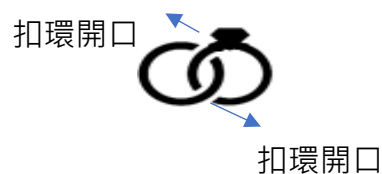


Data Structure

Homework 4

- 題意說明

小美喜歡製作手工藝品，她有許多不同花樣的扣環。將一個扣環的開口處打開，可以串進一個或多個其他扣環後再關起來，兩個扣環就會連在一起，如下圖。



為了珍惜資源，小美會利用之前已串好的扣環組合，重新進行創作。最近她被委託要製作一條包含 N 個扣環的長條藝品，採用的扣環花樣不限。小美找出了一些之前做好的扣環組合，打算拆解後重新組合。因為打開扣環都需要使用鉗子，而且有可能會破換到扣環，因此她希望需要打開扣環的次數愈少愈好。若扣環組合中出現的扣環數少於 N ，則小美會再補上足夠多單獨未連接的扣環。

小美把之前的扣環組合用其連接的關係記錄下來，例如扣環組合中的扣環 1 跟扣環 2 接在一起，就會以 $(1, 2)$ 表示。現在如果有 5 個扣環，且扣環組合中有 $(1, 2)$ 、 $(2, 3)$ 、 $(4, 5)$ ，則最少必須要打開扣環 3 去連接扣環 4 或 5，才能將扣環串成一長條。當有 7 個扣環，且扣環組合已存在連結 $(1, 2)$ 、 $(2, 3)$ 、 $(3, 1)$ 、 $(4, 5)$ 、 $(5, 6)$ 、 $(6, 7)$ 、 $(7, 4)$ ，則最少需要打開扣環 3 取出扣環 1，並打開扣環 4 取出扣環 7，再將扣環 4 與扣環 3 連接，則能將 7 個扣環串成一個長條。因此最少需要打開 2 個扣環。

(實作功能) (80/90 分) (要能通過多組測試正確才給分)

1. 由檔案讀入給定的扣環連結(如以下輸入格式說明)，輸出這些扣環連結連接在一起之扣環組合(connected component)個數。(自己一個扣環未跟其他扣環連接的就單獨算一個)。

(用 adjacent matrix 或 adjacent list 儲存扣環連結)。

(採用 adjacent matrix 實作 40 分, 採用 adjacent list 實作 50 分)

2. 由檔案讀入一行由小到大的扣環編號(以空白區分)，判斷將這幾個扣環打開重串，能否將所有扣環串成一個長條(輸出 Yes/No)。

(Hint1: 經過上述打開後的情況，檢查所有的扣環(node) 的 degree 大於多少是不可能形成一個長條)

(Hint2: 經過上述打開後的情況，檢查所有的扣環(node) 有沒有 ring)

(Hint3: 最後還要有條件判斷打開後的結果能把 n 個扣環串成一條 chain)

(20 分)

3. 輸出最少需要打開的扣環數。(20 分)

輸入檔案格式說明 (詳細請參考測資範例)

- 1) 第一行輸入兩個正整數 N 及 M ，以空白區隔， N 表示需要製作長條飾品所要用到的扣環數， M 表示扣環組合中已存在的扣環連結數。 $(1 < N \leq 25, 1 < M \leq N(N-1)/2)$ 。
- 2) 接下來 M 行，每行有 2 個正整數值，以空白區隔，表示連結的扣環配對。
- 3) 最後一行是實作功能 2 的輸入

<u>輸入範例一</u> 5 3 1 2 2 3 4 5 1 2 3	<u>輸入範例二</u> 7 7 1 2 2 3 3 1 4 5 5 6 6 7 7 4 4 5 6 7
<u>輸出範例一</u> 2 Yes 1	<u>輸出範例二</u> 2 No 2

- 程式評分標準

1. 符合作業所要求資料結構及正確性(各功能共 80/90 分)。
2. 書面報告(10 分): 各主要 procedure 功能簡要說明, 輸出入介面說明。

- Turned in

從 moodle 上傳 (必須附書面報告及 source code), 若需要請配合助教在規定時間內 demo。

☆明顯相互抄襲程式內容(e.g. 只有變數名稱不同者)、未繳交書面報告及無法執行未配

合助教 demo 者, 以 0 分計算。