

Кодирование графической информации

Растровое изображение

- Графическая информация, как и информация любого другого типа, хранятся в памяти компьютера в виде двоичных кодов.
- Изображение, состоящее из отдельных точек, каждая из которых имеет свой цвет, называется *растровым изображением*.
- Минимальный элемент такого изображения в полиграфии называется *растр*, а при отображении графики на мониторе минимальный элемент изображения называют *пиксель (pix)*.

Минимальная единица изображения: пиксель и растр



Пиксель

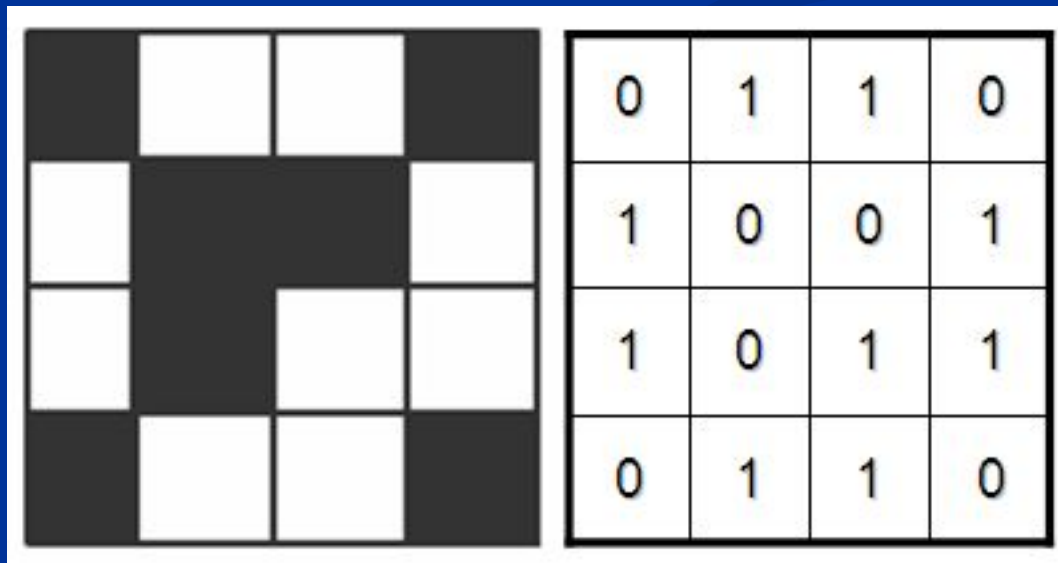
Растр

Глубина цвета

- *Количество бит* , используемых для представления цвета при кодировании *одного пикселя* графического растрового изображения.
- Вычисляется по формуле:
$$\log_2(\text{количество цветов}) = \text{количество бит}$$

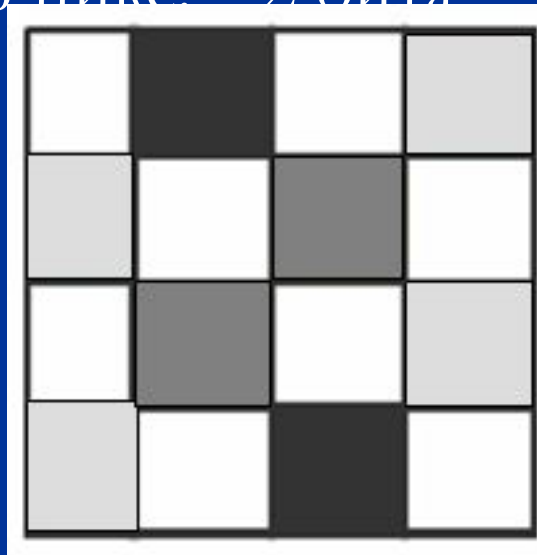
1 бит на пиксель – 2 цвета

- Если пиксель изображения может быть раскрашен только в один из **двух** цветов (например, в черный или в белый), то для хранения информации о цвете пикселя достаточно 1 бита памяти ($\log_2(2(\text{цвета}))=1$ бит).
- Объем всего изображения будет равен числу пикселей в этом изображении. $4 \times 4 = 16$ бит (2 байта)



2 бита на пиксель – 4 цвета

- Если под хранение информации о цвете пикселя выделить 2 бита, то число цветов для раскраски каждого пикселя увеличится до **четырёх** ($N=2^2=4$)
 $\text{Log}_2(4(\text{цвета}))=2$ бита.
- Объем файла изображения в битах будет **вдвое** больше, чем количество составляющих его пикселей.
 $4 \times 4 = 16$ пикс. * 2 бита = 32 бита = 4 байта



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

Вычисление информационного объема изображения

- Глубину цвета умножить на количество пикселей в изображении
 - Например, изображение черно-белое (2 цвета).
Объем 1 точки равен: $\log_2(2) = 1$ бит.
Для картинки 800x600 объем равен:
 $800 * 600 = 480\ 000$ бит
 $480\ 000 / 8 = 60\ 000$ байт
 $60\ 000 / 1024 = 58,6$ Кбайт.

Вычисление информационного объема изображения (продолжение)

- В изображении используются 256 цветов.

Объем 1 точки (пикселя) равен: $\log_2(256) = 8$ бит.

Для картинки 800x600 объем равен:

$$800 * 600 * 8 = 3\,840\,000 \text{ бит}$$

$$3\,840\,000 / 8 = 480\,000 \text{ байт}$$

$$480\,000 / 1024 = 468,75 \text{ Кбайт.}$$

Глубина цвета и количество отображаемых цветов

Глубина цвета (I)	Количество отображаемых цветов (N)
8	$2^8 = 256$
16 (High Color)	$2^{16} = 65\,536$
24 (True Color)	$2^{24} = 16\,777\,216$
32 (True Color)	$2^{32} = 4\,294\,967\,296$

Цветовые модели

- Все объекты окружающего мира можно разделить на:
 - излучающие (светящиеся: солнце, лампа, монитор)
 - отражающие излучение (бумага)
 - пропускающие (стекло)



RGB – излучающая модель

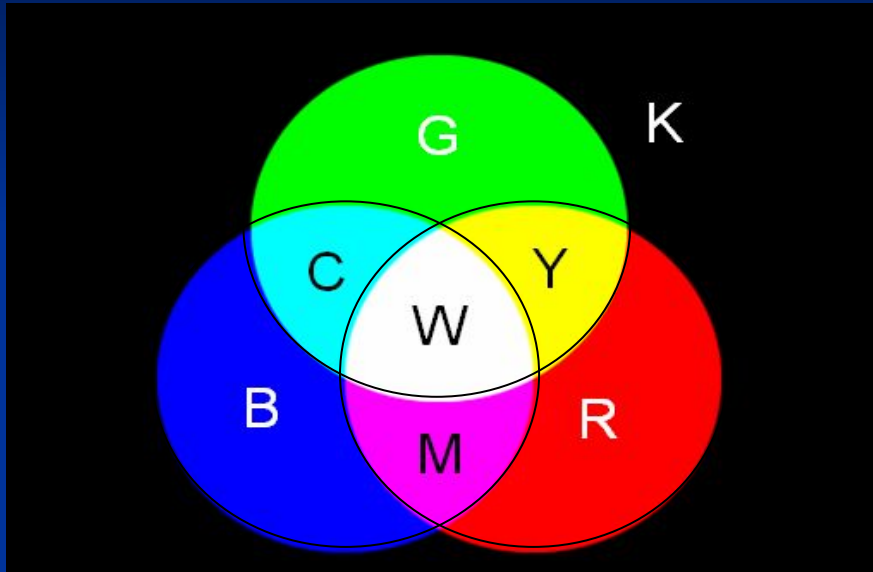
- Используется в телевизорах, мониторах, проекторах, сканерах, цифровых фотоаппаратах.
- Эта модель является **аддитивной** (суммарной): цвета **добавляются к черному (black)** цвету.
- **Основные** цвета:
красный (Red), зеленый (Green), синий (Blue).
- Их парное сочетание в равных долях дает **дополнительные** цвета:
 $R+G=Y$ **желтый (Yellow)**
 $G+B=C$ **голубой (Cyan)**
 $B+R=M$ **пурпурный (Magenta)**
- Сумма всех трех основных цветов в равных долях дает **белый (White)** цвет: $R+G+B=W$.

RGB

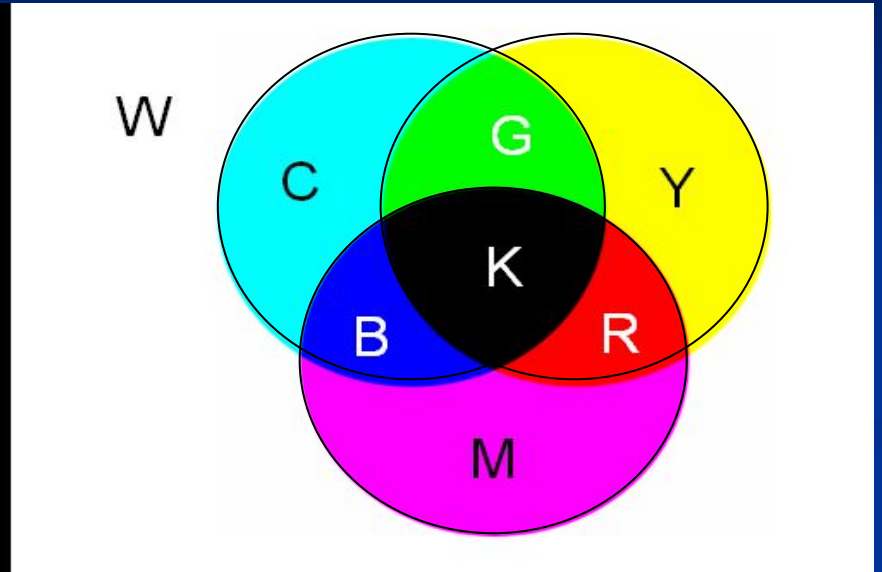
- Для сохранения информации о цвете каждой точки цветного изображения в модели RGB обычно отводится 3 байта (т.е. 24 бита) - по 1 байту (т.е. по 8 бит) под значение цвета каждой составляющей.
- Таким образом, каждая RGB-составляющая может принимать значение в диапазоне от 0 до 255 (всего $2^8=256$ значений), а каждая точка изображения, при такой системе кодирования может быть окрашена в один из $2^{3*8}=2^{24}=16\ 777\ 216$ цветов.
- Такой набор цветов принято называть True Color (правдивые цвета), потому что человеческий глаз все равно не в состоянии различить большего разнообразия.

СМУК – отражающая модель

- Цветовая модель СМУК используется в полиграфии при формировании изображений, предназначенных для печати на бумаге.
- Основными цветами в ней являются те, которые являются дополнительными в модели RGB, т.к. они получаются вычитанием цветов RGB из белого цвета. Поэтому модель СМУК называется **субтрактивной**
 $C=W-R$
 $M=W-G$
 $Y=W-B$
- В теории, сумма $C+M+Y=K$, т.е. дает **черный (black)** цвет, но поскольку реальные типографские краски имеют примеси, их цвет не совпадает в точности с теоретически рассчитанным голубым, желтым и пурпурным



Излучающий объект RGB

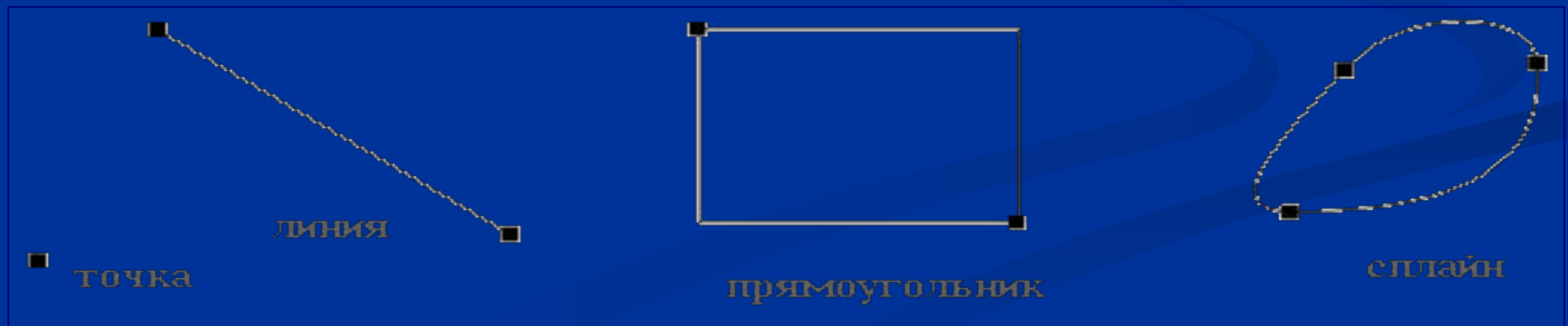


Отражающий объект CMYK

<i>Изображение</i>	<i>Основа кодирования</i>	<i>Памяти на пиксель</i>		<i>Кол-во цветов</i>
		<i>байт</i>	<i>бит</i>	
Черно-белое	Витмар		1	
Оттенки серого	256 градаций серого	1	8	$2^8=256$
Цветное излучающее	RGB	3	24	$2^{24}=16\ 777\ 216$
Цветное отражающее	СМУК	4	32	$2^{32}=429\ 4967\ 296$

Векторная графика

- Основным логическим элементом является геометрический объект:
 - Простые геометрические фигуры (примитивы - прямоугольник, окружность, эллипс, линия)
 - Составные фигуры - фигуры, построенные из примитивов
 - Цветовые заливки, в том числе градиенты.



Преимущество векторной графики

- Заключается в том, что форму, цвет и пространственное положение составляющих ее объектов можно описывать с помощью математических формул.
- Важным объектом векторной графики является сплайн. **Сплайн** - это кривая, посредством которой описывается та или иная геометрическая фигура. На сплайнах построены современные шрифты **TrueType** и **PostScript**.

Преимущество векторной графики

- Экономна в плане дискового пространства, необходимого для хранения изображений: так как сохраняется не само изображение, а только некоторые основные данные, используя которые, программа всякий раз воссоздает изображение заново. Кроме того, описание цветовых характеристик почти не увеличивает размер файла.
- Объекты векторной графики легко трансформируются и модифицируются, что не оказывает практически никакого влияния на качество изображения. Масштабирование, поворот, искривление могут быть сведены к паре-тройке элементарных преобразований над векторами.

Недостатки векторной графики

- Ограничена в живописных средствах: в программах векторной графики практически невозможно создавать фотореалистические изображения.
- Не позволяет автоматизировать ввод графической информации, как это делает сканер для точечной графики.