

## АЛФАВИТНЫЙ ПОДХОД

Каждый отрезок информации кодируется одинаковым количеством бит

Мощность алфавита (N) - сколько символов используется для передачи информации

Вес одного символа (i) - сколько бит требуется для кодирования одного символа

$N=2^i$	i	Информационный вес символа, бит
	N	Мощность алфавита
$I=K \cdot i$	K	Количество символов в тексте
	I	Информационный объем текста

## Единицы измерения информации

- 1 бит
- 1 байт = 8 бит
- 1 Кбайт =  $2^{10}$  байт = 1024 байт
- 1 Мбайт =  $2^{10}$  Кбайт = 1024 Кбайт
- 1 Гбайт =  $2^{10}$  Мбайт = 1024 Мбайт
- 1 Тбайт =  $2^{10}$  Гбайт = 1024 Гбайт

**Задание 1.** Один символ алфавита "весит" 4 бита. Сколько символов в этом алфавите?

$$i = 4 \text{ бита} \Rightarrow N = 2^4 = \underline{16}$$

**Задание 2.** Алфавит состоит из 100 символов. Какое количество информации несет один символ этого алфавита?

$$N = 100 \quad 2^6 < 100 < 2^7 \rightarrow 7 \text{ бит один символ}$$

**Задание 3.** При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы А, В, И, Р, Ф, Э, Ю, Я (таким образом, используется 9 различных символов). Каждый такой пароль в компьютерной системе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Укажите объем памяти в байтах, отводимый этой системой для записи 12 паролей. В ответе запишите только число, слово «байт» писать не нужно.

$$N=9; K=9 \\ \Rightarrow i=4 \text{ бита}$$

$$I = 9 \cdot 4 = 36 \text{ бит} \approx 5 \text{ байт}$$

$$12 \text{ паролей} : 12 \cdot 5 = \underline{60 \text{ байт}}$$



<body>

**Задание 4.** Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером  $128 \times 128$  пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

$$N = 256 \Rightarrow i = 8 \text{ бит}$$

$$\frac{8 \cdot 128 \cdot 128}{2^{13}} = \frac{2^{17}}{2^{13}} = 2^4 = 16 \text{ Кбайт}$$

**Задание 5.** Для хранения произвольного растрового изображения размером  $1024 \times 1024$  пикселей отведено 512 Кбайт памяти, при этом для каждого пикселя хранится двоичное число — код цвета этого пикселя. Для каждого пикселя для хранения кода выделено одинаковое количество бит. Сжатие данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

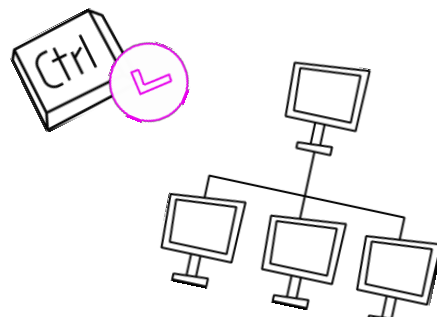
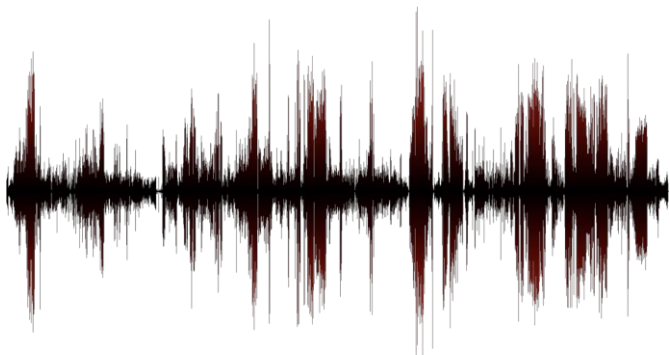
$$\frac{512 \cdot 2^{13}}{2^{10} \cdot 2^{10}} = \frac{2^{22}}{2^{20}} = 2^2 = 4$$

**Задание 6.** Автоматическая фотокамера производит растровые изображения размером  $300 \times 200$  пикселей. При этом объём файла с изображением не может превышать 30 Кбайт, упаковка данных не производится. Какое максимальное количество цветов можно использовать в палитре?

$$\frac{30 \cdot 2^{13}}{300 \cdot 200} = 4.096 \Rightarrow 4 \text{ цвета}$$

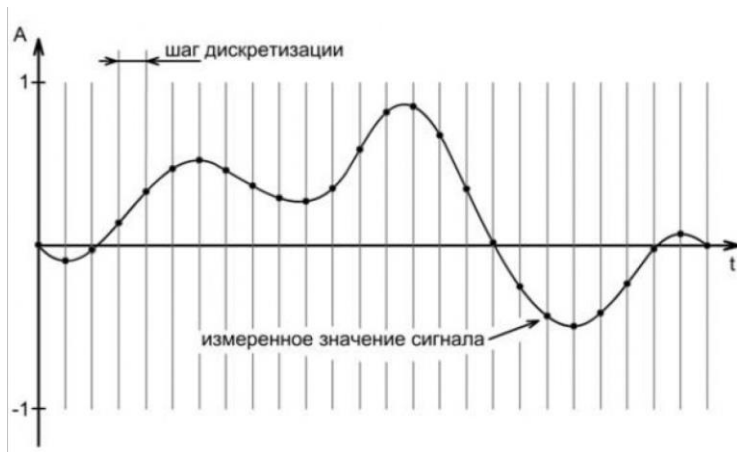
## ОЦИФРОВКА ЗВУКА

При оцифровке звука в памяти запоминаются только отдельные значения сигнала. Чем чаще записывается сигнал, тем лучше качество записи.



## ЧАСТОТА ДИСКРЕТИЗАЦИИ

**Частота дискретизации  $f$**  – это количество раз в секунду, которое происходит преобразование аналогового звукового сигнала в цифровой. Измеряется в Герцах (Гц).



## ГЛУБИНА КОДИРОВАНИЯ

**Глубина кодирования (а также, разрешение)** – это количество информации, которое необходимо на кодирование уровней громкости цифрового звука. Измеряется в битах (Бит). Если глубина звука составляет 16 Бит, то количество уровней громкости звука равно:

$$N = 2^{16} = 65536$$

## ОБЪЕМ ЗВУКОВОГО ФАЙЛА

Возможна запись нескольких каналов: **одного (моно), двух (стерео), четырех (квадро)**. Обозначим частоту дискретизации –  $f$  (Гц), глубину кодирования –  $B$  (бит), количество каналов –  $k$ , время записи –  $t$  (Сек).

Тогда объем записанного файла:

$$V(\text{бит}) = f \cdot B \cdot k \cdot t$$

**Пример 1.** Производится двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 16 кГц и глубиной кодирования 32 бит. Запись длится 12 минут, ее результаты записываются в файл, сжатие данных не производится. Найдите приблизительный объем этого файла в Мб

$$\begin{aligned} k &= 2 \\ f &= 16 \cdot 1000 \\ B &= 32 \\ t &= 12 \cdot 60 \end{aligned} \quad \frac{k \cdot f \cdot B \cdot t}{2^{23}} \approx 87 \text{ Мб}$$

**Пример 2.** Производилась двухканальная (стерео) звукозапись с частотой дискретизации 64 кГц и 24-битным разрешением. В результате был получен файл размером 48 Мбайт, сжатие данных не производилось. Определите приблизительно, сколько времени (в минутах) проводилась запись. В качестве ответа укажите ближайшее к времени записи целое число.

$$\begin{aligned} k &= 2 \\ f &= 64 \cdot 1000 \\ B &= 24 \\ V &= 48 \cdot 2^{23} \end{aligned} \quad \frac{V}{k \cdot f \cdot B} \approx 131 \text{ сек} \approx 2 \text{ мин}$$