

NOIP2020模拟赛

考试时间4h

一. 题目概况

	T1	T2	T3	T4
中文题目名称	食堂计划	笛卡尔树	序列翻转	路径大小差
英文题目名和目录名	dining	dtree	reverse	minmax
输入文件名	dining.in	dtree.in	reverse.in	minmax.in
输出文件名	dining.out	dtree.out	reverse.out	minmax.out
每个测试点时限	1s	1s	1s	1s
测试点数目	10	10	25	20
每个测试点分值	10	10	4	5
结果比较方式	文本比较	文本比较	文本比较	文本比较
题目类型	传统题	传统题	传统题	传统题
运行内存上限	512MB	512MB	512MB	512MB
提交源程序文件名	dining.cpp	dtree.cpp	reverse.cpp	minmax.cpp

二.注意事项

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. 结果比较方式为忽略行末空格及文末回车的全文比较。
3. C++中函数main()的返回值类型必须是int，程序正常结束时的返回值必须是0。
4. 每道题均只提供windows格式附加样例文件，因此注意文件比较可能存在的错误。
5. 评测在ubuntu下进行。
6. 编译时不打开任何优化选项，编译器版本为g++4.8.4，且不支持C++11
7. 评测机：Intel Core i3-4170 CPU @ 370GHz×4

食堂计划

【问题描述】

ZL中学由 n 栋楼组成，由 m 条有向的道路 (u_i, v_i, w_i) 连接，表示从 u_i 有一条长度 w_i 的道路到达 v_i

由于ZYT所在的教学楼 S 和食堂 T 非常远，他不得不每天提前下课跑去吃饭

但是在同一时间，老师也要去吃饭，为了避免和他遇上，ZYT必须选择一条除了在 S, T 以外不会相交的路径

ZYT和老师都会选择最短的路径前往食堂，ZYT想知道，有多少种不同的方案他不会被老师抓到

两个方案不同可以被描述为：

1.存在一条路径不同，注意路径不同是指**点不相同**，即走过不同的边集但是点集相同的两条路径是等价的

2.两条路径是**无序的**，如路径 $(1 - 2, 1 - 3 - 2)$ 和路径 $(1 - 3 - 2, 1 - 2)$ 是等价的

请告诉他不同的方案数 $\text{mod } 10^9 + 9$

【输入格式】

第一行读入两个数 n, m, S, T 表示ZL中学的规模和教学楼、食堂的位置

然后每行每行三个数 u_i, v_i, w_i 描述ZL中学道路的情况

【输出格式】

输出答案 $\text{mod } 10^9 + 9$

【输入输出样例】

dining1.in	dining1.out
2 1 1 2 1 2 10000	1

$(1 - 2, 1 - 2)$

dining2.in	dining2.out
3 4 1 2 1 2 2 1 3 1 1 3 1 3 2 1	2

$(1 - 2, 1 - 2), (1 - 2, 1 - 3 - 2)$

【数据规模与约定】

对于全部的数据，满足

$1 \leq n \leq 2000, m \leq 30000, w_i \in [1, 10^5], S, T \in [1, n], S \neq T$

	$n =$	$m =$	特殊性质
1	7	10	无
2	10	14	无
3	15	20	答案为0
4	20	100	无
5	50	400	无
6	100	2000	无
7	500	30000	$w_i = 1$
8	500	30000	无
9	1000	20000	无
10	2000	30000	无

笛卡尔树

【问题描述】

一个排列 $p_i, i \in [1, n]$ 的笛卡尔树是一棵二叉树，不妨设每个节点的左右儿子分别为 ls_i, rs_i

则 $\forall i \in [1, n]$ 满足

1. $ls_i < i < rs_i$ (如果 ls, rs 存在)

2. $p_{ls_i} < p_i, p_{rs_i} < p_i$ (如果 ls, rs 存在)

的二叉树

根据笛卡尔树构建的情况，定义这个排列的价值为： $\sum rs_i - ls_i$ (如果 ls_i, rs_i 均存在)

请求出所有长度为 n 的排列的权值总和 $\text{mod } P$

【输入格式】

一行两个正整数 n, P ，意义如上

【输出格式】

输出一行表示总权值 $\text{mod } P$

【输入输出样例】

dtree1.in	dtree1.out
3 13	4

$p_i = 3$ 的排列权值均为2，因此答案为4

【数据规模与约定】

对于所有的数据，满足 $3 \leq n \leq 10^6, n < P \leq 1.07 \cdot 10^9$ 且 P 是质数

	$n \leq$
1	10
2	100
3	500
4	2000
5	4000
6	8000
7	50000
8	100000
9	500000
10	1000000

序列翻转

【问题描述】

定义一个 n 阶交替序列为：一个长度为 $2n + 1$ 的01序列，且呈现1010...0101的排列情况

对于一个给定的01序列，每次操作为将一个不为空的连续交替子串进行01翻转

如序列100101可以操作为000101,100001,100100,100010

求连续操作 k 次的不同的操作方案数量 mod 998244353

注意操作是有序的操作，如互不影响的操作 AB 按照顺序 A, B 和 B, A 操作被视为不同的操作方案

【输入格式】

第一行三个数 $type, n, k$

若 $type = 1$ 则第二行为一个长度为 n 的01串

否则表示给定的串就是一个 n 阶交替序列

【输出格式】

输出方案数 mod 998244353

【输入输出样例】

reverse1.in	reverse1.out
1 6 2 111011	32

reverse2.in	reverse2.out
2 5 2	210

【数据规模与约定】

对于所有的数据点，保证存在至少一种合法方案

	<i>type</i>	$n \leq$	k
1	1	6	$\leq n$
2	1	10	$\leq n$
3	1	17	$\leq n$
4	1	20	$\leq n$
5	1	23	$\leq n$
6	1	23	$\leq n$
7	2	40	$\leq n + 1$
8	2	40	$\leq n + 1$
9	2	60	$\leq n + 1$
10	2	60	$\leq n + 1$
11	2	60	$\leq n + 1$
12	2	80	$\leq n + 1$
13	2	100	$\leq n + 1$
14	2	110	$\leq n + 1$
15	2	110	$\leq n + 1$
16	2	120	$\leq n + 1$
17	2	120	$\leq n + 1$
18	2	500	$= n + 1$
19	2	1000	$= n + 1$
20	2	5000	$= n + 1$
21	2	10^5	$= n + 1$
22	2	10^7	$= n + 1$
23	2	10^9	$= n + 1$
24	2	10^{18}	$= n + 1$

	<i>type</i>	$n \leq$	k
25	2	10^{18}	$= n + 1$

路径大小差

【问题描述】

一颗 n 个节点的树是由 $n - 1$ 条带权无向边 (u_i, v_i, w_i) 连接的连通图，树上任意两点间存在唯一一条最短路径

设 $Max(u, v)$ ($u \neq v$)为 u 到 v 路径上最大的 w_i ， $Min(u, v)$ ($u \neq v$)为 u 到 v 路径上最小的 w_i

求无序二元点对 (u, v) 满足 $Max(u, v) - Min(u, v) = k$ 的数量

【输入格式】

第一行两个数 n, k 表示树的大小和要求的差值

接下来 $n - 1$ 每行三个数 u, v, w 表示读入一条带权的树边

【输出格式】

输出一行一个数表示答案

【输入输出样例】

minmax.in	minmax.out
5 2 2 1 1 3 1 4 4 3 5 5 4 3	2

合法的点对为 $(3, 5)$ 和 $(1, 5)$

【数据规模与约定】

对于所有数据点，满足 $10 \leq n \leq 2 \cdot 10^5, w_i, k \in [1, n] \cap \mathbb{Z}$

编号	$n =$	$w_i \leq$	特殊性质
1	3000	n	
2	4000	n	
3	5000	n	
4	20000	n	树为一条链
5	40000	n	树为一条链
6	80000	n	树为一条链
7	99999	n	树为一条链
8	99998	n	树只有一个节点的度数 > 1
9	99998	n	树只有一个节点的度数 > 1
10	99997	2	
11	99996	3	
12	99996	5	
13	99995	500	
14	99995	500	
15	99994	2000	
16	99993	n	树形和权值在1分钟内随机生成
17	100000	n	
18	100000	n	
19	100000	n	
20	200000	n	