

第十一届蓝桥杯大赛软件类省赛

Java 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。

注意：不要使用 `package` 语句。

注意：选手代码的主类名必须为：**Main**，否则会被判为无效代码。

试题 A: 解密

本题总分：5 分

【问题描述】

小明设计了一种文章加密的方法：对于每个字母 c ，将它变成某个另外的字符 T_c 。下表给出了字符变换的规则：

字母 c	T_c	字母 c	T_c	字母 c	T_c	字母 c	T_c
a	y	n	l	A	Y	N	L
b	x	o	g	B	X	O	G
c	m	p	o	C	M	P	O
d	d	q	u	D	D	Q	U
e	a	r	f	E	A	R	F
f	c	s	s	F	C	S	S
g	i	t	z	G	I	T	Z
h	k	u	p	H	K	U	P
i	n	v	w	I	N	V	W
j	t	w	b	J	T	W	B
k	j	x	r	K	J	X	R
l	h	y	e	L	H	Y	E
m	q	z	v	M	Q	Z	V

例如，将字符串 YeRi 加密可得字符串 EaFn。

小明有一个随机的字符串，加密后为

EaFnjISplhFviDhwFbEjRjfIBBkRyY

（由 30 个大小写英文字母组成，不包含换行符），请问原字符串是多少？

（如果你把以上字符串和表格复制到文本文件中，请务必检查复制的内容是否与文档中的一致。在试题目录下有一个文件 str.txt，第一行为上面的字符串，后面 52 行依次为表格中的内容。）

【答案提交】

这是一道结果填空题，你只需要算出结果后提交即可。本题的结果为一个只包含 30 个大小写英文字母的字符串，在提交答案时只填写这个字符串，填写多余的内容将无法得分。

试题 B: 纪念日

本题总分：5 分

【问题描述】

2020 年 7 月 1 日是中国共产党成立 99 周年纪念日。

中国共产党成立于 1921 年 7 月 23 日。

请问从 1921 年 7 月 23 日中午 12 时到 2020 年 7 月 1 日中午 12 时一共包含多少分钟？

【答案提交】

这是一道结果填空题，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: 合并检测

本题总分：10 分

【问题描述】

新冠疫情由新冠病毒引起，最近在 A 国蔓延，为了尽快控制疫情，A 国准备给大量民众进行病毒核酸检测。

然而，用于检测的试剂盒紧缺。

为了解决这一困难，科学家想了一个办法：合并检测。即将从多个人 (k 个) 采集的标本放到同一个试剂盒中进行检测。如果结果为阴性，则说明这 k 个人都是阴性，用一个试剂盒完成了 k 个人的检测。如果结果为阳性，则说明至少有一个人为阳性，需要将这 k 个人的样本全部重新独立检测（从理论上讲，如果检测前 $k-1$ 个人都是阴性可以推断出第 k 个人是阳性，但是在实际操作中不会利用此推断，而是将 k 个人独立检测），加上最开始的合并检测，一共使用了 $k+1$ 个试剂盒完成了 k 个人的检测。

A 国估计被检测的民众的感染率大概是 1%，呈均匀分布。请问 k 取多少能最节省试剂盒？

【答案提交】

这是一道结果填空题，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 D: 分配口罩

本题总分：10 分

【问题描述】

某市市长获得了若干批口罩，每一批口罩的数目如下：（如果你把以下文字复制到文本文件中，请务必检查复制的内容是否与文档中的一致。在试题目录下有一个文件 `mask.txt`，内容与下面的文本相同）

9090400

8499400

5926800

8547000

4958200

4422600

5751200

4175600

6309600

5865200

6604400

4635000

10663400

8087200

4554000

现在市长要把口罩分配给市内的 2 所医院。由于物流限制，每一批口罩只能全部分配给其中一家医院。市长希望 2 所医院获得的口罩总数之差越小越好。请你计算这个差最小是多少？

【答案提交】

这是一道结果填空题，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 E: 斐波那契数列最大公约数

本题总分：15 分

【问题描述】

斐波那契数列满足 $F_1 = F_2 = 1$ ，从 F_3 开始有 $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ 。请你计算 $GCD(F_{2020}, F_{520})$ ，其中 $GCD(A, B)$ 表示 A 和 B 的最大公约数。

【答案提交】

这是一道结果填空题，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 F：分类计数

时间限制：1.0s 内存限制：512.0MB 本题总分：15 分

【问题描述】

输入一个字符串，请输出这个字符串包含多少个大写字母，多少个小写字母，多少个数字。

【输入格式】

输入一行包含一个字符串。

【输出格式】

输出三行，每行一个整数，分别表示大写字母、小写字母和数字的个数。

【样例输入】

1+a=Aab

【样例输出】

1
3
1

【评测用例规模与约定】

对于所有评测用例，字符串由可见字符组成，长度不超过 100。

试题 G: 八次求和

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

给定正整数 n , 求 $1^8 + 2^8 + \cdots + n^8 \bmod 123456789$ 。其中 \bmod 表示取余。

【输入格式】

输入的第一行包含一个整数 n 。

【输出格式】

输出一行, 包含一个整数, 表示答案。

【样例输入】

2

【样例输出】

257

【样例输入】

987654

【样例输出】

43636805

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例, $1 \leq n \leq 20$ 。

对于 60% 的评测用例, $1 \leq n \leq 1000$ 。

对于所有评测用例, $1 \leq n \leq 1000000$ 。

试题 H: 字符串编码

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 20 分

【问题描述】

小明发明了一种给由全大写字母组成的字符串编码的方法。对于每一个大写字母，小明将它转换成它在 26 个英文字母中序号，即 $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, \dots, Z \rightarrow 26$ 。

这样一个字符串就能被转化成一个数字序列：

比如 $ABCXYZ \rightarrow 123242526$ 。

现在给定一个转换后的数字序列，小明想还原出原本的字符串。当然这样的还原有可能存在多个符合条件的字符串。小明希望找出其中字典序最大的字符串。

【输入格式】

一个数字序列。

【输出格式】

一个只包含大写字母的字符串，代表答案

【样例输入】

123242526

【样例输出】

LCXYZ

【评测用例规模与约定】

对于 20% 的评测用例，输入的长度不超过 20。

对于所有评测用例，输入的长度不超过 200000。

试题 I: BST 插入节点问题

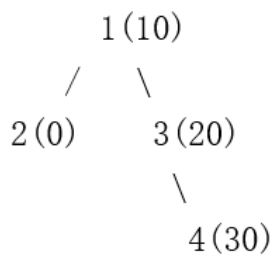
时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

给定一棵包含 N 个节点的二叉树，节点编号是 $1 \sim N$ 。其中 i 号节点具有权值 W_i ，并且这些节点的权值恰好形成了一棵排序二叉树 (BST)。

现在给定一个节点编号 K ，小明想知道，在这 N 个权值以外，有多少个整数 X (即 X 不等于任何 W_i) 满足：给编号为 K 的节点增加一个权值为 X 的子节点，仍可以得到一棵 BST。

例如在下图中，括号外的数字表示编号、括号内的数字表示权值。即编号 $1 \sim 4$ 的节点权值依次是 0、10、20、30。



如果 $K = 1$ ，那么答案为 0。因为 1 号节点已经有左右子节点，不能再增加子节点了。

如果 $K = 2$ ，那么答案为无穷多。因为任何一个负数都可以作为 2 的左子节点。

如果 $K = 3$ ，那么答案为 9。因为 $X = 11, 12, \dots, 19$ 都可以作为 3 的左子节点。

【输入格式】

第一行包含 2 个整数 N 和 K 。

以下 N 行每行包含 2 个整数，其中第 i 行是编号为 i 的节点的父节点编号 P_i 和权值 W_i 。注意 $P_i = 0$ 表示 i 是根节点。

输入保证是一棵 BST。

【输出格式】

一个整数代表答案。如果答案是无穷多，输出 -1 。

【样例输入】

```
4 3
0 10
1 0
1 20
3 30
```

【样例输出】

```
9
```

【评测用例规模与约定】

对于 60% 的评测用例， $1 \leq K \leq N \leq 100$ ， $0 \leq W_i \leq 200$ ，且 W_i 各不相同。

对于所有评测用例， $1 \leq K \leq N \leq 10000$ ， $0 \leq W_i \leq 1000000000$ ，且 W_i 各不相同。

试题 J: 网络分析

时间限制: 1.0s 内存限制: 512.0MB 本题总分: 25 分

【问题描述】

小明正在做一个网络实验。

他设置了 n 台电脑，称为节点，用于收发和存储数据。

初始时，所有节点都是独立的，不存在任何连接。

小明可以通过网线将两个节点连接起来，连接后两个节点就可以互相通信了。两个节点如果存在网线连接，称为相邻。

小明有时会测试当时的网络，他会在某个节点发送一条信息，信息会发送到每个相邻的节点，之后这些节点又会转发到自己相邻的节点，直到所有直接或间接相邻的节点都收到了信息。所有发送和接收的节点都会将信息存储下来。一条信息只存储一次。

给出小明连接和测试的过程，请计算出每个节点存储信息的大小。

【输入格式】

输入的第一行包含两个整数 n, m ，分别表示节点数量和操作数量。节点从 1 至 n 编号。

接下来 m 行，每行三个整数，表示一个操作。

如果操作为 1 $a b$ ，表示将节点 a 和节点 b 通过网线连接起来。当 $a = b$ 时，表示连接了一个自环，对网络没有实质影响。

如果操作为 2 $p t$ ，表示在节点 p 上发送一条大小为 t 的信息。

【输出格式】

输出一行，包含 n 个整数，相邻整数之间用一个空格分割，依次表示进行完上述操作后节点 1 至节点 n 上存储信息的大小。

【样例输入】

```
4 8
1 1 2
2 1 10
2 3 5
1 4 1
2 2 2
1 1 2
1 2 4
2 2 1
```

【样例输出】

```
13 13 5 3
```

【评测用例规模与约定】

对于 30% 的评测用例， $1 \leq n \leq 20$ ， $1 \leq m \leq 100$ 。

对于 50% 的评测用例， $1 \leq n \leq 100$ ， $1 \leq m \leq 1000$ 。

对于 70% 的评测用例， $1 \leq n \leq 1000$ ， $1 \leq m \leq 10000$ 。

对于所有评测用例， $1 \leq n \leq 10000$ ， $1 \leq m \leq 100000$ ， $1 \leq t \leq 100$ 。