

此作業你的任務是寫出一個 3xm 盤面的封閉騎士路徑產生器程式。請參考以下的投影片(有更新)。注意 m 值為  $\geq 10$  的偶數時，才會存在封閉騎士路徑，圖中左下方也顯示了 3x10 及 3x12 的解。

Theorem 1. There exists a closed knight's tour on an  $n \times m$  board,  $n \leq m$ , if and only if

- (1) n and m are **not both odd**, and
- (2)  $n \geq 5$  or ( $n = 3$  and  $m \geq 10$ ).

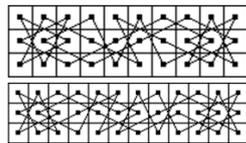
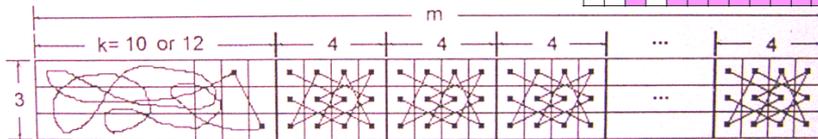
**Algorithm CloseKnight(n,m)**

- Case 1:  $n \leq 10$  and  $m \leq 10$

直接從基底盤面中尋找，找不到即無解。

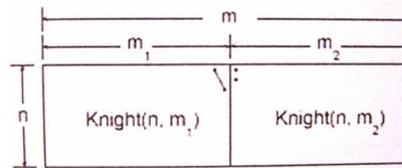
- Case 2:  $n=3$  and  $m > 10$

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	O	X	X	O	O	E	C	E	C	E	C
4	X	X	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
5	X	X	O	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C
6	X	X	O	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7	X	X	O	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C
8	X	X	O	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
9	X	X	E	O	E	C	E	C	E	C	E	C	E
10	X	X	O	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
11	X	X	E	O	E	C	E	C	E	C	E	C	E
12	X	X	O	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

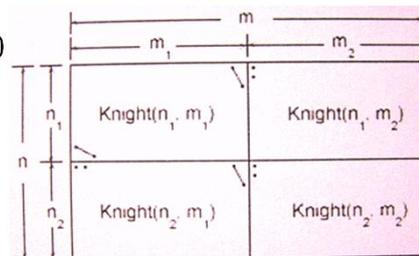


3x10, 3x12, 3x14, 3x16, 3x18, ... 均有解

- Case 3:  $n \neq 3, n \leq 10$  and  $m > 10$



- Case 4:  $n > 10$  and  $m > 10$



12x12 以下小盤面的解以及論文全文。請參考<http://www.csie.ntnu.edu.tw/~linss/knighttours/bases.html>。

**Input format**

輸入檔案(一律存在 C:/INPUT.TXT)為只含有一個數字 m 的文字檔，注意：m 值為  $\geq 10$  的偶數。

**Output format**

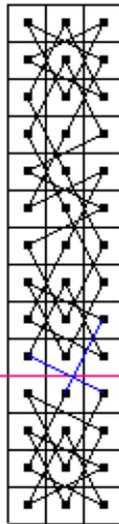
輸出的資料(一律存在C:/OUTPUT.TXT)一共有m行，每一行有3個數字，並以空白分隔。這些數字由1到3m，表示騎士所走的封閉路徑。

**Sample Input**

14

**Sample Output**

1 6 3  
 4 15 42  
 7 2 5  
 16 41 14  
 13 8 39  
 40 17 12  
 11 38 9  
 20 35 18  
 37 10 21  
 34 19 36  
 31 22 33  
 28 25 30  
 23 32 27  
 26 29 24



以下的投影片則是 open knight's tour 的做法，給想多做一一些的同學參考。

Theorem 1. There exists an open knight's tour on an  $n \times m$  board,  $n \leq m$ , if and only if

- (1)  $n = 3$  and ( $m = 4$  or  $m \geq 7$ ), or
- (2)  $n \geq 4$  and  $m \geq 5$ .

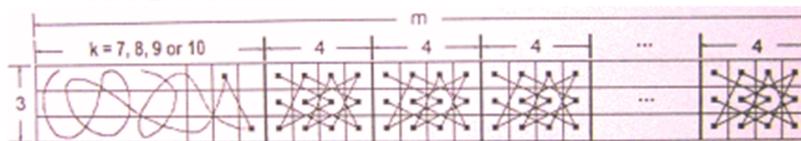
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	O	X	X	O	O	E	C	E	C
4	X	X	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O
5	X	X	X	O	E	C	E	C	E	C	E	C
6	X	X	X	O	C	C	C	C	C	C	C	C
7	X	X	O	O	E	C	E	C	E	C	E	C
8	X	X	O	O	C	C	C	C	C	C	C	C
9	X	X	E	O	E	C	E	C	E	C	E	C
10	X	X	C	O	C	C	C	C	C	C	C	C
11	X	X	E	O	E	C	E	C	E	C	E	C
12	X	X	C	O	C	C	C	C	C	C	C	C

### Algorithm OpenKnight(n,m)

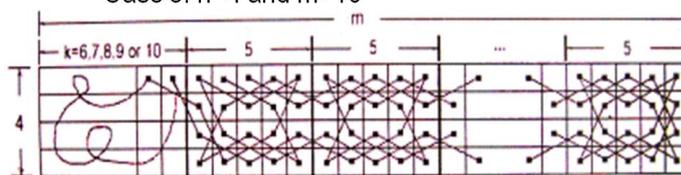
- Case 1:  $n \leq 10$  and  $m \leq 10$

直接從基底盤面尋找，找不到即無解。

- Case 2:  $n = 3$  and  $m > 10$



- Case 3:  $n = 4$  and  $m > 10$



- Case 4:  $n \neq 3$  and  $n \neq 4$ ,  $n \leq 10$  and  $m > 10$

類似 CloseKnight(n,m) 的 Case 3

- Case 5:  $n > 10$  and  $m > 10$

類似 CloseKnight(n,m) 的 Case 4

### 作業報告(REPORT)的要求

- (1) 將上述任務之 **原始碼**、**執行檔** 及 **作業報告** 用 e-mail 交給陳志宏助教 (e-mail : [honzonzone@gmail.com](mailto:honzonzone@gmail.com))。注意：請說明如何執行你的程式。並詳細說明你所使用之機器軟體規格以及你為何選擇這樣的規格(這部份會佔 10%的分數)。另外請提供你的連絡電話，以備不時之需。
- (2) 原始碼中需有**註解輔助說明**(這部份會佔 10%的分數)。
- (3) 說明你如何解決這個問題，並用了那些技術。此部份應詳細說明(這部份會佔 20%的分數)。
- (4) **作業報告**中應從這些實驗中，設法繪出不同 m 值範圍的時間成長圖。由於產生的速度太快，

你可能需使用 `clock()` 來得到以毫秒做單位的時間(而不是使用 `time()` 得到的是秒做單位的)或者用很大的 `m` 值來做實驗，如此可以更清楚地顯示其差異性，並請加以說明(這部份會佔 20% 的分數)。

- (5) 在此作業中應設法找出(可能用人工或程式去 try)某些  $3 \times m$  盤面的不一樣的封閉騎士路徑的解。例如： $3 \times 10$ 、 $3 \times 12$  或  $3 \times 14$  是否還有另外的解？ $3 \times m$  盤面是否還可用其它的結合方式(不一定和  $3 \times 4$  結合)？此部份新結果請加以說明(這部份會佔 20% 的分數)。
- (6) 請說明你發展此程式所碰到的一些狀況及困難。(這部份會佔 10% 的分數)。
- (7) 請列出你的參考文獻(含網站)並說明你參考那些內容。(這部份會佔 10% 的分數)。
- (8) 對作業一成績低於 80 分的同學的補分辦法：如果你能再寫出一個  $3 \times m$  盤面的開放騎士路徑(open knight's tour)產生器程式，則我們可以回補作業一的分數 1~15 分，視你的完成度及說明的內容來補分。
- (9) 本課程允許遲交作業(三天內)，遲交的話，一天內約扣 5 分，二天內約扣 10 分，三天內約扣 15 分。
- (10) 提醒：程式及報告如有抄襲狀況(不管被抄或抄別人)，一律依學校規定處理。