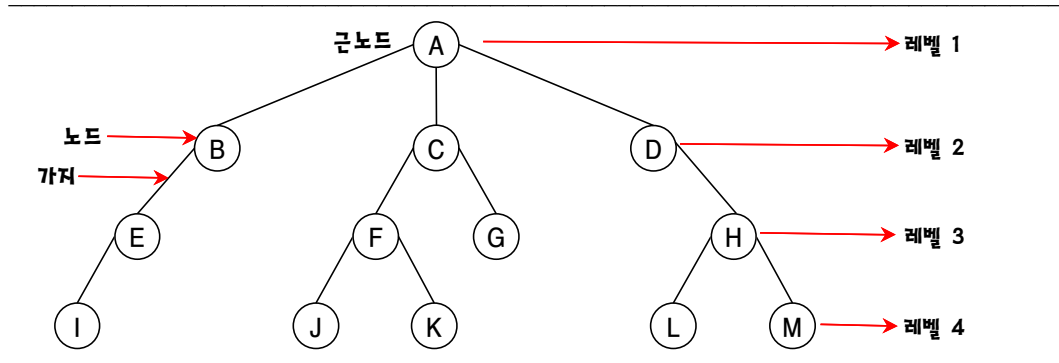
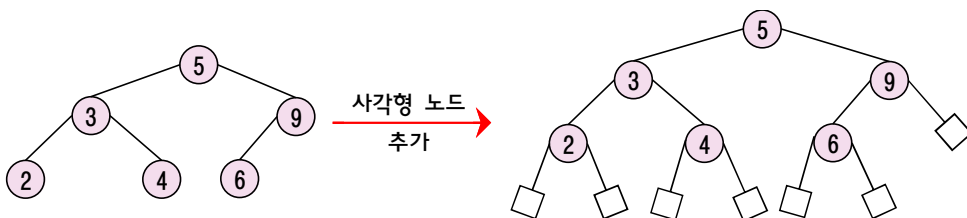


## 2. 트리 용어



- **노드(node)** : 트리를 구성하는 요소로 다른 노드로 뻗어진 **가지**를 포함한다.
- **근노드(root node)** : 트리의 시작 정점으로 부모가 없는 최상위 계층의 노드(A)
- **부모노드(parent node)** : 자신을 파생시킨 노드. F의 부모노드는 C이다.
- **자식노드(children node)** : 자신이 파생시킨 노드. C의 자식노드는 F, G이다.
- **형제노드(brother node)** : 부모노드가 같은 노드(F, G는 형제노드 관계이다)
- **단말노드(terminal node)** : 가지가 없는 노드. 차수가 0인 노드(I, J, K, G, L, M) - 리프(leaf)
- **비단말노드(non-terminal node)** : 가지가 있는 노드. 즉, 차수가 0이 아닌 노드
- **조상(ancestor)** : 근노드에서 자신까지 이르는 경로상의 노드(L의 조상은 A, D, H)
- **깊이(높이)** : 트리의 최대 레벨이다.
- **차수(degree)** : 파생된 서브트리의 수. A의 차수는 3, C의 차수는 2이다.
- **트리의 차수** : 각 노드의 차수 중에서 가장 큰 값. 위의 트리구조에서는 3

// 내부노드(internal node), 외부노드(external node)



<b>내부노드</b>	• 원래부터 트리에 있는 노드(위의 그림에서 동그라미 노드)
<b>외부노드</b>	• 원래의 트리에 새로 추가된 노드(위의 그림에서 사각형 노드) • 추가된 노드는 원래의 트리 부분이 아니므로 외부노드라 한다. • 외부노드는 실패노드라고도 한다.(탐색트리에서)

**기출문제 분석**

1. 다음 중 트리에 대한 설명으로 옳은 것은? [2010년 국가 7급]

- ① 루트 노드가 많은 트리일수록 좋은 트리이다.
- ② 트리와 관련된 알고리즘을 재귀적인 방식으로 구현하면 실행시간이 빨라진다.
- ③ 트리의 최대 레벨과 트리의 높이와는 무관하다.
- ④ 트리의 노드 중 차수(degree)가 0인 노드를 리프(leaf) 노드라 한다.

☞ 트리(tree)와 관련된 특징

---

- ① 루트 노드가 많은 트리일수록 좋은 트리이다.(x)  
→ 트리에서 루트 노드는 특별하게 하나만 존재한다.
- ② 트리와 관련된 알고리즘을 재귀적인 방식으로 구현하면 실행시간이 빨라진다.(x)  
→ 트리구조 자체는 재귀적(recursive)이지만,  
트리와 관련된 알고리즘 구현은 재귀적 또는 반복적으로 구현할 수 있다.  
→ 예를 들면, 최대힙 알고리즘은 반복적으로 구현한다.  
→ 그런데, 재귀적인 방식으로 구현하면 실행시간이 늦어진다.  
→ 실행시간이 늦어지는 이유는 다음과 같다.

◆ 폰노이만형 컴퓨터

- 현재, 우리가 사용하고 있는 컴퓨터는 폰노이만형 컴퓨터이다.
- 폰노이만형 컴퓨터는 반복적 구현에 적합하다. 재귀적 구현은 비효율적이다.
- 즉, 폰노이만형 컴퓨터는 프로그램 실행의 효율성에서는 반복문을 권장한다.
- 폰노이만형 컴퓨터는 프로그램 실행의 효율성에서는 재귀함수 사용은 권장하지 않는다.
- 중요한 것은 현재 시험에서는 폰노이만형 컴퓨터라는 단서를 주지 않고 출제되고 있다.

◆ 비 폰노이만형 컴퓨터

- 비 폰노이만형 컴퓨터에서는 재귀함수로 작성된 프로그램이 효율적으로 실행된다.
- 미래에 비 폰노이만형 컴퓨터 사용 시대가 도래되면 재귀함수 사용이 권장된다.
- 함수형 언어는 비 폰노이만형 컴퓨터에서 적합하다. 재귀함수 사용이 권장된다.

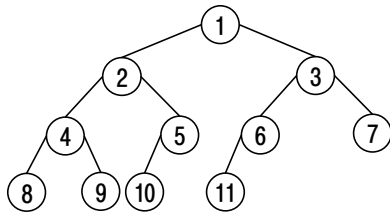
- ③ 트리의 최대 레벨과 트리의 높이와는 무관하다.(x)  
→ 트리의 깊이(높이)는 트리의 최대 레벨과 같다.
- ④ 트리의 노드 중 차수(degree)가 0인 노드를 리프(leaf) 노드라 한다.(○)  
→ 트리에서 리프(leaf) 노드는 자식이 없으므로 차수(degree)가 0이다.

2. 노드(node)가 11개 있는 트리의 간선(edge) 개수는? [2021년 지방 9급]

- ① 10                      ② 11                      ③ 12                      ④ 13

♣ 트리

- 
- 트리의 노드수  $n$ 은 가지수  $e$  보다 1 크다. ( $n = e + 1$ )
  - 다음처럼 트리를 그려서 헤아려 보면 된다.



노드가 11개 이면, 간선은 10개

---

정답 : ①