

模拟测试

2024 年 7 月 31 日

一、题目概况

题目名称	a	b	c	d
可执行文件名	a	b	c	d
输入文件名	a.in	b.in	c.in	d.in
输出文件名	a.out	b.out	c.out	d.out
提交文件名	a.cpp	b.cpp	c.cpp	d.cpp
每个测试点时限	2s	2s	1s	1s
内存上限	512MB	512MB	512MB	512MB
题目类型	传统	传统	传统	传统
编译命令	g++ -o %s %s.cpp -O2 -std=c++14			

二、注意事项

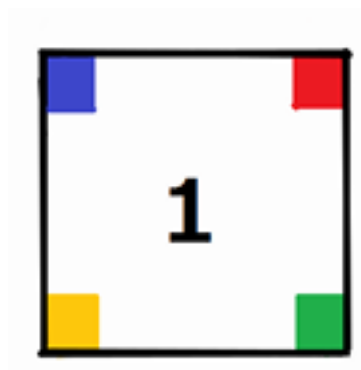
- 1、需要为每个题目建立英文小写的子目录。
- 2、文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
- 3、C/C++ 中函数 main 的返回值类型必须是 int，程序正常结束时返回值必须是 0。

a

(a.cpp 512MB 2s)

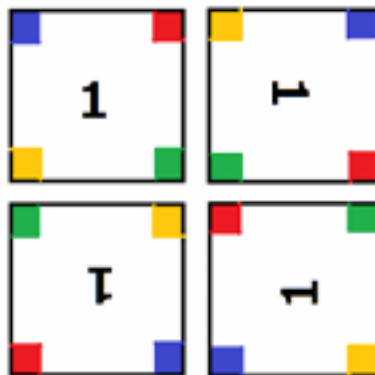
问题描述

有 n 个正方形，每个正方形中央都写着一个 $[1, n]$ 中的数，且没有两个正方形的中央的数相同。另外，每个正方形的四个角上还各有一个颜色。比如，下面就是一个这样的正方形。



现在有如下定义：

- 正方体：6 个正方形拼成的立体图形，且满足每个正方形写着数的一面都**朝外**。注意，正方形是**可以旋转**的。比如，下面就是一个例子。



- 完美的正方体：如果一个正方体每个顶点处的三块颜色都相同，则这个正方体是完美的。

- 本质相同的正方体：如果以某种方式旋转一个正方体后，两个正方体对应面上的数字和方向都相同，则这两个正方体是本质相同的。

请求出任选 6 个正方形能够拼成的**本质不同的完美的**正方体的数目，答案对 998244853 取模。

输入格式

第一行一个正整数 n 表示正方形的数量。

接下来 n 行，每行 4 个非负整数 $c_{i,0}, c_{i,1}, c_{i,2}, c_{i,3}$ 分别表示写着 i 的正方形的左上角、右上角、右下角、左下角的颜色。

输出格式

输出一个整数表示答案。

样例输入 1

```
6
0 1 2 3
0 4 6 1
1 6 7 2
2 7 5 3
6 4 5 7
4 0 3 5
```

样例输出 1

1

样例输入 2

8

0 0 0 0

0 0 1 1

0 1 0 1

0 1 1 0

1 0 0 1

1 0 1 0

1 1 0 0

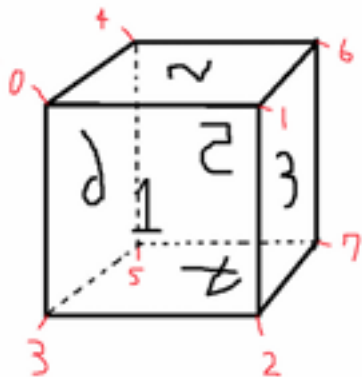
1 1 1 1

样例输出 2

144

样例解释

在样例 1 中，仅有的一种正方体如下：



数据规模

对于所有测试点： $6 \leq n \leq 500$, $0 \leq c_{i,0}, c_{i,1}, c_{i,2}, c_{i,3} \leq 1000$ 。

sub1(10pts): $n = 6$ 。

sub2(10pts): $n \leq 10$ 。

sub3(20pts): $n \leq 50$ 。

sub4(20pts): $n \leq 500$, $c_{i,j} = 0$ 。

sub5(10pts): $n \leq 500$, 保证 $c_{i,j}$ 随机生成。

sub6(30pts): $n \leq 500$ 。

b

(b.cpp 512MB 2s)

问题描述

长桌上摆放着 n 杯水，从左往右第 i 杯水的温度为 t_i ，体积为 v_i 。

你有一个体积为 L 的水桶。现在你想要从左往右把每一杯水 **** 全部 **** 倒入水桶中。因为水桶的体积有限，所以每次将水倒入前，可能需要先倒出若干体积水，使得倒入这一杯水后水桶中水的体积不超过 L 。你希望倒完所有水后水桶中水的体积恰好为 L ，且水的温度尽量高。

对于每个 $i \in [1, n]$ ，现在要求出在只考虑前 i 杯水的情况下，倒完水后水温的最大值是多少。如果两杯水的温度分别为 t_1, t_2 ，体积分别为 v_1, v_2 ，则它们混合后的温度为 $\frac{t_1 \times v_1 + t_2 \times v_2}{v_1 + v_2}$ 。

输入格式

第一行两个正整数 n, L 。

接下来 n 行，每行一个非负整数 t_i 和一个正整数 v_i 。保证 $v_1 = L$ 。

输出格式

输出 n 行，第 i 行包含一个实数，表示只考虑前 i 杯水的情况时，倒完水后水温的最大值。

输出与标准答案之间的绝对误差或相对误差小于 10^{-6} 时视作正确。

样例输入 1

3 10

10 10

20 5

4 3

样例输出 1

10.000

15.000

13.200

样例输入 2

4 15

1000000000 15

9 5

8 6

7 4

样例输出 2

1000000000.000000

666666669.666666

400000005.000000

293333338.866667

样例解释

对于样例 1:

$i = 1$ 时, 把第一杯水倒入水杯, 水温为 10。

$i = 2$ 时, 先把第一杯水倒入水杯, 再倒出 5 体积水, 再将第二杯水倒入杯中, 最后水温为 15。

$i = 3$ 时, 先把第一杯水倒入水杯, 再倒出 8 体积水, 再将第二杯水倒入杯中, 接着将第三杯水倒入杯中, 最后水温为 13.2。

数据规模

对于所有数据: $2 \leq n \leq 10^6$, $0 \leq t_i \leq 10^9$, $1 \leq v_i \leq L \leq 10^9$, $v_1 = L$ 。

sub1(10pts): $n \leq 5$, $L \leq 5$, $\max\{t_i\} \leq 5$ 。

sub2(20pts): $n \leq 100$, $L \leq 100$, $\max\{t_i\} \leq 100$ 。

sub3(20pts): $n \leq 10^6$, $L \leq 10^9$, $\max\{t_i\} \leq 10^9$, 保证 $\forall i \in [1, n-1]$, $t_i \leq t_{i+1}$ 。

sub4(20pts): $n \leq 10^6$, $L \leq 10^9$, $\max\{t_i\} \leq 10^9$, 保证 $\forall i \in [1, n-1]$, $t_i \geq t_{i+1}$ 。

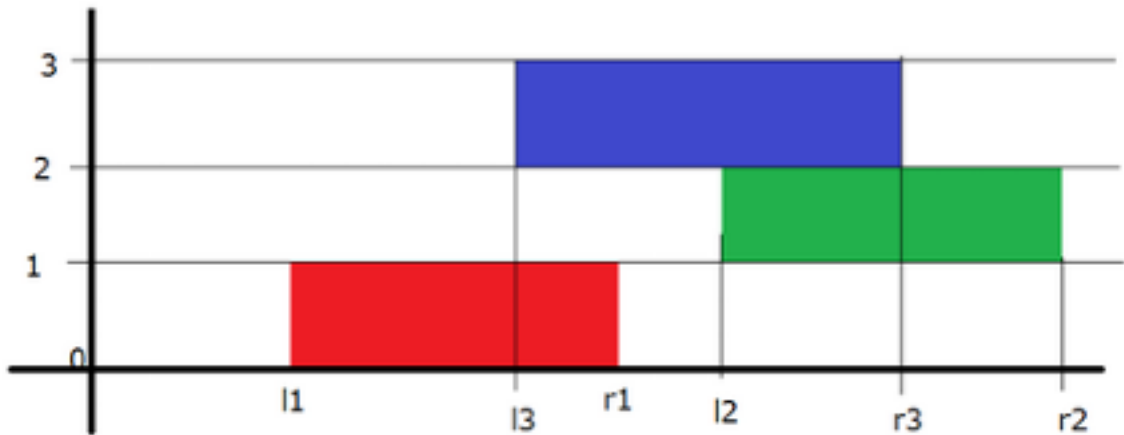
sub5(30pts): $n \leq 10^6$, $L \leq 10^9$, $\max\{t_i\} \leq 10^9$ 。

c

(c.cpp 512MB 1s)

问题描述

一天，小 A 在平面上画了 n 个高度为 1 的矩形，第 i 个矩形以 $(l_i, i-1)$ 为左下角， (r_i, i) 为右上角。下图是一个例子。



现在小 A 想要左右移动一些矩形，使得所有矩形相连。

设一个矩形横向移动 x 单位长度的代价为 x ，请求出将矩形进行移动使得所有矩形均满足条件所需的最小代价。

可以证明，答案一定是整数。

输入格式

第一行一个整数 n 表示矩形的数量。

接下来 n 行每行两个正整数 l_i, r_i 。

输出格式

输入一行一个整数表示最小代价。

样例输入 1

```
3
1 3
5 7
1 3
```

样例输出 1

```
2
```

样例输入 2

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

样例输出 2

```
0
```

样例解释

对于样例 1：将第 2 个矩形向左移动 2 个单位，代价为 2，可以证明没有代价更小的方案。

对于样例 2：一开始所有矩形就已经满足条件，代价为 0。

数据规模

对于所有测试点： $2 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq l_i \leq r_i \leq 10^9$ 。

sub1(10pts): $n \leq 10$, $r_i \leq 10$ 。

sub2(20pts): $n \leq 100$, $r_i \leq 100$ 。

sub3(20pts): $n \leq 1000$, $r_i \leq 1000$ 。

sub4(15pts): $n \leq 10^5$, $r_i \leq 10^9$, $\forall i \in [1, n-1], l_i \leq l_{i+1}$ 。

sub5(35pts): $n \leq 10^5$, $r_i \leq 10^9$ 。

d

(d.cpp 512MB 1s)

著名拳击擂台“瓣瓣”的拳击比赛开赛啦，今天有一场一共 2^n 个选手参加的拳击比赛。根据实力的强弱，我们将所有选手的实力用一个 1 到 2^n 的排列表示，刚刚开始学习打拳的新拳师“布呗之路”也参与了这场比赛，由于他的实力和“瓣瓣”擂台中的其他拳师根本不在一个水平线上，所以认为他的实力比所有人都弱，即他的实力为 1。

比赛的规则是这样的：

首先生成一个 1 到 2^n 的排列表示，然后进行 n 轮淘汰赛，每轮淘汰赛中，相邻的两个选手进行比赛，然后决出胜者晋级到下一轮中。直到最终决出冠军。例如当 $n = 2$ 时，共有 4 名选手，第一轮是第一名和第二名选手进行打拳，第三名和第四名进行打拳。第二轮，由两组的胜者再进行打拳，决出冠军。在正常情况下，实力强的选手可以打败实力弱的选手，但“布呗之路”买通了比赛的举办方以及 m 个选手，使得自己可以在赛前安排初始的排列顺序，以及，让那些被买通的选手败于自己。

由于这样太过明显，于是“布呗之路”决定，让自己战胜的选手实力尽量地递增，这样就能让比赛看起来没有那么假。确切的来说，“布呗之路”希望自己依次战胜的选手实力所构成序列的最长上升子序列长度不小于 k 。

现在，“布呗之路”希望得知，他有多少种合法的安排，能使自己达成目标。

输入格式

第一行输入四个正整数 n, m, k, mod ，其中 n, m, k 的含义如题所述， mod 是你要在输出的时候对 mod 取模，保证 mod 是一个质数。

第二行给出 m 个互不相同的数字，表示能买通的选手的实力。

输出格式

输出一个整数表示答案模 mod 的结果。

样例输入

2 2 2 998244353

3 4

样例输出

8

样例解释

一共有 8 种情况，分别是 $\{1, 3, 2, 4\}$, $\{1, 3, 4, 2\}$, $\{3, 1, 2, 4\}$, $\{3, 1, 4, 2\}$, $\{2, 4, 1, 3\}$, $\{4, 2, 1, 3\}$, $\{2, 4, 3, 1\}$, $\{4, 2, 3, 1\}$ 。

数据范围

对于 20%: $n \leq 3$ 。

对于另外 30%: $n \leq 9$, $k = 1$ 。

对于 100%: $1 \leq k \leq n \leq 9$, $1 \leq m \leq 16$, $10^8 \leq mod \leq 10^9 + 7$ 。