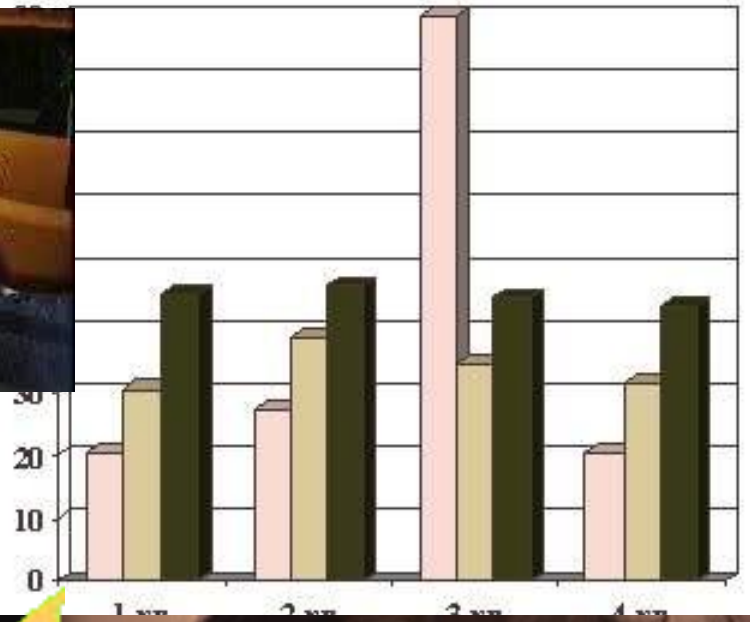
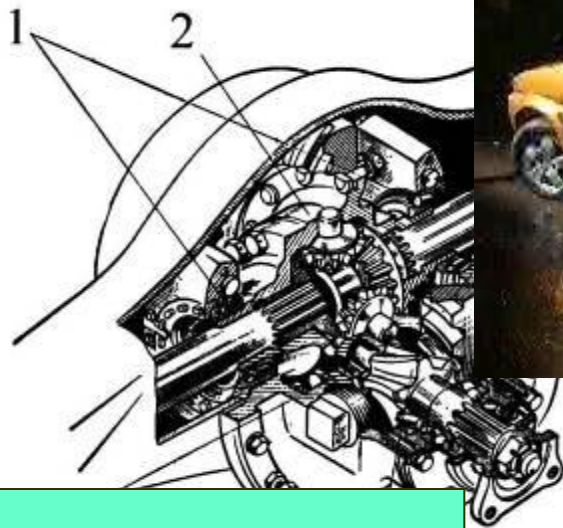


30 ноября 2016 г.

# Двоичное кодирование графической и звуковой информации

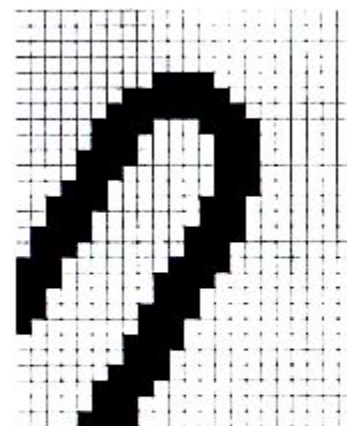




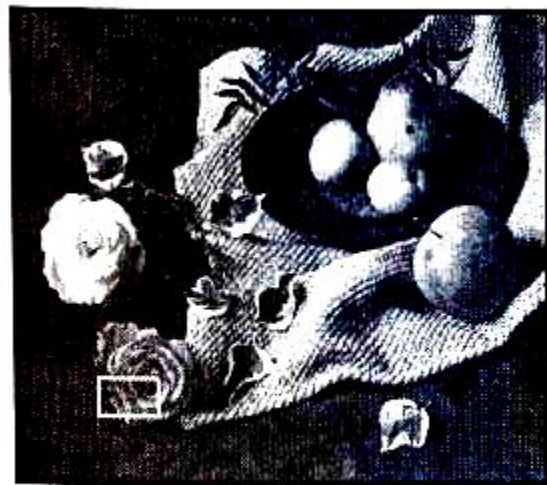
а) кодирование черно-белого изображения:



фрагмент для кодирования  
подказка: рассмотрим фрагмент



б) кодирование цветного изображения или изображения с полутонами:









Фрагмент

Увеличенный фрагмент



## Монохромное изображение (черно-белый монитор)

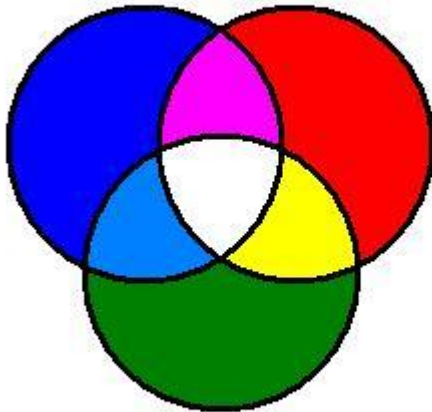
	0	1 бит видеопамяти
	1	

	00	2 бита видеопамяти
	01	
	10	
	11	

Цветные изображения могут иметь различную глубину цвета (бит на точку 4, 8, 16, 24). Каждый цвет можно рассматривать как возможные состояния точки, и тогда по формуле  $N=2^I$  может быть вычислено количество цветов отображаемых на экране монитора.

<b>Глубина цвета I</b>	<b>Количество отображаемых цветов N</b>
<b>4</b>	<b><math>2^4=16</math></b>
<b>8</b>	<b><math>2^8=256</math></b>
<b>16 (High Color)</b>	<b><math>2^{16}=65\ 536</math></b>
<b>24 (True Color)</b>	<b><math>2^{24}=16\ 777\ 216</math></b>

**Аддитивная модель RGB  
(сложение цветов)**



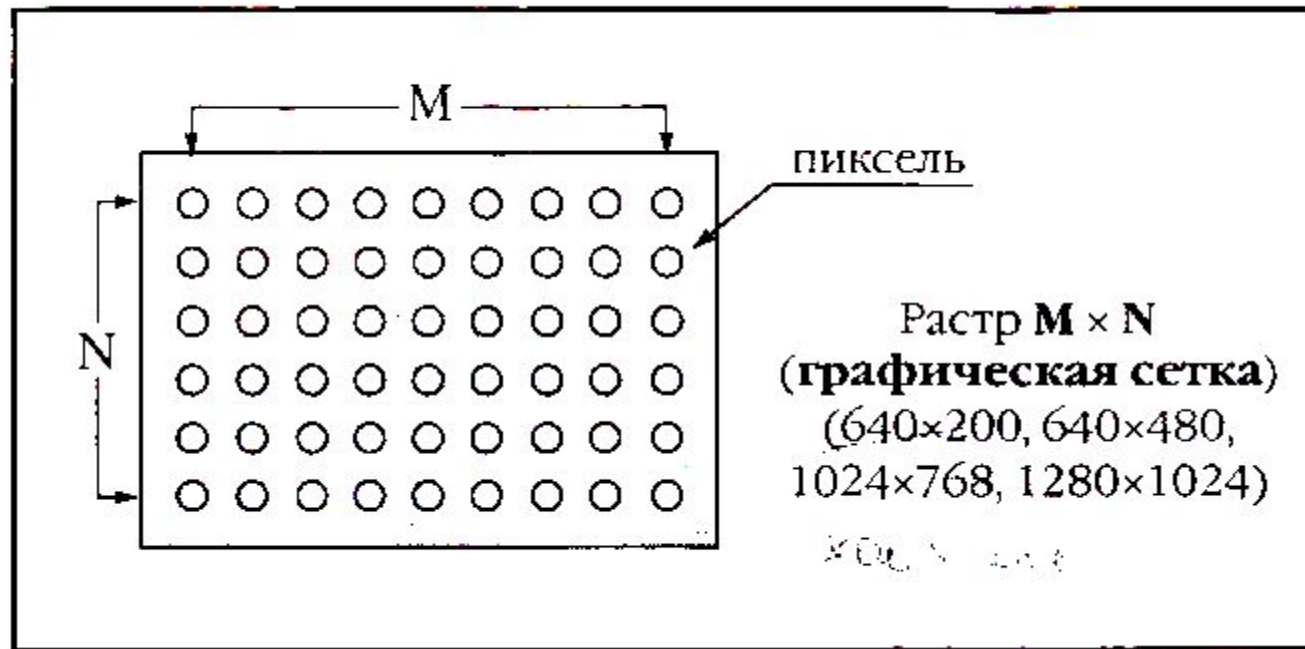
**Восьмицветная палитра  
(на основе базовых цветов)**

R	G	B	Цвет
0	0	0	черный
0	0	1	синий
0	1	0	зеленый
0	1	1	голубой
1	0	0	красный
1	0	1	розовый
1	1	0	коричневый
1	1	1	белый

## Шестнадцатичетная палитра (И - бит интенсивности)

И	R	G	B	Цвет
0	0	0	0	черный
0	0	0	1	синий
0	0	1	0	зеленый
0	0	1	1	голубой
0	1	0	0	красный
0	1	0	1	розовый
0	1	1	0	коричневый
0	1	1	1	серый
1	0	0	0	темно-серый
1	0	0	1	ярко-синий
1	0	1	0	ярко-зеленый
1	0	1	1	ярко-голубой
1	1	0	0	ярко-красный
1	1	0	1	ярко-розовый
1	1	1	0	ярко-желтый
1	1	1	1	белый

Изображение может иметь различный размер, которое определяется количеством точек по горизонтали и вертикали.





**В современных ПК обычно используются 4 основных размера изображения или разрешающих способностей экрана: 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024 пикселя.**



Графический режим вывода изображения на экран определяется разрешающей способностью экрана и глубиной (интенсивностью) цвета.

Полная информация о всех точках изображения, хранящаяся в видеопамяти, называется битовой картой изображения.

Для того чтобы на экране монитора формировалось изображение, информация о каждой его точке храниться в видео памяти ПК.

**Рассчитаем объем видеопамяти для наиболее распространенного в настоящее время графического режима (800x600 точек, 16 бит на точку):**

**Всего точек на экране  $800 \times 600 = 480\ 000$  точек**  
 **$480\ 000 \times 16$  бит =  $7\ 680\ 000$  бит =  $960\ 000$  байт =  $937,5$  Кбайт  $\approx 938$  Кбайт**

**Аналогично рассчитывается необходимый объем видеопамати для других графических режимов:**

Режим экрана	Глубина цвета (бит на точку)				
	4	8	16	24	32
640x480					
800x600			938 Кб		
1024x768					
1280x1024					

**Упражнение:** установить графический режим экрана монитора, исходя из объема установленной видеопамяти и параметров монитора.

1. *Пуск – Настройка – Панель управления – Экран*
2. *Свойства: экран – выбрать вкладку Настройка*
3. *Цветовая палитра* выбрать глубину цвета
4. С помощью ползунка *Область экрана* выбрать разрешение экрана

На виртуальном мониторе вы увидите как будут располагаться окна и какова их цветность.

Вернитесь в исходное состояние *High Color (16 бит)* и разрешение *800x600 точек*

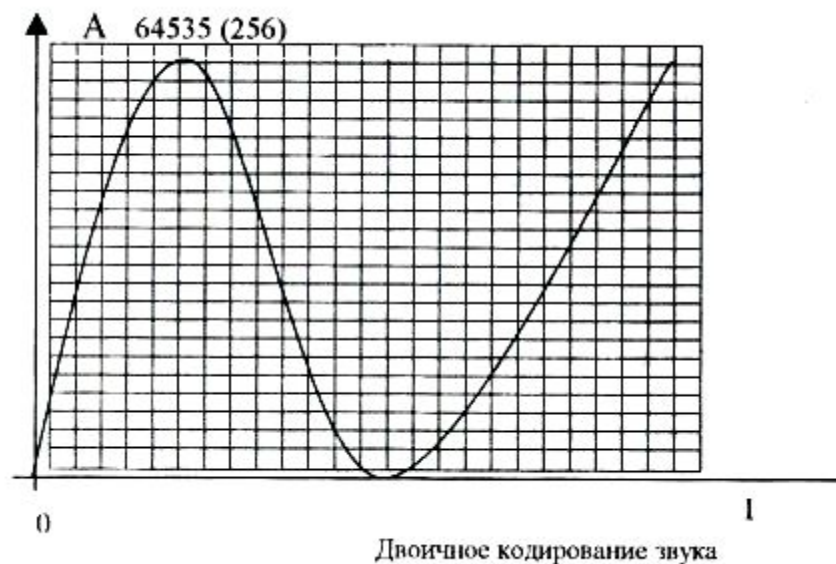
С начала 90-х годов ПК получили возможность работать со звуковой информацией. Каждый ПК, имеющий звуковую плату, микрофон, наушники или колонки, может записывать, сохранять и воспроизводить звуковую информацию.

С графической информацией мы работаем посредством графических редакторов, то со звуковой информацией с помощью редакторов аудиофайлов.



**Звуковой сигнал** – это непрерывная волна с изменяющейся амплитудой и частотой.

При двоичном кодировании непрерывного звукового сигнала он заменяется серией его отдельных выборок – отсчетов.

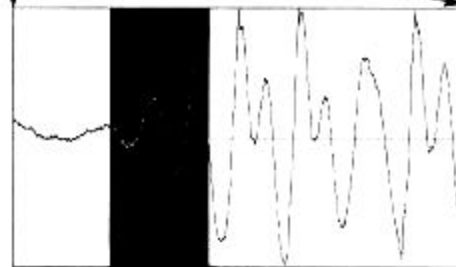


в) звук:

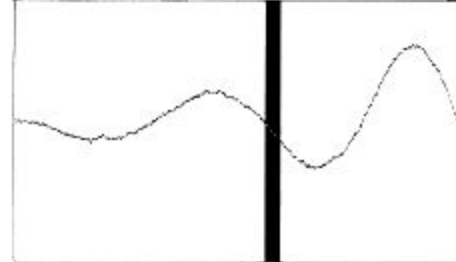
Перед вами фонограмма слова «Мама»:



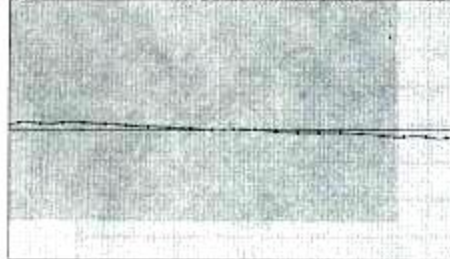
выделим фрагмент  
и увеличим масштаб



выделим фрагмент  
и увеличим масштаб



выделим фрагмент  
и увеличим масштаб





Современные звуковые карты могут обеспечить кодирование 65 536 различных уровней сигнала или состояний. Для определения количества бит, необходимых для кодирования, решим показательное уравнение:

$$65\,536 = 2^I, \text{ то } I = 16 \text{ бит.}$$

Таким образом, современные звуковые карты обеспечивают 16-битное кодирование звука. При каждой выборке значению амплитуды звукового сигнала присваивается 16 битный код.

Количество выборок в секунду может быть в диапазоне от 8 000 до 48 000, т.е. Частота дискретизации аналогового звукового сигнала может принимать значения от 8 до 48 КГц.

При частоте 8 КГц качество дискретизированного звукового сигнала соответствует качеству радиотрансляции, а при частоте 48 КГц – качеству звучания аудио-CD. Следует учитывать, что возможны как моно- так стерео- режимы.

Можно оценить информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 1 секунду при среднем качестве звука (16 бит, 24 КГц). Для этого количество бит на одну выборку необходимо умножить на количество выборок в 1 секунду:

$$16 \text{ бит} * 24\,000 = 384\,000 \text{ бит} = 48\,000 \text{ байт} = 46,875 \text{ Кбайт}$$

Для того чтобы проверить полученный результат на практике, запустите стандартное приложение *Звукозапись*:

1. *Пуск – Программы – Стандартные – Развлечения – Звукозапись*
2. *Файл – Свойства*
3. Нажмите кнопку *Преобразовать*, появится диалоговое окно *Выбор звука*
4. Раскройте список *Атрибуты* и найдите выбранный режим.



## Упражнение:

С помощью программы «Фонограф (Звукозапись)» запишите при 16-битном кодировании и частоте дискретизации 44,000 КГц моноаудиофайл длительностью 10 секунд. Сохраните его в папке своей группы. Просмотрите его объем.