

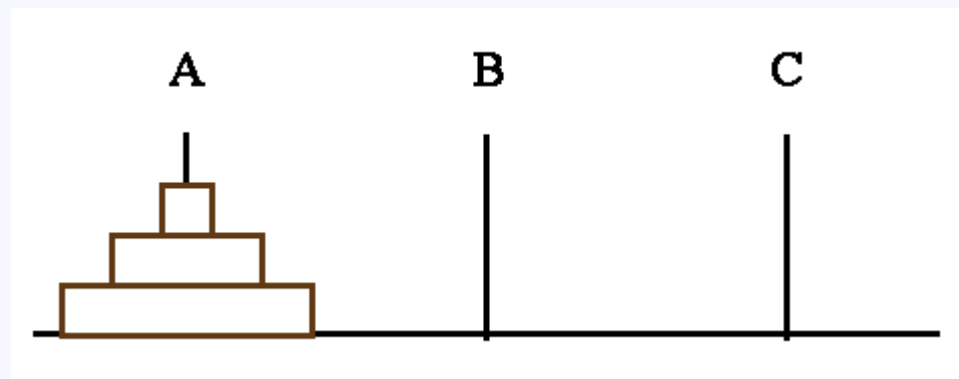
PHPゼミ～ハノイの塔～

佐々木研究室

06T4073R 三上健太

ハノイの塔とは

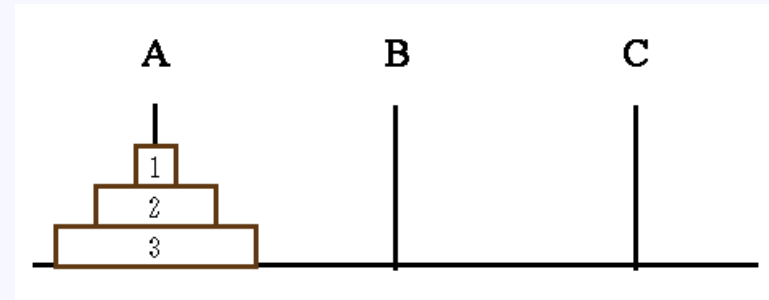
- 台の上に3本の棒A, B, Cが固定されている
- うちの1本に何枚かの円盤が重ねられている
- 円盤は下へいくほど半径が大きくなっている
- このとき次の規則に従って, 円盤をAからBに移動する
 1. 1回に1枚の円盤しか動かしてはいけない
 2. 移動の途中で円盤の大きさを逆に積んではいけない
常に大きい円盤が下になるようにする
 3. 棒A, B, C以外のところには円盤を置けない



アルゴリズム

- 円盤が2つのときAからBへの移動は...

- (1)円盤1をAからCへ移動
- (2)円盤2をAからBへ移動
- (3)円盤1をCからBへ移動



- $\text{Hanoi}(n, a, b, c)$

- n 個の円盤を a から b に c を補助的に使って移動する

- 1から $n-1$ の円盤をひとまとまりと考えると、円盤2つの時と同じ考え方が可能
- (1)に対する操作は $\text{Hanoi}(n-1, a, c, b)$
- (2)は n 番目の円盤(一番下に置かれる円盤)をAからBへ移動する
- (3)に対する操作は $\text{Hanoi}(n-1, c, b, a)$
- これを再帰的プログラムとして記述

プログラム(PHP)

```
<?php
    $n = $_POST["num"];
    $count = 0;
    Hanoi($n,"A","B","C");
    echo "移動回数:",$count;

function Hanoi($n,$a,$b,$c){
    global $count;

    if($n > 0){
        Hanoi($n-1,$a,$c,$b);
        echo $n,"番の円盤を",$a,"から",$b,"へ移動<br>";
        $count++;
        Hanoi($n-1,$c,$b,$a);
    }
}
?>
```

\$n個の円盤をAからBにCを補助的に使って移動する

実行結果

何枚の円盤を扱いますか？

1番の円盤をAからBへ移動
2番の円盤をAからCへ移動
1番の円盤をBからCへ移動
3番の円盤をAからBへ移動
1番の円盤をCからAへ移動
2番の円盤をCからBへ移動
1番の円盤をAからBへ移動
移動回数:7

処理詳細

Hanoi(3,"A","B","C")

 Hanoi(2,"A","C","B")

 Hanoi(1,"A","B","C")

 1番目の円盤をAからBへ移動

 2番目の円盤をAからCへ移動

 Hanoi(1,"B","C","A")

 1番目の円盤をBからCへ移動

 3番目の円盤をAからBへ移動

 Hanoi(2,"C","B","A")

 Hanoi(1,"C","A","B")

 1番目の円盤をCからAへ移動

 2番目の円盤をCからBへ移動

 Hanoi(1,"A","B","C")

 1番目の円盤をAからBへ移動