоинформации:**  
· **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 Мас. 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 Мас,  а воспроизводить – на платформах Мас 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 видеомагнитофонов. 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 цицеро (1 циц.), содержащее 12 п., и 1 квадрат (1 кв.), содержащий 4 циц. или 48 п.   
1 п. = 1/2660 м = 0,3759 мм » 0,376 мм;   
1 циц. = 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.