

# Универсальность дискретного представления информации

*Двоичное кодирование*

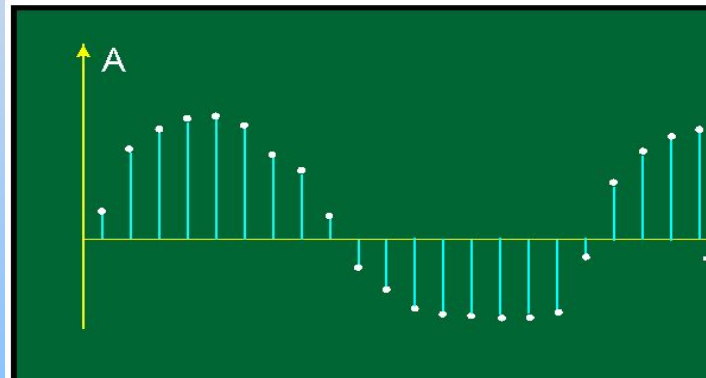
# Универсальность цифрового представления информации

Для передачи информации используется физический процесс, который может быть описан математической формулой и называется сигналом.

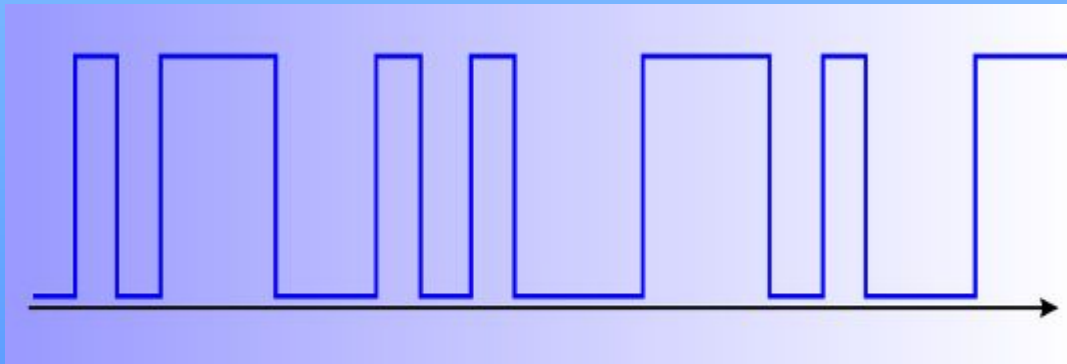
Именно сигналы различают по способу их представления как аналоговые и дискретные.

# Аналоговый и дискретный способы представления информации

При *аналоговом* представлении информации величины могут принимать бесконечное множество значений.



При *дискретном* представлении информации величина может принимать конечное множество значений, при этом она изменяется скачкообразно.



# Двоичное представление информации

*Алфавит:* 0 1

*Количество символов:*  $N=2$

*Информационный вес символа:*




$$i = 1 \text{ (бит)}$$

Каждая буква алфавита (0 1) несет один бит информации.

# Текстовая информация

Для обработки текстовой информации на компьютере необходимо представить её в двоичной знаковой системе.

**Unicode** — это «уникальный код для любого символа, независимо от платформы, независимо от программы, независимо от языка».

WINDOWS	Кодировка		Кодировка	LINUX
	<b>UTF-16</b>		<b>UTF-8</b>	
	Часто используемые символы:		Символы, входящие в таблицу ASCII:	
	<i>2 байта (16 бит)</i>		<i>1 байт (8 бит)</i>	
	Редко используемые символы:		Символы, не входящие в таблицу ASCII:	
	<i>4 байта (32 бит)</i>		<i>2-4 байта (16-32 бит)</i>	

# Информационный объем сообщения

**Информационный объём сообщения** - количество бит (байт, килобайт, мегабайт и т. д.), необходимых для записи этого сообщения.

$i$  – информационный вес символа

$N$  – мощность алфавита (количество символов в алфавите)

$K$  – количество символов в сообщении

$I$  – информационный объём сообщения

$$N = 2^i \quad I = K \times i$$

## Задача:

Каков информационный объем сообщения

**Я помню чудное мгновенье.**

при условии что слова разделяются 1 пробелом, а информационный вес символа равен 8 бит (алфавит клавиатуры)?

## Решение:

$$I = K \times i; \quad \text{где } i = 8 \text{ бит} = 1 \text{ байт (б)}$$

$$K = 25;$$

$$I = 25 \times 1 \text{ б} = 25 \text{ б.}$$

$$\text{Ответ: } I = 25 \text{ б.}$$

## Решите самостоятельно:

1. Для передачи сообщения использовалась кодировка Unicode ( $N = 65536$ ). Сообщение заняло 10 страниц, на каждой из которых 64 строки по 32 символа. Каков информационный объём сообщения? Ответ дать в килобайтах.

***Ответ: 40***

2. Количество информации в сообщении, содержащем 2048 символов, составляет  $1/512$  часть мегабайта. Какова мощность алфавита, с помощью которого записано сообщение?

***Ответ: 256***



# Дискретное представление графической информации

Изображение на экране монитора дискретно. Оно состоит из отдельных точек – пикселей.

Пиксель – минимальный участок изображения, которому независимым образом можно задать цвет.

В процессе дискретизации могут использоваться разные палитры.

**Палитра (  $N$  )** – количество цветов, которые могут быть использованы для воспроизведения изображения.

**Глубина цвета (  $i$  )** – количество бит, используемое для представления цвета при кодировании одного пикселя.

$$N = 2^i \quad I = K \times i$$

## Задача 1:

Определить количество цветов в 24-битовой палитре.

### Решение:

$$N = 2^i \quad N = 2^{24} = 16777216$$

**Ответ:** 16777216 цветов

## Задача 2:

Какой объём на диске (в Мбайтах) будет занимать 16-цветное изображение размером 2048x1024 пикселей?

### Решение: $I = K \times i \quad N = 2^i$

$$N = 2^i; 16 = 2^4; i = 4.$$

$$I = K \times i = 2048 \times 1024 \times 4 = 2^1 \times 2^{10} \times 2^{10} \times 2^2 = 2^{23} \text{бит} = 1 \text{Мб}$$

**Ответ:** 1 Мб

## Решите самостоятельно:

1. Какой объём памяти (в Кбайтах) нужен для сохранения растрового изображения размером 64x256 пикселей при условии, что в изображении используется 4 цвета.

**Ответ: 4 Кб**

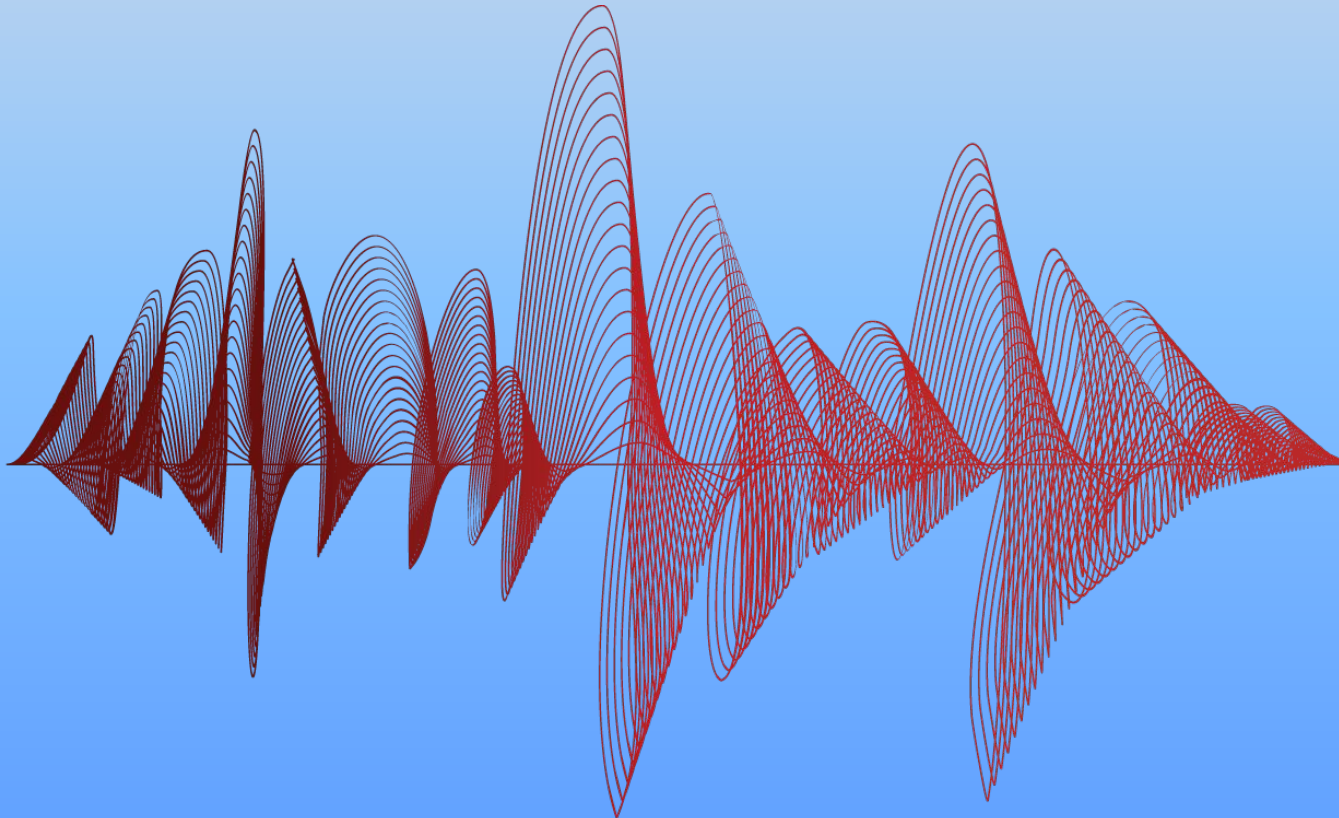
2. Сколько различных цветов могут быть пиксели растрового изображения, имеющего размер 1024x256 пикселей и занимающего на диске 160 килобайт?

**Ответ: 32**

# Дискретное представление звуковой информации

Звук представляет собой звуковую волну с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой.

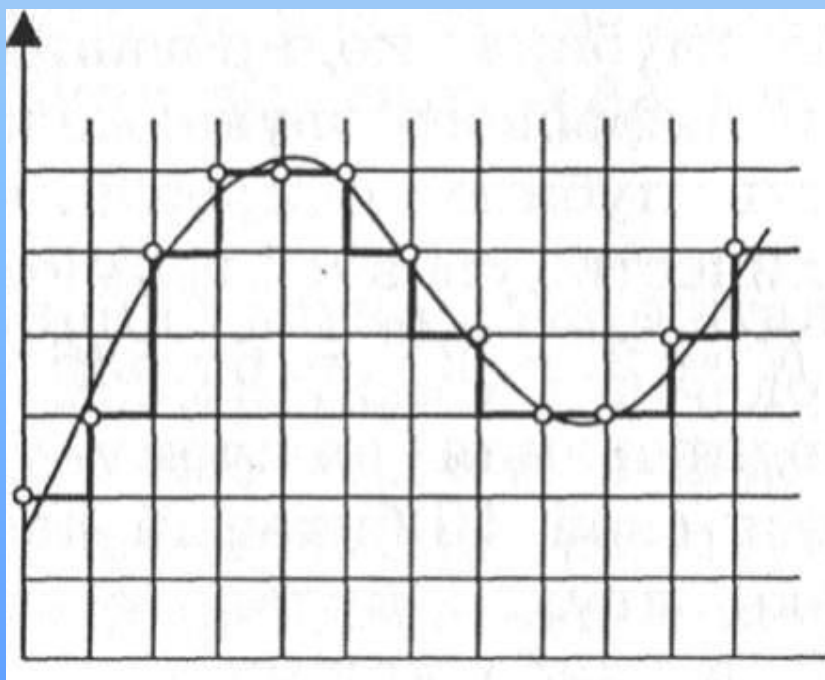
Чем больше амплитуда сигнала, тем он громче для человека, чем больше частота сигнала, тем выше тон.



# Дискретное представление звуковой информации

Звуковая плата преобразует звук при входе в цифровую информацию путем измерения характеристики звука (период, амплитуда) несколько тысяч раз в секунду.

Качество двоичного кодирования звука определяется *глубиной кодирования* и *частотой дискретизации*.



# Дискретное представление звуковой информации

*Частота дискретизации* ( $f$ ) – количество измерений уровня сигнала в единицу времени.

Частота дискретизации измеряется в герцах (Гц) и килогерцах (кГц).

$1 \text{ кГц} = 1000 \text{ Гц}$ . Частота дискретизации, равная  $100 \text{ Гц}$  означает, что за одну секунду проводилось  $100$  измерений громкости звука.

*Глубина кодирования или разрешение* ( $i$ ) - число разрядов, используемое для создания цифрового звука, -

# Информационный объем звукозаписи

Размер цифрового аудиофайла ( $I$ ) измеряется по формуле:

$$I = K \times f \times i \times t$$

$I$  – размер файла (в битах)

$K$  - количество каналов записи (1 – моно, 2 – стерео)

$f$  – частота дискретизации (в герцах)

$i$  – разрешение, т.е. число бит, используемых для хранения каждого измеренного значения;

$t$  – продолжительность звукового фрагмента (в секундах).

## Задача:

Определить размер (в байтах) цифрового моноаудиофайла, время звучания которого составляет 10 секунд при частоте дискретизации 22,05 кГц и разрешении 8 бит.

## Решение:

$$I = K \times f \times i \times t$$

$$I = 1 \times 22050 \times 8 \times 10 = 1764000 \text{ бит} = 220500 \text{ байт}$$

**Ответ:** 220500 байт



## Решите самостоятельно:

1. Определите информационный объём стереоаудиофайла длительностью звучания 1 минута, если глубина кодирования 16 бит, а частота дискретизации 48 кГц.

***Ответ:  $\approx 11$  Мб***

2. Определить объем памяти для хранения цифрового моноаудиофайла, время звучания которого составляет две минуты при частоте дискретизации 44,1 кГц и разрешении 16 бит.

***Ответ:  $\approx 10$  Мб***

# Источники информации

1. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Учебное пособие для 10-11 классов / Н. Д.Угринович.. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
2. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень : учебник для 10 класса / Н.Д.Угринович. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
3. [http://zoozel.ru/gallery/images/1034583\\_analogovyi-signal.jpg](http://zoozel.ru/gallery/images/1034583_analogovyi-signal.jpg) - аналоговый сигнал
4. [https://pakhomov-school.ru/assets/images/articles/Postolovsky/Digital\\_analog.jpg](https://pakhomov-school.ru/assets/images/articles/Postolovsky/Digital_analog.jpg) - цифровой сигнал
5. <https://i.ytimg.com/vi/oreHcmcX1WQ/maxresdefault.jpg> – логотип Windows
6. <https://f1comp.ru/wp-content/uploads/2012/11/54644x.jpg> - логотип Linux
7. [https://d3pl14o4ufnhvd.cloudfront.net/v2/uploads/888ce99f-d82f-4581-a669-07b7d6c9f7f3/ddba7f583be0b80a86cb37bc96c30421988bf038\\_original.png](https://d3pl14o4ufnhvd.cloudfront.net/v2/uploads/888ce99f-d82f-4581-a669-07b7d6c9f7f3/ddba7f583be0b80a86cb37bc96c30421988bf038_original.png) - звуковая волна
8. [http://izlov.ru/tw\\_files2/urls\\_1/21/d-20600/20600\\_html\\_mb4254ab.png](http://izlov.ru/tw_files2/urls_1/21/d-20600/20600_html_mb4254ab.png) - временная дискретизация звука