

第十四届蓝桥杯大赛软件赛省赛

Python 大学 A 组

【考生须知】

考试开始后，选手首先下载题目，并使用考场现场公布的解压密码解压试题。

考试时间为 4 小时。考试期间选手可浏览自己已经提交的答案，被浏览的答案允许拷贝。时间截止后，将无法继续提交或浏览答案。

对同一题目，选手可多次提交答案，以最后一次提交的答案为准。

选手必须通过浏览器方式提交自己的答案。选手在其它位置的作答或其它方式提交的答案无效。

试题包含“结果填空”和“程序设计”两种题型。

结果填空题：要求选手根据题目描述直接填写结果。求解方式不限。不求源代码。把结果填空的答案直接通过网页提交即可，不要书写多余的内容。

程序设计题：要求选手设计的程序对于给定的输入能给出正确的输出结果。考生的程序只有能运行出正确结果才有机会得分。

注意：在评卷时使用的输入数据与试卷中给出的示例数据可能是不同的。选手的程序必须是通用的，不能只对试卷中给定的数据有效。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

对于编程题目，不能使用诸如绘图、硬件操作或与操作系统相关的 API。

注意：所有依赖的模块（如 math）必须明确地在源文件中 import。只能使用 python 自带的模块，使用 pip 等安装的扩展模块无法使用。

所有源码必须在同一文件中。调试通过后，拷贝提交。

试题 A: 特殊日期

本题总分：5 分

【问题描述】

记一个日期为 yy 年 mm 月 dd 日，统计从 2000 年 1 月 1 日到 2000000 年 1 月 1 日，有多少个日期满足年份 yy 是月份 mm 的倍数，同时也是 dd 的倍数。

【答案提交】

这是一道结果填空的题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

试题 B: 分糖果

本题总分：5 分

【问题描述】

两种糖果分别有 9 个和 16 个，要全部分给 7 个小朋友，每个小朋友得到的糖果总数最少为 2 个最多为 5 个，问有多少种不同的分法。

只要有其中一个小朋友在两种方案中分到的糖果不完全相同，这两种方案就算作不同的方案。

【答案提交】

这是一道结果填空的题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个整数，在提交答案时只填写这个整数，填写多余的内容将无法得分。

试题 C: 三国游戏

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

小蓝正在玩一款游戏。游戏中魏蜀吴三个国家各自拥有一定数量的士兵 X, Y, Z (一开始可以认为都为 0)。游戏有 n 个可能会发生的事件, 每个事件之间相互独立且最多只会发生一次, 当第 i 个事件发生时分别让 X, Y, Z 增加 A_i, B_i, C_i 。

当游戏结束时 (所有事件的发生与否已经确定), 如果 X, Y, Z 的其中一个大于另外两个之和, 我们认为其获胜。例如, 当 $X > Y + Z$ 时, 我们认为魏国获胜。小蓝想知道游戏结束时如果有其中一个国家获胜, 最多发生了多少个事件?

如果不存在任何能让某国获胜的情况, 请输出 -1 。

【输入格式】

输入的第一行包含一个整数 n 。

第二行包含 n 个整数表示 A_i , 相邻整数之间使用一个空格分隔。

第三行包含 n 个整数表示 B_i , 相邻整数之间使用一个空格分隔。

第四行包含 n 个整数表示 C_i , 相邻整数之间使用一个空格分隔。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

```
3
1 2 2
2 3 2
1 0 7
```

【样例输出】

2

【样例说明】

发生两个事件时，有两种不同的情况会出现获胜方。

发生 1,2 事件时蜀国获胜。

发生 1,3 事件时吴国获胜。

【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $n \leq 500$ ；

对于 70% 的评测用例， $n \leq 5000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq A_i, B_i, C_i \leq 10^9$ 。

试题 D: 平均

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

有一个长度为 n 的数组 (n 是 10 的倍数), 每个数 a_i 都是区间 $[0, 9]$ 中的整数。小明发现数组里每种数出现的次数不太平均, 而更改第 i 个数的代价为 b_i , 他想更改若干个数的值使得这 10 种数出现的次数相等 (都等于 $\frac{n}{10}$), 请问代价和最少为多少。

【输入格式】

输入的第一行包含一个正整数 n 。

接下来 n 行, 第 i 行包含两个整数 a_i, b_i , 用一个空格分隔。

【输出格式】

输出一行包含一个正整数表示答案。

【样例输入】

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

【样例输出】

27

【样例说明】

只更改第 1, 2, 4, 5, 7, 8 个数，需要花费代价 $1 + 2 + 4 + 5 + 7 + 8 = 27$ 。

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $n \leq 1000$ ；

对于所有评测用例， $n \leq 100000, 0 < b_i \leq 2 \times 10^5$ 。

试题 E: 翻转

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

小蓝用黑白棋的 n 个棋子排成了一行，他在脑海里想象出了一个长度为 n 的 01 串 T ，他发现如果把黑棋当做 1，白棋当做 0，这一行棋子也是一个长度为 n 的 01 串 S 。

小蓝决定，如果在 S 中发现一个棋子和它两边的棋子都不一样，就可以将其翻转变成另一个颜色。也就是说，如果 S 中存在子串 101 或者 010，就可以选择将其分别变为 111 和 000，这样的操作可以无限重复。

小蓝想知道最少翻转多少次可以把 S 变成和 T 一模一样。

【输入格式】

输入包含多组数据。

输入的第一行包含一个正整数 D 表示数据组数。

后面 $2D$ 行每行包含一个 01 串，每两行为一组数据，第 $2i-1$ 行为第 i 组数据的 T_i ，第 $2i$ 行为第 i 组数据的 S_i ， S_i 和 T_i 长度均为 n_i 。

【输出格式】

对于每组数据，输出一行包含一个整数，表示答案，如果答案不存在请输出 -1。

【样例输入】

```
2
1000111
1010101
01000
11000
```


【样例输出】

2
-1

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $1 \leq \sum_1^D n_i \leq 10$ ；

对于所有评测用例，保证 $1 \leq \sum_1^D n_i \leq 10^6$ ， $n_i > 0$ 。

试题 F: 子矩阵

时间限制: 20.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

给定一个 $n \times m$ (n 行 m 列) 的矩阵。

设一个矩阵的价值为其所有数中的最大值和最小值的乘积。求给定矩阵的所有大小为 $a \times b$ (a 行 b 列) 的子矩阵的价值的和。

答案可能很大，你只需要输出答案对 998244353 取模后的结果。

【输入格式】

输入的第一行包含四个整数分别表示 n, m, a, b ，相邻整数之间使用一个空格分隔。

接下来 n 行每行包含 m 个整数，相邻整数之间使用一个空格分隔，表示矩阵中的每个数 $A_{i,j}$ 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

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

【样例输出】

```
58
```

【样例说明】

$1 \times 2 + 2 \times 3 + 4 \times 5 + 5 \times 6 = 58$ 。

【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $1 \leq n, m \leq 100$ ；

对于 70% 的评测用例， $1 \leq n, m \leq 500$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq a \leq n \leq 1000$ $1 \leq b \leq m \leq 1000$ $1 \leq A_{i,j} \leq 10^9$ 。

试题 G: 阶乘的和

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

给定 n 个数 A_i , 问能满足 $m!$ 为 $\sum_{i=1}^n (A_i!)$ 的因数的最大的 m 是多少。其中 $m!$ 表示 m 的阶乘, 即 $1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times m$ 。

【输入格式】

输入的第一行包含一个整数 n 。

第二行包含 n 个整数, 分别表示 A_i , 相邻整数之间使用一个空格分隔。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

```
3
2 2 2
```

【样例输出】

```
3
```

【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例, $n \leq 5000$;

对于所有评测用例, $1 \leq n \leq 10^5$ $1 \leq A_i \leq 10^9$ 。

试题 H: 奇怪的数

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

小蓝最近在找一些奇怪的数，其奇数数位上是奇数，而偶数数位上是偶数。同时，这些数的任意 5 个连续数位的和都不大于 m 。

例如当 $m = 9$ 时，10101 和 12303 就是奇怪的数，而 12345 和 11111 则不是。

小蓝想知道一共有多少个长度为 n 的上述的奇怪的数。你只需要输出答案对 998244353 取模的结果。

【输入格式】

输入一行包含两个整数 n, m ，用一个空格分隔。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

5 5

【样例输出】

6

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n \leq 12$ ；

对于 60% 的评测用例， $n \leq 5000$ ；

对于所有评测用例， $5 \leq n \leq 2 \times 10^5$ ， $0 \leq m \leq 50$ 。

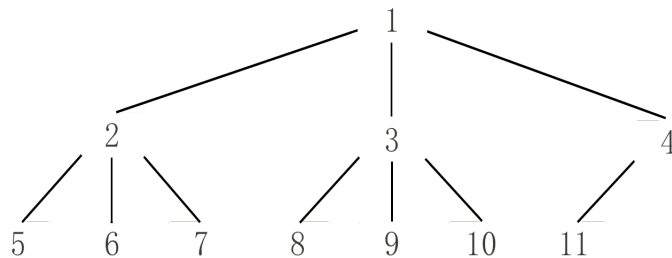
试题 I: 子树的大小

时间限制: 15.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

给定一棵包含 n 个结点的完全 m 叉树，结点按从根到叶、从左到右的顺序依次编号。

例如下图是一个拥有 11 个结点的完全 3 叉树。



你要求出第 k 个结点对应的子树拥有的结点数量。

【输入格式】

输入包含多组询问。

输入的第一行包含一个整数 T ，表示询问次数。

接下来 T 行，每行包含三个整数 n, m, k 表示一组询问。

【输出格式】

输出 T 行，每行包含一个整数表示对应询问的答案。

【样例输入】

```
3
1 2 1
11 3 4
74 5 3
```

【样例输出】

1
2
24

【评测用例规模与约定】

对于 40% 的评测用例， $T \leq 50$ ， $n \leq 10^6$ ， $m \leq 16$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq T \leq 10^5$ ， $1 \leq k \leq n \leq 10^9$ ， $2 \leq m \leq 10^9$ 。

试题 J: 反异或 01 串

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

初始有一个空的 01 串, 每步操作可以将 0 或 1 添加在左侧或右侧。也可以对整个串进行反异或操作: 取 $s' = s \oplus \text{rev}(s)$, 其中 s 是目前的 01 串, \oplus 表示逐位异或, $\text{rev}(s)$ 代表将 s 翻转, 也就是说取中心位置并交换所有对称的两个位置的字符。例如, $\text{rev}(0101) = 1010$ $\text{rev}(010) = 010$ $\text{rev}(0011) = 1100$ 。

反异或操作最多使用一次 (可以不用, 也可以用一次)。

给定一个 01 串 T , 问最少需要添加多少个 1 才能从一个空 01 串得到 T 。在本题中 0 可以添加任意个。

【输入格式】

输入一行包含一个 01 串表示给定的 T 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数, 表示需要最少添加多少个 1。

【样例输入】

00111011

【样例输出】

3

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例, $|T| \leq 10$;

对于 40% 的评测用例, $|T| \leq 500$;

对于 60% 的评测用例， $|T| \leq 5000$ ；

对于 80% 的评测用例， $|T| \leq 10^5$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq |T| \leq 10^6$ ，保证 T 中仅含 0 和 1。