

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ  
МДК 01.01 ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ И ОБРАБОТКИ  
ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ ИНФОРМАЦИИ  
ОГЛАВЛЕНИЕ**

**КОДИРОВАНИЕ**

**25. *Принципы цифрового представления информации в персональном компьютере***

**Принцип двоичного кодирования** – вся информация, поступающая в компьютер, кодируется с помощью двоичных сигналов.

*Кодирование* – представление данных в той или иной стандартной форме.

**Бит** – минимальное количество информации, составляющее выбор одного из двух возможных вариантов: «0» или «1», «Да» или «Нет».

Бит – двоичная единица измерения количества информации; одна из двух цифр – 0 или 1, использующихся в двоичной системе счисления.

**Байт** – единица измерения количества информации, которая соответствует группе из восьми связанных двоичных разрядов (бит).

Байт (byte) – наименьшая адресуемая единица информации или памяти компьютера, объем которой равен 8 битам, или обозначающая минимальную единицу измерения информационного объема в Международной системе единиц измерения СИ, в области информационных технологий – единицу измерения количества данных или объема компьютерной памяти, равную 8 битам, воспринимаемая процессором как единое целое.

С точки зрения технической реализации использование двоичной системы счисления для кодирования информации оказалось намного более простым, чем применение других способов. Действительно, удобно кодировать информацию в виде последовательности нулей и единиц, если представить эти значения как два возможных устойчивых состояния электронного элемента:

0 – отсутствие электрического сигнала;

1 – наличие электрического сигнала.

Эти состояния легко различать.

Способы кодирования и декодирования информации в компьютере, в первую очередь, зависят от вида информации, а именно, что должно кодироваться: числа, текст, графические изображения или звук.

*Аналоговый и дискретный способ кодирования.*

Человек способен воспринимать и хранить информацию в форме образов (зрительных, звуковых, осязательных, вкусовых и обонятельных). Зрительные образы могут быть сохранены в виде изображений (рисунков, фотографий и так далее), а звуковые – зафиксированы на пластинках, магнитных лентах, лазерных дисках и так далее.

Информация, в том числе графическая и звуковая, может быть представлена в аналоговой или дискретной форме. При аналоговом представлении физическая величина принимает бесконечное множество значений, причем ее значения изменяются непрерывно. При дискретном представлении физическая величина принимает конечное множество значений, причем ее величина изменяется скачкообразно.

но.

Примером аналогового представления графической информации может служить, например, живописное полотно, цвет которого изменяется непрерывно, а дискретного – изображение, напечатанное с помощью струйного принтера и состоящее из отдельных точек разного цвета.

Примером аналогового хранения звуковой информации является виниловая пластинка (звуковая дорожка изменяет свою форму непрерывно), а дискретного – аудио компакт-диск (звуковая дорожка которого содержит участки с различной отражающей способностью).

Преобразование графической и звуковой информации из аналоговой формы в дискретную производится путем дискретизации, то есть разбиения непрерывного графического изображения и непрерывного (аналогового) звукового сигнала на отдельные Элементы. В процессе дискретизации производится кодирование, то есть присвоение каждому элементу конкретного значения в форме кода.

Дискретизация – это преобразование непрерывных изображений и звука в набор дискретных значений в форме кодов.

### **Представление чисел в двоичной системе счисления**

Двоичный код числа – запись числа в двоичной системе счисления.

## 26. Кодирование графической информации

Все современные компьютеры являются цифровыми – они хорошо работают с числами, но не умеют обрабатывать непрерывные величины.

Это относится и к изображениям – изображение может быть сформировано только из отдельных элементов. Но восприятие зрительной информации человеком таково, что изображение, составленное из большого числа отдельных мелких деталей, воспринимается как непрерывное. Это дает возможность с помощью современных компьютеров обрабатывать различные изображения.

Для создания модели изображения, годной для обработки, разобьем картинку вертикальными и горизонтальными линиями на маленькие прямоугольники. Полученный двумерный массив прямоугольников называется **растром**, а сами прямоугольники – элементами растра, или **пикселями** (это слово произошло от английского picture's element – элемент картинки). Кодируется числами цвет каждого пикселя – закодированные цвета пикселей, перечисленные по порядку (например, слева направо и сверху вниз), и будут кодировать картинку.

Часть информации о картинке при таком кодировании потеряется. Потери будут тем меньше, чем мельче прямоугольники и чем точнее закодирован цвет каждого из них.

Способы кодирования цвета элемента изображения.

В понятие «цвет элемента» включается и его яркость. Для единообразия говорят и о цветах черно-белого изображения. В этом случае цвет (оттенок серого цвета) просто сводится к яркости.

Создавать и хранить графические объекты в компьютере можно двумя способами – как растровое или как векторное изображение. для каждого типа изображений используется свой способ кодирования.

### **Кодирование растровых изображений.**

Растровое изображение представляет собой совокупность точек (пикселей) разных цветов. Пиксель – минимальный участок изображения, цвет которого можно задать независимым образом. В процессе кодирования изображения производится его пространственная дискретизация. Пространственную дискретизацию изображения можно сравнить с построением изображения из мозаики (большого количества маленьких разноцветных стекол). Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки), причем каждому фрагменту присваивается значение его цвета, то есть код цвета (красный, зеленый, синий и так далее). Для черно-белого изображения информационный объем одной точки равен одному биту (либо черная, либо белая – либо 1, либо 0). Для четырехцветного – 2 бита. Для 8 цветов необходимо – 3 бита. Для 16 цветов – 4 бита. Для 256 цветов – 8 бит (1 байт). Качество изображения зависит от количества точек (чем меньше размер точки и, соответственно, больше их количество, тем лучше качество) и количества используемых Цветов (чем больше Цветов, тем качественнее кодируется изображение).

Для представления цвета в виде числового кода используются две обратных друг другу цветовые модели: **RGB** или **CMYK**.

Модель RGB используется в телевизорах, мониторах, проекторах, сканерах, цифровых фотоаппаратах.

Основные цвета в этой модели: красный (Red), зеленый (Green), синий (Blue).

Цветовая модель CMYK используется в полиграфии при формировании изображений, предназначенных для печати на бумаге. Цветные изображения могут иметь различную глубину Цвета, которая задается количеством битов, используемых для кодирования цвета точки. Если кодировать Цвет одной точки изображения тремя битами (по одному биту на каждый Цвет RgB), то мы получим все восемь различных Цветов.

R G B Цвет

1 1 1 белый

1 1 0 желтый

1 0 1 пурпурный

1 0 0 красный

0 1 1 голубой

0 1 0 зеленый

0 1 синий

0 0 0 черный

На практике же, для сохранения информации о цвете каждой точки цветного изображения в модели RGB обычно отводится 3 байта (то есть 24 бита) – по 1 байту (то есть по 8 бит) под значение цвета каждой составляющей. Таким образом, каждая RGB-составляющая может принимать значение в диапазоне от 0 до 255 (всего  $2^8=256$  значений), а каждая точка изображения, при такой системе кодирования может быть окрашена в один из  $16\,777\,216$  цветов. Такой набор цветов принято называть TrueColor (правдивые цвета), потому что человеческий глаз все равно не в состоянии различить большего разнообразия. Для того чтобы на Экране монитора формировалось изображение, информация о каждой точке (код цвета точки) должна храниться в видеопамяти компьютера.

Растровые изображения очень чувствительны к масштабированию (увеличению или уменьшению). При уменьшении растрового изображения несколько соседних точек преобразуются в одну, поэтому теряется различимость мелких деталей изображения. При увеличении изображения увеличивается размер каждой точки и появляется ступенчатый эффект, который можно увидеть невооруженным глазом.

### ***Кодирование векторных изображений***

Векторное изображение представляет собой совокупность графических примитивов (точка, отрезок, эллипс...). Каждый примитив описывается математическими формулами. Кодирование зависит от прикладной среды.

Достоинством векторной графики является то, что файлы, хранящие векторные графические изображения, имеют сравнительно небольшой объем. Важно также, что векторные графические изображения могут быть увеличены или уменьшены без потери качества.

## **27. Кодирование черно-белых изображений**

При кодировании черно-белых изображений яркость описывается одним числом. Для кодирования яркости пикселей отводятся ячейки фиксированного размера, чаще всего от 1 до 8 битов; черный цвет кодируется нулем, а чисто белый – максимальным числом  $N$ , которое может быть записано в ячейку. Для одноразрядной ячейки  $N = 1$ , а для 8-разрядной  $N = 255$ . Для практических приложений 8-разрядных ячеек вполне достаточно (человеческий глаз в состоянии различить не более одной-двух сотен разных оттенков серого цвета).

## 28. Кодирование цветных изображений

Кодирование цветных изображений – метод RGB.

Человеческий глаз различает огромное количество разных цветов и оттенков, которые не так просто закодировать одним числом.

Для кодирования изображения, как правило, рассматривают *цветовые модели* – способы формирования цвета. Одна из самых распространенных моделей рассматривает формирование цвета из света трех основных цветов: красного, зеленого и синего. Этот способ кодирования цветов называется **RGB** – по первым буквам английских слов Red, Green, Blue – красный, зеленый, синий. Остальные цвета формируются как сложение трех данных цветов, взятых с разной яркостью.

При рисовании на бумаге действуют другие законы, чем при отображении рисунка на экране монитора, поскольку краски сами по себе не испускают свет, а поглощают некоторые цвета из падающего на них света. Если смешать красную и зеленую краски, то получится не желтый цвет, а коричневый. Поэтому на печатающих устройствах обычно используются в качестве основных голубой, пурпурный и желтый цвета (такой метод кодирования цвета называется **CMY** – Cyan, Magenta, Yellow). Красный цвет получается как сумма пурпурного и желтого, а зеленый – как сумма желтого и голубого.

Описанные выше методы кодирования при помощи сложения основных цветов просты в реализации, но работать с ними не очень удобно. Поэтому во многих программах обработки изображений используется более удобная для человека схема кодирования «цветовой тон/насыщенность/яркость». Она называется HSB (по первым буквам английских слов Hue, Saturation, Brightness). При этом цвет каждой точки также описывается тремя числами, но их значения уже не те, что в методах кодирования RGB и CMY.

Графическая информация на экране дисплея представляется в виде изображения, которое формируется из точек (пикселей). Если это только чёрные и белые точки, то каждую из них можно закодировать 1 битом. Но если на фотографии оттенки, то два бита позволяет закодировать 4 оттенка точек: 00 – белый цвет, 01 – светло-серый, 10 – тёмно-серый, 11 – чёрный. Три бита позволяют закодировать 8 оттенков и т.д.

Количество бит, необходимое для кодирования одного оттенка цвета, называется **глубиной цвета**.

В современных компьютерах **разрешающая способность** (количество точек на экране), а также количество цветов зависит от видеоадаптера и может изменяться программно.

Цветные изображения могут иметь различные режимы: 16 цветов, 256 цветов, 65536 цветов (high color), 16777216 цветов (true color). На одну точку для режима high color необходимо 16 бит или 2 байта.

## 29. Кодирование звуковой информации

Звук – волна с непрерывно изменяющейся амплитудой и частотой. Чем больше амплитуда, тем он громче для человека, чем больше частота, тем выше тон.

Звук представляет собой колебания воздуха. Амплитуда этих колебаний непрерывно меняется со временем. По своей природе звук является непрерывным сигналом. Для кодирования звука надо этот непрерывный сигнал превратить в последовательность нулей и единиц.

В процессе кодирования звукового сигнала производится его временная дискретизация – непрерывная волна разбивается на отдельные маленькие временные участки и для каждого такого участка устанавливается определенная величина амплитуды. Таким образом, непрерывная зависимость амплитуды сигнала от времени, заменяется на дискретную последовательность уровней громкости. Каждому уровню громкости присваивается его код. Чем большее количество уровней громкости будет выделено в процессе кодирования, тем большее количество информации будет нести значение каждого уровня и тем более качественным будет звучание.

Качество двоичного кодирования звука определяется глубиной кодирования и частотой дискретизации.

С помощью микрофона звук можно превратить в колебания электрического тока. Амплитуда колебаний измеряется через равные промежутки времени (на практике – несколько десятков тысяч раз в секунду). Каждое измерение фиксируется с установленной точностью и записывается в двоичном виде. Этот процесс называется дискретизацией.

Частота дискретизации – количество измерений уровня сигнала в единицу времени. Количество уровней громкости определяет глубину кодирования. Современные звуковые карты обеспечивают 16-битную глубину кодирования звука. При этом количество уровней громкости равно  $N = 2^{16} = 65536$ .

Устройство для выполнения дискретизации называется аналого-цифровым преобразователем (АЦП). АЦП измеряет электрическое напряжение в каком-то диапазоне и выдает ответ в виде много-разрядных двоичных чисел. Воспроизведение закодированного таким образом звука производится при помощи цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). Двоичные числа, кодирующие звук, подаются на вход ЦАП с точно такой же частотой, как и при дискретизации, и ЦАП преобразует их в значения электрического напряжения обратно тому, как это делал АЦП. Полученный на выходе ЦАП ступенчатый сигнал сначала сглаживается с помощью аналогового фильтра, а затем преобразуется в звук при помощи усилителя и динамика.

Оцифрованный звук можно сохранять без сжатия в универсальном формате в файле WAV или в формате со сжатием MP3.

В 1983 году ведущие производители электронных музыкальных синтезаторов и производители компьютеров договорились о системе команд универсального синтезатора, о том, какими электрическими сигналами будут подаваться такие команды, и даже о разъемах и кабелях, которые будут соединять компьютеры и синтезаторы. Это соглашение получило название стандарта **MIDI** (англ. Musical Instrument Digital Interface – цифровой интерфейс музыкальных инструментов). Этот стандарт дает и удобный способ кодирования музыки.

Запись музыкального произведения в формате MIDI есть не что иное, как программа игры на воображаемом музыкальном инструменте (он называется синтезатором). Такая запись состоит из последовательности закодированных сообщений, разделенных закодированными паузами.

### 30. **Файл как единица хранения данных**

Информация, представляемая для обработки на компьютере, называется данными. Для хранения на устройствах внешней памяти данные организуют в виде файлов.

**Файл** – часть внешней памяти компьютера, имеющая идентификатор (имя) и содержащая данные. (Файл – именованная область внешней памяти).

К атрибутам файла относятся его имя, тип содержимого, дата и время создания, фамилия создателя, размер, условия предоставления разрешений на его использование, метод доступа.

В качестве имени используется любой набор символов и расширение, отделенные друг от друга точкой.

Имя файлу присваивает пользователь, или программа, создающая файл, предлагает имя в автоматическом режиме. По историческим причинам для пользователя имя файла в операционных системах фирмы Майкрософт состоит из двух частей, разделенных точкой: собственно имени и расширения.

Тип файла определяется по его расширению, которое задает программа, сохраняющая файл.

- Графические файлы – BMP, JPG, GIF, PNG, SWF.
- Звуковые файлы – MP3, WAV.
- Архивные файлы – ZIP, RAR.

**Расширение имени файла** связывает файл с прикладной программой, в которой данные можно создать, просмотреть или изменить.

#### **Примеры связи форматов с программами**

Имя. расширение	Тип файла	Программа просмотра
Текст.txt	Текстовый документ (текстовый формат)	Блокнот
Документ.doc	Документ Microsoft Word (текстовый формат)	Microsoft Word
Рисунок.bmp	256-цветный рисунок (графический формат)	Microsoft Paint

Для ОС линии Microsoft:

- между именем и расширением ставится точка, не входящая ни в имя, ни в расширение;
- имя файла можно набирать в любом регистре, т.к. для системы все буквы строчные;
- символы, не используемые в имени файла \* = + [ ] \ 5 : , . /?;
- имена устройств не могут использоваться в качестве имен файлов (prn, lpt, com, con, nul).

Наиболее часто встречающиеся расширения:

- EXE, COM – готовая к выполнению программа;
- BAT – пакетный командный файл;
- SYS – программа-драйвер устройства (системная);
- BAK – резервная копия файла;
- OBJ – объектный модуль («полуфабрикат» программы);
- DAT – файл данных со служебной информацией;
- BAS – исходный текст программы на Бейсике;
- TXT – текстовый файл;
- DOC – документ, созданный в Microsoft Word.

Над файлами можно производить следующие основные операции: копирование, перемещение, удаление, переименование и пр.

### **Файловый принцип хранения данных**

Для того чтобы найти информацию, в большинстве ОС используется *иерархическая* структура.

В *иерархической структуре* каждый элемент определяется путем, который к нему ведет, начиная от вершины.

Способ организации как служебной, так и пользовательской информации о файлах на носителе называют **файловой системой**.

Файловую (иерархическую) структуру компьютера можно увидеть с помощью специальной программы, которая называется *файл-менеджер Проводник*.

**Файловая структура** состоит из логических дисков, каталогов (папок) и файлов.

*Логический диск* – это раздел физического диска.

Логическим дискам присваивают имена C:, D: и т. п.

Логический диск иногда называют *корневой папкой*.

**Каталог** (папка) – это раздел логического диска.

Каталог может содержать вложенные каталоги (папки).

Файловая структура является деревом, в котором логический диск является корнем (корневой папкой), а папки-каталоги – это ветви дерева

**Полное имя файла (адрес файла)** – это путь доступа к файлу и имя файла.

Путь доступа к файлу включает в себя имя логического диска и перечисление всех вложенных папок.

*Пример полного имени файла:*

D:\A1 \B2\Prim. txt

### **Файловые системы операционных систем**

Каждый файл на диске имеет свой адрес.

Способ организации как служебной, так и пользовательской информации о файлах на носителе называют файловой системой. *Конкретная файловая система определяет, в частности, правила именования файлов.*

Современные файловые системы в основном ориентируются на носители – дисковые устройства и носители на основе флэш-памяти.

Для организации файловых систем на таких носителях организуются тома, т. е. разделы носителя. На небольших носителях такой том как правило один, но может быть и больше.

С носителем данных файловая система работает через функции, предоставленные ей аппаратным обеспечением и специальными программами-драйверами.

Файловая система – **NTFS** (New Technology File System).

Основой новой идеологии является подход, принятый при организации баз данных: все файлы тома перечислены в общей таблице MFT (Master File Table), для каждого файла создается набор атрибу-

тов, т. е. характеристик файла.

Среди атрибутов есть стандартные (имя файла, дата создания и модификации), а есть расширенные (список прав доступа к файлу, автор, ключевые слова и пр.) Программы сторонних разработчиков могут регистрировать и использовать свои атрибуты.

## 31. Форматы графических файлов

### Основной материал

Форматы графических файлов зависят от того, в какой программе изображение было обработано и сохранено.

Форматы графических файлов определяют способ хранения информации в файле (растровый или векторный), а также форму хранения информации (используемый алгоритм сжатия).

- форматы растровых графических редакторов: BMP, TIFF, GIF, PNG, JPG.
- форматы файлов, созданных в векторных графических редакторах: WMF, EPS, CDR.

Любая информация, хранящаяся в файле – это последовательность байтов. Каждый байт может принимать значение от 0 до 255 (28-1). Способ записи информации с помощью последовательности байтов и называют форматом файла, т.е. графический формат – это способ записи графической информации. Способ представления изображения оказывает влияние на возможности его редактирования, печати, на объем занимаемой памяти.

Все графические данные в компьютере можно разделить на две большие части: растровую и векторную.

Растровый формат характеризуется тем, что все изображение по вертикали и горизонтали разбивается на достаточно мелкие прямоугольники – так называемые элементы изображения, или пиксели (от английского pixel – picture element). Растровый файл представляет собой прямоугольную матрицу (bitmap).

В файле, содержащем растровую графику, хранится информация о цвете каждого пикселя данного изображения. Чем меньше прямоугольники, на которые разбивается изображение, тем больше разрешение (resolution), т. е. тем более мелкие детали можно закодировать в таком графическом файле. Размер (size) изображения, хранящегося в файле, задается в виде числа пикселей по горизонтали (width) и вертикали (height).

Кроме размера изображения, важной является информация о количестве цветов, закодированных в файле. Цвет каждого пикселя кодируется определенным числом бит. В зависимости от того, сколько бит отведено для цвета каждого пикселя, возможно кодирование различного числа цветов. Если для кодировки отвести лишь один бит, то каждый пиксель может быть либо белым (значение 1), либо черным (значение 0). Такое изображение называют монохромным (monochrome).

Компьютерное растровое изображение представляется в виде прямоугольной матрицы, каждая ячейка которой представлена цветной точкой. При оцифровке изображения оно делится на такие крошечные ячейки, что глаз человека их не видит, воспринимая все изображение как целое. Сама сетка получила название растровой карты или матрицы (bitmap), а ее единичный элемент называется пикселем.

Пиксели подобны зернам фотографии и при значительном увеличении они становятся заметными.

Довольно часто приходится получать *изображения с экрана монитора*. Полученные изображения обычно подвергаются редактированию и сохраняются в различных графических форматах:

BMP – растровое изображение без сжатия;

TIFF – – растровое изображение, используемое в различных издательских системах;

GIF, PNG, JPG – сжатые растровые изображения, используемые для размещения графики, например, на Web-страницах. (GIF – рекомендуется для сохранения изображений, созданных программным путем (диаграмм, графиков) и рисунков (типа аппликации);

PNG – аналогичен GIF; JPG – для отсканированных изображений и иллюстраций).

WMF – универсальный формат векторных графических файлов для Windows-приложений. Используется для хранения коллекции графических изображений MS Clip Galleri.

EPS – формат векторных графических файлов. Рекомендуется для печати и создания иллюстраций в настольных издательских системах.

CDR – оригинальный формат векторных графических файлов, используемый в системе обработки векторной графики CorelDRAW.

*Дополнительный материал*

***Описание графических форматов***

***BMP (Windows Device Independent Bitmap)***

Универсальный формат растровых графических файлов, используется в операционной системе Windows. Этот формат поддерживается многими графическими редакторами, в том числе редактором Paint. Рекомендуется для хранения и обмена данными с другими приложениями.

Архивация изображение в нем происходит за счет того, что в исходном изображении встречаются цепочки одинаковых байт. Замена их на пары счетчик повторений, значение уменьшает избыточность данных. Алгоритм рассчитан на деловую графику: изображения с большими областями повторяющегося цвета.

Ситуация, когда файл увеличивается, для этого простого алгоритма не так уж редка, поэтому использование сжатия для этого формата возможно только для некоторых классов изображений, в которых много длинных серий одинаковых цветов. В формате BMP можно сохранять изображения с глубиной цвета (числом битов, описывающих один пиксель изображения) 1, 4, 8 и 24 бита, что соответствует максимальному числу используемых цветов 2, 16, 256 и 16 777 216 соответственно.

***Tagged image file format (TIFF)*** – формат растровых графических файлов, поддерживается всеми основными графическими редакторами и компьютерными платформами. Включает в себя алгоритм сжатия без потерь информации. Используется для обмена документами между различными программами. Рекомендуется для использования при работе с издательскими системами.

***Graphics interchange format (GIF)*** – формат растровых графических файлов, поддерживается приложениями для различных операционных систем. Включает алгоритм сжатия без потерь информации, позволяющий уменьшить объем файла в несколько раз. Рекомендуется для хранения изображений, создаваемых программным путем (диаграмм, графиков и так далее) и рисунков (типа аппликации) с ограниченным количеством цветов (до 256). Используется для размещения графических изображений на web-страницах в интернете.

***Portable network graphic (PNG)*** – формат растровых графических файлов, аналогичный формату

gif. Рекомендуется для размещения графических изображений на Web-страницах в интернете.

*Joint photographic expert group (jpeg)* – формат растровых графических файлов, который реализует эффективный алгоритм сжатия (метод jpeg) для отсканированных фотографий и иллюстраций. Алгоритм сжатия позволяет уменьшить объем файла в десятки раз, однако приводит к необратимой потере части информации. Поддерживается приложениями для различных операционных систем. Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.

### **Преимущества форматов jpeg, gif, png**

*Формат обмена графическими данными. (Graphics Information Interchange Format. GIF)*

Преимущество формата GIF состоит в том, что для таких файлов характерен небольшой объем и поддержка прозрачности фона. По большей части причиной этому является палитра, состоящая всего лишь из 256 цветов, а свойство прозрачности достигается за счет исключения одного из цветов. Этот набор цветов известен как *Безопасный* (Web safe). Этот формат сильно ограничивает дизайнеров, которым нужна более разнообразная палитра цветов, кроме того, с этим форматом не рекомендуется работать цифровым фотографом, за исключением тех, кто работает в черно-белом цвете с ограниченным количеством тонов серого.

Файлы в формате GIF могут быть анимированными. После загрузки анимированный GIF начинает воспроизводиться, последовательно переходя от одного изображения к другому, таким образом создается анимационный эффект. Поскольку анимированная последовательность GIF-изображений содержится в одном файле, его можно загружать на HTML5-страницу напрямую через тег `<img>`. Обычно анимированные GIF-файлы имеют сравнительно небольшой размер. В противном случае изображения внутри GIF-файла будут слишком долго загружаться.

Помимо ограниченного числа цветов, создание GIF-изображений ограничивается требованиями к лицензированию и формату, установленными компаниями CompuServe и Unisys. Вместо того чтобы ограничивать себя этим требованиями, многие дизайнеры попросту предпочитают работать с другими графическими форматами.

*Объединенная группа экспертов в области фотографии. (Joint Photographic Experts Group, JPEG)*

Большинство цифровых фотографий, размещаемых во Всемирной паутине, представлены в формате JPEG. Кроме того, чтобы сохранить сложное изображение со множеством цветов и оттенком в том виде, который был задуман фотографом или художником, предпочтительно использовать дынный формат. В результате большая часть изображений, размещаемых на веб-сайтах, предлагающих услуги и товары, представлена в формате GPEG. Файлы в формате JPEG, как правило, имеют большой размер, чем в формате GIF, но учитывая повсеместное повышение пропускной способности ресурсов Интернета, размер файлов не представляет такой проблемы, как раньше.

В отличие от файлов GIF, формат JPEG не поддерживает прозрачность и анимацию. Кроме того, в файлах JPEG применяется так называемое сжатие с потерей качества, что снижает точность передачи изображения. По сравнению со сжатием без потери качества, способствующим точному воспроизведению оригинальных данных, сжатие с потерей качества считается скорее приближением исходных дан-

ных, составляющих изображение.

Стандартный формат JPEG основан на принципе открытого исходного кода и не требует лицензирования некоторые запатентованные функции формата JPEG могут требовать лицензирования, но эти возможности не входят в большинство файлов JPEG, поэтому разработчики и дизайнеры могут использовать формат JPEG свободно.

#### *Переносимая сетевая графика (Portable Network Graphics, PNG)*

Отчасти формат PNG был разработан в качестве альтернативы формату GIF с присущими ему патентными требованиями к лицензированию. Однако мотивом к его разработке послужило также стремление иметь в арсенале более 256 цветов и избавиться от потери качества. Формат PNG также поддерживает прозрачность и альфа-канал.

Одно время не все браузеры поддерживали формат PNG, поэтому, несмотря на его многочисленные преимущества, не все разработчики с ним работали. Однако те времена давно прошли, и любой браузер, который поддерживает стандарт HTML5, будет поддерживать и формат PNG. В результате любой разработчик или дизайнер, создающий документы HTML5, может использовать файлы формата PNG, не опасаясь, что браузер не сможет их загрузить.

## 32. Форматы аудиофайлов

Аудиофайлы могут иметь разные форматы, которые считываются разными устройствами.

Аудиофайл (файл, содержащий звукозапись) – компьютерный файл, состоящий из информации об *амплитуде и частоте звука*, сохранённой для дальнейшего воспроизведения на компьютере или проигрывателе.

Цифровой аудиоформат – формат представления звуковых данных, используемый при цифровой звукозаписи, а также для дальнейшего хранения записанного материала на персональном компьютере и других электронных носителях информации, так называемых звуковых носителях.

Цифровой звук – результат преобразования аналогового сигнала звукового диапазона в цифровой аудиоформат.

Каждый формат характеризуется следующими техническими данными: битрейт, частота и качество записи.

**Битрейт** (от англ. bitrate) – количество бит, используемых для хранения одной секунды мультимедийного контента. Битрейт выражается битами в секунду (бит/с, bps), а также производными величинами с приставками кило- (кбит/с, kbps), мега- (Мбит/с, Mbps) и т.д.

**Частота дискретизации** (или частота семплирования, англ. samplerate) – частота взятия отсчетов непрерывного во времени сигнала при его дискретизации (в частности, аналого-цифровым преобразователем). Измеряется в герцах.

### **Разновидности цифровых аудиоформатов**

Формат представления звуковых данных в цифровом виде зависит от *способа квантования* аналогово-цифровым преобразователем (АЦП).

В звукотехнике в настоящее время наиболее распространены два вида квантования:

- импульсно-кодовая модуляция;
- сигма-дельта-модуляция.

Разрядность квантования и частоту дискретизации указывают для различных звуковых устройств записи и воспроизведения как формат представления цифрового звука (24 бита/192 кГц; 16 бит/48 кГц).

Для устранения избыточности аудиоданных используются аудиокодеки, при помощи которых производится *сжатие аудиоданных*.

Аудиокодек на программном уровне является специализированной компьютерной программой, кодеком, который сжимает (производит компрессию) или разжимает (производит декомпрессию) цифровые звуковые данные в соответствии с файловым звуковым форматом или потоковым звуковым форматом. Задача аудиокодека как компрессора заключается в предоставлении аудиосигнала с заданным качеством/точностью и минимально возможным размером. Благодаря сжатию уменьшается объём пространства, требуемого для хранения аудиоданных, а также возможно снизить полосу пропускания канала, по которому передаются аудиоданные.

Популярные программные аудиокодеки по областям применения:

– MPEG-1 Layer III (MP3) – проприетарный кодек аудиозаписей (музыка, аудиокниги и т.п.) для компьютерной техники и цифровых проигрывателей;

– AdvancedAudioCodec (AAC) – второй по распространенности проприетарный кодек, позиционируется как альтернатива MP3. Наибольшее распространение в связке с видеокодеком H.264 (AVC) получил в онлайн-видео (например, флэш-видео на YouTube);

– OggVorbis (OGG) – свободный кодек, широко используется в компьютерных играх и в файло-обменных сетях для передачи музыки;

– FreeLosslessAudioCodec (FLAC) – свободный кодек, использующий сжатие без потерь.

Альтернативные, менее распространённые lossless-кодеки: WavPack (WAV), Monkey's Audio (APE) и др.

### **Три группы звуковых форматов файлов:**

– аудиоформаты без сжатия(WAV, AIFF);

– аудиоформаты со сжатием без потерь(APE, FLAC);

– аудиоформаты, с применением сжатия с потерями

Отдельно можно выделить модульные музыкальные форматы файлов, *созданные синтетически* или из семплов заранее записанных живых инструментов. Они представляют собой отдельный файл с записью того или иного инструмента, который можно включить в создаваемый аудиофайл. 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.

Форматы носителей цифрового звука применяют как для массового распространения звуковых записей (CD,SACD), так и в профессиональной звукозаписи (DAT, мини-диск). Если файл записан в формате SACD, то его распространение осуществляется только на CD дисках, в отличие от других форматов файлов. SACD не поддерживается многими устройствами, так как у них нет возможности чтения диска (портативный плеер, планшетный компьютер и т.д.).

Для систем пространственного звучания можно выделить **форматы звука, являющиеся звуковым многоканальным сопровождением к кинофильмам**. При озвучивании видео создаются несколько аудиозаписей. Некоторые из них представляют собой аудиодорожки с музыкальным сопровождением, а некоторые с голосом. При производстве фильма все аудиодорожки выстраиваются в один ряд и синхронизируются с фильмом. При воспроизведении таких дорожек в кинотеатре звук распределяется по колонкам, при этом создается ощущение объемного звука. Для таких целей были созданы целые семейства форматов.

Таким образом, цифровые аудиофайлы представлены различными форматами, которые имеют свои значения, в частности: квантование, частоту дискретизации и степень сжатия. При конвертировании файла пользователь может выбрать наиболее подходящий ему формат.

*Сравнительная таблица форматов цифрового звука*

Название формата	Квантование, бит	Частота дискретизации, кГц	Степень сжатия/упаковки
CD	16	44,1	1:1 без потерь
Dolby Digital (AC3)	16-24	48	~12:1 с потерями
DTS	20-24	48; 96	3:1 с потерями
DVD-Audio			

DVD-Audio			
16; 20; 24	176,4; 192	2	
MP3	16-24	до 48	~11:1 с потерями
AAC	16-24	до 96	с потерями

Другие цифровые аудиоформаты, не представленные в таблице: AA; ADX; ANX; AIFF; APE; ASF; AU (SND); AUDDMF; FLAC; MIDI; MOD; MP1; MP2; MP4; Opus; RA; TTA; VOC; VOX; VQF; WAV; WMA; XM.

### 33. **Форматы видеофайлов**

#### **Форматы видеофайлов**

Формат записи:

MPEG-1;

MPEG-2;

MPEG-4;

ТВ высокой четкости.

Форматы видеофайлов определяют структуру видео, т.е. отражают, *как именно хранится файл* на каком-либо носителе информации.

В настоящее время существует огромное количество разнообразных форматов видеофайлов.

Для сжатия цифровых мультимедиа файлов используются специальные программы – кодеки. Наиболее популярными видео кодеками являются следующие: DivX, XviD, H.261, H.263, H.264 и др.

Кодеки преобразуют данные в особый файл, который называют контейнером.

Контейнер – это специальная оболочка, в которой хранится зашифрованная с помощью кодеков информация. Т.е., *медиа контейнеры – это и есть форматы видеофайлов*, которые содержат данные о своей внутренней структуре. В контейнере может храниться информация разного качества, в частности, изображения, аудио, видео и субтитры.

– **AVI** (Audio-Video Interleaved) – один из самых распространенных медиа контейнеров для операционных систем Windows. Этот формат может содержать в себе информацию четырех типов: видео, аудио, текст и midi. В этот контейнер может входить видео различных форматов от MPEG-1 до MPEG-4. AVI имеет большое количество разновидностей по внутренней структуре и может воспроизводиться на смартфонах, коммуникаторах и других устройствах. Медиа контейнер AVI не накладывает никаких ограничений на тип используемого кодека.

– **WMV** (Windows Media Video) – цифровой видео формат, созданный и контролируемый компанией Microsoft. WMV файлы могут содержать аудио- и видео данные, упакованные с помощью кодеков Windows Media Audio (WMA) и Windows Media Video (WMV).

– **MOV** – этот формат разработан компанией Apple для QuickTime медиа плеера. Для воспроизведения подобных файлов необходимо иметь QuickTime плеер или плееры с уже установленными кодеками MOV. Формат может содержать видео, анимацию, графику, 3D. Данный формат поддерживает любые аудио – и видеокодеки.

– **ASF** (Advanced Streaming Format) – потоковый формат от Microsoft. Основан, на MPEG-4 используется для передачи видео с низким и средним битрейтом в Интернет. ASF представляет собой мультимедиа контейнер, поддерживающий практически все видеокодеки.

– **MPEG** (Moving Pictures Experts Group) – видеофайлы, в которых содержится видео, закодированное с помощью стандартов MPEG1, MPEG2, MPEG3, MPEG4. Технология MPEG использует поточное сжатие видео, при котором обрабатывается не каждый кадр по отдельности, а анализируются изменения видеофрагментов, и удаляется избыточная информация. MPEG-1 – представляет собой формат для хранения аудио и видео данных на мультимедиа носителях. Формат MPEG-4 обычно используется

для обмена и передачи видео – файлов в Интернете, видео телефонии, электронных информационных изданиях и т.п. В этом формате используется раздельное сжатие для аудио и видео дорожек. MPEG-4 рассчитан на очень низкие потоки данных.