

NOI 2025 模拟赛

第一试

时间：2025 年 6 月 24 日 08:00 ~ 13:00

题目名称	彩虹	伊甸	渴望
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	rainbow	eden	desire
可执行文件名	rainbow	eden	desire
输入文件名	rainbow.in	eden.in	desire.in
输出文件名	rainbow.out	eden.out	desire.out
每个测试点时限	2 秒	3 秒	2 秒
内存限制	512 MiB	512 MiB	512 MiB
测试点数目	7	6	7
测试点是否等分	否	否	否

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	rainbow.cpp	eden.cpp	desire.cpp
-----------	-------------	----------	------------

编译选项

对于 C++ 语言	-O2 -std=c++14
-----------	----------------

彩虹 (rainbow)

【题目描述】

有 n 个事件 $1, 2, \dots, n$ ，这些事件会按照某种顺序在时刻 $1, 2, \dots, n$ 依次发生。给定若干条限制，每条限制形如 (u, v) ，表示事件 u 必须在事件 v 之前发生。所有限制形成了一棵有根二叉树 T 。

对于事件 u 和时刻 $t \in [1, n]$ ，定义：

- $c(u, t)$ 是以 u 为根的子树内发生时间 $\leq t$ 的事件个数。特别地， $c(0, t) = 0$ 。
- $f(u, t) = |c(l, t) - c(r, t)|$ ，其中 l, r 分别是 u 的左右儿子。若 u 没有左儿子，则认为 $l = 0$ ；右儿子同理。

对于一种事件的发生顺序，定义其权值是

$$\max_{t \in [1, n]} \max_{u \in T} \{f(u, t)\}.$$

求所有满足限制的事件发生顺序的权值之和，答案对 $10^9 + 7$ 取模。

【输入格式】

从文件 *rainbow.in* 中读入数据。

第一行，一个正整数 n 。

接下来 n 行，每行两个非负整数 l_i, r_i ，表示事件 i 的左右儿子。如果 i 没有左儿子，则 $l_i = 0$ ； r_i 同理。

【输出格式】

输出到文件 *rainbow.out* 中。

一行，一个非负整数，表示答案对 $10^9 + 7$ 取模后的值。

【样例 1 输入】

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

【样例 1 输出】

18

【样例 2】

见选手目录下的 *rainbow/rainbow2.in* 与 *rainbow/rainbow2.ans*。

【样例 3】

见选手目录下的 *rainbow/rainbow3.in* 与 *rainbow/rainbow3.ans*。

【样例 4】

见选手目录下的 *rainbow/rainbow4.in* 与 *rainbow/rainbow4.ans*。

【样例 5】

见选手目录下的 *rainbow/rainbow5.in* 与 *rainbow/rainbow5.ans*。

【样例 6】

见选手目录下的 *rainbow/rainbow6.in* 与 *rainbow/rainbow6.ans*。

【样例 7】

见选手目录下的 *rainbow/rainbow7.in* 与 *rainbow/rainbow7.ans*。

【子任务】

对于所有数据， $1 \leq n < 2^{18}$ ，保证 T 以 1 为根。

子任务	$n \leq$	特殊性质	分值
1	12	无	15
2	20		
3	100		
4	500		
5	$2^{18} - 1$	A	10
6		B	15
7		无	

特殊性质 A: T 的根节点的右儿子是叶子节点。

特殊性质 B: T 是满二叉树。

伊甸 (eden)

【题目描述】

给定 m 个非空字符串 T_1, T_2, \dots, T_m ，每个字符串有一个对应的权值 w_i 。

对于两个非空字符串 s, t 以及一个 $i \in [1, m]$ ，如果 s 的一个非空后缀与 t 的一个非空前缀拼接起来可以得到 T_i ，则定义 $f(i, s, t) = 1$ ，否则定义 $f(i, s, t) = 0$ 。

设 $g(s, t) = \sum_{i=1}^m f(i, s, t) \cdot w_i$ ，即所有能够产生贡献的 T_i 的权值之和。

给定 n 个非空字符串 S_1, S_2, \dots, S_m ，请求出

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n g(S_i, S_j).$$

答案对 2^{64} 取模。

【输入格式】

从文件 `eden.in` 中读入数据。

第一行，两个正整数 n, m 。

接下来 m 行，每行一个字符串 T_i 和一个正整数 w_i 。

接下来 n 行，每行一个字符串 S_i 。

【输出格式】

输出到文件 `eden.out` 中。

一行，一个非负整数，表示答案。

【样例 1 输入】

```
1 2 3
2 abab 1
3 aba 2
4 bab 4
5 abab
6 abab
```

【样例 1 输出】

```
1 28
```

【样例 2】

见选手目录下的 *eden/eden2.in* 与 *eden/eden2.ans*。

【样例 3】

见选手目录下的 *eden/eden3.in* 与 *eden/eden3.ans*。

【子任务】

对于所有数据， $1 \leq n, m \leq 5 \times 10^5$ ， $\sum |S_i|, \sum |T_i| \leq 10^6$ ， $1 \leq w_i \leq 10^3$ ，所有 S_i, T_i 仅含小写英文字母。

子任务	$n \leq$	$m \leq$	$\sum S_i \leq$	$\sum T_i \leq$	分值
1	50	50	100	100	10
2	10^3	10^3	5000	5000	15
3		10^5	2×10^5	2×10^5	
4	500				
5	10^5				20
6	5×10^5	5×10^5	10^6	10^6	25

渴望 (desire)

【题目描述】

对于一个正整数 x ，记字符串 $f(x)$ 为 x 的不含前导 0 的二进制表示，例如 $f(6) = 110$ 。特别地， $f(0) = 0$ 。

现在你有一个无限长的字符串 $S = f(0)f(1)f(2)\cdots$ 。

为了方便理解题意，给出 S 的前 30 位：011011100101110111100010011010。

有 t 次询问，每次给定 $1 \leq l \leq r$ 以及 $1 \leq n \leq r - l + 1$ ，记 $s = S[l, r]$ 为 S 中第 l 到 r 个字符构成的字符串，你需要输出 s 中字典序最大的长为 n 的连续子串。

【输入格式】

从文件 *desire.in* 中读入数据。

第一行有一个正整数 t ，表示询问次数。

接下来 t 行，每行有三个正整数 l_i, r_i, n_i ，表示一次询问。

【输出格式】

输出到文件 *desire.out* 中。

输出包含 t 行，对于其中第 i 行，输出一个长为 n_i 的 01 串，表示第 i 次询问的答案。

【样例 1 输入】

```
1 5
2 1 5 4
3 1 9 9
4 1 1000 15
5 1 1234567890 20
6 9999999970 1000000000 10
```

【样例 1 输出】

```
1 1101
2 011011100
3 111111110000000
4 111111111111111111
5 1111001110
```

【样例 2】

见选手目录下的 *desire/desire2.in* 与 *desire/desire2.ans*。

【样例 3】

见选手目录下的 *desire/desire3.in* 与 *desire/desire3.ans*。

【样例 4】

见选手目录下的 *desire/desire4.in* 与 *desire/desire4.ans*。

【样例 5】

见选手目录下的 *desire/desire5.in* 与 *desire/desire5.ans*。

【样例 6】

见选手目录下的 *desire/desire6.in* 与 *desire/desire6.ans*。

【样例 7】

见选手目录下的 *desire/desire7.in* 与 *desire/desire7.ans*。

【子任务】

记 $N = \sum_{i=1}^t n_i$ 。
对于所有数据， $1 \leq t \leq 10^4$ ， $1 \leq l_i \leq r_i \leq 10^{18}$ ， $1 \leq n_i \leq r_i - l_i + 1$ ， $N \leq 10^6$ 。

子任务编号	$r_i \leq$	$N \leq$	特殊性质	分值
1	10^3	10^3	无	16
2	5×10^4	5×10^4		12
3	10^6	10^5	$n_i \leq 10$	
4		10^6	无	8
5	10^9	10^5	$t \leq 10^3$	24
6	10^{18}	10^6	$l_i = 1$	12
7			无	16