

第十四届蓝桥杯大赛软件赛省赛

Python 大学 B 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: 2023

本题总分：5 分

【问题描述】

请求出在 12345678 至 98765432 中，有多少个数中完全不包含 2023。

完全不包含 2023 是指无论将这个数的哪些数位移除都不能得到 2023。

例如 20322175，33220022 都完全不包含 2023，而 20230415，20193213 则含有 2023 (后者取第 1, 2, 6, 8 个数位)。

【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: 硬币兑换

本题总分：5 分

【问题描述】

小蓝手中有 2023 种不同面值的硬币，这些硬币全部是新版硬币，其中第 $i(1 \leq i \leq 2023)$ 种硬币的面值为 i ，数量也为 i 个。硬币兑换机可以进行硬币兑换，兑换规则为：交给硬币兑换机两个新版硬币 $coin_1$ 和 $coin_2$ ，硬币兑换机会兑换成一个面值为 $coin_1 + coin_2$ 的旧版硬币。

小蓝可以用自己已有的硬币进行任意次数兑换，假设最终小蓝手中有 K 种不同面值的硬币（只看面值，不看新旧）并且第 $i(1 \leq i \leq K)$ 种硬币的个数为 sum_i 。小蓝想要使得 $\max\{sum_1, sum_2, \dots, sum_K\}$ 的值达到最大，请你帮他计算这个值最大是多少。

注意硬币兑换机只接受新版硬币进行兑换，并且兑换出的硬币全部是旧版硬币。

【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: 松散子序列

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

给定一个仅含小写字母的字符串 s ，假设 s 的一个子序列 t 的第 i 个字符对应了原字符串中的第 p_i 个字符。我们定义 s 的一个松散子序列为：对于 $i > 1$ 总是有 $p_i - p_{i-1} \geq 2$ 。设一个子序列的价值为其包含的每个字符的价值之和（ $a \sim z$ 分别为 $1 \sim 26$ ）。

求 s 的松散子序列中的最大价值。

【输入格式】

输入一行包含一个字符串 s 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

azaazaz

【样例输出】

78

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例， $|s| \leq 10$ ；

对于 40% 的评测用例， $|s| \leq 300$ ；

对于 70% 的评测用例， $|s| \leq 5000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq |s| \leq 10^6$ ，字符串中仅包含小写字母。

试题 D: 管道

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 10 分

【问题描述】

有一根长度为 len 的横向的管道, 该管道按照单位长度分为 len 段, 每一段的中央有一个可开关的阀门和一个检测水流的传感器。

一开始管道是空的, 位于 L_i 的阀门会在 S_i 时刻打开, 并不断让水流入管道。

对于位于 L_i 的阀门, 它流入的水在 T_i ($T_i \geq S_i$) 时刻会使得从第 $L_i - (T_i - S_i)$ 段到第 $L_i + (T_i - S_i)$ 段的传感器检测到水流。

求管道中每一段中间的传感器都检测到有水流的最早时间。

【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 n, len , 用一个空格分隔, 分别表示会打开的阀门数和管道长度。

接下来 n 行每行包含两个整数 L_i, S_i , 用一个空格分隔, 表示位于第 L_i 段管道中央的阀门会在 S_i 时刻打开。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

```
3 10
1 1
6 5
10 2
```

【样例输出】

5

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n \leq 200$ ， $S_i, len \leq 3000$ ；

对于 70% 的评测用例， $n \leq 5000$ ， $S_i, len \leq 10^5$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^5$ ， $1 \leq S_i, len \leq 10^9$ ， $1 \leq L_i \leq len$ ， $L_{i-1} < L_i$

。

试题 E: 保险箱

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

小蓝有一个保险箱，保险箱上共有 n 位数字。

小蓝可以任意调整保险箱上的每个数字，每一次操作可以将其中一位增加 1 或减少 1。

当某位原本为 9 或 0 时可能会向前（左边）进位/退位，当最高位（左边第一位）上的数字变化时向前的进位或退位忽略。

例如：

00000 的第 5 位减 1 变为 99999；

99999 的第 5 位减 1 变为 99998；

00000 的第 4 位减 1 变为 99990；

97993 的第 4 位加 1 变为 98003；

99909 的第 3 位加 1 变为 00009。

保险箱上一开始有一个数字 x ，小蓝希望把它变成 y ，这样才能打开它，问小蓝最少需要操作的次数。

【输入格式】

输入的第一行包含一个整数 n 。

第二行包含一个 n 位整数 x 。

第三行包含一个 n 位整数 y 。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

5
12349
54321

【样例输出】

11

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq n \leq 300$ ；

对于 60% 的评测用例， $1 \leq n \leq 3000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10^5$ ， x, y 中仅包含数字 0 至 9，可能有前导零。

试题 F：树上选点

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 15 分

【问题描述】

给定一棵树，树根为 1，每个点的点权为 V_i 。

你需要找出若干个点 P_i ，使得：

1. 每两个点 $P_x P_y$ 互不相邻；
2. 每两个点 $P_x P_y$ 与树根的距离互不相同；
3. 找出的点的点权之和尽可能大。

请输出找到的这些点的点权和的最大值。

【输入格式】

输入的第一行包含一个整数 n 。

第二行包含 $n - 1$ 个整数 F_i ，相邻整数之间使用一个空格分隔，分别表示第 2 至 n 个结点的父结点编号。

第三行包含 n 个整数 V_i ，相邻整数之间使用一个空格分隔，分别表示每个结点的点权。

【输出格式】

输出一行包含一个整数表示答案。

【样例输入】

```
5
1 2 3 2
2 1 9 3 5
```

【样例输出】

```
11
```

【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， $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$ ， $1 \leq F_i < i$ ， $1 \leq V_i \leq 10^4$ 。

试题 G: T 字消除

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

小蓝正在玩一款游戏，游戏中有一个 $n \times n$ 大小的 01 矩阵 $A_{i,j}$ 。

小蓝每次需要选择一个 T 字型的区域，且这个区域内至少要有一个 1。选中后，这个区域内所有的元素都会变成 0。

给定游戏目前的矩阵，小蓝想知道他最多可以进行多少次上述操作。

T 字型区域是指形如 $(x-1,y)$ (x,y) $(x+1,y)$ $(x,y+1)$ 的四个点所形成的区域。其旋转 $90, 180, 270$ 度的形式同样也视作 T 字形区域。

【输入格式】

输入包含多组数据。

输入的第一行包含一个整数 D 表示数据组数。

对于每组数据，第一行包含一个整数 n 。

接下来 n 行每行包含 n 个 0 或 1，表示矩阵 $A_{i,j}$ 的每个位置的值。

【输出格式】

输出 D 行，每行包含一个整数表示小蓝最多可以对当前询问中的矩阵操作的次数。

【样例输入】

```
1
3
001
011
111
```

【样例输出】

5

【样例说明】

我们用 X 表示某次操作选中的 T 字形，以下给出一种可行方案：

```
001      XXX      0X0      00X      0X0      X00
011 => 0X1 => XXX => 0XX => XX0 => XX0
111      111      111      11X      1X0      X00
```

【评测用例规模与约定】

对于 10% 的评测用例， $n = 3$ ；

对于 40% 的评测用例， $n \leq 30$ ；

对于所有评测用例， $3 \leq n \leq 2000$ ，矩阵中仅含 0 和 1。

试题 H: 独一无二

时间限制: 30.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

有一个包含 n 个点, m 条边的无向图, 第 i 条边的边权为 c_i , 没有重边和自环。设 s_i 表示从结点 1 出发到达结点 i 的最短路的不同路径数 ($i \in [1, n]$), 显然可以通过删除若干条边使得 $s_i = 1$, 也就是有且仅有一条从 1 到 i 的最短路, 且保持最短路的路径长度不变, 对于每个 i , 求出删除边数的最小值。

【输入格式】

输入的第一行包含两个正整数 n, m 。

接下来 m 行, 每行包含三个正整数 u_i, v_i, c_i 表示第 i 条边连接的两个点的编号和边权。

【输出格式】

输出 n 行, 第 i 行包含一个正整数表示对于结点 i , 删除边数的最小值, 如果 1 和 i 不连通, 输出 -1 。

【样例输入】

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

【样例输出】

```
0
0
```

0

1

【样例说明】

在给定的图中，只有 s_4 一开始为 2，因为有两条最短路： $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4, 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ ，任意删掉一条边后，就可以只剩一条最短路。

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n \leq 1000$ ；

对于所有评测用例， $n \leq 10^5$ ， $0 \leq m \leq \min\{\frac{n(n-1)}{2}, 10^6\}$ ， $1 \leq u_i, v_i \leq n$ ， $1 \leq c_i \leq 10$ 。

试题 I: 异或和

时间限制: 15.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

给一棵含有 n 个结点的有根树，根结点为 1，编号为 i 的点有点权 a_i ($i \in [1, n]$)。现在有两种操作，格式如下：

- 1 $x\ y$ 该操作表示将点 x 的点权改为 y 。
- 2 x 该操作表示查询以结点 x 为根的子树内的所有点的点权和。

现有长度为 m 的操作序列，请对于每个第二类操作给出正确的结果。

【输入格式】

输入的第一行包含两个正整数 n, m ，用一个空格分隔。

第二行包含 n 个整数 a_1, a_2, \dots, a_n ，相邻整数之间使用一个空格分隔。

接下来 $n-1$ 行，每行包含两个正整数 u_i, v_i ，表示结点 u_i 和 v_i 之间有一条边。

接下来 m 行，每行包含一个操作。

【输出格式】

输出若干行，每行对应一个查询操作的答案。

【样例输入】

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

```
2 1
1 1 0
2 1
2 2
```

【样例输出】

```
4
5
6
```

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $n, m \leq 1000$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq n, m \leq 100000$ ， $0 \leq a_i, y \leq 100000$ ， $1 \leq u_i, v_i, x \leq n$

。

试题 J: 混乱的数组

时间限制: 10.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

给定一个正整数 x ，请找出一个尽可能短的仅含正整数的数组 A 使得 A 中恰好有 x 对 i, j 满足 $A_i > A_j$ 。

如果存在多个这样的数组，请输出字典序最小的那个。

【输入格式】

输入一行包含一个整数表示 x 。

【输出格式】

输出两行。

第一行包含一个整数 n ，表示所求出的数组长度。

第二行包含 n 个整数 A_i ，相邻整数之间使用一个空格分隔，依次表示数组中的每个数。

【样例输入】

3

【样例输出】

3

3 2 1

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $x \leq 10$ ；

对于 60% 的评测用例， $x \leq 100$ ；

对于所有评测用例， $1 \leq x \leq 10^9$ 。