

# 第二十八届全国信息学奥林匹克竞赛

## CCF NOI 2011

### 第一试

**竞赛时间：2011 年 8 月 8 日上午 8:00–13:00**

题目名称	兔农	智能车比赛	阿狸的打字机
目录	rabbit	car	type
可执行文件名	rabbit	car	type
输入文件名	rabbit.in	car.in	type.in
输出文件名	rabbit.out	car.out	type.out
每个测试点时限	1 秒	1 秒	1 秒
内存限制	256M	256M	256M
测试点数目	20	10	10
每个测试点分值	5	10	10
是否有部分分	否	否	否
题目类型	传统型	传统型	传统型

提交源程序须加后缀

对于 Pascal 语言	rabbit.pas	car.pas	type.pas
对于 C 语言	rabbit.c	car.c	type.c
对于 C++ 语言	rabbit.cpp	car.cpp	type.cpp

**注意：最终测试时，所有编译命令均不打开任何优化开关。**

## 兔农

### 【问题描述】

农夫栋栋近年收入不景气，正在他发愁如何能多赚点钱时，他听到隔壁的小朋友在讨论兔子繁殖的问题。

问题是这样的：第一个月初有一对刚出生的小兔子，经过两个月长大后，这对兔子从第三个月开始，每个月初生一对小兔子。新出生的小兔子生长两个月后又能每个月生出一对小兔子。问第  $n$  个月有多少只兔子？

聪明的你可能已经发现，第  $n$  个月的兔子数正好是第  $n$  个 **Fibonacci**(斐波那契)数。栋栋不懂什么是 Fibonacci 数，但他也发现了规律：第  $i+2$  个月的兔子数等于第  $i$  个月的兔子数加上第  $i+1$  个月的兔子数。前几个月的兔子数依次为：

1 1 2 3 5 8 13 21 34 ...

栋栋发现越到后面兔子数增长的越快，期待养兔子一定能赚大钱，于是栋栋在第一个月初买了一对小兔子开始饲养。

每天，栋栋都要给兔子们喂食，兔子们吃食时非常特别，总是每  $k$  对兔子围成一圈，最后剩下的不足  $k$  对的围成一圈，由于兔子特别害怕孤独，从第三个月开始，如果吃食时围成某一个圈的只有一对兔子，这对兔子就会很快死掉。

我们假设死去的总是刚出生的兔子，那么每个月的兔子数仍然是可以计算的。例如，当  $k=7$  时，前几个月的兔子数依次为：

1 1 2 3 5 7 12 19 31 49 80 ...

给定  $n$ ，你能帮助栋栋计算第  $n$  个月他有多少对兔子么？由于答案可能非常大，你只需要告诉栋栋第  $n$  个月的兔子对数除  $p$  的余数即可。

### 【输入格式】

从文件 **rabbit.in** 中读入数据。

输入一行，包含三个正整数  $n, k, p$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 **rabbit.out** 中。

输出一行，包含一个整数，表示栋栋第  $n$  个月的兔子对数除  $p$  的余数。

### 【样例输入 1】

6 7 100

### 【样例输出 1】

7

【样例输入 2】

7 75

【样例输出 2】

2

【数据规模与约定】

所有测试数据的范围和特点如下表所示

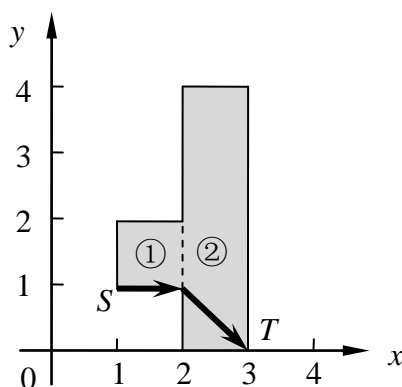
测试点编号	$n$ 的规模	$k, p$ 的规模
1	$1 \leq n \leq 50$	$2 \leq k, p \leq 1000$
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11	$1 \leq n \leq 80$	$2 \leq k, p \leq 10,000$
12	$1 \leq n \leq 1000$	$2 \leq k, p \leq 10,000$
13		
14	$1 \leq n \leq 10^6$	$2 \leq k, p \leq 10^6$
15		
16	$1 \leq n \leq 10^{18}$	$2 \leq k, p \leq 1000$
17		
18	$1 \leq n \leq 10^{18}$	$2 \leq k \leq 10^6, 2 \leq p \leq 10^9$
19		
20		

## 智能车比赛

### 【问题描述】

新一届智能车大赛在 JL 大学开始啦！比赛赛道可以看作是由  $n$  个矩形区域拼接而成（如下图所示），每个矩形的边都平行于坐标轴，第  $i$  个矩形区域的左下角和右上角坐标分别为  $(x_{i,1}, y_{i,1})$  和  $(x_{i,2}, y_{i,2})$ 。

题目保证： $x_{i,1} < x_{i,2} = x_{i+1,1}$ ，且  $y_{i,1} < y_{i,2}$ ，相邻两个矩形一定有重叠在一起的边（如图中虚线所示），智能车可以通过这部分穿梭于矩形区域之间。



选手们需要在最快的时间内让自己设计的智能车从一个给定的起点  $S$  点到达一个给定的终点  $T$  点，且智能车不能跑出赛道。假定智能车的速度恒为  $v$  且转向不消耗任何时间，你能算出最快需要多少时间完成比赛么？

### 【输入格式】

从文件 `car.in` 中读入数据。

输入的第一行包含一个正整数  $n$ ，表示组成赛道的矩形个数。

接下来  $n$  行描述这些矩形，其中第  $i$  行包含 4 个整数  $x_{i,1}, y_{i,1}, x_{i,2}, y_{i,2}$ ，表示第  $i$  个矩形左下角和右上角坐标分别为  $(x_{i,1}, y_{i,1})$  和  $(x_{i,2}, y_{i,2})$ 。

接下来一行包含两个整数  $x_S, y_S$ ，表示起点坐标。

接下来一行包含两个整数  $x_T, y_T$ ，表示终点坐标。

接下来一行包含一个实数  $v$  ( $1 \leq v \leq 10$ )，表示智能车的速度。

### 【输出格式】

输出到文件 `car.out` 中。

仅输出一个实数，至少精确到小数点后第六位，为智能车完成比赛的最快时间。

【评分标准】

对于每个测试点，如果你的输出结果和参考结果相差不超过  $10^{-6}$ ，该测试点得满分，否则不得分。

【样例输入】

2  
1 12 2  
203 4  
1 1  
30  
1.0

【样例输出】

2.41421356

【数据规模与约定】

所有测试数据的范围和特点如下表所示

测试点编号	$n$ 的规模	约定
1	$n \leq 1$	所有坐标均为整数 且绝对值不超过 40000
2	$n \leq 5$	
3		
4	$n \leq 200$	
5		
6		
7	$n \leq 2000$	
8		
9		
10		

## 阿狸的打字机

### 【问题描述】

阿狸喜欢收藏各种稀奇古怪的东西，最近他淘到一台老式的打字机。打字机上只有 28 个按键，分别印有 26 个小写英文字母和'B'、'P'两个字母。

经阿狸研究发现，这个打字机是这样工作的：

- 输入小写字母，打字机的一个凹槽中会加入这个字母(按 P 前凹槽中至少有一个字母)。
- 按一下印有'B'的按键，打字机凹槽中最后一个字母会消失。
- 按一下印有'P'的按键，打字机会在纸上打印出凹槽中现有的所有字母并换行，但凹槽中的字母不会消失（保证凹槽中至少有一个字母）。

例如，阿狸输入 aPaPBbP，纸上被打印的字符如下：

```
a
aa
ab
```

我们把纸上打印出来的字符串从 1 开始顺序编号，一直到  $n$ 。打字机有一个非常有趣的功能，在打字机中暗藏一个带数字的小键盘，在小键盘上输入两个数  $(x,y)$ （其中  $1 \leq x,y \leq n$ ），打字机会显示第  $x$  个打印的字符串在第  $y$  个打印的字符串中出现了多少次。

阿狸发现了这个功能以后很兴奋，他想写个程序完成同样的功能，你能帮助他么？

### 【输入格式】

从文件 *type.in* 中读入数据。

输入的第一行包含一个字符串，按阿狸的输入顺序给出所有阿狸输入的字符。

第二行包含一个整数  $m$ ，表示询问个数。

接下来  $m$  行描述所有由小键盘输入的询问。其中第  $i$  行包含两个整数  $x, y$ ，表示第  $i$  个询问为  $(x, y)$ 。

### 【输出格式】

输出到文件 *type.out* 中。

输出  $m$  行，其中第  $i$  行包含一个整数，表示第  $i$  个询问的答案。

【样例输入】

aPaPBbP  
3  
1 2  
1 3  
2 3

【样例输出】

2  
1  
0

【数据规模与约定】

所有测试数据的范围和特点如下表所示

测试点编号	$n$ 的规模	$m$ 的规模	字符串长度	输入总长 (输入文件第一行的字符数)
1	$1 \leq n \leq 100$	$1 \leq m \leq 1000$	/	$\leq 100$
2				
3	$1 \leq n \leq 1000$	$1 \leq m \leq 10^4$	单个长度 $\leq 1000$ 总长度 $\leq 10^5$	$\leq 10^5$
4				
5	$1 \leq n \leq 10^4$	$1 \leq m \leq 10^5$	总长度 $\leq 10^5$	$\leq 10^5$
6				
7				
8	$1 \leq n \leq 10^5$	$1 \leq m \leq 10^5$	/	$\leq 10^5$
9				
10				