

# アルゴリズムとデータ構造

## 第7週目

担当 情報システム部門 徳光政弘  
2025年6月4日

# 今日の内容

- 再帰を使った古典的問題に対する解法 ハノイの塔

# 詳しい説明

- 教科書 C言語で学ぶアルゴリズムとデータ構造
  - pp.188～191

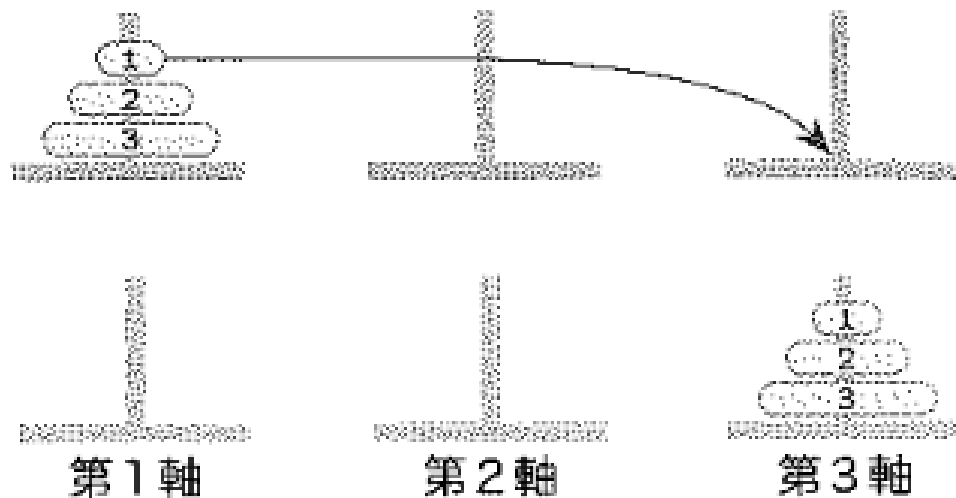
# ハノイの塔 概要

第1軸から、第3軸へ円盤を移動する問題

円盤は1枚ずつ

小さい円盤の上に大きい円盤を置いてはいけない

円盤1を第1軸から第3軸へ



# ハノイの塔 概要

円盤 1 を第 1 軸から第 3 軸へ



円盤 2 を第 1 軸から第 2 軸へ



円盤 1 を第 3 軸から第 2 軸へ

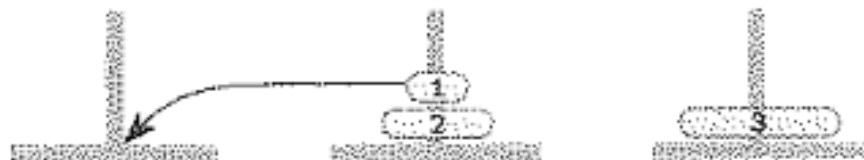


円盤 3 を第 1 軸から第 3 軸へ



# ハノイの塔 概要

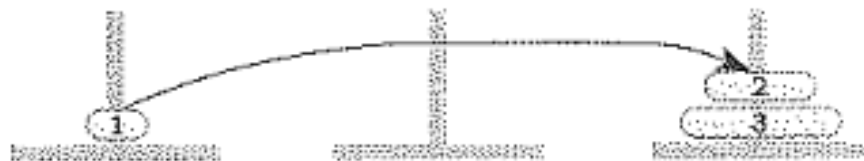
円盤1を第2軸から第1軸へ



円盤2を第2軸から第3軸へ



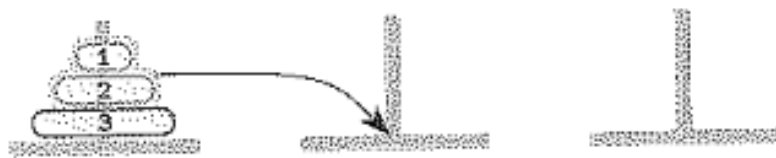
円盤1を第1軸から第3軸へ



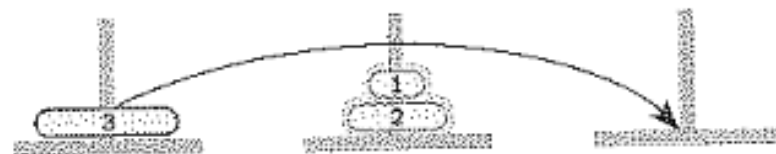
# ハノイの塔 考え方

3枚の場合

① グループを開始軸から中間軸へ



② 底の円盤を開始軸から目的軸へ



③ グループを中間軸から目的軸へ



3ステップで完了



開始軸

中間軸

目的軸

# ハノイの塔 考え方

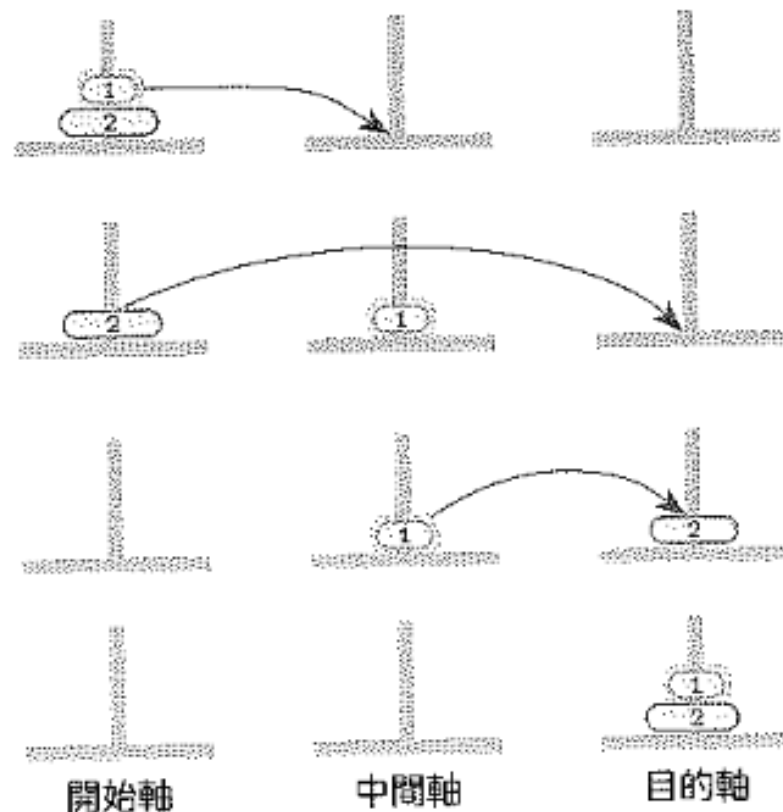
2枚の場合

① グループを開始軸から中間軸へ

② 底の円盤を開始軸から目的軸へ

③ グループを中間軸から目的軸へ

3ステップで完了





# ハノイの塔 考え方

4枚の場合

① グループを開始軸から中間軸へ



② 底の円盤を開始軸から目的軸へ



③ グループを中間軸から目的軸へ



3ステップで完了



開始軸

中間軸

目的軸

# ハノイの塔 円盤の移動の一般化

- 
- ❶ 底の円盤を除いたグループ（円盤[1]～円盤[no - 1]）を開始軸から中間軸へ移動。
  - ❷ 底の円盤 no を開始軸から目的軸へ移動した旨を表示。
  - ❸ 底の円盤を除いたグループ（円盤[1]～円盤[no - 1]）を中間軸から目的軸へ移動。
-

# ハノイの塔 実装

```
#include <stdio.h>

/*--- 円盤[1]～円盤[no]をx軸からy軸へ移動 ---*/
void move(int no, int x, int y)
{
    if (no > 1)
        move(no - 1, x, 6 - x - y);    // グループを開始軸から中間軸へ
    printf("円盤[%d]を%d軸から%d軸へ移動\n", no, x, y);    // 底を目的軸へ
    if (no > 1)
        move(no - 1, 6 - x - y, y);    // グループを中間軸から目的軸へ
}

int main(void)
{
    int n;    // 円盤の枚数
    printf("ハノイの塔\n円盤の枚数：");
    scanf("%d", &n);

    move(n, 1, 3);

    return 0;
}
```

## 実行例

ハノイの塔  
円盤の枚数：3  
円盤[1]を1軸から3軸へ移動  
円盤[2]を1軸から2軸へ移動  
円盤[1]を3軸から2軸へ移動  
円盤[3]を1軸から3軸へ移動  
円盤[1]を2軸から1軸へ移動  
円盤[2]を2軸から3軸へ移動  
円盤[1]を1軸から3軸へ移動