

# *Измерение информации*

Презентация к уроку  
систематизации и обобщения

Автор: учитель информатики высшей категории МБОУ «СОШ №9  
г. Вязники, Владимирской области»  
Воробьева Людмила Васильевна

# Формула Хартли

$$M=R^n$$

***M* - мощность алфавита**

***R* - количество знаков  
для кодирования**

***n* – длина кода**

# Кодирование -

преобразования информации из одной формы в другую.

$$M = R^n$$

**Алфавит–исходный набор знаков.**

Если алфавит из  $R$  знаков и используется код с **постоянной длиной  $n$** , то можно получить  **$M$  различных кодов**.

$$M = R^n; \quad M = 9; \quad R = 3; \quad n = 2$$

| Коды  |   |   |
|-------|---|---|
| 1 код | * | * |
| 2 код | * | % |
| 3 код | % | % |
| 4 код | % | # |
| 5 код | # | # |
| 6 код | # | * |
| 7 код | % | * |
| 8 код | # | % |
| 9 код | * | # |

# Задача

Световое табло состоит из лампочек.

Каждая лампочка может находиться в одном из трех состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое **наименьшее** количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 18 различных сигналов?

- 1) 6   2) 5   3) 3   4) 4

# Решение

*Формула:  $M=R^n$*

*Решение:  $R=3; M=18;$*

$$3^X = 18;$$

$$X=3;$$

$$3^3 = 27,$$

**Ответ: 3 лампочки** – этого достаточно для получения 18 различных сигналов с избытком.

# Измерение текста

$$I = k * i$$

$$M = 2^i$$

Сообщение состоит из  $k$  кодов. Для их построения применен алфавит мощностью  $M$  (- количеством различных символов в алфавите).

Чаще всего используют «компьютерный алфавит», в котором 256 символов, что дает **длину кода 8 бит**.

**Код длиной 8 бит** получил название **байт**.

# Задача

Во сколько раз увеличится информационный объем страницы текста при его преобразовании из кодировки Windows (таблица кодировки содержит 256 символов) в кодировку Unicode (таблица кодировки содержит 65536 символов)?

1) в 2 раза 2) в 8 раз 3) в 16 раз 4) в 256 раз



# Решение

Формулы:  $I_1 = k * i_1$ ;  $I_2 = k * i_2$

Решение: Сообщение состоит из  $k$  кодов с алфавитами мощностью  $M_1$  и  $M_2$  (количеством различных символов в алфавите).

$$256 = 2^{i_1}; \quad 65536 = 2^{i_2};$$

$$I_1 = k * 8; \quad I_2 = k * 16;$$

$$I_2 / I_1 = 2$$

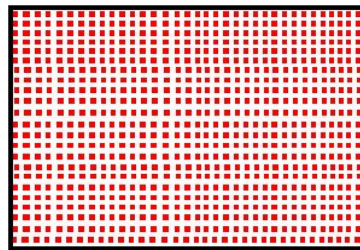
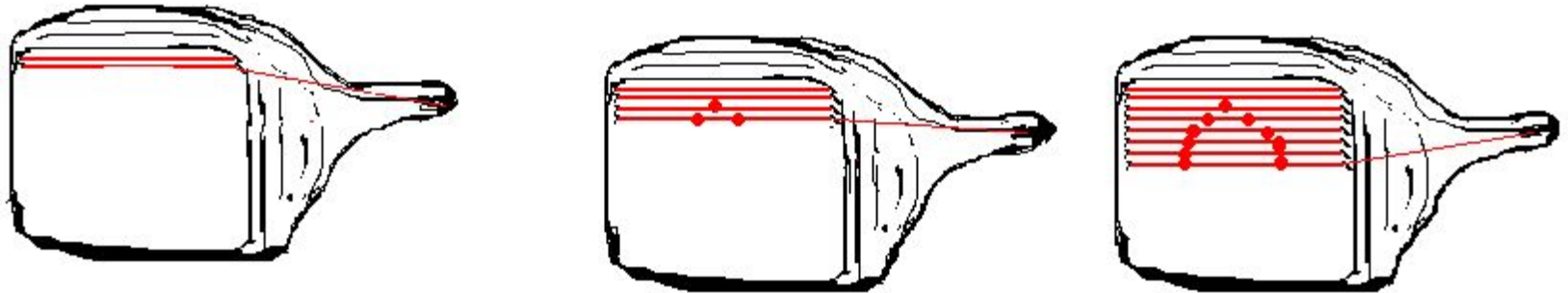
Ответ: в 2 раза.

# **Пространственная дискретизация – это преобразование графического изображения из аналоговой (непрерывной) в цифровую (дискретную) форму:**

Изображение разбивается на отдельные маленькие фрагменты (точки или пиксели), причем каждый элемент может иметь свой цвет (красный, синий, зеленый и т.д).

В результате получается растровое изображение, некоторое количество строк и точек в строке так называемая разрешающая способность растрового изображения.

# Графическое изображение

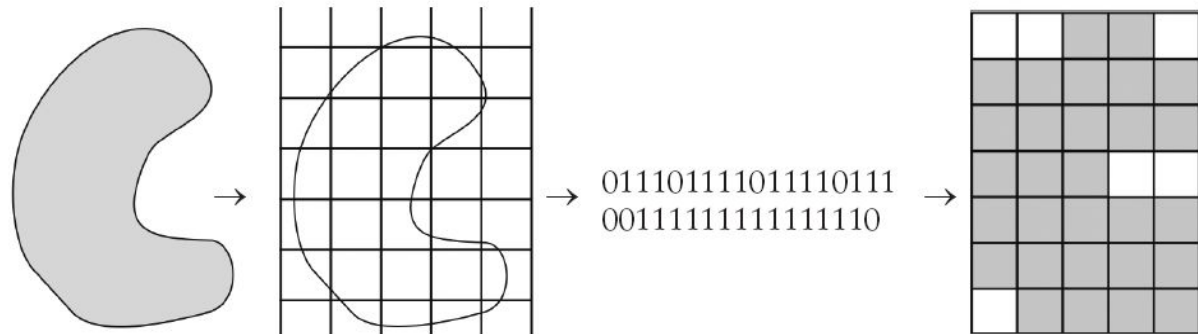


Графическая сетка из  
видеопикселей  
(picture element) - РАСТР:

**k=640x480**

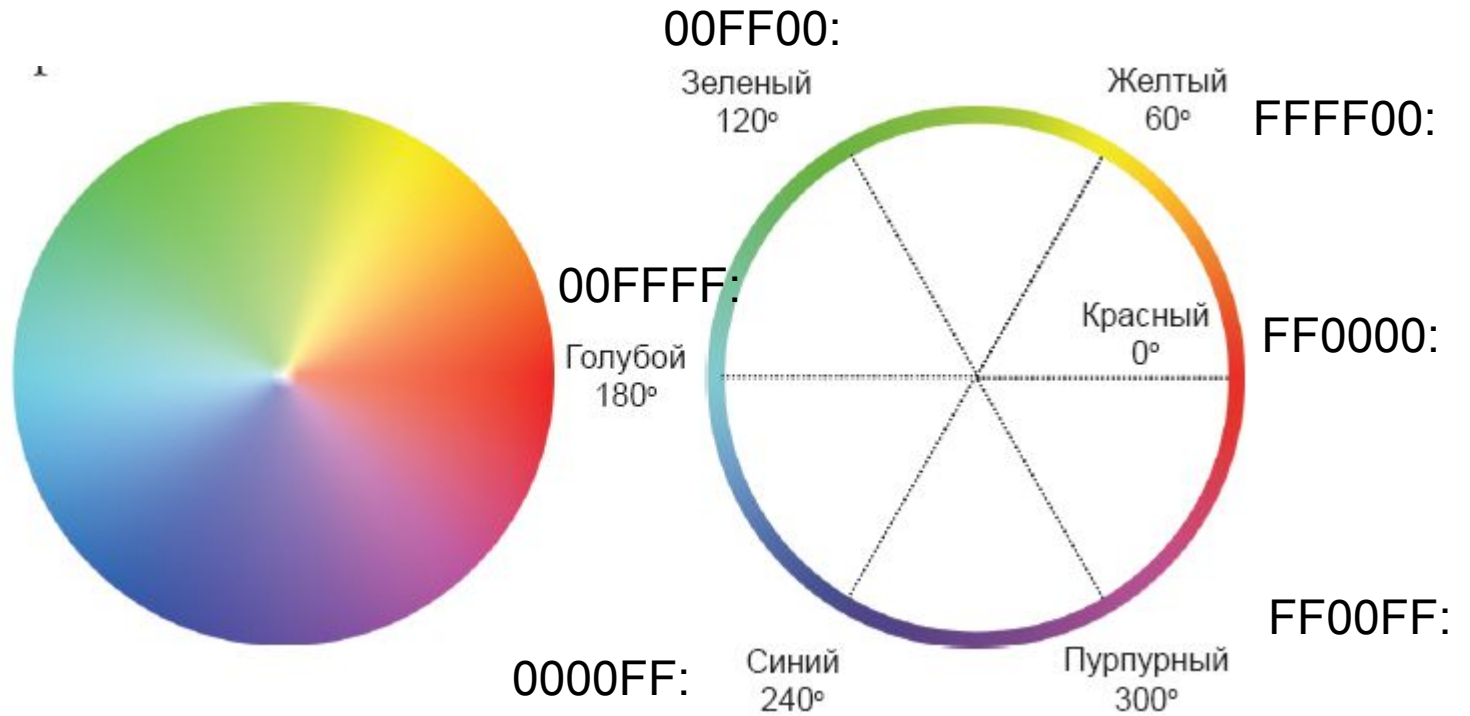
**k=1024x768**

**k=1280x1024**

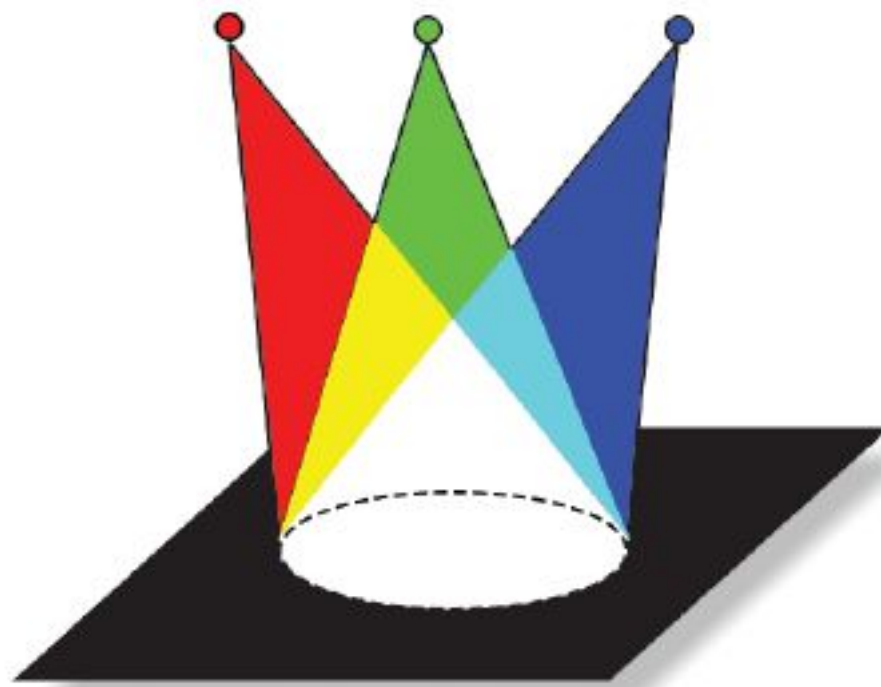


| <b>Красный</b> | <b>Зеленый</b> | <b>Синий</b> | <b>Цвет</b>           |
|----------------|----------------|--------------|-----------------------|
| 0              | 0              | 0            | <b>Черный</b>         |
| 1              | 0              | 0            | <b>Красный</b>        |
| 0              | 1              | 0            | <b>Зеленый</b>        |
| 0              | 0              | 1            | <b>Синий</b>          |
| 0              | 1              | 1            | <b>Бирюзов<br/>ый</b> |
| 1              | 1              | 0            | <b>Желтый</b>         |
| 1              | 0              | 1            | <b>Малинов<br/>ый</b> |
| 1              | 1              | 1            | <b>Белый</b>          |

# Цветность



# Экран



Печать



# Измерение графической информации

$$M = 2^i$$

$$I = k * i$$

Изображение состоит из  $k$  точек.  $i$  - **глубина цвета** – это количество бит информации для хранения цвета точки – (длина кода).

$M$  - Количество различных цветов (палитра).



# Задача

Черно-белое (без градаций серого цвета) растровое графическое изображение имеет размер  $10 \times 10$  точек. Какой объем памяти займет это изображение?

# Решение

*Формулы:  $M = 2^i$*

$$I = k * i$$

*Решение:*

$$M = 2; i = 1; k = 10 * 10$$

$$I = 10 * 10 * 1 = 100 \text{ бит}$$

*Ответ: 100 бит*

# Задача

В процессе преобразования растрового графического изображения количество цветов уменьшилось с 65536 до 16. Во сколько раз уменьшится объем, занимаемой им памяти?

# Решение

Формулы:  $I_1 = k * i_1$ ;  $I_2 = k * i_2$

Решение: Изображение состоит из  $k$  точек.

Для их кодирования использовалась глубина цвета  $i_1$  и  $i_2$ .

$$16 = 2^{i_1}; I_1 = 4 * k$$

$$65536 = 2^{i_2}; I_2 = 16 * k$$

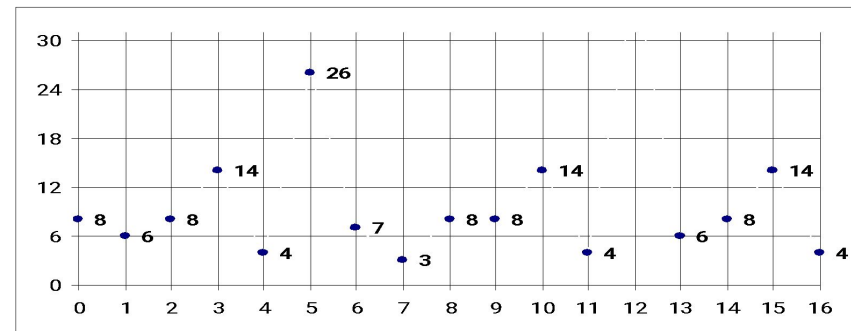
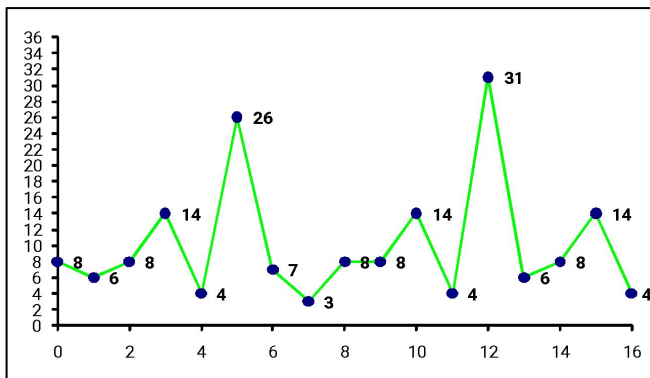
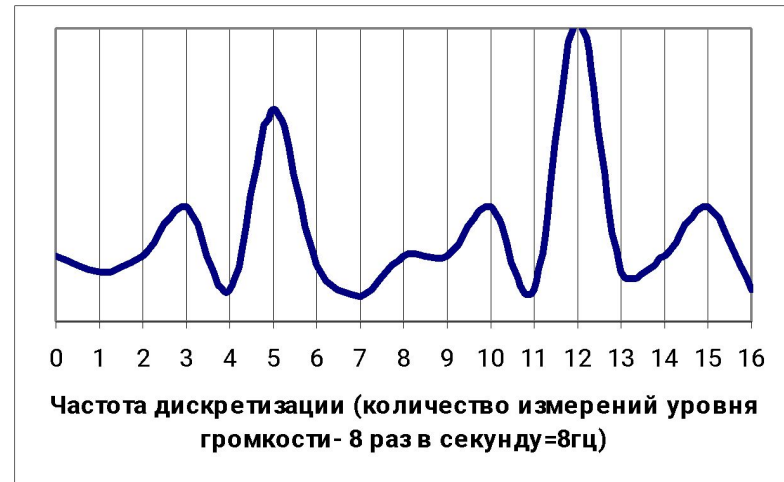
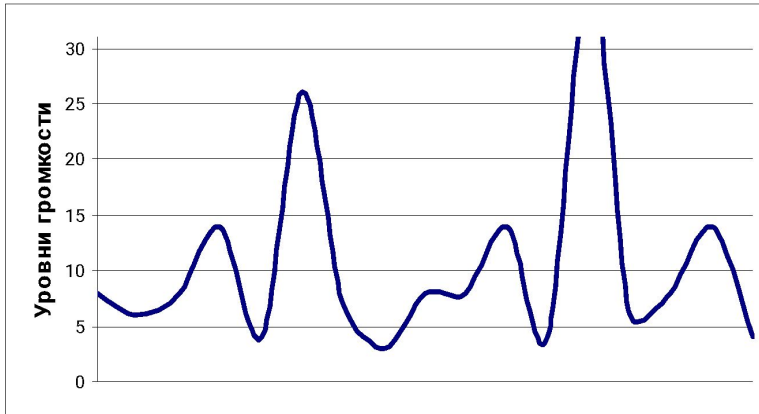
$$I_2 / I_1 = 4$$

Ответ: в 4 раза.

# **Звуковая информация**

**Звук представляет собой звуковую волну с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой. Звук тем громче, чем больше амплитуда; тем выше тон, чем больше частота сигнала. Для компьютера сигнал надо превратить в двоичный код - оцифровать.**

# Оцифровка звука



# Измерение звуковой информации

$$M=2^i$$

$$I=D*i*t$$

M-количество уровней громкости зависит от i-глубины звука (биты), используемых для кодирования одного уровня  
Информационный объем закодированного звука I где D-частота дискретизации (Гц), i-глубина звука (биты), t- время звучания в секундах.

# Задача

Оцените информационный объем моноаудиофайла длительностью звучания 1 минута, если глубина и частота дискретизации звукового сигнала равны соответственно: 16 бит и 8 кГц;



# Решение

*Формула:*  $I = D \cdot i \cdot t$

*Решение:*

$$I = 8000 \text{ Гц} \cdot 16 \text{ бит} \cdot 60 \text{ сек} = 7680000 \text{ бит}$$

$$7680000 \text{ бит} = 960000 \text{ б} = 937,5 \text{ Кб}$$

*Ответ:* = **937,5 Кб**

# Задача

Рассчитайте время звучания моноаудиофайла, если при 16 битном кодировании и частоте дискретизации 32 кГц его объем равен 700 Кб.

# Решение

$$I = D * i * t$$

*Решение:*  $700 \text{ Кб} = 700 * 8 * 1024 \text{ бит} = 5734400 \text{ бит}$   
Т

$$t = 5734400 \text{ бит} / (32000 \text{ 1/сек}) / 16 \text{ бит} = 11,2 \text{ сек}$$

*Ответ: **11,2 сек***

# Сканер

Преобразует изображение в двоичный код, который записывается в память компьютера. Сканирование лучом рисунка соответствует сканированию луча на экране дисплея при выводе изображения. Разрешающая способность сканера измеряется в точках на дюйм **dpi**, (дюйм=2,54см).

# Задача

Для самостоятельного решения

**Сканируется цветное изображение размера 10x10см. Разрешающая способность сканера 600dpi и глубина цвета 32 бита. Какой информационный объем будет иметь полученный файл?**

# Задание

1. Черно-белое растровое графическое изображение имеет размер 10x10 точек. Какой объем памяти займет это изображение? А) 100 байт, Б) 10байт, Г) 100бит.
2. Цветное из 256 цветов растровое графическое изображение имеет размер 10x10 точек. Какой объем памяти займет это изображение? А) 100 байт, Б) 10байт, Г) 100бит.
3. Какие графические режимы может обеспечить видеопамять объемом в 1 Мбайт?  
А) 640x480(4,8,16,24бит); Б) 800x600(4,8,16,24бит);  
В)1280x1024 (4,8,16, бит); Г) 640x480(4бит).
4. 256-цветный рисунок содержит 120 байт информации. Из скольких точек он состоит? А) 45; Б)8;В)120; Д)2.
5. Сканируется цветное изображение стандартного размера А4(21x29,7см). Разрешающая способность сканера 1200dpi и глубина цвета 24 бита. Какой информационный объем будет иметь полученный графический файл? А)398Кб; Б)398Мбит; В)398Мб; Г)700Мб.

# ИСТОЧНИКИ:

О.Л. Соколова. Универсальные поурочные разработки, М.  
ВАКО, 2007

Демо-версии ЕГЭ

Журнал: Информатика и образование, 2010г