

# PA1 1-1-1 Alarm report

Qianyi Fan 2020013250

March 19, 2024

## 算法思路 and 实现要点

首先将输入的无序的整数对（两点）进行排序，得到有序的数组，这是为了方便第二步进行二分查找。因为两点的坐标顺序是相同的，因此可以将两点坐标分别存储在两个独立的数组中，并同时排序，保证排序完成后两数组相同索引的元素在排序前仍然是相同索引。这里采用 *mergeSort* 归并排序算法，保证排序算法的时间复杂度和稳定性。再考察每一个点与直线之间的相对位置，在有序数列中进行查找，采用 *binarySearch* 二分查找算法，若待查点为  $C$ ，红外线两点在纵轴的为  $A$ ，横轴的为  $B$ ，考察向量  $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$  的正负来判断点  $C$  在线  $AB$  的左右，最后返回点插入的位置。

## 时间复杂度分析

时间复杂度主要来源于 *mergeSort* 和 *binarySearch*。对输入的点进行 *mergeSort* 算法排序，当点的规模为  $n$  时，时间复杂度为  $O(n \log n)$ 。对需要验证的点进行 *binarySearch* 算法在数组中查找，单次查找时间复杂度为  $O(\log n)$ ， $m$  次查找时间复杂度为  $O(m \log n)$ 。总的时间复杂度为  $O((m + n) \log n)$ ，由  $m$  和  $n$  共同决定。

## 空间复杂度分析

空间复杂度来源于储存输入的点的数组以及在 *mergeSort* 中额外复制的数组。由于这两个都与  $n$  呈线性关系，因此空间复杂度为  $O(n)$ 。

## 遇到的困难和解决方法

无

## 完成本题所用时间

3 小时