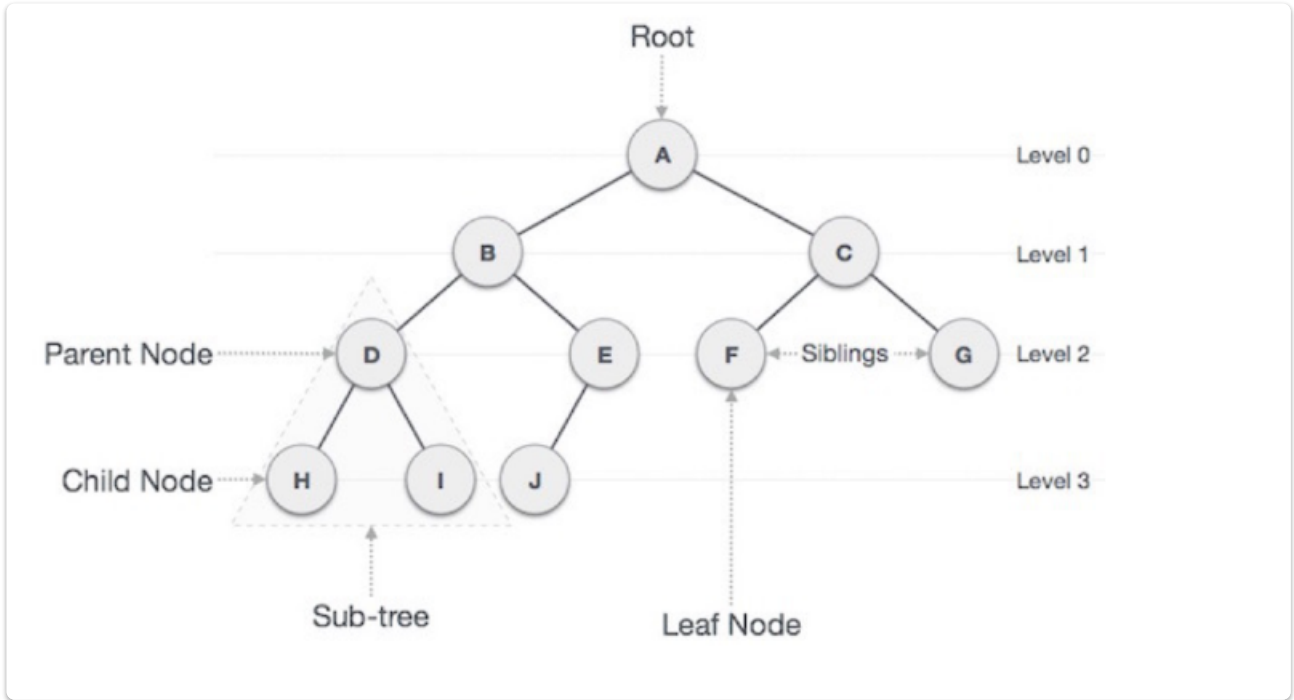


Tree

- 노드(node)들의 집합
- 각 노드는 값(value)과 다른 노드들을 가리키는 레퍼런스들로 구성



💡 Tree 관련 주요 용어

1. 간선 (edge)

- 노드와 노드를 연결하는 선
- 구현 관점에서는 레퍼런스를 의미
- link, branch 라고 불리기도 함

2. 루트(root) 노드

- 트리의 최상단에 있는 노드
- 트리의 시작점

3. 자녀(child) 노드

- 모든 노드는 0개 이상의 자녀 노드를 가진다

4. 부모(parent) 노드

- 자녀 노드를 가지는 노드

5. 형제(sibling) 노드

- 같은 부모를 가지는 노드들

6. 조상(ancestor) 노드

- 부모 노드를 따라 루트 노드까지 올라가며 만나는 모든 노드

7. 자손(descendant) 노드

- 자녀 노드를 따라 내려가며 만날 수 있는 모든 노드

8. 내부(internal) 노드

- 자녀 노드를 가지는 노드
- branch node, inner node

9. 외부(external) 노드

- 자녀 노드가 없는 노드
- leaf node, outer node, terminal node (단말 노드)

10. 경로(path)

- 한 노드에서 다른 노드 사이의 노드들의 시퀀스(sequence)

11. 경로 길이(length of path)

- 경로에 있는 노드들의 수

12. 노드의 높이(height)

- 노드에서 리프(leaf) 노드까지의 가장 긴 경로의 간선(edge) 수

13. 트리의 높이(height)

- 루트 노드의 높이

14. 노드의 깊이(depth)

- 루트 노드에서 해당 노드까지 경로의 간선(edge) 수

15. 트리의 깊이(depth)

- 트리에 있는 노드들의 깊이 중 가장 긴 깊이

16. 노드의 차수(degree)

- 노드의 자녀 노드 수

17. 트리의 차수(degree)

- 트리에 있는 노드들의 차수 중 가장 큰 차수

18. 보조트리(sub-tree)

- 큰 트리(전체)에 속하는 작은 트리
- 트리 내의 하위집합 또는 부분집합

💡 트리의 주요 특징

1. 루트 노드는 하나만 존재.
2. 사이클이 존재하지 않음.
3. 자녀 노드는 하나의 부모 노드만 존재.
4. 데이터를 순차적으로 저장하지 않는 비선형(nonlinear) 구조
5. 트리에 서브 트리가 있는 재귀적 구조
6. 계층적 구조

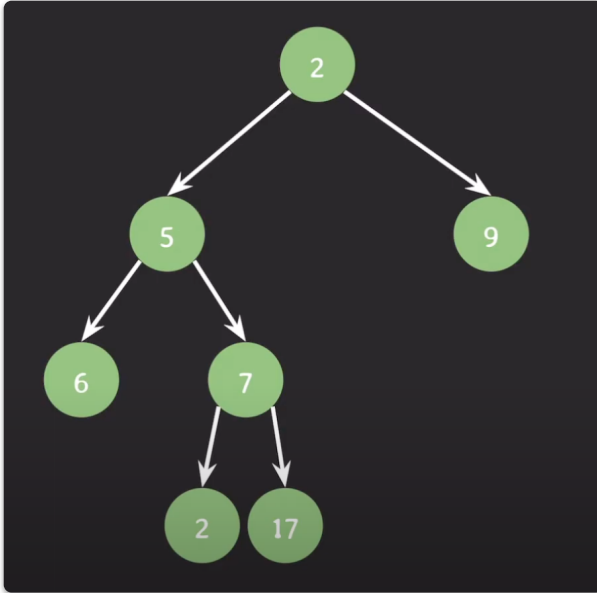
📌 이진(binary) 트리

- 각 노드의 자녀 노드 수가 최대 두 개인 트리
- left child | right child

💡 형태에 따른 이진 트리의 종류

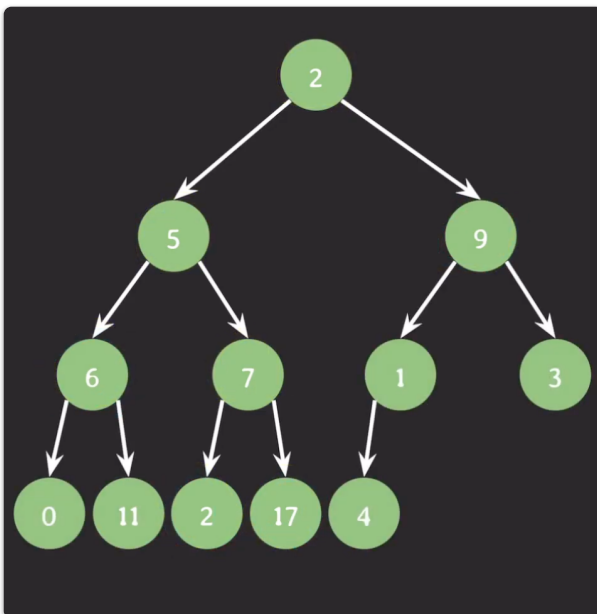
1. full binary tree (정 이진 트리)

- 모든 노드는 자녀 노드가 없거나 두 개인 트리



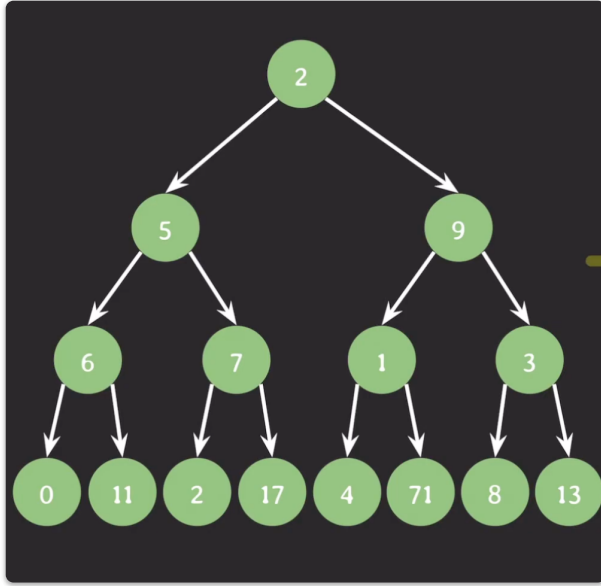
2. complete binary tree (완전 이진 트리)

- 마지막 레벨을 제외한 모든 레벨에서 노드가 빠짐없이 채워져 있고 마지막 레벨은 왼쪽부터 빠짐없이 노드가 채워져있는 트리



3. perfect binary tree (포화 이진 트리)

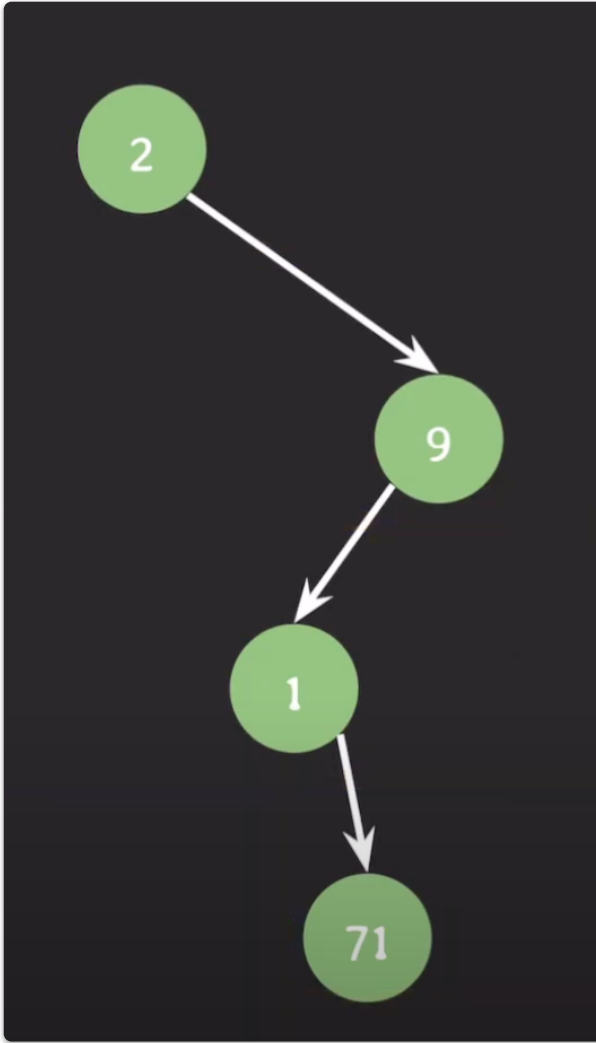
- 모든 레벨에서 노드가 빠짐없이 채워져 있는 트리



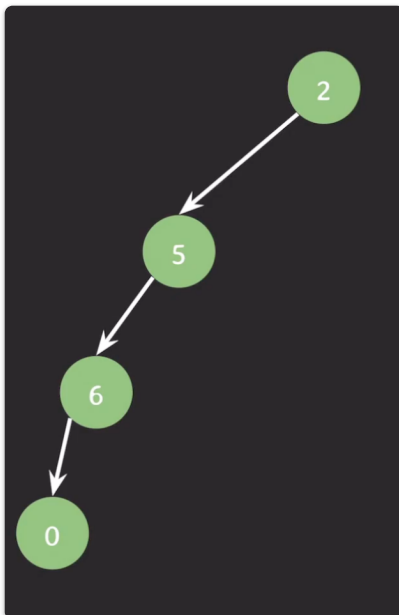
4. degenerate binary tree (변질 이진 트리)

- 모든 부모 노드는 하나의 자녀 노드만 가지는 트리

- pathological binary tree 라고도 불림

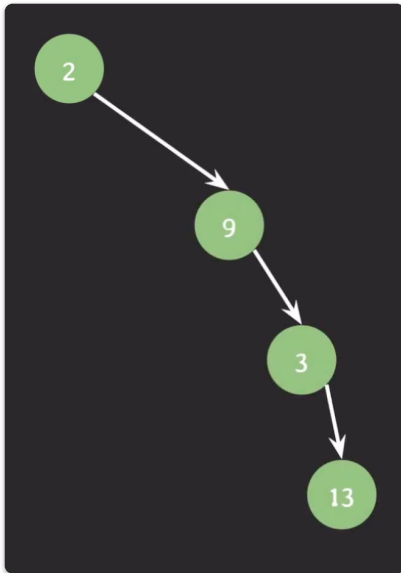


- **left skewed binary tree**
 - 모든 부모 노드는 왼쪽 자녀 노드만 가지는 트리



- **right skewed binary tree**

- 모든 부모 노드는 오른쪽 자녀 노드만 가지는 트리



5. balanced binary tree (균형 이진 트리)

- 모든 노드에서 왼쪽 서브 트리와 오른쪽 서브 트리의 높이 차이가 최대 1인 트리

