

# Кодирование и обработка графической и мультимедийной информации

Аналоговая и дискретная форма представления информации

Пространственная дискретизация

Растровые изображения на экране монитора

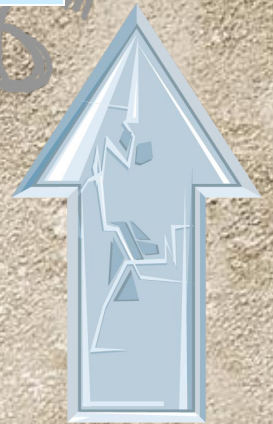
Растровая графика

Векторная графика

Растровая и векторная анимация

Кодирование и обработка звуковой информации

Цифровое фото и видео





# Аналоговая и дискретная форма представления информации

## Графическая информация

### Аналоговая форма



Живописное полотно, цвет которого  
изменяется непрерывно

### Дискретная форма



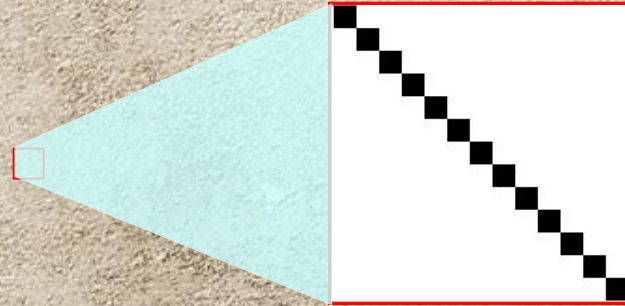
Изображение, напечатанное с помощью  
струйного принтера и состоящее из  
отдельных точек разного цвета



# Два типа кодирования графики

- **растровое кодирование**

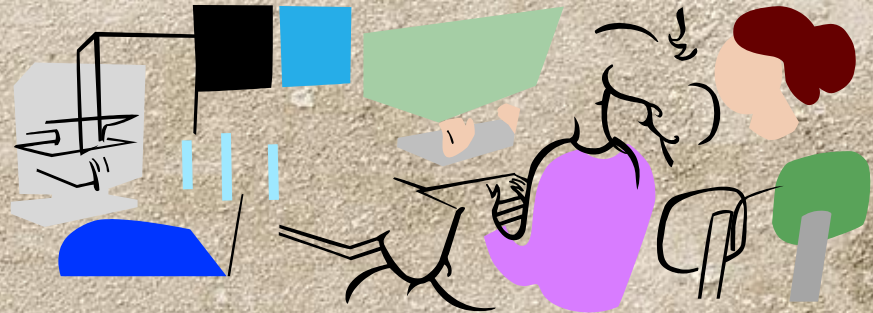
точечный рисунок, состоит из **пикселей**



фотографии, размытые изображения

- **векторное кодирование**

рисунок, состоит из **отдельных геометрических фигур**



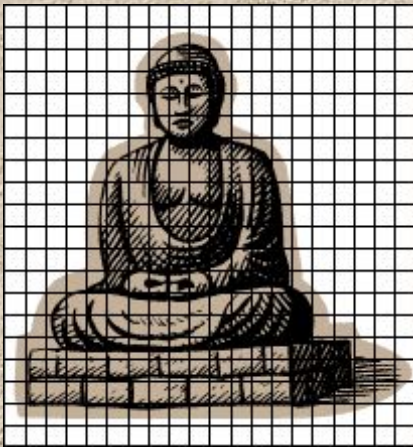
чертежи, схемы, карты



# Пространственная дискретизация

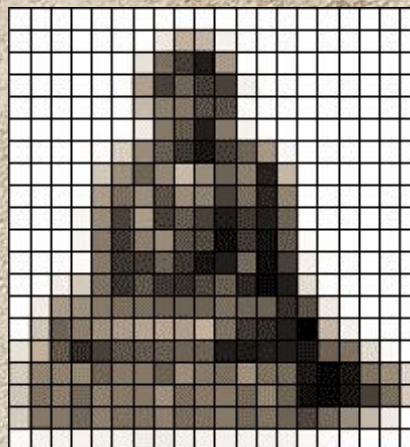
Графическое изображение из аналоговой (непрерывной) формы в цифровую (дискретную) преобразовывается путем **пространственной дискретизации**. Изображение разбивается на пиксели, причем каждый элемент может иметь свой цвет.

**Пиксель** – минимальный участок изображения, для которого можно независимым образом задать цвет.



## Шаг 1.

Пространственная дискретизация: разбивка на пиксели.



## Шаг 2.

Для каждого пикселя определяется единый цвет.

В результате информация представляется в виде **растрового изображения**, важнейшей характеристикой которого является разрешающая способность.

**Разрешающая способность** – количество точек по горизонтали и вертикали на единицу длины изображения. Измеряется в **dpi** (dot per inch – количество точек на дюйм). Чем меньше размер точки, тем больше разрешающая способность. Экран 96 dpi, печать 300-600 dpi, типография 1200 dpi





Дискретизация непрерывных изображений может осуществляться с помощью **сканера**. **Разрешающая способность сканера** задается двумя числами, например 1200x2400 dpi.

Первое число (**оптическое разрешение**) – количество светочувствительных элементов на 1 дюйме полосы. Второе число (**аппаратное разрешение**) – количество «микрошагов», которые может сделать полоска светочувствительных элементов, перемещаясь на 1 дюйм вдоль изображения.



**Цифровые фото- и видеокамеры** сразу фиксируют изображение в **дискретной** форме



В процессе дискретизации могут использоваться различные **палитры цветов**.

**Палитра цветов** – набор различных цветов, в которые могут быть окрашены точки изображения. С количеством цветов в палитре связано понятие глубины цвета.

**Глубина цвета** – количество информации, которое используется для кодирования цвета точки изображения. Измеряется в **битах** на точку.

$$N = 2^i, \text{ где}$$

**N** – количество цветов (минимум 2, максимум  $2^{24}$  TrueColor),  
**i** бит – **глубина цвета** ((кол-во бит для кодирования 1 пиксела).



65536 цветов



16 цветов



**Задание 1:** Заполните таблицу соответствия количества цветов и глубины цвета.



Количество цветов	Глубина цвета (бит/точку)
2	
16	
64	
	8 бит
16 777 216	24 бита

**Задание 2:** Сколько памяти нужно для хранения изображения размером 800 на 600 пикселей, если используется палитра в 256 цветов?

**Определим глубину цвета:**

$$256 = 2^i$$

$$i = 8 \text{ бит}$$

**2. Найдем общее количество точек изображения:**

$$K = 800 * 600 = 480\,000 \text{ точек (пикселей) в изображении}$$

**3. Вычислим информационный объем изображения:**

$$V = K * i = 480\,000 * 8 \text{ бит} = 3\,840\,000 \text{ бит} = 480\,000 \text{ байт} = 468,75 \text{ Кбайт}$$



**Задание 3. Черно-белое** (без градаций серого) растровое графическое изображение имеет размер **10x10** точек. Какой информационный объем имеет это изображение?

**Задание 4. Цветное** (с палитрой из 256 цветов) растровое графическое изображение имеет размер **10x50** точек. Какой информационный объем имеет это изображение?

**Задание 5.** Сканируется цветное изображение размером **10x10 см**. Разрешающая способность сканера - **1200x1200 dpi**, глубина цвета – **24 бита**. Какой информационный объем будет иметь полученный графический файл?



# Цветовые модели

Для представления цвета в виде числового кода используются две обратных друг другу цветовые модели: **RGB** или **CMYK**.

Модель RGB используется в телевизорах, мониторах, проекторах, сканерах, цифровых фотоаппаратах.

Основные цвета в этой модели: красный (**Red**), зеленый (**Green**), синий (**Blue**).

Цветовая модель CMYK используется в полиграфии при формировании изображений, предназначенных для печати на бумаге.

## Цветовая модель RGB

R	G	B	Цвет
1	1	1	белый
1	1	0	желтый
1	0	1	пурпурный
1	0	0	красный
0	1	1	голубой
0	1	0	зеленый
0	0	1	синий
0	0	0	черный

Цветные изображения могут иметь **различную глубину цвета**, которая задается количеством битов, используемых для кодирования цвета точки.

Если кодировать **цвет** одной точки изображения **тремя битами** (по одному биту на каждый цвет RGB), то мы получим все восемь различных цветов.



# True Color

На практике для сохранения информации о цвете каждой точки цветного изображения в модели **RGB** обычно отводится 3 байта (т.е. 24 бита) - по 1 байту (т.е. по 8 бит) под значение цвета каждой составляющей.

Таким образом, каждая RGB-составляющая может принимать значение в диапазоне от **0** до **255** (всего  $2^8=256$  значений), а каждая точка изображения, при такой системе кодирования может быть окрашена в один из **16 777 216** цветов.

Такой набор цветов принято называть **True Color** (правдивые цвета), потому что человеческий глаз все равно не в состоянии различить большего разнообразия.

## Графические форматы файлов

Форматы графических файлов определяют способ хранения информации в файле (растровый или векторный), а также форму хранения информации (используемый алгоритм сжатия).

Наиболее популярные растровые форматы:

- **BMP** (Bit MaP image) — универсальный формат растровых графических файлов, используется в операционной системе Windows. Этот формат поддерживается многими графическими редакторами, в том числе редактором Paint. Рекомендуется для хранения и обмена данными с другими приложениями.
- **GIF** (Graphics Interchange Format) — формат растровых графических файлов, поддерживается приложениями для различных операционных систем. Включает алгоритм сжатия без потерь информации, позволяющий уменьшить объем файла в несколько раз. Рекомендуется для хранения изображений, создаваемых программным путем (диаграмм, графиков и так далее) и рисунков (типа аппликации) с ограниченным количеством цветов (до 256). Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.



# Графические форматы файлов

- **JPEG (Joint Photographic Expert Group)** — формат растровых графических файлов, который реализует эффективный алгоритм сжатия (метод JPEG) для отсканированных фотографий и иллюстраций. Алгоритм сжатия позволяет уменьшить объем файла в десятки раз, однако приводит к необратимой потере части информации. Поддерживается приложениями для различных операционных систем. Используется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.
- **TIFF (Tagged Image File Format)** — формат растровых графических файлов, поддерживается всеми основными графическими редакторами и компьютерными платформами. Включает в себя алгоритм сжатия без потерь информации. Используется для обмена документами между различными программами. Рекомендуется для использования при работе с издательскими системами.
- **PNG Portable Network Graphic (PNG)** — формат растровых графических файлов, аналогичный формату GIF. Рекомендуется для размещения графических изображений на Web-страницах в Интернете.