

# Представление графической информации в памяти компьютера



## Виды компьютерной графики



# Представление графической информации в памяти компьютера (оцифровка)

## Принципы:

- Экран монитора представляется в виде сетки пронумерованных точек-пикселей (picture element). Любая точка на экране определяется путем отсчета квадратов сетки вверх/вниз и вправо/влево
- Графическая информация (форма, цвет, отражение, тень и т.п.) задается числами
- Декомпозиция произвольного цвета на основные составляющие: красный R, зеленый G, синий B (система RGB)



# Классификация компьютерной графики

По количеству измерений

Двухмерная

Трёхмерная

По способу формирования

Растровая

Векторная

Фрактальная

По динамике

Статистическая

Интерактивная

По специализации

Инженерная

Дизайн

Web



# Виды компьютерной графики

(по форме представления в памяти компьютера):

- Растровая графика
- Векторная графика
- Фрактальная графика

Отличие: различные принципы формирования изображения при отображении на экране монитора или при печати на бумаге



# Растровая графика

Изображение кодируется в явном виде по точкам (**пикселям**) в битовой карте (bitmap).

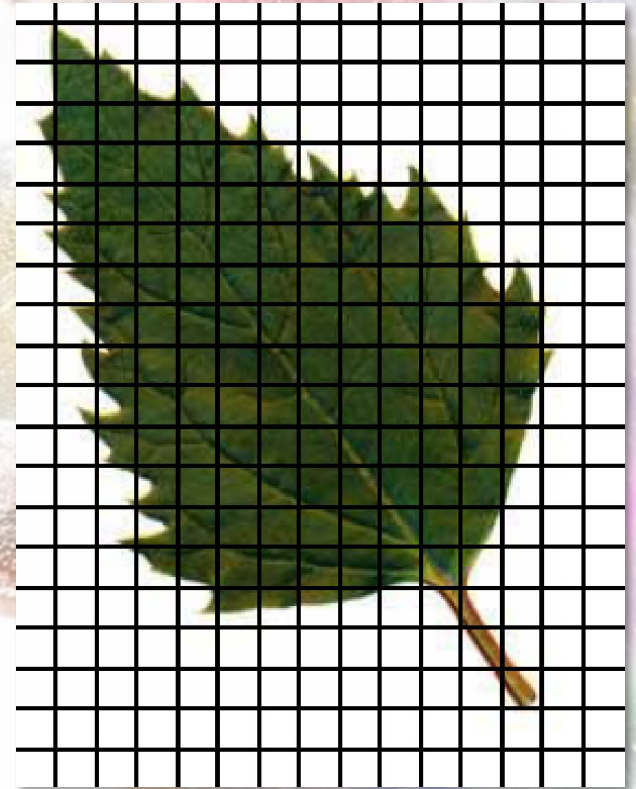
Запоминается в файле в виде набора чисел (**координат пикселей**): две координаты задают положение на плоскости; одна – цвет.

**Пиксел** характеризуется яркостью и цветом.

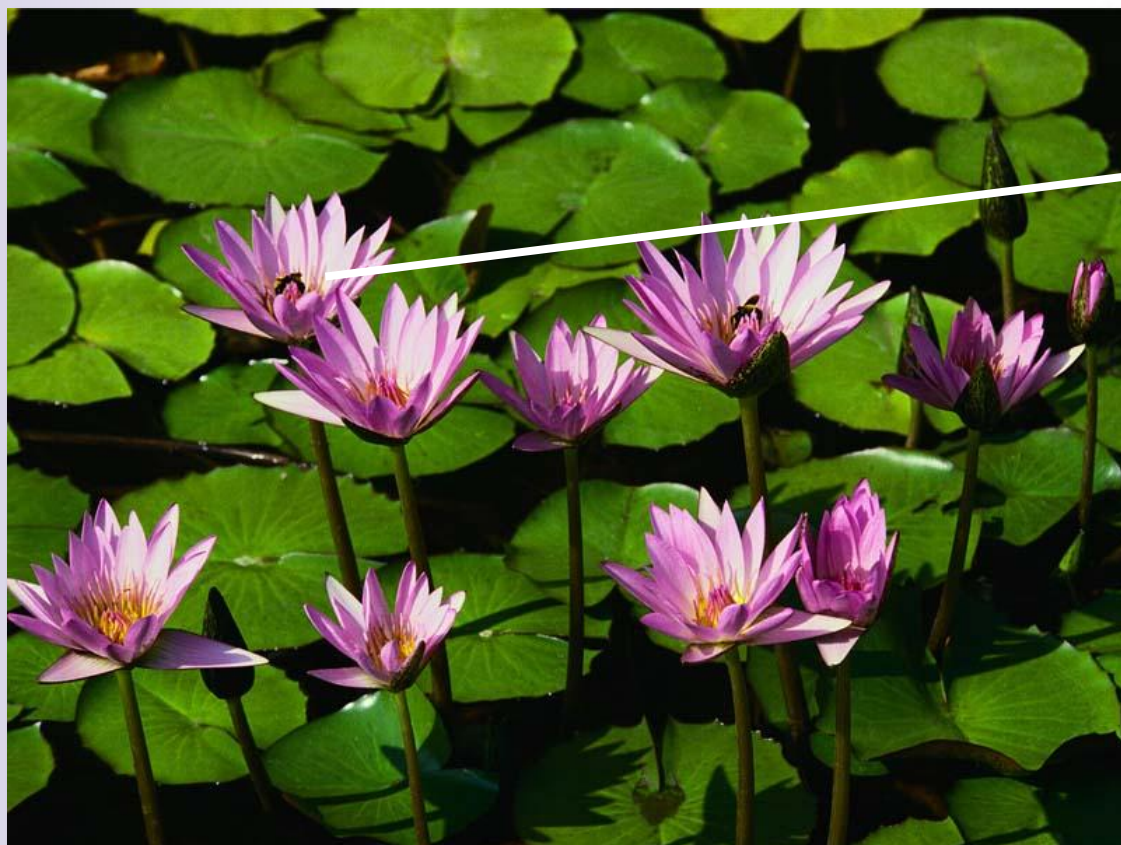


# Особенности растровой графики

Под **растровым** (bitmap, raster) понимают способ представления изображения в компьютерной графике в виде совокупности отдельных точек различных цветов или оттенков.



**Пиксель** - неделимая точка в графическом изображении. Пиксель характеризуется прямоугольной формой и размерами, определяющими пространственное разрешение изображения



# Достоинства растровой графики

- Возможность получения фотореалистичного изображения высокого качества в различном цветовом диапазоне.
- Отражает и передает всю гамму оттенков и тонких эффектов, присущих реальному изображению.
- Легкость получения растровых изображений и возможность автоматизации.
- Абсолютная свобода редактирования изображения.
- Более точно воспроизводит основные характеристики фотографии.





# Недостатки растровой графики

- Большой размер файлов, что увеличивает требования, как к объемам устройств памяти, так и к их быстродействию.
- Изменение качества при масштабировании
- Растр, полученный на технике высокого уровня трудно воспроизводится без искажений на технике уровнем н



# Основные характеристики растровой графики

Разрешение  
изображения

Я

Разрешение  
дисплея

Разрешение  
при печати

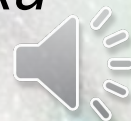


# Основные характеристики растровой графики

**Разрешение изображения** – определяет насколько точно будут воспроизведены детали изображения.

Чем выше разрешение, тем выше качество печати и тем больше объем данных изображения. Разрешение выражается в dpi (Dots Per Inch – Точках на дюйм)

*Например, разрешение 400 dpi означает, что в каждом дюйме присутствует 400 точек. Размер одной точки составляет примерно 63,5 микрон (0,0635 мм.)*



# Основные характеристики растровой графики

**Разрешение дисплея** – это степень резкости изображения, показываемого на дисплее. Разрешение дисплея измеряется в dpi (точек/дюйм)



# Основные характеристики растровой графики

**Разрешение при печати** – работа цветного струйного принтера основана на распылении чернильных частиц на бумажный или какой-либо другой носитель, используемый для печати.

Разрешение при печати выражается числом чернильных частиц, которые можно распылить на один дюйм (примерно 2,54 мм.) бумаги.

*Например, разрешение 1440 dpi означает, что на длине одного дюйма бумаги будет распылено 1440 чернильных частиц. Чем больше число чернильных частиц, тем точнее воспроизводятся детали изображения. Однако при этом соответственно возрастает и время печати.*

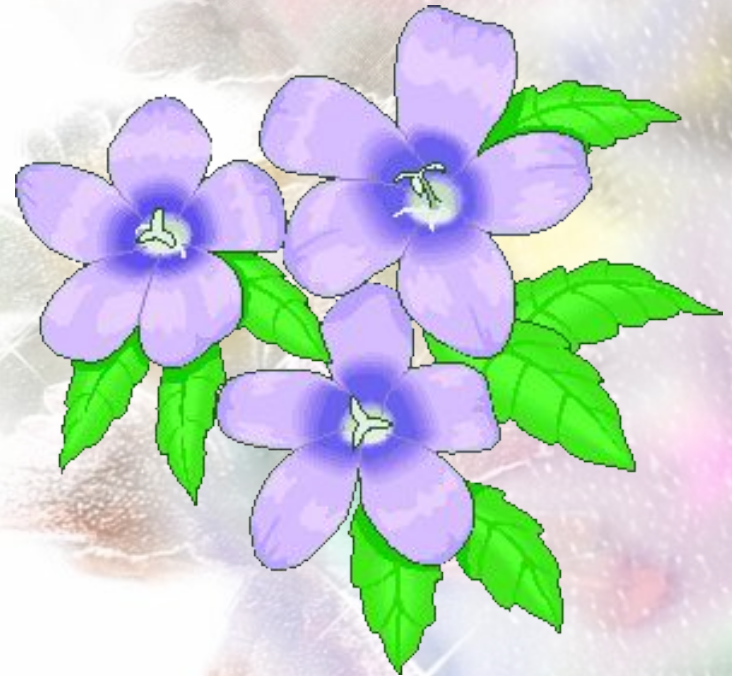


# Векторная графика

Изображение описывается совокупностью геометрических фигур, определяющих контур рисунка.

Запоминается в виде набора математических формул (графических примитивов).

Примитив описывает отдельные элементы: линии, дуги, окружности.



# Особенности векторной графики

Для **векторной** графики характерно разбиение изображения на ряд графических примитивов – **точка, прямая, ломаная, дуга, полигон.**

Таким образом, появляется возможность хранить не все точки изображения, а координаты узлов примитивов и их свойства (цвет, связь с другими узлами и т.д.).



# Достоинства векторной компьютерной графики

- Экономия в плане объемов дискового пространства, необходимого для хранения изображений: это связано с тем, что сохраняется не само изображение, а только некоторые основные данные, используя которые программа всякий раз воссоздает изображение заново. Кроме того, описание цветовых характеристик несильно увеличивает размер файла.
- Объекты векторной графики просто трансформируются и ими легко манипулировать, что не оказывает практически никакого влияния на качество изображения.
- Векторная графика максимально использует возможности разрешающей способности любого выводного устройства: изображение всегда будет настолько качественным, на сколько способно данное устройство.





# Недостатки векторной компьютерной графики

- Программная зависимость: каждая программа сохраняет данные в своем собственном формате, поэтому изображение, созданное в одном векторном редакторе, как правило, не конвертируется в формат другой программы без погрешностей.
- Сложность векторного принципа описания изображения не позволяет автоматизировать ввод графической информации и сконструировать устройство подобное сканеру для растровой графики.
- Векторная графика действительно ограничена в чисто живописных средствах и не предназначена для создания фотореалистических изображений.



# Сравнение растровой и векторной графики

	<b>Растровая</b>	<b>Векторная</b>
<b>Способ представления изображения</b>	<b>Строится из множества пикселей</b>	<b>Описывается набором формул</b>
<b>Представление объектов реального мира</b>	<b>Эффективно используется</b>	<b>Не позволяет получать фотографическое качество</b>
<b>Качество редактирования изображений</b>	<b>Возникают искажения</b>	<b>Преобразуются без потери качества</b>
<b>Особенности печати изображения</b>	<b>Полное соответствие</b>	<b>Иногда нет соответствия</b>



# Фрактальная графика

**Фрактал** – объект, обладающий бесконечной сложностью, позволяющий рассмотреть столько же своих деталей вблизи, как и издалека

*Земля – классический пример фрактального объекта.* Из космоса она выглядит как шар. Если приближаться к ней, мы обнаружим океаны, континенты, побережья и цепи гор. Будем рассматривать горы ближе – станут видны еще более мелкие детали: кусочек земли на поверхности горы в своем масштабе столь же сложный и неровный, как сама гора. И даже еще более сильное увеличение покажет крошечные частички грунта, каждая из которых сама является фрактальным объектом.



**Фрактал** – геометрическое образование, представляющее собой систему самоподобных фигур, расположенных относительно друг друга закономерным образом



*Открыл фракталы – польский математик Бенуа Мандельброт. Главный труд – "Фрактальная геометрия природы" (1982 г.).*



Изображение основано на математических вычислениях.

Базовым элементом является математическая формула. Объекты в памяти компьютера не хранятся и изображение строится по уравнениям.

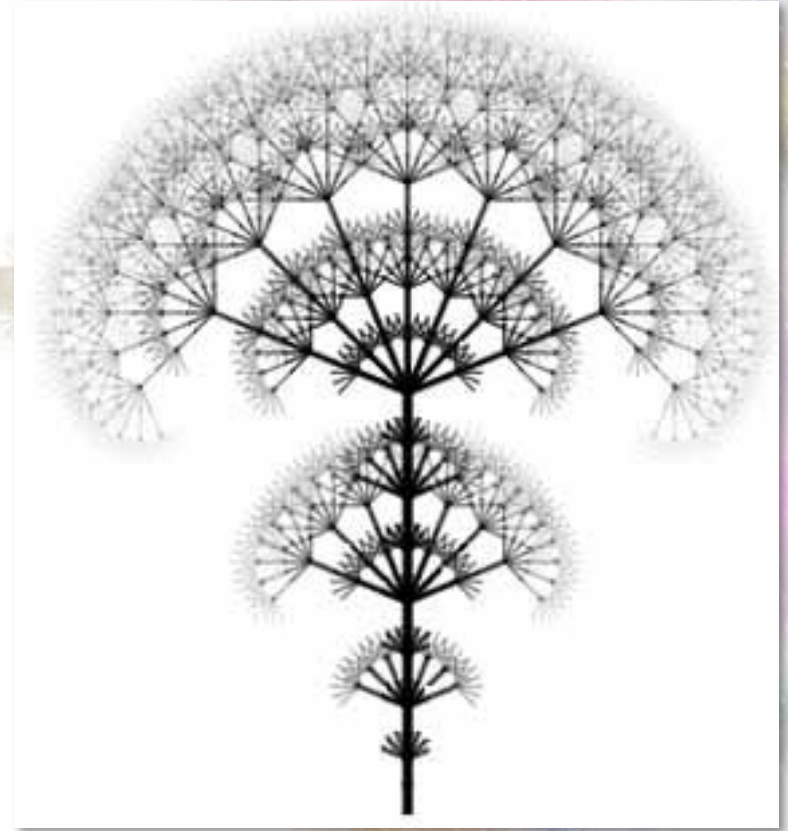
Изображаются как простейшие регулярные структуры, так и сложные иллюстрации, имитирующие природные ландшафты и трехмерные объекты.

*Козьма Прутков говорил: "Многие вещи нам непонятны не потому, что наши понятия слабы, а потому, что сии вещи не входят в круг наших понятий". Как только Мандельброт открыл понятие фрактала, оказалось, что мы буквально окружены ими. Фрактальны слитки металла и горные породы, фрактальны расположение ветвей, узоры листьев, капиллярная система растений; кровеносная, нервная, лимфатическая системы в организмах животных, фрактальны речные бассейны, поверхность облаков, линии морских побережий, горный рельеф...*

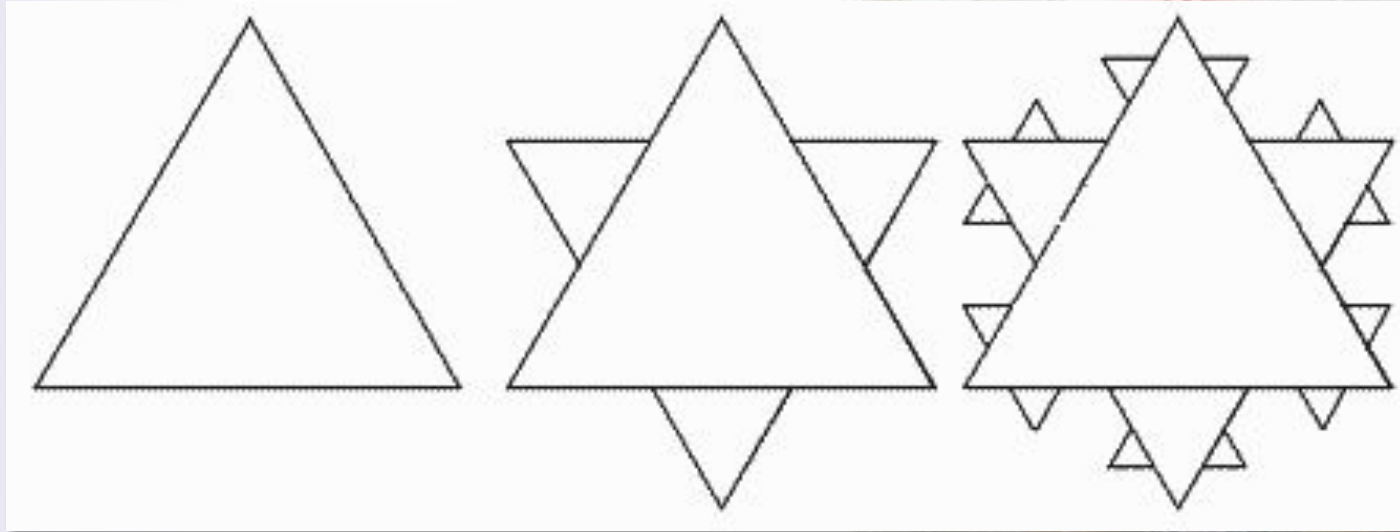


# Основное свойство фракталов – **самоподобие**

Создаются  
изображения  
объектов, которые, на  
первый взгляд,  
лишены самоподобия  
составляющих их  
элементов.



# Построение фрактальной графики



## Фрактальный треугольник

Сколь угодно сложный и вроде бы неалгоритмизируемый процесс может быть описан математически.



