

# Графическая информация

Принципы представления  
графической информации в ПК

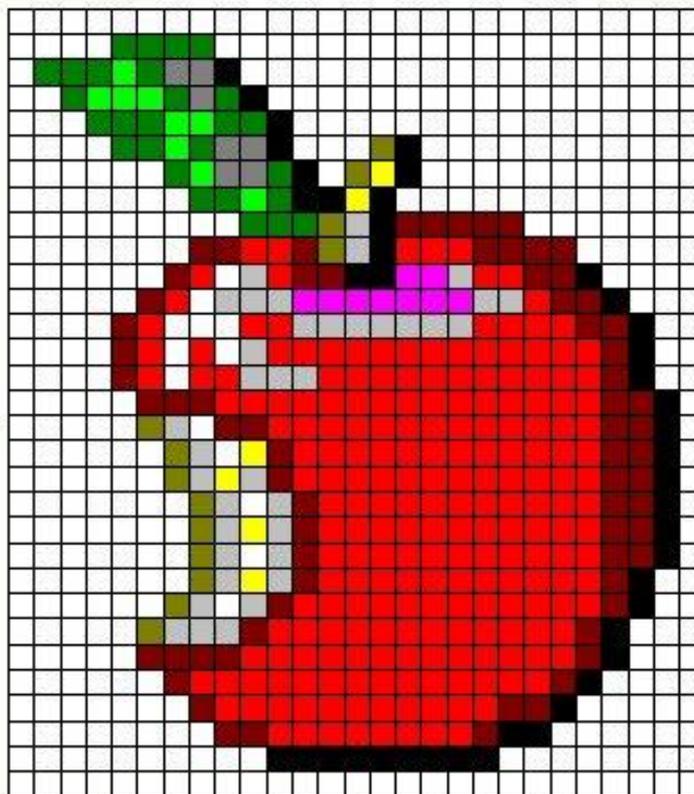
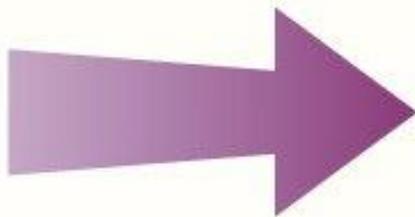


*Дискретизацией* (англ. *discretisation*) называют процедуру устранения временной и/или пространственной непрерывности естественных сигналов, являющихся носителями информации.

*Квантованием* (англ. *quantisation*, или *quantization*) называют процедуру преобразования непрерывного диапазона всех возможных входных значений измеряемой величины в дискретный набор выходных значений.



При *пространственной дискретизации* изображения его разбивают на небольшие области, в пределах которых параметры изображения считают неизменными.



# Способы создания и хранения графического объекта



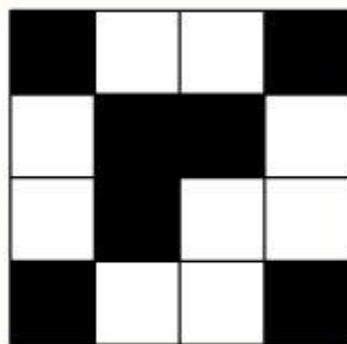
Как растровое  
изображение

Как векторное  
изображение

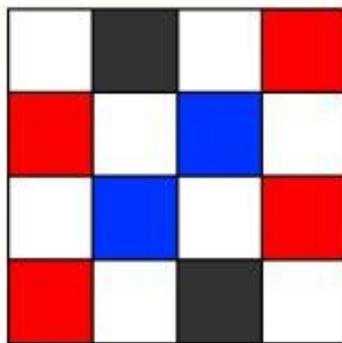


# Растровое изображение

*Растровое изображение* – это совокупность точек, которые отображаются на экране монитора.



1 0 0 1  
0 1 1 0  
0 1 0 0  
1 0 0 1

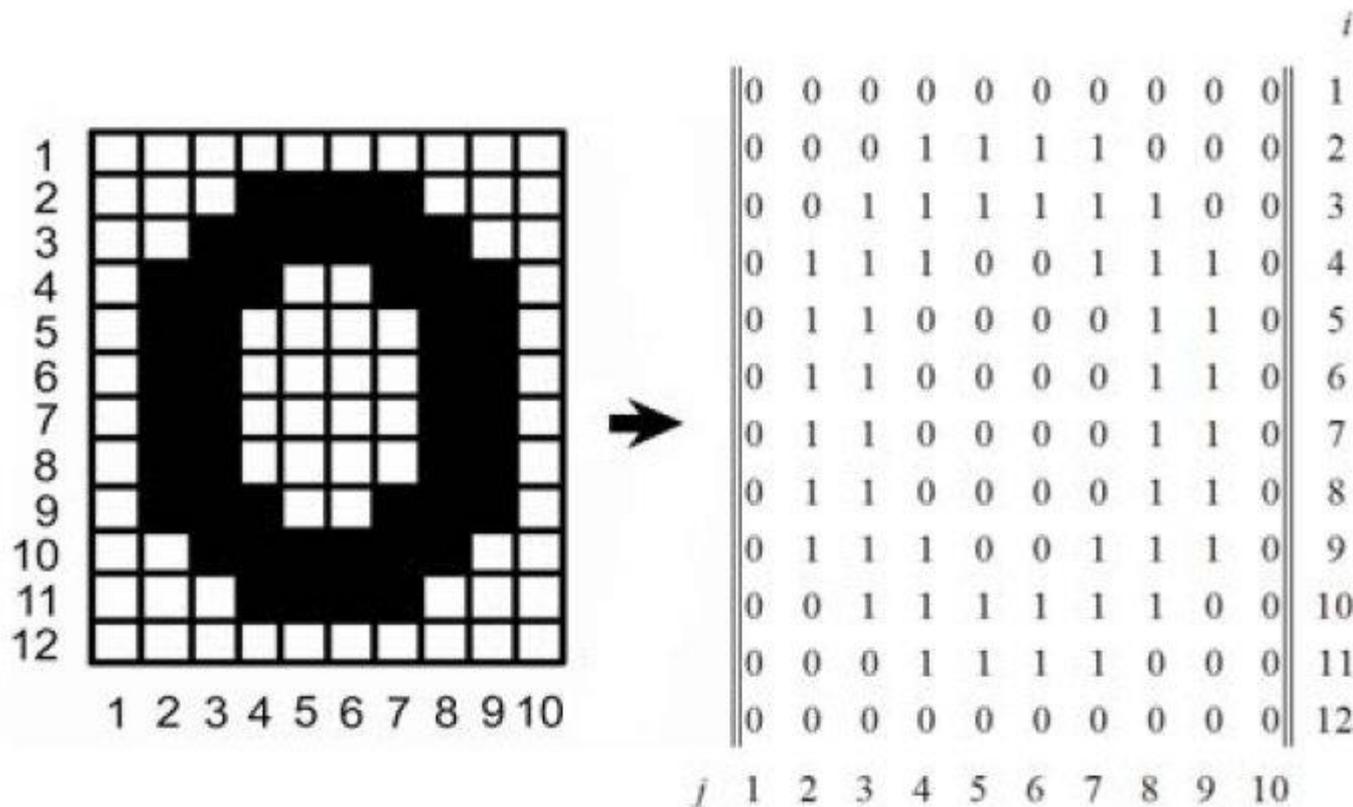


00 11 00 01  
01 00 10 00  
00 10 00 01  
01 00 11 00



# Объем растрового изображения

Объём растрового изображения определяется как произведение количества точек и информационного объёма одной точки, который зависит от количества возможных цветов.



# Информационный объем растрового изображения

Информационный объем одной точки зависит от количества используемых цветов.

Информационный объём растрового изображения ( $V$ ) определяется как произведение числа входящих в изображение точек ( $N$ ) на информационный объём одной точки ( $q$ ), который зависит от количества возможных цветов, т. е.

$$V = N \cdot q$$



# Черно-белое изображение:

$q = 1$  бит

Для хранения чёрно-белого (без оттенков) изображения размером  $100 \times 100$  точек требуется ? бит.

Если между чёрным и белым цветами имеется ещё шесть оттенков серого (всего 8), то информационный объём точки равен 3 бита ( $\log_2 8 = 3$ ).

Информационный объём такого изображения увеличивается в три раза:  $V = ?$  бит.



# Количество бит для отображения цветной точки

Для 8 цветов — 3 бита

Для 16 цветов — 4 бита

Для 256 цветов — 8 битов (1 байт)



# Кодирование цветовой палитры из 16 ЦВЕТОВ

| Цвет              | Яркость | Красный | Зеленый | Синий |
|-------------------|---------|---------|---------|-------|
| Черный            | 0       | 0       | 0       | 0     |
| Синий             | 0       | 0       | 0       | 1     |
| Зеленый           | 0       | 0       | 1       | 0     |
| Голубой           | 0       | 0       | 1       | 1     |
| Красный           | 0       | 1       | 0       | 0     |
| Фиолетовый        | 0       | 1       | 0       | 1     |
| Коричневый        | 0       | 1       | 1       | 0     |
| Белый             | 0       | 1       | 1       | 1     |
| Серый             | 1       | 0       | 0       | 0     |
| Светло-синий      | 1       | 0       | 0       | 1     |
| Светло-зеленый    | 1       | 0       | 1       | 0     |
| Светло-голубой    | 1       | 0       | 1       | 1     |
| Светло-красный    | 1       | 1       | 0       | 0     |
| Светло-фиолетовый | 1       | 1       | 0       | 1     |
| Желтый            | 1       | 1       | 1       | 0     |
| Ярко-белый        | 1       | 1       | 1       | 1     |



# Режимы отображения изображений и информационный объем точки

| Режим             | Информационный объем точки               |
|-------------------|--|
| 2 цвета           | $q = 1$ бит, черно-белое изображение     |
| 16 цветов         | $q = \log_2 16 = 4$ бита                 |
| 256 цветов        | $q = \log_2 256 = 8$ бит = 1 байт        |
| 65 536 цветов     | $q = \log_2 65536 = 16$ бит = 2 байта    |
| 16 777 216 цветов | $q = \log_2 16777216 = 24$ бит = 3 байта |



Количество бит, отводимое на каждый пиксель для представления цвета, называют **глубиной цвета** (англ. *color depth*).

*От количества выделяемых бит* зависит разнообразие палитры.

Наиболее распространенными значениями глубины цвета являются 8, 16, 24 или 32 бита.

*Чем больше глубина цвета, тем больше объем графического файла.*



# Пример № 1

Для хранения растрового изображения размером 32x32 пикселя отвели 512 байтов памяти.

Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

**Решение:**

Число точек изображения равно  $32 \cdot 32 = 1024$

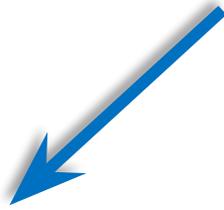
Мы знаем, что 512 байтов =  $512 \cdot 8 = 4096$  бит

Найдём глубину цвета  $4096/1024 = 4$

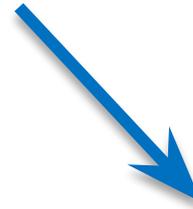
Число цветов равно  $2^4 = 16$



# Метод сжатия растровых графических файлов



Сжатие файла с  
помощью  
программ —  
архиваторов



Сжатие, алгоритм  
которого включён  
в формат файла



# Растровые форматы графических файлов

| Название формата                            | Программы, которые могут открывать файлы   | Метод сжатия  |
|---|--|---|
| BMP<br>Windows Device<br>Independent Bitmap | Все программы WINDOWS, которые используют растровую графику  | RLE для 16- и 256- цветных изображений (по желанию) |
| PCX<br>Z - Soft PaintBrush                  | Почти все графические приложения для PC  | RLE (всегда)  |
| GIF<br>Graphic Interchange Format           | Почти все растровые редакторы; большинство издательских пакетов; векторные редакторы, поддерживающие растровые объекты   | LZW (всегда)  |
| TIFF<br>Tagged Image File Format            | Большинство растровых редакторов и настольных издательских систем; векторные редакторы, поддерживающие растровые объекты | LZW (по желанию) и др.                              |
| TGA<br>TrueVision Targa                     | Программы редактирования растровой графики   | RLE (по желанию)                                    |
| IMG<br>Digital Research GEM Bitmap          | Некоторые настольные издательские системы и редакторы изображений WINDOWS  | RLE (всегда)  |
| JPEG<br>Joint Photographic Experts<br>Group | Последние версии программ редактирования растровой графики; векторные редакторы, поддерживающие растровые объекты        | JPEG (можно выбрать степень сжатия)                 |



# Векторное изображение

*Векторное изображение* представляет собой набор графических примитивов: точек, линий, прямоугольников, окружностей, эллипсов. Эти примитивы (объекты) имеют атрибуты, например, толщину линий, цвет заливки. Сам рисунок хранится как набор координат объектов и чисел, определяющих их атрибуты.



# Векторные форматы графических файлов

| Название формата                     | Программы, которые могут открывать файлы   |
|--------------------------------------|--|
| WMF<br>Windows MetaFile              | Большинство приложений WINDOWS   |
| EPS<br>Encapsulated<br>PostScript    | Большинство настольных издательских систем и векторных программ, некоторые растровые программы |
| DXF<br>Drawing Interchange<br>Format | Все программы САПР, многие векторные редакторы, некоторые настольные издательские системы      |
| CGM<br>Computer Graphics<br>Metafile | Большинство программ редактирования векторных рисунков, САПР и издательские системы            |



# Сравнение растровой и векторной графики

Плюсы растровых изображений:

- Любое изображение можно сохранить в растровом формате, а вот в векторном формате можно представить не любое изображение;
- Растровые изображения более реалистичны.



# Сравнение растровой и векторной графики

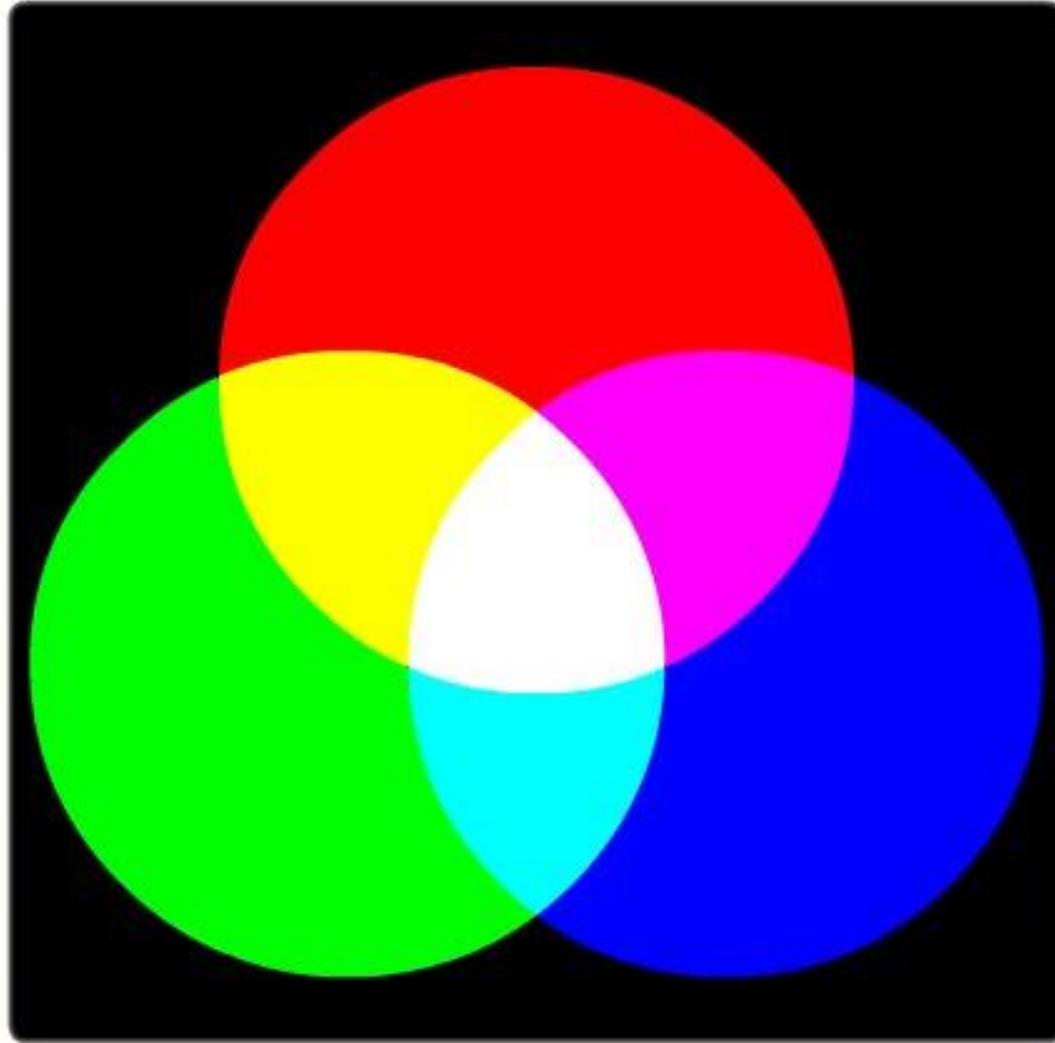
Плюсы векторных изображений:

- Достаточно небольшой информационный объем изображения;
- Удобство форматирования изображения;
- Возможность форматировать изображение без потери информации (например, сжимать и растягивать изображение);
- Эффективность для представления схем, чертежей, шрифтов, деловой графики, для рисованных изображений в мультфильмах.



# Представление цветов в компьютере

Закон непрерывности



■ Зак

С к

моэ

счи

нел

■ Зак

При

сме

неп

лов

та

их

х.

вой

ися

ть

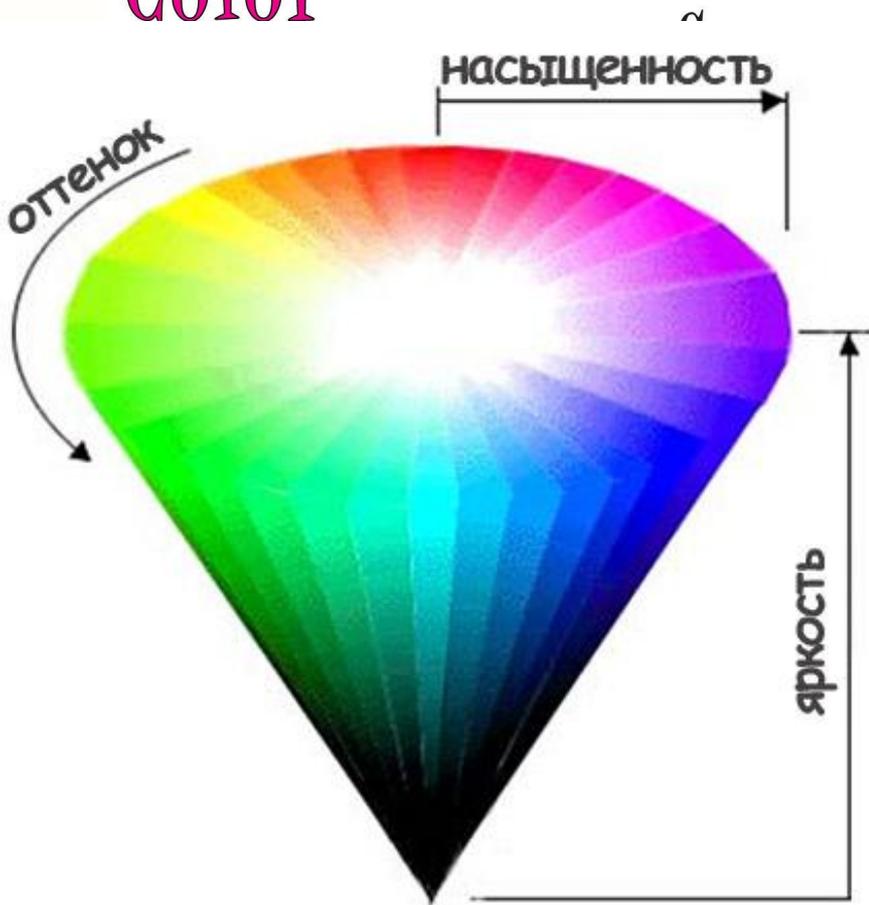


# Представление цвета в компьютере

CMYK  
Color

Для  
исп  
CM

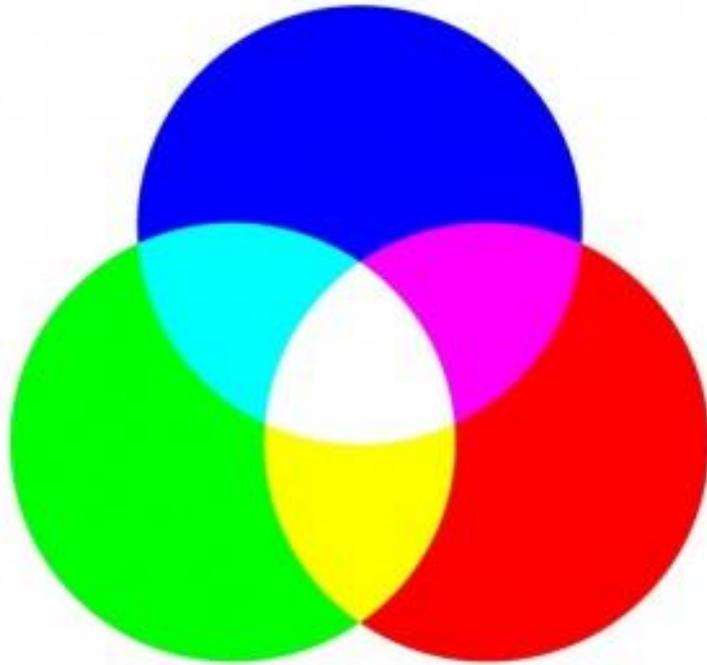
ере  
ЭВ,



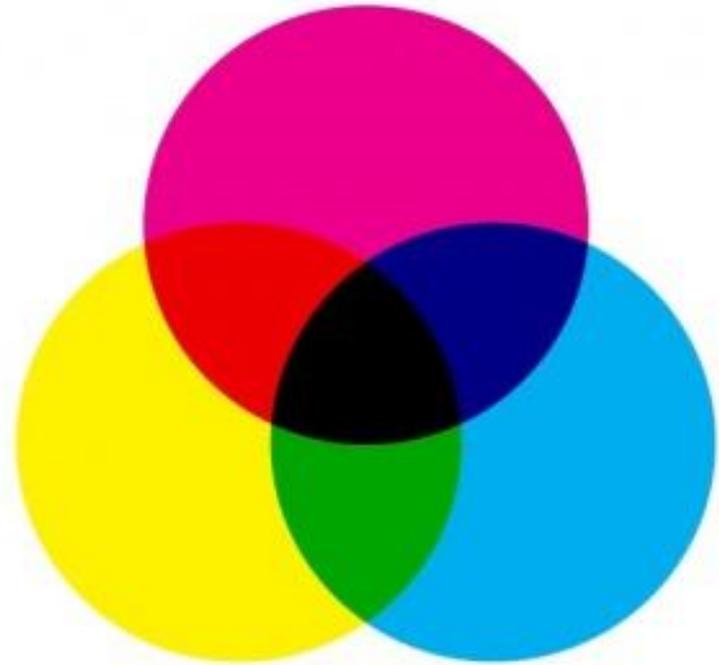
Red  
0-100-100-0

bluelobsterart.com





RGB



CMYK



