1230 寻找平面上的极大点

题目描述

在一个平面上，如果有两个点(x,y),(a,b),如果说(x,y)支配了(a,b)，这是指x≥a,y≥b;

用图形来看就是(a,b)坐落在以(x,y)为右上角的一个无限的区域内。

给定n个点的集合，一定存在若干个点，它们不会被集合中的任何一点所支配，这些点叫做极大值点。

编程找出所有的极大点，按照x坐标由小到大，输出极大点的坐标。

本题规定：n不超过100，并且不考虑点的坐标为负数的情况。

输入

输入包括两行，第一行是正整数n，表示是点数，第二行包含n个点的坐标，坐标值都是整数，坐标范围从0到100，输入数据中不存在坐标相同的点。

输出

按x轴坐标最小到大的顺序输出所有极大点。

输出格式为:(x1,y1),(x2,y2),...(xk,yk)。

注意：输出的每个点之间有","分隔,最后一个点之后没有",",少输出和多输出都会被判错。

输入样例

```
5
1 2 2 2 3 1 2 3 1 4
```

输出样例

```
(1,4),(2,3),(3,1)
```

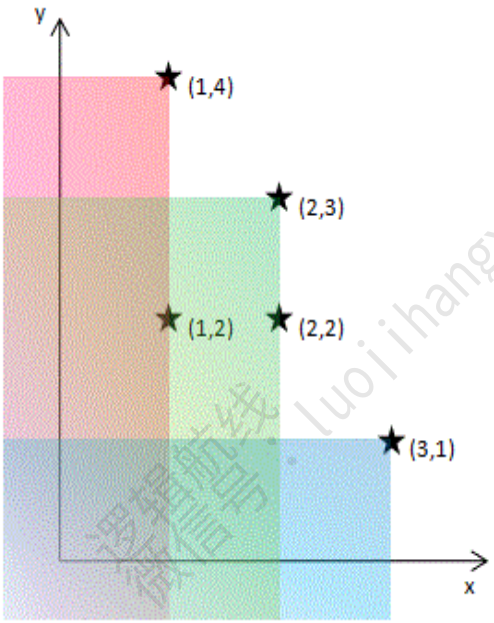
解析

根据题意，极大点即为在自己右上方（包括正右和正上方）没有其它点的点，最简单的思路就是直接暴力枚举每个点，判断它的右上方是否有其它点，如果没有则该点即为极大点，这种算法的时间复杂度为O(n^2)，对于n=100000的数据显然会超时。

其实根据极大点的定义和样例解释的图，我们不难发现在x由小到大有序排列时，极大点的y是严格递减的。

所以我们可以先将输入的点按x由小到大排序（x相等时，按y由小到大排序），因为x最大且y最小的点（即排序后的最后一个点）一定是极大点，所以可以从第N个点开始倒着枚举每个点，设maxy来记录当前极大点中y的最大值，当第i个点的y大于maxy时，该点就是极大点。

对于极大点的记录可以用vis数组进行标记，或者将极大点存在一个结构体中，找完极大点后将该结构体按题目要求的顺序排序，然后输出即可，此算法的时间复杂度为O(n)。



如图中所示，我们将所有点按照x从小到大，y从小到大排序后，结果如下：

(1,2),(1,4),(2,2),(2,3),(3,1)，然后我们再按照y的大小关系倒序寻找极大点，只要下一个y大于当前的最大y值，就必然是极大点。

编码

```
#include<bits/stdc++.h>

using namespace std;
const int maxn = 100005;
int N;

struct data {
    int x, y;
};
```

```
data a[maxn], ans[maxn];
//按照x从小到大,y从大到小进行排列
bool cmp(data aa, data bb) {
    if (aa.x != bb.x) {
        return aa.x < bb.x;
    }
        //x相等时，按y由小到大排序
    else return aa.y < bb.y;
}
int main() {
    //获取输入的点
    scanf("%d", &N);
    for (int i = 1; i <= N; i++) {
        scanf("%d%d", &a[i].x, &a[i].y);
    }
    //将输入的点进行排序
    sort(a + 1, a + 1 + N, cmp);  //将输入的点排序
    //cnt记录极大点的个数，maxy记录极大点中y的最大值
    int cnt = 0, maxy = 0;
    //从最后一个极大点开始找
    for (int i = N; i >= 1; i--) {
        if (a[i].y > maxy) { //严格递增
          cnt++;
            ans[cnt].x = a[i].x;
            ans[cnt].y = a[i].y;
            maxy = a[i].y;
        }
    }
    //最后一个极大值
    int n = cnt;
    //开始倒序打印，先打印出来一个用来处理逗号问题
    //注意输出是不能多输','
    printf("(%d,%d)", ans[n].x, ans[n].y);
    for (int i = n-1; i >=1; i--)
    {
        printf(",(%d,%d)", ans[i].x, ans[i].y);
    }
    return 0;
}
```