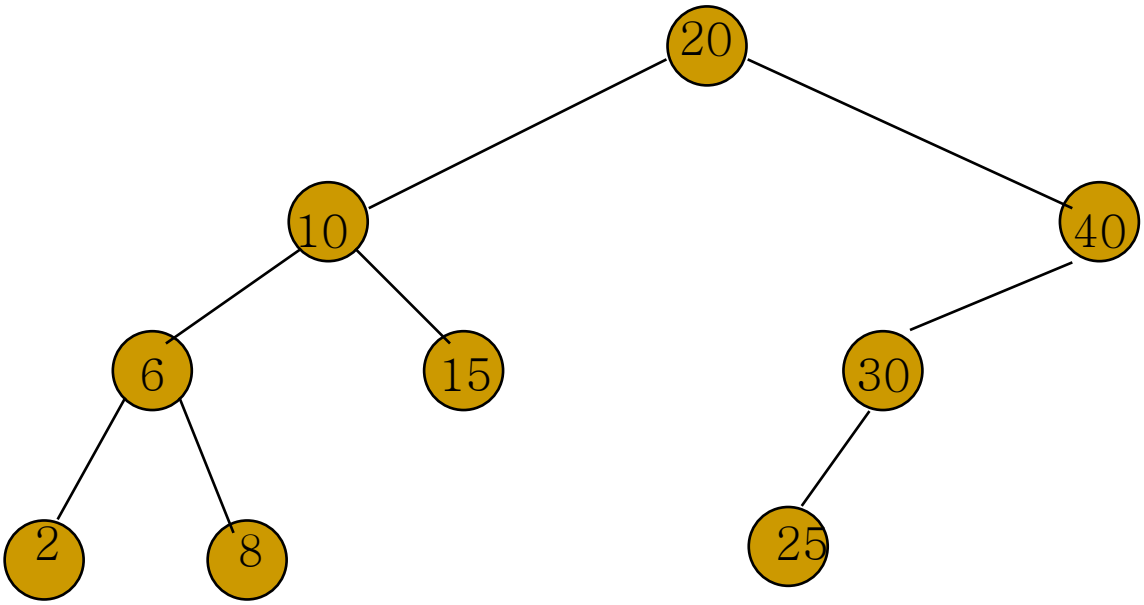
Lab004

lab004.zip 파일 : LabTest.java lab004.java lab.in lab.out

제출

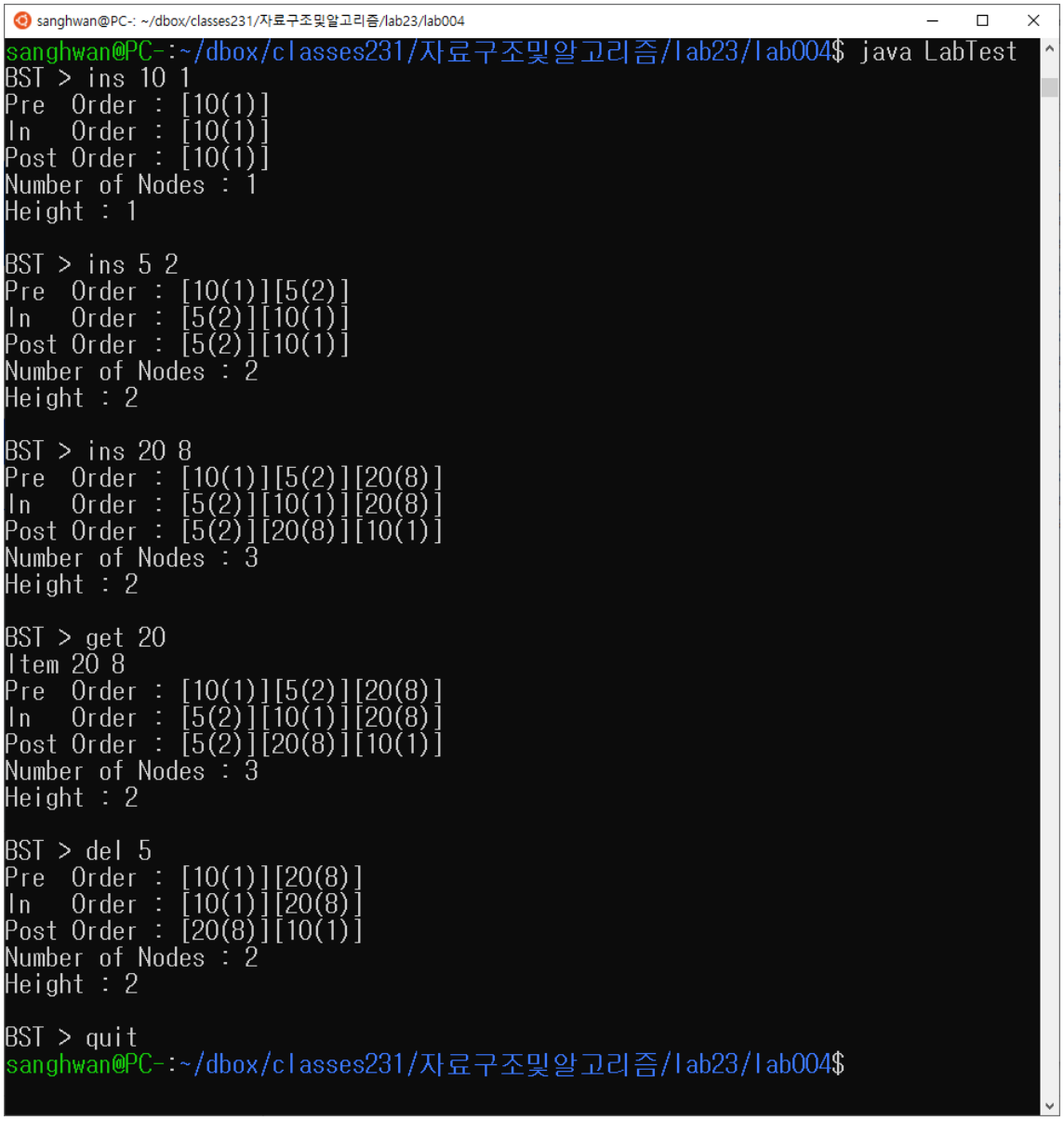
lab004.java 를 학번.java 로 변경하여 이 파일 한 개만 제출할 것.

LAB004는 Binary Search Tree를 구현하는 문제이다.



Lab004.java 에서 이 Binary Search Tree는 class BST <T extends KeyValue> class에 정의되어 있다. 각각의 노드는 class TreeNode <U extends KeyValue> 에 정의되어 있다. 또한 각 TreeNode <T>가 가지는 data는 Item라고 하는 클래스에 정의되어 있는데 이 Item에는 key와 value를 저장할 수 있도록 했다. 위 그림에서는 key 값만을 보여준다.

수행 예는 다음과 같다.



사용자가 사용하는 명령어의 syntax는 다음과 같다. LabTest 클래스의 main() 함수에 정의되어 있다. 이미 사용자 명령어는 구현이 되어 있다. 모든 명령에 대해 명령을 수행하고 나면 트리가 제대로 구성되었는지를 파악하기 위해 전체 트리를 pre order, in order, post order로 traverse하여 보여준다. 또한 트리의 모든 노드의 수를 보여준다. 마지막으로 트리의 height를 보여준다.

- quit

  프로그램의 수행을 끝낸다.

- ins **key value**

  이 명령은 **key-value**쌍을 하나의 BST에 하나의 노드로 추가하는 것이다. 만약 주어진 key가 존재하는 경우는 새로운 key-value를 추가하지 않고, Key Exists라고 출

력한다.

- `get` **key**

key에 정의된 값을 key로 가지는 노드를 찾아서 key 와 value의 값을 보여준다.

- `del` **key**

key에 지정된 값을 key로 가지는 노드를 찾아서 그 노드를 삭제한다.

이 과제에서는 BST라는 클래스를 구현하여 binary search tree를 구현하였다. BST의 멤버 함수 중 구현되어 있지 않은 부분을 구현하면 된다. **참고로 함수를 구현할 때 item으로부터 key나 value 값을 읽는 것은 GetKey() 함수나 GetValue() 함수를 사용한다.**

- boolean Insert(T item);

item.GetKey() 값을 key로 하는 노드를 생성하여 알고리즘에 의해 정해진 위치에 삽입한다. 이 때 이 노드의 data field는 item으로 한다. 만약 같은 item.GetKey() 값을 가지는 노드가 존재하면 **삽입하지 않고 그냥 return false 한다**. 그렇지 않으면 return true 한다.

- T Get(T item);

item.GetKey() 값을 key로 가지는 노드를 찾아서 그 노드의 data field를 return한다. 만약 주어진 키를 가지는 노드가 존재하지 않으면 **return null**을 한다.

- boolean Delete(T item);

item.GetKey() 값을 가지는 노드를 찾아서 삭제한다. 만약 주어진 key값을 가지는 노드가 존재하지 않으면 return false하고, 존재하면 return true 한다.

단. degree가 2인 노드를 삭제하는 경우 왼쪽 subtree의 가장 큰 key를 가지는 원소를 찾아서 삭제할 노드로 치환하도록 한다.

- void PreOrder(TreeNode<T> t);

t로 시작하는 노드로부터 pre order로 traverse 하는 재귀 함수이다.

- void InOrder(TreeNode<T> t);

t로 시작하는 노드로부터 in order로 traverse 하는 재귀 함수이다.

- void PostOrder(TreeNode<T> t);

t로 시작하는 노드로부터 postorder order로 traverse 하는 재귀 함수이다.

- int Count(TreeNode<T> t);

t이 가리키는 노드를 root로 하는 subtree에 존재하는 노드의 수를 return 하는 재귀함수이다.

- int Height(TreeNode<T> t);

t가 가리키는 노드를 root로 하는 subtree의 height를 return 하는 재귀함수이다. 어떤 subtree의 height는 root의 leftChild의 height와 rightChild의 height를 비교하여 큰 height에 1 더한 값이 됨을 이용한다.

프로그램 테스트

컴파일

```
$ javac lab004.java LabTest.java
```

실행

```
$ java LabTest
```

주어진 input으로 실행

```
$ java LabTest < lab.in
```

주어진 output과 비교

```
$ java LabTest < lab.in > aa
$ diff aa lab.out
```