

第十九届全国信息学奥林匹克竞赛

NOI 2002

第二试

题目名称	荒岛野人	新俄罗斯方块	机器人 M 号
目录	day2/savage	day2/tetris	day2/robot
可执行文件名	savage		robot
输入文件名	savage.in	tetris1.in~tetris10.in	robot.in
输出文件名	savage.out	tetris1.out~tetris10.out	robot.out
是否有部分分	否	是	是
附加文件	无	game	无
时限	2 秒		2 秒

注：每题 10 个测试点，共 100 分。

竞赛时间：2002 年 8 月 14 日上午 8:00-13:00

荒岛野人

【问题描述】

克里特岛以野人群居而著称。岛上有排列成环行的 M 个山洞。这些山洞顺时针编号为 $1, 2, \dots, M$ 。岛上住着 N 个野人，一开始依次住在山洞 C_1, C_2, \dots, C_N 中，以后每年，第 i 个野人会沿顺时针向前走 P_i 个洞住下来。每个野人 i 有一个寿命值 L_i ，即生存的年数。下面四幅图描述了一个有 6 个山洞，住有三个野人的岛上前四年的情况。三个野人初始的洞穴编号依次为 1, 2, 3；每年要走过的洞穴数依次为 3, 7, 2；寿命值依次为 4, 3, 1。

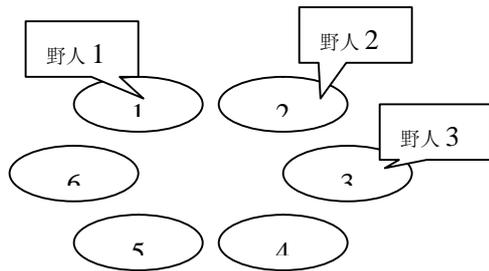


图 1

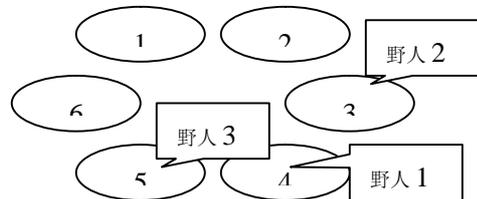


图 2

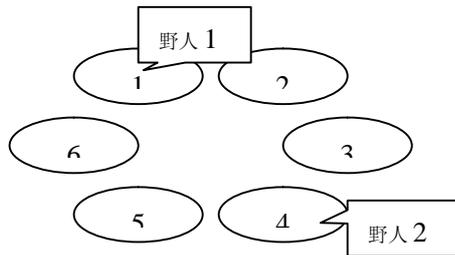


图 3

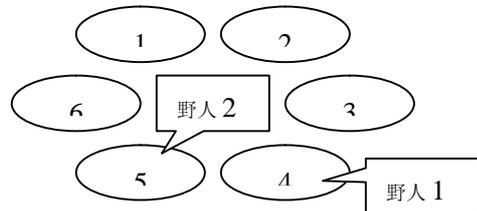


图 4

奇怪的是，虽然野人有很多，但没有任何两个野人在有生之年处在同一个山洞中，使得小岛一直保持和平与宁静，这让科学家们很是惊奇。他们想知道，至少有多少个山洞，才能维持岛上的和平呢？

【输入文件】

输入文件 `savage.in` 的第 1 行为一个整数 N ($1 \leq N \leq 15$)，即野人的数目。第 2 行到第 $N+1$ 每行为三个整数 C_i, P_i, L_i ($1 \leq C_i, P_i \leq 100, 0 \leq L_i \leq 10^6$)，表示每个野人所住的初始洞穴编号，每年走过的洞穴数及寿命值。

【输出文件】

输出文件 `savage.out` 仅包含一个数 M ，即最少可能的山洞数。输入数据保证有解，且 M 不大于 10^6 。

【样例输入】

```
3
1 3 4
2 7 3
3 2 1
```

【样例输出】

```
6
```

【样例说明】

该样例对应于题目描述中的例子。

新俄罗斯方块

【问题描述】

圆圆玩腻了传统的“俄罗斯方块”游戏，发明了一种新的玩法：游戏在一个无限高的 N 列棋盘中进行，棋盘的各列从左到右依次编号为 $1, 2, \dots, N$ 。在游戏中，游戏者可以使用如图 1 所示的 19 种形状的基块，无论哪一种基块都是由四个小方块连接起来的。图上标有基块形状编号 $T (1 \leq T \leq 19)$ ：

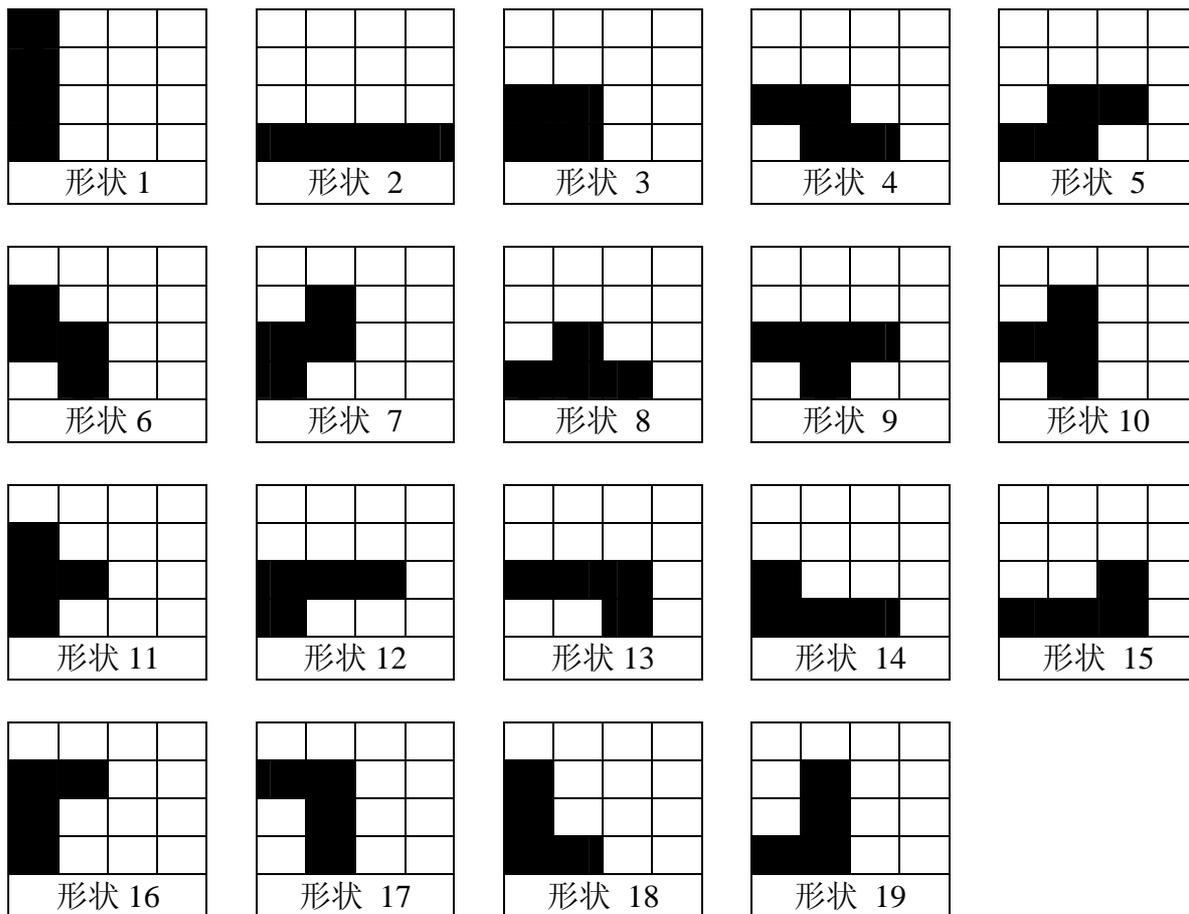
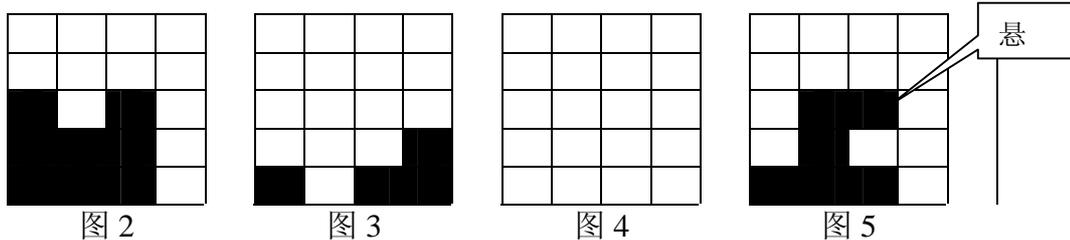


图 1 俄罗斯方块的 19 种形状

棋局描述与游戏规则：

1. 棋盘中棋局状态的描述：游戏中所有可能的棋局状态都用每列连在一起的小方块数来描述。例如图 2 的棋局，棋盘为 4 列， $N = 4$ ，第 1 列有 3 个小方块；第 2 列有 2 个小方块；第 3 列有 3 个小方块；第 4 列有 0 个小方块。因此，可以用 $(3, 2, 3, 0)$ 来描述这一棋局。
2. 游戏时先选基块 $T (1 \leq T \leq 19)$ ，再将它放到该放的列 $C (1 \leq C \leq N)$ 上去，称之为指令 (T, C) ，含意是，将形状编号为 T 的基块的最左边的小方块对准 C 列放下。比如对图 2 的棋局，选 $T = 1$ 的基块，放至第 4 列，即指令 $(1, 4)$ ，基块可落下至底部，刚刚执行完指令 $(1, 4)$ 之后的棋局为 $(3, 2, 3, 4)$ ，由于底部

- 两行是占满的，游戏规则让占满的两行自动消失，得到的棋局为图 3，可描述为(1, 0, 1, 2)。
- 当棋盘上每一列的小方块数都为 0 时游戏结束。比如在图 3 的棋局上，选择 9 号基块，让其最左边的小方块处于棋盘上的第 1 列，即指令(9, 1)，从上往下落到底，则得棋局状态为(2, 2, 2, 2)，占满两行，自动消失后得(0, 0, 0, 0)，游戏成功结束。
 - 游戏规定在放每一个基块时都不允许越出棋盘边界。比如图 2， $N = 4$ ，指令(18, 4)会越界。
 - 游戏还规定不允许出现“悬空”的小方块。“悬空”的含意是，在同一列上，所有小方块没有连在一起。比如图 5 属于这种情况。在图 2 的棋局下，指令(2, 1)，(17, 2)，(10, 3)是非法的。



虽然任意选择形状会让游戏容易许多，可要把方块弄得一块也不剩仍然是件很头疼的事情。你愿意试试吗？现在把“新俄罗斯方块”这个游戏程序交给你。该程序可以读入你的(T,C)指令，告诉你指令完成后的棋局状态。

【输入文件】

输入文件 `tetris1.in` 到 `tetris10.in` 已经放在用户目录中，文件第一行包含一个整数 N ，即棋盘的列数，第二行包含 N 个整数，分别表示各列包含的连在一起的小方块数。

【输出文件】

本题是一道提交答案式的题目。你应当提供十个输出文件 `tetris1.out` 到 `tetris10.out`，放在用户目录中。每个文件包含若干行，每一行为两个整数 T, C ，依次表示各条指令。输入数据保证有解。当解不唯一时，任意输出一组解即可。

【样例输入】

```
4
3 2 3 0
```

【样例输出】

```
1 4
9 1
```

【评分标准】

对于每个测试点，如果你的输出不正确或者指令条数超过 1,000,000，得 0 分；如果你的输出正确且指令不超过 100,000 条，你可以得到 10 分；如果你的输出正确，但指令超过 100,000 条，你就只能得到 7 分。

【你如何测试自己的输出】

圆圆的游戏程序 `game` 放在用户目录下。使用方法为: `game <测试点编号 X>`。程序会自动读取输入文件 `tetrisX.in` 和你的输出文件 `tetrisX.out`，其中 $X=1,2,\dots,10$ 。

- Ø 如果 `game` 异常退出，你的输出视为错误；
- Ø 如果你的输出文件非法，`game` 将指出第一个有错误的行；
- Ø 如果输出合法，`game` 会产生一个 `tetris.log`。该文件的第一行包含列数 N ，第二行，有 N 个整数，依次表示按照你的输出进行游戏后各列连在一起的小方块的个数。
- Ø `game` 程序会同时在屏幕上输出你的得分。

机器人 M 号

【问题描述】

3030 年，Macsy 正在火星部署一批机器人。

第 1 秒，他把机器人 1 号运到了火星，机器人 1 号可以制造其他的机器人。

第 2 秒，机器人 1 号造出了第一个机器人——机器人 2 号。

第 3 秒，机器人 1 号造出了另一个机器人——机器人 3 号。

之后每一秒，机器人 1 号都可以造出一个新的机器人。第 m 秒造出的机器人编号为 m 。我们可以称它为机器人 m 号，或者 m 号机器人。

机器人造出来后，马上开始工作。 m 号机器人，每 m 秒会休息一次。比如 3 号机器人，会在第 6, 9, 12, ……秒休息，而其它时间都在工作。

机器人休息时，它的记忆将会被移植到当时出生的机器人的脑中。比如 6 号机器人出生时，2, 3 号机器人正在休息，因此，6 号机器人会收到第 2, 3 号机器人的记忆副本。我们称第 2, 3 号机器人是 6 号机器人的老师。

如果两个机器人没有师徒关系，且没有共同的老师，则称这两个机器人的知识是互相独立的。注意：1 号机器人与其他所有机器人的知识独立（因为只有 1 号才会造机器人），它也不是任何机器人的老师。

一个机器人的独立数，是指所有编号比它小且与它知识互相独立的机器人的个数。比如 1 号机器人的独立数为 0，2 号机器人的独立数为 1（1 号机器人与它知识互相独立），6 号机器人的独立数为 2（1, 5 号机器人与它知识互相独立，2, 3 号机器人都是它的老师，而 4 号机器人与它有共同的老师——2 号机器人）。

新造出来的机器人有 3 种不同的职业。对于编号为 m 的机器人，如果能把 m 分解成偶数个不同奇素数的积，则它是政客，例如编号 15；否则，如果 m 本身就是奇素数或者能把 m 分解成奇数个不同奇素数的积，则它是军人，例如编号 3, 编号 165。其它编号的机器人都是学者，例如编号 2, 编号 6, 编号 9。

第 m 秒诞生的机器人 m 号，想知道它和它的老师中，所有政客的独立数之和，所有军人的独立数之和，以及所有学者的独立数之和。可机器人 m 号忙于工作没时间计算，你能够帮助它吗？

为了方便你的计算，Macsy 已经帮你做了 m 的素因子分解。为了输出方便，只要求输出总和除以 10000 的余数。

【输入文件】

输入文件 robot.in 的第一行是一个正整数 $k(1 \leq k \leq 1000)$ ， k 是 m 的不同的素因子个数。

以下 k 行，每行两个整数， p_i, e_i ，表示 m 的第 i 个素因子和它的指数($i = 1, 2, \dots,$

k)。 p_1, p_2, \dots, p_k 是不同的素数， $m = \prod_{i=1}^k p_i^{e_i}$ 。所有素因子按照从小到大排列，即

$p_1 < p_2 < \dots < p_k$ 。输入文件中， $2 \leq p_i < 10,000$ ， $1 \leq e_i \leq 1,000,000$ 。

【输出文件】

输出文件 robot.out 包括三行。

第一行是机器人 m 号和它的老师中,所有政客的独立数之和除以 10000 的余数。

第二行是机器人 m 号和它的老师中,所有军人的独立数之和除以 10000 的余数。

第三行是机器人 m 号和它的老师中,所有学者的独立数之和除以 10000 的余数。

【样例输入】

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

【样例输出】

```
8
6
75
```

【样例说明】

$m = 2 \times 3^2 \times 5 = 90$ 。90 号机器人有 10 个老师,加上它自己共 11 个。其中政客只有 15 号;军人有 3 号和 5 号;学者有 8 个,它们的编号分别是: 2,6,9,10,18,30,45,90。

【评分标准】

输出文件包含三个数。如果你的程序算对了三个数,该测试点得 10 分;如果你的程序算对了两个数,该测试点得 7 分;如果你的程序算了一个数,该测试点得 4 分;如果你的程序一个数也没算对,该测试点得 0 分;