

The background is a blue gradient with abstract geometric patterns. It features several concentric circles and radial lines, some of which are dotted. There are also some numbers like 150, 160, 170, 180, 220, 230, 240, 250, and 260 scattered around, suggesting a technical or scientific theme.

КОДИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ЗВУКА, ЦИФРОВОГО ФОТО И ВИДЕО

ЗВУКОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Звук представляет собой распространяющуюся в воздухе, воде или другой среде волну (колебания воздуха или другой среды) с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой.

Человек воспринимает звуковые волны с помощью слуха в форме звука различной громкости и тона.

ЗВУКОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Чем больше амплитуда звуковой волны, тем громче звук, чем больше частота колебаний, тем выше тон звука.



ГРОМКОСТЬ ЗВУКА

Звук	Громкость, дБ
Нижний предел чувствительности человеческого уха	0
Шорох листьев	10
Разговор	60
Гудок автомобиля	90
Реактивный двигатель	120
Болевой порог	140

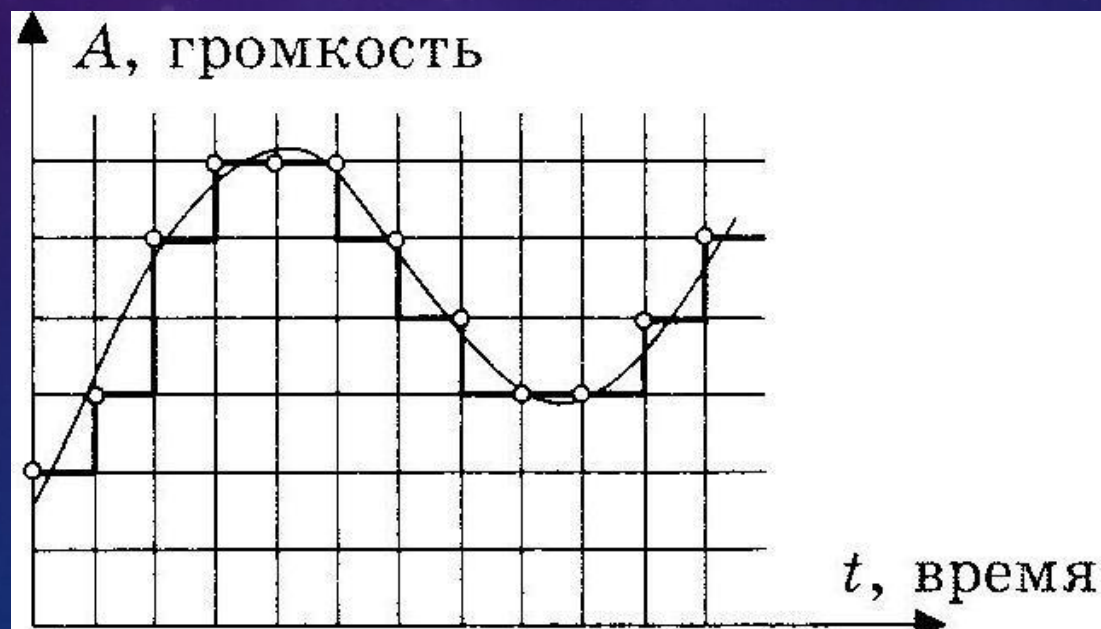
ВРЕМЕННАЯ ДИСКРЕТИЗАЦИЯ ЗВУКА

Для того чтобы компьютер мог обрабатывать звук, непрерывный звуковой сигнал должен быть преобразован в цифровую дискретную форму с помощью временной дискретизации.

Непрерывная звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временные участки, причем для каждого такого участка устанавливается определенный уровень громкости.

ВРЕМЕННАЯ ДИСКРЕТИЗАЦИЯ ЗВУКА

Таким образом, непрерывная зависимость громкости звука от времени $A(t)$ заменяется на дискретную последовательность уровней громкости. На графике это выглядит как замена гладкой кривой на последовательность «ступенек».



ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ

Для записи аналогового звука и его преобразования в цифровую форму используется микрофон, подключенный к звуковой плате. Качество полученного цифрового звука зависит от количества измерений громкости звука в единицу времени, т. е. частоты дискретизации.

ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ

Частота дискретизации звука

— это количество измерений громкости звука за одну секунду.

Частота дискретизации звука может лежать в диапазоне от 8000 до 48 000 измерений громкости звука за одну секунду.

ГЛУБИНА КОДИРОВАНИЯ

Каждой «ступеньке» присваивается определенный уровень громкости звука. Уровни громкости звука можно рассматривать как набор N возможных состояний, для кодирования которых необходимо определенное количество информации I , которое называется глубиной кодирования звука.

ГЛУБИНА КОДИРОВАНИЯ

Глубина кодирования звука

— это количество информации, которое необходимо для кодирования дискретных уровней громкости цифрового звука.

ГЛУБИНА КОДИРОВАНИЯ

Если известна глубина кодирования, то количество уровней громкости цифрового звука можно рассчитать по формуле $N = 2^i$.

Пусть глубина кодирования звука составляет 16 битов, тогда количество уровней громкости звука равно:

$$N = 2^i = 2^{16} = 65\,536.$$

ГЛУБИНА КОДИРОВАНИЯ

В процессе кодирования каждому уровню громкости звука присваивается свой 16-битовый двоичный код.

Наименьшему уровню громкости будет соответствовать код 0000000000000000, а наибольшему – 1111111111111111.

КАЧЕСТВО ОЦИФРОВАННОГО ЗВУКА

Чем больше частота и глубина дискретизации звука, тем более качественным будет оцифрованный звук.

Необходимо помнить, что чем выше качество цифрового звука, тем больше информационный объем звукового файла.

КАЧЕСТВО ОЦИФРОВАННОГО ЗВУКА

Можно оценить информационный объем цифрового стереозвукового файла длительностью звучания одна секунда при среднем качестве звука (16 битов, 24 000 измерений в секунду). Для этого глубину кодирования необходимо умножить на количество измерений в одну секунду и умножить на 2 (стереозвук):

$$16 \text{ битов} \cdot 24\,000 \cdot 2 = 768\,000 \text{ битов} = 96\,000 \text{ байтов} = 93,75 \text{ Кбайт.}$$

ЗВУКОВЫЕ РЕДАКТОРЫ

Звуковые редакторы позволяют не только записывать и воспроизводить звук, но и редактировать его. Оцифрованный звук представляется в звуковых редакторах в наглядной форме, поэтому операции копирования, перемещения и удаления частей звуковой дорожки можно легко осуществлять с помощью мыши.

Кроме того, можно накладывать звуковые дорожки друг на друга (микшировать звуки) и применять различные акустические эффекты (эхо, воспроизведение в обратном направлении и др.).

ЦИФРОВАЯ ФОТОГРАФИЯ

Цифровые фотокамеры позволяют получить изображение высокого качества непосредственно в цифровом формате.

Полученное цифровое изображение сохраняется в цифровой камере на сменной карте flash – памяти.



ЦИФРОВАЯ ФОТОГРАФИЯ

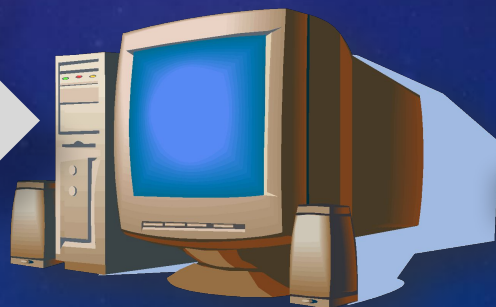
После подключения цифровой камеры к USB –порту компьютера производится копирование изображений на жесткий диск компьютера.

При необходимости можно провести редактирование фотографии с помощью растрового графического редактора.

Высококачественная цветная печать цифровых фотографий производится на струйном принтере.



к USB- порту



ЦИФРОВАЯ ФОТОГРАФИЯ

Размер растровых цифровых фотографий может достигать 3000 X 2000 точек при глубине цвета 24 бита на точку.

Если сохранить фотографию на карте flash – памяти в формате BMP, информационный объем такого изображения получается достаточно большой:

$$I = 24 \text{ бита} * 3000 * 2000 = 144\,000\,000 \text{ бита} = 18\,000\,000 \text{ байтов} = \\ = 17\,578 \text{ Кбайта} = \mathbf{17 \text{ Мбайт.}}$$

Возможность хранения на карте flash – памяти десятков цифровых фотографий обеспечивается использованием графического формата со сжатием по методу JPEG.



ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ

Что представляет собой *фильм* с точки зрения информатики? Прежде всего, это *сочетание звуковой и графической информации*. Кроме того, для создания на экране эффекта движения используется дискретная по своей сути технология быстрой смены статических картинок. Исследования показали, что если за одну секунду сменяется более 10-12 кадров, то человеческий глаз воспринимает изменения на них как непрерывные.

ЦИФРОВОЕ ВИДЕО

Цифровые видеокамеры позволяют снимать видеофильмы непосредственно в цифровом формате.

Цифровое видео, представляющее собой последовательность кадров с определенным разрешением, сохраняется в видео камере на магнитной кассете.

После подключения цифровой видеокамеры к DV- порту компьютера и запуска программы цифрового видеомонтажа производится захват и копирование видео на жесткий диск компьютера.



к DV- порту



ЦИФРОВОЕ ВИДЕО

В процессе захвата программа цифрового видеомонтажа автоматически обнаруживает изменения изображения в потоке видео и *разбивает видео на фрагменты, называемые сценами.*

Пользователь в процессе монтажа может разбить видео на сцены по времени или произвольно.

Монтаж цифрового видеофильма производится путем выбора лучших сцен и размещения их в определенной временной последовательности.



ЦИФРОВОЕ ВИДЕО

При переходе между сценами можно использовать различные анимационные эффекты: наплыв, растворение, появление и т.д.

Просмотр цифрового видео можно осуществлять непосредственно на экране монитора компьютера или на подключенном телевизоре.



ЦИФРОВОЕ ВИДЕО



Видеофильм состоит из потока сменяющих друг друга кадров и звука.

Показ полноценных кадров и воспроизведение высококачественного звука требуют передачи очень больших объемов информации в единицу времени.



ЦИФРОВОЕ ВИДЕО

Телевизионный стандарт воспроизведения видео использует разрешение кадра 720 X 576 пикселей с 24-битовой глубиной цвета. Скорость воспроизведения составляет 25 кадров в секунду. Следовательно, в одну секунду необходимо передать огромный объем видеоданных:

$$\begin{aligned} I &= 24 \text{ бита} \cdot 720 \cdot 576 \cdot 25 = 248\,832\,000 \text{ битов} = \\ &= 31\,104\,000 \text{ байтов} = 30375 \text{ Кбайт} = 30 \text{ Мбайт} \end{aligned}$$



НЕКОТОРЫЕ ФОРМАТЫ ВИДЕОФАЙЛОВ

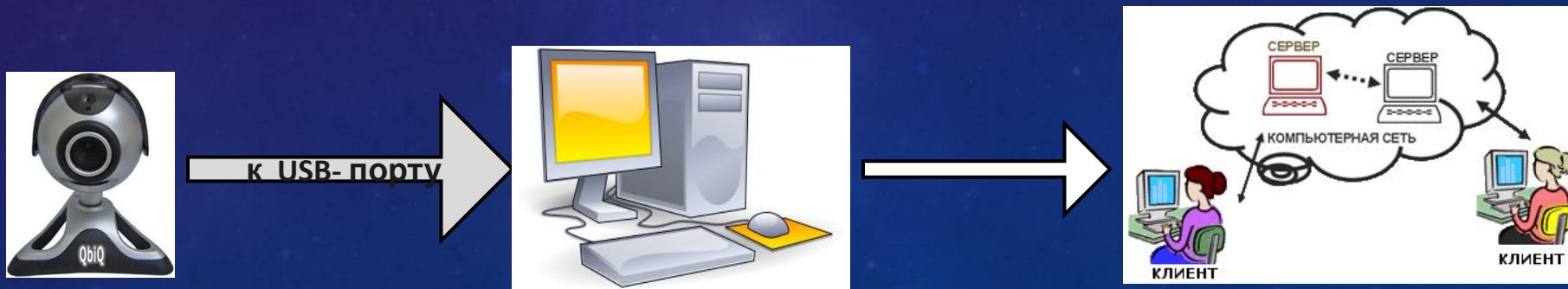
Существует множество различных форматов представления видеоданных (методов сжатия данных).

- В среде Windows, например, уже более 10 лет применяется формат Video for Windows, базирующийся на универсальных файлах с расширением AVI (Audio Video Interleave – чередование аудио и видео).
- Все большее распространение в последнее время получают системы сжатия видеоизображений, допускающие некоторые незаметные для глаза искажения изображения с целью повышения степени сжатия. Наиболее известным стандартом подобного класса служит MPEG (Motion Picture Expert Group). Методы, применяемые в MPEG, непросты для понимания и опираются на достаточно сложную математику (стандартизированный).
- Больше распространение получила технология под названием DivX (Digital Video Express). Благодаря DivX удалось достигнуть степени сжатия, позволившей вместить качественную запись полнометражного фильма на один компакт-диск – сжать 4,7 Гб DVD-фильма до 650 Мб.

ПОТОКОВОЕ ВИДЕО

Для передачи видео в Интернет к USB – порту компьютера подключается Web-камера.

т. к. скорость передачи данных в Интернете ограничена, используются потоковые методы сжатия с использованием одного из двух стандартов: *RealVideo* или *Windows Media*.



МУЛЬТИМЕДИА

Мультимедиа (multimedia, от англ. multi - много и media - носитель, среда) - совокупность компьютерных технологий, одновременно использующих несколько информационных сред: текст, графику, видео, фотографию, анимацию, звуковые эффекты, высококачественное звуковое сопровождение.

Под словом «мультимедиа» понимают воздействие на пользователя по нескольким информационным каналам одновременно. Можно еще сказать так:

мультимедиа – это объединение изображения на экране компьютера (в том числе и графической анимации и видеокадров) с текстом и звуковым сопровождением. Наибольшее распространение системы мультимедиа получили в области обучения, рекламы, развлечений.