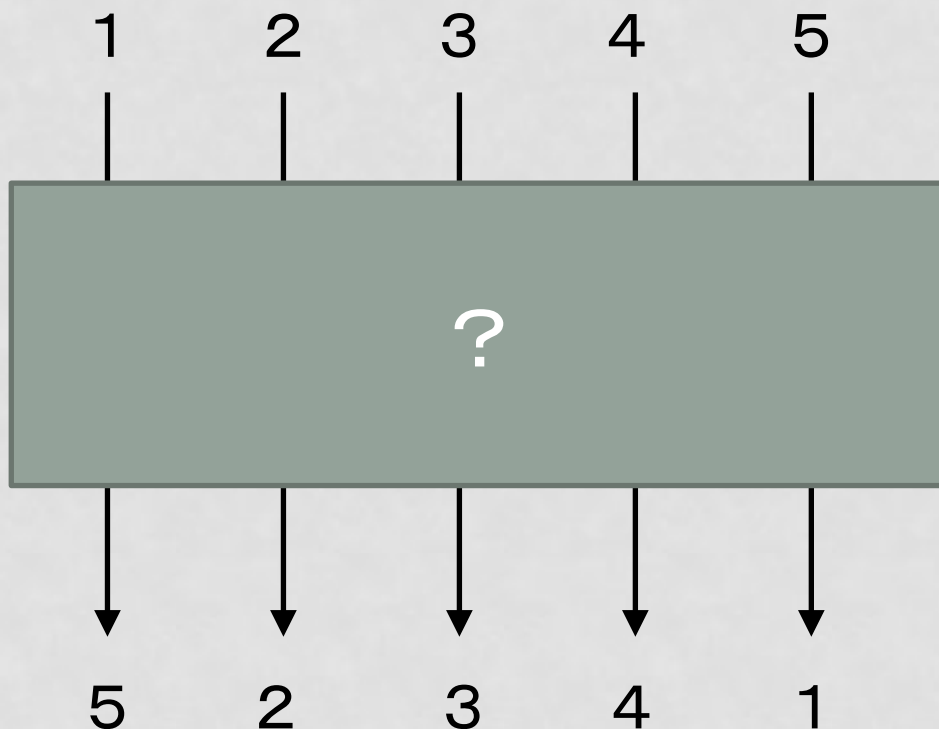


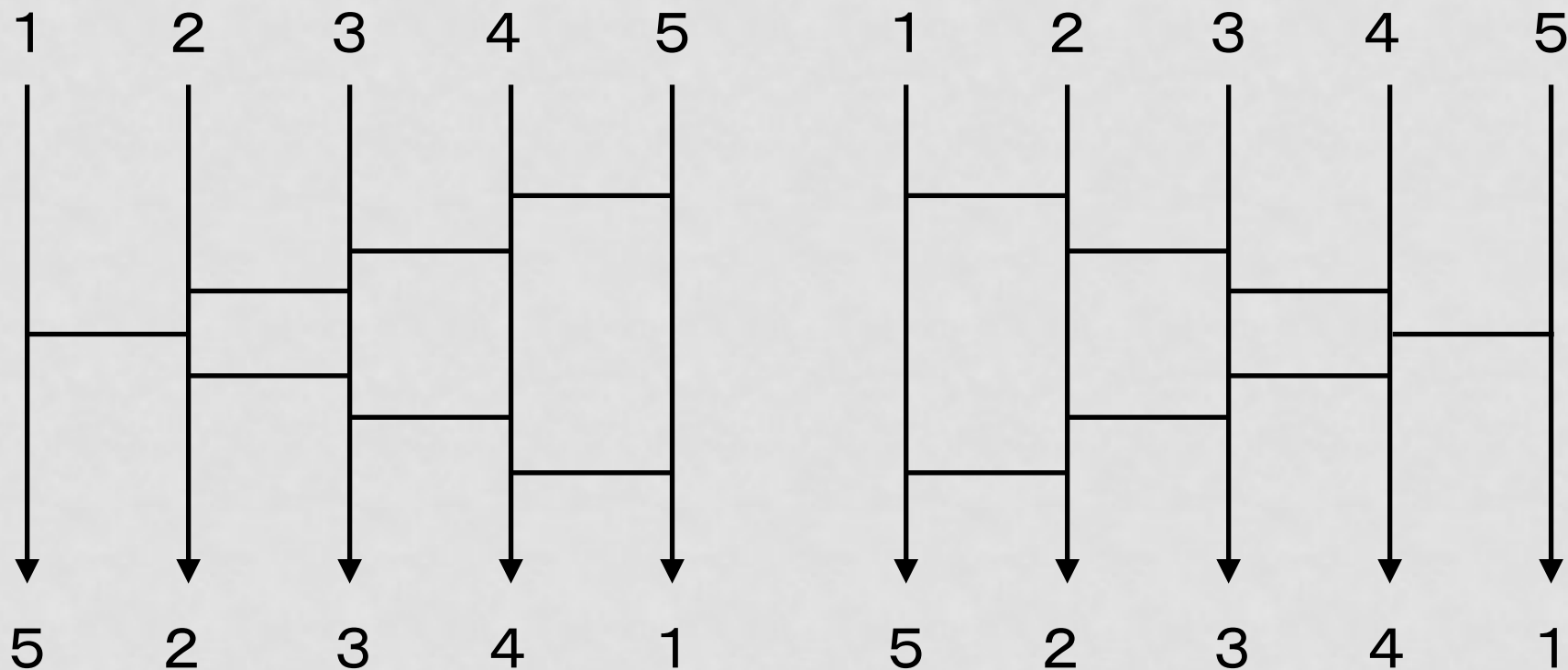
# あみだくじと群論

# あみだくじを完成せよ



あみだくじは、隣の縦棒にしか横棒をひけない。

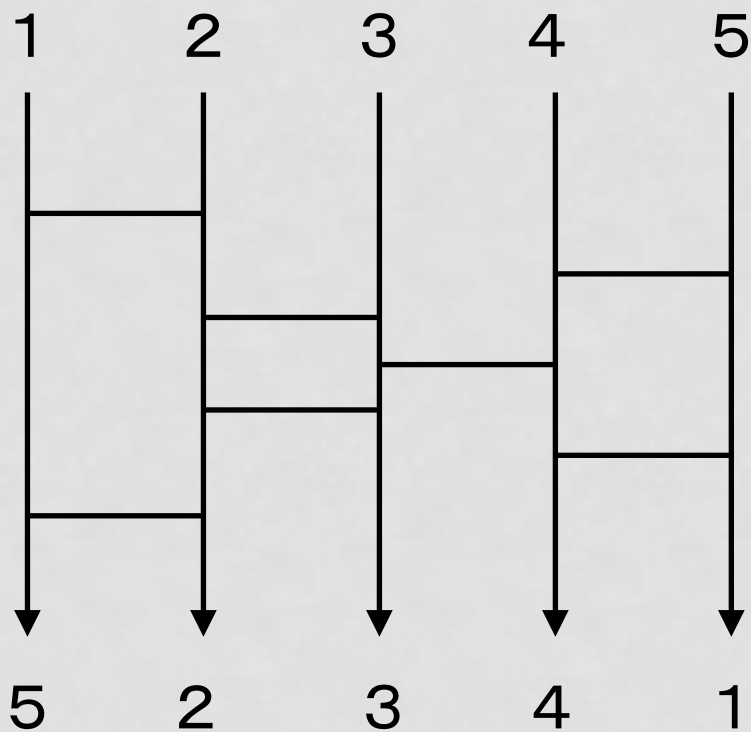
# 解 答



[ 5 2 3 4 1 ]

[ 5 2 3 4 1 ]

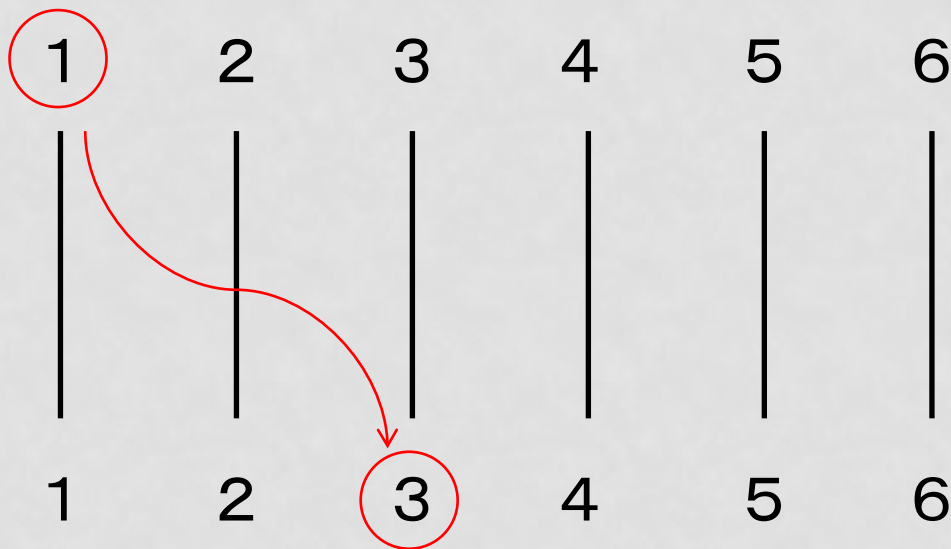
# 別解



[ 5 2 3 4 1 ]

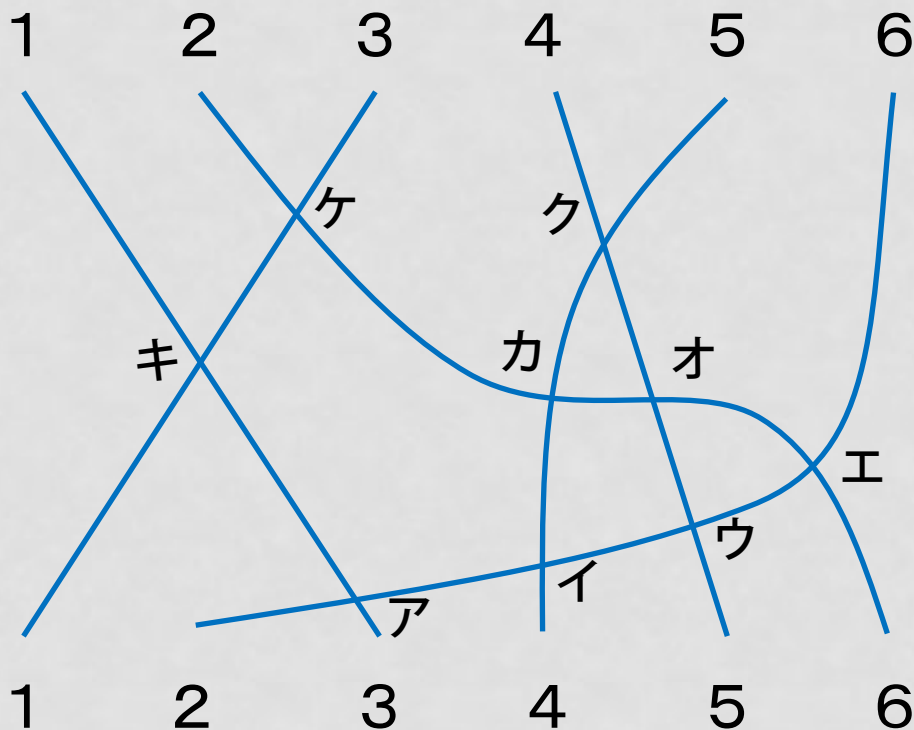
# 下の結果となるあみだくじを作れ

1 ↓ 3      2 ↓ 6      3 ↓ 1      4 ↓ 5      5 ↓ 4      6 ↓ 2

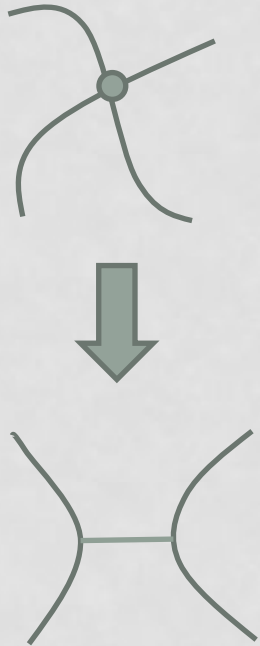


# 作り方

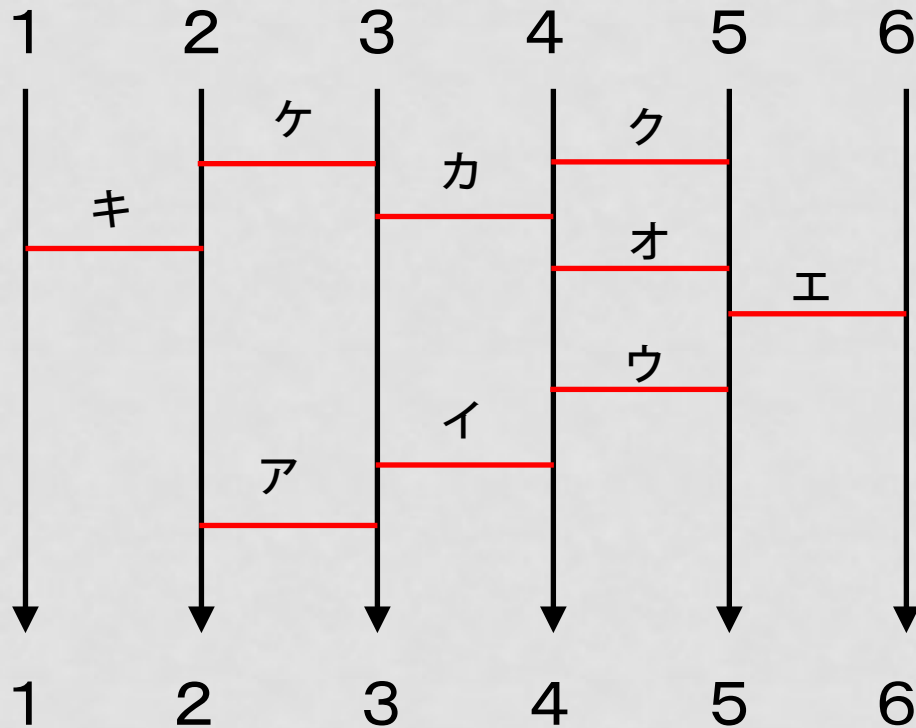
1 ↓ 3      2 ↓ 6      3 ↓ 1      4 ↓ 5      5 ↓ 4      6 ↓ 2



# 作り方と答え



1 ↓ 3  
2 ↓ 6  
3 ↓ 1  
4 ↓ 5  
5 ↓ 4  
6 ↓ 2



# 对 称 群



# 「群」を考える意義

もともと、数学は、数、量、図形などを扱ってきた。

これらは、すべて「物」である。

しかし、近代の数学では、「操作」もその対称とするようになった。

そのなかで生まれてきたのが、「群」という概念。

「群」というのは、ある条件をみたす要素の集合。

# 置換 (PERMUTATION)

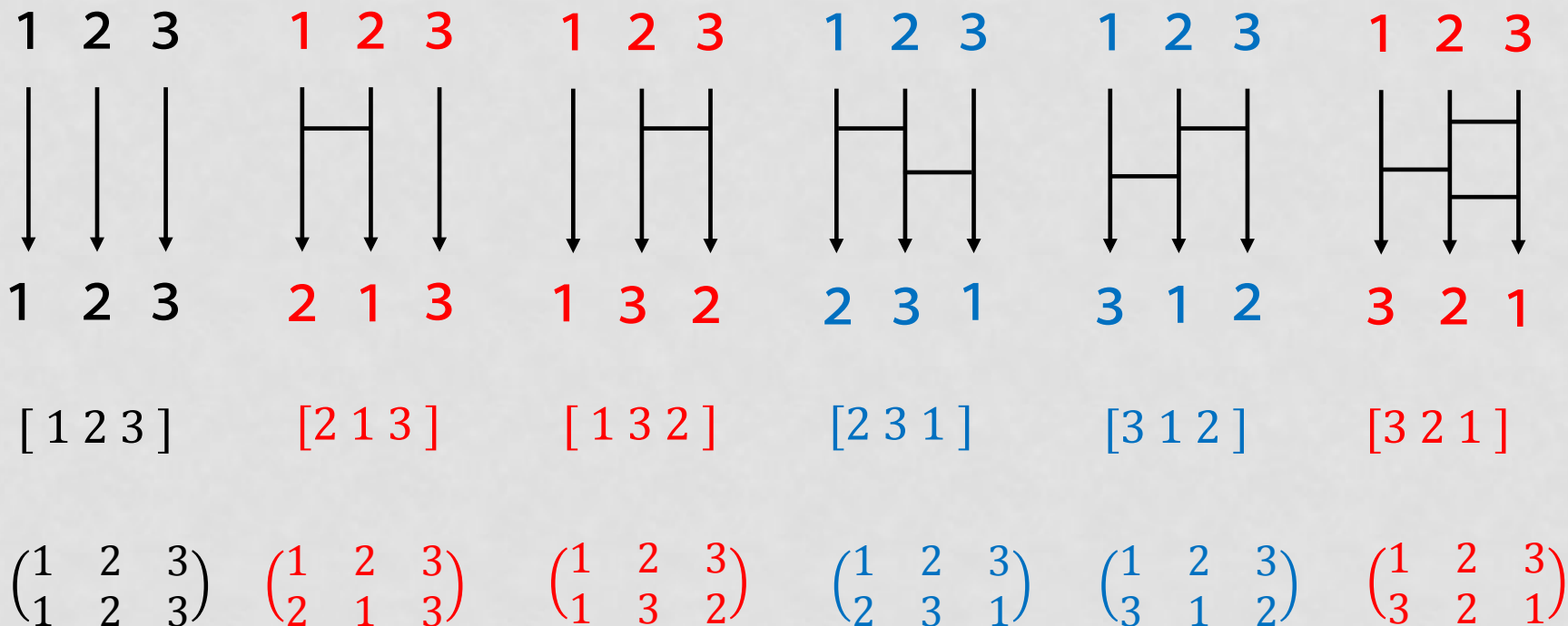
1,2,3の3つの数字を並べ替えると、下の6通りの並びができる

1, 2, 3      2, 1, 3      1, 3, 2      2, 3, 1      3, 1, 2      3, 2, 1

これを下のように書き、この並べ替えの操作を置換という

$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$      $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$      $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$      $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$      $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$      $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

# 3本の縦線で作られるあみだくじは何通り？



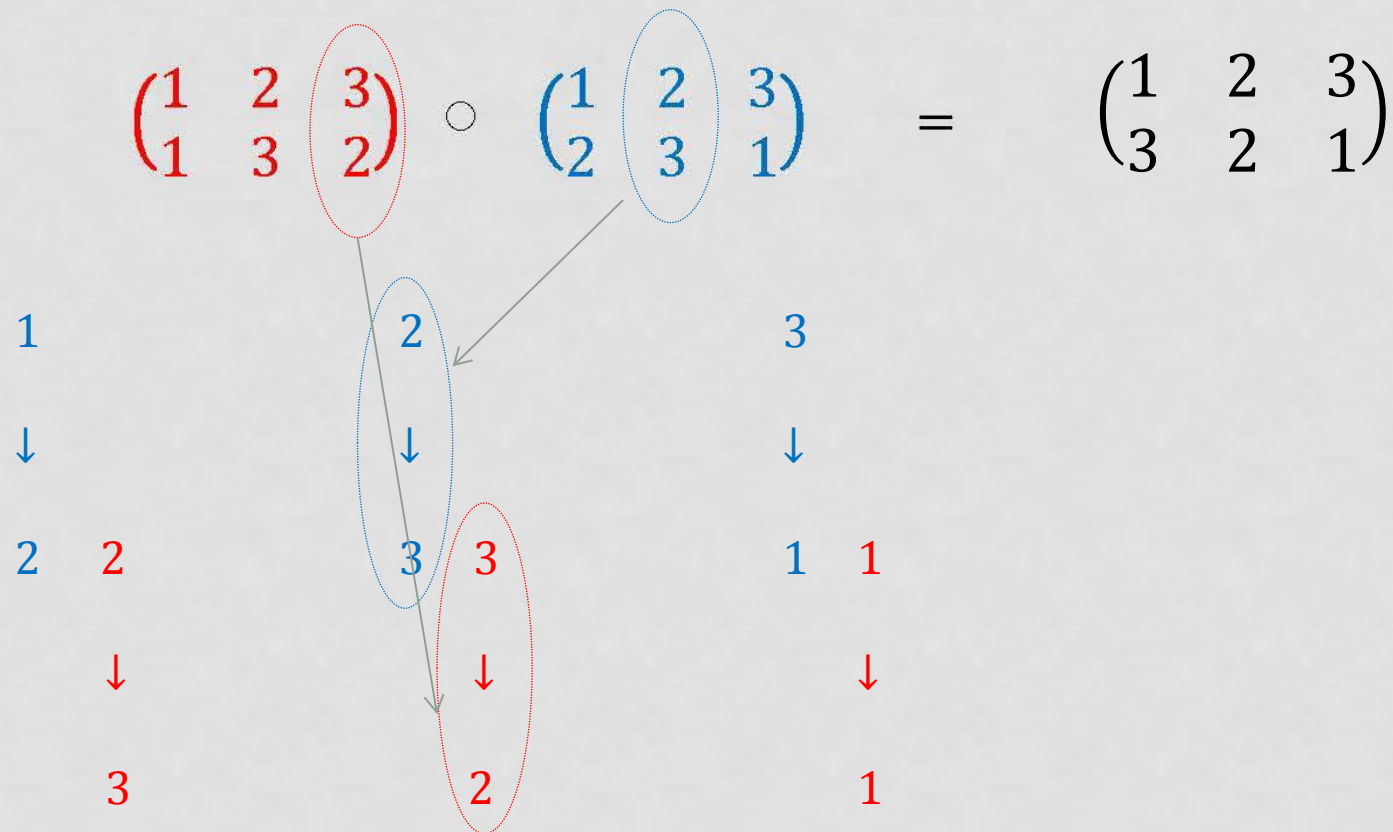
あみだくじは、3つのグループに分けられる。

- |    |                  |   |      |
|----|------------------|---|------|
| 黒： | ならびはそのまま         | ： | 恒等置換 |
| 赤： | 2個の場所の交換。1個はそのまま | ： | 互換   |
| 青： | 3個の場所の交換。        | ： | 巡回置換 |

# 置換の積、合成

あみだくじを繰り返すと？

置換の積は右から先に計算する



# 演習：演算表

すべての組み合わせでやってみる

先の演算

	[1 2 3]	[1 3 2]	[2 1 3]	[2 3 1]	[3 1 2]	[3 2 1]
[1 2 3]						
[1 3 2]						
[2 1 3]						
[2 3 1]		[2 1 3]				
[3 1 2]						
[3 2 1]						

後の演算

1 2 3  
1 3 2  
2 1 3