

Глава 4

ОБРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

§ 4.1

Формирование изображения на экране монитора

Ключевые слова:

- пиксель
- пространственное разрешение монитора
- цветовая модель RGB
- глубина цвета

4.1.1. Пространственное разрешение монитора



Изображение на экране монитора формируется из отдельных точек — **пикселей** (англ. *picture element* — элемент изображения), образующих строки; всё изображение состоит из определённого количества таких строк.

Пространственное разрешение монитора — это количество пикселей, из которых складывается изображение на его экране. Оно определяется как произведение количества точек в строке на количество строк изображения. Мониторы могут отображать информацию с различными пространственными разрешениями (1280×800, 1280×1024, 1680×1050 и выше). Например, разрешение монитора 1280×1024 означает, что изображение на его экране будет состоять из 1024 строк, каждая из которых содержит 1280 пикселей. Изображение высокого разрешения состоит из большого количества мелких точек и имеет хорошую чёткость. Изображение низкого разрешения состоит из меньшего количества более крупных точек и может быть недостаточно чётким (рис. 4.1).

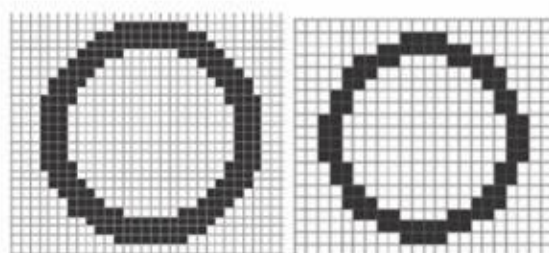


Рис. 4.1. Изображения высокого и низкого разрешения

4.1.2. Компьютерное представление цвета

Человеческий глаз воспринимает каждый из многочисленных цветов и оттенков окружающего мира как сумму взятых в различных пропорциях **трёх базовых цветов** — красного, зелёного и синего. Например, пурпурный цвет — это сумма красного и синего цветов, жёлтый — сумма красного и зелёного, голубой — сумма зелёного и синего. Сумма красного, зелёного и синего цветов воспринимается человеком как белый цвет, а их отсутствие — как чёрный цвет¹.

Такая **модель цветопередачи** называется **RGB**, по первым буквам английских названий цветов: *Red* — красный, *Green* — зелёный, *Blue* — синий (рис. 4.2).

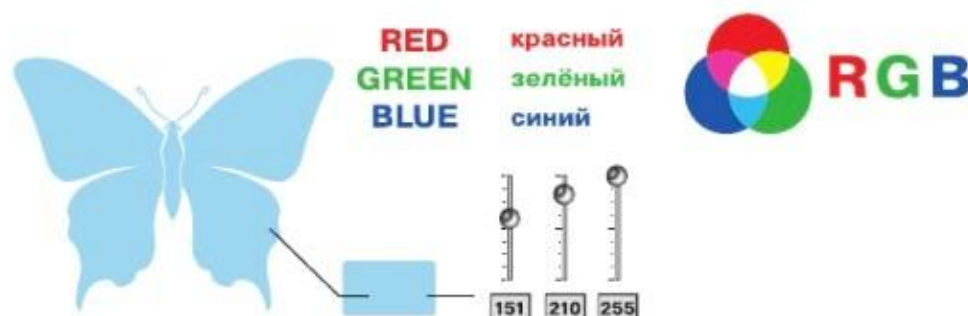


Рис. 4.2. Цветовая модель RGB

Рассмотренная особенность восприятия цвета человеческим глазом и положена в основу окрашивания каждого пикселя на экране компьютера в тот или иной цвет. На самом деле пиксель — это три крошечные точки красного, зелёного и синего цветов, расположенные так близко друг к другу, что человек их воспринимает как единое целое (рис. 4.3). Пиксель принимает тот или иной цвет в зависимости от яркости базовых цветов.

¹ Более подробное изложение вопросов, касающихся природы цвета и восприятия цвета человеком, вы найдёте в учебниках физики и биологии.



Рис. 4.3. Пиксель состоит из трёх точек красного, зелёного и синего цветов

У первых цветных мониторов каждый из трёх базовых цветов либо участвовал в образовании цвета пикселя (такое состояние обозначалось 1), либо нет (такое состояние обозначалось 0). Все возможные сочетания базовых цветов можно описать с помощью восьми трёхразрядных двоичных кодов (табл. 4.1). Именно из восьми цветов и состояла палитра первых цветных мониторов.

Таблица 4.1

Палитра первых цветных мониторов

Яркость базовых цветов			Цвет		Код
Красный	Зелёный	Синий			
0	0	0	чёрный		000
0	0	1	синий		001
0	1	0	зелёный		010
0	1	1	голубой		011
1	0	0	красный		100
1	0	1	пурпурный		101
1	1	0	жёлтый		110
1	1	1	белый		111

Современные компьютеры обладают необычайно богатыми палитрами, количество цветов в которых зависит от того, сколько двоичных разрядов отводится для кодирования цвета пикселя.



Глубина цвета — длина двоичного кода, который используется для кодирования цвета пикселя. Количество цветов в палитре N и глубина цвета i связаны между собой соотношением $N = 2^i$.

Формирование изображения на экране монитора § 4.1

В настоящее время наиболее распространёнными значениями глубины цвета являются 8, 16 и 24 бита, которым соответствуют палитры из 256, 65 536 и 16 777 216 цветов:

Глубина цвета	Количество цветов в палитре
8	$2^8 = 256$
16	$2^{16} = 65\,536$
24	$2^{24} = 16\,777\,216$

Пример

Рассчитаем объём видеопамати, необходимой для хранения графического изображения, занимающего весь экран монитора с разрешением 1280×960 и палитрой из 65 536 цветов.

$$\begin{array}{l|l} N = 65\,536 & N = 2^i, \quad I = K \cdot i \\ K = 1280 \cdot 960 & \\ \hline I = ? & \end{array}$$

$$65\,536 = 2^i, \quad i = 16, \quad I = 1280 \cdot 960 \cdot 16 = 2^7 \cdot 10 \cdot 2^5 \cdot 30 \cdot 2^4 = 300 \cdot 2^{16} \text{ (бит)} = 300 \cdot 2^{13} \text{ (байт)} = 2400 \text{ (Кбайт)}.$$

Ответ: 2400 Кбайт.

4.1.3. Качество компьютерного изображения

Основными параметрами, определяющими качество компьютерного изображения, являются пространственное разрешение монитора, глубина цвета и частота обновления монитора.

Частота обновления монитора (количество обновлений изображения на экране в секунду) измеряется в герцах (Гц). Так, самые доступные и распространённые современные модели персональных компьютеров имеют частоту обновления монитора 60 Гц, т. е. за одну секунду изображение у них на экране сменяется 60 раз.

Параметры частоты обновления монитора следует выбирать в зависимости от назначения компьютера. Частоты в 60–75 Гц достаточно для комфортной офисной работы с документами, учебной деятельности, онлайн-общения, сёрфинга в Сети, просмотра фильмов и простых компьютерных игр. Если вы увлекаетесь многопользовательскими сетевыми играми и киберспортом, то частота обновления монитора должна быть значительно выше.

Как правило, современные операционные системы в соответствии с характеристиками монитора автоматически применяют оптимальные (наилучшие) параметры отображения, в частности разрешение монитора, частоту его обновления и цветовую палитру.

САМОЕ ГЛАВНОЕ

Изображение на экране монитора формируется из отдельных точек — пикселей. Пространственное разрешение монитора — это количество пикселей, из которых складывается изображение.

Каждый пиксель имеет определённый цвет, который получается комбинацией трёх базовых цветов — красного, зелёного и синего (цветовая модель RGB).

Глубина цвета — длина двоичного кода, который используется для кодирования цвета пикселя. Количество цветов N в палитре и глубина i цвета связаны между собой соотношением $N = 2^i$.



Вопросы и задания



1. Что общего между пуантилизмом (техника живописи), созданием мозаичных изображений и формированием изображения на экране монитора?

2. Опишите цветовую модель RGB.



3. Какие особенности нашего зрения положены в основу формирования изображений на экране компьютера?



4. Рассчитайте объём видеопамати, необходимой для хранения графического изображения, занимающего весь экран монитора с разрешением 1024×768 и количеством отображаемых цветов, равным 16 777 216. Ответ выразите в мегабайтах.



5. После изменения свойств рабочего стола монитор приобрёл разрешение 1920×1080 и получил возможность отображать 65 536 цветов. Какой объём видеопамати необходим для текущего изображения рабочего стола? Ответ выразите в мегабайтах, округлив до целых.



6. Подсчитайте объём данных, передаваемых в секунду от видеопамати к монитору в режиме 1280×1024 пикселей с глубиной цвета 16 бит и частотой обновления экрана 120 Гц. Ответ выразите в мегабайтах.