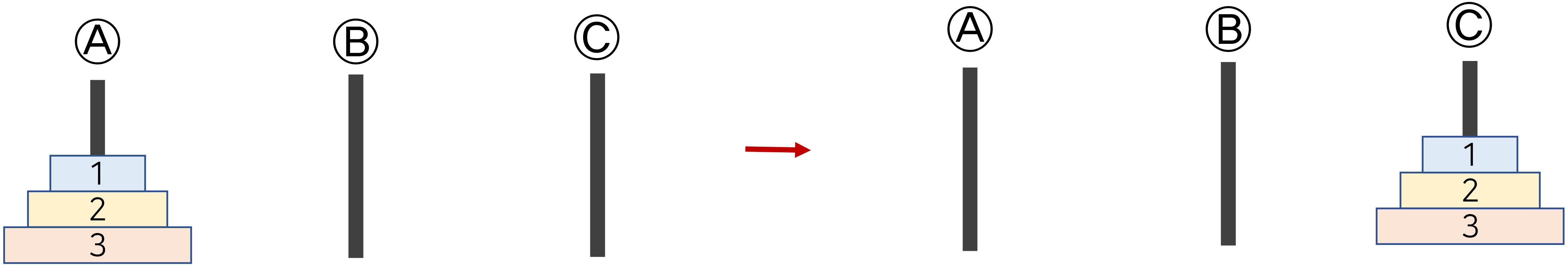
1 하노이의 탑 Tower of Hanoi

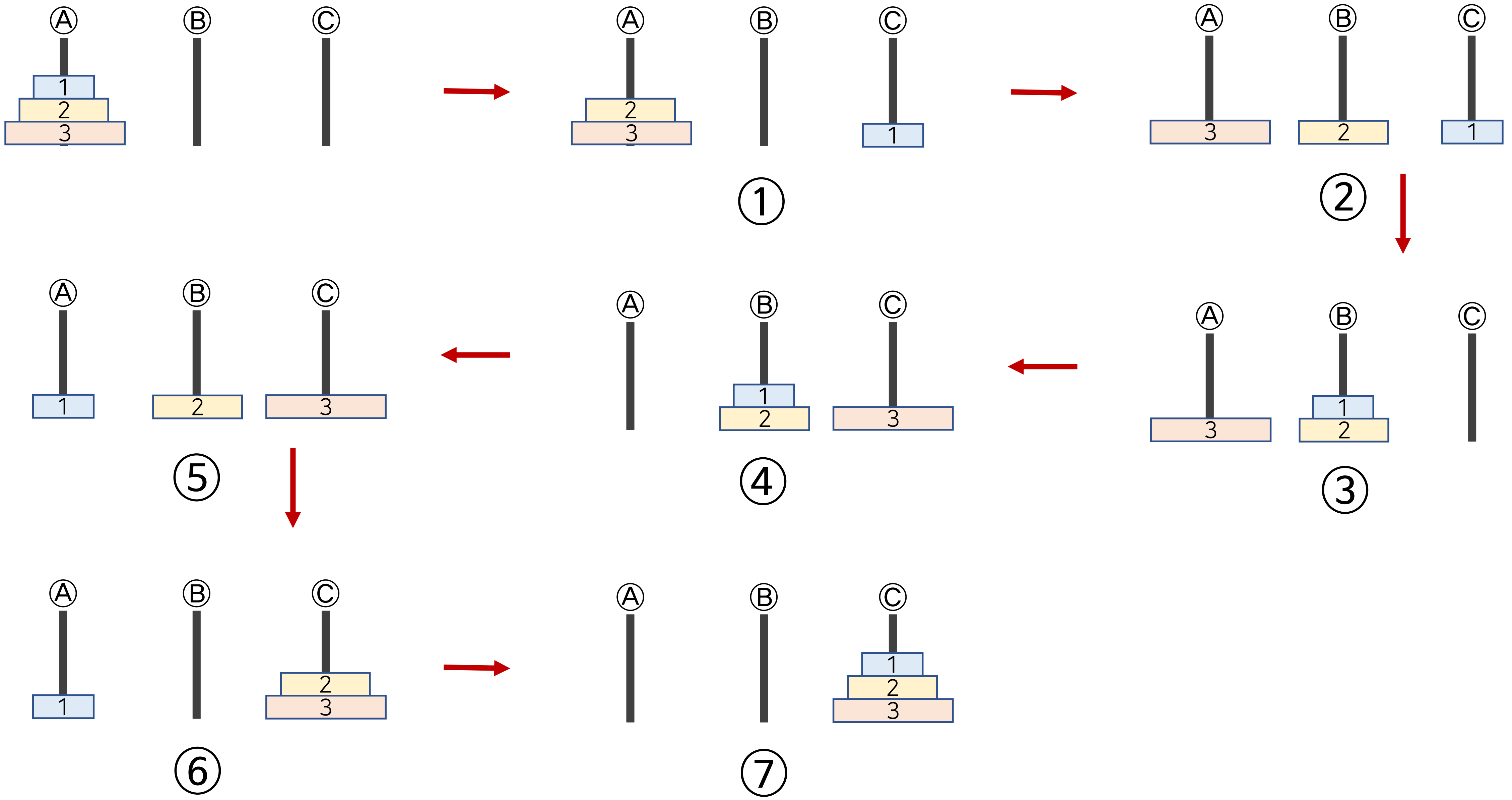
3개의 기둥이 있고, 첫 번째 기둥(여기서는 Ⓐ)에 3개의 원반이 쌓여 있다. 각 원반의 크기는 모두 다르고, 아래에서부터 위로 갈수록 점점 작아진다.

이때 원반을 옮기는 몇 가지 조건이 따른다.
- 한 번에 움직일 수 있는 원반은 기둥 위에 놓인 원반 하나뿐이다.
- 어떤 원반 위에 그보다 더 큰 원반을 쌓을 수 없다.



Hanoi(N): 원반의 개수 N을 입력 받아 모든 원반을 다른 기둥에 옮기는 각 움직임을 출력한다.

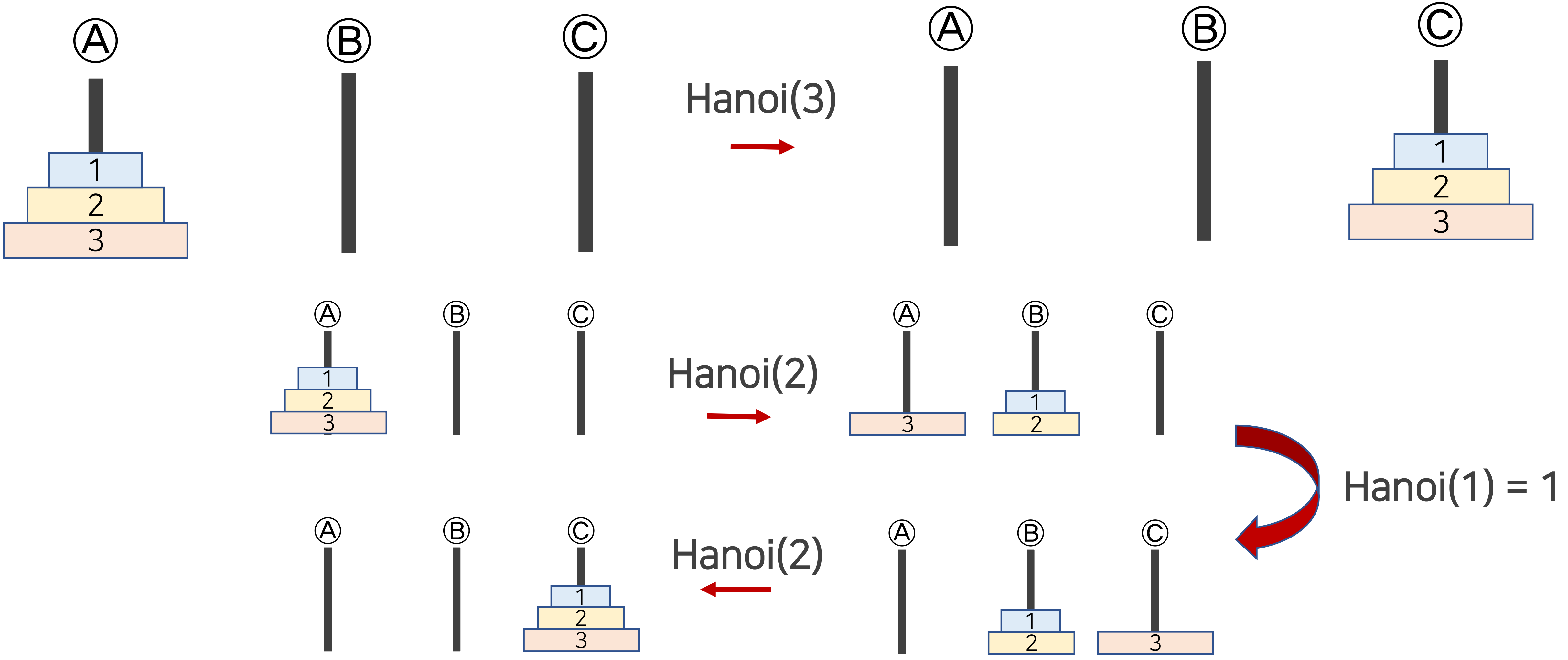
1 하노이의 탑 Tower of Hanoi



1 하노이의 탑 Tower of Hanoi

Hanoi(N): 원반의 개수 N을 입력 받아 모든 원반을 다른 기둥에 옮기는 각 움직임을 출력한다.

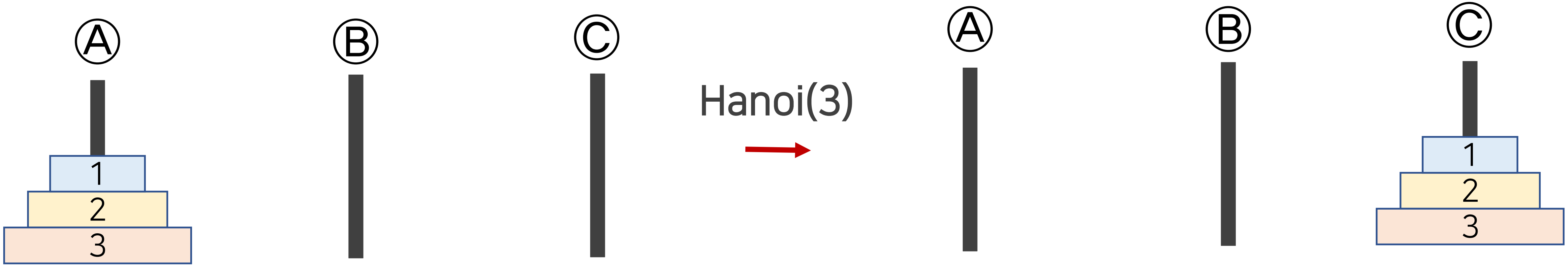
Hanoi(N-1): 원반의 개수 N-1을 입력 받아 모든 원반을 다른 기둥에 옮기는 각 움직임을 출력한다.



1 하노이의 탑 Tower of Hanoi

Hanoi(N): 원반의 개수 N을 입력 받아 모든 원반을 다른 기둥에 옮기는 각 움직임을 출력한다.

Hanoi(N-1): 원반의 개수 N-1을 입력 받아 모든 원반을 다른 기둥에 옮기는 각 움직임을 출력한다.



$$\text{Hanoi}(3) = 2\text{Hanoi}(2) + 1$$

$$\text{Hanoi}(N) = 2\text{Hanoi}(N-1) + 1$$

1 하노이의 탑 Tower of Hanoi

Hanoi(N) = 2Hanoi(N-1) + 1

$$hanoi_n = 2 \times hanoi_{n-1} + 1$$

양변에 1을 더한다

$$hanoi_n + 1 = 2 \times (hanoi_{n-1} + 1)$$

$$hanoi_{n-1} + 1 = 2 \times (hanoi_{n-2} + 1)$$

$$hanoi_{n-2} + 1 = 2 \times (hanoi_{n-3} + 1)$$

$$\vdots$$

$$\vdots$$

$$hanoi_2 + 1 = 2 \times (hanoi_1 + 1)$$

$$(hanoi_n + 1)(hanoi_{n-1} + 1) \cdots (hanoi_2 + 1) = 2^{n-1}(hanoi_{n-1} + 1) \cdots (hanoi_1 + 1)$$

$$(hanoi_n + 1)(hanoi_{n-1} + 1) \cdots (hanoi_2 + 1) = 2^{n-1}(hanoi_{n-1} + 1) \cdots (hanoi_1 + 1)$$

$$\downarrow$$

$$(hanoi_n + 1) = 2^{n-1}(hanoi_1 + 1)$$

$$\downarrow$$

$$hanoi_n = 2^n - 1$$

Big−O : $O(2^n)$