

## 제10장 선택트리, 숲, 이진 트리 개수

### 1. 선택트리

- 합병 정렬: 차례로 정렬된  $k$ 개의 데이터 리스트를 완전한 순서를 유지하는 하나의 데이터 리스트로 만드는 과정
  - 일반적으로 데이터 리스트가  $k$ 개인 경우  $k-1$ 번 비교를 통해 데이터 리스트에서 가장 작은 값이나 가장 큰 값을 결정함
  - 선택 트리를 이용하여 비교 횟수를 줄일 수 있음
  
- 승자 트리: 부모 노드가 두 자식 노드보다 작은 값을 갖는 완전 이진 트리
  - 작은 값이 승자가 되어 올라가는 토너먼트 경기와 유사
  - 트리의 각 노드는 두 자식 노드 값의 승자를 자신의 값으로 함
  - 결과적으로 루트의 값이 트리에서 가장 작은 값이 됨
  - 첫번째 단계에서의 비교 횟수를 줄이지는 못했지만, 두번째 비교단계부터는 비교 횟수가 감소
  - 재구성 과정에서 빈 리스트가 생기면 큰 값을 넣어줌
  
- 패자 트리: 각 노드가 두 자식 노드보다 더 작은 값을 갖는 완전 이진 트리라는 점은 승자트리와 같지만, 패자트리는 루트 노드 위에 최상위 0번 노드를 가짐
  - 최상위 0번 노드에는 최종 승자를 저장함
  - 트리의 각 내부노드에는 승자가 아닌 패자를 저장(즉, 패자를 부모 노드에 저장하고 승자는 부모의 부모노드로 올라가서 다시 경쟁)
  - 루트에는 마지막 패자를 저장하고 최종 승자는 0번 노드에 저장

## 2. 숲

### ○ 숲의 정의

- $n$ 개 이상의 분리된 트리 집합 ( $n \geq 0$ )
- 트리에서 루트(혹은 다른 노드)를 제거하면 숲을 쉽게 얻을 수 있음
- 반대로 숲을 연결하면 트리를 만들 수도 있음

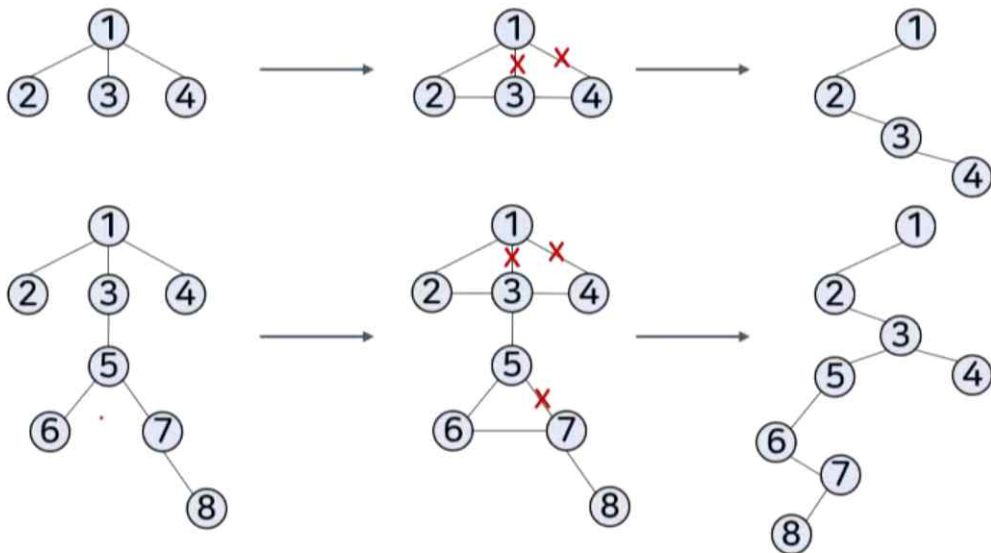
트리  $T_1, T_2, \dots, T_n$ 으로 구성된 숲에 대한 이진 트리  $BT_{1 \sim n}$ 은 다음과 같다.

- ①  $n=0$ 이면  $BT_0$ 는 빈 이진 트리
- ②  $n=1$ 이면  $BT_1 = T_1^{BT}$
- ③  $n \geq 2$ 이면

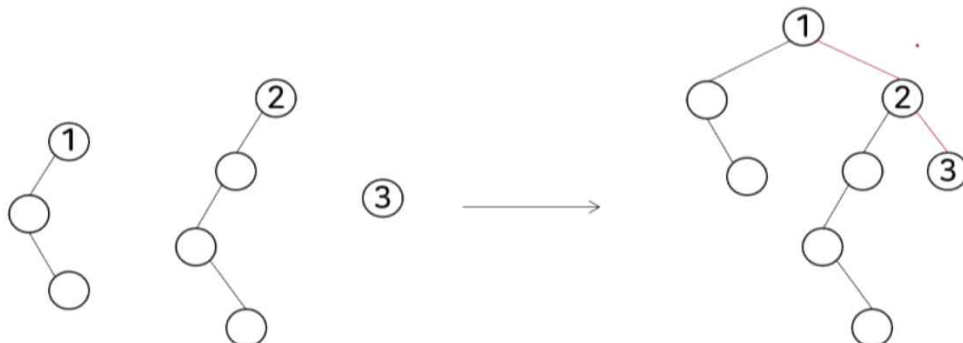


여기서  $T_i^{BT}$ 는 트리  $T_i$ 를 (루트가 왼쪽 서브트리만 갖도록) 이진 트리로 변환한 것이다.

### ○ 이진 트리로 변환 방법



### ○ 숲의 이진트리 변환



오른쪽 자식으로 이진트리를 지정

### 3. 이진 트리 개수

- 어떤 이진 트리에 대한 전위-중위 순회 바문 순서가 주어지면 트리 구조를 유일하게 정할 수 있다
- 노드  $n$ 개인 서로 다른 이진트리의 개수  $= \frac{(2n)!}{n!(n+1)!}$