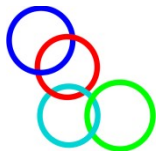


# 降落伞环

在 Leonardo 于 1485 年发表的 "Codex Atlanticus" 文章中描述了一种早期而复杂的降落伞。Leonardo 的降落伞由一种布料缝制而成並以一个木制的金字塔型架支撑着使其打开。

## 互相连扣的环

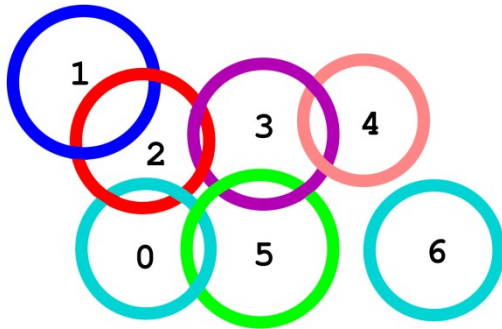
跳伞員 Adrain Nicholas 在 Leonardo 的降落伞发明后五百年曾经测试了该设计。在该测试中，人们使用一个现代的轻量结构将 Leonardo 的降落伞綁在人体上。我们想使用互相连扣圆环來为缝制的布料提供了钩子。每一个圆环是用一些富弹性且高強度的金属制成的小扣。圆环可以很简单地扣连在一起，而且每一个圆环都可以重新打开或关闭。扣连的圆环可以构成一種特殊的型态叫做"链"。而所謂一个"链"就是指一连串的圆环互相扣连在一起所組成,其中每一个圆环只和其相邻的圆环(最多两个)互相扣连在一起(如下图所示). 而且在链一必存在一个开头及一个結尾 (它们每个只扣连到最多另外一个环). 要注意的是若单独只有一个环时是特殊情况, 它单独亦算是一个链。



这里当然是会有其他不同的扣连状态的可能, 因为一个环亦可以扣到其他三个或更多的环。我们说一个环是"关键环"如果我们将它打开並移除的話, 其他余下的环組成一些链的集合(又或者是根本沒有余下的环)。換言之,余下的只能是链而不是其他。

"例子"

下图中有 7 个环，它们分別以 0 至 6 编号之。在这个情況下它共有两个关键环。其中一个关键环是 2 号环：若它被除去的話，原本的链就会散开成三条链 [ 1 ]，[ 0，5，3，4 ] 及 [ 6 ]。另外一个关键环是 3 号环，若它被除去的話，原來的链就会散成 [ 1，2，0，5 ]，[ 4 ] 及 [ 6 ] 三条链。若我们除去其他的环的話，則原本的链是不会散开的。举例來說，若 5 号环被除去的話，虽然 [ 6 ] 是一个链，但扣连在一起的 0 号，1 号，2 号，3 号及 4 号环並不构成一个链。



## 说明

你的任务是要在给定的环的组态下找出一共有多少个关键环。

开始时，有分散而不互相扣连的圆环。接着，这些圆环将被一一扣连起来。在任意的时刻，你的程序将会被问及并需回应当前状态一共有多少个关键环。目。特别为此，你必须实现以下三个子程序。

- `Init(N)` — 这个函数是在程序开始时被调用一次，它的作用是通知你的程序在开始时共有  $N$  个不相连的环，这些环是以  $0$  至  $N - 1$  编号。
- `Link(A, B)` —  $A$  及  $B$  是两个扣连在一起的环。系统保证  $A$  及  $B$  是不同的而且未被直接扣连在一起：但除此之外对于  $A$  和  $B$  则没有其他条件限制，特别是物理上的条件限制。很明显的，`Link(A, B)` 和 `Link(B, A)` 是相同的。
- `CountCritical()` — 返回目前状态中关键圆环的数目。

"例子"

参考图中  $N = 7$  个圆环并假设它们一开始尚扣连在一起。在此列出一个可能的调用序列，在最后的一个调用后，我们得到了图中所示的状况。

调用          返回

```
Init(7)
CountCritical() 7
Link(1, 2)
CountCritical() 7
Link(0, 5)
CountCritical() 7
Link(2, 0)
CountCritical() 7
Link(3, 2)
CountCritical() 4
Link(3, 5)
CountCritical() 3
Link(4, 3)
CountCritical() 2
```

**子任务 1 [20 分]**

- $N \leq 5\,000$ .
- 子程序 CountCritical 只会被调用一次，而且是在其他子程序被调用之后。子程序 Link 最多被调用 5 000 次。

## 子任务 2 [17 分]

- $N \leq 1\,000\,000$ .
- 函数 CountCritical 在其他函数调用后只被调用 1 次; 函数 Link 最多被调用 1 000 000 次。

## 子任务 3 [18 分]

- $N \leq 20\,000$ .
- 函数 CountCritical 被调用最多 100 次; 函数 Link 最多被调用 10 000 次。

## 子任务 4 [14 分]

- $N \leq 100\,000$ .
- 子程序 CountCritical 和 Link 最多共被调用 100 000 次。

## 子任务 5 [31 分]

- $N \leq 1\,000\,000$ .
- 函数 CountCritical 及 Link 最多被调用 1 000 000 次。

## 编程细节

你必须只提交一程序文件 scrivener.c、scrivener.cpp 或 scrivener.pas。该文件必须以上述的相关函数编写并符合下面的说明。

### C/C++ programs

```
void Init(int N);
void Link(int A, int B);
int CountCritical();
```

### Pascal programs

```
procedure Init(N : LongInt);
procedure Link(A, B : LongInt);
function CountCritical() : LongInt;
```

这些子程序一定要根据上述的特点来编写。当然你也可自由地编写其他在计算过程中需要的子程序。你所编写的程序

与标准输入输出有任何的直接交互。也不能使用任何其他文件。

### 样例 grader

样例使用的 grader 将会需要读取以下格式的输入数据。

- 第 1 行:  $N, L$ ;
- 第 2, ...,  $L + 1$ :
  - -1 代表调用程序 CountCritical;

- A, B 代表以它们为参数调用程序 Link.

样例的 grader 将输出由 CountCritical 生成的答案。

Retrieved from "<http://wiki.translation.ioi/w/index.php?title=Rings/zh-mo&oldid=13104>"

#### Personal tools

- [MAC](#)
- [My talk](#)
- [My preferences](#)
- [My watchlist](#)
- [My contributions](#)
- [Log out](#)

#### Namespaces

- [Page](#)
- [Discussion](#)

#### Variants

#### Views

- [Read](#)
- [Edit](#)
- [View history](#)

#### Actions

- [Move](#)
- [Watch](#)

#### Search

---

Go	Search	Special: Search
----	--------	-----------------

---

#### Navigation

- [Main page](#)
- [Community portal](#)
- [Current events](#)
- [Recent changes](#)
- [Random page](#)
- [Help](#)

#### Toolbox

- [What links here](#)
- [Related changes](#)
- [Upload file](#)
- [Special pages](#)
- [Printable version](#)
- [Permanent link](#)

- This page was last modified on 25 September 2012, at 03:17.

- This page has been accessed 8 times.
- [Privacy policy](#)
- [About IOI Translation](#)
- [Disclaimers](#)

