

河內塔之研究及介紹

一. 河內塔起源:

河內塔據記載是由法國數學家 Édouard Lucas 發明，故事關於越南河內(現胡志明市)內有一間寺院內有三根銀棒，上串 64 個金盤，僧侶依古老的預言，用某些規則移動這些金盤；當這些盤子移動完畢，世界就會滅亡。

二. 河內塔規則:

- 每次僅能移動一金盤
- 大盤不能疊在小盤上

三. 河內塔與 Recursion 的關係:

河內塔的解法思維及為遞迴(Recursion)，設有三柱 A、B、C，在 A 柱上有 N 塊金盤。為了把所有金盤移動到 C 柱上並符合移動規則，我們須先把 A 柱除最下面以外的盤移動到 B 柱，再將最下方大盤移動到 C 柱。而在移動過程中會運用到遞迴。因河內塔問題的最佳解法為 $2^N - 1$ 且當運用遞迴時解答時， $N=1$ ，僅搬一次； $N=2$ ，需三次由數學歸納法可以得知用運用遞迴可以得出最佳解。

四. 怎麼用 Recursion 解決此問題？

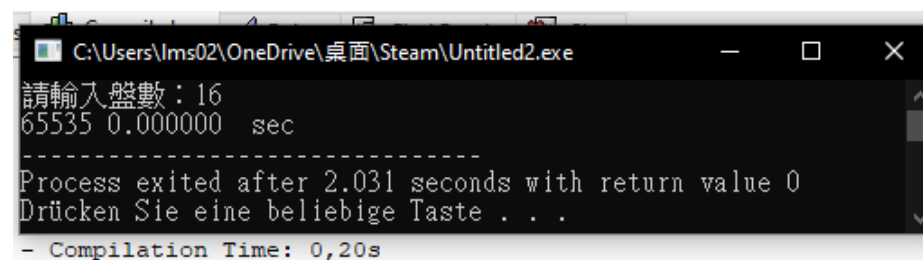
以三金盤為例:

Step 1: 1-C, Step 2: 2-B, Step 3: 1-B, Step 4: 3-C, Step 5: 1-A, Step 6: 2-C,

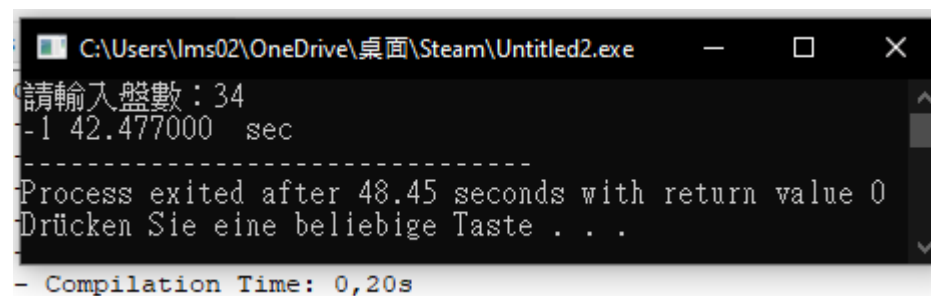
Step 7: 1-C => 7 Step = $2^3 - 1$

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3  #include <time.h>
4  int i = 0;
5  void hanoi(int n, char A, char B, char C) {
6      if(n == 1) {
7          i++;
8      }
9      else {
10         hanoi(n-1, A, C, B);
11         hanoi(1, A, B, C);
12         hanoi(n-1, B, A, C);
13     }
14 }
15 int main() {
16     clock_t start, end;
17
18     int n;
19     printf("請輸入盤數：");
20     scanf("%d", &n);
21
22     start = clock();
23
24     hanoi(n, 'A', 'B', 'C');
25
26     end = clock();
27
28     double diff = end-start;
29     printf("%d %f sec", i, diff / CLOCKS_PER_SEC );
30
31     return 0;
32 }
33 }
```

CPU: AMD Ryzen 5 5600X 6 Core Processor 3,7GHZ



```
C:\Users\lms02\OneDrive\桌面\Steam\Untitled2.exe
請輸入盤數：16
65535 0.000000 sec
-----
Process exited after 2.031 seconds with return value 0
Drücken Sie eine beliebige Taste . . .
- Compilation Time: 0,20s
```



```
C:\Users\lms02\OneDrive\桌面\Steam\Untitled2.exe
請輸入盤數：34
-1 42.477000 sec
-----
Process exited after 48.45 seconds with return value 0
Drücken Sie eine beliebige Taste . . .
- Compilation Time: 0,20s
```