

# CSP-S 2019 模拟赛



2019 年 10 月 22 日

## 题目概况

中文题目名称	数学题	城市	好 ♂ 朋 ♂ 友
英文题目名称	number	city	friend
题目类型	传统	传统	传统
每个测试点时限	1s	2s	4s
内存限制	512MB	512MB	512MB
结果比较方式	全文比较（过滤行末空格及文末回车）		
测试点数目	10	20	20
每个测试点分值	10	5	5
编译选项	<code>-lm -O2 -std=c++11 -Wl,--stack=2147483647</code>		

## 注意事项

1. 文件名（程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. 提交的程序请直接存放在自己的文件夹根目录下，无需建立子文件夹。
3. C++ 中函数 `main()` 的返回值类型必须是 `int`，返回值必须是 0。
4. 评测环境为 Windows 下的 Lemon。

## 数学题 (number)

### 【题目描述】

小 Z 在做数学作业。他有一道题不会做。因为小 Y 不在，所以他跑过来找你了。

这道题是这样的：给定一个正整数  $n$ ，保证  $n$  形如  $p^k q^k$ ，其中  $p, q$  是不同的质数， $k$  为正整数。

显然  $n$  能被拆分成若干个大于 1 的正整数相乘的形式，即  $n = \prod_{i=1}^m a_i$ ，为简便起见，我们规定  $m > 1$ ，并且对于  $1 \leq i < m$ ，有  $a_i \leq a_{i+1}$ 。求  $n$  有多少种不同的拆分的方法。

换句话说，题目要求：有多少个长度大于 1 的不下降序列  $\{a_1, a_2, \dots, a_m\}$  满足  $a_1 > 1, n = \prod_{i=1}^m a_i$ 。

### 【输入格式】

输入文件名为 `number.in`。

输入包含多组数据。第一行一个正整数  $T$ ，表示数据组数。

接下来  $T$  行，每行一个正整数  $n$ ，表示一组数据。

### 【输出格式】

输出文件名为 `number.out`。

输出  $T$  行，每行一个整数，表示这组数据的答案。

### 【样例输入】

2  
6  
100

### 【样例输出】

1  
8

### 【样例解释】

当  $n = 6$  时，只有一个序列： $\{2, 3\}$ 。

当  $n = 100 = 2^2 5^2$  时，有这 8 种： $\{2, 50\}$ ,  $\{2, 2, 25\}$ ,  $\{2, 2, 5, 5\}$ ,  $\{2, 5, 10\}$ ,  $\{4, 25\}$ ,  $\{4, 5, 5\}$ ,  $\{5, 20\}$ ,  $\{10, 10\}$ 。

**【数据规模与约定】**

对于 10% 的数据,  $1 \leq n \leq 10^3$ 。

对于 20% 的数据,  $1 \leq n \leq 10^7$ 。

对于另外 10% 的数据, 保证【题目描述】中的  $k \leq 4$ 。

对于另外 20% 的数据,  $T \leq 5$ 。

对于 100% 的数据,  $1 \leq n \leq 10^{18}, 1 \leq T \leq 10^5$ , 保证  $n$  能被表示成  $p^k q^k$  的形式, 其中  $p, q$  是不同的质数,  $k$  为正整数。

## 城市 (city)

### 【题目描述】

这天小 Z 来到一个王国，王国里有  $n$  座城市，其中第  $i$  座城市有一个评估值  $a_i$ ，其中  $a_i$  都是正整数。

城市之间可能会有道路连接，走过每条道路都要付出一定的代价。具体来说，对于城市  $i$  和城市  $j$  ( $i \neq j$ )，如果  $a_i$  and  $a_j = 0$ ，那么它们之间没有道路连接，否则它们之间有一条**双向道路**，其代价为  $\text{lowbit}(a_i \text{ and } a_j)$ 。其中 and 表示二进制下的按位与，例如  $5 \text{ and } 6 = 4$ 。 $\text{lowbit}(x)$  表示  $x$  在二进制下最低是 1 的位的位权，例如  $\text{lowbit}(5) = \text{lowbit}(101)_2 = 1$ ,  $\text{lowbit}(4) = \text{lowbit}(100)_2 = 4$ 。

小 Z 现在在城市 1，但他身上没多少钱了，因此他想用最少的代价赶到城市  $n$ ，求这个最少代价。

### 【输入格式】

输入文件名为 `city.in`。

第一行一个正整数  $T$ ，表示数据组数。

接下来，对于每组数据：

第一行一个正整数  $n$ ，表示城市数量。

第二行  $n$  个正整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$ ，表示每个城市的评估值。

### 【输出格式】

输出文件名为 `city.out`。

输出共  $T$  行，每组数据一行。

对于每组数据，如果从城市 1 不可能到达城市  $n$ ，输出 `Impossible`；否则输出一个整数，表示最少的代价。

### 【样例 1 输入】

```
2
4
22 21 50 41
3
1 2 4
```

### 【样例 1 输出】

```
5
Impossible
```

**【样例 1 解释】**

用  $(u, v, w)$  表示城市  $u$  与城市  $v$  之间有一条代价为  $w$  的双向道路。那么对于第一组数据，所有道路为：

- $(1, 2, 4)$
- $(1, 3, 2)$
- $(2, 3, 16)$
- $(2, 4, 1)$
- $(3, 4, 32)$

容易发现代价最少的路径为  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$ ，代价为 5。

对于第二组数据，城市之间没有任何道路相通，不可能从城市 1 到城市  $n$ 。

**【样例 2】**

见选手目录下的 `city/city2.in` 与 `city/city2.ans`。

**【数据规模与约定】**

对于 30% 的数据， $1 \leq n \leq 10^3$ 。

对于另外 10% 的数据，保证  $a_i$  形如  $2^k$ ，其中  $0 \leq k < 32$ 。

对于 100% 的数据， $1 \leq T \leq 5, 1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq a_i < 2^{32}$ 。

## 好 ♂ 朋 ♂ 友 (friend)

### 【题目描述】

小 Y 是小 Z 的好 ♂ 朋 ♂ 友。在情（给）人（给）节，小 Y 送给了小 Z 一个长度为  $n$  的序列  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 。

小 Z 认为，一段序列是**给给**的，当且仅当其所有元素的按位或值在十进制表示下的个位数  $\in S$ 。其中  $S$  是给定的非空集合且保证  $S \subseteq \{0, 1, 2, \dots, 9\}$ 。

例如，当  $S = \{0, 7\}$  时，序列  $\{1, 4, 3\}$  和序列  $\{14, 18\}$  都是给给的，因为  $1 \text{ or } 4 \text{ or } 3 = 7$ ,  $14 \text{ or } 18 = 30$ ，它们十进制表示下的个位数都在集合  $S$  中；但序列  $\{1, 3, 13\}$  不是给给的，因为  $1 \text{ or } 3 \text{ or } 13 = 15$  个位数为 5，不在  $S$  中。

现在对于小 Y 送的这段序列，小 Z 提出了  $m$  个问题。每个问题形如  $l, r$ ，求序列  $\{a_l, a_{l+1}, \dots, a_r\}$  中有多少非空连续子序列是给给的。

### 【输入格式】

输入文件名为 `friend.in`。

第一行包含了三个整数  $n, m, k$ ， $n$  表示序列的长度， $m$  表示问题的个数， $k$  表示集合  $S$  的大小，集合  $S$  的意义见【题目描述】。

第二行包含了  $k$  个互不相同的非负整数  $s_1, s_2, \dots, s_k$ ，表示集合  $S$  内的元素，保证  $0 \leq s_i \leq 9$ 。

第三行包含了  $n$  个非负整数  $a_1, a_2, \dots, a_n$ ，表示这个序列。

接下来  $m$  行，每行包含两个正整数  $l, r$ ，表示一个问题。

### 【输出格式】

输出文件名为 `friend.out`。

输出一共  $m$  行，每行一个非负整数，表示对应问题的答案。

### 【样例 1 输入】

```
5 3 2
0 7
1 4 3 14 18
1 5
1 3
4 5
```

### 【样例 1 输出】

```
3
```

2

1

**【样例 2】**

见选手目录下的 friend/friend2.in 与 friend/friend2.ans。

**【数据规模与约定】**

对于全部数据，满足

- $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 10^6, 1 \leq k \leq 10$ ;
- $0 \leq s_i \leq 9$  且  $s_i$  互不相同;
- $0 \leq a_i < 2^{30}$ ;
- 每个问题中  $1 \leq l \leq r \leq n$ 。

每个测试点的具体限制见下表：

测试点编号	$n \leq$	$m \leq$	特殊限制
1 ~ 2	$10^3$	$10^6$	无
3	$10^5$		$k = 10$
4 ~ 5			$k = 5$ 且 $S = \{0, 2, 4, 6, 8\}$
6 ~ 7			$k = 5$ 且 $S = \{1, 3, 5, 7, 9\}$
8 ~ 15	$5 \times 10^4$	$10^5$	无
16 ~ 20	$10^5$	$10^6$	无

**【提示】**

输入、输出量较大，建议使用快速的输入、输出方法。