

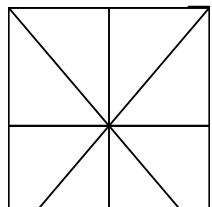
Определение высоты ландшафта

Задача: по координатам x и y определить высоту ландшафта (z).

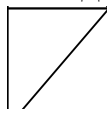
(Для целых чисел (x, y) высота хранится в массиве высот (H).)

Этап 1: определяем, "в каком треугольнике находится точка (x, y) ":

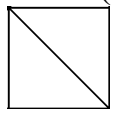
Ландшафт состоит из таких объектов
TRIANGLE FAN:



1) Определяем, в квадрате какого вида находится точка (x, y) :

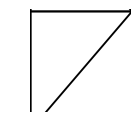


или

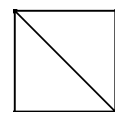


Проверяем
четность/нечетность
 $[x] + [y]$

2) Определяем, в каком треугольнике (верхнем или нижнем) находится (x, y) :



$$\{y\} \geq \{x\}$$

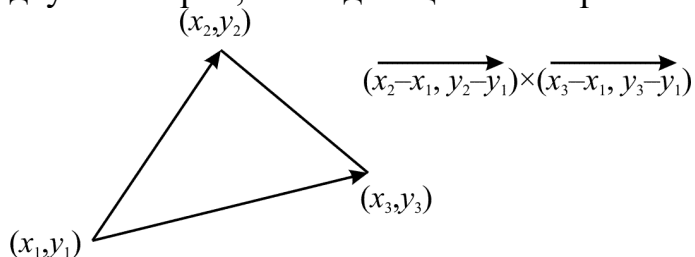


$$\{y\} \geq 1 - \{x\}$$

Результат: целочисленные координаты трех вершин треугольника, в котором находится точка (x, y) .

Этап 2: по координатам трех вершин треугольника находим коэффициенты уравнения плоскости, в которой лежит этот треугольник ($Ax + By + Cz + D = 0$).

Учитывая, что (A, B, C) — вектор нормали к плоскости, найдем какой-нибудь вектор, перпендикулярный плоскости. Например, вектор, полученный векторным произведением двух векторов, совпадающих со сторонами треугольника, идущими из одной точки:



Теперь можно из уравнения плоскости найти коэффициент D , подставив в него координаты любой из трех вершин:

$$D = -(Ax_1 + By_1 + Cz_1)$$

Теперь можно выразить из этого же уравнения: $z = -(Ax + By + D) / C$.

Перемещение объекта по ландшафту

Будем управлять объектом (например, шаром), перемещая его по ландшафту посредством клавиш: двигаться вперед/назад, повернуть налево/направо.

Для этого храним параметры объекта:

положение (x, y, z) (POS), направление (x, y, z) (DIR).

При движении вперед/назад: прибавляем DIR · Скорость к POS.

После вычисления нового POS:

заменяем z -координату на высоту ландшафта в точке (x, y) .

При повороте направо/налево: поворачиваем DIR на угол относительно вектора "Вверх".

Другой способ управления камерой

"Привяжем" камеру к объекту. Точка, на которую "смотрит" камера — центр объекта. Вычислим положение камеры. Она должна располагаться сверху и сзади объекта. То есть, нужно сдвинуться в направлении, противоположном направлению объекта, и "приподняться":

