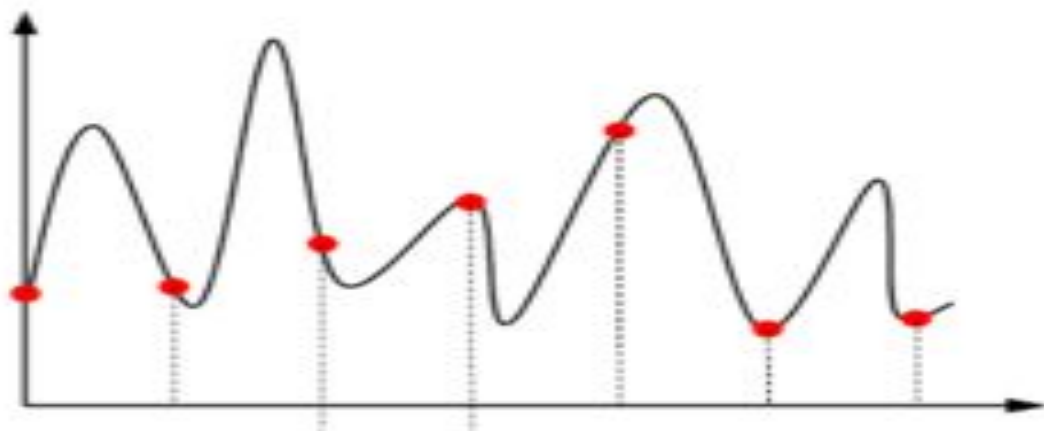
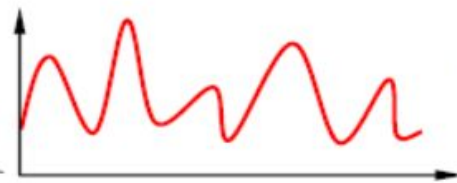
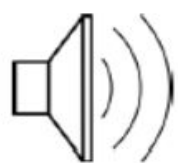


Кодирование и обработка звуковой информации.

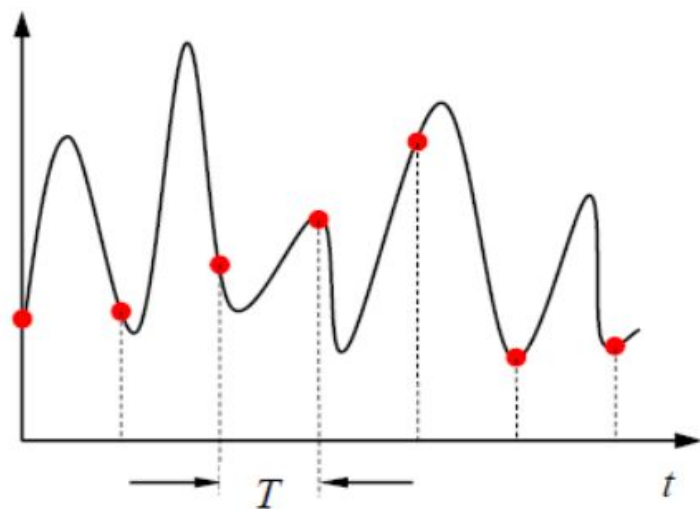


Оцифровка звука



аналоговый
сигнал

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



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

8 кГц – минимальная частота для распознавания речи

11 кГц, 22 кГц,

44,1 кГц – качество CD-дисков

48 кГц – фильмы на DVD

96 кГц, 192 кГц

Человек слышит

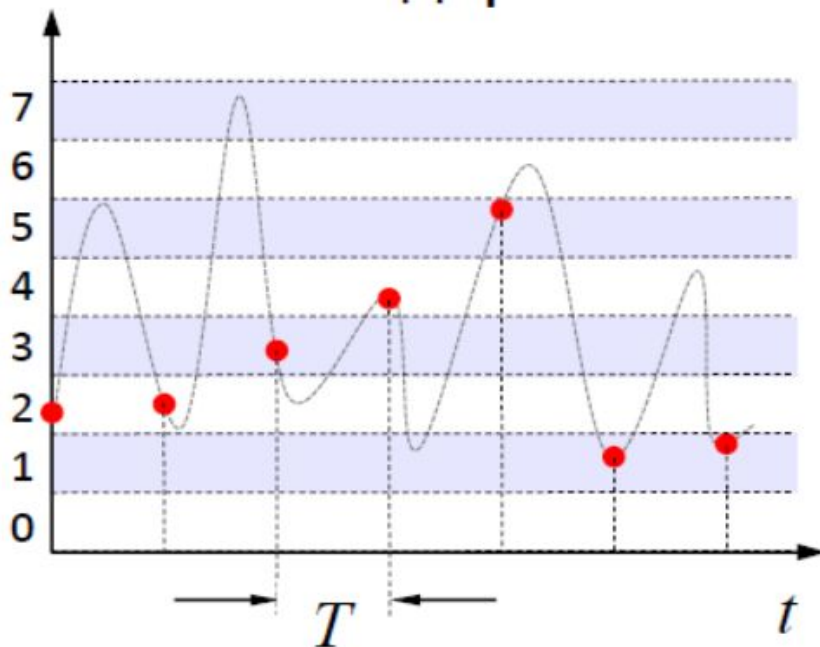
16 Гц ... 20 кГц

Оцифровка звука: квантование

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.

Звук в памяти компьютера

- **Звуковой файл** – файл, хранящий звуковую информацию в числовой двоичной форме.
- **Формула** для расчета размера (в битах) цифрового аудиофайла (монофоническое звучание):

(частота дискретизации в Гц) × (время записи в секундах) × (разрядность в битах)

$$V = f \cdot t \cdot i \text{ моно}$$

$$V = 2 \cdot f \cdot t \cdot i \text{ стерео}$$

$$1 \text{ кГц} = 1000 \text{ Гц}$$

Задача 3.1 (учебник-стр.60): Звуковая плата производит двоичное кодирование аналогового звукового сигнала. Какое количество информации необходимо для кодирования каждого из 65536 возможных уровней громкости сигнала?

Задача 3.2 (учебник-стр.60): Оцените информационный объём цифровых звуковых файлов длительностью 10 секунд, при глубине кодирования и частоте дискретизации звукового сигнала, обеспечивающих минимальное качество звука:

А) моно, 8 битов, 8000 измерений в секунду;

Б) стерео, 16 битов, 48000 измерений в секунду.

Оцифровка звука

Задача. Определите информационный объем данных, полученных при оцифровке звука длительностью **1 минута** с частотой **44 кГц** с помощью **16-битной** звуковой карты. Запись выполнена в режиме «стерео».

За 1 сек *каждый канал* записывает **44000** значений,
каждое занимает **16 битов = 2 байта**
всего **$44000 \cdot 2$ байта = 88000 байтов**

С учётом «стерео»
всего **$88000 \cdot 2 = 176000$ байтов**

За 1 минуту
 $176000 \cdot 60 = 1056000$ байтов
 ≈ 10313 Кбайт ≈ 10 Мбайт

2-2-2. Музыкальный фрагмент был записан в формате стерео (двухканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 12 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате моно и оцифрован с разрешением в 4 раза выше и частотой дискретизации в 3 раз меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производится. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Решение:

Дано:

Кол-во зв. дор₁=2

V₁=12 Мбайт

Кол-во зв. дор₂=1

i₂=4·i₁

f₂=f₁/3

t₁=t₂

Найти: V₂(Мбайт)-?

$$V = f(\text{Гц}) \cdot i \cdot t(\text{сек}) \cdot \text{кол-во зв. дорожек}$$

$$t_1 = t_2$$

$$V_1 / (\text{ЧД}_1 \cdot i_1 \cdot \text{кол-во зв. дорожек}_1) = V_2 / (\text{ЧД}_2 \cdot i_2 \cdot \text{кол-во зв. дорожек}_2)$$

$$V_2 = (V_1 \cdot \text{ЧД}_2 \cdot i_2 \cdot \text{кол-во зв. дорожек}_2) / (\text{ЧД}_1 \cdot i_1 \cdot \text{кол-во зв. дорожек}_1)$$

$$V_2 = \frac{12 \cdot \text{ЧД}_2 \cdot 4 \cdot i_1 \cdot 1}{3 \cdot \text{ЧД}_1 \cdot i_1 \cdot 2} = \frac{12 \cdot 4}{3 \cdot 2} = 8(\text{Мбайт})$$

Ответ: 8