

HNOI2016模拟题

matthew99

2016 年 4 月 14 日

preface

系统栈的大小为256M。

开启O2优化。

题目难度不一定递增。

三题的文件名分别是A、B、C，输入输出文件分别为文件名加上.in和.out后缀。

最后请记住，zhangzj是我们心中的红太阳，没有他我们会死。

preface

你，是湖南长沙的一名普通OIer。

2012年，你第一次参加省选，你的水平很差且不熟悉linux系统，看到组合数学题，你推出了公式，但是高精度乘法写了一个小时也没有写出来；看到线性规划题，你想到了半平面交，但是完全不会计算几何，更不用说单纯形，最后只能纸上谈兵，由于你什么都不会做，所以只能在代码的最开头打卖萌注释消磨时间；离比赛结束还有一个小时的时候，你把linux系统玩崩了，完全不会恢复，所以最后一个小时你什么都没有做。最后，你光荣的拿到了50分，得到了三等奖，可喜可贺。

这个时候，一个神秘的声音传了过来：

“我可以满足你一个愿望！”

“好！接下来每年我都要进省队！”

A

background

2013年，你第二次参加省选。

你认识了很多学长，这些学长纷纷对进省队充满了信心，而你依然没有什么水平。

在NOIP上，你写挂线段树只拿了365分，在湖南排名大约二十多名，省队依然还是有一定的希望。

description

考前，你的学长给了你这样一个题：

给定一张无向图，每条边有一个初始长度，设 $dis_{a,b}$ 表示 a 到 b 的最短路。每个时刻每条边的长度都会加一，也就是说在第 i 个时刻，每条边的长度为初始长度加上 i ，现在要你求第0个到第 T 个时刻的 $\sum_v dis_{1,v}$ 之和对 10^9+7 取模的值。

你看到这道题，目瞪口呆，完全不会做。

但是作为下定了进省队决心的人，你决定一定要解出这道题。

input

第一行两个数 n, m, T ，表示图的点数和边数， T 的含义如题意所述，点从1到 n 编号。

接下来 m 行，每行三个数 u_i, v_i, l_i 表示编号为 u_i 的点和编号为 v_i 的点之间有一条无向边，初始长度为 l_i 。

output

一个整数，表示要求的值。

sample**input1**

```
2 1 597855228
1 2 1
```

output1

```
469240783
```

explanation1

$dis_{1,1}$ 永远都是0， $dis_{1,2}$ 在第 k 个时刻是 $k+1$ ，因此答案是 $\sum_{k=0}^{597855228} (k+1)$ ，注意答案要对 10^9+7 取模。

input2

```
5 6 0
1 2 1
2 3 2
1 5 1
1 3 2
1 4 4
3 4 1
```

output2

7

explanation2

答案就是1号点到每个点的距离和。

可以发现1号点到5个点的距离按1 到5的顺序分别是 $\{0, 1, 2, 3, 1\}$ ，因此答案是 $0 + 1 + 2 + 3 + 1 = 7$ 。

input3

5 6 3

1 2 1

2 3 2

1 5 1

1 3 2

1 4 4

3 4 1

output3

55

explanation3

0到3这四个时刻每个时刻的距离和按0到3的顺序分别是 $\{7, 12, 16, 20\}$ ，因此答案是 $7 + 12 + 16 + 20 = 55$ 。

input4

6 12 1000

1 2 4

3 2 4

4 1 7

4 5 3

3 6 10

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

output4

3030022

explanation4

我运行了一遍std，跑出来的结果就是这样。至于你信不信，我反正信了。

restrictions

对于30%的数据， $n \leq 50, T \leq 100$ 。

对于60%的数据， $n \leq 50$ 。

对于100%的数据， $1 \leq n \leq 2500, 1 \leq m \leq 5000, 0 \leq T \leq 10^9$ ，对于每一个合法的 k 有 $1 \leq l_k \leq 4 \times 10^5$ 。

保证图连通，两个点之间最多存在一条边，不存在一条边的两个端点相同。

时间限制1s。

空间限制512M。

result

你成功的想出了这道题，信心满满的去参加了省选。

然而到了HNOI的考场上，你却只能打打暴力。

你的学长们，一半带着欢喜，一半带着忧愁，有些人刚刚接触OI却意外进队，有些人信心满满却遭遇当头一棒。

你的教练跑过来，和你说：总分130分，恭喜你压线进队。

两试600分的总分，130分却能进队，这仿佛是一场梦。

与你一个年级的同学，有比你分数高一倍的人，也有因为快速幂不会写而与省队失之交臂的人，你的感受可以用四个字来形容：世事无常。

最后，你的教练告诉你，省选只是选拔人去NOI，对升学并没有太大作用。

你为了你的愚蠢后悔了，为什么我去年说的是要进省队而不是NOI拿金牌。

B

background

2014年，你第三次参加省选。

在NOIP上，你自信的写了个dfs，但是正解是迪杰斯特拉，你挂了50分，你彻底不知所措。

你的学长和你的同学，很多都是600分。你知道今年省队的希望，并不比去年大。

然而这时候你告诉自己：去年我都进队了，今年还进不去吗？

然而，第一天你不仅写了的都是大众分，而且还失误挂了50分，省队希望渺茫，晚上你以失望的心情思考着人生，渐渐进入了梦乡。

description

在梦里面，你想到了这样一个问题。

给定 n 个数，每次你可以选择两个数 a, b ，将其中一个数变为 $a \vee b$ ，另一个变成 $a \wedge b$ ，请最大化所有数的平方和。

input

第一行一个整数 n ，含义如题目所述。

接下来一行 n 个整数，表示给出的 n 个数。

output

输出一行一个整数，表示最大的平方和。

sample**input1**

2
1 2

output1

9

explanation

将两个数进行一边题目所述的操作，将会变成 $1 \vee 2 = 3$ 和 $1 \wedge 2 = 0$ 。可以证明这样可以获得最大的平方和 $3^2 + 0^2 = 9$ 。

input2

5
1 2 3 4 5

output2

99

explanation

一种方案是变为7 0 7 0 1，最大的平方和为 $7^2 + 0^2 + 7^2 + 0^2 + 1^2 = 99$ 。

input3

1
131071

output3

17179607041

explanation

注意整数溢出问题。

input4

```
100
88 371 267 378 614 432 182 504 597 561 558 340 24 544 615 656 909
566 337 874 495 585 171 41 918 606 478 333 94 832 1011 841 721 387 770
1017 573 370 805 942 872 3 214 179 402 71 834 600 420 269 805 600 486
960 760 255 771 719 556 806 181 262 88 177 265 50 8 1014 354 20 447 936
489 124 672 913 818 80 544 942 990 509 986 443 323 497 326 409 230 360
447 471 264 250 973 689 42 35 930 1006
```

output4

```
49249283
```

restrictions

对于10%的数据， $n \leq 5$ 。

对于30%的数据， $n \leq 50$ 。

对于100%的数据， $n \leq 100000$ ，每个数都在 $[0, 2^{20} - 1]$ 之间。

时间限制1s。

空间限制256M。

result

第二天，你看到了一个博弈题，直接秒了，接着你看到了一个图论题，你开始死磕这道题。

离比赛结束还有一个小时的时候，你过了样例，肉眼查了几个错误就不管了。

接着你第一题写了个骗分。

你顶着一头阴云出了考场。

然而令人喜出望外的是，下午看到成绩，你的博弈题80分，你的图论题80分，你骗分的题也骗了10分。你顿时想起了昨天晚上的梦。

最后，你发现博弈题数据错了，最后喜闻乐见的AC了，于是你第二次进队，虽然名次在第十名以内，但是你会发现你只比线高了一点点。

去年失误没进队的学长，今年大多完成了复仇，然而有一些种子选手却意外退役，这令你很吃惊，但是，还是那四个字：世事无常。

几个月后，你踏入了NOI的考场，却第一天就失误了，大家都是两百多分，你却只有一百七十分。

没办法，谁让你的当初的愿望是进省队，不是拿NOI金牌呢？

C

background

2015年，你第四次参加省选。

在NOIP上，你是湖南唯一一个满分，你考前不断对自己说：这一下我不可能进不了队了。

然而第一天，你全程梦游，只写了一个题的正解，复杂度还比标程差，最后成绩出来以后，还挂了50分。

但是由于联赛的基础，你依然还是保持着A队的名次。

第二天，你早早的写完了第二题正解，接着你写了一个50分暴力，最后你发现你会第三题的正解，急急忙忙的过了样例，就下考了。

接下来的时间里，你不断的发现自己第三题的错误，然而还是不断抱着侥幸心理。

你清楚的知道，根据今天题的状况，250分就是A队，200分左右可能A队，150分就可能进不了队。

这时，你仿佛听到了一个神秘的声音：

你还抱着侥幸想第三题拿高分的希望么？快来秒了这题吧！如果你没有秒掉这题，你就等着吧！

description

有一棵树，树上每个点初始有一个数字，这个数字是0 或者1，你可以随机一个点开始，每次等概率随机选择一个新点并且沿着树上的路径移动过去，最后翻转这个新点的数字，也就是0变成1、1变成0，**注意只翻转这个新点的数字而不是路径上所有点的数字，且最开始的点不翻转**，如果

某个时刻，整棵树上的所有数字均为0 或者均为1，那么结束，现在问你期望在结束之前期望要总共要移动多少距离。

你可以假设答案可以表示成 $\frac{a}{b}$ 的形式，且 b 不是 $10^9 + 7$ 的倍数，为了得到输出答案，你应该求出一个 b 在模 $10^9 + 7$ 意义下的逆元 b^{-1} ，那么请输出 $a \times b^{-1} \bmod (10^9 + 7)$ 的值。

input

第一行一个数 n ，表示树的大小，节点编号为1到 n 。

接下来一行一个长度为 n 的01串，第 i 个位置的数字表示编号为 i 的节点的初始数字。

接下来 $n - 1$ 行，其中第 i 行一个整数 fa_{i+1} ，表示编号为 $i + 1$ 的点与编号为 fa_{i+1} 的点之间有一条边。

output

输出一行一个数，表示所求的值。

sample

input1

```
2
01
1
```

output1

```
5000000004
```

explanation

树有两个点，两两之间连了一条边。无论开始点在哪里，第二步选择的新点是哪一个，都会导致立即结束，如果这两步选择的点不同，那么距离为1，否则距离为0，所以答案为 $\frac{1}{2}$ ，注意到2在模 $10^9 + 7$ 意义下的逆元为5000000004，所以应该输出 $1 \times 5000000004 \bmod (10^9 + 7) = 5000000004$ 。

input2

3
001
1
1

output2

638888896

explanation

树有三个点，一号点与另外两个点有连边。

可以证明答案为 $\frac{95}{36}$ ，对应的答案可以计算出来是638888896。

一种可能的移动方案如下：

一开始你从2号点开始。

接着你选择了2号点自己，不需要移动，2号点上的数字变为1。

接着你选择了3号点，先移动到1号点，再移动到3号点总共2步，3号点上的数字变为0。

接着你又选择了2号点，先移动到1号点，再移动到2号点总共2步，2号点上的数字变为0。

现在，所有点的数字都变成了0，所以结束，总移动步数为4步。

input3

5
01001
1
1
2
2

output3

398750028

input4

```
10
1010101010
1
1
2
4
3
3
7
1
9
```

output4

```
60001508
```

restriction

对于10%的数据， $n \leq 5$ 。

对于30%的数据， $n \leq 20$ 。

对于50%的数据， $n \leq 100$ 。

对于70%的数据， $n \leq 1000$ 。

对于100%的数据， $2 \leq n \leq 100000$ ， $fa_i < i$ ，保证初始局面不满足终止条件，即至少有一个0和一个1。

时间限制1s。

空间限制256M。

result

你并没有马上秒掉这题，接着惊喜不断的来了。你马上发现你第三题的读入就错了，基本上得了分就不错了。你顿时觉得自己只有B队了。

看成绩之后，你发现你的得分是——70！你目瞪口呆，不仅自己第三题爆零了，第二题也挂了，你打开一个输出，发现自己错在了七万多行，只拿了20分。除了你之外，其他所有人的成绩都至少是100分，而你同机房

的同学，既有人AC了两题得了260分，也有人AK得了300分，而你就此成了你们机房的耻辱。

这时候，你看到了你的未来：全机房的同学统统为你的成绩感到羞耻，机房里的土豪天天带七万元在身上以讽刺你错在七万行。

正当你绝望的时候，你突然听到了一个声音：你如果现在把上面那道题秒了，你就还有进队的希望。

你破斧成舟，秒了此题，这道题被秒了之后，一个神奇的事情发生了——除了你以外所有人纷纷神奇的少了100分！这样，你就踉踉跄跄的排到了一个第八名，你就这样被钦点进了省队。然而，你残害了机房里的另一个同学——他由于少了100分被卡线了。而这位同学，是整个机房的精神支柱。你顿时知道你干了一件伤天害理的事，但是你却不断安慰自己：这只是世事无常。

恶有恶报，NOI第一天，你和大家一起早早AK高高兴兴地走了出来，正当你们骂着今天题为啥这么简单的时候，你听到了一个声音：

“你第二题是不是当每个点的父亲编号小于它自己的编号做的呀？”

你顿时崩溃，你身边的朋友纷纷开始嘲笑你。

没办法，谁让你的当初的愿望是进省队，不是拿NOI金牌呢？

consequence

你总结发现，自己NOI会遭此不测，只是因为一点，你残害了精神支柱。你终于知道你的目标不是你一个人进队，而是大家都进队。于是你决定造福全机房。

你发现，最近三年每年省选前你都想到了一个有趣而简单的问题，于是你决定将这三个题出出来给大家作为省选模拟赛，为了造福全机房，你对全机房的人说：

只要你们AK了，你们HNOI必然取得好成绩！

当然，你也觉得有必要提醒一下大家，虽然第三题满足父亲编号小于自己的编号，但是千万不要每道题都当父亲编号小于自己的编号做。

2016年，你第五次参加省选。这一次是全机房有史以来最好的一次省选——因为大家都在你的模拟赛中AK了，所以全机房的人都进了湖南的前十五名，更令人高兴的是，参加了NOI的人全部获得了金牌前列，而机房的精神支柱，则在NOI上捧起了金杯。