

JT-45 河內塔 (Tower of Hanoi)

● 題目

有三根桿子 A, B, C。A 桿上有 N 個 ($N > 1$) 穿孔圓盤，盤的尺寸由下到上依次變小。要求按下列規則將所有圓盤移至 C 桿：

1. 每次只能移動一個圓盤；
2. 大盤不能疊在小盤上面。

提示：可將圓盤臨時置於 B 桿，也可將從 A 桿移出的圓盤重新移回 A 桿，但都必須遵循上述兩條規則。

本題是要找出在最少的移動次數下，第 K 次的移動是從哪根桿子移到哪根桿子？

輸入：N 及 K

輸出：假設從 X 移到 Y，則印出 $X \Rightarrow Y$

```
Sample Input:
2 2
Sample Output:
A => C
```

● 解題思惟

1. 本題為河內塔問題，但是不印出每次的移動，只印出第 K 次的移動。
2. 基本上與河內塔解題相同，但是要計算是第幾次移動，第 K 次才印出來。所以可設一個全域變數 cnt，每次應該移動時，把 cnt 加一，並且檢查是否為第 K 次，如果是的話，把它印出來。
3. 河內塔的解題方式：採用遞迴，如果有 n 個環，當 $n > 1$ 時，先把 $n-1$ 個環移到暫存那根，然後把第 n 個環移到目的地，最後把暫存那根的 $n-1$ 個環移到目的地即可。當 $n=1$ 時，直接把第 1 個環移到目的地即可。
4. 若 $\text{hanoi}(n, f, t, b)$ 表示移動 n 個環，從 f 到 t，b 用來暫存。則虛擬碼如下：

```
hanoi(n, f, t, b) {
    if (n==1) 直接將第 1 個環從 f 移到 t;
    else {
        將 n-1 個環從 f 移到 b; (呼叫 hanoi(n-1, f, b, t) 即可)
        將第 n 個環從 f 移到 t;
        將 n-1 個環從 b 移到 t; (呼叫 hanoi(n-1, b, t, f) 即可)
    }
}
```

5. 把上述虛擬碼的移動部份（以印出文字表示），加上第 2 點的考量即可。

程式碼

```
#include <stdio.h>

void hanoi(int n, char f, char t, char b);

int cnt=0, k;

int main()
{
    int n;
    scanf("%d%d", &n, &k);
    hanoi(n, 'A', 'C', 'B');
    return 0;
}

void hanoi(int n, char f, char t, char b)
{
    if (n==1) { // Move f=>t
        if(++cnt==k) { printf("%c => %c", f, t); return; }
    } else {
        hanoi(n-1, f, b, t);
        if(++cnt==k) { printf("%c => %c", f, t); return; }
        hanoi(n-1, b, t, f);
    }
}
```