

Компьютерная графика

Компьютерная графика — это широкое понятие, обозначающее: 1) разные виды графических объектов, созданных или обработанных с помощью компьютера; 2) область деятельности, в которой компьютеры используются как инструменты создания и обработки графических объектов.

Сферы применения компьютерной графики

Компьютерная графика прочно вошла в нашу повседневную жизнь.

Она применяется:

- Для наглядного представления результатов измерений и наблюдений результатов социологических опросов, плановых показателей, статистических данных, результатов ультразвуковых исследований в медицине и т. д.;
- При разработке дизайнов интерьеров и ландшафтов, проектировании новых сооружений, технических устройств и других изделий;
- При создании всевозможных спецэффектов в киноиндустрии;
- При разработке современных пользовательских интерфейсов Программного обеспечения и сетевых информационных ресурсов.

Примеры компьютерной графики показаны на рис. 3.5.

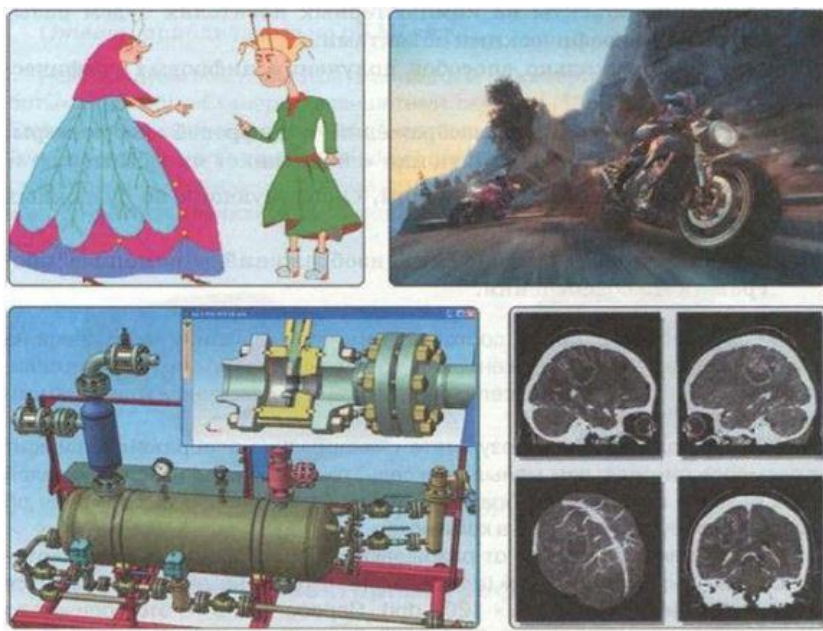


Рис 3.5. Примеры компьютерной графики

Способы создания цифровых графических объектов

Графические объекты, созданные или обработанные с помощью компьютера, сохраняются на компьютерных носителях; при необходимости они могут быть выведены на бумагу или другой подходящий носитель (плёнку, картон, ткань и т. д.)

Графические объекты на компьютерных носителях будем называть цифровыми графическими объектами.

Существует несколько способов получения цифровых графических объектов:

- Копирование готовых изображений с цифровой фотокамеры, с устройств внешней памяти или «скачивание» их из Интернета;
- Ввод графических изображений, существующих на бумажных носителях, с помощью сканера;
- Создание новых графических изображений с помощью программного обеспечения.

Принцип работы сканера состоит в том, чтобы разбить имеющееся на бумажном носителе изображение на крошечные квадратики — пиксели, определить цвет каждого пикселя и сохранить его в двоичном коде в памяти компьютера.

Качество полученного в результате сканирования изображения зависит от размеров пикселя: чем меньше пиксель, тем на большее число пикселей будет разбито исходное изображение и тем более полная информация об изображении будет передана в компьютер.

Размеры пикселя зависят от разрешающей способности сканера, которая обычно выражается в dpi (dot per inch — точек на дюйм) и задаётся парой чисел (например, 600 x 1200 dpi). Первое число — это количество пикселей, которые могут быть выделены сканером в строке изображения длиной в 1 дюйм. Второе число — количество строк, на которые может быть разбита полоска изображения высотой в 1 дюйм.

- **Дюйм — единица длины в английской системе мер, равна 2,54 см**

Задача. Сканируется цветное изображение размером 10 x 10 см. Разрешающая способность сканера — 1200 x 1200 dpi, глубина цвета — 24 бита. Какой информационный объём будет иметь полученный графический файл?

Решение. Размеры сканируемого изображения составляют приблизительно 4×4 дюйма. С учётом разрешающей способности сканера всё изображение будет разбито на $4 \cdot 4 \cdot 1200 \cdot 1200$ пикселей.

$$\begin{array}{l|l}
 K = 4 \cdot 4 \cdot 1200 \cdot 1200 & I = K \cdot i \\
 i = 24 \text{ бита} & \\
 \hline
 I = ? &
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 I &= 4 \cdot 4 \cdot 1200 \cdot 1200 \cdot 24 = \\
 &= 2^4 \cdot 2^4 \cdot 75 \cdot 2^4 \cdot 75 \cdot 2^3 \cdot 3 = 75 \cdot 75 \cdot 3 \cdot 2^{15} = \\
 &= 16875 \cdot 2^{15} \text{ битов} = 16875 \cdot 2^{12} \text{ байтов} = \\
 &= 16875 \cdot 2^2 \text{ Кбайт} \approx 66 \text{ Мбайт.}
 \end{aligned}$$

Ответ: приблизительно 66 Мбайт.

Растровая графика

В растровой графике изображение формируется в виде раstra — совокупности точек (пикселей), образующих строки и столбцы. Каждый пиксель может принимать любой цвет из палитры, содержащей миллионы цветов. Точность цветопередачи — основное достоинство растровых графических изображений.



Рис 3.7. Растровое изображение и его увеличенный фрагмент

Векторная графика

Многие графические изображения могут быть представлены в виде совокупности отрезков, окружностей, дуг, прямоугольников и других геометрических фигур. Например, изображение на рис. 3.8 состоит из окружностей, отрезков и прямоугольника.

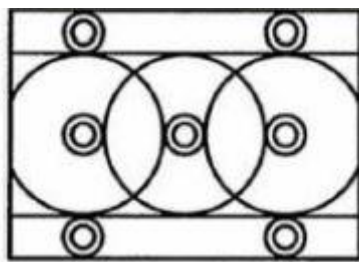


Рис 3.8. Изображение из окружностей, отрезков и прямоугольника

Фрактальная графика

Фрактальная графика, как и векторная, основана на математических вычислениях. Но, в отличие от векторной графики, в памяти компьютера хранятся не описания геометрических фигур, составляющих изображение, а сама математическая формула (уравнение), по которой строится изображение. Фрактальные изображения разнообразны и причудливы (рис. 3.10).

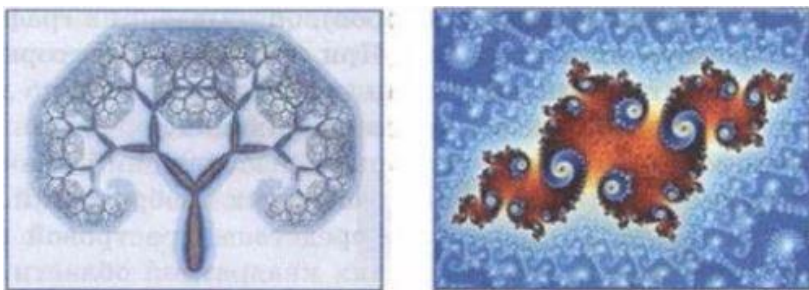


Рис 3.10. Фрактальная графика

Форматы графических файлов

Формат графического файла — это способ представления графических данных на внешнем носителе. Различают **растровые** и **векторные** форматы графических файлов, среди которых, в свою очередь, выделяют универсальные **графические форматы** и **собственные (оригинальные) форматы графических приложений**.

Универсальным растровым графическим форматом является формат **ВМР**. Графические файлы в этом формате имеют большой информационный объём, так как в них на хранение информации о цвете каждого пикселя отводится 24 бита.

В рисунках, сохранённых в универсальном растровом формате **GIF**, можно использовать только 256 разных цветов. Такая палитра подходит для простых иллюстраций и пиктограмм.

Универсальный растровый формат **JPEG** разработан специально для эффективного хранения изображений фотографического качества. Современные компьютеры обеспечивают воспроизведение более 16 миллионов цветов, большинство из которых человеческим глазом просто неразличимы. Формат JPEG позволяет отбросить «избыточное» для человеческого восприятия разнообразие цветов соседних пикселей.

К универсальным векторным графическим форматам относится формат **WMF**, используемый для хранения коллекции картинок Microsoft.

Универсальный формат **EPS** позволяет хранить информацию как о растровой, так и о векторной графике.

Задача 1. Для кодирования одного пикселя используется 3 байта. Фотографию размером 2048 x 1536 пикселей сохранили в виде несжатого файла. Определите размер получившегося файла.

Решение

$$\begin{array}{l|l} i = 3 \text{ байта} & I = K \cdot i \\ K = 2048 \cdot 1536 & \\ \hline I = ? & \end{array}$$

$$I = 2048 \cdot 1536 \cdot 3 = 2 \cdot 2^{10} \cdot 1,5 \cdot 2^{10} \cdot 3 = 9 \cdot 2^{20} \text{ байтов} = 9 \text{ Мб}$$

Ответ: 9 Мб.

Задача 2. Несжатое растровое изображение размером 128 x 128 пикселей занимает 2 Кб памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения

Решение.

$$\begin{array}{l|l} K = 128 \cdot 128 & I = K \cdot i \\ I = 2 \text{ Кб} & i = I/K \\ \hline N = ? & N = 2^i \end{array}$$

$$\begin{aligned} i &= 2 \cdot 1024 \cdot 8 / (128 \cdot 128) = \\ &= 2 \cdot 2^{10} \cdot 2^3 / (2^7 \cdot 2^7) = 2^{1+10+3} / 2^{7+7} = 2^{14} / 2^{14} = 1 \text{ бит.} \\ N &= 2^1 = 2. \end{aligned}$$

Ответ: 2 цвета — чёрный и белый.