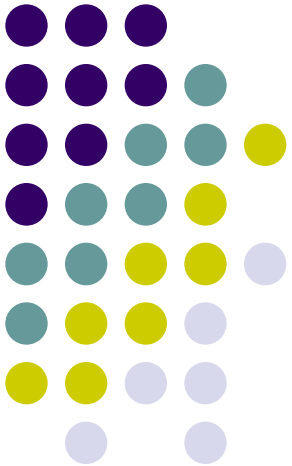
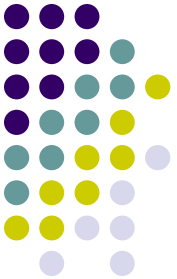
Текстуры

Корлякова М.О.

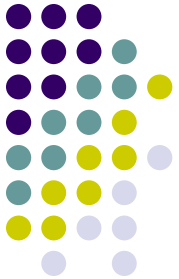
2019



Texture



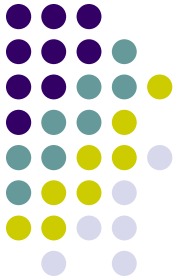
Текстурирование



- Детализация поверхностей

- Цветом
- Формой

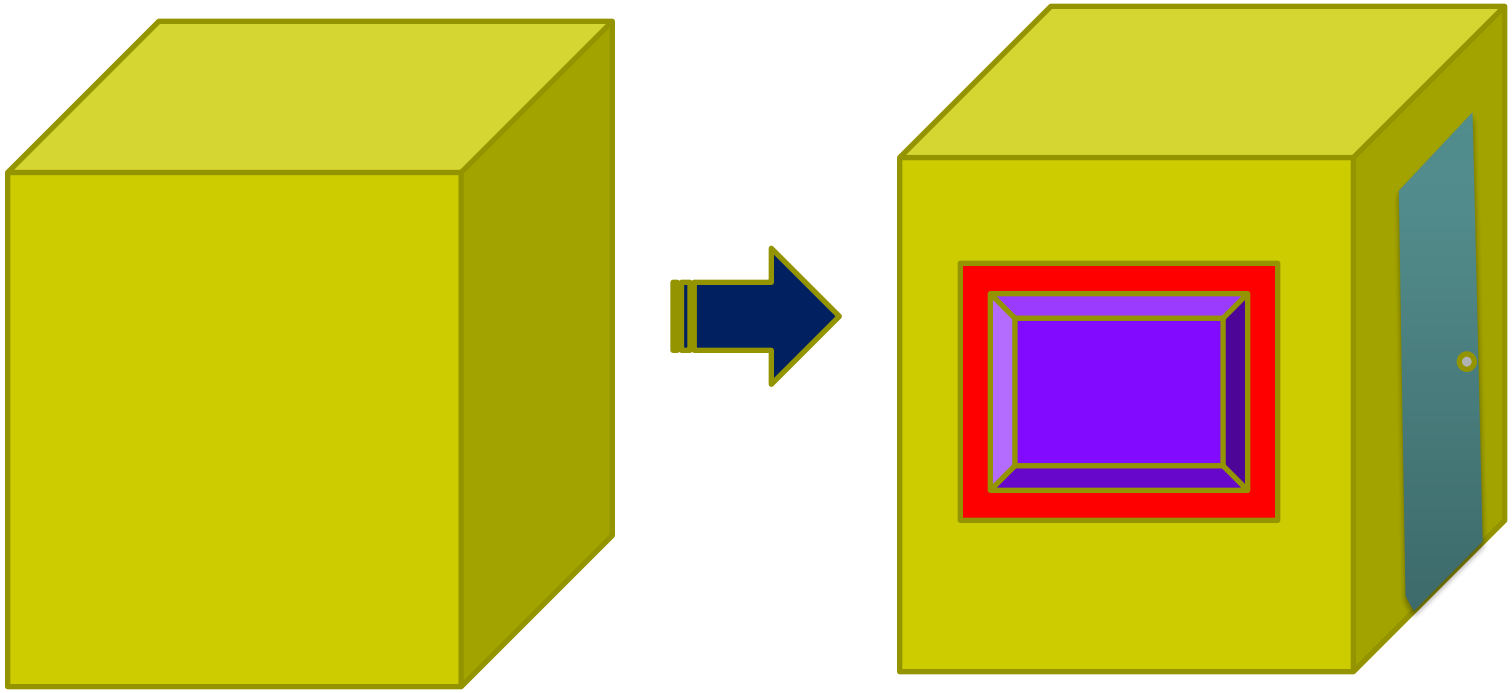
Текстурирование цветом



- Многоугольники детализации
- Метод Блинна (деффекты)
- Изображение текстуры

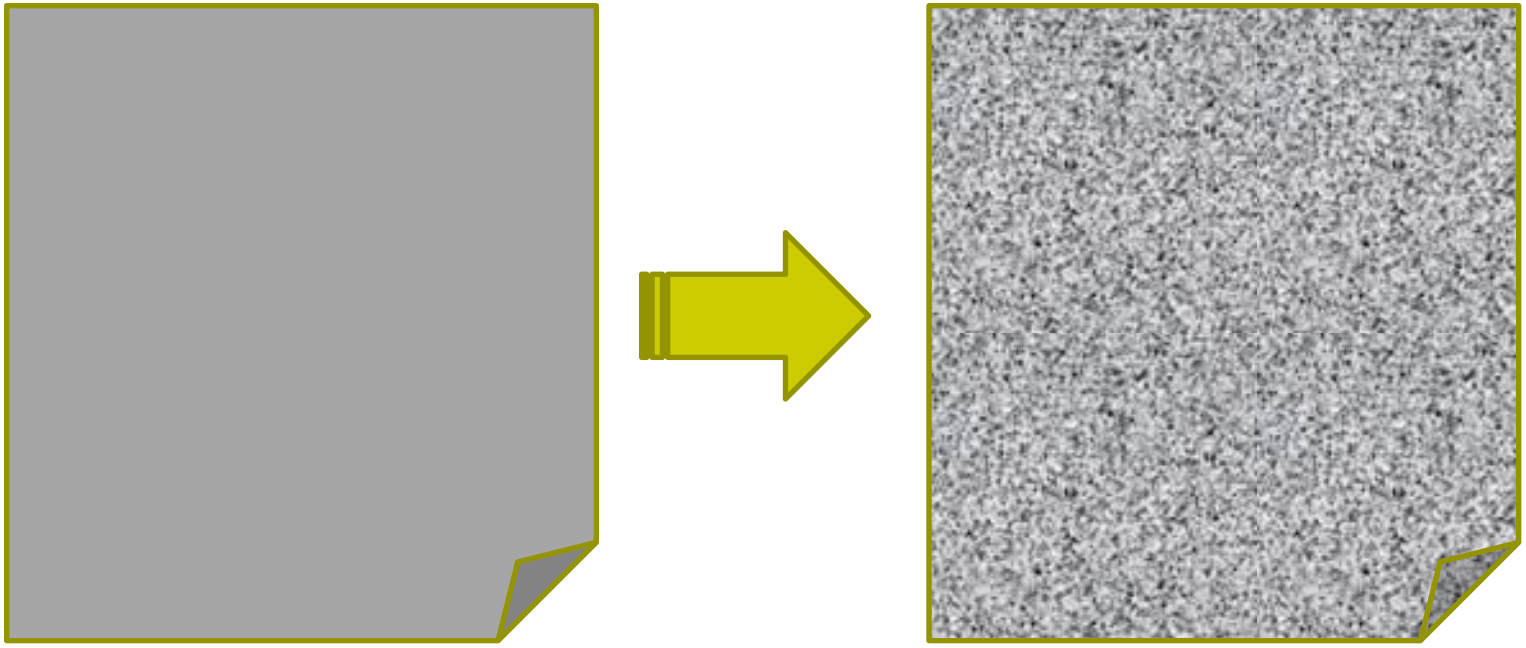
Текстурирование цветом

- Многоугольники детализации

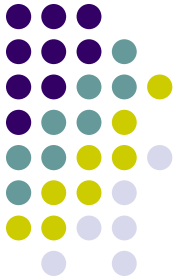


Текстурирование цветом

- Многоугольники детализации
- **Метод Блинна (деффекты)**

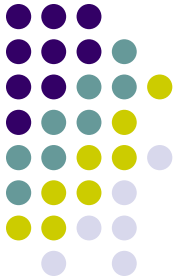


Текстурирование цветом



- Многоугольники детализации
- Метод Блинна (деффекты)
- **Изображение текстуры**

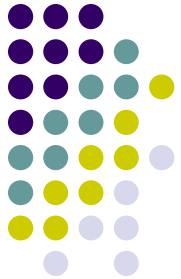
Изображение текстуры



- Изображение текстуры – массив элементов – текселей

- может быть одно-, двух-, трехмерным.

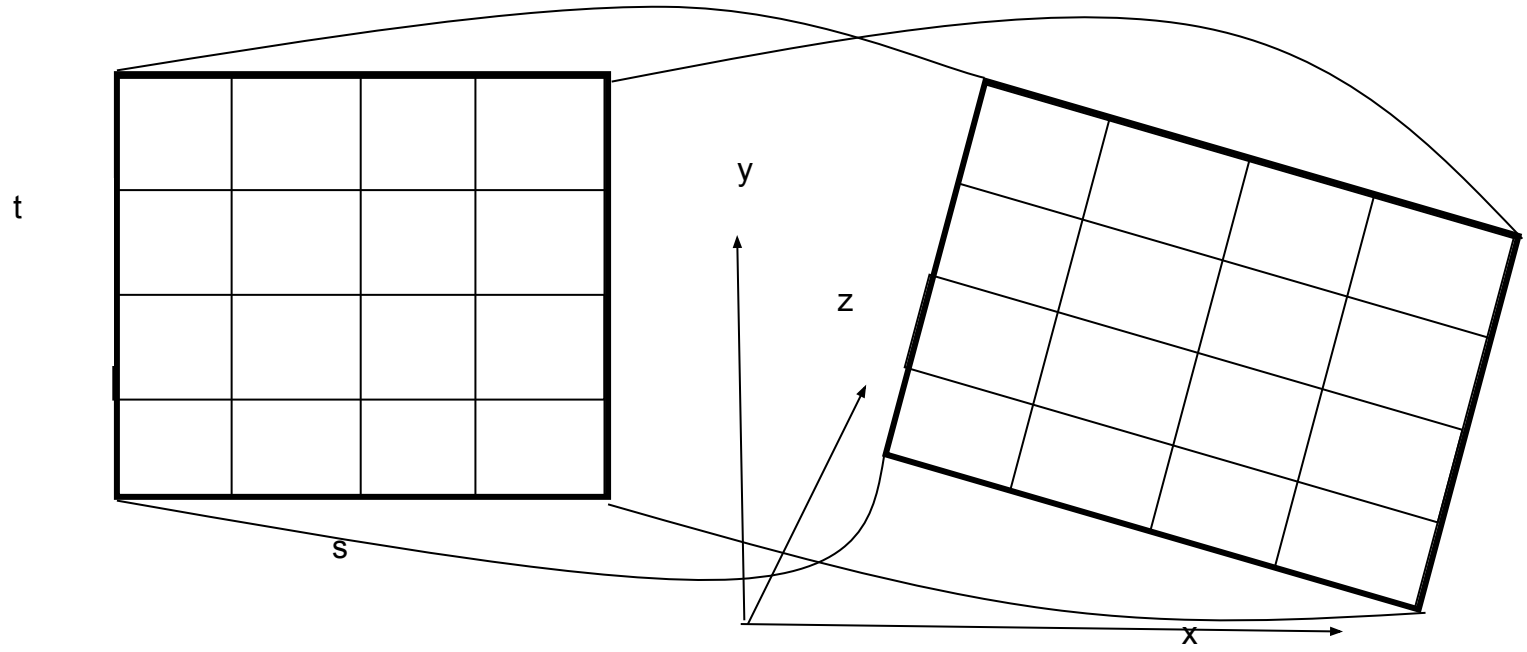
Двухмерные текстуры



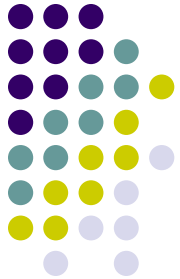
- двумерный массив текселей.
- Отдельные элементы массива адресуются текстурными координатами (s,t).
- параметры
  - массив текселей,
  - размеры массива - его ширина и высота,
  - формат текселей.

Наложение текстуры

- Один пиксель **экрана может покрывать несколько элементов массива узора**

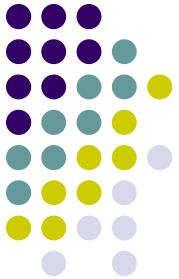


Наложение текстуры



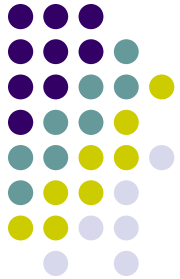
- **фильтры сжатия и расширения**
  - NEAREST - при сжатии/расширении будет использоваться значение элемента текстуры, который является ближайшим к центру пикселя, на который накладывается текстура.
  - LINEAR - будет использоваться взвешенное среднее 4 ближайших к пикселю элементов текстуры. Близость определяется по координатам текстуры, рассчитанным для пикселя

Наложение текстуры



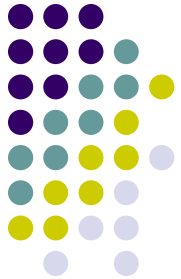
- Mip –карты
  - NEAREST_MIPMAP_NEAREST
  - NEAREST_MIPMAP_LINEAR
  - LINEAR_MIPMAP_NEAREST
  - LINEAR_MIPMAP_LINEAR

Порядок наложения текстуры



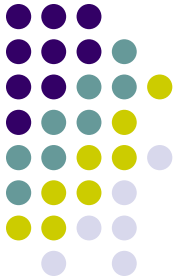
- В координатном пространстве текстуры определена матрица.
- Заданные в вершинах текстурные координаты преобразуются посредством текущей матрицы.
- После того, как получены преобразованные координаты вершин, из них собираются примитивы: отрезки и полигоны, производится их отсечение по видимому объему и отображение в оконные координаты.
- На следующей стадии - растеризации для каждого примитива строится дискретный видимый образ, состоящий из множества фрагментов.
- На этапе растеризации происходит наложение текстуры. Для каждого фрагмента определяется налагаемый на него участок текстуры и производится смешивание цветов текстуры и фрагмента

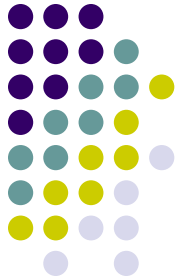
Порядок наложения текстуры



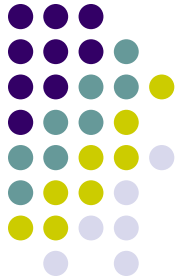
- Определить рисунок для текстуры
- Создать образ текстуры в памяти
- Задать параметры текстуры и способ наложения

Задание параметров текстуры



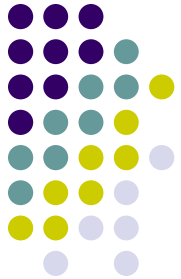


- Для фильтров сжатия и увеличения:
  - GL_NEAREST
  - GL_LINEAR
  - GL_NEAREST_MIPMAP_NEAREST
  - GL_LINEAR_MIPMAP_NEAREST
  - GL_NEAREST_MIPMAP_LINEAR
  - GL_LINEAR_MIPMAP_LINEAR



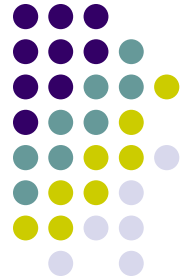
- для повторов текстуры:
  - GL_CLAMP – фиксирует текстурную координату в диапазоне [0,1].
  - GL_REPEAT – используется для создания повторяющегося трафарета.

взаимодействие текстуры с поверхностью



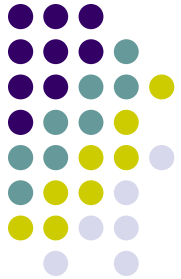
- Режим наложения на фрагмент :
  - GL_MODULATE (цвет текстуры модифицирует цвет объекта),
  - GL_DECAL(текстура наклеивается на объект),
  - GL_BLEND (смешение цветов)

Наложить текстуру на объект



определить соответствие текстурных координат и координат объекта.

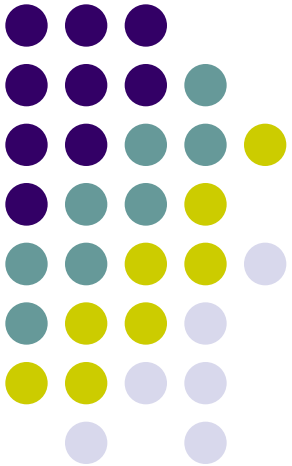
Объемное текстурирование



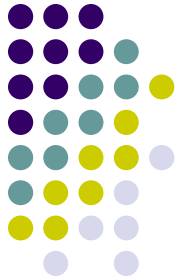
- Изменение исходной формы
- Увеличение числа узлов

Фракталы

Геометрическая интерпретация

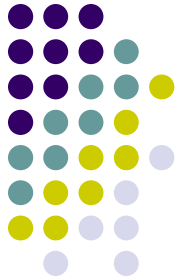


Понятие фрактал



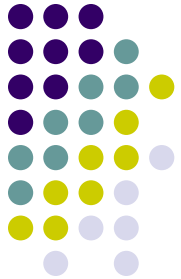
- Понятия **фрактал** и **фрактальная геометрия**, появивились в конце 70-х, 20 в.
- с середины 80-х включены в систему представлений математиков и программистов.

Понятие фрактал



- **фрактал** образовано от латинского **fractus** - *состоящий из фрагментов* (предложено Бенуа Мандельбротом в 1975 году для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур)
- В 1977 году издана книга Мандельброта `*The Fractal Geometry of Nature‘, где* использованы научные результаты других ученых, работавших в период 1875-1925 годов в той же области (Пуанкаре, Фату, Жюлиа, Кантор, Хаусдорф)

Определение фрактала по Мандельброту



Фракталом называется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому

Геометрические фракталы

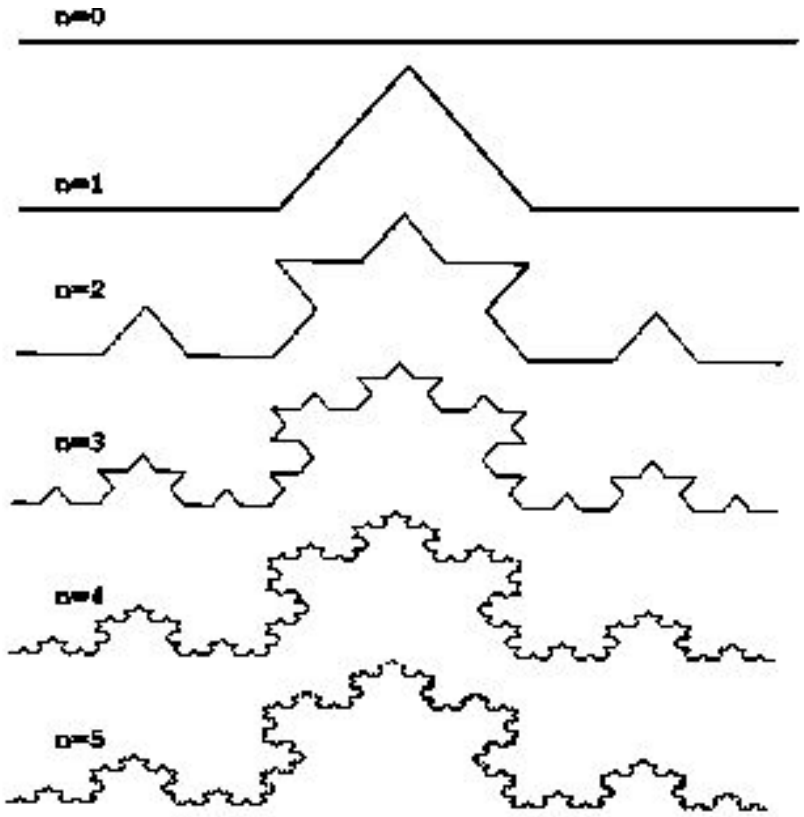


Рис 1. Построение триадной кривой Кох.

Геометрические фракталы

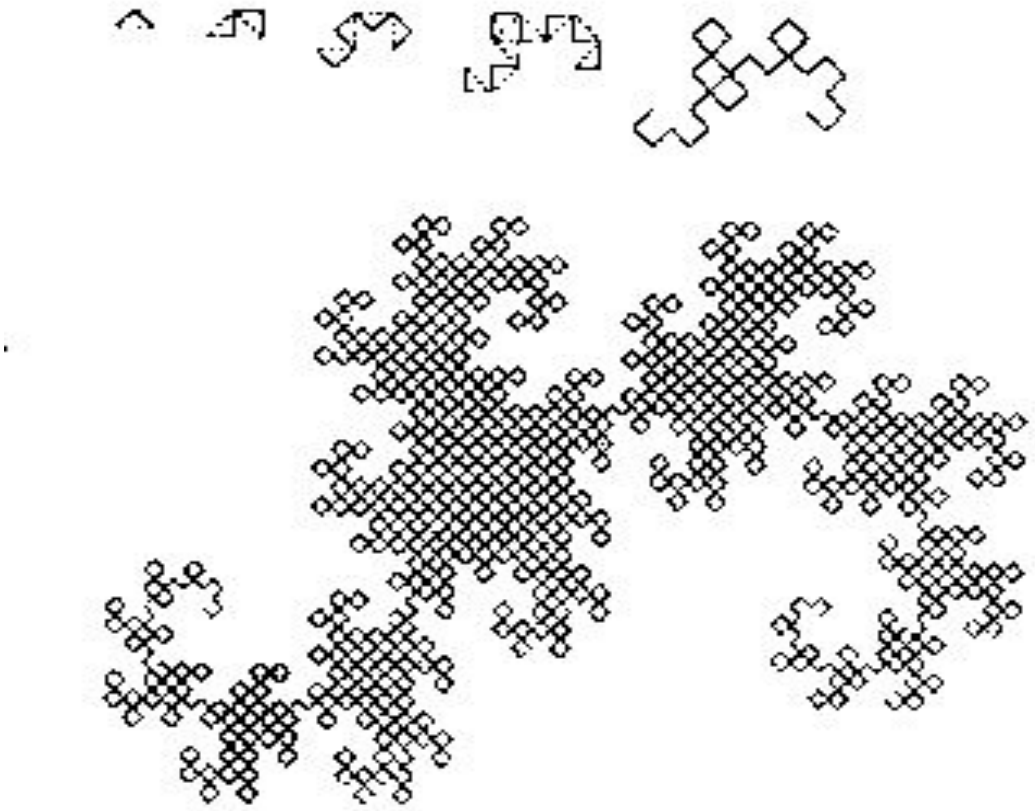
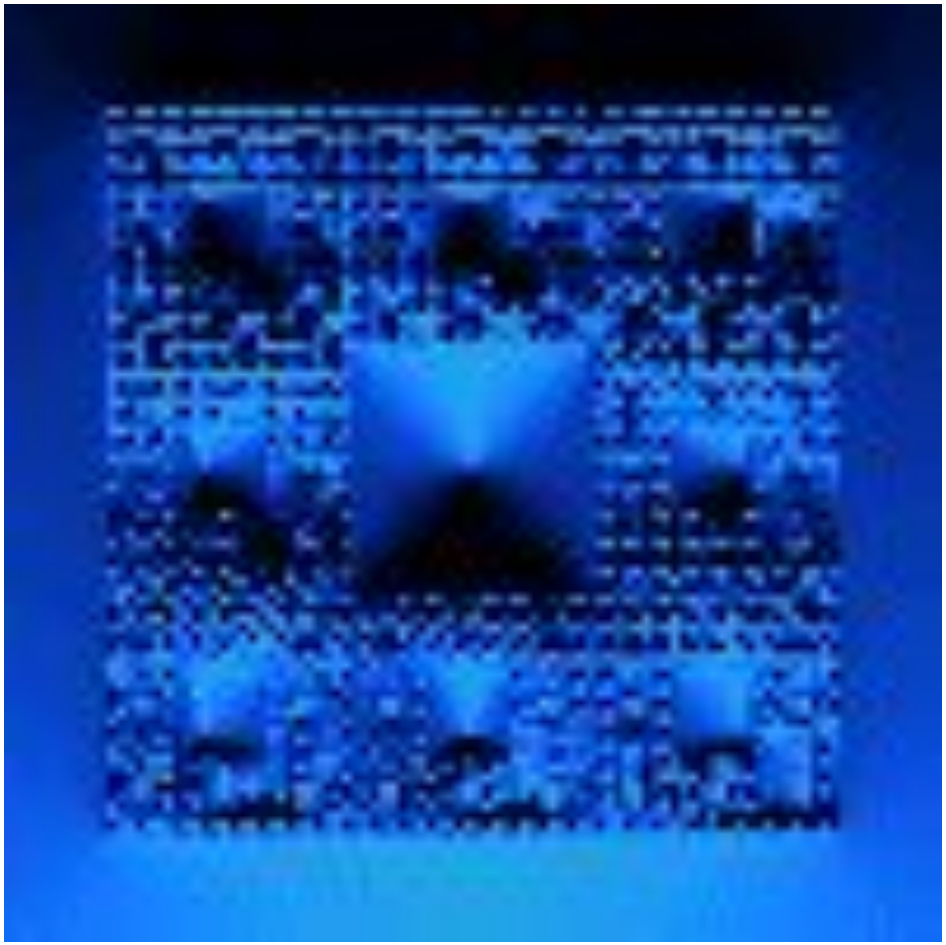
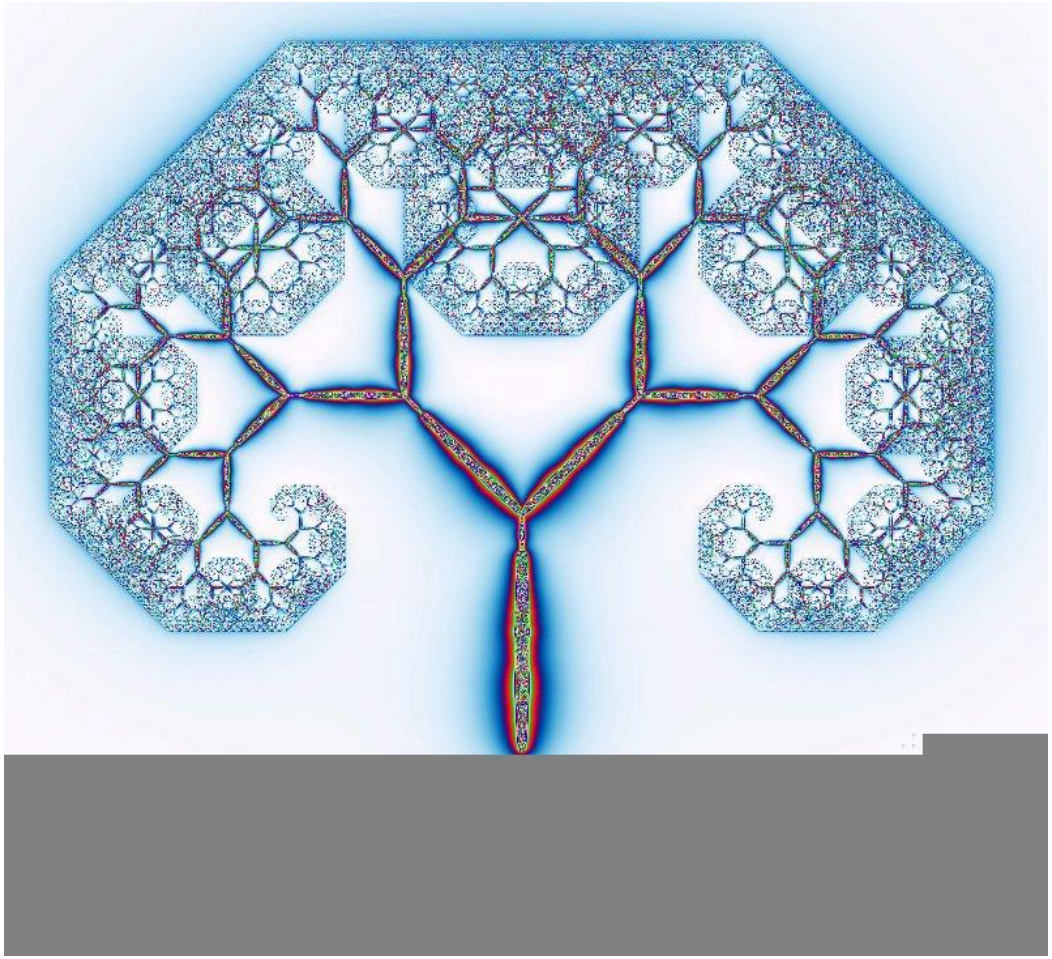


Рис 2. Построение "дракона" Хартера-Хейтуэя

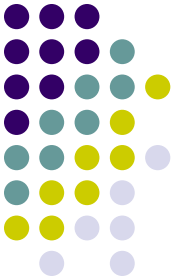
Ковер Серпинского



дерево

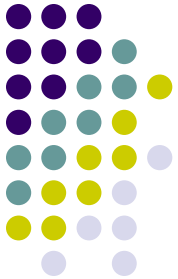


Алгебраические фракталы



- Получают с помощью нелинейных процессов в **n**-мерных пространствах.
- Наиболее изучены двухмерные процессы.
- Интерпретируя нелинейный итерационный процесс, как дискретную динамическую систему, можно пользоваться терминологией теории этих систем: *фазовый портрет, установившийся процесс, аттрактор*

Алгебраические фракталы



- Если фазовым является двухмерное пространство, то окрашивая области притяжения различными цветами, можно получить *цветовой фазовый портрет* этой системы (итерационного процесса). Меняя алгоритм выбора цвета, можно получить сложные фрактальные картины с причудливыми многоцветными узорами.

Алгебраические фракталы

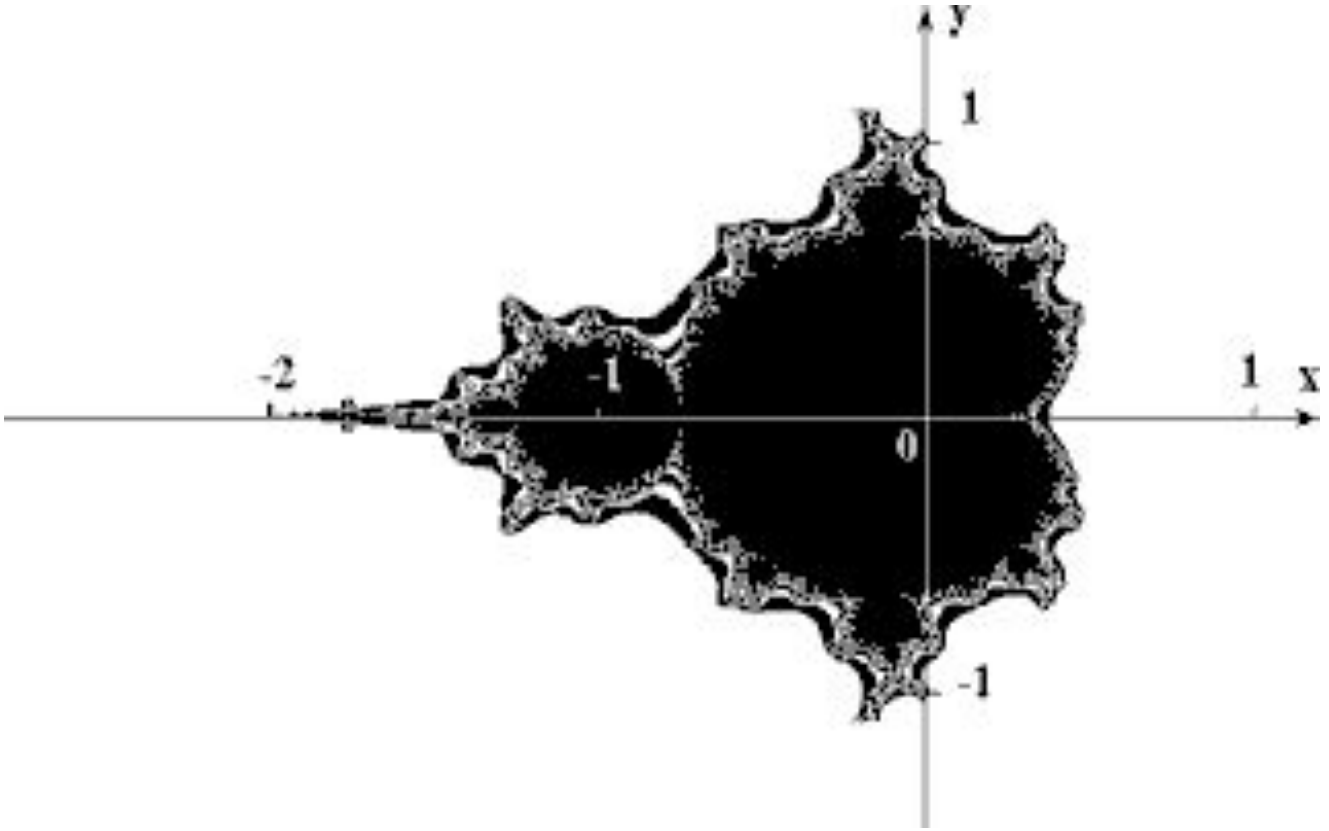


Рис 3. Множество Мандельброта.

Алгебраические фракталы

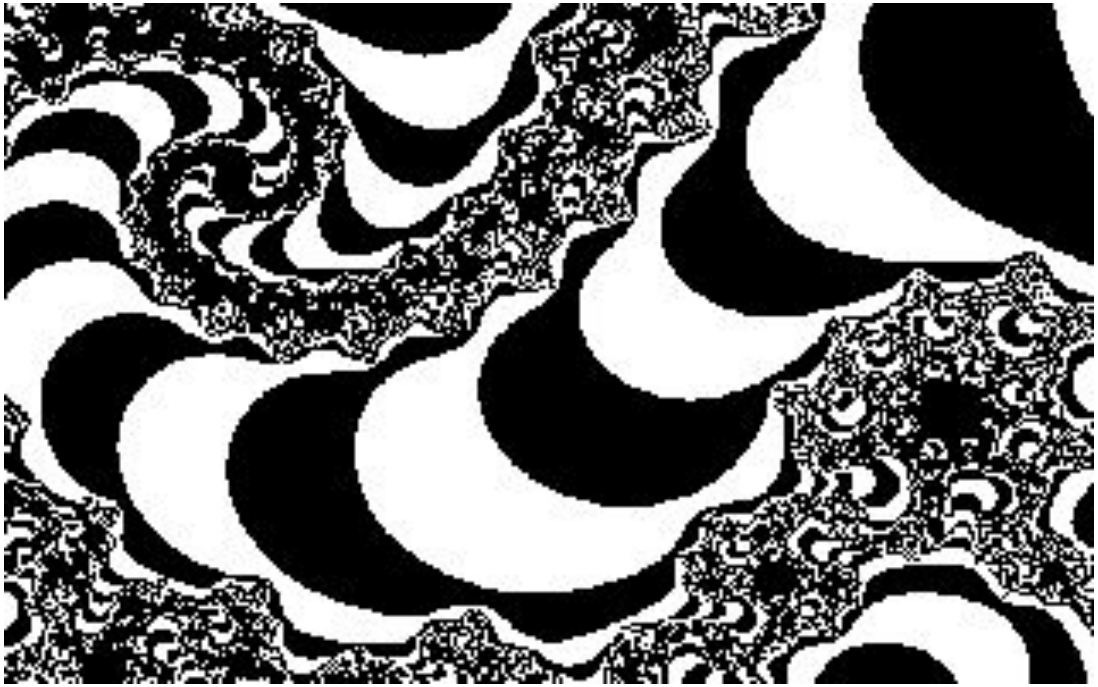
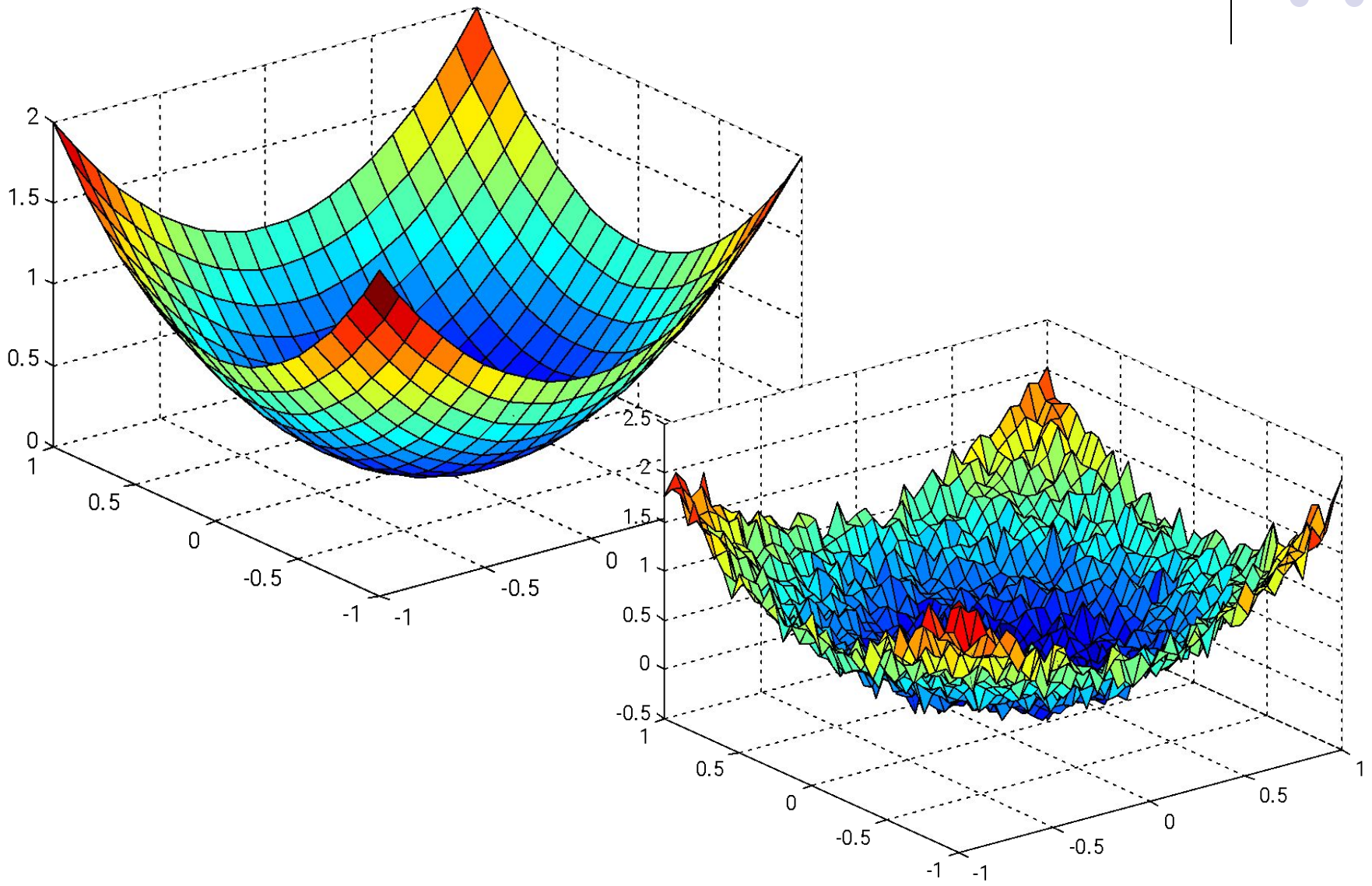
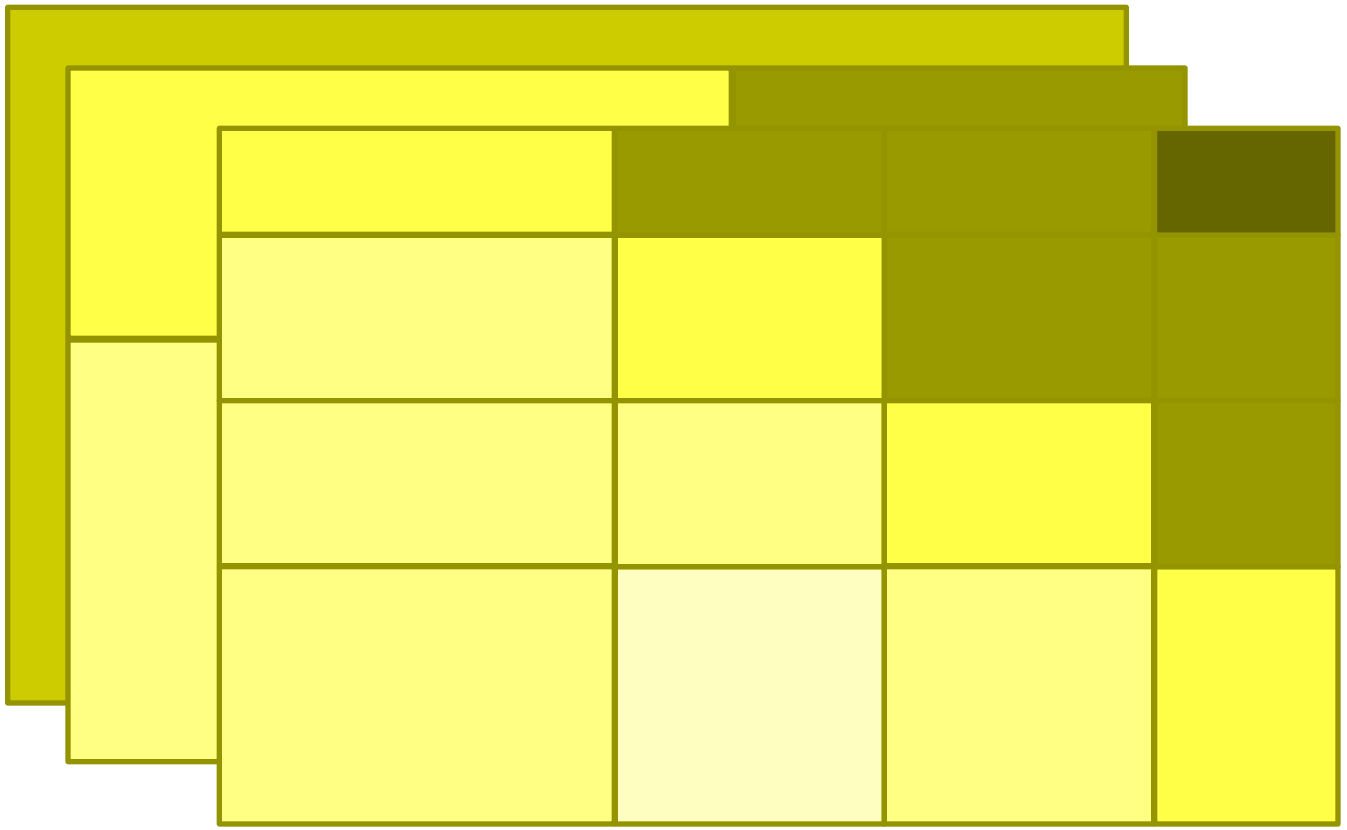


Рис 4. Участок границы множества Мандельброта, увеличенный в 200 раз.

Детализация фракталами



Добавление узлов