

〈자료구조 실습〉 - 트리 (3)

※ 입출력에 대한 안내

- 특별한 언급이 없으면 문제의 조건에 맞지 않는 입력은 입력되지 않는다고 가정하라.
- 특별한 언급이 없으면, 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에는 공백을 출력하지 않는다.
- 출력 예시에서 □는 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에 출력되는 공백을 의미한다.
- 입출력 예시에서 ↳ 이 후는 각 입력과 출력에 대한 설명이다.

트리 3주차: 이진트리 만들기 및 탐색

트리 1, 2주차 실습에서는 트리가 하나로 고정되었는데, 이번 실습에서는 트리가 고정되지 않고 트리의 모양이 입력으로 주어진다.

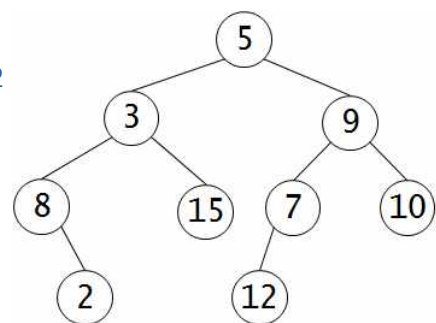
1. 트리 만들기 (구현)

- 트리는 연결이진트리로 구현하며 각 노드에 저장되는 정보는 아래와 같다.

왼쪽 자식 링크	노드 번호	오른쪽 자식 링크
----------	-------	-----------

- 선위순회 순서로 각 노드에 대한 정보가 주어지면, 루트노드부터 확장해 가는 방식으로 트리를 구성할 수 있다.
 - 노드 번호는 유일한 양의 정수며, 노드 번호에 특별한 순서는 없다.
 - 각 노드에 대한 정보는 괄호에 싸인 세 개의 정수, 즉 (x y z)로 표현된다 - 여기서 x는 해당 노드의 번호, y는 x의 왼쪽 자식 노드의 번호, z는 x의 오른쪽 자식 노드의 번호를 나타낸다. 해당 자식이 없는 경우에는 번호 0이 주어진다.

예) 5 3 9 → 5의 왼쪽 자식은 3, 오른쪽 자식은 9
 3 8 15 → 3의 왼쪽 자식은 8, 오른쪽 자식은 15
 8 0 2 → 8의 왼쪽 자식은 없고, 오른쪽 자식은 2
 2 0 0 → (이하 생략)
 15 0 0
 9 7 10
 7 12 0
 12 0 0
 10 0 0

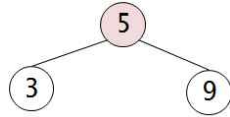


위 노드 정보에서, x에 해당하는 노드 번호를 차례로 쓰면, 선위순회 결과가 된다.

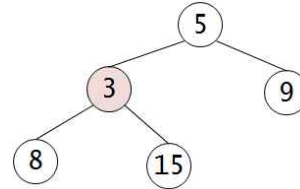
5 3 8 2 15 9 7 12 10

○ 위 예의 트리가 만들어지는 과정

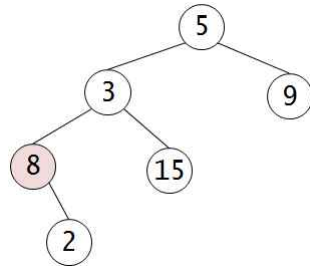
1) 첫 번째 노드 정보 (5 3 9)를 처리한 후의 트리 모양



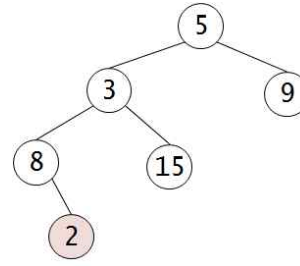
2) 두 번째 노드 정보 (3 8 15)까지 처리한 후의 트리 모양



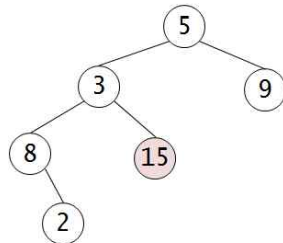
3) 세 번째 노드 정보 (8 0 2)까지 처리한 후의 트리 모양



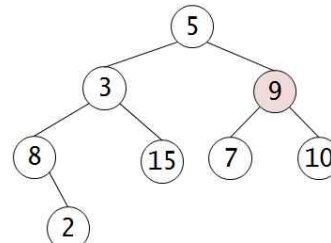
4) 네 번째 노드 정보 (2 0 0)까지 처리한 후의 트리 모양



5) 다섯 번째 노드 정보 (15 0 0)까지 처리한 후의 트리 모양



6) 다섯 번째 노드 정보 (9 7 10)까지 처리한 후의 트리 모양



(이후 과정 생략)

2. 트리 탐색

○ 트리 탐색은 루트노드에서 시작하여 자식 링크를 따라 내려가면서 진행된다.

- 탐색 도중 만나는 노드에서 어느 자식을 따라 내려가는지 정보가 주어지면 탐색 중 방문되는 노드 번호들이 유일하게 결정된다.

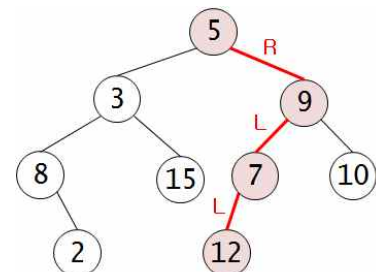
예) 탐색 정보가 아래와 같이 주어질 경우(단, **L**은 왼쪽 자식, **R**은 오른쪽 자식을 의미),

RLL

탐색 중 방문하는 노드 번호를 순서대로 적으면,

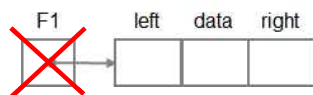
5 9 7 12

가 된다(오른쪽 그림 참조).



[문제 1] 위에서 설명한 방식대로, **트리 정보**와 **탐색 정보**가 주어졌을 때 트리를 **생성**하고 탐색 도중 **방문하는 노드 번호를 차례로 출력**하는 프로그램을 작성하시오.

- 트리 1주차 실습에서처럼 모든 노드마다 자신의 위치를 가리키는 포인터변수를 만들어 사용하면 안 됨.



- 오직 루트노드에 대해서만 허용. 즉, 트리는 루트노드를 통해서만 접근 가능.

입력 상세:

- 트리 정보
 - 첫 째 줄에 노드의 개수 **n**이 주어진다.
 - 다음 **n**개의 줄에, 선위순회 순서로 노드의 정보가 주어진다(위 설명 참조).
- 탐색 정보 (트리 정보가 모두 주어진 후)
 - 탐색 횟수 **s**가 주어진다.
 - 다음 **s**개의 줄에, 탐색 정보가 주어진다(각 탐색은 루트노드에서 새로 시작).
 - 하나의 탐색 정보는 공백없이, **L**과 **R**로 구성된 문자열(최대 길이 **100**)로 주어진다.
 - 유효하지 않은 탐색 정보는 주어지지 않는다. 예를 들어, 위 트리에서 **RRR**과 같은 탐색 정보는 유효하지 않다. 두 번 오른쪽 자식을 따라 내려가면 노드 **10**인데, 노드 **10**의 오른쪽 자식은 정의되지 않았기 때문이다.

출력 상세:

- 탐색 시 방문하는 노드 번호를 순서대로 출력한다(한 줄에 한 번의 탐색 결과를 출력).

입력 예시 1

```

9           ↳ 노드 개수
5 3 9
3 8 15
8 0 2
2 0 0
15 0 0
9 7 10
7 12 0
12 0 0
10 0 0
3           ↳ 탐색 횟수
RLL
LL
LR
    
```

출력 예시 1

```

□5 9 7 12   ↳ 첫 번째 탐색 결과
□5 3 8      ↳ 두 번째 탐색 결과
□5 3 15     ↳ 두 번째 탐색 결과
    
```