



# BZOJ4448(SCOI2015)情报传递

By jinlifu1999

## 题目大意

- 给定一棵 $N$ 个结点的树，每个结点代表一个情报员。有下列两类操作共 $Q$ 个：
  - 1. 让第 $i$ 个情报员开始收集情报；
  - 2. 询问 $x$ 到 $y$ 的路径上，共经过多少(1)情报员；(2)危险程度大于 $C$ 的情报员。
- 一个情报员的危险程度定义为当前操作数减去表示其开始收集情报的操作数。



# 算法1

- 显然可以树链剖分。
- 网上有很多这样的题解，这里不再赘述。

## 算法2

- 由于该题的操作本质是单点修改，路径查询，我们可以考虑使用一种更加简洁的数据结构，那就是欧拉序列(DFS序)。
- 这里有一个小问题，就是情报员的危险程度是变化的，我们应该怎样处理呢？
- 考虑一个在第 $i$ 天收集情报的情报员，假设当前操作的阈值为 $C$ ，那么他成为危险的情报员意味着当前操作数减去 $C$ 大于 $i$ 。
- 于是每次单点修改时，直接加入当前操作数，查询时只需查询路径上小于当前操作数减掉 $C$ 的个数就行了。

## 算法2

- 剩下的问题就是我们对这个树的欧拉序列(DFS序)应该做一些什么样的工作。
- 先考虑在欧拉序列上怎么表示出一条路径。比如对于该题给出的样例，其欧拉序列可以是这样的：

1	2	4	-4	5	-5	-2	3	6	-6	7	-7	-3	-1
---	---	---	----	---	----	----	---	---	----	---	----	----	----

- 其中正代表入栈，负代表出栈。

## 算法2

1	2	4	-4	5	-5	-2	3	6	-6	7	-7	-3	-1
---	---	---	----	---	----	----	---	---	----	---	----	----	----

- 假设我们要一条4到7的路径（图中已标出）
- 如果我们将4的前缀和加上7的前缀和，正负抵消的话，我们得到的恰好是4到7上所有的点。
- 图中蓝色表示被加了2次，绿色表示被加了1次。

## 算法2

1	2	4	-4	5	-5	-2	3	6	-6	7	-7	-3	-1
---	---	---	----	---	----	----	---	---	----	---	----	----	----

- 再尝试4到5。
- 我们发现我们不能按照前边的方法去算了，因为1是不能被算到里边的。
- 其实不难发现，如果两个点的LCA不为1，只需减掉其LCA位置以前的数的2倍就行了（按照前边的方法，1被加了2次，所以应该减掉2倍的1）

## 算法2

- 至此题目变成：编写一种数据结构，支持区间求小于等于给定值 $K$ 的个数和修改一个结点。
- 显然树状数组套主席树或者线段树套名次树都可以。
- 注意在修改的时候，要将出点和入点全部修改，名次树合并的时候，遇到两个相同的点应将其全部删除（因为在这一层的线段树里可以认为根本没有这个值，方便的办法是将其的size值设置为0）



## 算法2

- 本人蒟蒻不会树状数组套主席树，就写了线段树套名次树，为了方便还是用指针写的，名次树使用的是splay。
- 具体实现可以看代码。
- 代码中维护了一个type值，type值为-1表示出点，+1表示入点，0表示一个不存在的点。
- 于是在update的时候，每个点的size就可以写为左儿子的size加上右儿子的size加上这个点的type值。



Fin.

- 本人蒞蒞。文中如有疏忽或不当之处，恳请批评指正。
  - 谢谢观看。
- 