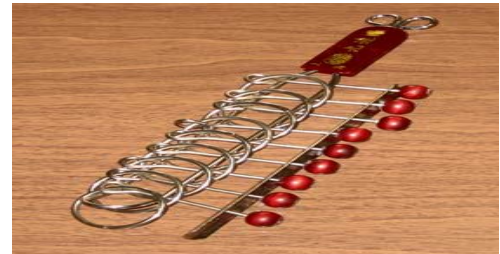


## チャイニーズリングとハノイの塔の解法

### 1. はじめに

チャイニーズリングは知恵の輪の一種。9本の絡まった輪を外す。輪の外れ方に二進数が関係すると仮定した。ハノイの塔はパズルの一種。3本の杭があり、左端の杭に小さいものが上になるように7枚の円盤が置いてある。ひとつずつ円盤を動かす、すべての円盤を右端の杭に移動させる（小さい円盤の上に大きい円盤をのせることはできない）。同様に、円盤の動き方に二進数が関係すると仮定した。



### 2. 研究内容

#### (1) チャイニーズリング \* 画像は右図

\* 今回は、外れた状態からはめる。移動回数を二進数で表す。

表の（回数）は作業回数を二進数で表したものの。輪がはまっているとき1、外れているとき0とする。（リング）はリングの状態を、上記に従って表したものの。

リング→回数への変換・・・リングを上位から見て足していき、

合計が奇数→1                      合計が偶数→0                      となる。

	1	2	3	4	5	6	7
（回数）	1	10	11	100	101	110	111
（リング）	1	11	10	110	111	101	100
8	9	10	11	12	13	14	15
1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
1100	1101	1111	1110	1010	1011	1001	1000

（例）リングの数字が1101のとき

	1	1 + 1	1 + 1 + 0	1 + 1 + 0 + 1
合計	1	2	2	3
奇		偶	偶	奇
	1	0	0	1

∴回数は二進数で1001より、リングの数字が1101のとき、9回目。

回数→リングへの変換・・・回数を二進数で表したものを左から見て、その数字が、

1 → 合計が奇数                      0 → 合計が偶数                      となる。

(例) 回数が 1 1 回目、二進数で表すと 1 0 1 1 のとき

	1	0	1	1
合計が	奇	偶	奇	奇
	1	1 (+1)	1 + 1 (+1)	1 + 1 + 1 (+0)
∴	1	1	1	0

\* ( ) の部分は、合計を奇数または偶数にするために施し、その数字がリングの数字となる。 ∴ の箇所より 1 1 回目のリングの数字は 1 1 1 0。

## (2) ハノイの塔 \* 画像は右下図

移動回数を二進数で表す。一番大きい円盤に移動回数の 7 桁目を、その次に大きい円盤に 6 桁目を、と、順に対応させ、一番小さい円盤に 1 桁目を対応させる。今回の研究では、円盤を 3 枚とする。百の位が 0 → 円盤三は左端。隣接する位を見て、数字が同じ → 上の位の円盤の上に下の位の円盤がのる。注；数字が異なる → 別の場所に移動する。



0		1		2		3	
—							
二	0 0 0 →	二	0 0 1 →		0 1 0 →	—	0 1 1
三	無 無	三 無 —	三 二 —		三 二 無		
4		5		6		7	
—							
→	— 1 0 0 →		1 0 1 →	二	1 1 0 →	二	1 1 1
	無 二 三	— 二 三	— 無 三		無 無 三		

注；・・・このとき、下の位の数字が 0 で円盤の数字が奇数 → 上の位の円盤の右端・①  
 //                      偶数 → 上の位の円盤の左端・②  
 下の位の数字が 1 のとき、①と②の奇数・偶数が入れ替わる。

## 3. 結果

両者とも二進数によって解法を導き出すことができた。

## 4. 今後の課題

この方法では、時間がかかりすぎるので、もっと速く解ける方法を考える。

