

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники»

Факультет вечернего, заочного и дистанционного обучения
Кафедра ЭВМ

Контрольная работа
по дисциплине «Машинная графика»
студента 5 курса 500502 учебной группы
Авсеева С.П.

Минск 2010

Содержание

1	Задание	2
2	Теория	3
3	Демонстрация	4
4	Вопросы для тестов	12

1. Задание

Фракталы, использование фракталов для формирования текстуры и(или) естественных объектов. Метод фрактальных поверхностей.

2. Теория

Фрактал (лат. fractus — дробленный, сломанный, разбитый) — термин, означающий сложную геометрическую фигуру, обладающую свойством самоподобия, то есть составленную из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком. В более широком смысле под фракталами понимают множества точек в евклидовом пространстве, имеющие дробную метрическую размерность (в смысле Минковского или Хаусдорфа), либо метрическую размерность, строго большую топологической.

Одним известным классом фракталов являются стохастические фракталы, которые получаются в том случае, если в итерационном процессе случайным образом менять какие-либо его параметры. При этом получаются объекты очень похожие на природные — несимметричные деревья, изрезанные береговые линии и т.д. Двумерные стохастические фракталы используются при моделировании рельефа местности и поверхности моря.

Рассмотрим подробнее алгоритм перемещения средней точки (midpoint-displacement algorythm):

- Присвоить значение высоты каждому углу прямоугольника (изображения).
- Разделить прямоугольник на 4 части и задать для их высот средние значения углов родительского прямоугольника. Например, верхний левый прямоугольник в $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 4 & 8 \end{bmatrix}$ будет иметь следующие значения высот $\begin{bmatrix} 0 & (0+2)/2 \\ (0+4)/2 & (0+2+4+8)/4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3,5 \end{bmatrix}$. Но когда рассчитываем среднюю высоту, одна должна добавлять небольшую ошибку, которая зависит от размеров прямоугольника (обычно её делают пропорциональной размеру прямоугольника и некоторой константе. Константа контролирует «шероховатость» фрактала; большая константа даст в результате больше долин и гор).
- Перебрать и разделить каждый прямоугольник на более мелкие. В конце концов они станут настолько мелкими, что не будет видно искажений. Когда это случится, можно остановить алгоритм и отрисовать пиксели с соответствующими высотами.

3. Демонстрация

На изображениях ниже показаны первые восемь итераций алгоритма перемещения средней точки.

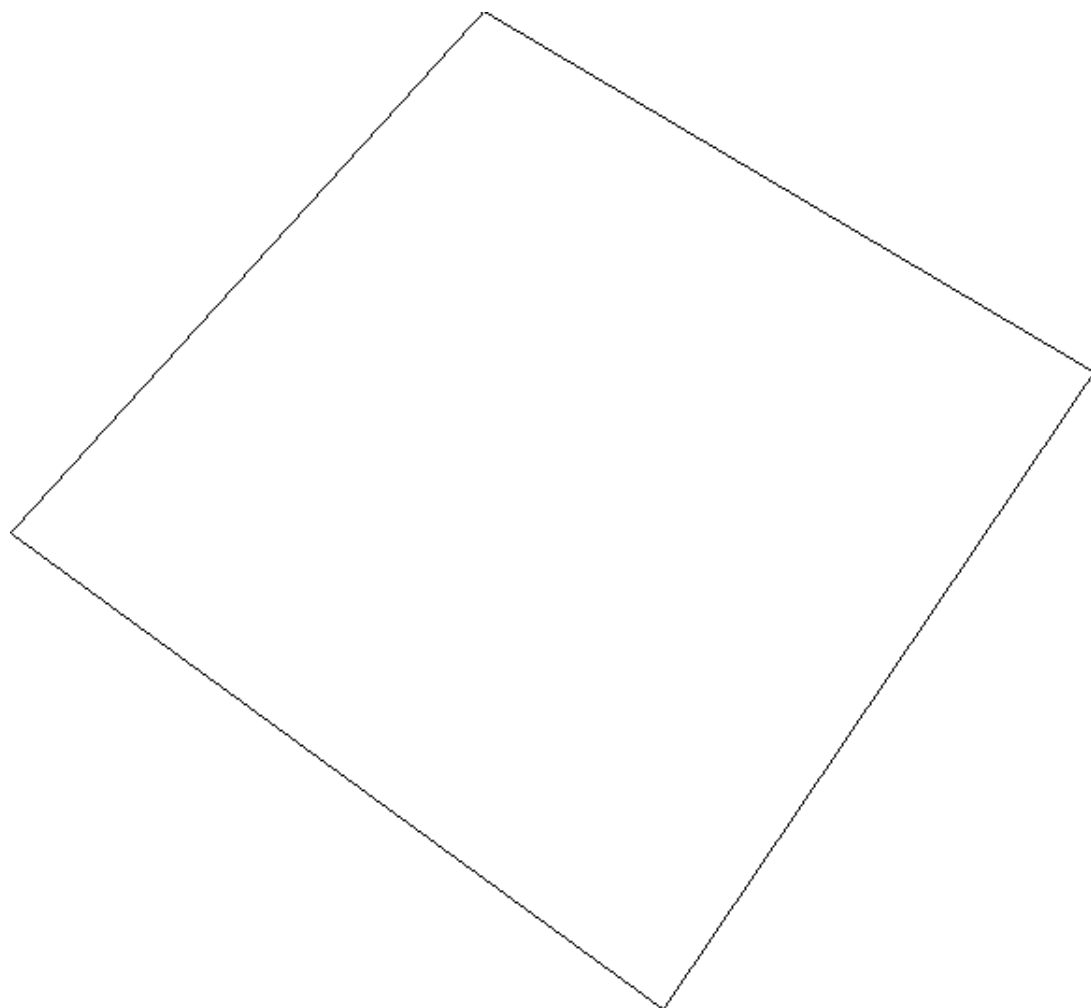


Рис. 3.1: Итерация №1

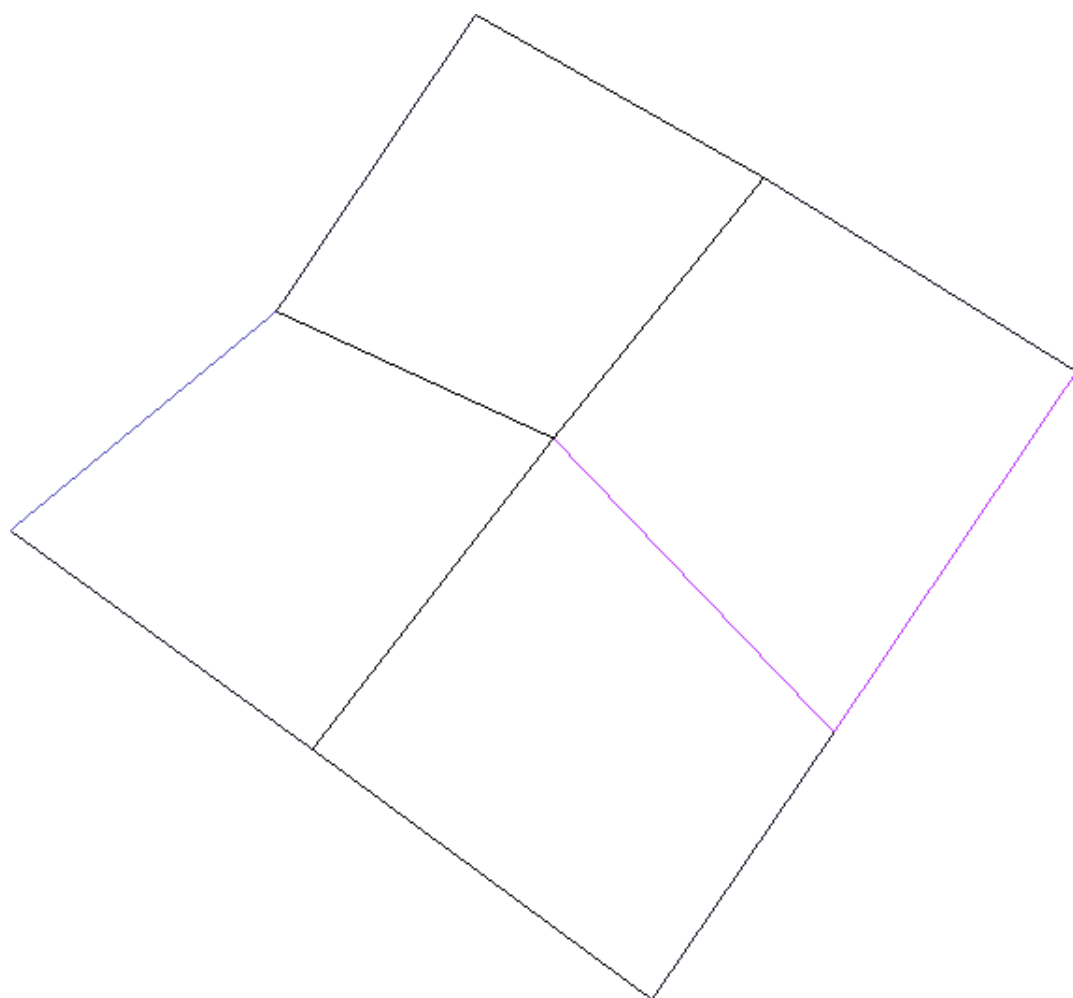


Рис. 3.2: Итерация №2

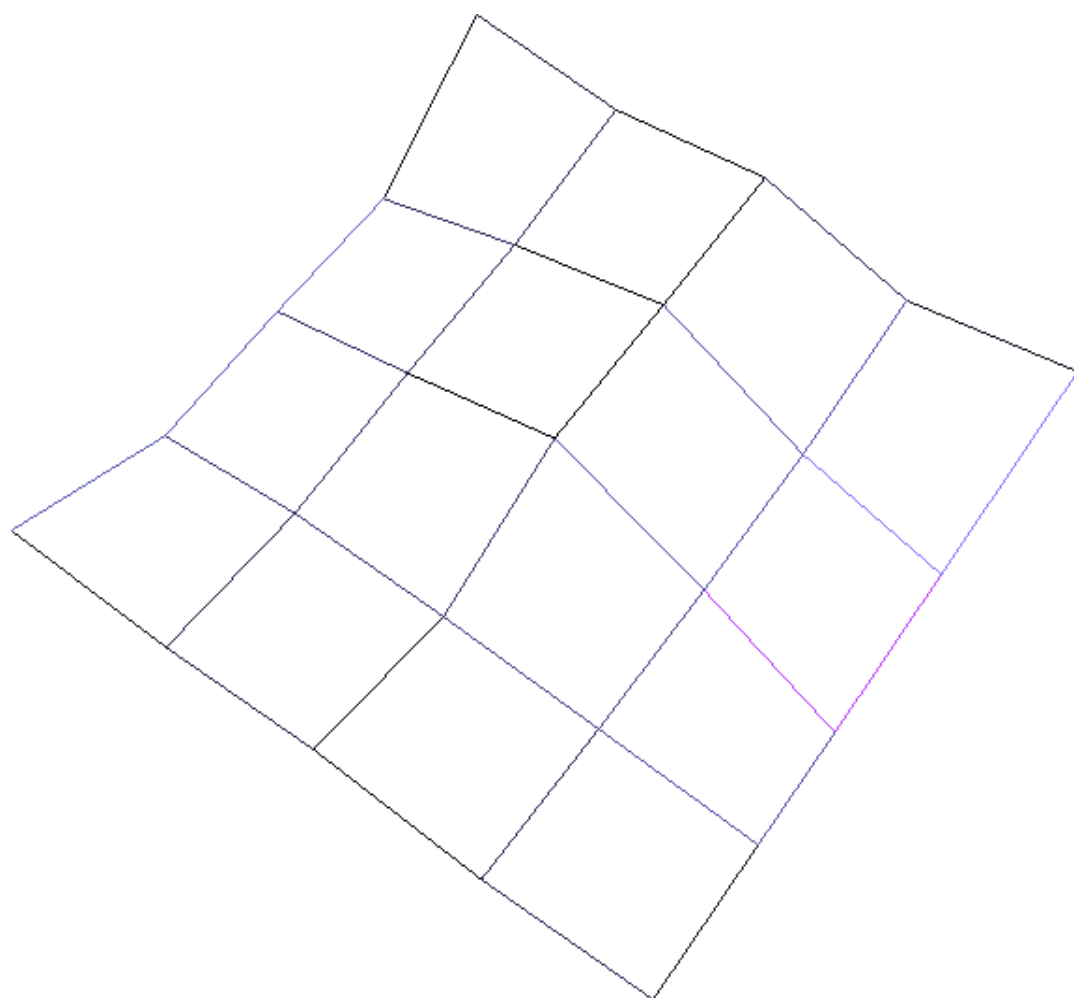


Рис. 3.3: Итерация №3

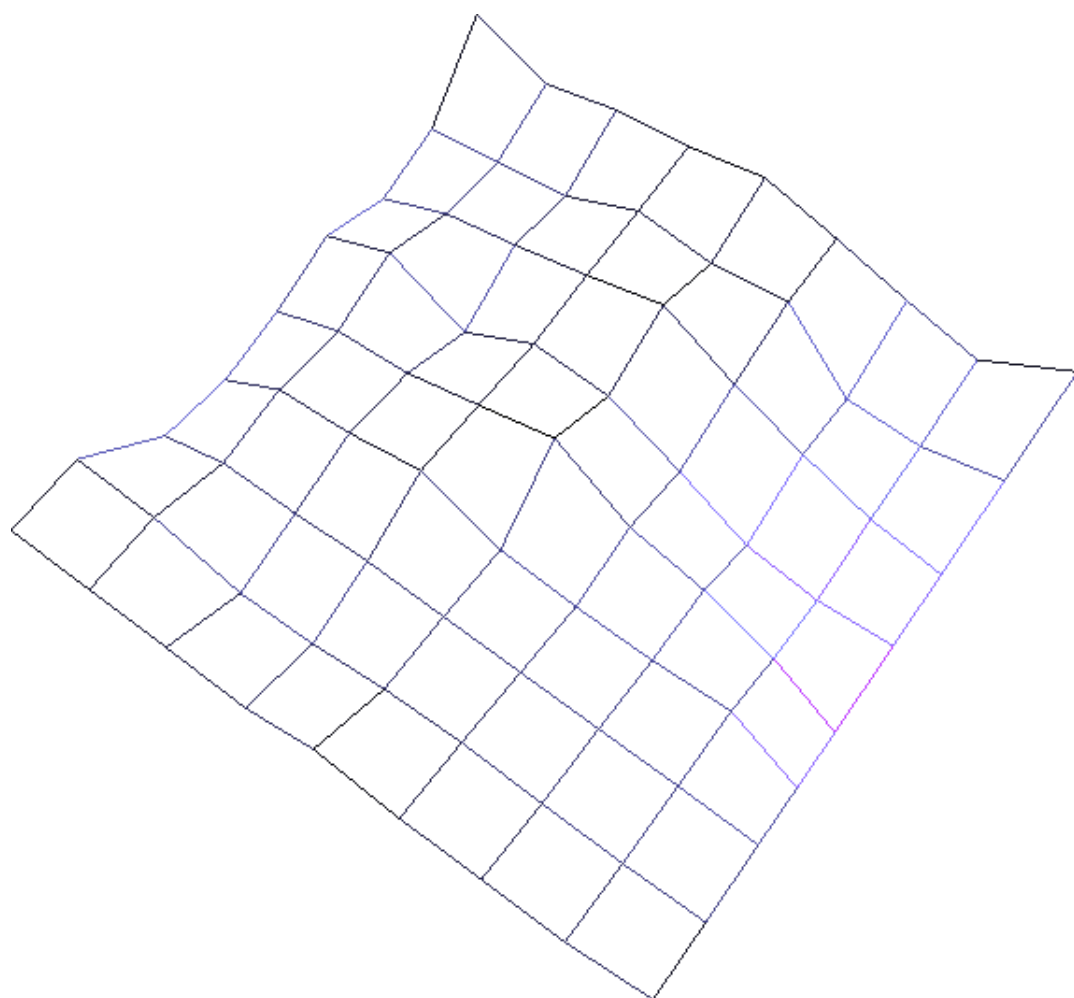


Рис. 3.4: Итерация №4

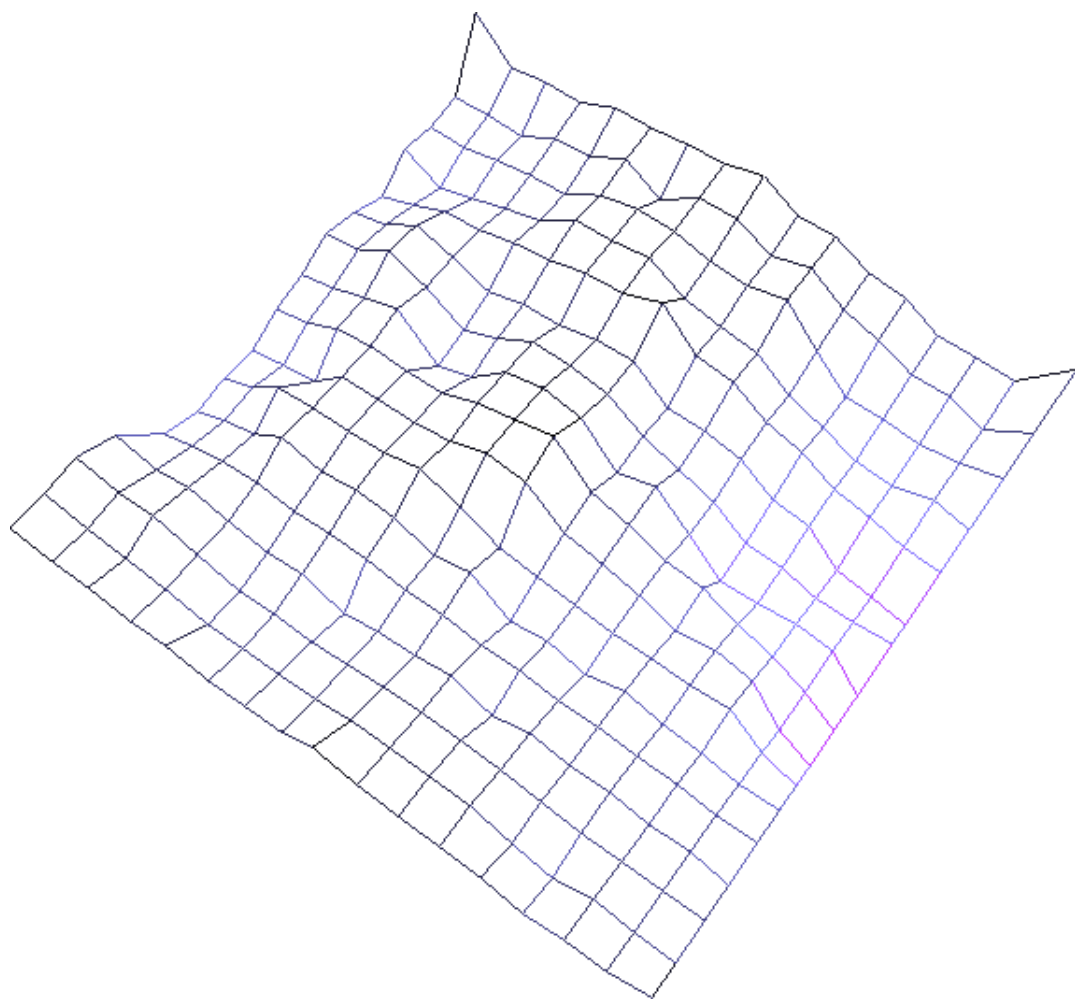


Рис. 3.5: Итерация №5

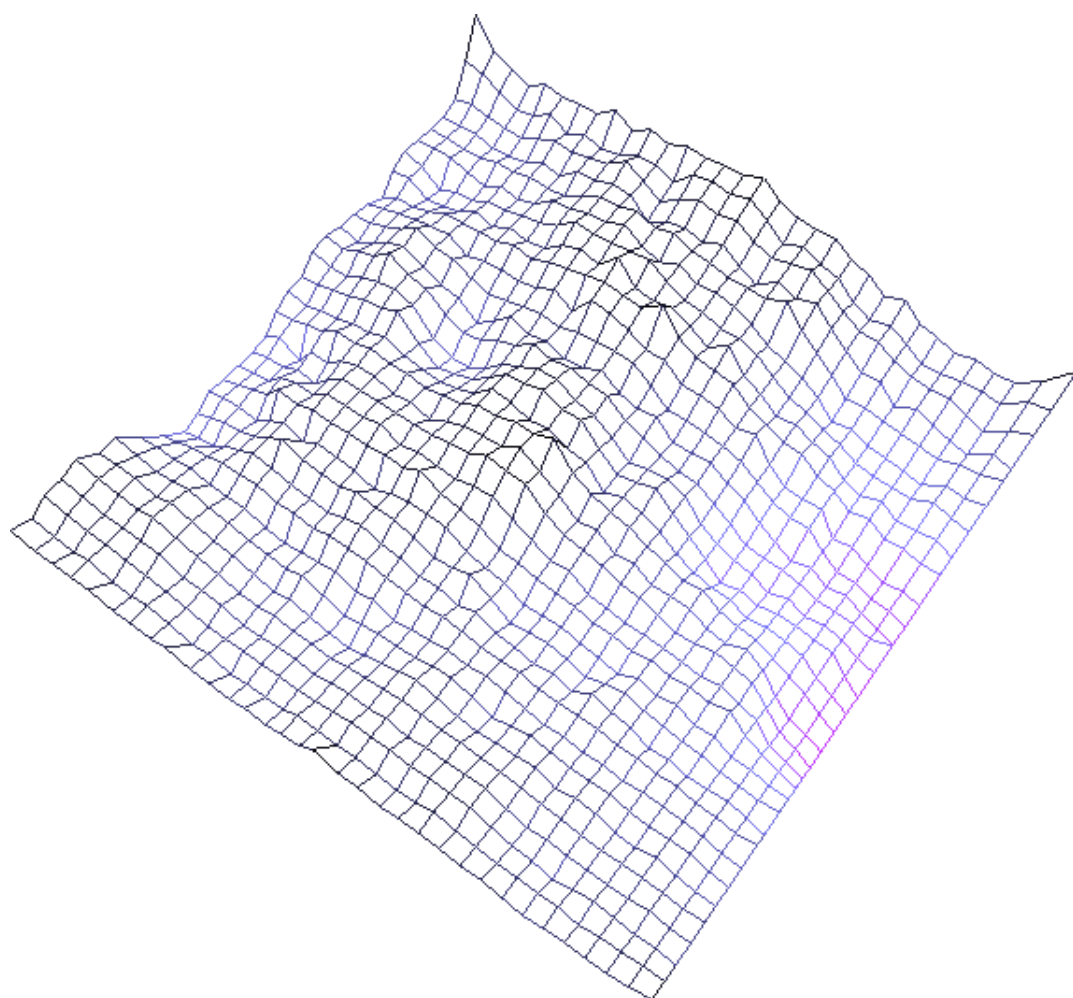


Рис. 3.6: Итерация №6

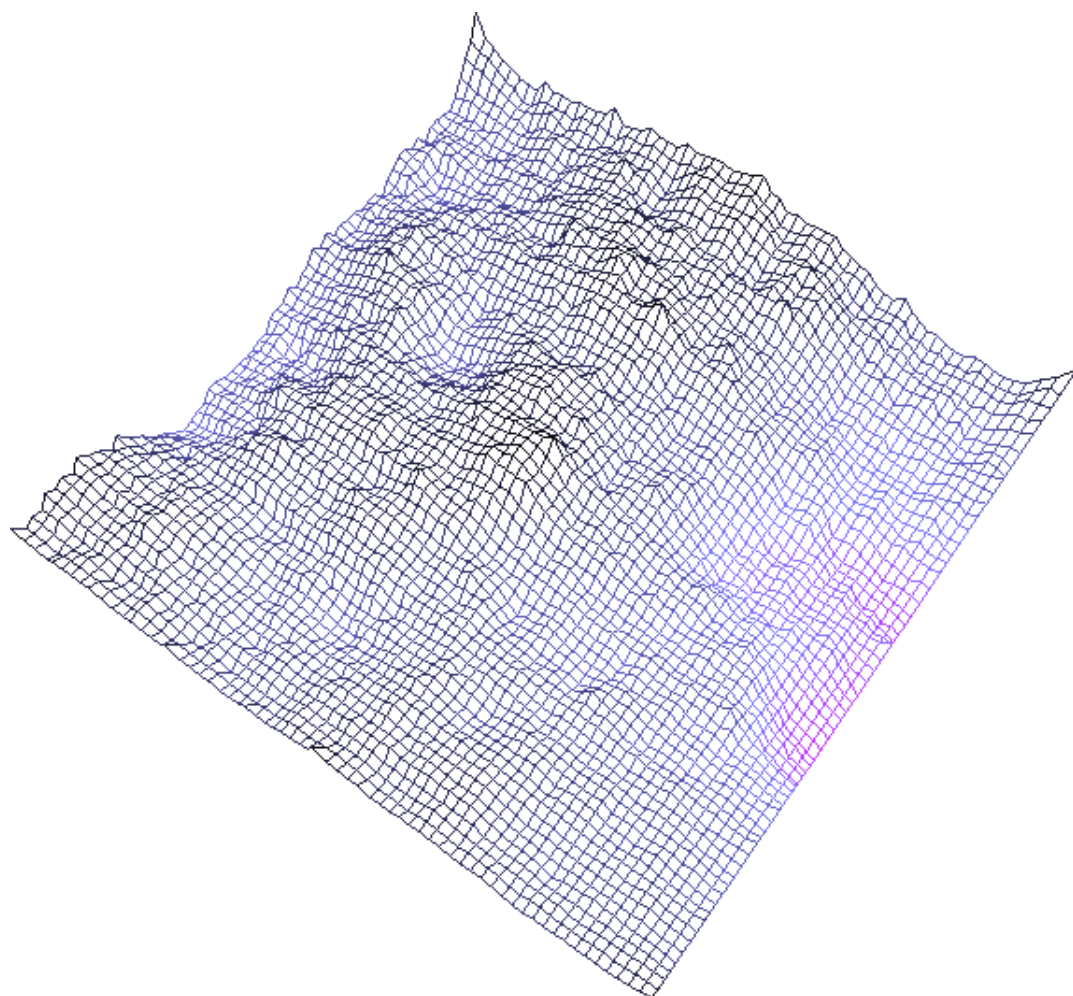


Рис. 3.7: Итерация №7

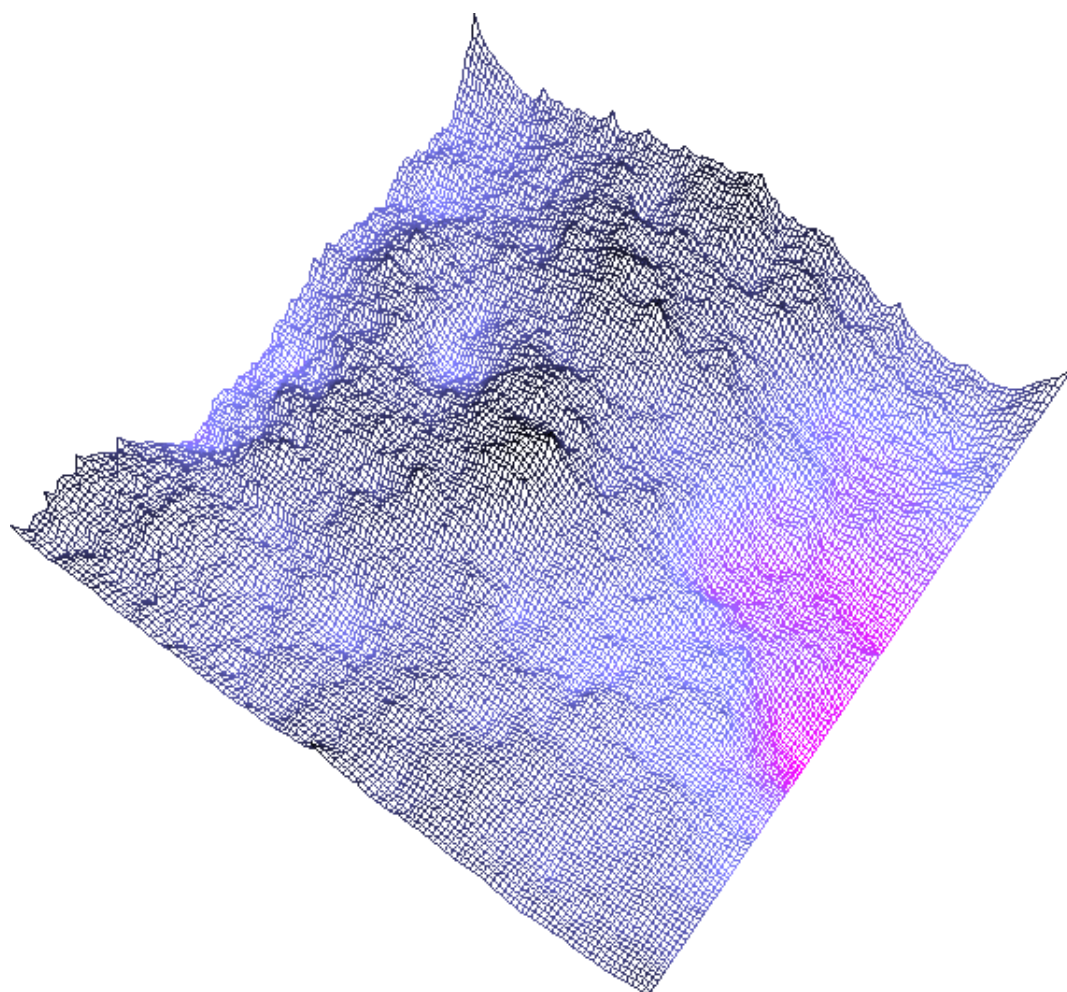


Рис. 3.8: Итерация №8

4. Вопросы для тестов

1. Алгоритм перемещения средней точки используется для:
 - (а) генерации текстур;
 - (б) генерации ландшафтов (правильный);
 - (в) сжатия данных.
2. Фракталы, сгенерированные с помощью алгоритма перемещения средней точки относятся к классу:
 - (а) стохастических (правильный);
 - (б) алгебраических;
 - (в) геометрических.
3. В основе алгоритма перемещения средней точки лежит:
 - (а) разделение контуров на более мелкие (правильный);
 - (б) замена контура на уменьшенную копию-генератор;
 - (в) итерации нелинейных отображений, задаваемых простыми алгебраическими формулами.

Список литературы

- [1] Wikipedia: Midpoint displacement algorithm
[http://en.wikipedia.org/wiki/Diamond-square_algorithm](http://en.wikipedia.org/wiki/Diamond-square_algorithm#Midpoint_displacement_algorithm)
[#Midpoint_displacement_algorithm](#)