

冲刺 NOIP2023 模拟试题

8 月 28 日

(请选手务必仔细阅读本页内容)

题目名称	卫星	字符串	图	矩形绘制
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
目录	satellite	string	graph	rectangles
可执行文件名	satellite	string	graph	rectangles
输入文件名	satellite.in	string.in	graph.in	rectangles.in
输出文件名	satellite.out	string.out	graph.out	rectangles.out
每个测试点时限	2.0 秒	1.0 秒	1.0 秒	1.0 秒
内存限制	512 MB	512 MB	512 MB	512 MB
测试点数目	20	20	20	20
每个测试点分值	5	5	5	5

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	satellite.cpp	string.cpp	graph.cpp	rectangles.cpp
-----------	---------------	------------	-----------	----------------

编译选项

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

注意事项与提醒（请选手务必仔细阅读）

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. C++ 中主函数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。
3. 提交的程序代码文件的放置位置请参照各省的具体要求。
4. 因违反以上三点而出现的错误或问题，申诉时一律不予受理。
5. 若无特殊说明，结果的比较方式为全文比较（过滤行末空格及文末回车）。
6. 程序可使用的栈内存空间限制与题目的内存限制一致。
7. 全国统一评测时采用的机器配置为：Intel(R) Core(TM) i7-8700K CPU @ 3.70GHz，内存 32GB。上述时限以此配置为准。
8. 评测在当前最新公布的 NOI Linux 下进行，各语言的编译器版本以其为准。
9. 最终评测时所用的编译命令中不含编译选项之外的任何优化开关。
10. 最终评测时，程序运行时间取其用户 CPU 时间（user time）。

1. 卫星

(satellite)

【题目描述】

Ω 城的布局可以看作一个 $w \times h$ 的网格。在 Ω 城的上空有 n 个卫星，第 i 个卫星的高度在网格 (x_i, y_i) 上空高度为 h_i 的位置。

(在本题中，你不需要思考这些卫星为什么可以同步运转)

你作为 Ω 城的市长小 ω ，需要建造一个通信中心。通信中心的位置如果在 (p, q) ，它与第 i 个卫星的通信代价为 $h_i \cdot a^{|p-x_i|} \cdot b^{|q-y_i|}$ 。

现在你有 q 个建造通信中心的方案，你需要对每个方案，求出它与所有卫星通信代价之和（答案对 M 取模）。

【输入格式】

从文件 *satellite.in* 中读入数据。

第一行输入七个正整数 n, q, w, h, M, a, b 。

接下来 n 行，每行输入三个正整数 h_i, x_i, y_i ，表示第 i 个卫星的参数。

接下来 q 行，每行输入两个正整数 p_i, q_i ，表示第 i 个建造方案的参数。

【输出格式】

输出到文件 *satellite.out* 中。

输出 q 行，表示每种方案的答案。

【样例 1 输入】

```
4 1 9 9 1000000000 2 3
1 3 4
2 1 9
1 3 5
2 4 6
5 5
```

【样例 1 输出】

```
2620
```

【样例 1 解释】

与 4 个卫星的通信代价分别为 12, 2592, 4, 12, 总和为 2620。

【样例 2】

见选手目录下的 *satellite/satellite2.in* 与 *satellite/satellite2.ans*。

【数据范围】

对于所有数据, 保证 $1 \leq n \leq 2000$, $1 \leq q \leq 2 \times 10^5$, $10^8 \leq M \leq 10^9$, $1 \leq a, b, h_i < M$, $1 \leq x_i, p_i \leq w$, $1 \leq y_i, q_i \leq h$, $1 \leq w, h \leq 10^9$ 。

- 对于第 1 ~ 8 组数据, 保证 $n \leq 1000$, $nq \leq 100000$ 。
- 对于第 9 ~ 12 组数据, 保证 $n \leq 1000$, $w, h \leq 2000$ 。
- 对于第 13 ~ 18 组数据, 保证 $n \leq 1000$ 。
- 对于第 19 ~ 20 组数据, 没有特殊限制。

对于编号为奇数的测试点, 保证 a, b 与 M 互质。

2. 字符串

(string)

【问题描述】

小 ω 有很多字符串，它们都由小写字母构成。

给你 n 个字符串 a_i ，和 Q 个询问，每次对两个串 $S = a_i, T = a_j$ 询问最大的 $L(0 \leq L \leq |S|)$ 使得 $S[n-L+1 \dots |S|] = T[1 \dots L]$ 。

【输入格式】

从文件 *string.in* 中读入数据。

第一行两个正整数 n, Q ，表示一共有 n 个字符串，以及有 Q 个询问。

下面 n 行，每行一个字符串 a_i 。

下面 Q 行，每行两个正整数 x, y ，表示询问 $S = a_x$ 和 $T = a_y$ 。

【输出格式】

输出到文件 *string.out* 中。

输出 Q 行，每行一个非负整数，表示最大的 L 。

【样例 1 输入】

```
3 6
wwq
eew
qwe
1 2
2 3
1 3
2 1
3 2
3 1
```

【样例 1 输出】

```
0
0
1
1
```

1

0

【样例 2】

见选手目录下的 *string/string2.in* 与 *string/string2.ans*。

该样例满足第二档部分分的性质。

【样例 3】

见选手目录下的 *string/string3.in* 与 *string/string3.ans*。

该样例满足第三档部分分的性质。

【样例 4】

见选手目录下的 *string/string4.in* 与 *string/string4.ans*。

该样例满足第四档部分分的性质。

【数据范围】

对于所有数据，保证 $|a_i| \geq 1, \sum_{i=1}^n |a_i| \leq 6 \times 10^5, 1 \leq Q \leq 10^6$ 。

- 对于第 1 ~ 2 组数据，保证 $n = 1$ 。
- 对于第 3 ~ 6 组数据，保证 $n \leq 10$ 。
- 对于第 7 ~ 10 组数据，保证 $\sum_{i=1}^n |a_i| \leq 5 \times 10^3$ 。
- 对于第 11 ~ 14 组数据，保证只出现 ab 两种字符，且 $\sum_{i=1}^n |a_i| \leq 5 \times 10^4$ 。
- 对于第 15 ~ 20 组数据，没有特殊限制。

3. 图 (graph)

【问题描述】

出题人是懒的，数据是随的，题目是简单的。

由于小 ω 非常的巨大，所以巨大多喝水的小 ω 有一张巨大的图。

这张图有 n 个点，编号从 1 到 n ，一堆边。形式化地，我们会给你一个集合 S ，对于所有 $|i - j| \in S$ ， i 和 j 都有一条无向边。

现在小 ω 想知道这张图有多少个连通块。

当然小 ω 会问你多次，所以提醒您多测不清空，爆零两行泪。

【输入格式】

从文件 `graph.in` 中读入数据。

第一行，一个非负整数 T 。

下面 T 组数据，每组的第一行为两个正整数 n 和 m ，分别表示点数和集合大小。

每组的第二行为 m 个不同的整数 S_i ，表示集合里的元素，保证元素互不相同。

【输出格式】

输出到文件 `graph.out` 中。

输出 T 行，每一行一个整数，表示连通块个数。

【样例 1 输入】

```
3
6 2
2 3
5 1
2
658 3
219 451 581
```

【样例 1 输出】

```
1
2
```

【样例 2】

见选手目录下的 *graph/graph2.in* 与 *graph/graph2.ans*。

该样例满足第一档部分分的性质。

【样例 3】

见选手目录下的 *graph/graph3.in* 与 *graph/graph3.ans*。

该样例满足第三档部分分的性质。

【样例 4】

见选手目录下的 *graph/graph4.in* 与 *graph/graph4.ans*。

该样例满足第四档部分分的性质。

【数据范围】

对于所有数据，保证 $\sum m \leq 2 \times 10^5$ ， $2 \leq n \leq 10^{18}$ ， $1 \leq S_i < n$ 。

- 对于第 1 ~ 2 组数据，保证 $n \leq 10^5$ ， $\sum m \leq 50$ ， $m \leq 10$ 。
- 对于第 3 ~ 4 组数据，保证 $m \geq 1000$ ， S 集合等概率随机。
- 对于第 5 ~ 9 组数据，保证 $\sum n \leq 10^6$ 。
- 对于第 10 ~ 11 组数据，保证 $m \leq 2$ 。
- 对于第 12 ~ 14 组数据，保证 $m \leq 15$ 。
- 对于第 15 ~ 16 组数据，保证 $m \leq 30$ 。
- 对于第 17 ~ 20 组数据，没有特殊限制。

4. 矩形绘制 (rectangles)

【问题描述】

在她之前的作品受到好评后, Bessie 得到了一份设计绘画套装的工作。她通过在平面中选择 N ($1 \leq N \leq 10^5$) 个平行于坐标轴的矩形来设计该画作, 没有两条边是共线的。这些矩形的边界定义了绘画着色区域的边界。

作为一名先锋艺术家, Bessie 觉得这幅画应该像一头荷斯坦奶牛。更具体地, 由矩形构成的每个区域都被着色为黑色或白色, 没有两个相邻区域具有相同的颜色, 并且所有矩形之外的区域都被着色为白色。

选完矩形后, Bessie 想根据参数 T 让你输出:

- 若 $T = 1$, 则输出区域总数;
- 若 $T = 2$, 则依次输出白色区域数量和黑色区域数量。

【输入格式】

第一行, 输入 N 和 T 。

接下来 N 行, 每行读入 x_1, y_1, x_2, y_2 , 表示一个左下角为 (x_1, y_1) , 右上角为 (x_2, y_2) 的矩形。

数据保证 x_i 形成了一个 $1 \sim 2N$ 的排列, y_i 同理。

【输出格式】

若 $T = 1$, 输出一个整数; 否则输出两个整数, 用空格隔开。

【样例输入1】

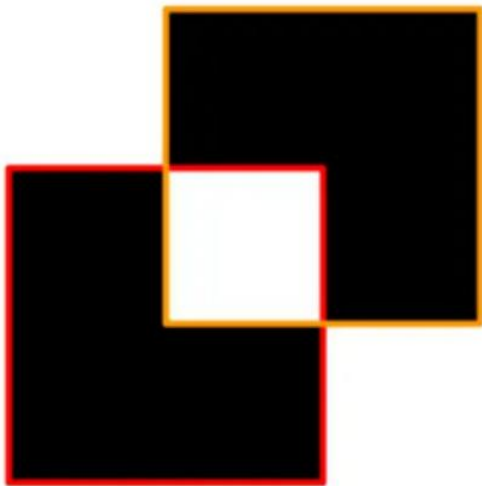
```
2 1
1 1 3 3
2 2 4 4
```

【样例输出1】

```
4
```

【样例1解释】

有 2 个白色区域和 2 个黑色区域, 共有 4 个区域。所有矩形的边界连通, 因此该输入满足测试点 $6 \sim 8$ 。



【样例输入2】

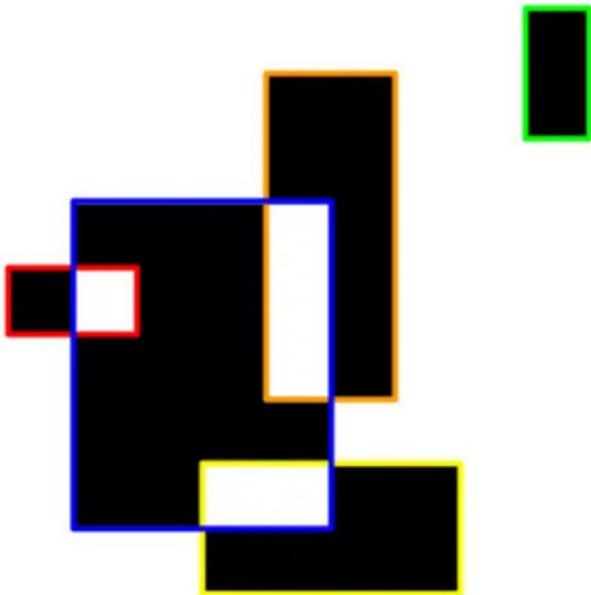
```
5 2
1 5 3 6
5 4 7 9
4 1 8 3
9 8 10 10
2 2 6 7
```

【样例输出2】

```
4 5
```

【样例2解释】

右上方的矩形不与其他矩形连通，因此该输入不满足测试点 9 ~ 11。



【数据范围及约定】

- 测试点 1 ~ 2 满足 $N \leq 10^3$;
- 测试点 3 ~ 5 满足不存在两个矩形相交;
- 测试点 6 ~ 8 满足 $T = 1$, 且所有矩形的边界连通;
- 测试点 9 ~ 11 满足 $T = 2$, 且所有矩形的边界连通;
- 测试点 12 ~ 16 满足 $T = 1$;
- 测试点 17 ~ 20 满足 $T = 2$ 。