**Задача**  
 Даны прямоугольники на плоскости с углами в целочисленных координатах ([1..109],[1..109]).  
 Требуется как можно быстрее выдавать ответ на вопрос «Скольким прямоугольникам принадлежит точка (x,y)?» И подготовка данных должна занимать мало времени.

UPD: только нижние границы включены => (x1<= x) && (x<x2) && (y1<=y) && (y<y2)

**Пример**

Прямоугольники: {(2,2),(6,8)}, {(5,4),(9,10)}, {(4,0),(11,6)}, {(8,2),(12,12)}

Точка-ответ:

(2,2) -> 1

(12,12) -> 0

(10,4) -> 2

(5,5) -> 3

(2,10) -> 0

(2,8) -> 0

**Цели лабораторной работы**

Реализовать три разных решения задачи  
Выяснить при каком объеме начальных данных и точек какой алгоритм эффективнее.

**Алгоритм перебора**

Без подготовки. При поиске – просто перебор всех прямоугольников

Подготовка O(1), поиск O(N)

**Алгоритм на карте**

Сжатие координат и построение карты.

Подготовка O(N3), поиск O(logN)

**Алгоритм на дереве**

Сжатие координат и построение персистентного дерева отрезков

Подготовка O(NlogN), поиск O(logN)

**Сдача лабораторной**

**Контест**

Необходимо пройти контест с алгоритмом на дереве <https://contest.yandex.ru/contest/47517>   
Это является обязательным условием для сдачи. Для проведения тестирования в качестве третьего алгоритма необходимо использовать именно код, прошедший контест.

**Артефакты**

Необходимо прислать алгоритмы, использованные в исследовании, код запуска тестов, сырые данные, графики, выводы, логин использованный в контестах. Можно ссылкой на git, но необходимо приложить архив.

Присылать на почты [hsepi01@mail.ru](mailto:hsepi01@mail.ru), [hsepi02@mail.ru](mailto:hsepi02@mail.ru), [hsepi03@mail.ru](mailto:hsepi03@mail.ru), в соответствии с номером вашей группы.

**Время**

Контест будет открыт до конца апреля. Прием лабораторных тоже завершается 31 апреля.   
Позднее можно сдать только на экзаменах/пересдачах, на время которых будет открыт контест.  
Лабораторная блокирующая.

**Рекомендации**

Для тестового набора прямоугольников, рекомендуется использовать набор вложенных друг-в-друга с координатами с шагом больше 1, например {(10\*i, 10\*i), (10\*(2N-i), 10\*(2N-i))}.

Для тестового набора точек, рекомендуется использовать неслучайный набор распределенных более-менее равномерно по ненулевому пересечению прямоугольников, например хэш функции от i с разным базисом для x и y. (p\*i)^31%(20\*N), p-большое простое, разное для x и y