

2024 CCF 非专业级软件能力认证

CSP-S 2024 第二轮认证

模拟试题

时间：2024 年 8 月 03 日 08:00 ~ 12:00

题目名称	光线	逼死强迫症	节日	子序列
题目类型	传统型	传统型	传统型	传统型
目录	light	mad	fes	subsequence
可执行文件名	light	mad	fes	subsequence
输入文件名	light.in	mad.in	fes.in	subsequence.in
输出文件名	light.out	mad.out	fes.out	subsequence.out
每个测试点时限	1.0 秒	1.0 秒	1.0 秒	2.0 秒
内存限制	512 MiB	512 MiB	512 MiB	512 MiB
测试点数目	20	10	10	20
测试点是否等分	是	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	light.cpp	mad.cpp	fes.cpp	subsequence.cpp
-----------	-----------	---------	---------	-----------------

编译选项

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

注意事项（请仔细阅读）

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/C++ 中函数 `main()` 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考各省的具体要求。
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. 选手提交的程序源文件必须不大于 100KB。
7. 程序可使用的栈空间内存限制与题目的内存限制一致。
8. 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。
9. 只提供 Linux 格式附加样例文件。
10. 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此为准。

1、光线 (light)

【题目描述】

当一束光打到一层玻璃上时，有一定比例的光会穿过这层玻璃，一定比例的光会被反射回去，剩下的光被玻璃吸收。

设对于任意 x ，有 $x * a_i\%$ 单位的光会穿过它，有 $x * b_i\%$ 的会被反射回去。

现在 n 层玻璃叠在一起，有 1 单位的光打到第 1 层玻璃上，那么有多少单位的光能穿过所有 n 层玻璃呢？

【输入格式】

第一行一个正整数 n ，表示玻璃层数。

接下来 n 行，每行两个非负整数 a_i, b_i ，表示第 i 层玻璃的透光率和反射率。

【输出格式】

输出一行一个整数，表示穿透所有玻璃的光对 $10^9 + 7$ 取模的结果。

可以证明，答案一定为有理数。设答案为 a/b (a 和 b 是互质的正整数)，你输出的答案为 x ，你需要保证 $a \equiv bx \pmod{10^9 + 7}$ 。

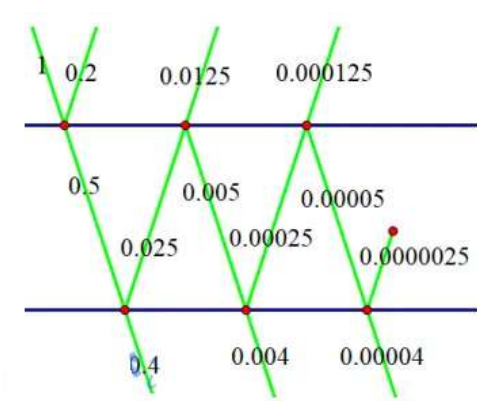
【样例 1 输入】

2
50 20
80 5

【样例 1 输出】

858585865

【样例 1 解释】



如图，光线从左上角打进来，有 0.5 单位的光穿过第 1 层玻璃，有 0.2 单位的光被反射回去。这 0.5 单位的光有 0.4 单位穿过第 2 层玻璃，有 0.025 单位的光被反射回去。这 0.025 单位的光有 0.0125 单位穿过第 1 层玻璃，有 0.005 单位的光被反射回去。这 0.005 单位的光有 0.004 单位穿过第 2 层玻璃……于是，穿过两层玻璃的光一共有 $0.40404... = 40/99$ 单位。在模 10^9+7 意义下等于 858585865。

【样例 2】

见选手目录下的 light/light2.in 与 light/light2.ans。

【数据范围】

对于 10%的数据， $n=1$ ；

对于 40%的数据， $n \leq 2$ ；

对于 70%的数据， $n \leq 3$ ；

对于 80%的数据， $n \leq 100$ ；

对于 90%的数据， $n \leq 3000$ ；

对于 100%的数据， $n \leq 5 \times 10^5$, $1 \leq a_i \leq 100$, $0 \leq b_i \leq 99$, $1 \leq a_i + b_i \leq 100$

每组 a_i 和 b_i 在满足上述限制的整数中随机生成。

2、逼死强迫症 (mad)

【题目描述】

ITX351 要铺一条 $2 \times N$ 的路，为此他购买了 N 块 2×1 的方砖。可是其中一块砖在运送的过程中从中间裂开了，变成了两块 1×1 的砖块！

ITX351 由此产生了一个邪恶的想法：他想要在这条路上故意把两块 1×1 的砖块分开铺，不让两块砖有相邻的边，其他砖块可以随意铺，直到整条路铺满。这样一定可以逼死自身强迫症 sea5！

也许下面的剧情你已经猜到了——他为此兴奋不已，以至于无法敲键盘。于是，他请你帮忙计算一下，有多少种方案可以让自己的阴谋得逞。

【输入格式】

每个测试点包含多组数据，输入文件的第一行是一个正整数 T ，表示数据的组数。注意各组数据之间是独立无关的。

接下来 T 行，每行包含一个正整数 N ，代表一组数据中路的长度。

【输出格式】

输出应包含 T 行，对于每组数据，输出一个正整数，表示满足条件的方案数。

由于答案可能非常的大，你只需要输出答案对 1000000007 ($10^9 + 7$) 取模后的结果。

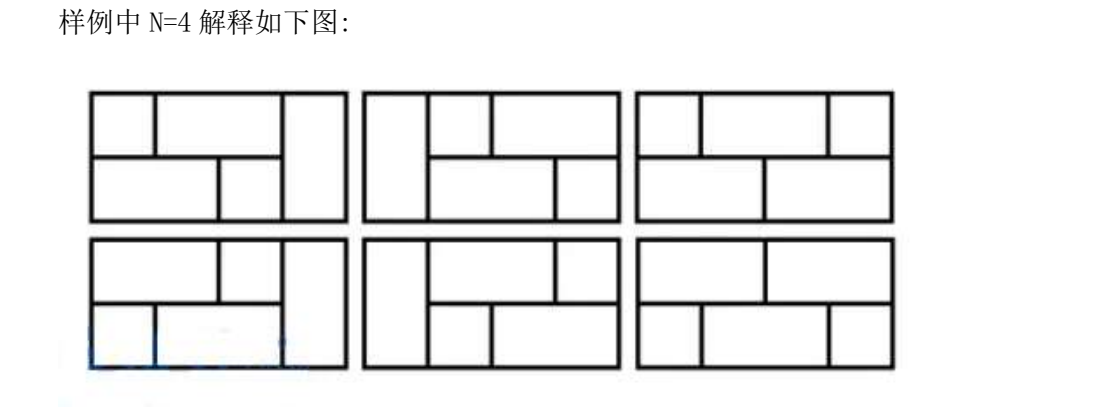
【样例 1 输入】

3
1
2
4

【样例 1 输出】

0
0
6

【样例 1 解释】



【数据范围】

测试点编号	N 的规模	T 的规模
1	$N \leq 10$	$T \leq 10$
2	$N \leq 10$	$T \leq 10$
3	$N \leq 10^5$	$T \leq 50$
4	$N \leq 10^5$	$T \leq 50$
5	$N \leq 10^5$	$T \leq 50$
6	$N \leq 2 \times 10^9$	$T \leq 50$
7	$N \leq 2 \times 10^9$	$T \leq 50$
8	$N \leq 2 \times 10^9$	$T \leq 50$
9	$N \leq 2 \times 10^9$	$T \leq 500$
10	$N \leq 2 \times 10^9$	$T \leq 500$

3、节日(fes)

【题目描述】

在 Byteburg 举办了一场慈善活动，你是其中一个筹款人。不幸的是，你错过了一些有趣的活 动，包括一场越野赛。

谜题爱好者 Byteasar 承诺：如果你能解开他的谜题，他会捐一大笔钱。

你不知道越野赛的结果，但 Byteasar 会告诉你部分信息。现在，他要你答出：所有参 赛者最多能达到多少种不同的成绩，而不违背他给的条件。（他们中的一些人可能平局，也 就是同时到达终点，这种情况只算有一种成绩）。

Byteasar 告诉你，所有参赛者的成绩都是整数秒。他还会为你提供了一些参赛者成绩 的关系。具体是：他会给你一些数对 (A, B) ，表示 A 的成绩正好比 B 快 1 秒；他还会给 你一些数对 (C, D) ，表示 C 的成绩不比 D 慢。而你要回答的是：所有参赛者最多能达到 多少种不同的成绩，而不违背他给的条件。

请你编程解决这个谜题。

【输入格式】

第一行有三个整数 n, m_1, m_2 ，分别表示选手人数、数对 (A, B) 的数目、数对 (C, D) 的 数目。

接下来 m_1 行，每行两个整数 a_i, b_i ($a_i \neq b_i$)。这表示选手 a_i 的成绩恰比 b_i 小 1 秒。

接下来 m_2 行，每行两个整数 c_i, d_i ($c_i \neq d_i$)。这表示选手 c_i 的成绩不比 d_i 的成绩差（也 就是花的时间不会更多）。

【输出格式】

如果有解，输出一行一个整数，表示所有选手最多能拿到的成绩的种数。

如果无解，输出 `NIE`。

【输入输出样例 1】

path. in	path. out
4 2 2 1 2 3 4 1 4 3 1	3

【样例 1 说明】

答案为 3，情况为： $t_3=1, t_1=t_4=2, t_2=3$ 。

（ t_i 表示参赛者 i 花的时间）

【数据范围】

对于 30%的数据， $n \leq 10$ 。

对于 70%的数据， $n \leq 110$

对于 100%的数据， $2 \leq n \leq 600, 1 \leq m_1 + m_2 \leq 10^5$ 。

4、子序列 (subsequence)

【题目描述】

给你一个长度为 N 的整数序列 $A=(A_1, A_2, \cdots, A_N)$ 。

你要准确地执行一次下面的操作：

选择 A 的一个非空子序列(不一定连续)，并用它的累积和替换它。更精确地说，首先选择一个索引序列 (i_1, i_2, \cdots, i_k) ，使得 $1 \leq i_1 < i_2 < \cdots < i_k \leq N$ 。序列的长度 k ($1 \leq k \leq N$) 可以自由选择。然后，对于每个 j ($1 \leq j \leq k$)，用 $\sum_{1 \leq x \leq j} A_{i_x}$ 替换 A_{i_j} 的值。所有选择的索引同时进行替换。

求操作后的可能序列数, 对 10^9+7 取模。

【输入格式】

输入第一行包含一个整数 N 。

第二行 N 个整数 A_1, A_2, \cdots, A_N 。

【输出格式】

一行一个整数，表示答案

【样例 1 输入】

```
3
1 1 2
```

【样例 1 输出】

```
4
```

【样例 1 解释】

操作后 A 的可能序列如下：

$A=(1, 1, 2)$: 可以用 $k=1$ 和 $(i_1)=(1)$ 实现。

$A=(1, 2, 2)$: 可以用 $k=2$ 和 $(i_1, i_2)=(1, 2)$ 实现。

$A=(1, 1, 3)$: 可以用 $k=2$ 和 $(i_1, i_2)=(1, 3)$ 来实现。

$A=(1, 2, 4)$: 可以用 $k=3$ 和 $(i_1, i_2, i_3)=(1, 2, 3)$ 来实现。

【样例 2 输入】

```
4
1 -1 1 -1
```

【样例 2 输出】

```
8
```

【样例 3 输入】

5
0 0 0 0 0

【样例 3 输出】

1

【数据范围】

对于所有数据 $1 \leq N \leq 100$, $-10 \leq A_i \leq 10$, 所有输入值均为整数

对于 15%的数据, $n \leq 10$

对于 30%的数据, $n \leq 20$