

河內塔遊戲

1883 年法國的數學家 Edouard Lucas 教授在歐洲的一份雜誌上，介紹一個好玩的智力遊戲，叫做河內塔。河內塔的緣由 — 傳說在古老的印度，有一座神廟，據說它是宇宙的中心。神廟中放置了一塊上面插有三根長木釘的木板，在其中的一根木釘上，由上至下被放置了 64 片直徑由小至大的圓環形金屬片。古印度教的天神指示祂的僧侶們按以下規則將 64 片的金屬片移至三根木釘中的其中一根上：

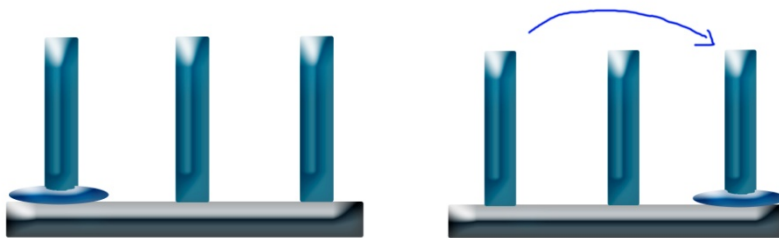
1. 在每次的移動中，只能搬移一片金屬片。
2. 過程中必須保持金屬片小的在上，大的在下。

直到有那麼一天，僧侶們能將 64 片的金屬片依規則從指定的木釘上全部移至另一根木釘上，那麼，世界末日即隨之來到，世間的一切終將被毀滅，萬物都將至極樂世界。所以當全數搬完時，需要幾天的時間呢？

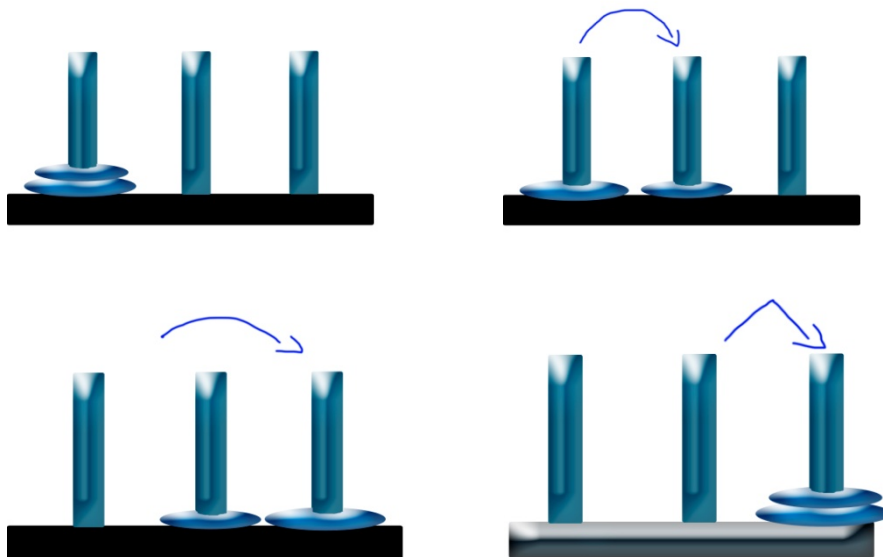
我們現在用演算法，表示出它的規律性，現在我們把題目簡單化，當我們有 3 個棒子，第一個棒子依小到大擺了 3 個環圈，要全部移至第 3 個棒子，它們必須根據底下的規則由一個位置搬移到另外一個位置：

- 一次只能移動一個環圈。
- 大環圈永遠不能放在小環圈的上邊。
- 這一疊環圈可以藉由另外一個外加的暫時位置從某個位置移到另外一個位置。

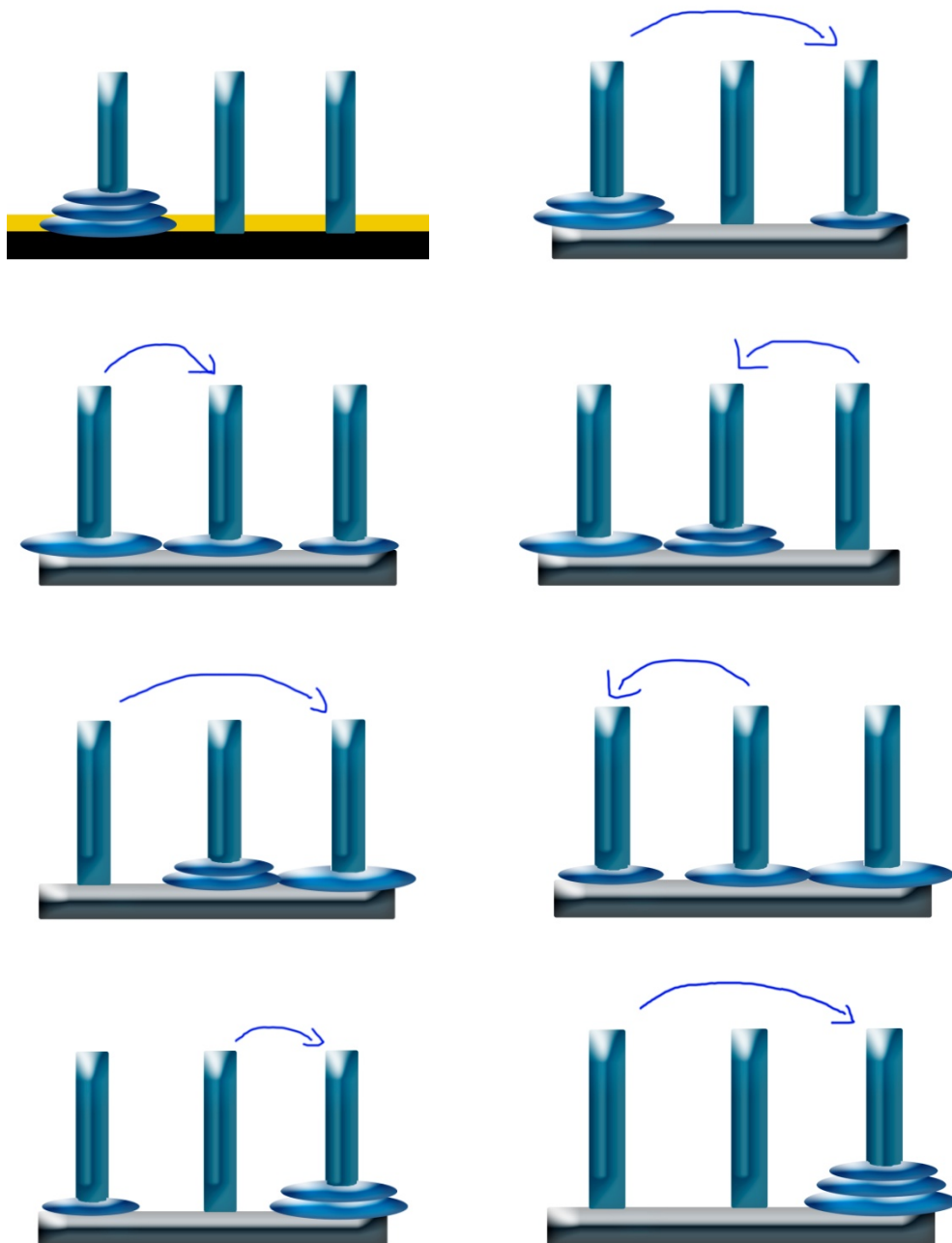
N=1 時：只需移動 1 次



N=2 時：總共需要移動 $2^2 - 1$ 次



N=3 時：總共需要移動 $2^3 - 1$ 次



根據上面的規律性，我們可以歸納出通式： $N=k$ 時，總共需要移動 $2^k - 1$ 次。在撰寫求 $2^k - 1$ 的程式，是利用遞迴的觀念。所以到世界末日那一天需要 $2^{64} - 1 = 1,844,674,407,370,9551,615$ 天。

在電腦科學領域上常會處理排序、搜尋、字串、圖形... 等問題，經過長久的時間，有許多人在研究並已經發展出許多解決問題的方法，

我們若能了解這些著名的演算法，對於撰寫程式將會更為正確、清晰且有效率。

參考資料：

1. 網頁：

<http://www.shsh.ylc.edu.tw/~t1046/theme/hanoi/index.html>

2. 網頁：

<http://caterpillar.onlyfun.net/Gossip/AlgorithmGossip/HanoiTower.htm>