

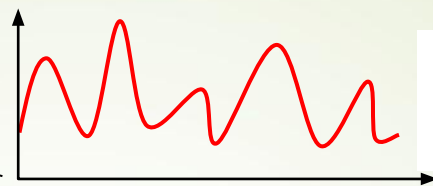
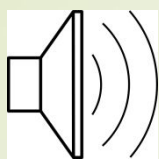
Кодирование звуковой и видеоинформации информации

Учебник Семакин и др.

п.6 «Представление текста,
изображений и звука в компьютере»

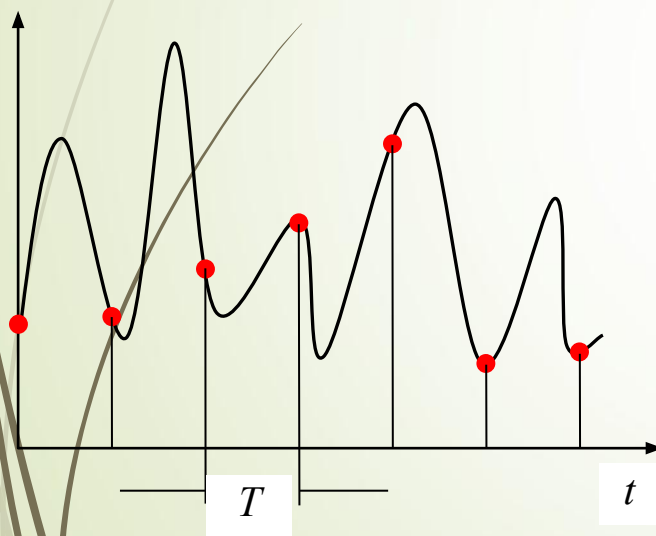
1

Оцифровка звука



аналоговый
сигнал

Оцифровка – это преобразование аналогового сигнала в цифровой код (дискретизация).



T – интервал дискретизации (с)
 $f = \frac{1}{T}$ – частота дискретизации (Гц, кГц)

8 кГц – минимальная частота для распознавания речи

11 кГц, 22 кГц, 44,1 кГц – качество CD-дисков

48 кГц, 96 кГц, 192 кГц – фильмы на DVD

Человек слышит

16 Гц ... 20 кГц

Оцифровка звука: квантование

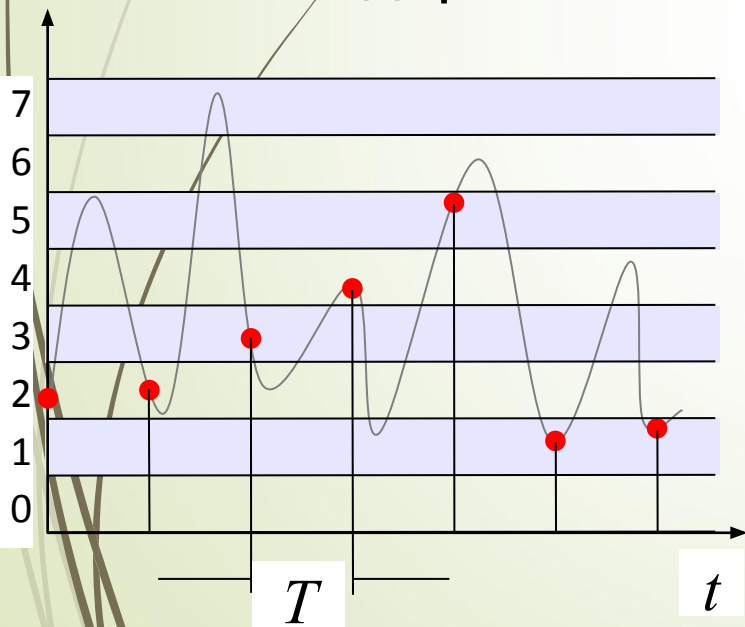


Сколько битов нужно, чтобы записать число 0,6?

Квантование (дискретизация по уровню) – это представление числа в виде цифрового кода конечной длины.

АЦП = Аналого-Цифровой Преобразователь

3-битное кодирование:



8 битов = 256 уровней

16 битов = 65536 уровней

24 бита = 2^{24} уровней

Разрядность кодирования — это число битов, используемое для хранения одного отсчёта.

Оцифровка звука

Задача. Определите информационный объем данных (I), полученных при оцифровке звука длительностью 1 минута (t) с частотой 44 кГц (f) с помощью 16-битной (i) звуковой карты. Запись выполнена в режиме «стерео». ($k=2$), (Для «моно» $k=1$)

Основная формула $I = i * f * t * k$ (бит)

Дано

$$t = 1 \text{ мин} = 60 \text{ сек}$$

$$f = 44 \text{ КГц} = 44000 \text{ Гц}$$

$$i = 16$$

Найти

I -?

Ответ: 10Мбайт

Решение

$$I = i * f * t * k$$

$$I = 16 * 44000 * 60 * 2 \text{ (бит)} =$$

$$(16 * 44000 * 60 * 2) / 8 \text{ (байт)}$$

$$= 10560000 / 1024 \text{ (Кбайт)} \approx 10313$$

$$\text{Кбайт} \approx 10 \text{ Мбайт}$$

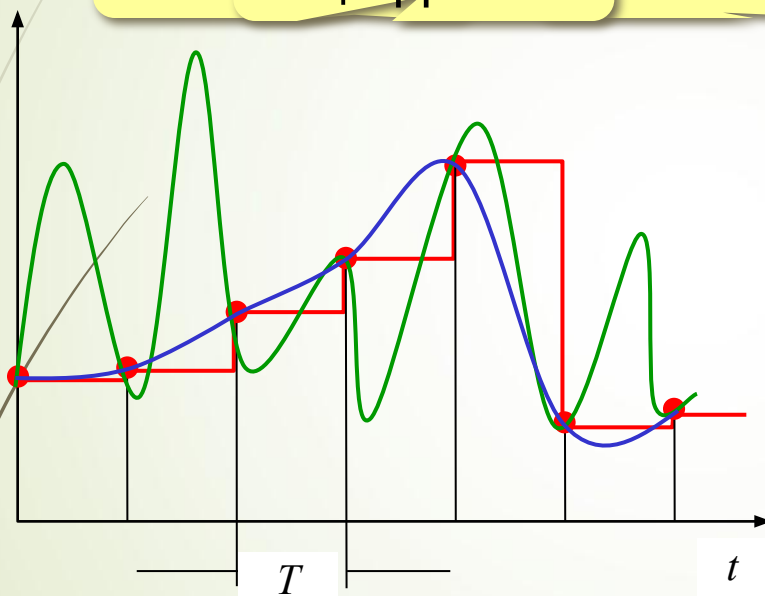
Оцифровка звука

Как восстановить сигнал?

ЦАП = Цифро-Аналоговый Преобразователь

п
сгла
было до
оцифровки
без
лаживания

аналоговые
устройства!



Как улучшить качество?

уменьшать T





Что при этом ухудшится?

↑ размер файла

Оцифровка – итог

 можно закодировать **любой звук** (в т.ч. ГОЛОС, СВИСТ, шорох, ...)

 • есть **потеря информации**
• большой **объем файлов**

 Какие свойства оцифрованного звука определяют качество звучания?

Форматы файлов:

WAV (*Waveform audio format*), часто без сжатия (размер!)

MP3 (*MPEG-1 Audio Layer 3*, сжатие с учётом восприятия человеком)

AAC (*Advanced Audio Coding*, 48 каналов, сжатие)

WMA (*Windows Media Audio*, потоковый звук, сжатие)

OGG (*Ogg Vorbis*, открытый формат, сжатие)

Инструментальное кодирование

MIDI (*Musical Instrument Digital Interface* — цифровой интерфейс музыкальных инструментов).

в файле **.mid**:

- нота (высота, длительность)
- музыкальный инструмент
- параметры звука (громкость, тембр)
- до 1024 каналов

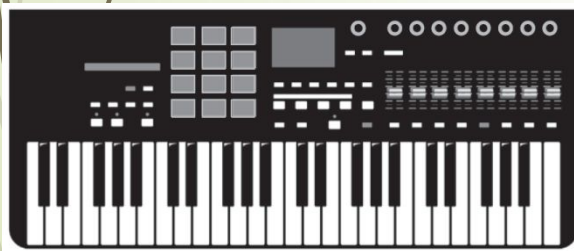
128 мелодических
и 47 ударных

программа для
звуковой карты!

в памяти звуковой карты:

- образцы звуков (волновые таблицы)

MIDI-клавиатура:



- нет потери информации при кодировании инструментальной музыки
- небольшой размер файлов



невозможно закодировать нестандартный звук, голос

Трекерная музыка

В файле (модуле):

- образцы звуков (*сэмплы*)
- нотная запись, трек (*track*) – дорожка
- музыкальный инструмент
- до 32 каналов

Форматы файлов:

MOD разработан для компьютеров *Amiga*

S3M оцифрованные каналы + синтезированный звук, 99 инструментов

XM, STM, ...

Использование: демосцены (важен размер файла)

Кодирование видео



Видео = изображения + звук Синхронность!

изображения:

- ≥ 25 кад

- PAL: 720

за 1

за 1

- HDTV: 1

- 4K: 4096

- исходны

- сжатие (

- DivX, Xv

звук:

- 48 кГц, 1

- сжатие (



Форматы видеофайлов

- AVI** – *Audio Video Interleave* – чередующиеся звук и видео; контейнер – могут использоваться разные кодеки
- MPEG** – *Motion Picture Expert Group*
- WMV** – *Windows Media Video*, формат фирмы *Microsoft*
- MP4** – *MPEG-4*, сжатое видео и звук
- MOV** – *Quick Time Movie*, формат фирмы *Apple*
- WebM** – открытый формат, поддерживается браузерами

Практическая работа №10 Кодирование звуковой и видеоинформации

11

Задание 1.

Звук длительностью 1 минута оцифрован с частотой 11000 Гц. Разрядность кодирования - 16 бит. Определите размер полученного файла в Мбайтах. Результат округлите до двух цифр после запятой.

Задание 2.

Звук длительностью 2 минуты оцифрован с частотой 44100 Гц. Разрядность кодирования - 22 бита. Определите размер полученного файла в Мбайтах.

Задание 3

Одна минута записи цифрового аудиофайла занимает на диске 1,3 Мбайт, разрядность звуковой платы — 8. С какой частотой дискретизации записан звук?

Задание 4

Объем свободной памяти на диске — 0,01 Гбайт, разрядность звуковой платы — 16. Какова будет длительность звучания цифрового аудиофайла, если его записать с частотой дискретизации 44 100 Гц?