

CSP2019 提高组多校模拟训练

cz_xuyixuan

September 29, 2019

题目名称	恶狼	混血	时刻
目录	badwolf	hybrid	moment
可执行文件名	badwolf	hybrid	moment
输入文件名	badwolf.in	hybrid.in	moment.in
输出文件名	badwolf.out	hybrid.out	moment.out
每个测试点时限	2.0 ~ 4.0s	1.0s	1.0s
内存限制	32MB	512MB	512MB
试题总分	100	100	100
测试点数目	20	20	7
每个测试点分值	5	5	N/A
是否有部分分	否	否	否
题目类型	传统型	传统型	传统型

提交的源程序文件名

对于 C++ 语言	badwolf.cpp	hybrid.cpp	moment.cpp
对于 C 语言	badwolf.c	hybrid.c	moment.c
对于 Pascal 语言	badwolf.pas	hybrid.pas	moment.pas

编译开关

对于 C++ 语言	-O2 -std=c++11	-O2 -std=c++11	-O2 -std=c++11
对于 C 语言	-O2 -std=c11	-O2 -std=c11	-O2 -std=c11
对于 Pascal 语言	-O2	-O2	-O2

1 恶狼

1.1 题目背景

Every moment of your life laid out around you,
Like a city.

1.2 题目描述

Bad Wolf 无处不在，但它的出现似乎总是遵从一定的规律。

小 X 用于探测 Bad Wolf 的设备是一个 $N \times N$ 的矩阵，其中每一个元素都是一个探测方块。当第 i 行，第 j 列的探测方块探测到 Bad Wolf 时，它会发出一个**单项式** $a_{i,j}x^{e_{i,j}}$ 作为信号。Bad Wolf 出现时，小 X 得到的总信号就是发出信号的探测方块发出的单项式的**乘积**。

在 Bad Wolf 出现时，总会有**恰好** N 个探测方块探测到它。研究发现，如果认为**具有公共边**的探测方块是相邻的，这些探测方块一定会构成一个**连通的区域**，并且，这个连通区域一定会包含第一行、以及第一列的**至少一个**探测方块。

由于 Bad Wolf 的行踪飘忽不定，小 X 希望对于 Bad Wolf 所有可能的出现位置，求出自己得到的总信号之和。这将是一个系数巨大的多项式，因此小 X 只需要你求出 x^0, x^1, \dots, x^M 前的系数对 $10^9 + 7$ 取模的结果就可以了。

1.3 输入格式

从文件 badwolf.in 中读取数据。

第一行两个整数 N, M ，分别表示探测矩阵的大小，以及要求的多项式的次数。

接下来 N 行，每行 N 个二元组 $(a_{i,j}, e_{i,j})$ ，表示一个探测方块发出的信号。

1.4 输出格式

输出到文件 badwolf.out 中。

输出一行 $M + 1$ 个整数 Ans_i ，表示 x^0, x^1, \dots, x^M 的系数对 $10^9 + 7$ 取模的结果。

1.5 样例 1 输入

```
3 3
(1,1) (2,1) (5,0)
(1,0) (3,1) (0,0)
(1,0) (0,0) (0,0)
```

1.6 样例 1 输出

0 1 21 6

1.7 样例 1 解释

Bad Wolf 共有 6 种可能出现的位置：

- (1)、出现在 $(1, 1), (1, 2), (1, 3)$ 处：得到的总信号为 $10x^2$
 - (2)、出现在 $(1, 1), (2, 1), (3, 1)$ 处：得到的总信号为 x
 - (3)、出现在 $(1, 1), (1, 2), (2, 2)$ 处：得到的总信号为 $6x^3$
 - (4)、出现在 $(1, 1), (2, 1), (2, 2)$ 处：得到的总信号为 $3x^2$
 - (5)、出现在 $(1, 1), (1, 2), (2, 1)$ 处：得到的总信号为 $2x^2$
 - (6)、出现在 $(1, 2), (2, 1), (2, 2)$ 处：得到的总信号为 $6x^2$
- 得到的总信号之和为 $x + 21x^2 + 6x^3$ 。

1.8 样例 2

见下发文件 `ex_badwolf2.in`, `ex_badwolf2.out`

1.9 样例 3

见下发文件 `ex_badwolf3.in`, `ex_badwolf3.out`

1.10 样例 4

见下发文件 `ex_badwolf4.in`, `ex_badwolf4.out`

1.11 数据范围与约定

对于所有测试数据，保证 $1 \leq N \leq 15$, $0 \leq M \leq 300$ 。

保证 $0 \leq a_{i,j} < 10^9 + 7$, $0 \leq e_{i,j} \leq 20$ 。

详细的数据范围见下表。

测试点 1 ~ 15 的时间限制为 2.0s，

测试点 16 ~ 20 的时间限制为 4.0s。

测试点编号	N	M	特殊性质	
1	$= 1$	≤ 20	所有 $(a_{i,j}, e_{i,j})$ 都相同	
2	$= 5$	≤ 100		
3				
4				
5	$= 8$	≤ 160	无	
6				
7				
8	$= 10$	≤ 200		
9				
10				
11	$= 12$	≤ 240		所有 $(a_{i,j}, e_{i,j})$ 都相同
12				无
13	$= 14$	≤ 280		
14				
15				
16	$= 15$	≤ 300	所有 $(a_{i,j}, e_{i,j})$ 都相同	
17			无	
18				
19				
20				

1.12 提示

注意本题具有较小的空间限制。

2 混血

2.1 题目背景

The Hybrid.

Long before the Time War,

The Time Lords knew it was coming,

Like a storm on the wind.

2.2 题目描述

The Matrix 是 Gallifrey 上最大的数据库，它记载着宇宙中所有的生物和事件，并具有一定的智能。The Matrix 的预言，The Hybrid 将会征服 Gallifrey，并立于它的灰烬之上。

The Matrix 的外形是一个 N 行 M 列的矩阵，其中每一个元素都是 0 到 $K - 1$ 之间的正整数。预言开始后，The Matrix 每天都会展示一个**不同的**的矩阵，当所有不同的矩阵都被展示过后，便是预言实现之时。

由于 The Matrix 是罗盘样式的，对于两个矩阵 $A_{i,j}, B_{i,j}$ ，如果存在一个 $1, 2, \dots, N$ 的排列 P_i 和一个 $1, 2, \dots, M$ 的排列 Q_j ，使得 $A_{i,j} = B_{P_i, Q_j}$ ，这两个矩阵就被认为是**相同的**，反之，这两个矩阵被认为是不同的。

时间领主们想要知道预言降临的日期，由于这个数值很大，你只需要输出其对 998244353 取模的结果即可。

2.3 输入格式

从文件 hybrid.in 中读取数据。

一行三个整数 N, M, K ，分别表示矩阵的大小，和其中元素的范围。

2.4 输出格式

输出到文件 hybrid.out 中。

输出一行一个整数 Ans ，表示预言降临的日期对 998244353 取模的结果。

2.5 样例 1 输入

2 2 2

2.6 样例 1 输出

7

2.7 样例 1 解释

在预言开始后的 7 天，The Matrix 可能展示的矩阵分别如下：

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

2.8 样例 2

见下发文件 ex_hybrid2.in, ex_hybrid2.out

2.9 样例 3

见下发文件 ex_hybrid3.in, ex_hybrid3.out

2.10 样例 4

见下发文件 ex_hybrid4.in, ex_hybrid4.out

2.11 数据范围与约定

对于所有测试数据，保证 $1 \leq N \times M \leq 10^3$ ， $1 \leq K \leq 10^8$ 。

详细的数据范围见下表。

测试点编号	N	$N \times M$	K
1	$= 1$	≤ 5	≤ 5
2		$\leq 10^3$	$\leq 10^8$
3	≤ 9	≤ 9	$= 2$
4			$\leq 10^8$
5			
6			
7	≤ 16	≤ 16	
8			
9	$= 2$	≤ 100	≤ 5
10			
11			
12	≤ 5		
13			
14			
15	≤ 200	≤ 200	$\leq 10^8$
16			
17			
18	$\leq 10^3$	$\leq 10^3$	
19			
20			

3 时刻

3.1 题目背景

“The Moment is gone.”

“I don’t understand. What is The Moment? I’ve never heard of it.”

“The galaxy eater. The final work of the ancients of Gallifrey.

This weapon was so powerful, the operating system became sentient.

According to legend, it developed a conscience.”

3.2 题目描述

小 X 得到了 The Moment，但他还没有急于使用它。

The Moment 的结构是一棵具有 N 个节点的树，其中 1 号节点是它的根节点。

我们称一个没有子节点的节点为**叶子节点**，初始时，每个叶子节点的颜色为黑或白中的一种。The Moment 还具有一个属性 k ，对于一个非叶子节点，记其黑色的子节点数为 b ，白色的子节点数为 w ，那么，该节点是黑色节点当且仅当 $b - w \geq k$ 。

现在，小 X 对 The Moment 进行了 Q 次操作，操作分为如下 2 种：

- 1、查询节点 x 在 $k = y$ 时的颜色
- 2、将叶子节点 x 的颜色修改为 y

你要做的，就是帮助小 X 计算每次查询的结果。

3.3 输入格式

从文件 moment.in 中读取数据。

第一行一个整数 Num ，表示子任务编号，以便选手方便地获得部分分，你可能不需要用到这则信息，样例中 Num 的含义为数据范围与某个子任务相同。

第二行三个整数 $N, Q, Type$ ，表示 The Moment 的节点个数，小 X 的操作次数，和强制在线参数。

接下来一行 $N - 1$ 个整数 p_2, p_3, \dots, p_N ，分别表示节点 $2, 3, \dots, N$ 的父节点。

接下来一行 N 个整数 c_i ，表示各个节点初始时的颜色， $c_i = 0$ 表示初始时为白色， $c_i = 1$ 表示初始时为黑色， $c_i = -1$ 表示对应节点是一个非叶节点。

接下来 Q 行，每行三个整数 opt_i, x_i, y_i ，表示一次类型为 opt_i 的操作 (x, y) 。

若 $Type = 0$ ，则 $(x, y) = (x_i, y_i)$ ；若 $Type = 1$ ，令 $Last$ 表示上次答案为 1 的查询对应的 x ，则 $(x, y) = (x_i \oplus Last, y_i)$ 。

3.4 输出格式

输出到文件 `moment.out` 中。

对于每一个查询操作，输出一行一个整数 Ans 。

$Ans = 0$ 表示结果为白色， $Ans = 1$ 表示结果为黑色。

3.5 样例 1 输入

```
1
5 5 0
1 1 2 2
-1 -1 0 0 1
1 1 0
1 1 1
2 5 0
1 1 0
1 1 -2
```

3.6 样例 1 输出

```
1
0
0
1
```

3.7 样例 1 解释

对于第 1 次查询，树上黑色的节点为 1, 2, 5。

对于第 2 次查询，树上不存在黑色的节点。

对于第 3 次查询，树上不存在黑色的节点。

对于第 4 次查询，树上黑色的节点为 1, 2。

3.8 样例 2

见下发文件 `ex_moment2.in`, `ex_moment2.out`

3.9 样例 3

见下发文件 `ex_moment3.in`, `ex_moment3.out`

3.10 样例 4

见下发文件 `ex_moment4.in`, `ex_moment4.out`

3.11 数据范围与约定

本题采用子任务制评测，你只有通过一个子任务内所有的测试点才能得到其分数。

对于所有测试数据，保证 $2 \leq N, Q \leq 2 \times 10^5$, $Type \in \{0, 1\}$, $1 \leq p_i < i$ 。

对于叶节点 i ，保证 $c_i \in \{0, 1\}$ ，对于非叶节点 i ，保证 $c_i = -1$ 。

对于操作 1，保证 $1 \leq x \leq N, -N \leq y \leq N$ 。

对于操作 2，保证 $1 \leq x \leq N, y \in \{0, 1\}$ ，并且 x 是一个叶节点。

详细的数据范围见下表。

子任务编号	分值	N, Q	$Type$	特殊性质
1	7	$\leq 10^3$	$\in \{0, 1\}$	p_i 在 $1 \sim i - 1$ 内等概率随机生成
2	13	$\leq 5 \times 10^4$	$= 0$	$opt_i \neq 1$
3	3			$opt_i \neq 2$
4	19			对于 $opt_i = 1$ 的操作， $y = 0$
5	15			无
6	16			
7	27	$\leq 2 \times 10^5$	$\in \{0, 1\}$	