



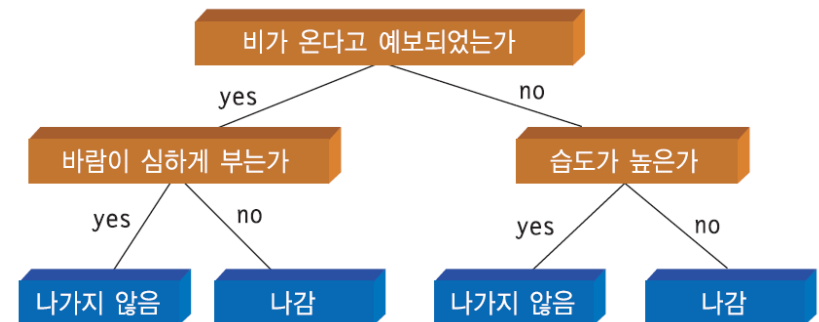
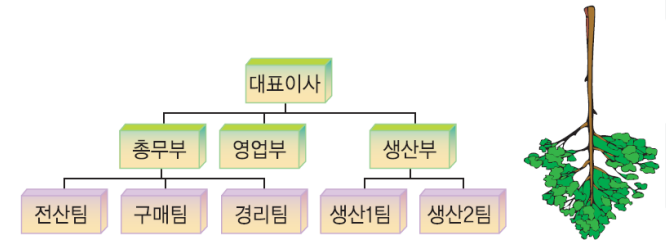
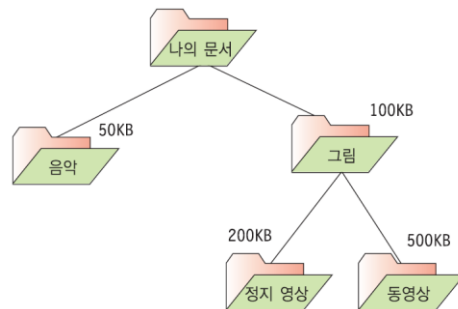
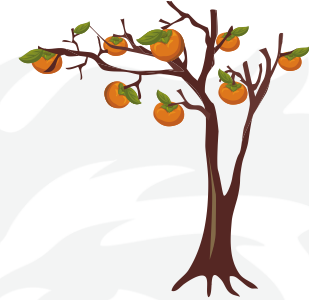
CSE2010 자료구조론

Week 6: Tree 1

ICT융합학부 한진영

트리(tree)란?

- 트리: 계층적인 구조를 나타내는 자료구조
 - cf) 리스트, 스택, 큐 등은 선형 구조
 - 부모-자식 관계의 노드들로 이루어짐
- 응용분야
 - 계층적인 조직 표현
 - 컴퓨터 디스크의 디렉토리 구조
 - 인공지능에서의 결정 트리(decision tree)



트리 정의

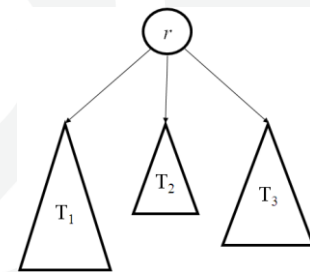
■ 트리

- 자료 사이의 계층적 관계를 구조화
- 예) 가계도: 자신, 부모, 형제, 조부모, 선조, 후손



■ 트리는 하나 이상의 노드로 구성된 유한 집합으로서,

- 특별히 지정된 노드인 루트(root)가 있음
- 루트를 제외한 나머지 노드들은 교차하지 않는 분리 집합 T_1, T_2, \dots, T_m ($m \geq 1$)으로 분할되며, T_1, T_2, \dots, T_m 은 루트의 부분 트리(subtree)로서 각각이 트리임



트리 용어(1)

- 노드(node): 저장된 정보와 부분트리를 가리키는 링크들로 구성
- 차수(degree)
 - 노드의 차수(degree of a node) : 해당 노드의 부분트리의 개수
- 리프(leaf): 단말노드, 즉 차수가 0인 노드
- 내부노드(internal node): 비단말 노드
- 부모 노드(parent), 자식 노드(child), 조부모 노드(grandparent), 손자 노드(grandson)
- 형제 노드(brother or sibling): 부모가 같은 자식 노드들

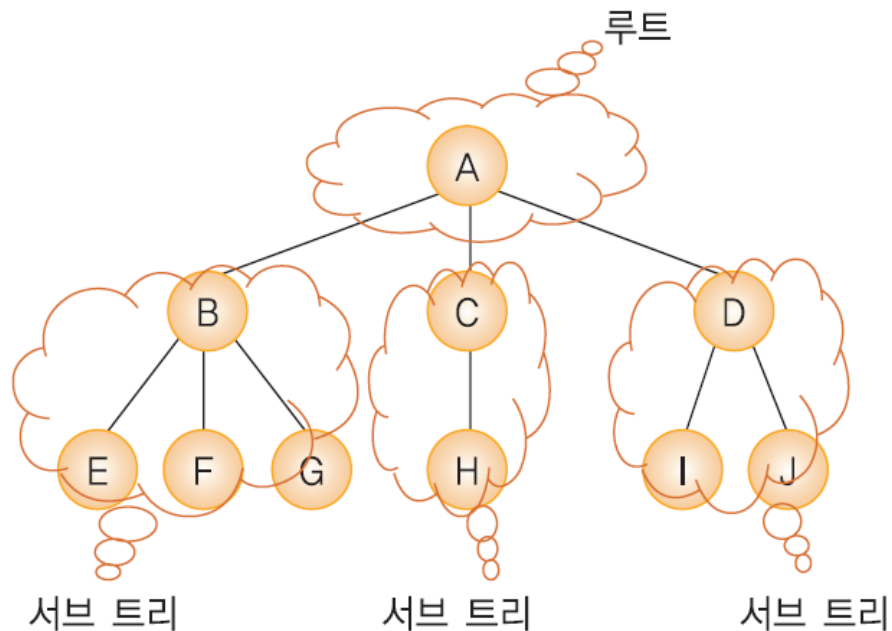
트리 용어(2)

- 선조(ancestor): 해당 노드부터 루트까지의 모든 노드들
- 후손(descendants): 해당 노드를 루트로 하는 부분트리의 모든 노드들
- 고유 선조(proper ancestor) : 해당 노드를 제외한 선조
- 고유 후손(proper descendants) : 해당 노드를 제외한 후손

- 레벨(level) : 루트의 레벨은 0, 나머지는 부모 노드 레벨 + 1
 - 또는, 루트의 레벨을 1로 정의하기도 함
- 트리의 높이(height), 깊이(depth): 해당 트리의 최대 레벨 값

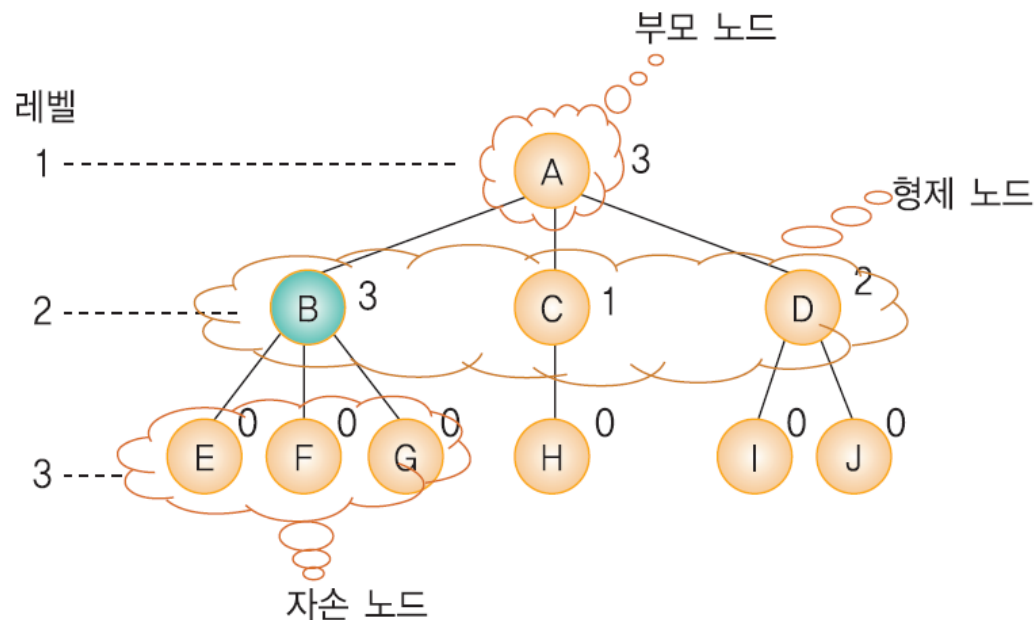
트리 용어 예(1)

- 노드(node): 트리의 구성요소
- 루트(root): 부모가 없는 노드(A)
- 서브트리(subtree): 하나의 노드와 그 노드들의 자손들로 이루어진 트리



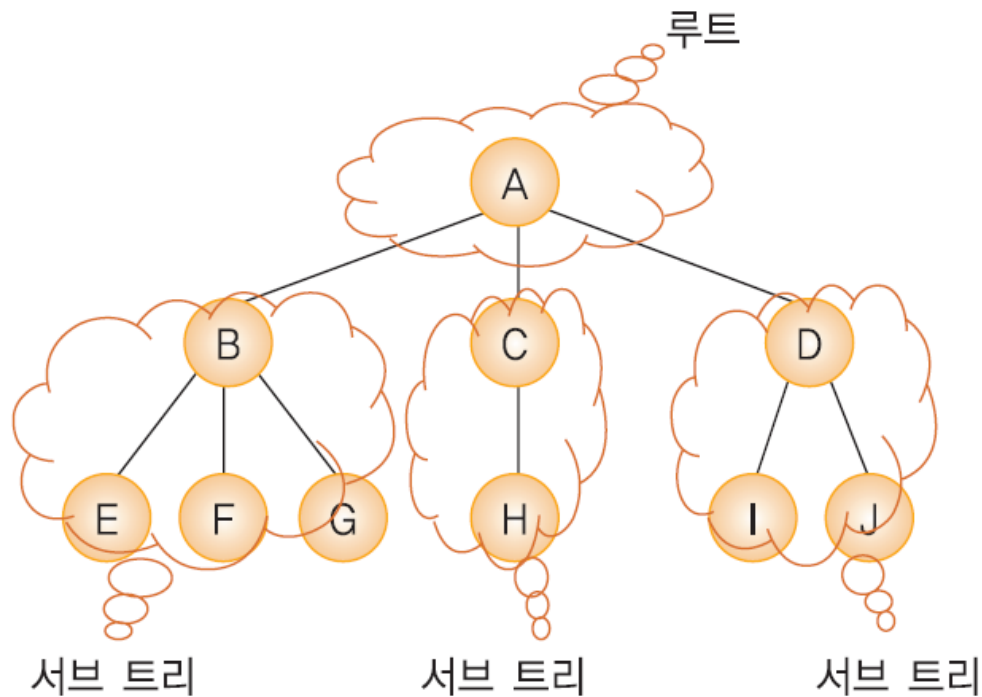
트리 용어 예(2)

- 자식, 부모, 형제, 조상, 자손 노드: 인간과 동일
- 레벨(level): 트리의 각층의 번호
- 높이(height): 트리의 최대 레벨(3)
- 차수(degree): 노드가 가지고 있는 자식 노드의 개수



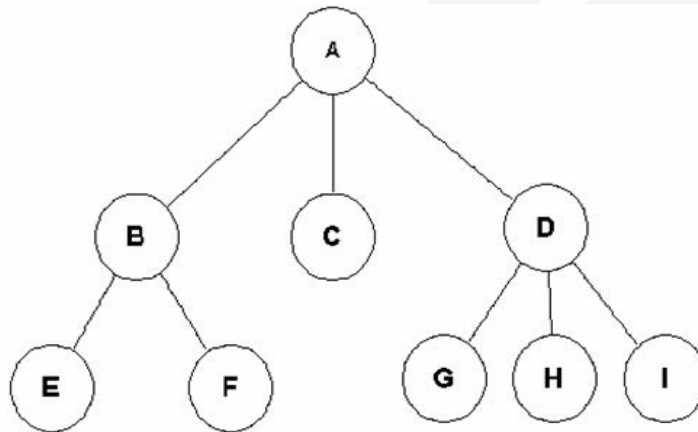
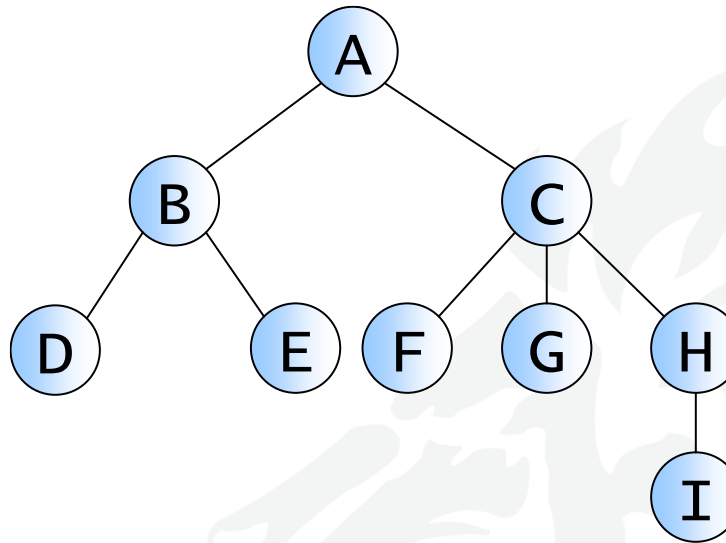
트리 용어 예(3)

- 단말노드(terminal node): 자식이 없는 노드 (E,F,G,H,I,J)
- 비단말노드: 적어도 하나의 자식을 가지는 노드 (A,B,C,D)



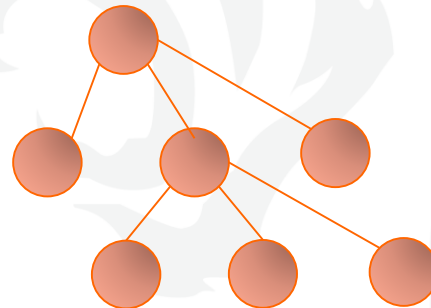
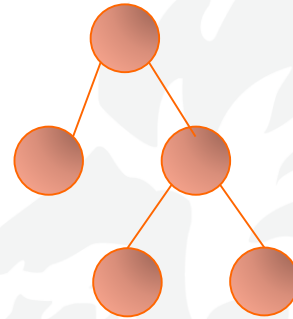
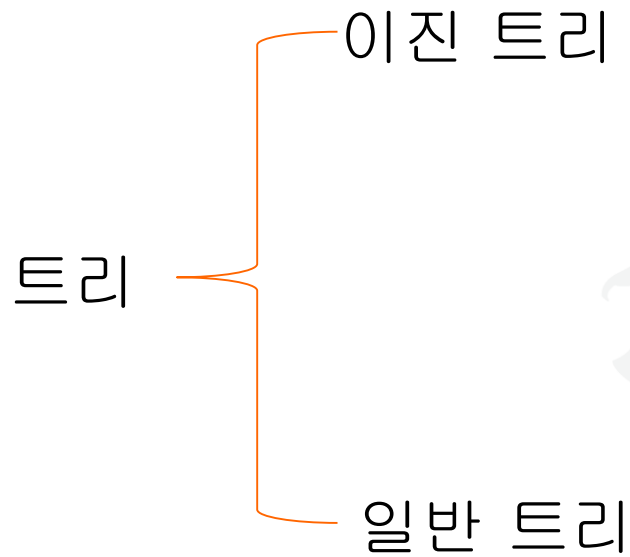
트리 용어 연습

- A는 루트 노드
- B는 D와 E의 부모노드
- C는 B의 형제 노드
- D와 E는 B의 자식노드
- B의 차수는 2
- 트리의 높이는 4



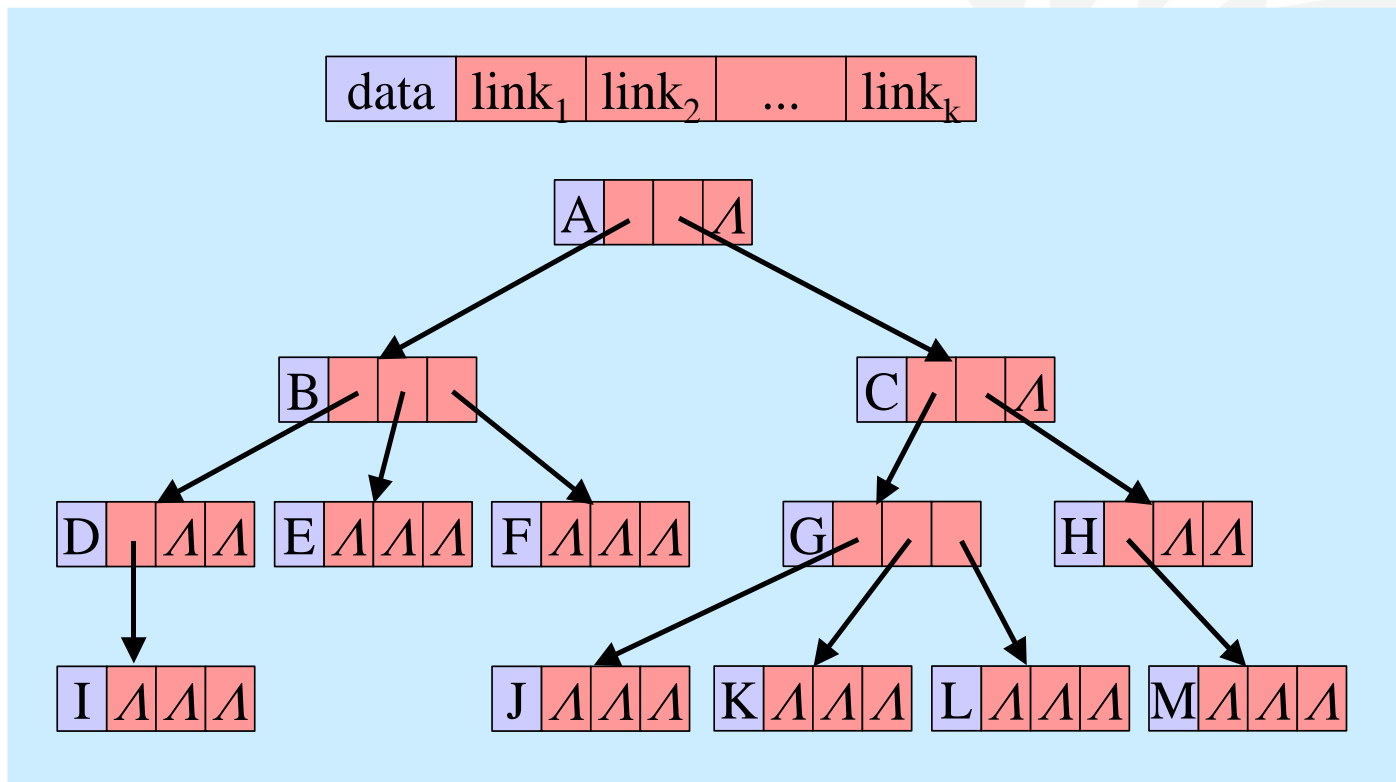
root	A
leaves	E F C G H I
height	2
level of root	0
level of node with F	2
nodes at level 1	3
parent of G, H and I	D
descendants of B	E F

트리의 종류



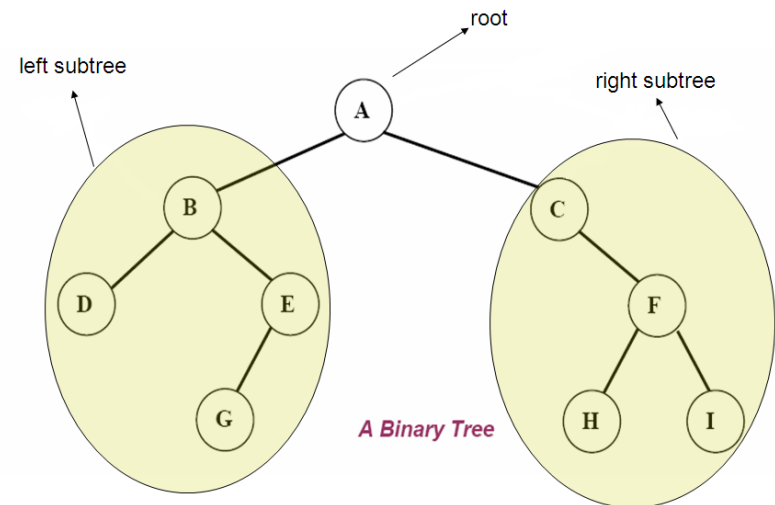
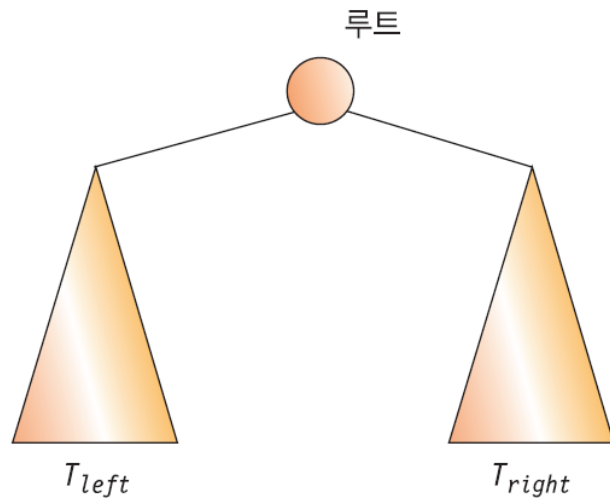
일반 트리의 표현

- 괄호: (A(B(D(I),E,F),C(G(J,K,L),H(M))))
- 컴퓨터상의 표현: 데이터와 최대 차수만큼의 링크 필드



이진 트리(Binary Tree)

- 이진 트리(binary tree)
 - 모든 노드가 2개의 서브트리를 가지고 있는 트리
 - 노드의 유한 집합으로 (1) 공집합이거나 (2) 루트와 왼쪽 부분트리 및 오른쪽 부분 트리로 불리는 두개의 서로 분리된 이진 트리로 구성됨
- 이진 트리의 노드에는 최대 2개까지의 자식 노드가 존재
 - 모든 노드의 차수가 2 이하가 됨 -> 구현하기가 편리함



Week 6: Tree 1

