



Кодирование и обработка графической информации

Виды изображений

- Растровое изображение
- Векторное изображение



Виды изображений

I. Растровое изображение – изображение в виде модели из точек, каждая из которых имеет свой цвет.

Объем растрового изображения (**I**) определяется как произведение **количества точек (K)** и

информационного объема (i) одной точки, который

зависит от количества возможных цветов.

$$I = K \times i$$

Информационный объем точки

Описание цвета пикселя является **КОДОМ ЦВЕТА**.

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

Количество цветов (N), воспроизводимых на экране, и **глубина цвета** или битовая глубина (**i**), связаны формулой:

$$N = 2^i.$$

Двоичный код восьмицветной палитры

- Глубина цвета: 3 бита
- Количество цветов: $2^3=8$

Красный	Зеленый	Синий	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

Двоичный код шестнадцатичетной палитры

Шестнадцатичетная палитра получается при использовании

четырёхразрядной кодировки пикселя:

к трем битам базовых цветов добавляется один бит интенсивности.

Этот бит управляет яркостью всех трех цветов одновременно (интенсивностью трех электронных пучков).

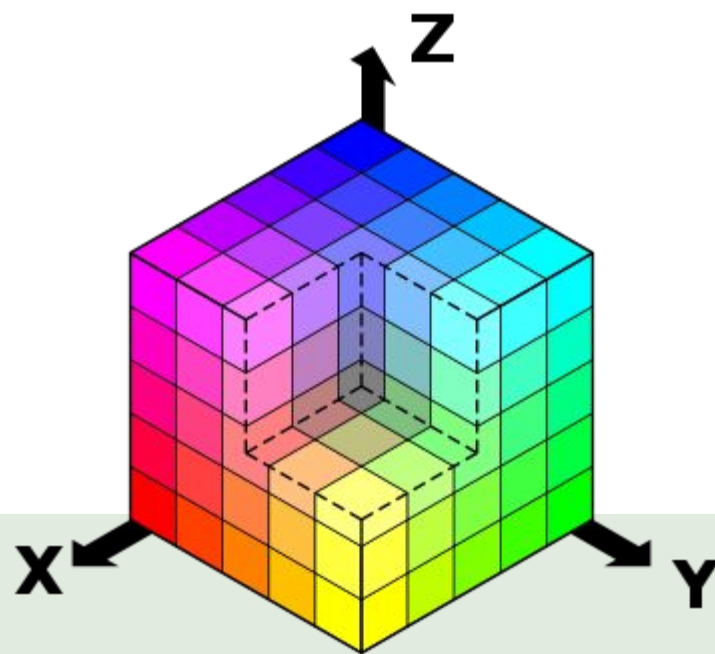
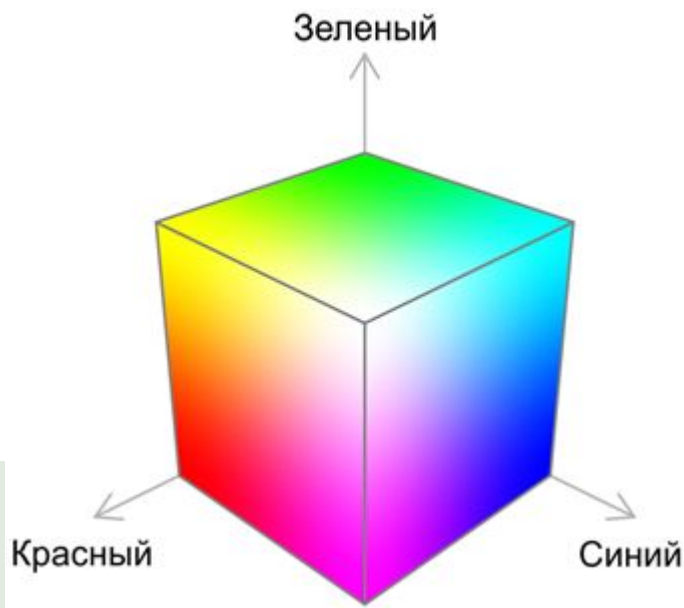
Кодирование шестнадцатичетной палитры

Цвет	Ярк- ость	Крас- ный	Зеле- ный	Си- ний
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

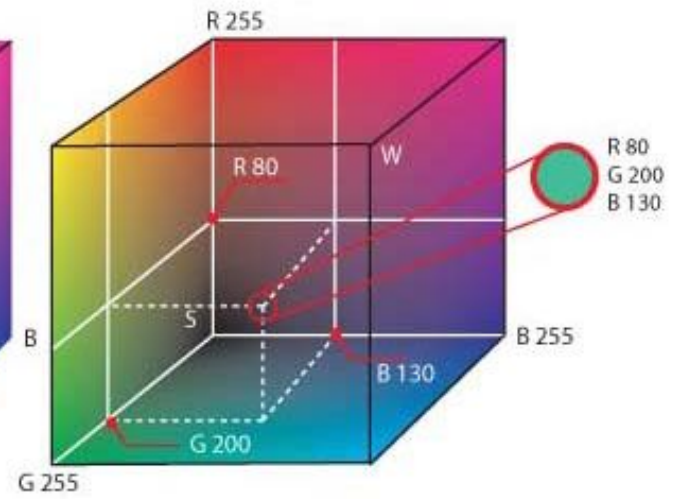
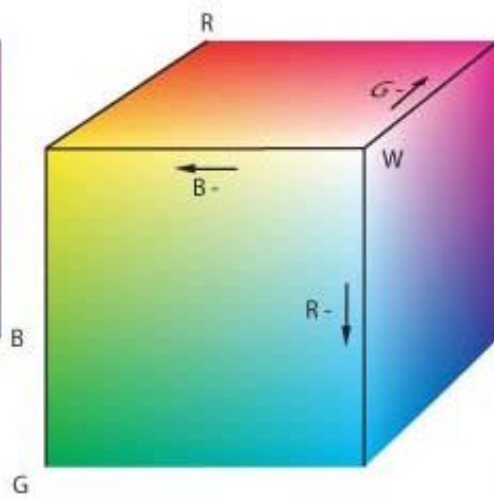
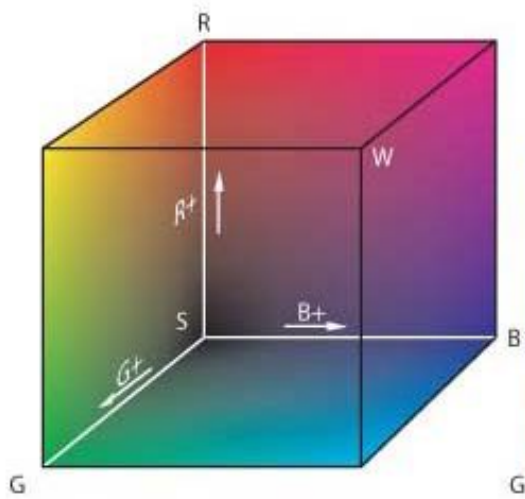
Цветовой куб RGB

В модели RGB (от англ. red – красный, green – зелёный, blue – голубой) все цвета получаются путём смешения трёх базовых (красного, зелёного и синего) цветов в различных пропорциях. Доля каждого базового цвета в итоговом может восприниматься, как координата в соответствующем трёхмерном пространстве, поэтому данную модель часто называют цветовым кубом.

Цветовой куб RGB



Цветовой куб RGB



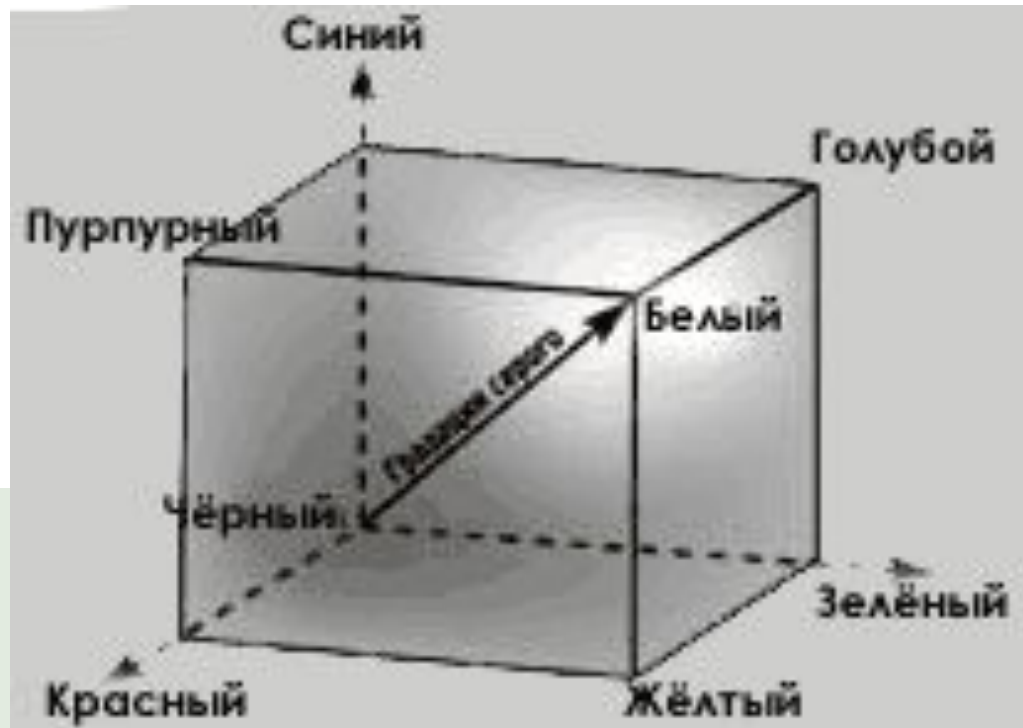
Цветовой куб RGB

Метод получения нового оттенка суммированием яркостей составляющих компонентов называют **аддитивным** методом. Он применяется всюду, где цветное изображение рассматривается в проходящем свете («на просвет»): в мониторах, слайд-проекторах и т.п. Нетрудно догадаться, что чем меньше яркость, тем темнее оттенок.

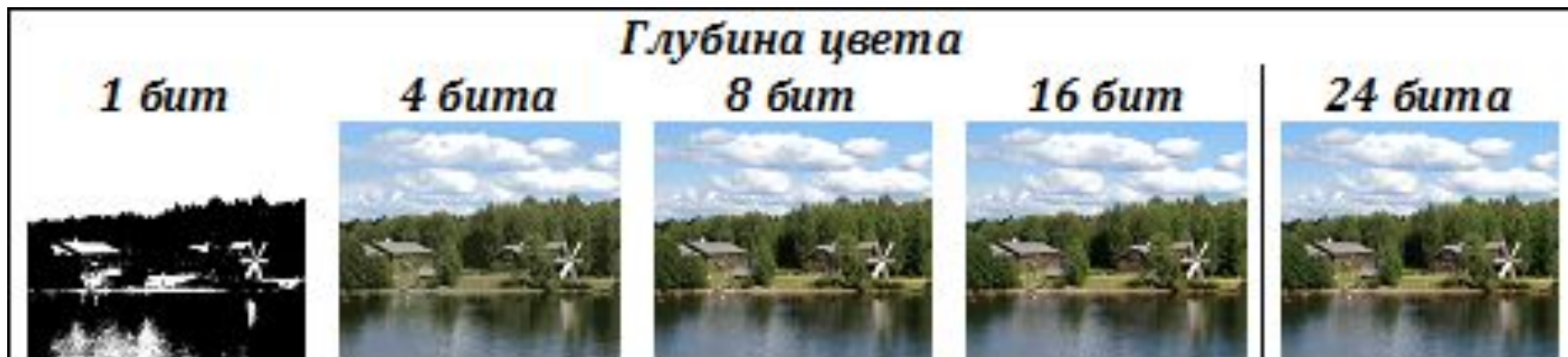
Цветовой куб RGB

Поэтому в аддитивной модели центральная точка, имеющая нулевые значения компонентов $(0,0,0)$, имеет черный цвет (отсутствие свечения экрана монитора). Белому цвету соответствуют максимальные значения составляющих $(255, 255, 255)$. Модель RGB является аддитивной, а ее компоненты: красный $(255,0,0)$, зеленый $(0,255,0)$ и синий $(0,0,255)$ - называют основными цветами.

Цветовой куб RGB



Примеры кодирования изображения с разной глубиной цвета



Форматы графических растровых файлов

Самые популярные форматы графических файлов - **BMP, GIF, TIFF, JPEG, PCX**.

Файлы, которые кроме статических изображений могут содержать **анимационные клипы** и/или **звук**, например, **GIF, PNG, AVI, SWF, MPEG, MOV**.

BMP (Binary Map Picture) - формат Windows,

поддерживается всеми графическими редакторами, работающими под управлением этой операционной системы. Этот формат способен хранить как индексированный (до 256 цветов), так и RGB-цвет (16 млн. оттенков).

Форматы графических растровых файлов

GIF (Graphics Interchange Format) - формат предназначен для сохранения растровых изображений с количеством цветов не более 256, использует алгоритм сжатия информации без потерь.

- **JPEG** (Joint Photographic Experts Group) - формат предназначен для компактного хранения многоцветных изображений с фотографическим качеством. Файлы этого формата имеют расширение jpg или jpeg.

В отличие от GIF, в формате JPEG используется алгоритм сжатия с потерями информации, благодаря чему достигается очень большая степень сжатия (от единиц до сотен раз).

Виды изображений

II. Векторное изображение представляет собой совокупность **графических примитивов** (простых элементов: прямых линий, дуг, окружностей, эллипсов, прямоугольников, закрасок и пр.).

- Каждый примитив состоит из элементарных отрезков кривых, параметры которых (координаты узловых точек, радиус кривизны и пр.) описываются математическими формулами.

Для каждой линии указываются ее тип (сплошная, пунктирная, штрих-пунктирная), толщина и цвет, а замкнутые фигуры дополнительно характеризуются типом заливки.

Кодирование векторного изображения

Кодирование векторных изображений выполняется различными способами в зависимости от прикладной среды. Положение и форма графических примитивов задаются в системе графических координат, связанных с экраном.

Кодирование векторного изображения

Обычно начало координат расположено в верхнем левом углу экрана. Сетка пикселей совпадает с координатной сеткой. Горизонтальная ось X направлена слева направо; вертикальная ось Y – сверху вниз.

- Отрезок прямой линии однозначно определяется указанием координат его концов; окружность – координатами центра и радиусом; многоугольник – координатами его углов, закрашенная область – граничной линией и цветом закрашки и пр.

В частности формулы, описывающие отрезки кривых, могут кодироваться как обычная буквенно-цифровая информация для дальнейшей обработки специальными программами.

Задачи

1. Для хранения растрового изображения размером 64×64 пикселя отвели 512 байтов памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

Решение.

● Количество пикселей $64 \times 64 = 4096$

● Глубина цвета $512 \text{ байт} / 4096 = 4096 \text{ бит} / 4096 = 1 \text{ бит}$

● Количество цветов $2^1 = 2$

Ответ: 2 цвета

Задачи

2. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64×64 пикселя, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

Решение.

Количество пикселей $64 \times 64 = 4096$

Глубина цвета $2^i = 256 \rightarrow i = 8$ бит

Объем памяти 4096×8 бит = 32768 бит = 4096 байт = 4 Кбайта

Ответ: 4 Кбайта

Задачи

3. Разрешение экрана монитора 1280 на 1024 точек, глубина цвета – 32 бита. Каков необходимый объём видеопамати для данного графического режима?



Задачи

4. 256-цветное изображение файла типа BMP имеет размер 1024x768 пикселей. Определите информационную ёмкость файла.



Задачи

5. Документ содержит точечную чёрно-белую фотографию 8×16 см. Каждый квадратный сантиметр содержит 512 точек, каждая точка описывается 8 битами. Каков общий информационный объём документа в килобайтах?

Задачи

6. Для хранения растрового изображения размером 32×64 пикселя потребовалось 512 байтов памяти. Определите максимально возможное число цветов в палитре изображения.

Задачи

7. 256-цветный рисунок содержит 1Кбайт информации. Из какого количества точек он состоит?



Задачи

8. Цвет каждой точки (пикселя) монитора получается смешением трех составляющих цветов: синего, красного и зеленого. Под красную и синюю составляющие одного пикселя отвели по пять битов. Сколько битов отвели под зеленую составляющую одного пикселя, если растровое изображение размером 8×8 пикселей занимает 128 байтов памяти?

Задачи

9. Как изменится информационный объём графического файла, если первоначально количество цветов было равно 256, а в результате преобразования установлено 16 цветов?

Задачи

10. Во сколько раз увеличится информационная ёмкость файла, содержащего растровое изображение, если повысить его глубину цвета со стандарта «чёрно-белое» до стандарта «65536 цветов»?

Задачи

11. Для хранения растрового изображения размером 752×512 пикселей отвели 235 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?



Задачи

12. Сколько секунд потребуется модему, передающему информацию со скоростью 32000 бит/с, чтобы передать 16-цветное растровое изображение размером 800x600 пикселей, при условии, что в одном байте закодировано максимально возможное целое число пикселей?