

模拟赛

October 1, 2019

| | | | |
|---------|------------|-----------|---------|
| 题目名称 | 字符串 | 机器人 | 欧几里得 |
| 目录 | string | robot | gcd |
| 可执行文件名 | string | robot | gcd |
| 输入文件名 | string.in | robot.in | gcd.in |
| 输出文件名 | string.out | robot.out | gcd.out |
| 每个测试点时限 | 1.0s | 1.0s | 2.0s |
| 内存限制 | 512MB | 512MB | 512MB |
| 试题总分 | 100 | 100 | 100 |
| 测试点数目 | 10 | 20 | 25 |
| 每个测试点分值 | 10 | 5 | 4 |
| 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 | string.cpp | robot.cpp | gcd.cpp |
| 对于 C 语言 | string.c | robot.c | gcd.c |
| 对于 Pascal 语言 | string.pas | robot.pas | gcd.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 字符串

1.1 题目描述

给定一个字符串 s ，接下来对其进行 n 次操作。每次操作由两个整数 l_i, r_i 表示，意义为依次写下当前字符串 $[l_i, r_i]$ 区间内奇数位上的字符，然后再依次写下 $[l_i, r_i]$ 区间内偶数位上的字符，最后把写下的字符串插入到当前字符串第 r_i 位后。操作完成后，你需要写下操作完成后字符串的前 k 位。

1.2 输入格式

从文件 `string.in` 中读取数据。

第一行一个字符串表示初始字符串。

接下来一行两个整数 k, n ，意义如上。

接下来 n 行，每行两个整数 l_i, r_i 表示一次操作。

1.3 输出格式

输出到文件 `string.out` 中。

输出一行一个字符串表示操作完成后字符串的前 k 位。

1.4 样例输入

```
aqua
17 5
1 4
1 4
10 10
10 10
10 12
```

1.5 样例输出

```
aquaauqaauuuuuuqa
```

1.6 数据范围与约定

对于 30% 的数据， $k \leq 5000$;

对于 70% 的数据， $k \leq 200000$;

对于 100% 的数据, $0 \leq n \leq 5000, 1 \leq k \leq 3000000, 1 \leq l_i, r_i \leq 10^9$, 保证输入数据合法且初始字符串长度不超过 k 。

2 机器人

2.1 题目背景

由于小 D 太懒了，并不想亲自打扫房间，因此小 D 的房间很快堆满了垃圾，但他并不想亲自动手打扫，因此他决定使用机器人帮他打扫房间。

2.2 题目描述

小 D 的房间可以看成一个 $N \times N$ 的网格，其中堆满了 $2N$ 堆垃圾，其中第 i 堆位于 (x_i, y_i) 。小 D 还买了 $2N$ 个机器人，并把他们放在 $(0, 1), (0, 2) \dots (0, n)$ 以及 $(1, 0), (2, 0) \dots (N, 0)$ （也就是贴着墙壁放置）。

小 D 的清扫计划如下：每次选择一个还没行动过的机器人，若它的初始位置在 $(0, x)$ ，则让它依次经过 $(1, x), (2, x) \dots (N, x)$ ，并清扫掉它遇到的第一堆垃圾并结束行动，若它经过的路径上没有垃圾，那机器人就会直接结束行动；若它的初始位置在 $(x, 0)$ ，则让它依次经过 $(x, 1), (x, 2) \dots (x, N)$ ，之后的类似前面。小 D 很快发现他不能随意选取机器人行动的顺序，不然可能不能清扫所有垃圾，所以他想请你算算如果他等概率随机选取机器人行动的顺序，他能够清扫完所有垃圾的概率对 $10^9 + 7$ 取模的结果。

2.3 输入格式

从文件 robot.in 中读取数据。

第一行一个整数 N ，表示房间的大小。

接下 $2N$ 行，每行两个整数 (x_i, y_i) ，表示一堆垃圾。

2.4 输出格式

输出到文件 robot.out 中。

输出一行一个整数 Ans ，表示概率对 $10^9 + 7$ 取模的结果。

2.5 样例 1 输入

```
2
1 1
1 2
2 1
2 2
```

2.6 样例 1 输出

```
333333336
```

2.7 样例 1 解释

我们将横向行走的两个机器人命名为 X_1, X_2 ，竖向行走的两个机器人命名为 Y_1, Y_2 ，则可行的情况一共如下 8 种：

X_1, Y_1, X_2, Y_2

X_1, Y_1, Y_2, X_2

X_1, Y_2, Y_1, X_2

X_2, Y_1, X_1, Y_2

Y_1, X_1, Y_2, X_2

Y_1, X_1, X_2, Y_2

Y_1, X_2, X_1, Y_2

Y_2, X_1, Y_1, X_2

2.8 样例 2

见下发文件 `ex_robot2.in`，`ex_robot2.out`

2.9 样例 3

见下发文件 `ex_robot3.in`，`ex_robot3.out`

2.10 样例 4

见下发文件 `ex_robot4.in`，`ex_robot4.out`

2.11 数据范围与约定

对于所有测试数据，保证 $2 \leq N \leq 2 \times 10^5$ ， $1 \leq x_i, y_i \leq N$ ，垃圾堆不重合。

详细的数据范围见下表。

| 测试点编号 | N | 特殊性质 |
|-------|----------------------|---|
| 1 | ≤ 5 | 无 |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | ≤ 2000 | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | $\leq 2 \times 10^5$ | 第 i 行有且仅有 2 堆垃圾，且位于 $(i, i), (i, i \% n + 1)$ |
| 9 | | |
| 10 | | 每行每列有且仅有 2 堆垃圾 |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | 所有垃圾位于前两行 |
| 14 | | |
| 15 | | 第一行每一个位置都有垃圾 |
| 16 | | |
| 17 | | 无 |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |

3 欧几里得

3.1 题目描述

定义函数 $f(a, b)$ 如下:

$$f(a, b) = f(b, a)$$

$$f(a, 0) = 0$$

$$\text{若 } a \leq b, f(a, b) = f(b \% a, a) + 1$$

你需要回答两种询问, 分别为:

- 1: 给定 x, y , 求满足 $1 \leq a \leq x, 1 \leq b \leq y$ 的 $f(a, b)$ 最大值, 以及最大值的数量;
- 2: 给定 x, y , 求满足 $1 \leq a \leq x, 1 \leq b \leq y$ 的 a, b 中, 有多少对 $f(a, b)$ 可能在一次询问 1 中被统计到 (即对最大值数量产生贡献)。

给定询问类型 Typ 以及询问次数 T , 接下来回答 T 组询问, 输出答案对 $10^9 + 7$ 取模的结果。

3.2 输入格式

从文件 gcd.in 中读取数据。

第一行两个整数 Typ, T , 表示询问类型和询问次数。

接下来 T 行, 每行两个整数 x, y , 表示一组询问。

3.3 输出格式

输出到文件 gcd.out 中。

输出 T 行每行一或二个整数, 表示每次询问的答案对 $10^9 + 7$ 取模的结果。

3.4 样例 1 输入

```
1 8
3 1
3 2
3 3
3 4
3 5
6 10
6 2333333333
23456 98765432345678
```

3.5 样例 1 输出

```
1 3
2 1
2 2
2 3
3 1
4 1
4 466666666
21 576502270
```

3.6 样例 2 输入

```
2 8
3 1
3 2
3 3
3 4
3 5
6 10
6 2333333333
23456 98765432345678
```

3.7 样例 2 输出

```
3
6
8
10
13
32
572222185
12981255
```

3.8 数据范围与约定

对于所有测试数据，保证 $1 \leq T \leq 3 \times 10^5, 1 \leq x, y \leq 10^{18}, Typ = 1, 2$ 。

详细的数据范围见下表

| 测试点编号 | $Typ =$ | T | x | y | |
|-------|---------|----------------------|----------------|----------------|--|
| 1 | 1 | ≤ 20 | ≤ 1000 | ≤ 1000 | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | $= 1$ | $\leq 10^{18}$ | |
| 5 | | | $= 2$ | | |
| 6 | | | $= 4$ | | |
| 7 | | | ≤ 1000 | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | $\leq 3 \times 10^5$ | $\leq 10^{18}$ | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | 2 | ≤ 20 | $\leq 10^5$ | $\leq 10^5$ | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | $= 2$ | $\leq 10^{18}$ | |
| 17 | | | $= 3$ | | |
| 18 | | | $= 4$ | | |
| 19 | | | ≤ 1000 | | |
| 20 | | | | | |
| 21 | | ≤ 66666 | $\leq 10^{18}$ | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| 24 | | | | | |
| 25 | | | | | |