

向阳信奥2024年csp模拟赛

第6试

(请选手务必仔细阅读本页内容)

一、题目概况

中文题目名称	军训	不等关系加强版	火焰	合并集合
目录名	train	relationship	fire	set
可执行文件名	train	relationship	fire	set
输入文件名	train.in	relationship.in	fire.in	set.in
输出文件名	train.out	relationship.out	fire.out	set.out
每个测试点时限	1秒	1秒	1秒	1秒
内存上限	128M	128M	128M	128M
测试点数目	10	10	10	10
每个测试点分值	10	10	10	10
附加样例文件	有	有	有	有
结果比较方式	全文比较（过滤行末空格及文末回车）			
题目类型	传统	传统	传统	传统

二、提交源程序程序名

对于C++语言	train.cpp	relationship.cpp	fire.cpp	set.cpp
---------	-----------	------------------	----------	---------

三、编译选项

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

注意事项：

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/C++中函数main()的返回类型必须是int，程序正常结束时的返回值必须是0。
3. 评测时采用的机器配置为：CPU P4.30GHz，内存1G，上述时限以此配置为准。
4. 特别提醒：评测在NOI Linux下进行。

1

(train.cpp)

1.1 问题描述

小明这个月参加了一场军训，休息期间教官和同学们进行了一场游戏：

教官A，教官B，教官C分别向同学们发出指令，当教官A发出命令时，同学们要做出与其相反的动作（当教官要求立正时，同学们要蹲下；要求蹲下时，同学们要立正；要求左转时，同学们要右转；要求右转时，同学们要左转；要求向后转时，同学们什么都不做）；当教官B发出指令时，同学们保持现在的姿态；当教官C发出指令时，同学们需要遵循并完成。

由于小明非常聪明，所以他每一次都能完成教官们的指令，现在给出 n 条指令，问你在这些指令结束后小明的状态是什么。

1.2 输入

本题包含多组数据。第一行输入一个整数 T ($1 \leq T \leq 10$)，表示数据组数。

对于每组数据，第一行输入一个整数 n ($1 \leq n \leq 10^5$)，表有多少条指令。

接下来 n 行，每行一个字符 s 和一个字符串 i ，分别表示发号指令的教官是谁，以及发出了哪一条指令。

如果 $i = \text{"zuozhuan"}$ ，说明要求小明左转， $i = \text{"youzhuan"}$ ，说明要求小明右转， $i = \text{"lizheng"}$ ，说明要求小明蹲下， $i = \text{"dunxia"}$ ，要求小明蹲下， $i = \text{"houzhuan"}$ ，要求小明向后转。 $s = \text{'a'}$ 表示是A教官在发出命令， $s = \text{'b'}$ 表明是B教官在发出命令， $s = \text{'c'}$ 说明是C教官在发出命令。

1.3 输出

对于每组数据，输出一行两个字符串 $st1$ ， st 分别表示站立状态和所处方向。

$st1$ 为up时，说明小明是站着的， $st1$ 为squat时，说明小明是蹲着的。小明方向分别为前，后，左，右时， $st2$ 分别为f, b, l, r

1.4 输入输出样例

1.4.1 输入样例

```
1
3
a zuozhuan
b dunxia
c zuozhuan
```

1.4.2 输出样例

```
up f
```

1.5 约定和数据范围

保证所有的 s, i 均为上述提到的情况。

当小明蹲下时，如果他遇到了需要左转、右转、向后转的时候他什么都不会做。

当小明遇到与现在相同的情况，例如A教官要求小明蹲下，然后C教官要求小明站着时，小明会保持站立的姿态不动。

在每次游戏开始时小明的默认状态为立正并且面朝前方。

1.6 小提示

由于你可能没有小明那么聪明，所以有一个测试点所有的指令均为教官B发出

2

(relationship.cpp)

2.1 问题描述

对于一个字符串 s_1, s_2, \dots, s_n ，仅包含 ' $<$ ' 和 ' $>$ ' 两种字符。

设 $f(s)$ 为「使得 $p_i < p_{i+1}$ 当且仅当 s_i 为 ' $<$ ' 的排列 p_1, p_2, \dots, p_{n+1} 」的数量。

现在请你求出，对于所有 2^n 种长度为 n 的字符串 s ， $f(s)$ 之和是多少。

由于答案可能有点大，因此你只需要输出它对 998244353 取模的结果。

2.2 输入

输入一行一个正整数 n 。

2.3 输出

输出一行一个整数，表示满足要求的排列数量对 998244353 取模的结果。

2.4 输入输出样例

2.4.1 输入样例

1

2.4.2 输出样例

2

2.5 样例解释

对于字符串 $s_1 = '<'$ ，有且仅有一个排列 $(1, 2)$ 满足要求，即 $f(s_1) = 1$ 。

对于字符串 $s_2 = '>'$ ，有且仅有一个排列 $(2, 1)$ 满足要求，即 $f(s_2) = 1$ 。

故答案即为 $f(s_1) + f(s_2) = 2$ 。

2.6 约定和数据范围

测试点编号	$n =$
1	1
2	2
3	3
4	5
5	10
6	15
7	20
8	30
9	50
10	100

对于所有数据，保证 $1 \leq n \leq 100$ 。

3

(fire.cpp)

3.1 问题描述

有一团火，最开始它的温度是 0，火焰旁边有 n 个炭块，每块炭都有 k 点能量。
使用 T_i 表示烧掉 i 块炭后火焰的温度，有：

$$T_i = \begin{cases} 0 & i = 0 \\ k + \frac{T_{i-1}}{i} & i \neq 0 \end{cases}$$

火焰能够达到的最高温度是多少？

3.2 输入

本题有多组测试数据。

第一行输入一个正整数 T ，表示测试数据组数。

对于每组测试数据，输入一行两个正整数 n, k 。

3.3 输出

对于每组测试数据，输出一行一个实数表示火焰能达到的最高温度，四舍五入到小数点后 1 位。

3.4 输入输出样例1

3.4.1 输入样例

```
2
1 6
2 7
```

3.4.2 输出样例

```
16.0
10.5
```

3.5 样例解释

对于第一组测试数据，有 1 块炭，未烧炭时火焰温度为 0，烧掉 1 块炭后火焰温度为 6，答案为 6.0。对于第二组测试数据，有 2 块炭，未烧炭时火焰温度为 0，烧掉 1 块炭后火焰温度为 7，烧掉 2 块炭后火焰温度为 10.5，答案为 10.5。

3.6 约定和数据范围

测试点编号	$T \leq$	$n \leq$	$k \leq$
1 ~ 2	5	2	10
3 ~ 4	5	10^7	10^9
5	10^5	10^9	10^9

对于 100% 的数据, $1 \leq T \leq 10^5$, $1 \leq n, k \leq 10^9$ 。

4

(set.cpp)

4.1 题目背景

小明的学姐要完成编程作业，因为学姐上个学期没有好好听课，所以不会做这个作业，她希望小明能帮她解决这个问题。但是小明现在还要军训，于是他把这个问题的交给了你。由于小明觉得这个问题过于简单，所以他稍稍修改了这个问题。

4.2 问题描述

给你两组整数 A ， B ，要求你将两组整数合并为一个集合。换句话说，现在给你两组整数 A 和 B ，你要将两组数合并成一组数，并且保证这组数中每个数字**只出现一遍**。当然，这个问题对于你来说太简单了，所以小明要求你：

- 因为集合中的元素是**无序**的，所以你要计算出合并后的集合中的元素共有多少种排列方法，由于这个数可能很大，所以你要它对‘998244354’取模的结果。
- 然后，再按照从小到大的顺序依次输出这个集合中的所有元素。

4.3 输入

本题有多组测试数据。

第一行输入一个正整数 T ，表示测试数据的组数。

对于每组测试数据，输入三行：

第一行两个整数 n 、 m ，表示接下来两组整数的元素个数。

第二行 n 个整数，表示第一组数的元素。

第三行 m 个整数，表示第二组数的元素。

4.4 输出

对于每组测试数据，输出两行。

第一行一个整数，意义如上。

第二行若干个整数，表示集合中的元素从小到大的排列。

4.5 输入输出样例1

4.5.1 输入样例

```
1
4 5
10 20 30 40
5 10 15 20 25
```


4.5.2 输出样例

```
5040
5 10 15 20 25 30 40
```

4.6 约定和数据范围

对于90%的数据，保证 $1 \leq n, m \leq 10000$ ，且每个元素的大小都在`int`的范围内对于100%的数据，保证 $l \leq T \leq 20$ 由于小明怕你无法解决这个问题爆零而归，所以他将第一组数据改为了 $T = 1$ ， $n, m = 50000$ 且两组整数单调递增且没有重复的数。