



贪心思想+

南开中学信息学竞赛教练组





目录

contents

- 
- 01 作业评讲
- 
- 02 贪心思想
- 
- 03 ? ? ?
- 
- 04 ? ? ?



重庆南开中学

PART 01

作业讲评

- 讲过了!

PART 02

贪心思想

- 全是题目

贪心思想

贪心题怎么做？

1. 观察规律，发现贪心策略；
2. 证明规律的正确性；
 - 常用方法之一：邻项交换法；
3. 程序实现。

如何发现贪心策略？

- “积累经验”法；
- “突发奇想”法；
- “异想天开”法；
- “急中生智”法；
- “破釜沉舟”法；
-

例题

例题5：【NK0J5233 打怪】

在一款电脑游戏中，你需要打败 n 只怪物（从1到 n 编号）。为了打败第 i 只怪物，你需要消耗 d_i 点生命值，但怪物死后会掉落血药，使你恢复 a_i 点生命值。任何时候你的生命值都不能降到0（或0以下）。问是否存在一种打怪顺序，使得你可以打完这 n 只怪物而不死掉。

输入格式：

- 第一行输入两个数 $n, z(1 \leq n, z \leq 100000)$ ，表示怪的数量和初始生命值。
- 接下来每行两个数 $d_i, a_i(1 \leq d_i, a_i \leq 50000)$ 。

输入格式：

- 一行为TAK（是）或NIE（否），表示是否存在这样的顺序。

样例输入1：

3 5
3 1
4 8
8 3

样例输出1：

TAK

例题

例题5：【NK0J5233 打怪】

解析：

- 贪心策略：
- 先打能加血的怪 $d_i < a_i$ 的，后打要扣血的怪 $d_i \geq a_i$ ；

例题

例题5：【NK0J5233 打怪】

解析：

- 贪心策略：
- 先打能加血的怪 $d_i < a_i$ 的，后打要扣血的怪 $d_i \geq a_i$ ；
 - 会加血的怪， d_i 小的优先打；
 - 会扣血的怪， a_i 大的优先打；

例题

例题5：【NK0J5233 打怪】

解析：

- 贪心策略：
- 先打能加血的怪 $d_i < a_i$ 的，后打要扣血的怪 $d_i \geq a_i$ ；
 - 会加血的怪， d_i 小的优先打；
 - 会扣血的怪， a_i 大的优先打；
- 为什么正确？
- 加血怪的策略显然正确，考虑扣血怪：
- 假设两个扣血怪，数据为 $d1, a1, d2, a2$ ，其中 $d1 \geq a1, d2 \geq a2, a1 \geq a2$ ；
 - 先打 $d1, a1$ ，打两只怪后的血量分别为 $x - d1$ 和 $x - d1 + a1 - d2$ ；
 - 先打 $d2, a2$ ，打两只怪后的血量分别为 $x - d2$ 和 $x - d2 + a2 - d1$ ；

例题

例题5：【NK0J5233 打怪】

解析：

- 贪心策略：
- 先打能加血的怪 $d_i < a_i$ 的，后打要扣血的怪 $d_i \geq a_i$ ；
 - 会加血的怪， d_i 小的优先打；
 - 会扣血的怪， a_i 大的优先打；
- 为什么正确？
- 加血怪的策略显然正确，考虑扣血怪：
- 假设两个扣血怪，数据为 $d1, a1, d2, a2$ ，其中 $d1 \geq a1, d2 \geq a2, a1 \geq a2$ ；
 - 先打 $d1, a1$ ，打两只怪后的血量分别为 $x - d1$ 和 $x - d1 + a1 - d2$ ；
 - 先打 $d2, a2$ ，打两只怪后的血量分别为 $x - d2$ 和 $x - d2 + a2 - d1$ ；
 - 四个数中， $x - d2 + a2 - d1$ 最小，所以选前一种顺序将其避免。
- 时间复杂度 $O(n \log n)$ 。

例题

例题6：【NK0J5234 数列+1】

给出 n 个整数，每次操作可以将一个数+1，要使这 n 个数都不相同，求至少要加多少次？

数据范围： $n \leq 10000$ ，每个数在 -10000 到 10000 之间。

输入格式：

- 第一行，一个整数 n 。第二行， n 个空格间隔的整数。

输出格式：

- 一个整数，表示最少需要操作的次数。

样例输入1：

4
1 3 1 4

样例输出1：

1

例题

例题6：【NK0J5234 数列+1】

解析：

- 贪心策略：
- 先由小到大排序，然后依次考虑每个数
 - 如果 $a_{i-1} \geq a_i$ ，就把 a_i 加很多个1，变成 $a_{i-1} + 1$ 。

例题

例题6：【NK0J5234 数列+1】

解析：

- 贪心策略：
- 先由小到大排序，然后依次考虑每个数
 - 如果 $a_{i-1} \geq a_i$ ，就把 a_i 加很多个1，变成 $a_{i-1} + 1$ 。
- 正确性？
 - 邻项交换……

例题

例题7：【NK0J5220 摄像头】

在一条长度为 L 的笔直的公路上安装若干个摄像头，用于监控交通状况。我们可以把这条公路看作数轴 $[0, L]$ 。何老板承包了这项工程，但交管部门对摄像头的安置提出了 n 个要求，每个要求形如 $[x, y]$ ，表示在 $[x, y]$ 这段区间至少要安置一个摄像头。何老板想要用尽可能少的成本完成这项工程，因此，他想知道，最少需要安装多少个摄像头？

数据范围： $n \leq 10^5$, $0 \leq x \leq y \leq 10^9$

输入格式：

- 第一行，一个整数 n ，表示有 n 个要求需要满足。
- 接下来 n 行，每行两个整数 x 和 y ，表示一个要求，即 $[x, y]$ 这段区间至少要求一个摄像头。

样例输入：

```
4
3 6
2 4
0 2
4 7
```

样例输出：

```
2
```

输入格式：

- 一行，一个整数，表示最少所需摄像头的个数。

例题

例题7：【NK0J5220 摄像头】

解析：

- 从左到右安装摄像头，所以将 n 个要求从左到右排序？
- 贪心策略：

例题

例题7：【NK0J5220 摄像头】

解析：

- 从左到右安装摄像头，所以将 n 个需求从左到右排序？
- 贪心策略：
- 将 n 个需求按右端点 y 从小到大排序；
- 依次枚举需求，如果没有被满足，就在它的右端点装一个摄像头。
- 判断有没有被满足，只需要检查已安装的最右边一个摄像头是否在范围内。
- 时间复杂度 $O(n \log n)$ 。

例题

例题8：【NK0J5221 摄像头2】

在NK中学里有一条长度为 L 的笔直道路，同学们可以把该路看作数轴，路的一段坐标为0，一段坐标为 L ，表示区间 $[0, L]$ 。在这条路上安装有 n 个摄像头，每个摄像头都有一定的拍摄区间，第 i 个摄像头覆盖的区间为 $[x_i, y_i]$ 。何老板想知道，最少开启几个摄像头就可以将整个这条路都置于视频监控中？请你帮他回答。

数据范围： $n \leq 10^5$, $0 \leq x \leq y \leq 10^9$, $L \leq 10^9$

输入格式：

- 第一行，两个整数 n 和 L
- 接下来 n 行，每行两个整数 x 和 y ，表示一个摄像头拍摄的区域。

输入格式：

- 一个整数，表示最少所需开启的摄像头个数。
- 如果无解，输出-1

样例输入：

```
4 6
3 6
2 4
0 2
4 7
```

样例输出：

```
3
```

例题

例题8：【NK0J5221 摄像头2】

解析：

- 线段覆盖问题：最少多少线段可以覆盖整个区间。

例题

例题8：【NK0J5221 摄像头2】

解析：

- 线段覆盖问题：最少多少线段可以覆盖整个区间。
- 贪心策略：
- 还是排序，怎么排序？
- 为了覆盖整个 $[0, L]$ 的范围，将摄像头按左端点 x 递增排序；

例题

例题8：【NK0J5221 摄像头2】

解析：

- 线段覆盖问题：最少多少线段可以覆盖整个区间。
- 贪心策略：
- 还是排序，怎么排序？
- 为了覆盖整个 $[0, L]$ 的范围，将摄像头按左端点 x 递增排序；
- 依次枚举摄像头，开两个变量：
 - 变量 r_1 记下已选摄像头能够覆盖的最远右端点；
 - 变量 r_2 记下如果再选一个摄像头能够覆盖的最远右端点；
 - 同时 r_2 也是未选中的摄像头的最远右端点。

例题

例题8：【NK0J5221 摄像头2】

解析：

- 线段覆盖问题：最少多少线段可以覆盖整个区间。
- 贪心策略：
- 还是排序，怎么排序？
- 为了覆盖整个 $[0, L]$ 的范围，将摄像头按左端点 x 递增排序；
- 依次枚举摄像头，开两个变量：
 - 变量 r_1 记下已选摄像头能够覆盖的最远右端点；
 - 变量 r_2 记下如果再选一个摄像头能够覆盖的最远右端点；
 - 同时 r_2 也是未选中的摄像头的最远右端点。
- 当遇到一个 $[x, y]$ ，没能和已覆盖区域接上的时候（即 $r_1 < x$ ）：
 - 如果 $r_2 < x$ ，则覆盖范围肯定接不上了，输出无解；
 - 如果 $r_2 \geq x$ ，则将 r_2 代表的摄像头选上，然后 $r_1 = y, r_2 = y$ 。

例题

例题9：【NK0J5227 摄像头3】

NK中学里有一条无限长的笔直道路，路的起点坐标为0，延伸到正无穷。在这条路上安装有 n 个摄像头，每个摄像头都有一定的拍摄区间，第 i 个摄像头覆盖的区间为 $[a_i, b_i]$ 。何老板想开启其中 k 个摄像头，使得这 k 个摄像头的拍摄区间两两没有交集，问 k 值最大是多少？

数据范围： $n \leq 10^5$, $0 \leq x \leq y \leq 10^9$

输入格式：

- 第一行为一个正整数 n ；在接下来的 n 行中，每行有2个数 a_i, b_i ，描述每条线段。

输入格式：

- 输出一个整数， k 的最大值。

样例输入：

```
3
1 2
1 5
4 6
```

样例输出：

```
2
```


例题

例题9：【NK0J5227 摄像头3】

解析：

- 独立线段问题：最多选多少线段可以相互不重叠。
- 贪心策略：
- 依然是排序，怎么排序？

例题

例题9：【NK0J5227 摄像头3】

解析：

- 独立线段问题：最多选多少线段可以相互不重叠。
- 贪心策略：
- 依然是排序，怎么排序？
 - 选了一些线段后，继续选择与它们不重叠且右端点最小的；
 - 所以按右端点从小到大排序。
- 排序后依次枚举线段
 - 如果一条线段的左端点比已选的右端点都大，则选上。

课后练习

贪心思想习题

考试列表“贪心习题”（编号446），密码“tantanxinxin”

还有上节课的几道题不在考试列表中

NK0J1404 线性存储问题

NK0J1400 智力大冲浪

NK0J2187和2425 体检

