

알고리즘 스터디 10회

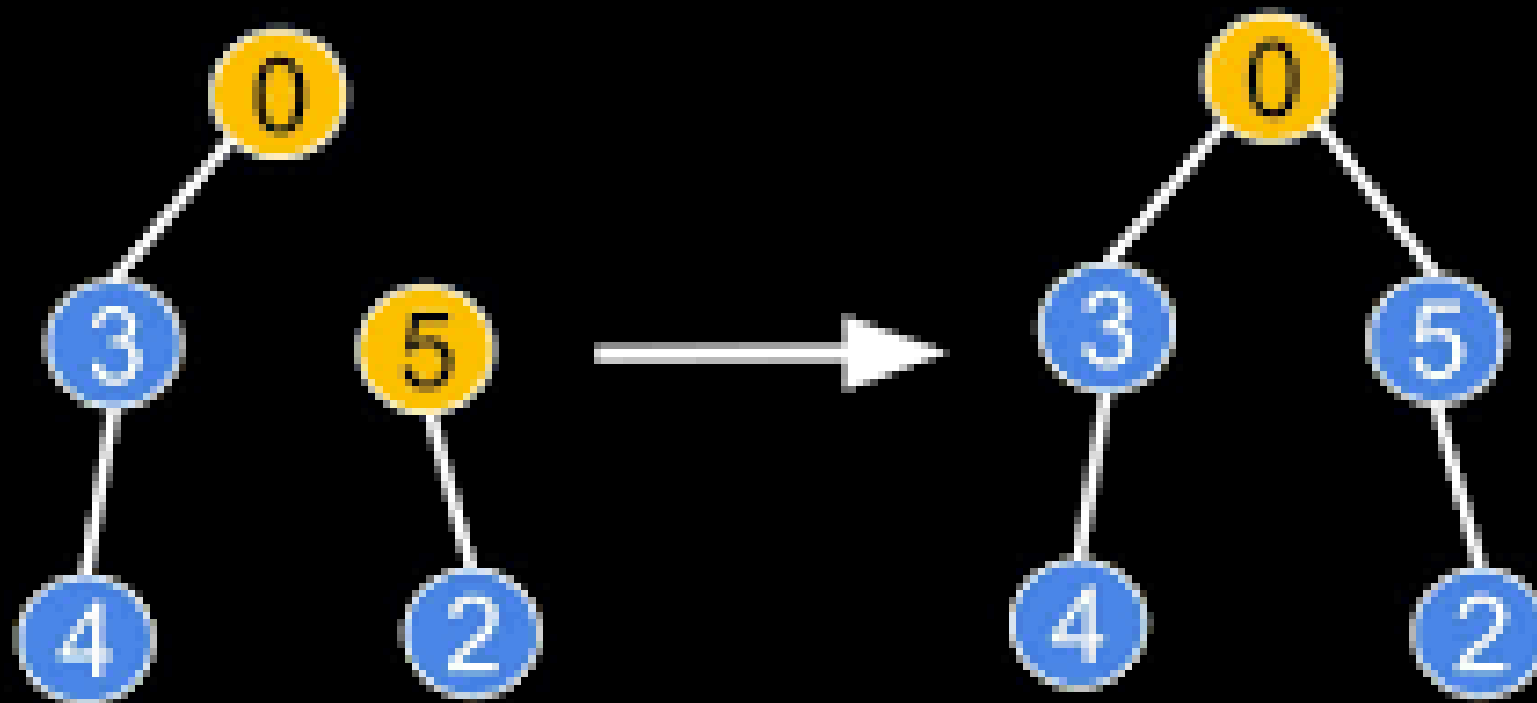
Union Find를 알아보자

CONTENTS

01	_____	Union Find란
02	_____	집합이란
03	_____	Union Find 로직
04	_____	Union Find 시뮬레이션
05	_____	Union Find 코드
06	_____	Union Find 활용
07	_____	간단한 예제

Union Find란

Introduction to UNION FIND



Union Find 알고리즘이란

주어진 그래프에서 각 노드가 서로 연결되어 있으면 Union 즉 집합이라고 합니다

같은 집합인지 판별하는 것과 서로 다른 집합을 합칠 수 있는 것을 Union Find 알고리즘이라고 합니다.

- ✓ 시간 복잡도 : N
- ✓ 가장 작은 노드가 대표 값
- ✓ 최소 스패닝 트리 알고리즘의 기초

02

집합이란

1

2

3

4

5

6

7

8

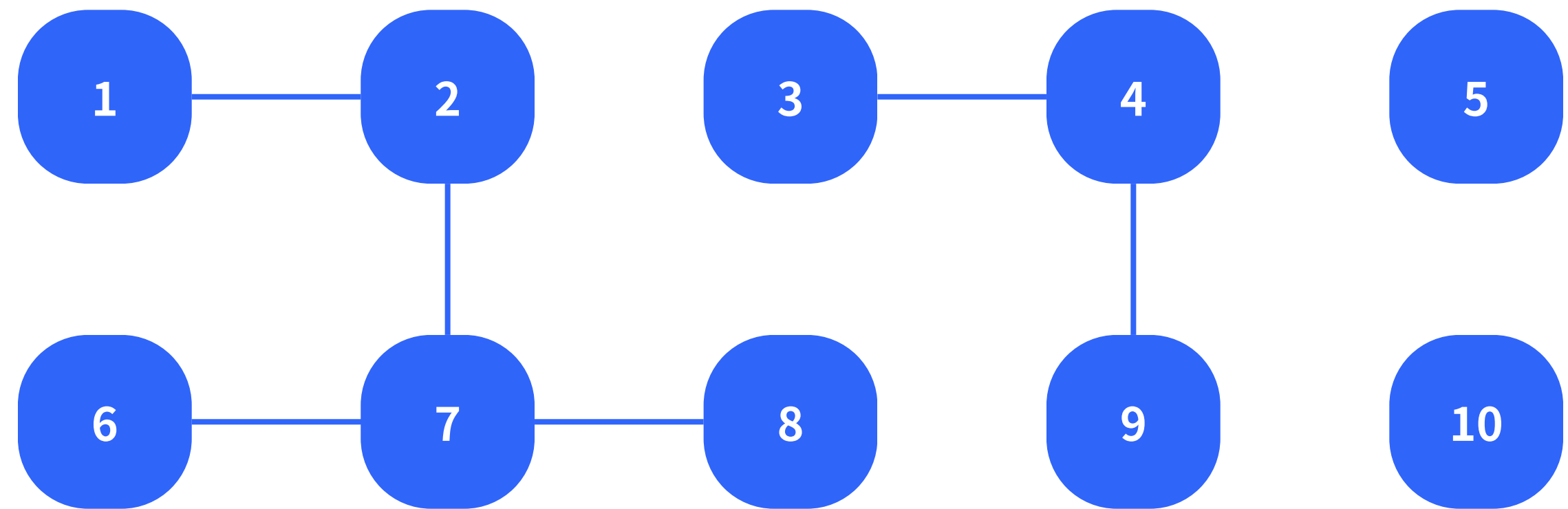
9

10

현재 집합의 개수는 ?

02

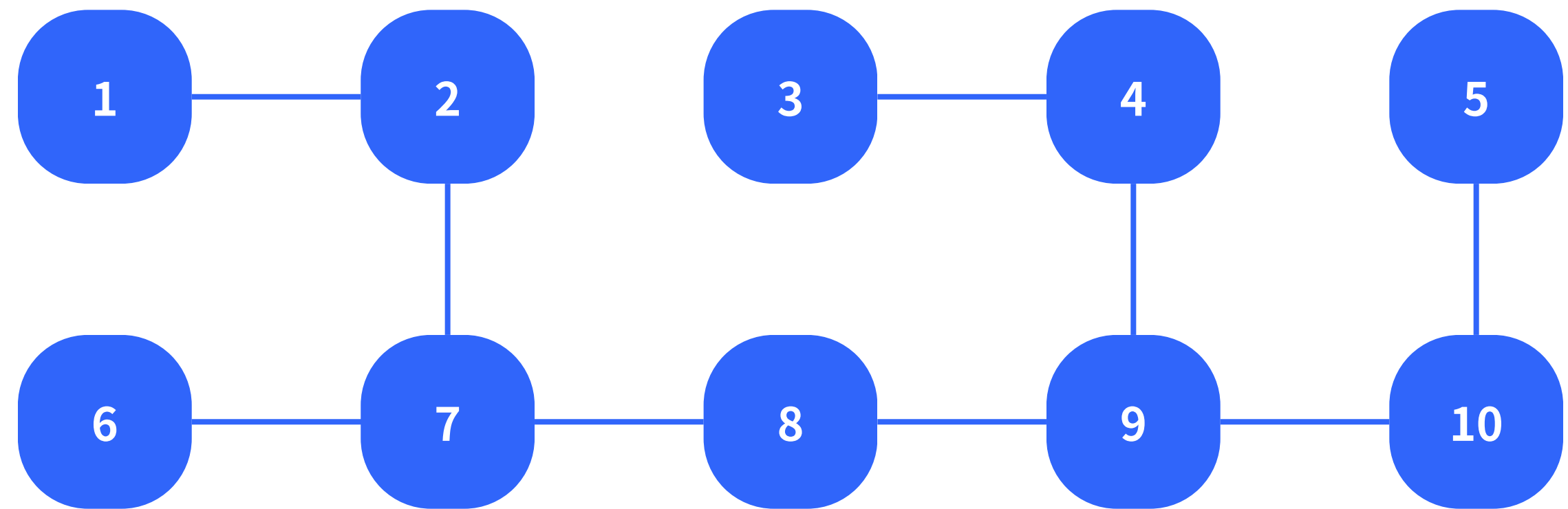
집합이란



현재 집합의 개수는 ?

02

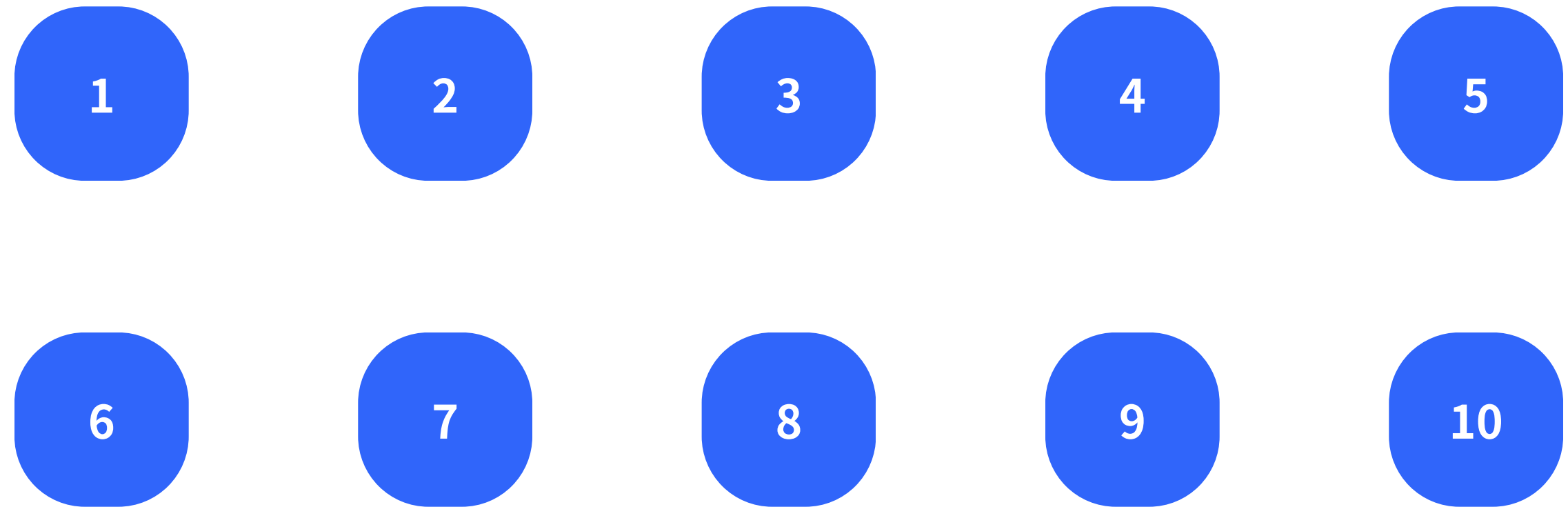
집합이란



현재 집합의 개수는 ?

03

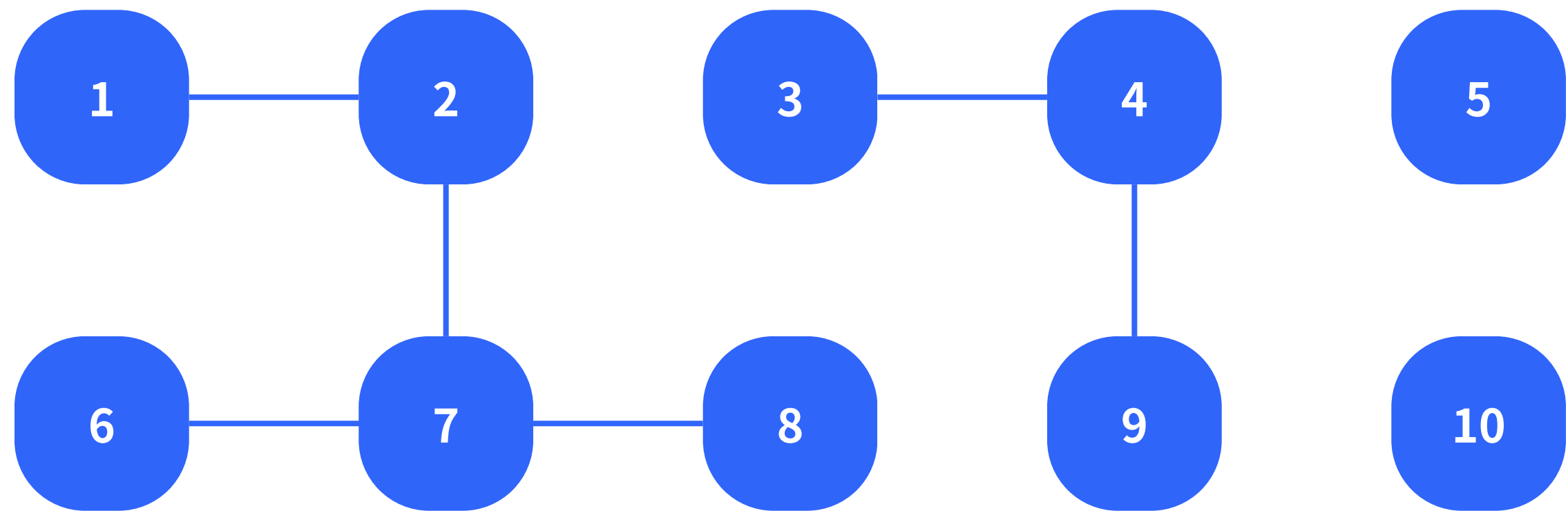
Union Find 로직



현재 집합 중 가장 작은 수가 집합의 번호

03

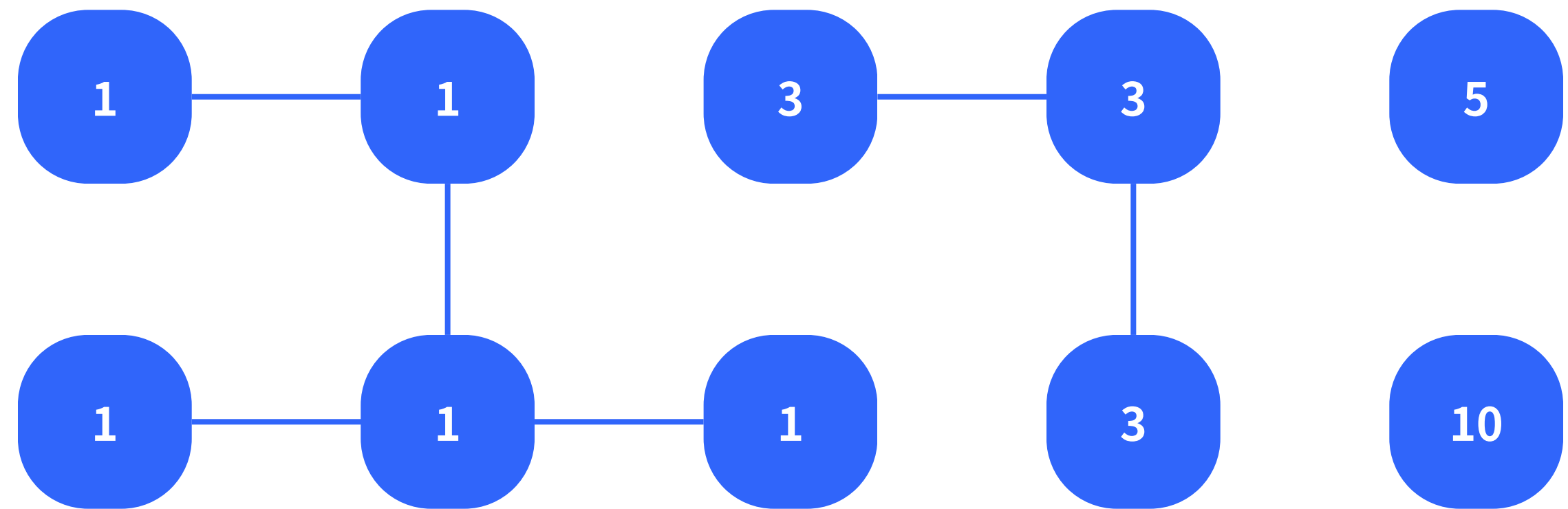
Union Find 로직



각 집합의 번호는?

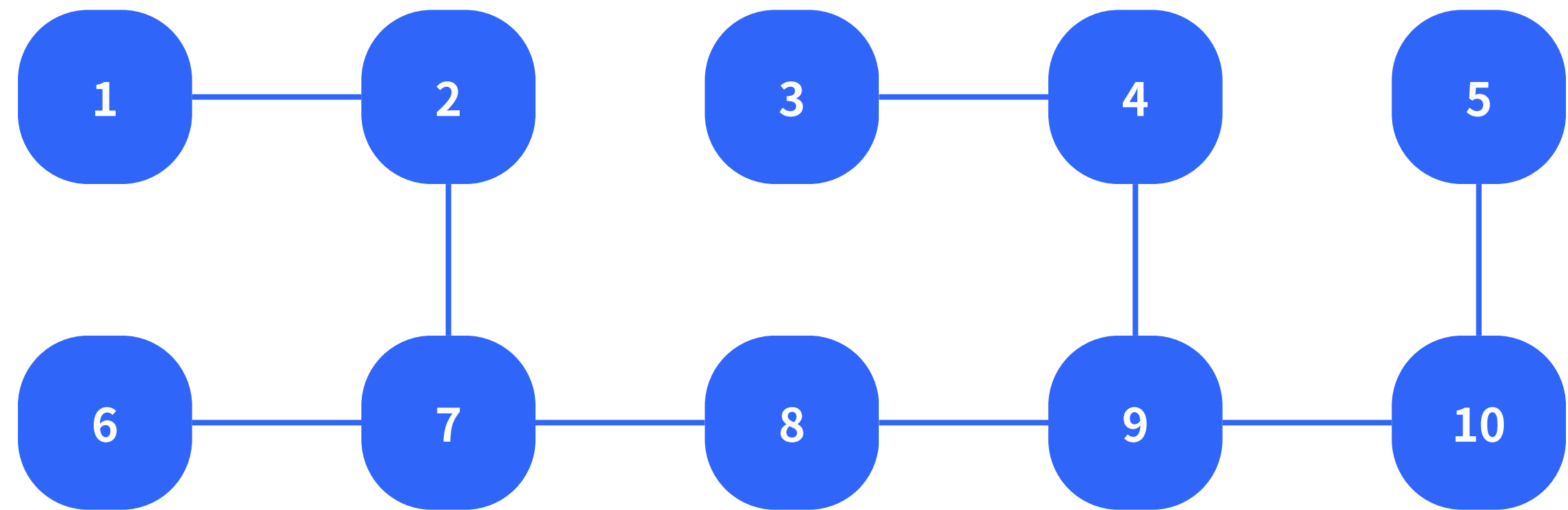
03

Union Find 로직



03

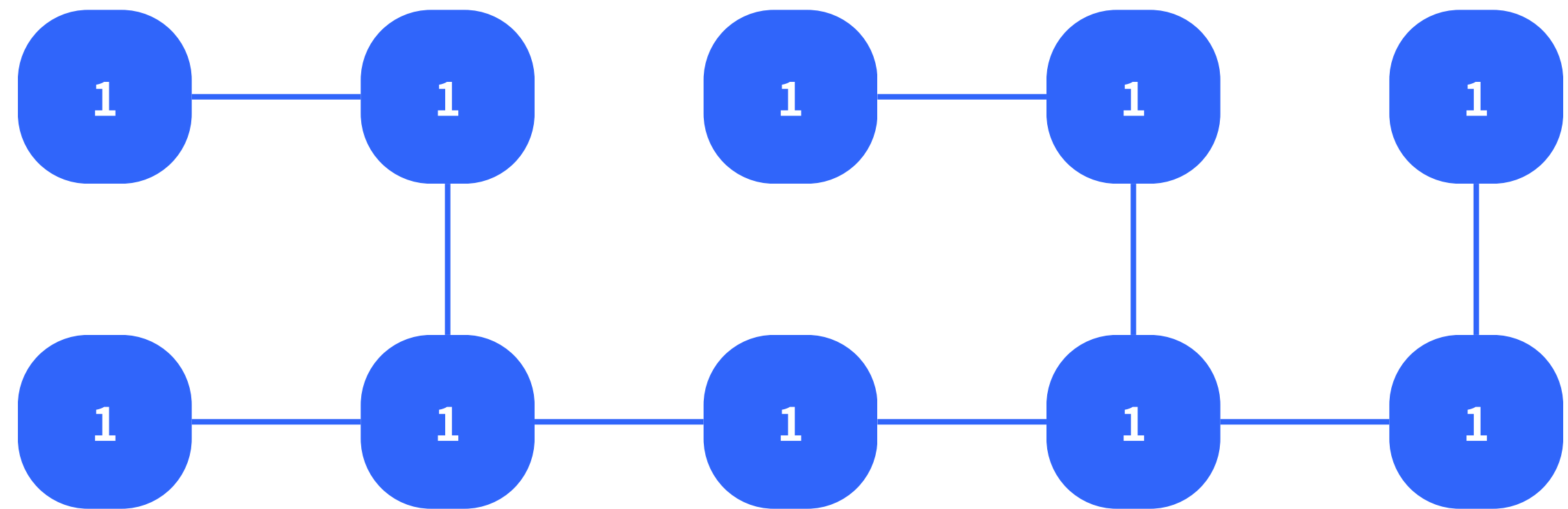
Union Find 로직



각 집합의 번호는?

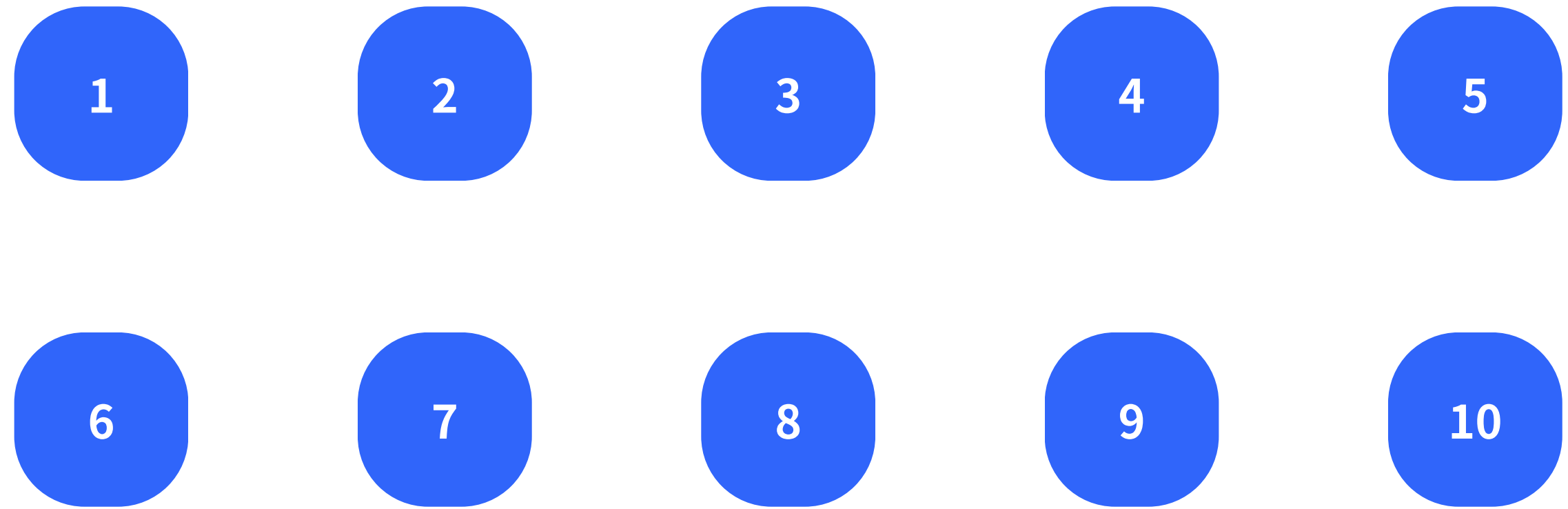
03

Union Find 로직



04

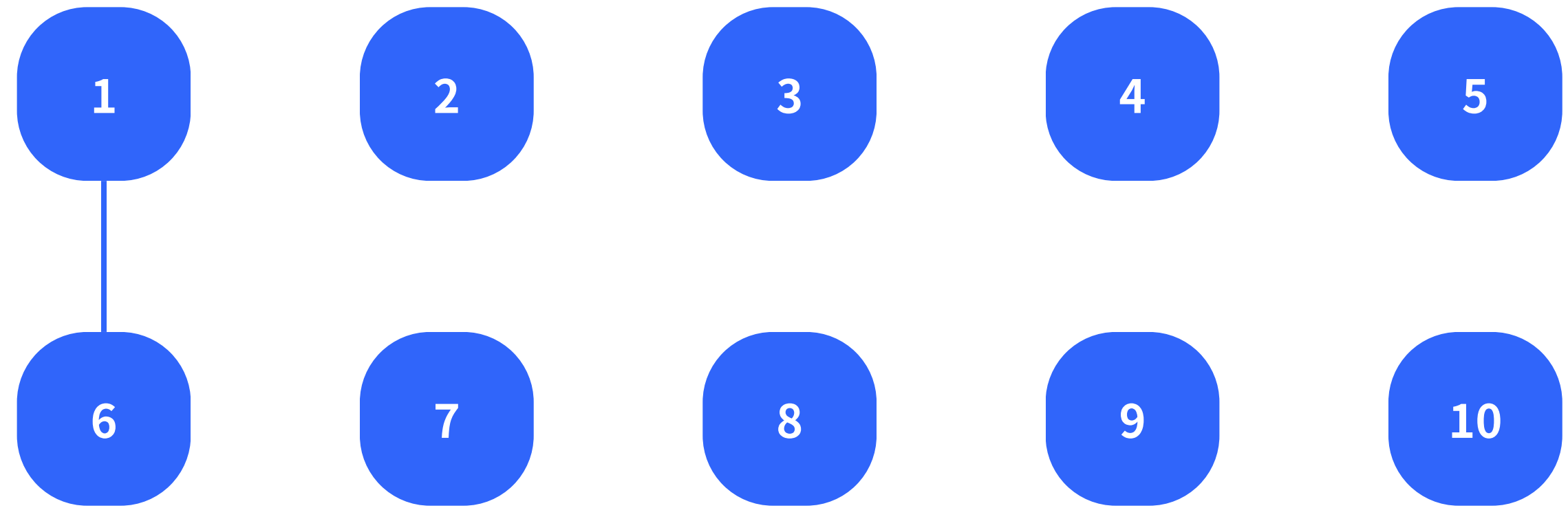
Union Find 시뮬레이션



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

04

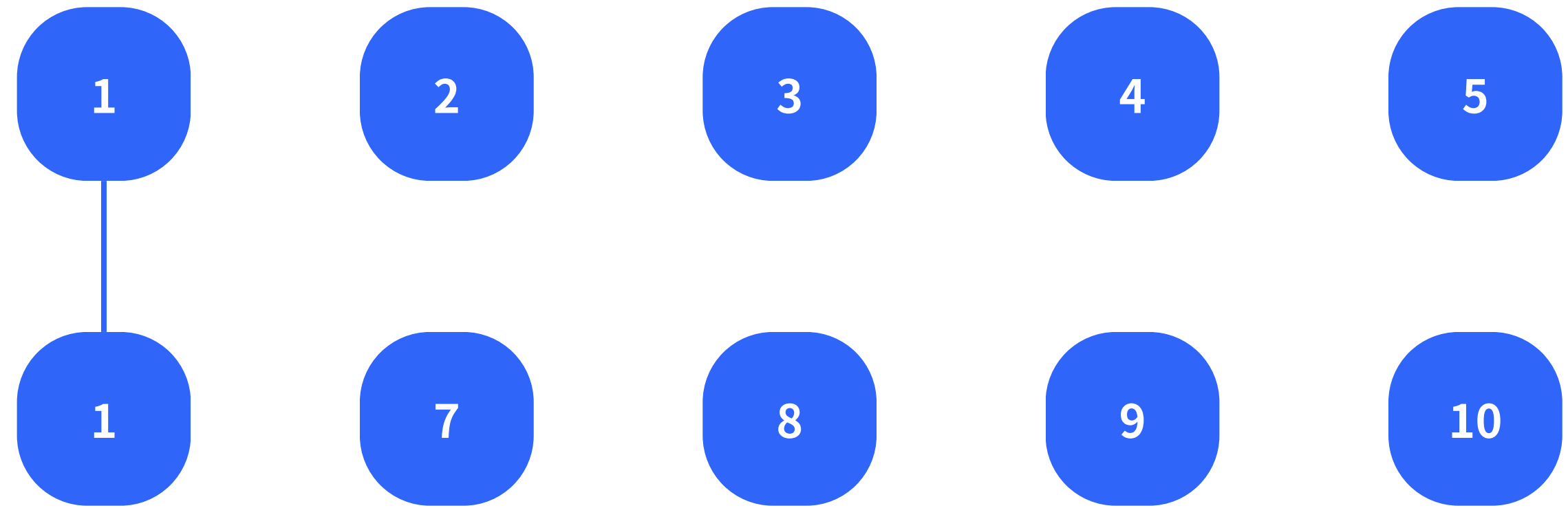
Union Find 시뮬레이션



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

04

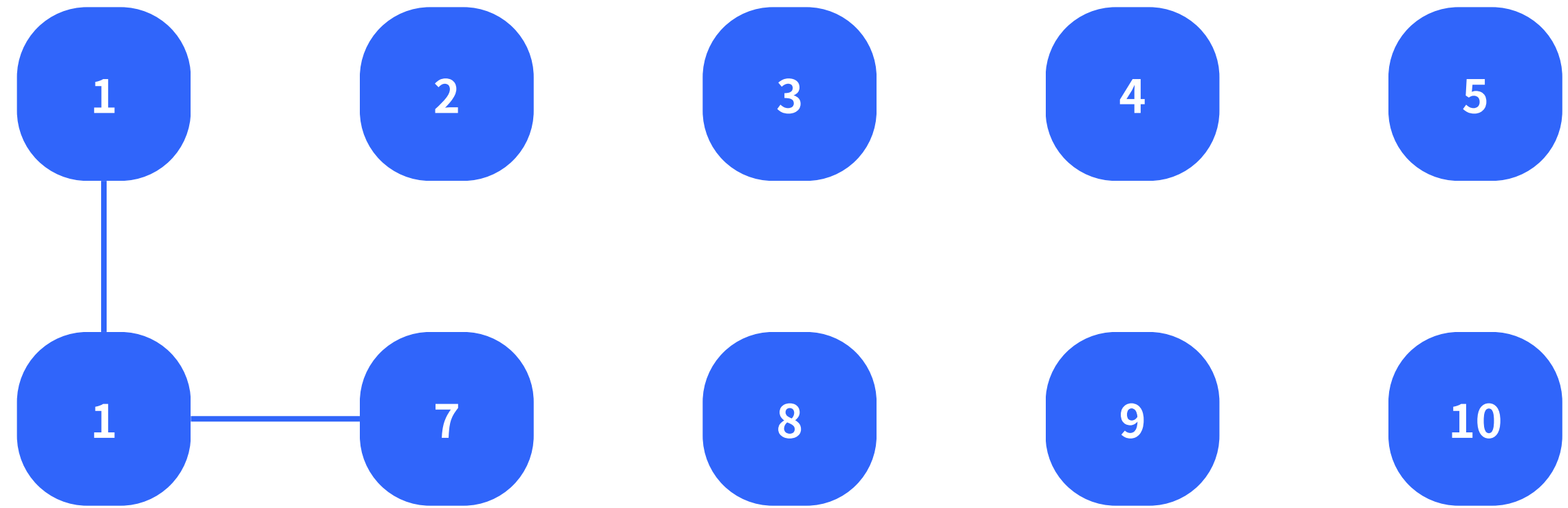
Union Find 시뮬레이션



1	2	3	4	5	1	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

04

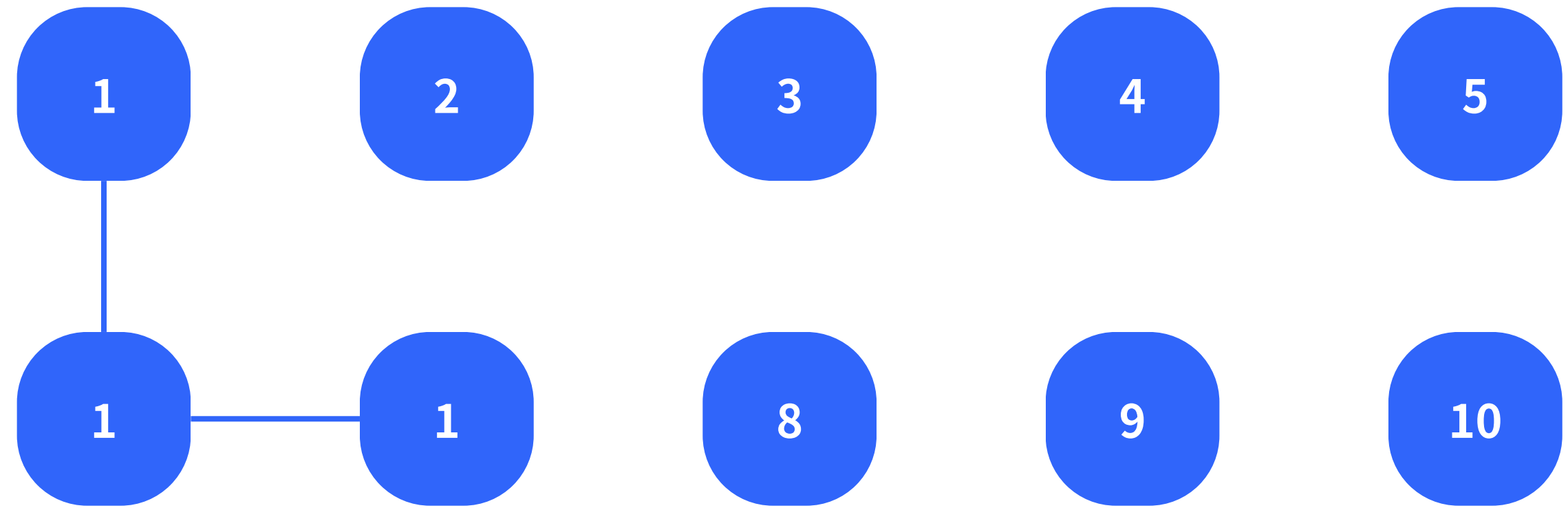
Union Find 시뮬레이션



1	2	3	4	5	1	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

04

Union Find 시뮬레이션



1	2	3	4	5	1	1	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

04

Union Find 시뮬레이션



더 작은 노드가 부모로 움직임

04

Union Find 시뮬레이션



1 - 2 연결

04

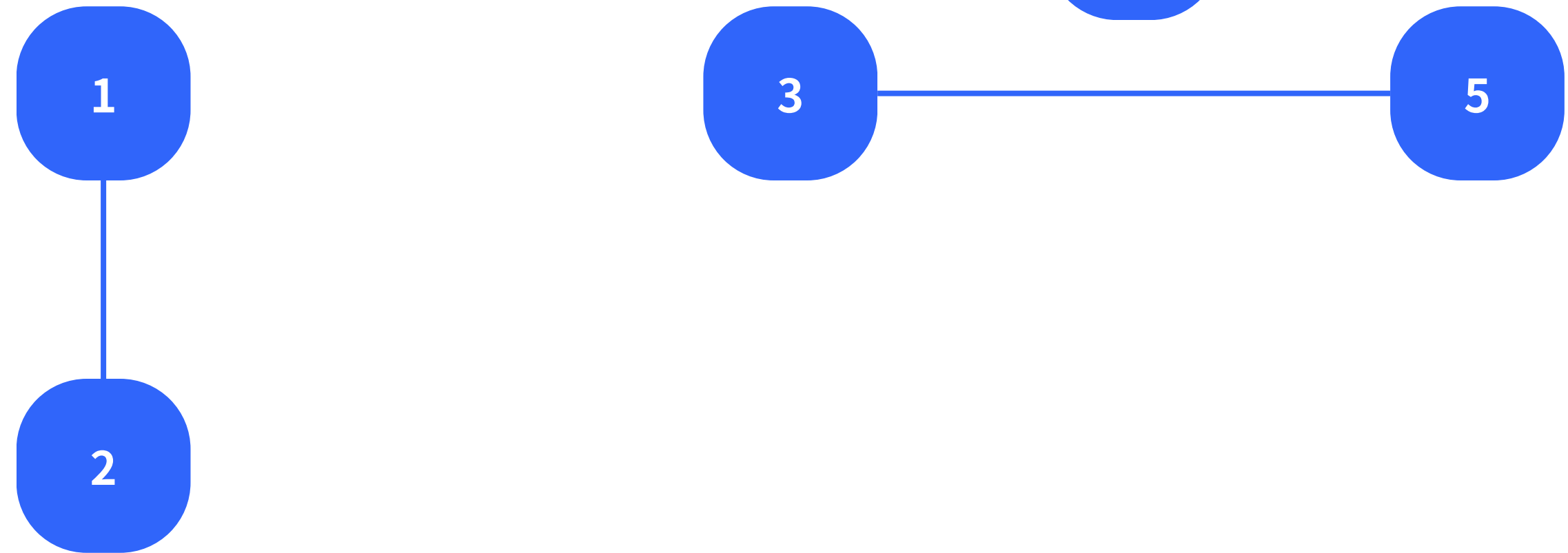
Union Find 시뮬레이션



$$1 < 2$$

04

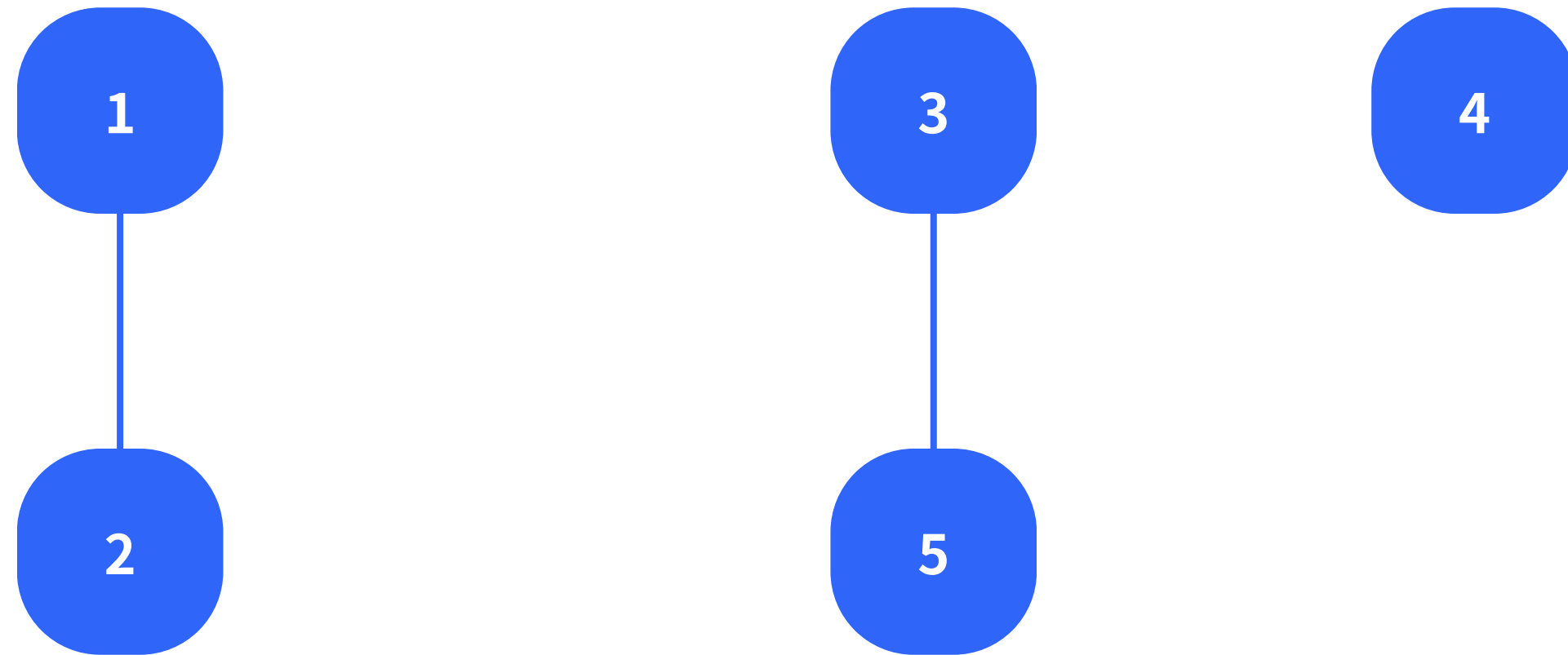
Union Find 시뮬레이션



3 - 5 연결

04

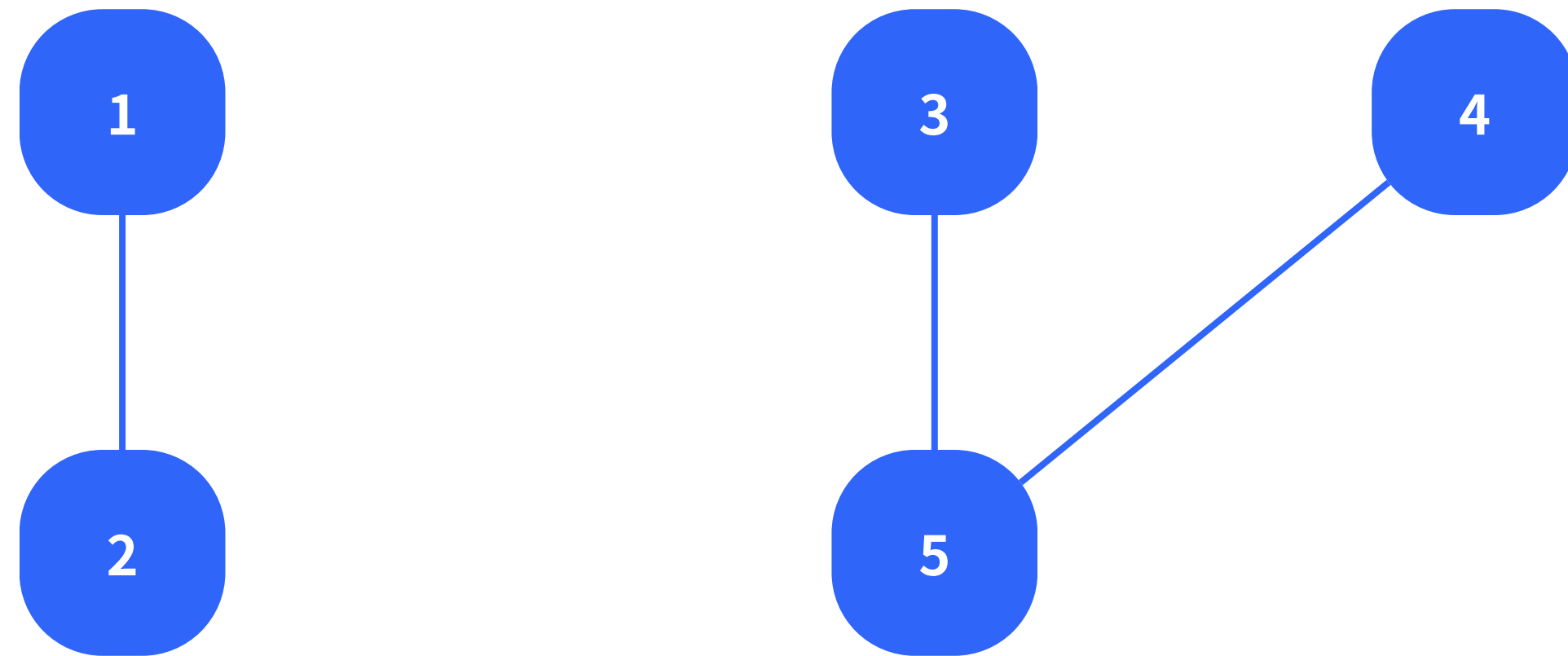
Union Find 시뮬레이션



$$3 < 5$$

04

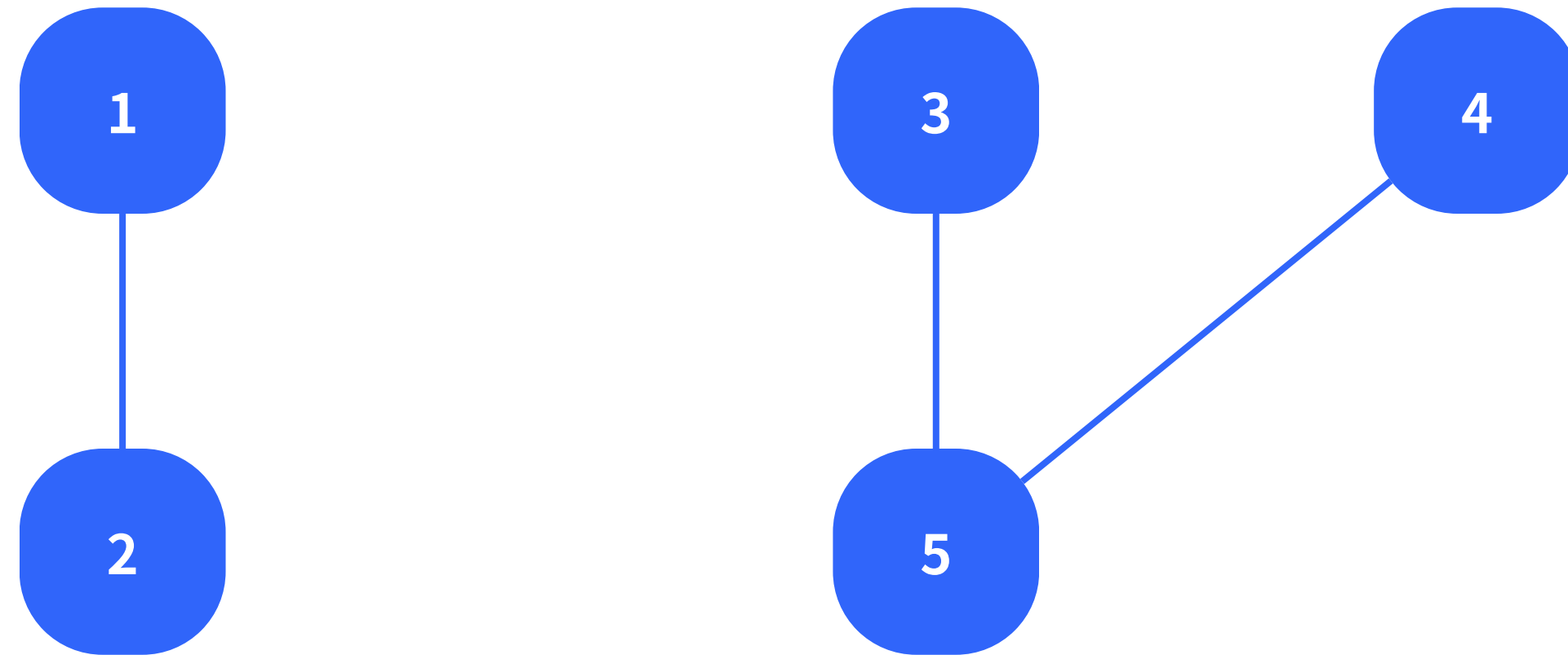
Union Find 시뮬레이션



4 - 5 연결

04

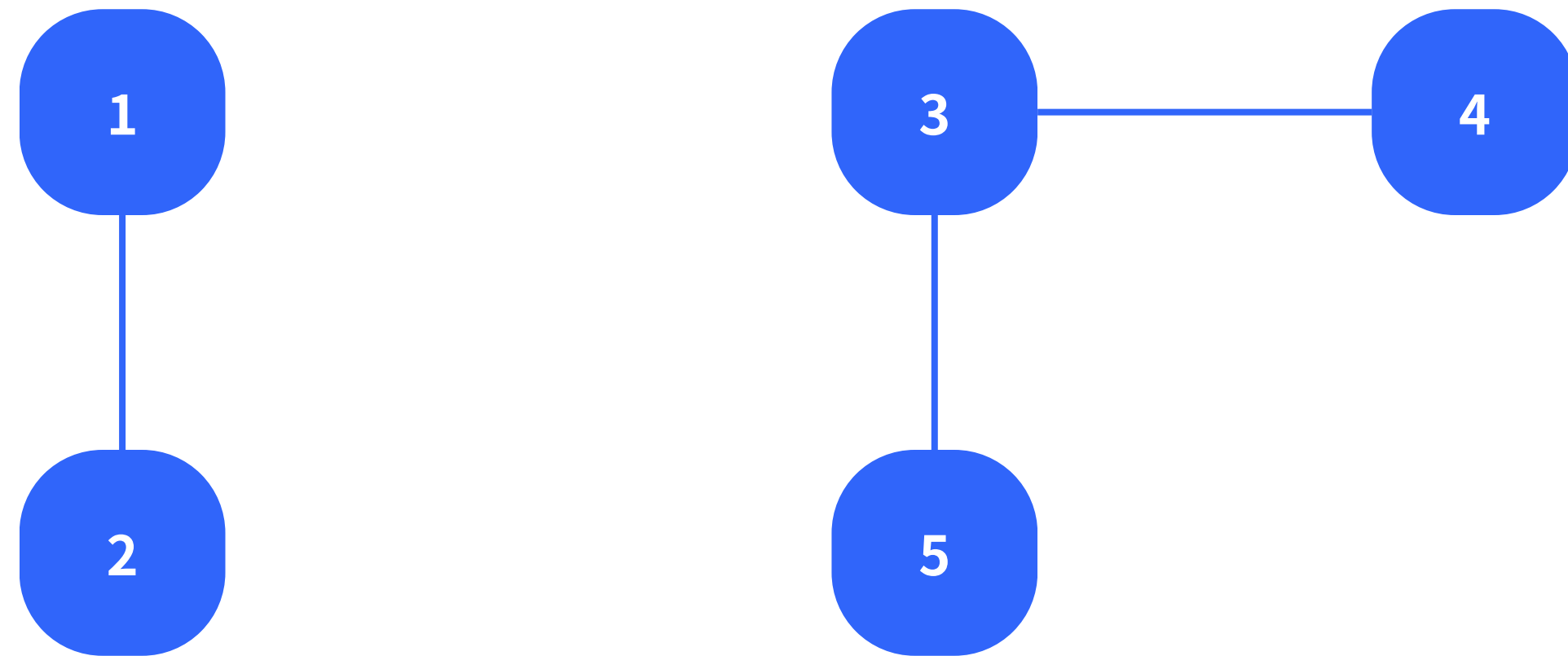
Union Find 시뮬레이션



5가 속한 그룹의 대표 = 3

04

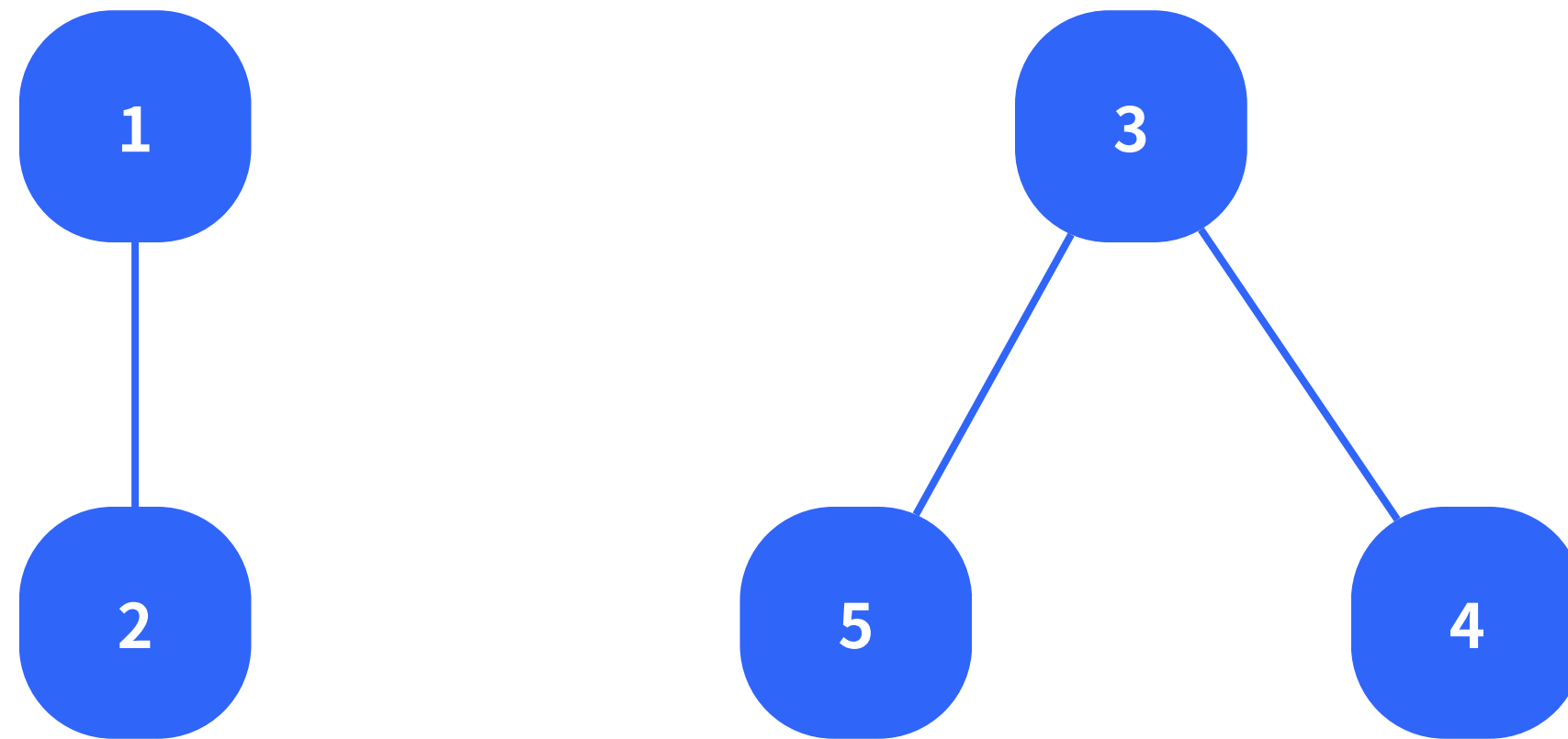
Union Find 시뮬레이션



3으로 다시 연결

04

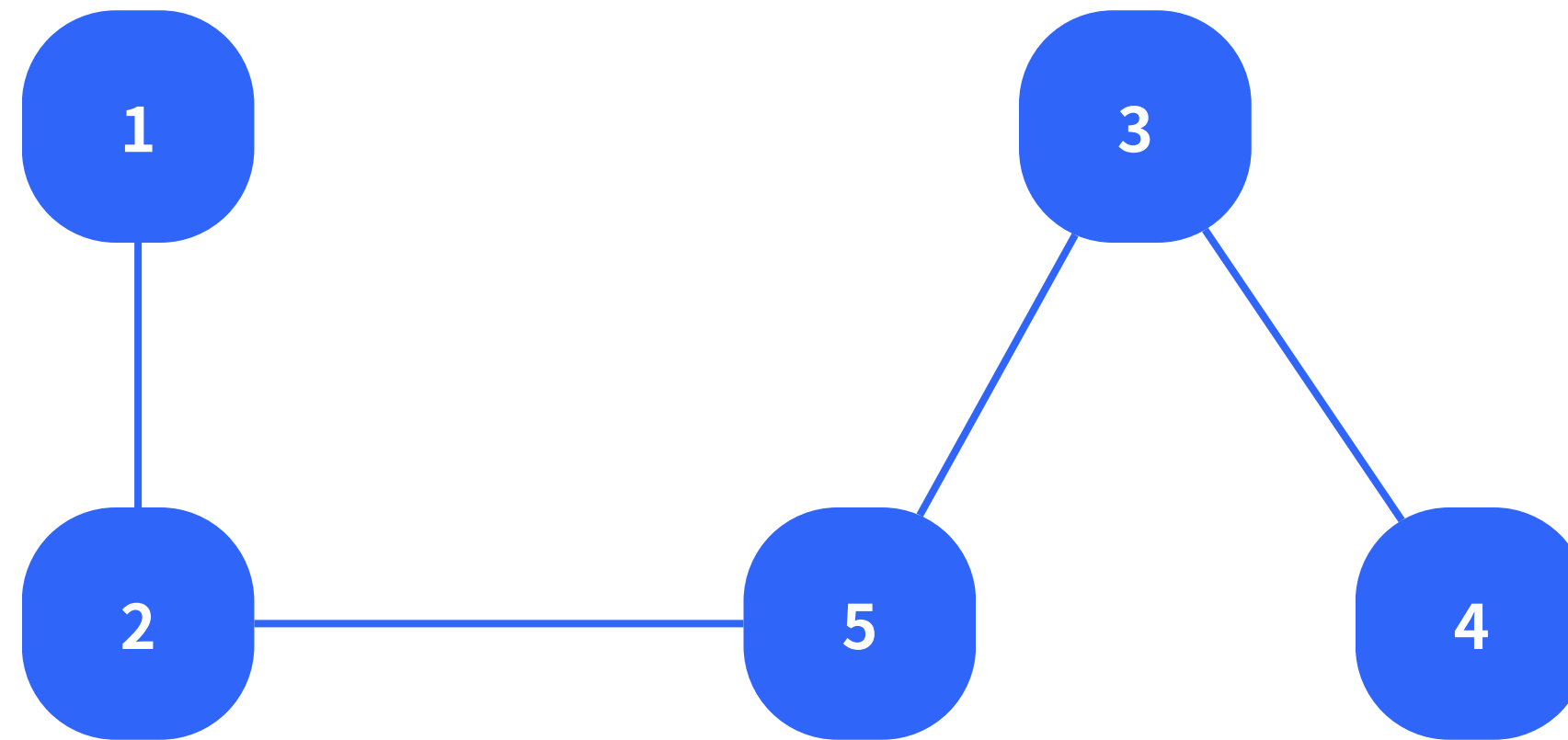
Union Find 시뮬레이션



$$3 < 4$$

04

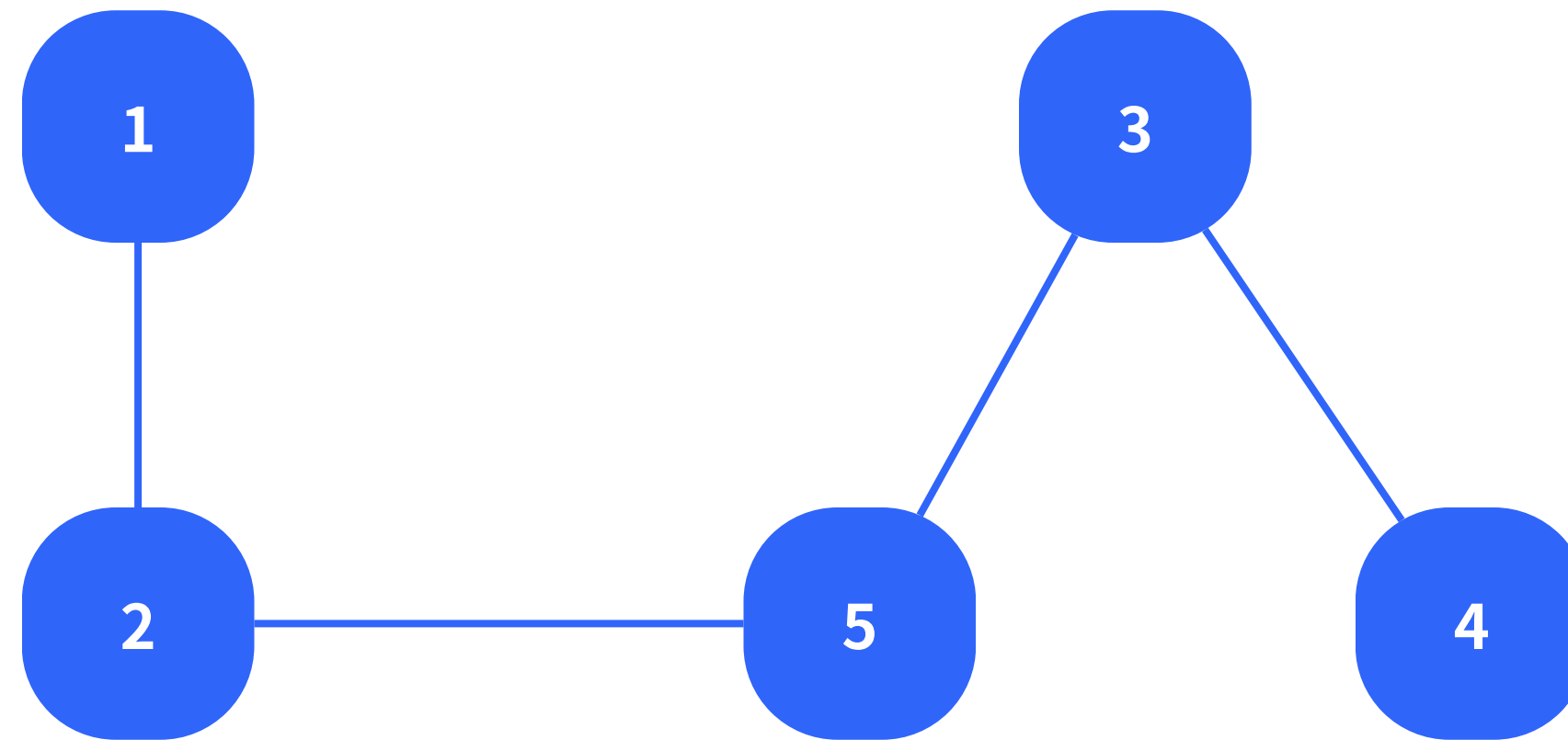
Union Find 시뮬레이션



2 - 5 연결

04

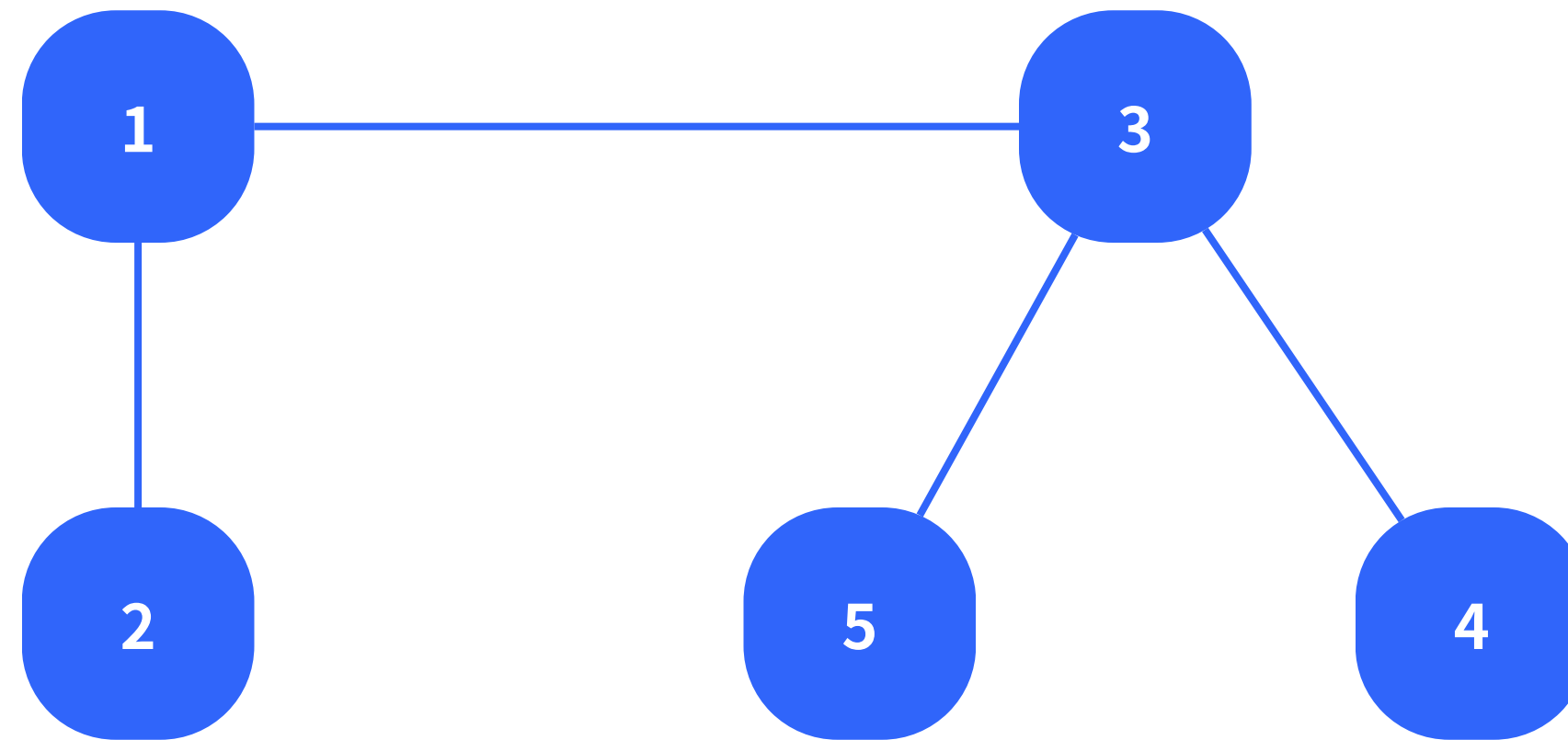
Union Find 시뮬레이션



2가 속한 그룹 대표 = 1
5가 속한 그룹 대표 = 3

04

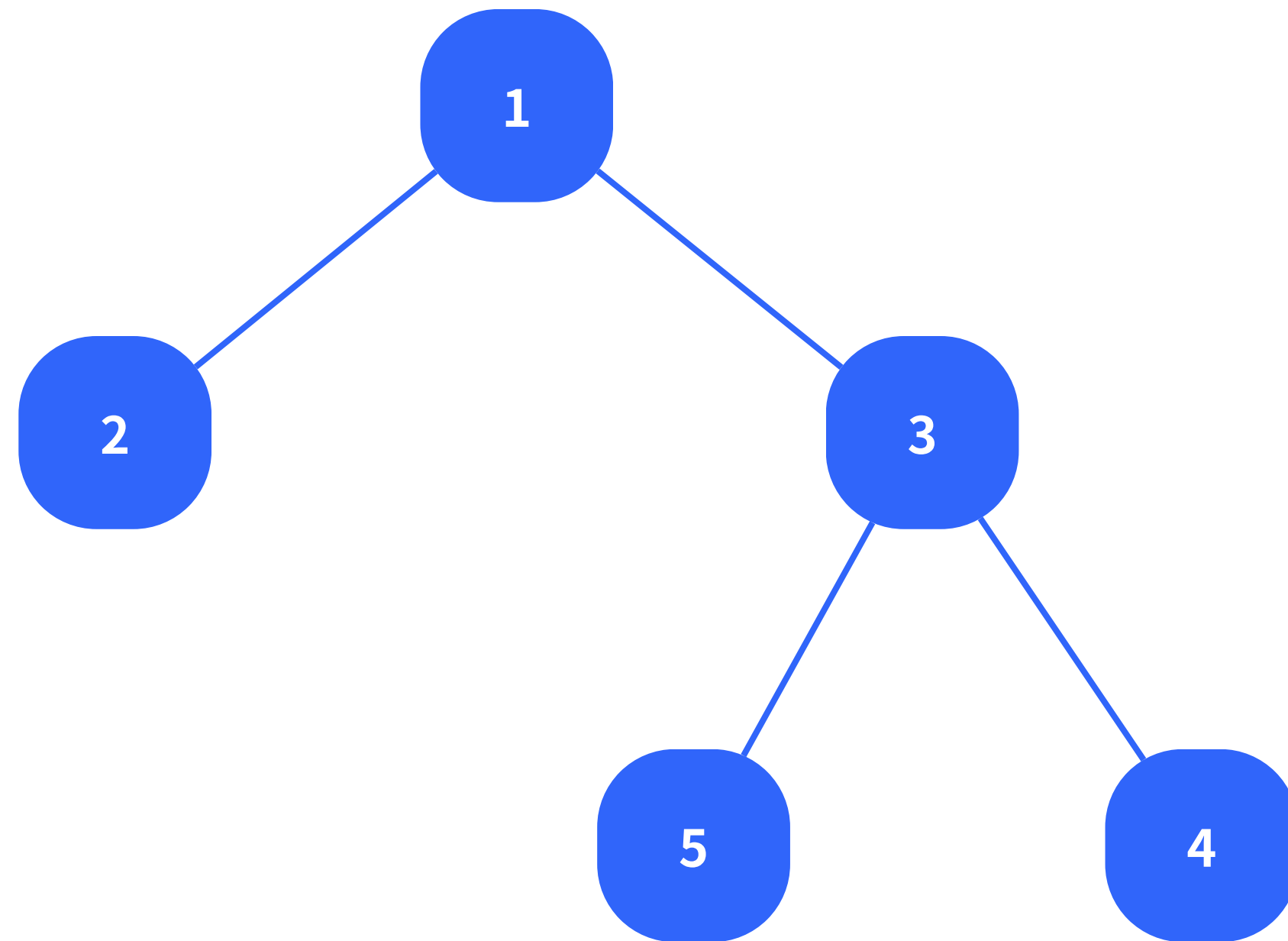
Union Find 시뮬레이션



교체

04

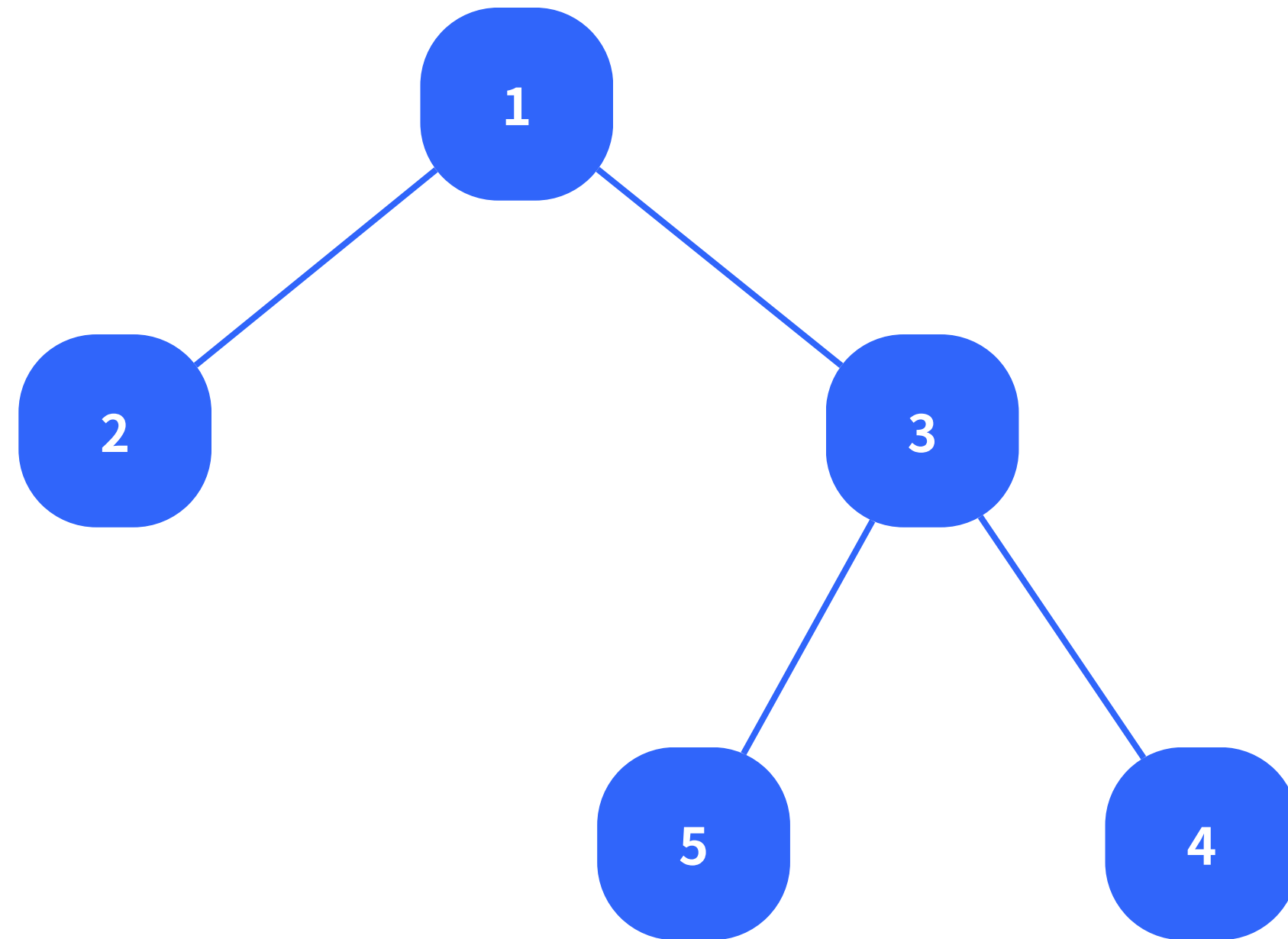
Union Find 시뮬레이션



$$1 < 3$$

04

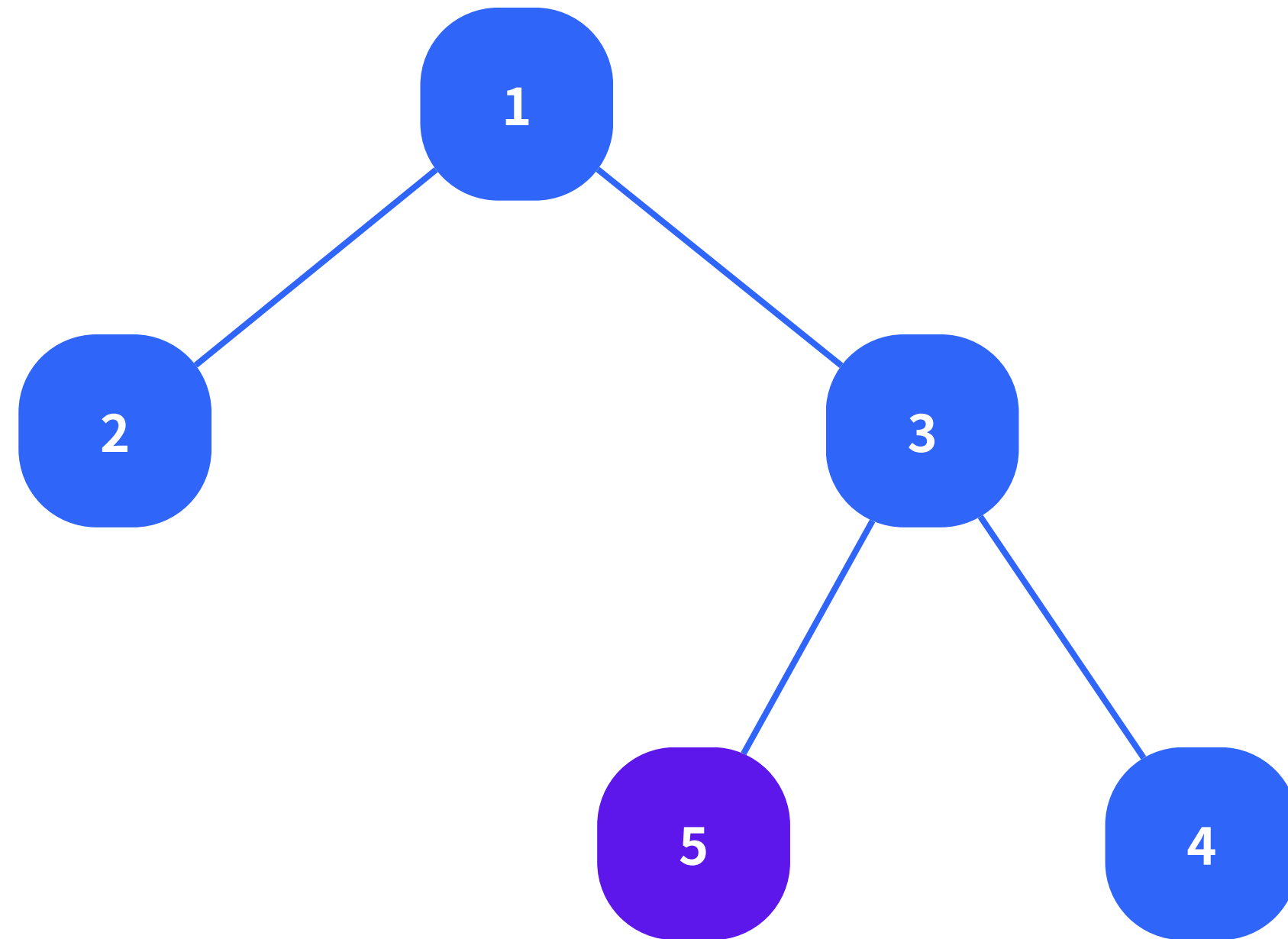
Union Find 시뮬레이션



각 부모를 찾아 올라가면 대표의 번호가 나오게 됨

04

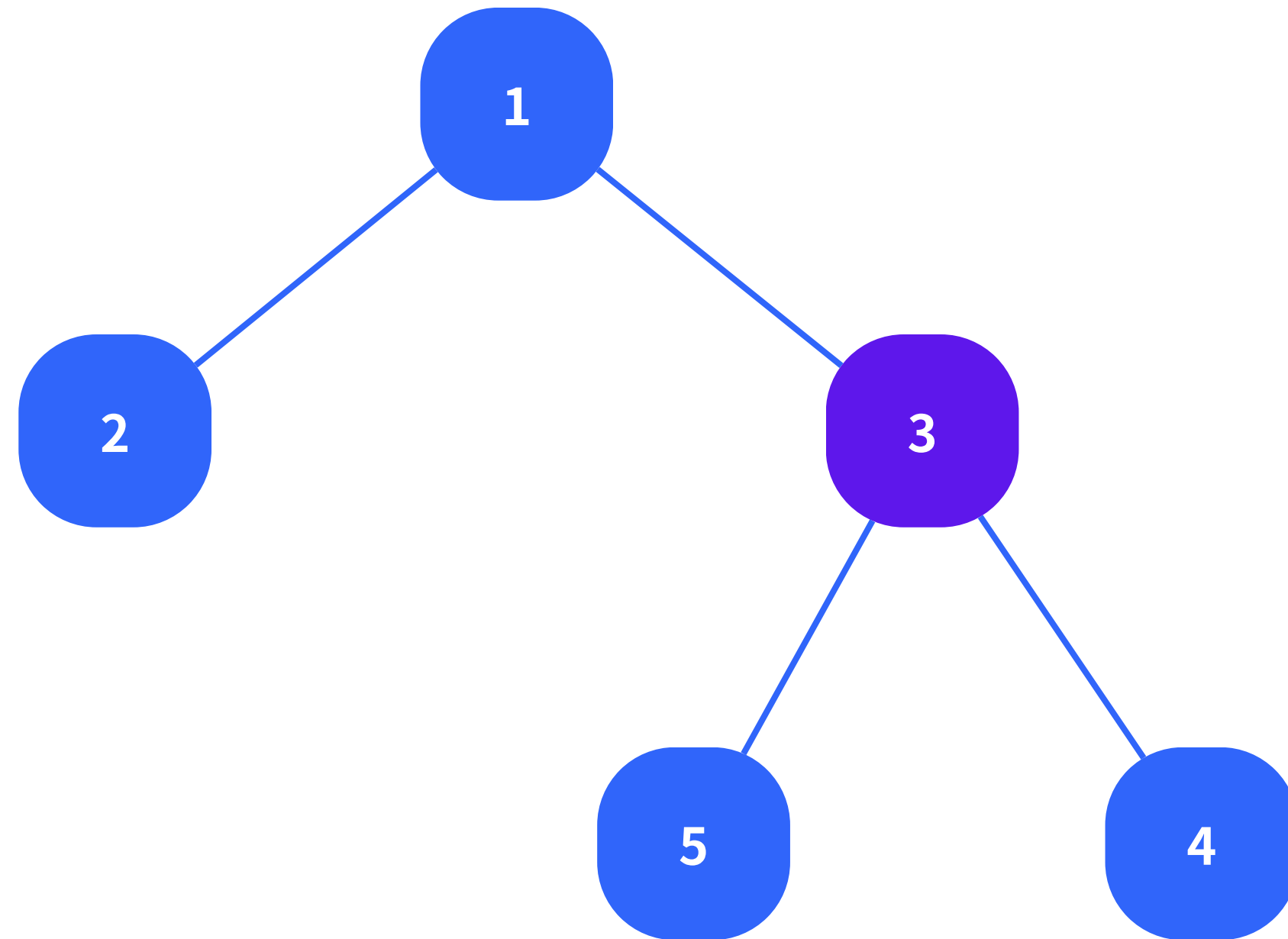
Union Find 시뮬레이션 - 조회시 시간을 좀 더 줄여보자



5의 대표를 찾는 경우

04

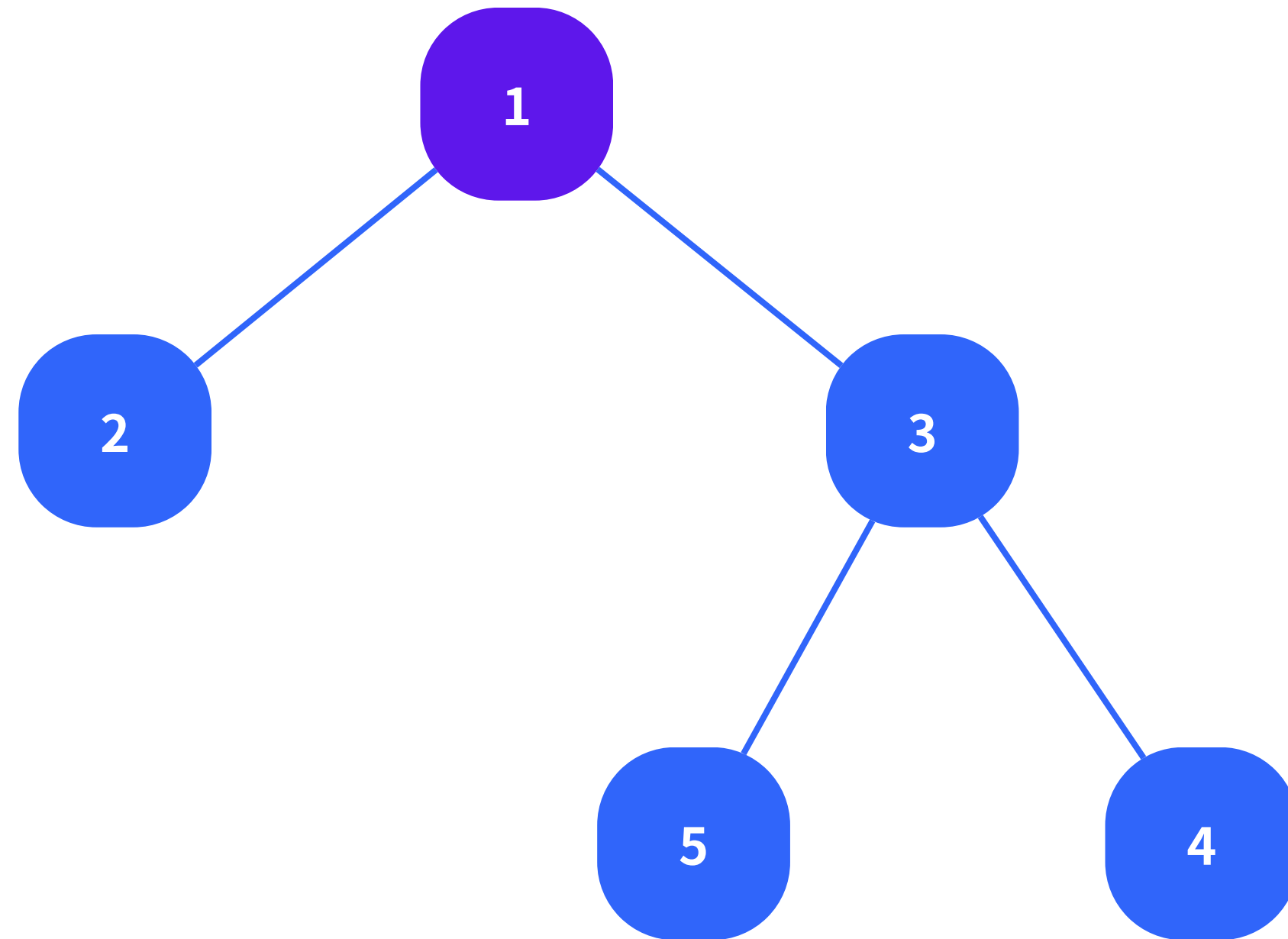
Union Find 시뮬레이션 - 조회시 시간을 좀 더 줄여보자



5의 부모는 3

04

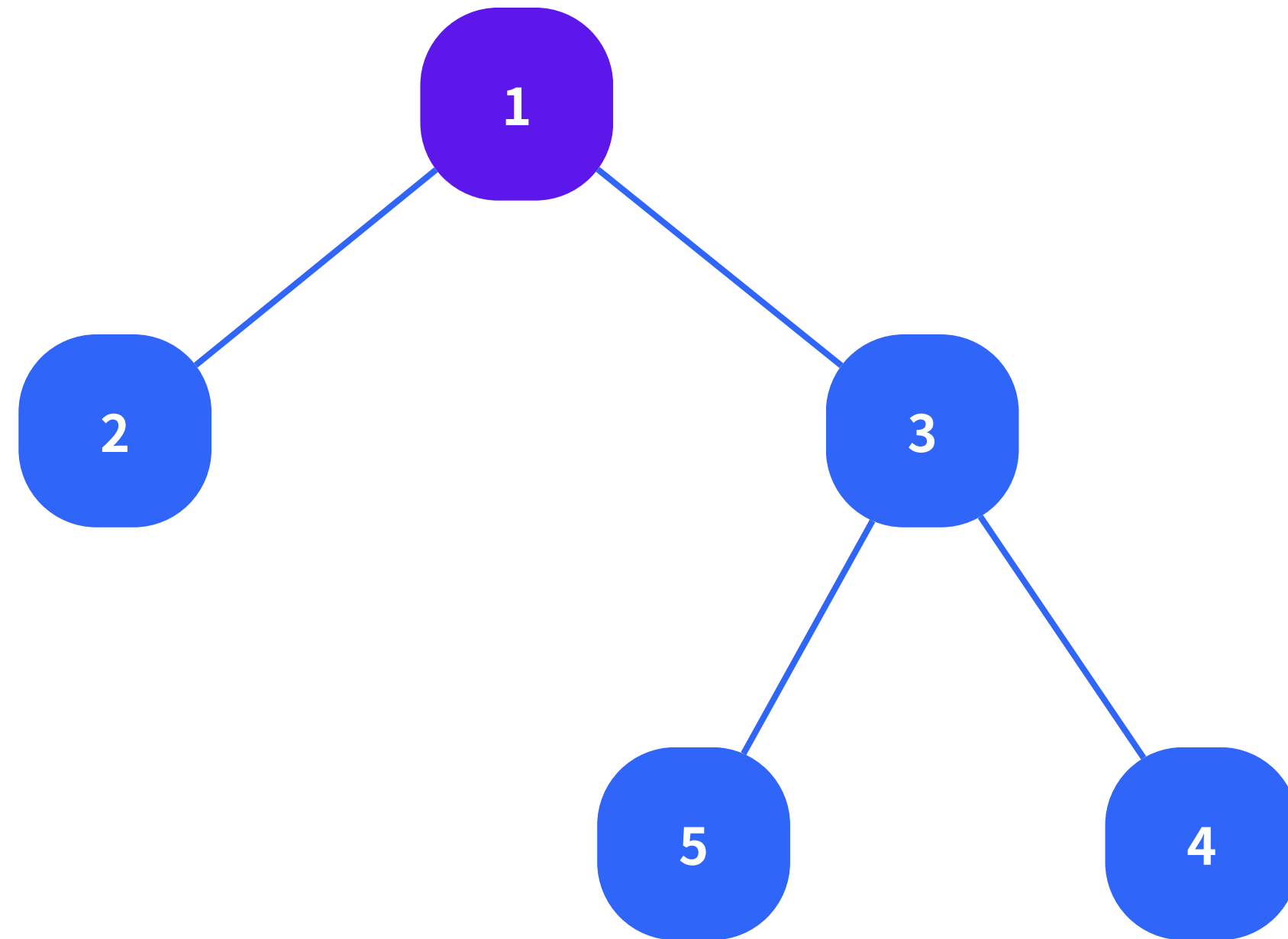
Union Find 시뮬레이션 - 조회시 시간을 좀 더 줄여보자



3의 부모는 1

04

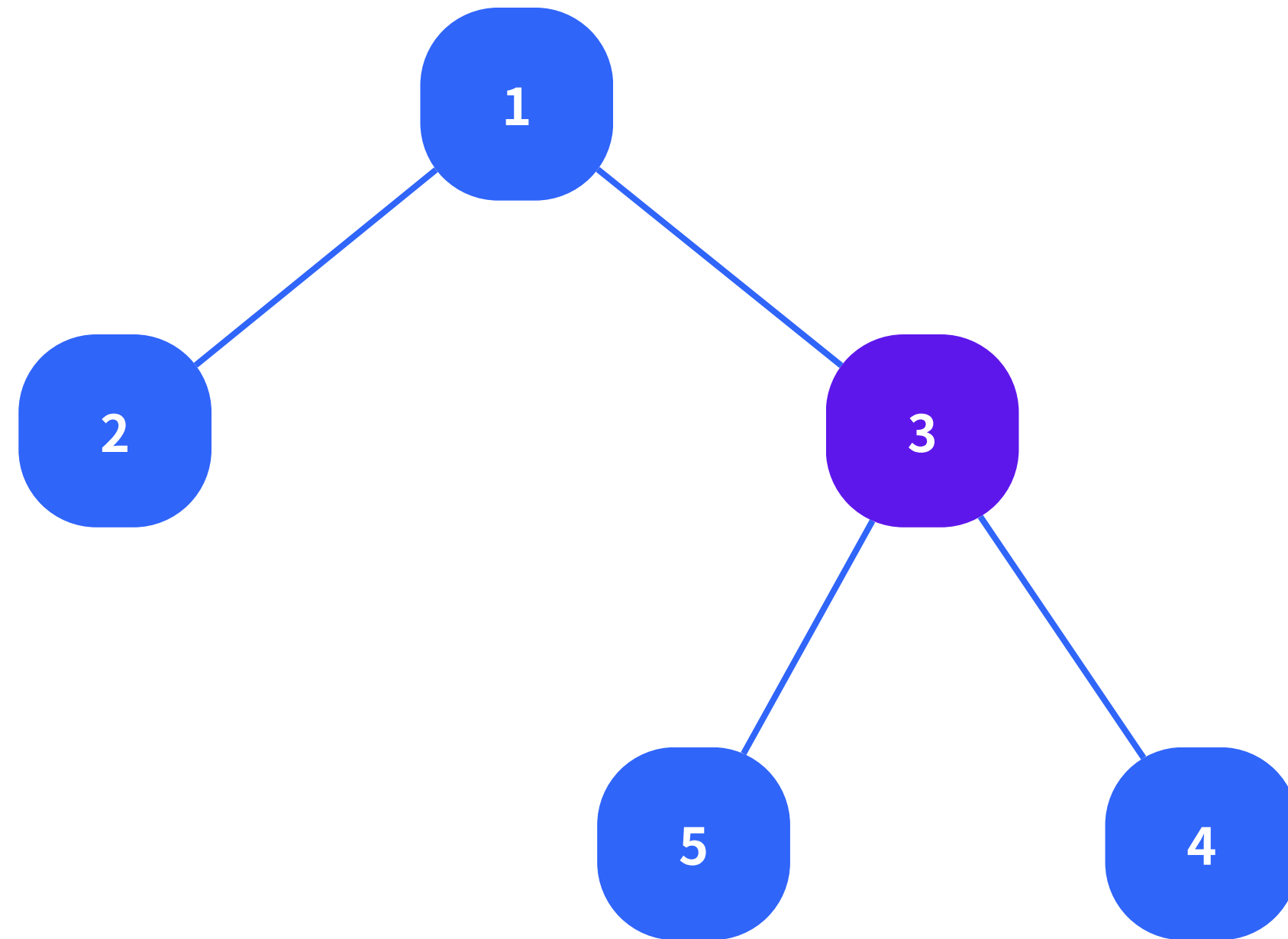
Union Find 시뮬레이션 - 조회시 시간을 좀 더 줄여보자



부모가 없으니 1이 대표

04

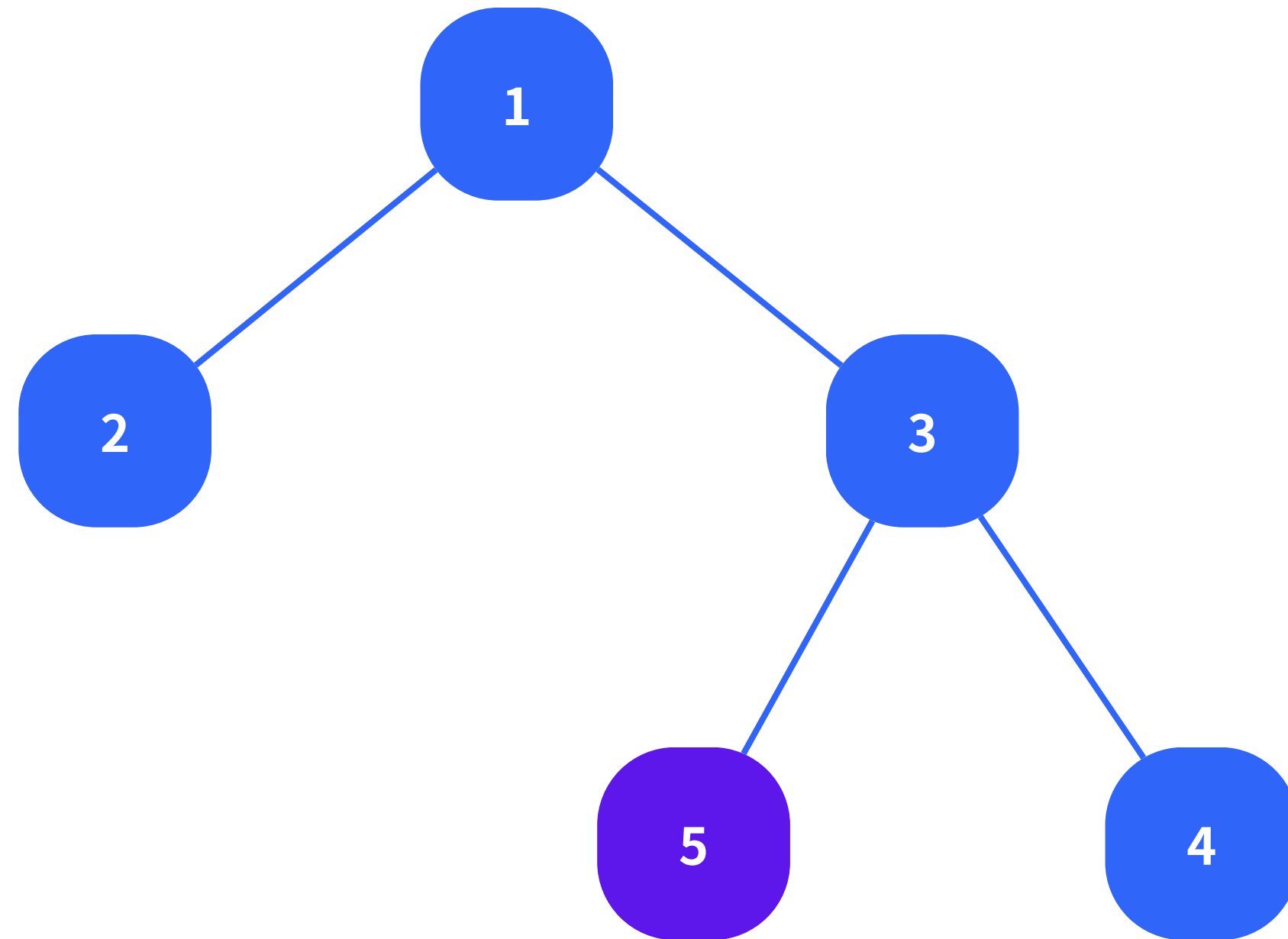
Union Find 시뮬레이션 - 조회시 시간을 좀 더 줄여보자



대표가 1임을 기억

04

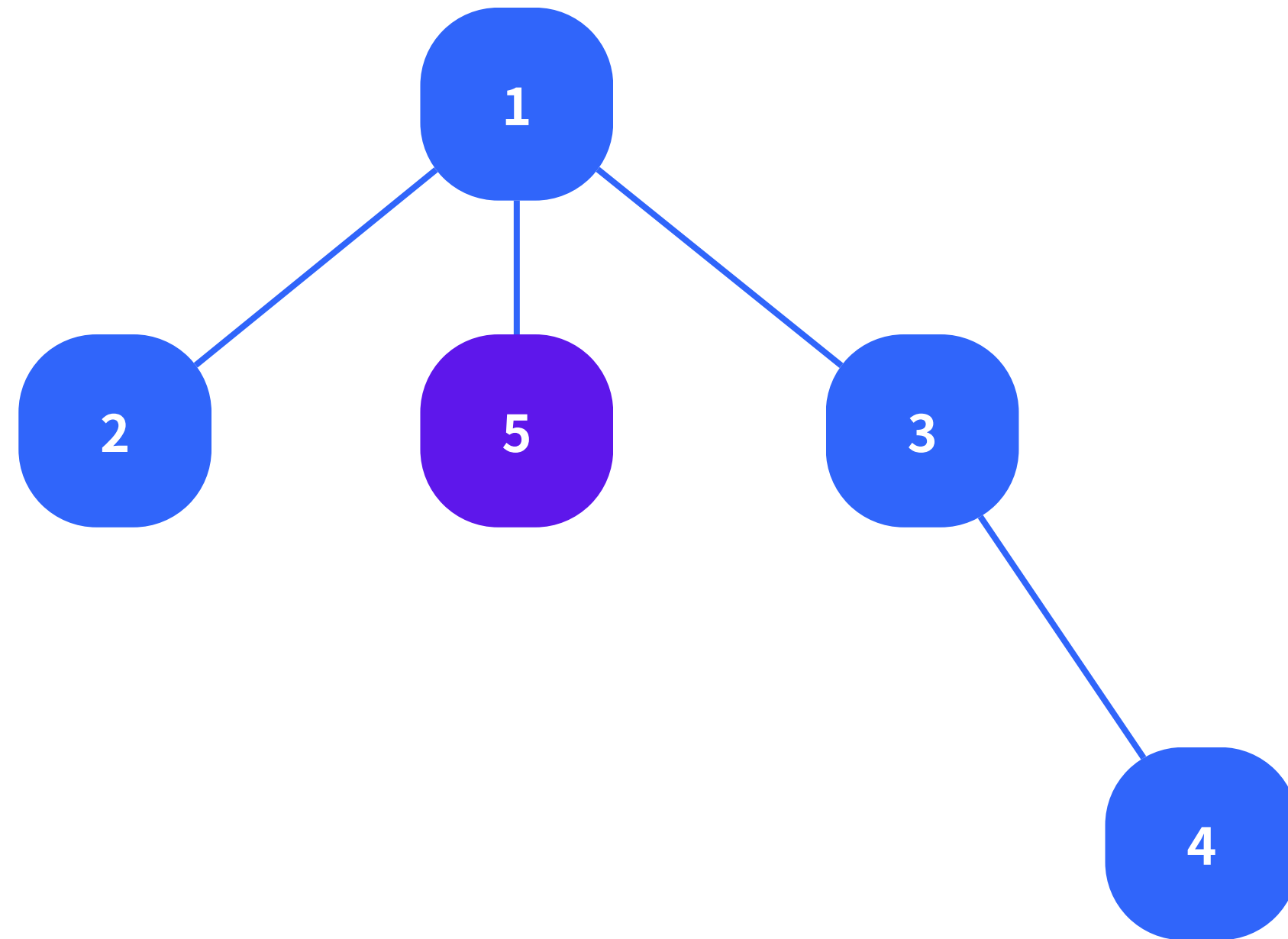
Union Find 시뮬레이션 - 조회시 시간을 좀 더 줄여보자



대표가 1이라는 것을 알고 연결

04

Union Find 시뮬레이션 - 조회시 시간을 좀 더 줄여보자



대표가 1이라는 것을 알고 연결

05

Union Find 코드

```
int a = find(start, g);
int b = find(end, g);

if (a == b) {
    // 같을 경우 처리
}

g[Math.max(a, b)] = Math.min(a, b);
```

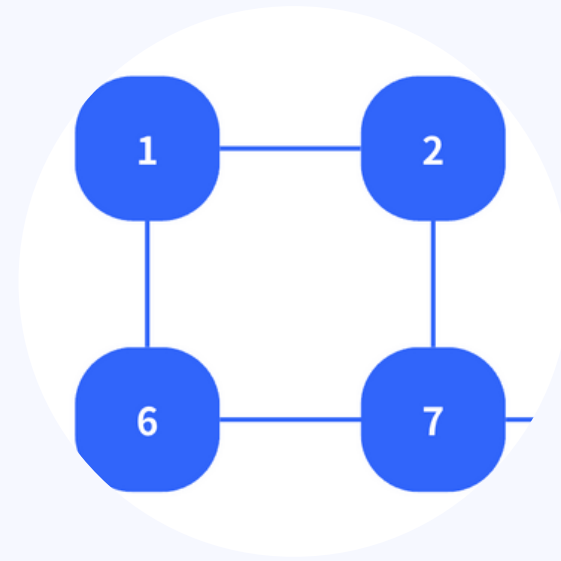
그룹을 합치는 코드

```
int findGroup(int n, int[] group) {
    if (group[n] != n) group[n] = findGroup(group[n], group);
    return group[n];
}
```

대표를 찾는 재귀 코드

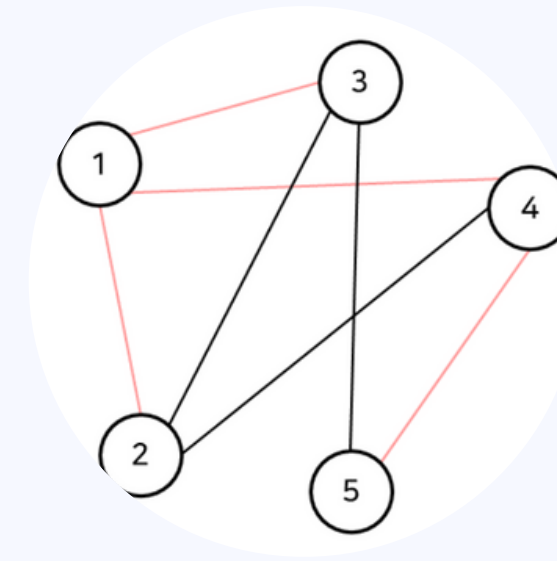
06

Union Find의 활용



사이클 체크

사이클 유무를 체크할 수 있습니다.
간선을 순서대로 탐색할 때
어떤 간선이
이미 같은 그룹을 잇는 경우 사이클이
만들어지는 간선입니다.



최소 신장 트리

최소 신장 트리 관련 알고리즘을 통해
최소 신장 트리를 찾을 수 있습니다.
예) 크루스칼, 프림 알고리즘

간단한 예제

boj.ma/1717

집합의 표현

성공

스페셜 저지



5 골드 V

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞힌 사람	정답 비율
2 초	128 MB	118236	38496	23516	28.687%

문제

초기에 $n + 1$ 개의 집합 $\{0\}, \{1\}, \{2\}, \dots, \{n\}$ 이 있다. 여기에 합집합 연산과, 두 원소가 같은 집합에 포함되어 있는지를 확인하는 연산을 수행하려고 한다.

집합을 표현하는 프로그램을 작성하시오.

입력

첫째 줄에 n, m 이 주어진다. m 은 입력으로 주어지는 연산의 개수이다. 다음 m 개의 줄에는 각각의 연산이 주어진다. 합집합은 $0 \ a \ b$ 의 형태로 입력이 주어진다. 이는 a 가 포함되어 있는 집합과, b 가 포함되어 있는 집합을 합친다는 의미이다. 두 원소가 같은 집합에 포함되어 있는지를 확인하는 연산은 $1 \ a \ b$ 의 형태로 입력이 주어진다. 이는 a 와 b 가 같은 집합에 포함되어 있는지를 확인하는 연산이다.

출력

1로 시작하는 입력에 대해서 a 와 b 가 같은 집합에 포함되어 있으면 " YES " 또는 " yes "를, 그렇지 않다면 " NO " 또는 " no "를 한 줄에 하나씩 출력한다.