

## C8 - 2021级程序设计基础第八次上机

### A - 报数

#### 题目描述

程小设与朋友们玩“报数游戏”。规则是：给定数字 $k(2 \leq k \leq 9)$ ，所有人从1开始依次报数，如果这个数是 $k$ 的倍数，或者某一位(十进制)是 $k$ ，则跳过。请输出1至99的报数结果。

#### 输入描述

一行一个整数 $k(2 \leq k \leq 9)$ 。

#### 输出描述

若干整数，以空格隔开，表示报数结果。

#### 样例输入

```
3
```

#### 样例输出

```
1 2 4 5 7 8 10 11 14 16 17 19 20 22 25 26 28 29 40 41 44 46 47 49 50 52 55 56 58 59 61 62
64 65 67 68 70 71 74 76 77 79 80 82 85 86 88 89 91 92 94 95 97 98
```

#### HINT

身经百战的你，相信不需要提示也能轻松搞定本题：)

Author:inf

### B - EDGnb

#### 题目描述

*Stockholm*上周S11之前立下flag: 如果EDG夺冠就倒立脸滚键盘! 然后EDG真的夺冠了, *Stockholm*不得不履行他的flag.....

他恰好滚出来一堆只含有数字和大小写字母的字符串, 他想知道字符串中是否会出现EDGnb这个字符串, 并且第一次出现在什么位置。

他认为, 对于一个字符串 abcdefg, 从左往右依次是第1, 2, 3, ..., 7位。

#### 输入描述

一行, 一个只含有数字和大小写字母的字符串。

## 输出描述

字符串第一次出现 `EDGnb` 时 `'E'` 的位置；若不存在，输出 `-1`。

## 样例输入1

```
h234g5EDGnb63EDG32beat8456DK2dfdas
```

## 样例输出1

```
7
```

## 样例输入2

```
jiejieNBscoutNB
```

## 样例输出2

```
-1
```

## 数据范围

字符串长度不超过777。

## HINT

注意大小写。

*AUTHOR: Stockholm*

# C - Monica的雪花

## 题目描述

这纷飞的季节，我无法拒绝。南北东西归去来，夜深同看千街雪。

*Monica*正在完成她的冬日收集。对于每一片雪花都有一个奇异值，由于没有相同的雪花，所以每个雪花的奇异值都是不同的，并且奇异值一定是质数。我们知道质数的数量是无穷的，雪花的数量可以认为是无限的。现在 *Monica*想收集一些奇异值之和不超过  $L$  的雪花，那么最多能收集多少个呢。

## 输入描述

第一行一个整数  $L$ 。表示奇异值之和的上限。

## 输出描述

输出一行一个整数  $ans$ ，表示最多能收集多少个雪花。

## 样例输入1

6

## 样例输出1

2

## 样例输入2

10000

## 样例输出2

67

## 样例解释

第一个样例中：

$$2 + 3 = 5 \leq 6$$

最多收集两个雪花，奇异值分别为2和3。

## 数据范围

对于100%的数据：

$$0 \leq L \leq 10000000$$

*AUTHOR: Monica*

# D - 前20长字符串

## 题目背景

*Sheep*总是因许许多多的原因被迫要读很多英文文献，*Sheep*为了能赶完ddl，只能选择只读其中一部分，*Sheep*最终决定只挑前20长的句子去读，所以想请你帮助*Sheep*找到前20长的句子

## 题目描述

为了简化题目，*Sheep*将文章中的每个句子作为一行给出（为了保证稳定序列，如果第20个句子有同样长度的句子输出先出现的），请你帮助*Sheep*输出满足条件最长的前20个句子

## 输入描述

有多行输入，保证每行的字符串*s*的长度 $length(s)$ 满足 $1 \leq length(s) \leq 1000$

保证输入的字符串总数*n*满足 $20 \leq n \leq 100000$

## 输出描述

---

按照读取的顺序，输出前20个最长的句子

## 样例输入

---

There were many Sheep in the Sheep's house  
Inspiration comes from life, and the questions come from reality  
The Sheep exam was very masculine  
The course task of computer college is really very, very much, the pig foot of computer college is difficult to have a lot of time to answer questions  
This topic is really very simple, very white  
If you run out of time on this problem, check to see if there was an error reading  
Sheep is a good boy  
Monica is Sheep's partner  
A good sleep is a vital tool for health preservation. After two days of living on the liver, the body will not be able to stand it  
Lao Gan Ma with beef sauce and chicken fat is the perfect meal  
Blore got full marks in her basic courses  
Sheep never cheated his classmates  
The computer school of Beihang university also has to learn one year of college physics and do one year of base material experiments  
The sate exam is in early December and the final exam is in late November  
Sheep was very fond of talking nonsense  
The light show in Yuyuantan Park in the past two months was very beautiful  
The golden motto is "Ask more questions and dream more dreams."  
Sheep was the easy one, tough1 and Shederay were the hardest  
Liang Xiaoyue is a two-yuan iron fan, Sheep is an iron fan of Liang Xiaoyue  
Everyone has some experience that they do not want to mention. For Beihang students, it is the base experiment in sophomore year  
The joy of students is that they can finish their homework, do well in exams, play when they play, and sleep when they sleep  
I don't think anyone is still reading these strings  
Balanced nutrition is good for physical and mental health  
The two-dimensional character array is an important test point, but also not familiar to practice  
Time is like water in a sponge, but the sponge of Sheep is dry  
OJ is known to be a place of sorcerers  
The last time you're on the computer, you can do it as a final simulation

## 样例输出

---

There were many Sheep in the Sheep's house  
Inspiration comes from life, and the questions come from reality  
The course task of computer college is really very, very much, the pig foot of computer college is difficult to have a lot of time to answer questions  
This topic is really very simple, very white  
If you run out of time on this problem, check to see if there was an error reading  
A good sleep is a vital tool for health preservation. After two days of living on the liver, the body will not be able to stand it  
Lao Gan Ma with beef sauce and chicken fat is the perfect meal  
The computer school of Beihang university also has to learn one year of college physics and do one year of base material experiments  
The sate exam is in early December and the final exam is in late November

The light show in Yuyuantan Park in the past two months was very beautiful  
The golden motto is "Ask more questions and dream more dreams."  
Sheep was the easy one, toudi and Shederay were the hardest  
Liang Xiaoyue is a two-yuan iron fan, Sheep is an iron fan of Liang Xiaoyue  
Everyone has some experience that they do not want to mention. For Beihang students, it  
is the base experiment in sophomore year  
The joy of students is that they can finish their homework, do well in exams, play when  
they play, and sleep when they sleep  
I don't think anyone is still reading these strings  
Balanced nutrition is good for physical and mental health  
The two-dimensional character array is an important test point, but also not familiar to  
practice  
Time is like water in a sponge, but the sponge of Sheep is dry  
The last time you're on the computer, you can do it as a final simulation

## HINT

字符串中可能会出现空格

*AUTHOR: Oh so many sheep*

## E - 垒石头

### 题目描述

戎璿花是个能够非常精巧地垒石头的高手。现在她有  $n$  个石堆，每一石堆起始有  $a_i$  个石头，且同一石堆里所有石头都有相同的颜色（红色或蓝色）。

在戎璿花看来，**所有石堆是“错落有致”的当且仅当这  $n$  个石堆的石头数包含从 1 到  $n$  的所有数字。**

例如，现在有 3 个石堆，石头数分别为  $[1, 3, 2]$ ，那么这 3 个石堆就是“错落有致”的；但如果石头数分别为  $[1, 2, 2]$ ，那么这 3 个石堆就不是“错落有致”的。

同时，她可以进行两种操作：

- 如果一堆石头是红色的，她可以在最上面**垒上** 1 块红色石头。（石头数 +1）
- 如果一堆石头是蓝色的，她可以从最上面**移走** 1 块蓝色石头。（石头数 -1）

戎璿花想知道她能否通过有限次操作使所有石堆变得“错落有致”。

### 输入描述

第一行一个数字  $T$ ，表示有  $T$  组数据

对于每组数据，

第一行一个数字  $n$ ，表示有  $n$  堆石头。

第二行有  $n$  个数字  $a_i$ ，表示第  $i$  个石堆有  $a_i$  个石头。

第三行一个长度为  $n$  且仅含字母 'R' 或 'B' 的字符串  $S$ 。如果第  $i$  个字母为 'R'，表示第  $i$  堆石子为红色；如果第  $i$  个字母为 'B'，表示第  $i$  堆石子为蓝色。

### 输出描述

对于每组数据，输出一行。如果通过有限次操作使所有石堆变得“错落有致”，输出 YES，否则输出 NO。

## 样例输入

```
6
4
1 2 5 2
BRBR
2
1 1
BB
5
3 1 4 2 5
RBRRB
5
3 1 3 1 3
RBRRB
5
5 1 5 1 5
RBRRB
4
2 2 2 2
BRBR
```

## 样例输出

```
YES
NO
YES
YES
NO
YES
```

## 样例解释

对于样例中的第一组数据，我们可以通过以下几步得到“错落有致”的石堆。

- 初始石子数为  $[1, 2, 5, 2]$ 。
- 选择第三个石堆（蓝色）进行操作，得到  $[1, 2, 4, 2]$ 。
- 选择第二个石堆（红色）进行操作，得到  $[1, 3, 4, 2]$ 。

## 数据范围

对于100%的数据，保证  $1 \leq T \leq 10, 1 \leq n \leq 10^3, 1 \leq a_i \leq 10^6$ 。

## HINT

- 如果你没有思路，不妨试试先分组再排序。
- 考虑“错落有致”的序列的等价状态。假设总共有  $n$  个石堆，其中  $k$  个是蓝色石堆， $(n - k)$  个是红色石堆。可以发现“错落有致”的序列有一等价状态为**石头数为 1 到  $k$  个的石堆均为蓝色，石头数为  $k + 1$  到  $n$  个的石堆均为红色**。（当然，你也可以从其他角度来解决本题）

# F - 黄金分割与一维搜索

## 题目背景

相信大家对二分查找的思想一定非常熟悉，使用这种思想可以用于解方程，现在则需要学习基于黄金分割的一维搜索，求解多项式函数在给定区间上的最小值（也是函数的一个极小值），与相应的极小值点。

## 题目描述

考虑函数  $f(x)$  在区间  $[L, R]$  下凸且是单峰的，此时适用于基于黄金分割的一维搜索，注意到本题全程取黄金分割比  $t = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \approx 0.618$

一维搜索步骤如下：

1. 第一次搜索，令  $l_1 = L, r_1 = R, \Delta_1 = r_1 - l_1, \lambda_1 = l_1 + (1 - t)\Delta_1, \mu_1 = l_1 + t\Delta_1$
2. 对于第  $i$  次搜索，如果  $\Delta_i = r_i - l_i < \varepsilon$ ，结束搜索，极值点取  $\frac{l_i + r_i}{2}$ ，反之继续
3. 如果  $f(\lambda_i) > f(\mu_i)$ ，则转第 4 步，反之  $f(\lambda_i) \leq f(\mu_i)$
4. 令：  $l_{i+1} = \lambda_i, r_{i+1} = r_i, \lambda_{i+1} = \mu_i$ ，重新计算：  $\mu_{i+1} = l_{i+1} + t\Delta_{i+1}$
5. 令：  $l_{i+1} = l_i, r_{i+1} = \mu_i, \mu_{i+1} = \lambda_i$ ，重新计算：  $\lambda_{i+1} = l_{i+1} + (1 - t)\Delta_{i+1}$
6. 转至第 2 步，开始第  $i + 1$  次搜索

求：对于多项式函数：  $f(x) = a_n x^n + \dots + a_0 x^0$ ，使用一维搜索求解在区间  $[L, R]$  上的极小值和极值点

全程取搜索终止条件的  $\varepsilon = 10^{-6}$

## 输入描述

三行输入：

- 第一行输入多项式函数的最高次幂  $n$
- 第二行输入  $n + 1$  个整数，表示多项式的系数  $a_n, \dots, a_0$ （注意输入的顺序）
- 第三行输入两个整数，为  $L, R$  的值

## 输出描述

一行，输出多项式函数在区间上的极值点和极小值，格式参考输出样例，数值输出均保留4位小数。

## 样例输入

```
4
2 -8 -1 5 3
-2 0
```

## 样例输出

```
f(-0.4625)=1.3566
```

## 数据范围

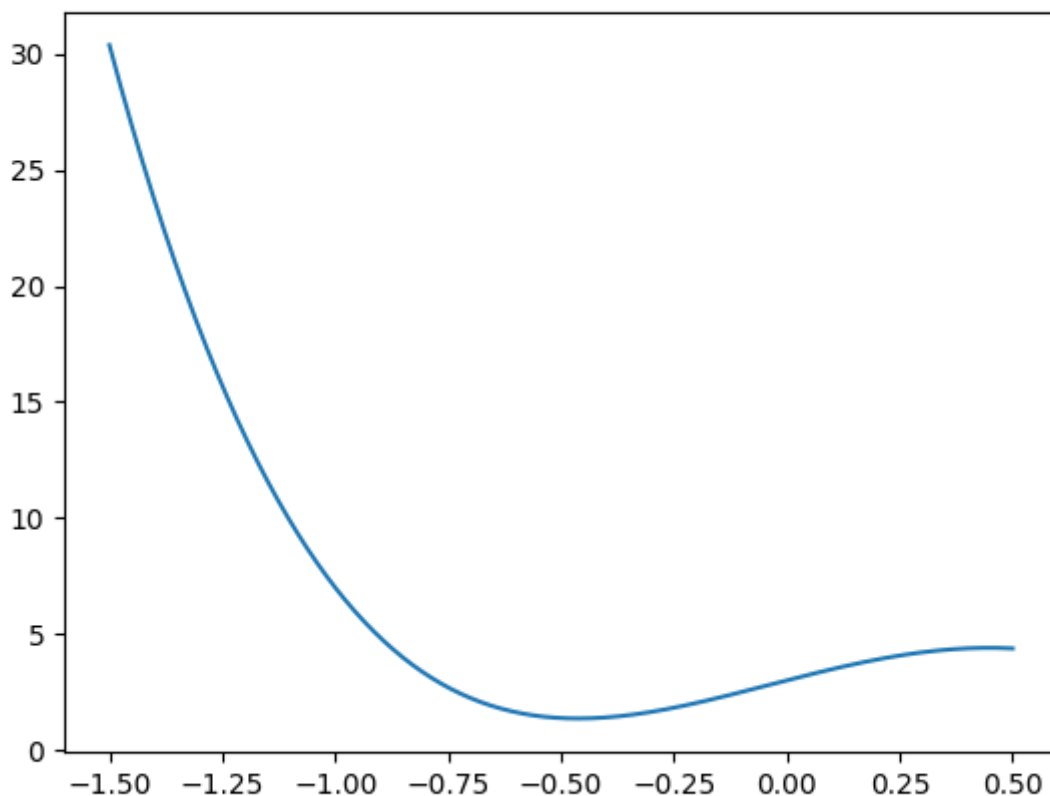
## HINT

复习二分查找，正确模拟；

计算多项式函数值时，最好不要调用 `pow()`，而是复习一下诸如如何把字符串表示的十进制数取出来或者把非十进制的数转化成十进制；

思想内核都是一样的，顺便它还有一个响当当的名字叫 "秦九韶算法"（英国数学家霍纳在秦九韶所在年代700多年后独立发现，又称为Hornor's Rule）

附：样例的函数图像



AUTHOR: Shederay

---

## G - 跳格子

### 题目描述

小明经常陪npy玩跳格子的小游戏，他们要从0号格子开始跳到N号格子。小明一次可以跳1个、2个或3个格子，但是因为一次跳3个格子很累，所以小明不能连续的跳3个格子。

请问小明一共有多少种跳法跳到N号格子？

### 输入描述

多组数据输入

每组数据一行，为N

### 输出描述

---



对每组数据，用一行输出跳到 $N$ 号格子的跳法

由于结果可能很大，所以让结果对10007取模。

## 样例输入

```
4
1
2
```

## 样例输出

```
7
1
2
```

## 数据范围

$$1 \leq N \leq 10000$$

## HINT

假设一次只能跳一格或两格，如何求解？

在这种情况下，只能由 $i - 1$ 号和 $i - 2$ 号格跳到 $i$ 号格。

设 $F[i]$ 表示跳到 $i$ 号格的方法数。

那么“到 $i$ 号格的方法数”=“到 $i - 1$ 号格的方法数”+“到 $i - 2$ 号格的方法数”。

即 $F[i] = F[i - 1] + F[i - 2]$ 。

那跳三格的情况呢？相信聪明的你已经会做这道题了！！！！

*AUTHOR*: Mentor\_D

## H - 简单易懂的题

### 题目描述

给你一串  $n$  进制的数字，请你转换为十进制后输出。

当某一位的数字大于 9（不会超过 35）后，用大写字母  $A - Z$  表示。

### 输入描述

第一行第一个整数  $n$

第二行一个字符串  $s$ ，表示这个  $n$  进制数

### 输出描述

一行，为转化后的十进制数

# 样例输入

```
16
FEDCBA9876543210
```

# 样例输出

```
18364758544493064720
```

# 数据范围

$2 \leq n \leq 36, 1 \leq |s| \leq 1000, |s|$  为字符串  $s$  的长度

AUTHOR: *toush1*

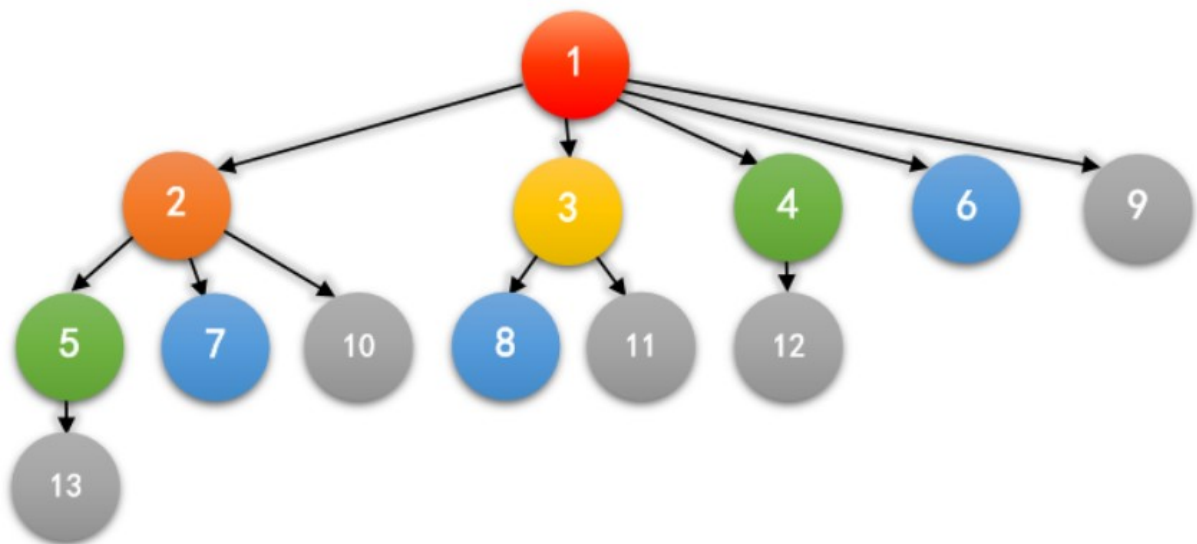
# I - 斐波那契的兔子

## 题目背景

陆木缘和杉叶嘉养了一些兔子，它们的繁殖完全严格遵从斐波那契的模型，即：一对兔子从出生后第二个月起，每个月刚开始的时候都会产下一对小兔子。我们认为兔子不会出现死亡、生病等任何形式的意外。

## 题目描述

陆木缘和杉叶嘉把兔子们按出生顺序从 1 开始标号，并且她们的兔子都是 1 号兔子\*或 1 号兔子的后代。如果某两对兔子是同时出生的，那么她们会将父母标号更小的一对优先标号，如图所示：



图中每个圆点表示一对兔子，圆点上的数字表示陆木缘和杉叶嘉给这对兔子的编号，圆点的颜色代表这对兔子出生的月数，从前往后依次是：红-橙-黄-绿-蓝-灰，箭头终点的一对兔子是箭头起点的一对兔子所生的,每个箭头的长度都定义为“1”。

我们定义一对兔子的“**祖先**”为这对兔子，以及这对兔子的父母的祖先。例如13的祖先集合是{13, 5, 2, 1}

定义两对兔子的“**最近公共祖先**”为这两对兔子的祖先的交集中，和这两对兔子的距离之和最小的那一个。例如13和10的公共祖先集合为{13, 5, 2, 1} ∩ {10, 2, 1} = {2, 1}，其最近公共祖先为2。

这天邢梓和马梅学姐来做客了，她们对陆木缘和杉叶嘉提出了 $m$ 个问题，每个问题都是：请问编号为 $a_i$ 和 $b_i$ 的一对兔子的“最近公共祖先”是多少？

杉叶嘉是笨蛋，所以需要学过编程的你来救救她。

\*：1号兔子：指编号为1的那一对兔子

## 输入描述

输入第一行，包含一个正整数  $m$ ，表示问题个数。

输入接下来  $m$  行，每行包含 2 个正整数，表示  $a_i$ 和  $b_i$ 。

## 输出描述

输出一共  $m$  行，每行一个正整数，依次表示你对每个问题的答案，即 $a_i$ 和 $b_i$ 的最近公共祖先。

## 样例输入1

```
5
1 1
2 3
5 7
7 13
4 12
```

## 样例输出1

```
1
1
2
2
4
```

## 样例输入2

```
10
13 5
13 6
13 7
13 8
13 9
13 10
13 11
13 12
13 13
13 14
```

## 样例输出2

5  
1  
2  
1  
1  
2  
1  
1  
13  
1

## 数据范围

对于70%的数据:  $m \leq 1000, \forall i \ a_i, b_i \leq 10^6$

对于100%的数据:  $m \leq 3 \cdot 10^5, \forall i \ a_i, b_i \leq 10^{12}$

## HINT

可以考虑考察某对兔子和它们的“父母”（即距离为1的祖先）的编号的数学关系。

AUTHOR: 梁秋月

# J - 排列之差

## 题目描述

对于数  $m$ ，如果有一个长度为  $m$  的数列，满足数字  $1 \sim m$  均只出现过一次，则称该数列是  $m$  的全排列。  
易得，对于数  $m$ ，共有  $m!$  个全排列。

定义两个全排列之差为：将  $1 \sim m$  的所有全排列按字典序升序排序，若  $P$  和  $Q$  是序列中第  $i$  个和第  $j$  个排列，那么  $P - Q = i - j$ 。比如， $321 - 123 = 5$ 。

现有  $n$  个对于数  $m$  的全排列（保证不重复），以及一个  $1 \sim m$  的全排列  $P$ ，请在这  $n$  个全排列中找到与  $P$  的差的绝对值小于等于  $k$  的所有全排列。

特别的，如果  $m$  大于 9，用大写字母 ABCDEF.... 来代替 10, 11, 12, 13, 14, 15...

## 输入描述

第一行两个整数  $m$  和  $n$ ，含义见上。

接下来  $n$  行，每行一个  $1 \sim m$  的全排列，数字间用空格隔开。

接下来一个整数  $T$ ，代表有  $T$  个询问。

接下来  $T$  行，每行一个  $1 \sim m$  的全排列  $P$  以及一个整数  $k$ ，用空格隔开，含义见上。

## 输出描述

对于每组询问：

以字典序升序输出所有与  $P$  的差的绝对值小于等于  $k$  的所有全排列，每行输出一个全排列；

若不存在这样的全排列，输出一行 `No such permutation`。

保证输出的总行数不超过  $10^6$ 。

## 样例输入1

```
3 4
312
123
132
231
2
123 2
213 0
```

## 样例输出1

```
123
132
No such permutation.
```

## 样例输入2

```
12 3
29B815437A6C
29B815437C6A
29B815437AC6
1
29B815437AC6 1
```

## 样例输出2

```
29B815437A6C
29B815437AC6
29B815437C6A
```

## 数据范围

保证  $m \leq 12, n \leq \min(10^5, m!), q \leq 10^5, k \leq 10^9$ 。

*AUTHOR: yzh*