

Урок 4. Кодирование графической информации

Цель: дать представление о палитрах цветов в системах цветопередачи.

Требования к знаниям и умениям

Учащиеся должны знать:

- как формируется палитра цветов в системах цветопередачи RGB, CMYK, HSB.

Учащиеся должны уметь:

- определять цвет, если известны интенсивности базовых цветов в системе RGB;
- определять цвет, если известны смешения базовых цветов в системе CMYK.

Программно-дидактическое оснащение: Угр., § 1.1.3, с. 15; демонстрация «Графическая информация»; таблица «Формирование цветов в системах RGB, CMYK, HSB»; проектор; карточки с практическим заданием; карточки с домашним заданием.

Ход урока

I. Организационный момент

II. Актуализация знаний

— Почему частота обновления изображения на экране монитора должна быть больше, чем частота кадров в кино?

Самостоятельная работа

1. Для хранения растрового изображения размером 128 x 128 пикселей отвели 4 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения? (4.)

(Решение: $X=128$; $Y=128$, $I=4\text{Кб}$. $N=?$

$$I_n = i * X * Y; i = I_n / X * Y; i = 32768 / 16384 = 2; N = 2^2 = 4)$$

2. Какой объем видеопамати необходим для хранения четырёх страниц изображения, если битовая глубина равна 24, а разрешающая способность дисплея — 800 x 600 пикселей? (5,5 Мбайт.)

(Решение: $i=24$ бит; $X=800$; $Y=600$. $I=?$

$$I_n = i * X * Y; I = 24 * 800 * 600 = 11520000 = 1.37 \text{ Мб} * 4 = 5.5 \text{ Мб})$$

III. Постановка целей урока

Сегодня вы узнаете, как формируется цвет в системах цветопередачи RGB, CMYK, HSB.

IV. Работа по теме урока

(С помощью демонстрации «Графическая информация» показать таблицу формирования цветов в системе RGB.)

— Какое природное явление служит свидетельством разложения белого света на спектр? (Радуга.)

— С помощью каких физических экспериментов можно в этом убедиться? (*Опыты с призмой.*)

Человеческий глаз наиболее чувствительно воспринимает красный, зеленый, синий цвета. Система цветопередачи **RGB** (**R**ed + **G**reen + **B**lue) основывается на этом факте. С экрана монитора и телевизора человек воспринимает цвет именно в этой системе. Цвета в ней формируются путем сложения базовых цветов. Совмещение трех компонентов дает нейтральный цвет (серый), который при большой яркости стремится к белому цвету. Данную систему применяют всегда, когда готовится изображение, предназначенное для воспроизведения на экране или для обработки в графическом редакторе. Чем меньше яркость, тем темнее оттенок. Поэтому в системе RGB 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).

При глубине цвета 24 бита на кодирование каждого цвета выделяется 8 битов. В этом случае для каждого из цветов возможны 256 уровней интенсивности. Уровни интенсивности задаются кодами: десятичными (0, 255), двоичными (00000000, 11111111).

Вторая система цветопередачи — **СМΥК**. Эту систему используют для подготовки печатных изображений. Они отличаются тем, что их видят не в проходящем, а в отраженном свете. Чем больше краски положено на бумагу, тем больше света она поглощает и меньше отражает. Совмещение трех основных красок поглощает почти весь падающий свет, и со стороны изображение выглядит почти черным. В отличие от модели RGB увеличение количества краски приводит не к увеличению визуальной яркости, а к ее уменьшению. Цветовыми компонентами этой модели являются не основные цвета, а те, которые получаются в результате вычитания основных цветов из белого:

ГОЛУБОЙ (Cyan) = БЕЛЫЙ - КРАСНЫЙ = ЗЕЛЕНый + СИНИЙ.

ПУРПУРНЫЙ (Magenta) = БЕЛЫЙ - ЗЕЛЕНый = КРАСНЫЙ + СИНИЙ.

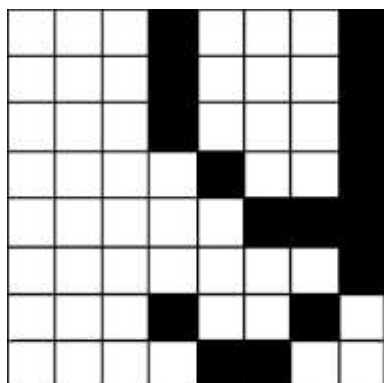
ЖЕЛТЫЙ (Yellow) = БЕЛЫЙ - СИНИЙ = КРАСНЫЙ + ЗЕЛЕНый.

Эти три цвета называются дополнительными, потому что они дополняют основные цвета до белого.

Существенную трудность в полиграфии представляет черный цвет. Теоретически его можно получить совмещением трех основных или дополнительных красок, но на практике результат оказывается плохим. Поэтому в цветовую модель СМΥК добавлен четвертый компонент — черный. Ему эта система обязана буквой **К** в названии (blac**K**).

В отличие от модели RGB центральная точка имеет белый цвет (отсутствие красителей на белой бумаге). К трем цветовым координатам добавлена четвертая — интенсивность черной краски. Сложение цветов в модели СМΥК каждый может проверить, взяв в руки голубой, розовый и желтый карандаши или фломастеры. Смесь голубого и желтого на бумаге дает зеленый цвет, розового и желтого — красный и т. д. При смешении всех трех цветов получается неопределенный темный цвет. Поэтому в этой модели черный цвет и понадобился дополнительно.

В типографиях цветные изображения печатают в несколько приемов. Накладывая на бумагу по очереди голубой, пурпурный, желтый и черный отпечатки, получают полноцветную иллюстрацию. Поэтому готовое изображение, полученное на компьютере, перед печатью разделяют на четыре составляющих одноцветных изображения. Этот



Решение:

Составим битовую матрицу рисунка, закрашенные ячейки -1, пустые - 0: 00010001, 00010001, 00010001, 00001001, 00000111, 00000001, 00010010, 00001100. Переводим каждый двоичный код в десятичный: 17, 17, 17, 9, 7, 1, 18, 12.

Задание 3. Проведите эксперимент в графическом редакторе, если для каждого цвета пикселя взяты два уровня градации яркости. Какие цвета вы получите? Ответ оформите в виде таблицы.

Красный	Зеленый	Синий	Цвет	Ответ
			Черный	0, 0,0
			Зеленый	0, 1,0
			Синий	0, 0,1
			Белый	1,1,1
			Красный	1,0,0
			Бирюзовый	0,1,1
			Желтый	1, 1,0
			Малиновый	1,0, 1

VI. Подведение итогов урока

- Какие цвета лучше воспринимаются человеческим глазом?
- Какие цветовые модели существуют?
- В каких видах деятельности целесообразно их использовать?

Домашнее задание

Подготовиться к проверочной работе по теме «Кодирование графической информации».

Самостоятельная работа

1 вариант

Для хранения растрового изображения размером 128×128 пикселей отвели 4 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

2 вариант

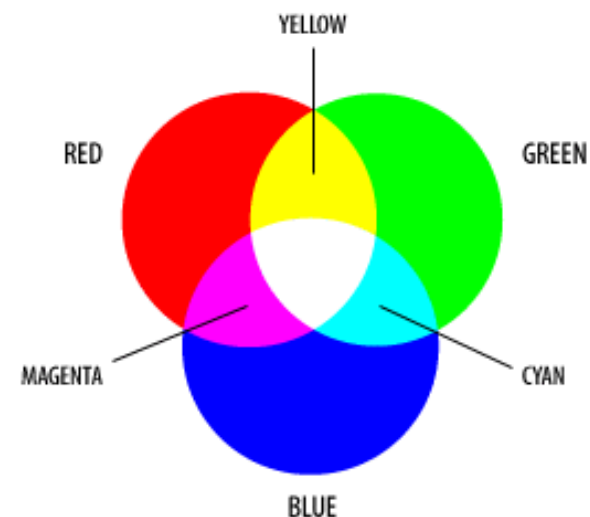
Какой объем видеопамати необходим для хранения четырёх страниц изображения, если битовая глубина равна 24, а разрешающая способность дисплея — 800×600 пикселей?

Система цветопередачи RGB (Red + Green + Blue)

- Цвета в ней формируются путем сложения базовых цветов: красный, зеленый и синий.
- **$Color = R + G + B$** , где $0 \leq R \leq R_{max}$, $0 \leq G \leq G_{max}$, $0 \leq B \leq B_{max}$.
- Белому цвету соответствуют максимальные значения составляющих (255, 255, 255).
- Черному цвету соответствуют минимальные значения составляющих (0, 0, 0).
- Применяют для воспроизведения на экране или для обработки в графическом редакторе.

Формирование цветов в системе цветопередачи RGB

Цвет	Формирование цвета
Черный	$Black = 0 + 0 + 0$
Белый	$White = R_{max} + G_{max} + B_{max}$
Красный	$Red = R_{max} + 0 + 0$
Зеленый	$Green = 0 + G_{max} + 0$
Синий	$Blue = 0 + 0 + B_{max}$
Голубой	$Cyan = 0 + G_{max} + B_{max}$
Пурпурный	$Magenta = R_{max} + 0 + B_{max}$
Желтый	$Yellow = R_{max} + G_{max} + 0$



При глубине цвета 24 бита на кодирование каждого цвета выделяется 8 битов. В этом случае для каждого из цветов возможны 256 уровней интенсивности. Уровни интенсивности задаются кодами: десятичными (0, 255), двоичными (00000000, 11111111).

Цвет	Двоичный и десятичный коды интенсивности базовых цветов					
	Красный		Зеленый		Синий	
Черный	00000000	0	00000000	0	00000000	0
Красный	11111111	255	00000000	0	00000000	0
Зеленый	00000000	0	11111111	255	00000000	0
Синий	00000000	0	00000000	0	11111111	255
Голубой	00000000	0	11111111	255	11111111	255
Пурпурный	11111111	255	00000000	0	11111111	255
Желтый	11111111	255	11111111	255	00000000	0
Белый	11111111	255	11111111	255	11111111	255

Система цветопередачи — CMYK.

- Цветовыми компонентами этой модели являются не основные цвета, а те, которые получаются в результате вычитания основных цветов из белого:

ГОЛУБОЙ (Cyan) = БЕЛЫЙ - КРАСНЫЙ = ЗЕЛЕНый + СИНИЙ.

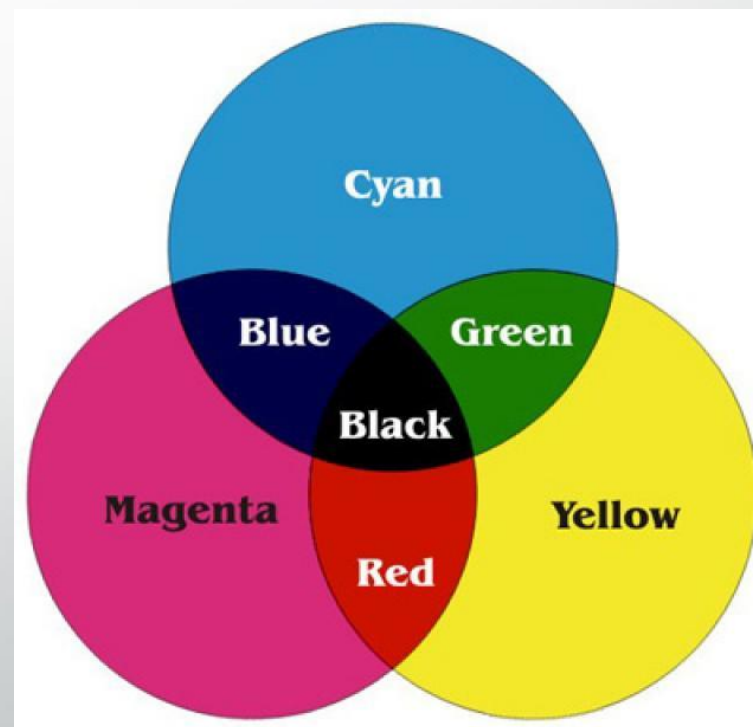
ПУРПУРНЫЙ (Magenta) = БЕЛЫЙ - ЗЕЛЕНый = КРАСНЫЙ + СИНИЙ.

ЖЕЛТЫЙ (Yellow) = БЕЛЫЙ - СИНИЙ = КРАСНЫЙ + ЗЕЛЕНый.

- **$Color = C + M + Y$, где $0\% \leq C \leq 100\%$, $0\% \leq M \leq 100\%$, $0 \leq Y \leq 100\%$.**
- В цветовую модель CMYK добавлен четвертый компонент — черный. Ему эта система обязана буквой **K** в названии (blac**K**).
- Эту систему используют для подготовки печатных изображений.

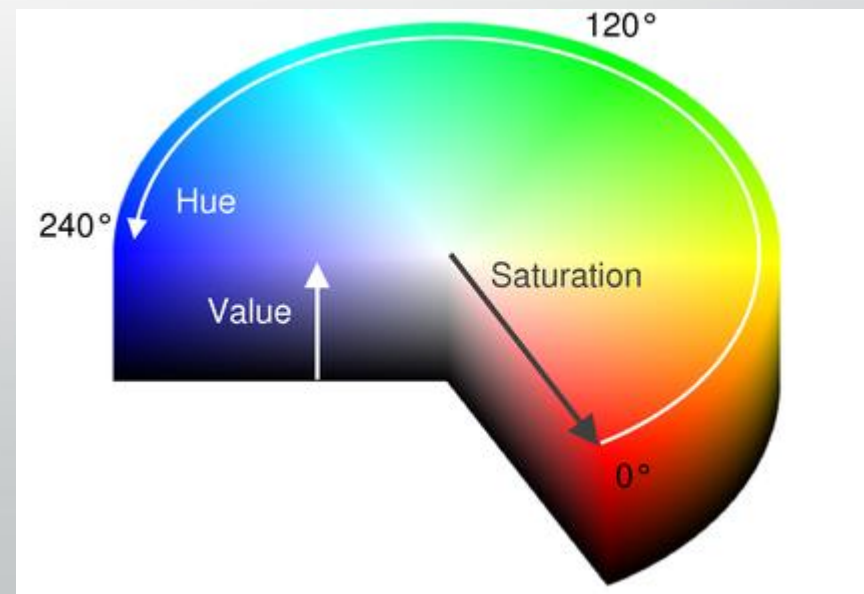
Формирование цветов в системе цветопередачи СМУК

Цвет	Формирование цвета
Черный	$\text{Black} = K = C + M + Y = W - G - B - R$
Белый	$\text{White} = W = (C = 0, M = 0, Y = 0)$
Красный	$\text{Red} = R = Y + M = W - B - G$
Зеленый	$\text{Green} = G = Y + C = W - B - R$
Синий	$\text{Blue} = B = M + C = W - G - R$
Голубой	$\text{Cyan} = C = W - R = G + B$
Пурпурный	$\text{Magenta} = M = W - G = R + B$
Желтый	$\text{Yellow} = Y = W - B = R + G$



Система цветопередачи - HSB.

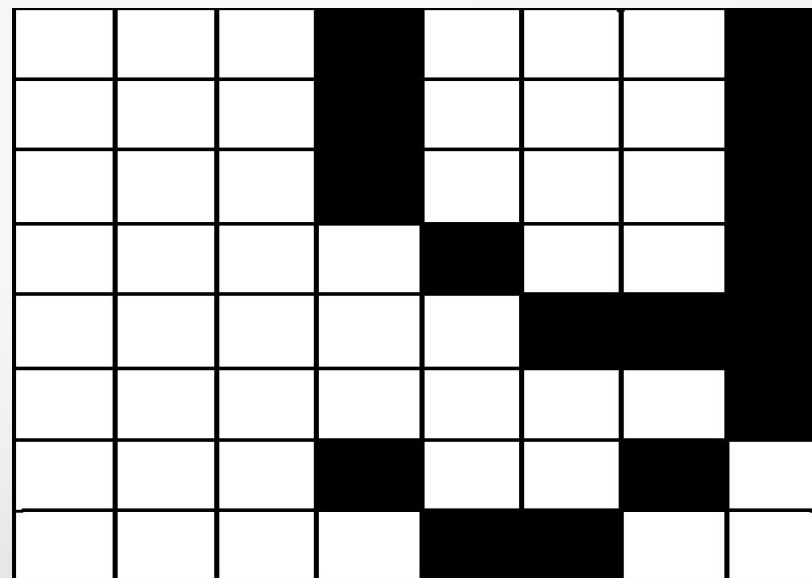
- В модели HSB тоже три компонента: оттенок цвета (Hue), насыщенность цвета (Saturation) и яркость цвета (Brightness).
- HSB наиболее удобна для человека.
- Значение цвета выбирается как вектор, выходящий из центра окружности. Точка в центре соответствует белому (нейтральному) цвету, а точки по периметру — чистым цветам. Направление вектора определяет цветовой оттенок и задается в модели HSB в угловых градусах. Длина вектора определяет насыщенность цвета. Яркость цвета задается на отдельной оси, нулевая точка которой имеет черный цвет.



Задание 1. Определите, каким цветам из набора:
красный, зеленый, синий, белый, черный —
соответствуют следующие десятичные коды в системе
RGB: (0,255,0); (255,255,255); (0,0,0); (0,0,255); (255,0,0).

Ответ: (0,255,0) (G); (255,255,255) (W); (0,0,0) (Black);
(0,0,255) (Blue); (255,0,0) (R).

Задание 2. Дан черно-белый рисунок, восстановите его десятичный код.



Ответ: Составим битовую матрицу рисунка, закрашенные ячейки -1, пустые - 0: 00010001, 00010001, 00010001, 00001001, 00000111, 00000001, 00010010, 00001100. Переводим каждый двоичный код в десятичный: 17, 17, 17, 9, 7, 1, 18, 12.

Задание 3. Проведите эксперимент в графическом редакторе, если для каждого цвета пикселя взяты два уровня градации яркости. Какие цвета вы получите? Ответ оформите в виде таблицы.

[illegible]

Цвет	Ответ
Черный	0, 0,0
Зеленый	0, 1,0
Синий	0, 0,1
Белый	1,1,1
Красный	1,0,0
Бирюзовый	0,1,1
Желтый	1, 1,0
Малиновый	1,0, 1