



Bài 12

Map & Tree

Module: ADVANCED PROGRAMMING WITH JAVA

- Trình bày được cấu trúc dữ liệu Map
- Sử dụng được Map trong Java Collection Framework
- Trình bày được cấu trúc dữ liệu Tree
- Triển khai được cấu trúc dữ liệu Tree



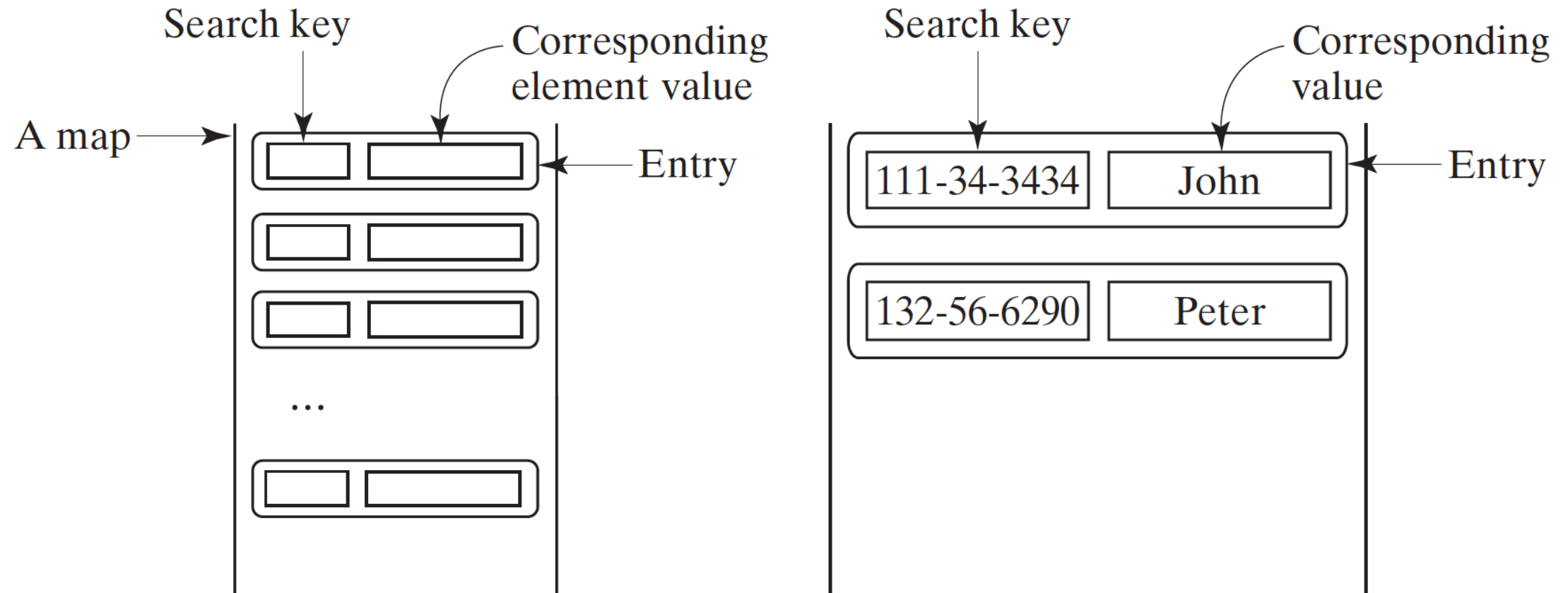
Map

Map



- Map là cấu trúc dữ liệu lưu trữ danh sách các cặp key/value
- Map cho phép thực hiện các hành động truy xuất, xóa và cập nhật các cặp key/value rất hiệu quả thông qua việc sử dụng key
- Map không cho phép 2 key trùng lặp
- Mỗi key tương ứng với một value
- Một cặp key-value được gọi là một Entry

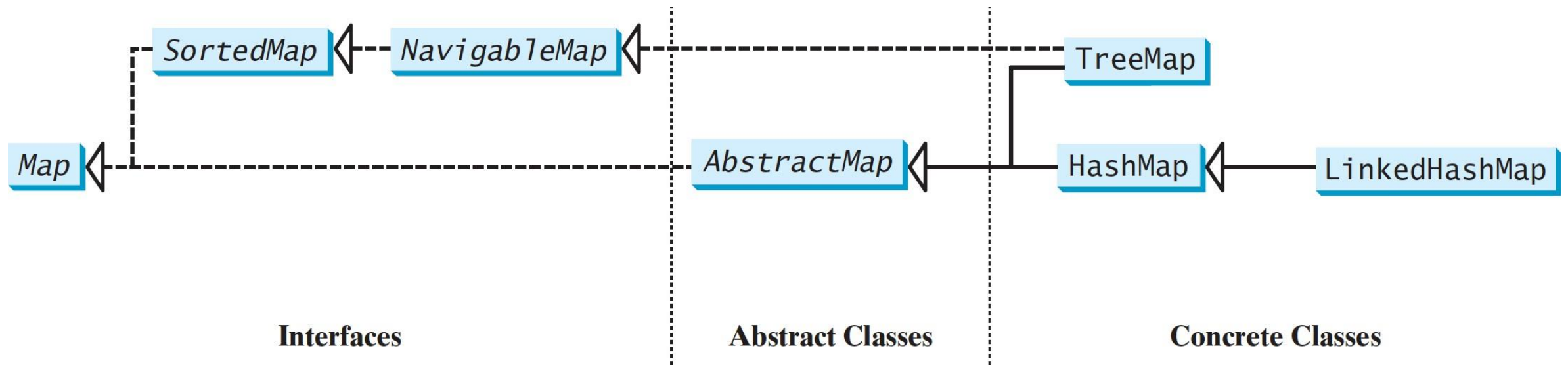
Map: Ví dụ



3 loại Map



- HashMap: Tối ưu cho các thao tác tìm kiếm, thêm và xóa
- LinkedHashMap: Kế thừa HashMap, hỗ trợ sắp xếp các entry
- TreeMap: Tối ưu cho thao tác duyệt qua các entry theo trật tự sắp xếp của các key



Interface Map và Entry



«interface»
java.util.Map<K, V>

```
+clear(): void  
+containsKey(key: Object): boolean  
  
+containsValue(value: Object): boolean  
  
+entrySet(): Set<Map.Entry<K, V>>  
+get(key: Object): V  
+isEmpty(): boolean  
+keySet(): Set<K>  
+put(key: K, value: V): V  
+putAll(m: Map<? extends K, ? extends  
    V>): void  
+remove(key: Object): V  
+size(): int  
+values(): Collection<V>
```

«interface»
java.util.Map.Entry<K, V>

```
+getKey(): K  
+getValue(): V  
+setValue(value: V): void
```

HashMap: Ví dụ



```
HashMap<String, Integer> customers = new HashMap<>();  
customers.put("John", 30);  
customers.put("Mike", 28);  
customers.put("Bill", 32);  
customers.put("Maria", 27);
```

```
Set<String> keys = customers.keySet();  
for (String key: keys){  
    System.out.println("Key: " + key + ": " + customers.get(key));  
}
```

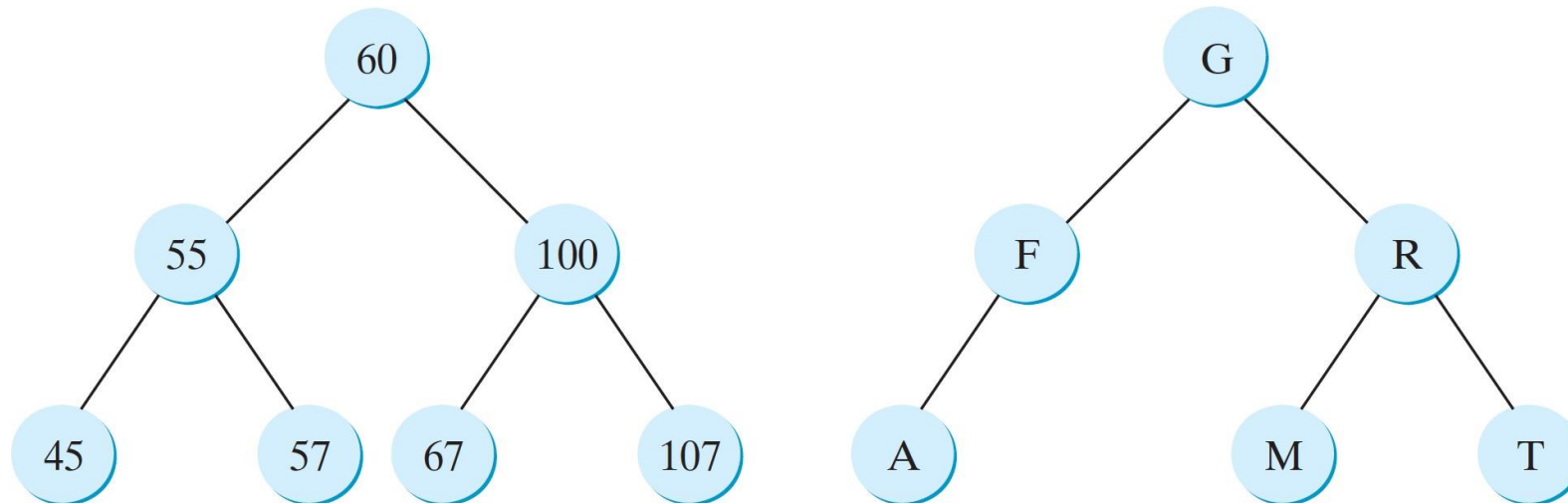



Tree

Binary Tree



- Tree lưu trữ dữ liệu trên các node
- Các node có mối quan hệ cha-con, node trên cùng được gọi là node gốc (root node)
- Binary Tree (Cây nhị phân) là cây mà mỗi node có 0, 1 hoặc 2 cây con (subtree)
- 2 cây con được gọi lần lượt là left-subtree (cây con trái) và right-subtree (cây con phải)

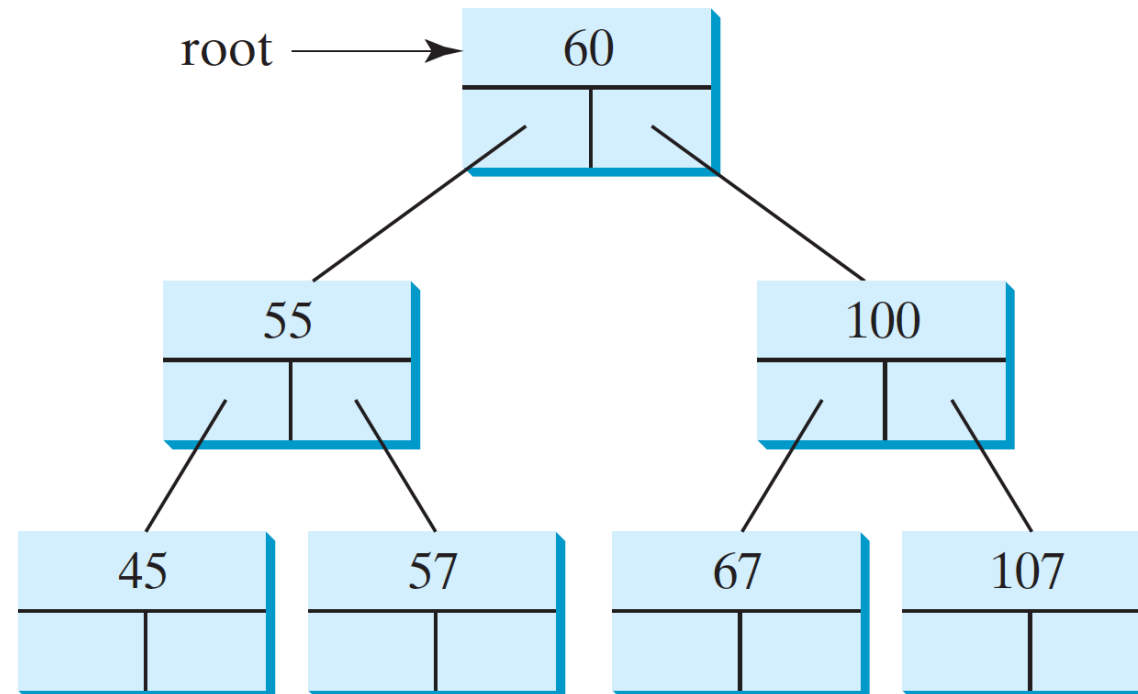


- Độ dài của đường đi (length of the path) là số lượng các cạnh
- Chiều sâu của node là độ dài của đường đi tính từ root node đến node đó
- Node anh em (sibling) là các node có cùng node cha
- Node không có node con thì gọi là node lá (leaf node)
- Chiều cao của cây là độ dài của đường đi từ node gốc đến node lá

Binary Search Tree (BST)



- Binary Search Tree (Cây tìm kiếm nhị phân) được biểu diễn bằng một tập các node liên kết với nhau
- Mỗi node chứa dữ liệu và 2 liên kết: 1 liên kết sang node con bên trái và 1 liên kết sang node con bên phải



Triển khai BST



```
class TreeNode<E> {  
    protected E element; protected  
    TreeNode<E> left; protected  
    TreeNode<E> right; public  
    TreeNode(E e) {  
        element = e;  
    }  
}
```

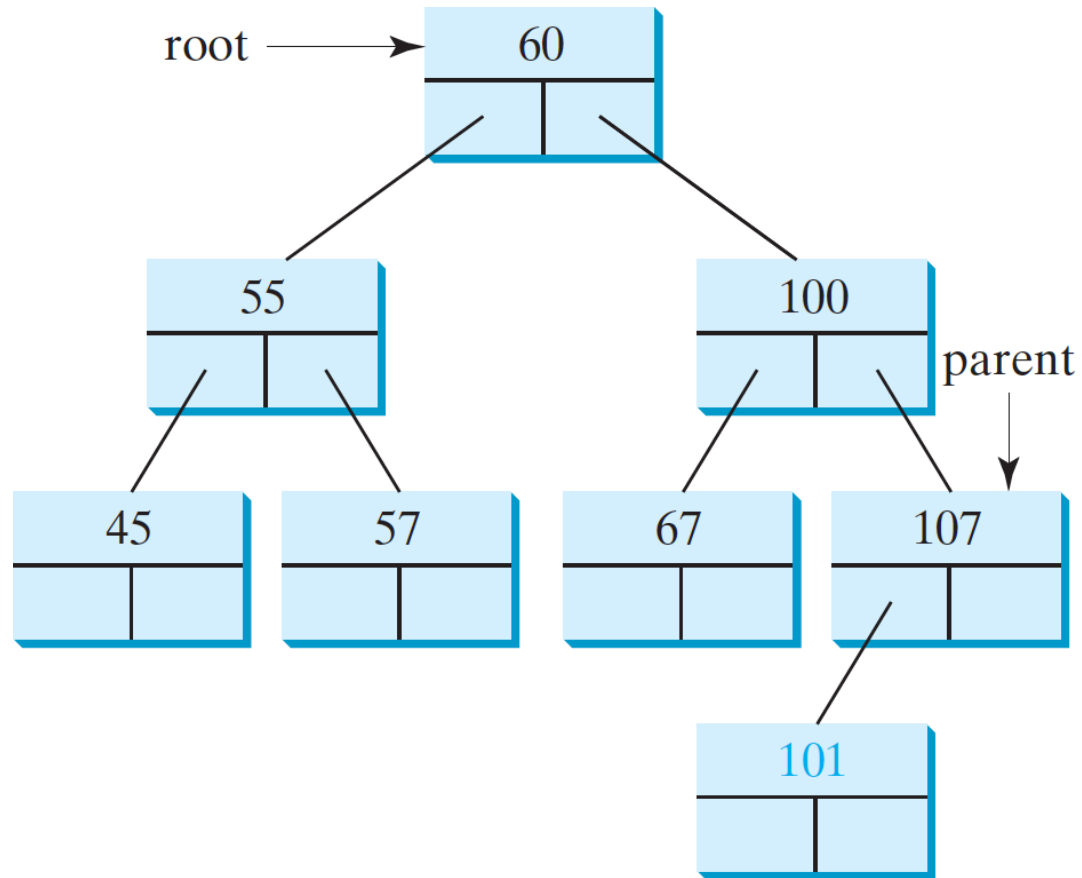
```
TreeNode<Integer> root = new  
TreeNode<>(60);  
root.left = new TreeNode<>(55);  
root.right = new TreeNode<>(100);
```

Tìm kiếm trên BST

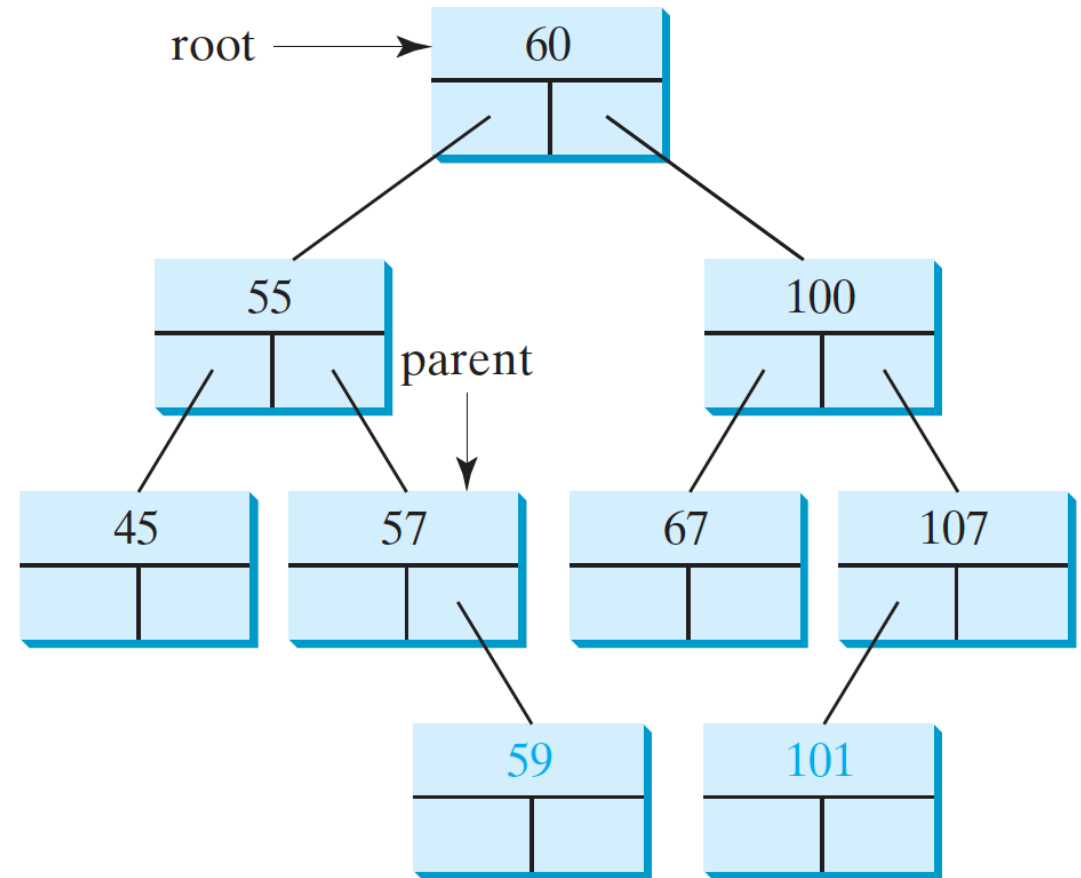


```
public boolean search(E element) {  
    TreeNode<E> current = root;  
  
    while (current != null) {  
        if (element < current.element) {  
            current = current.left;  
        } else if (element > current.element) {  
            current = current.right;  
        } else  
            return true;  
    }  
    return false;  
}
```

Thêm phần tử vào BST



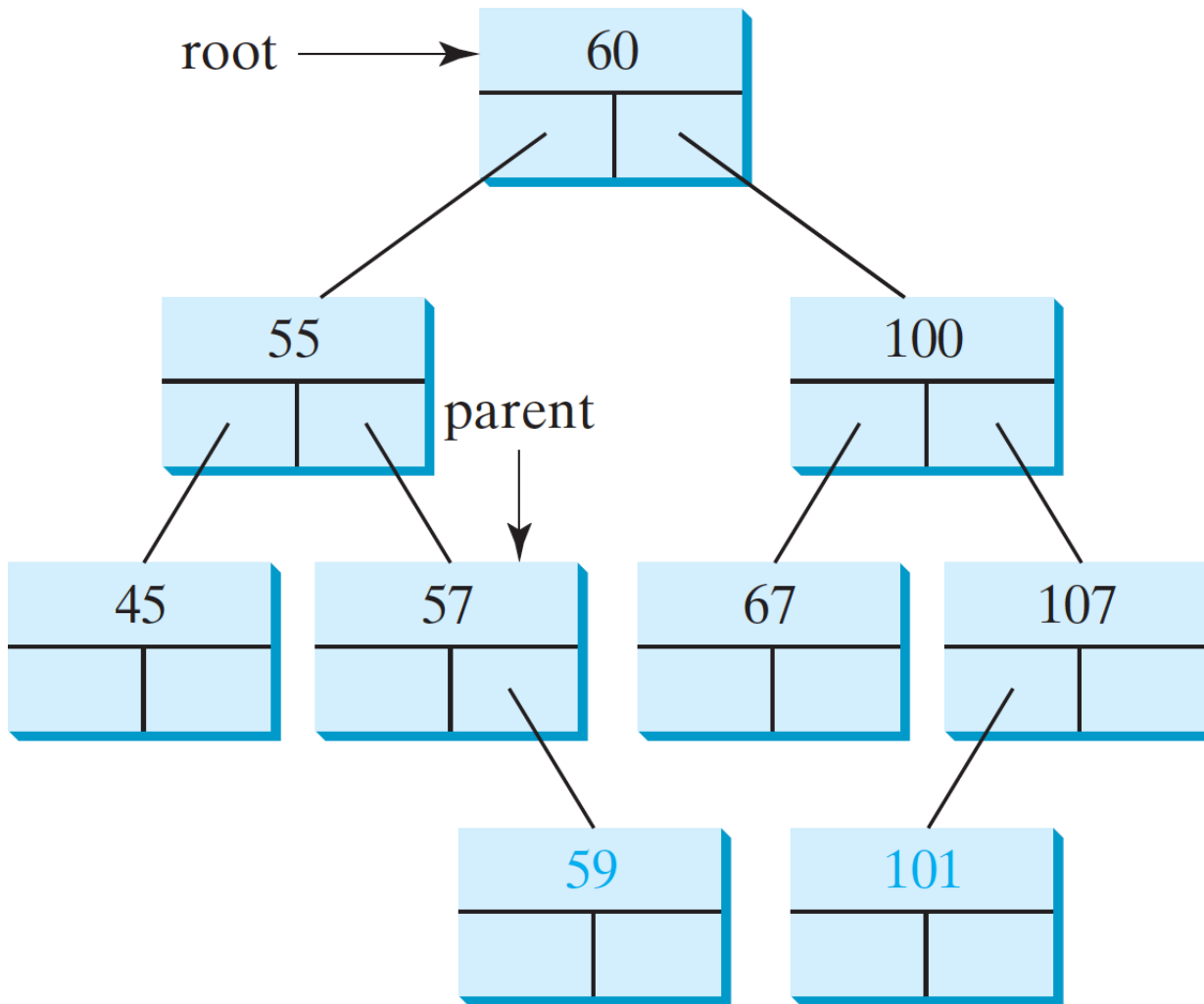
Chèn giá trị 101 vào BST



Chèn giá trị 59 vào BST

- Duyệt cây là thao tác đi qua từng node của cây, mỗi node được đi qua một lần duy nhất
- Có nhiều cách để duyệt cây, ví dụ:
 - Inorder: Duyệt theo thứ tự cây con trái->node hiện tại->cây con phải
 - Postorder: Duyệt theo thứ tự cây con trái->cây con phải->node hiện tại
 - Preorder: Duyệt theo thứ tự node hiện tại->cây con trái->cây con phải
 - Breath-first: Duyệt lần lượt theo từng level
 - ...

Duyệt cây: ví dụ



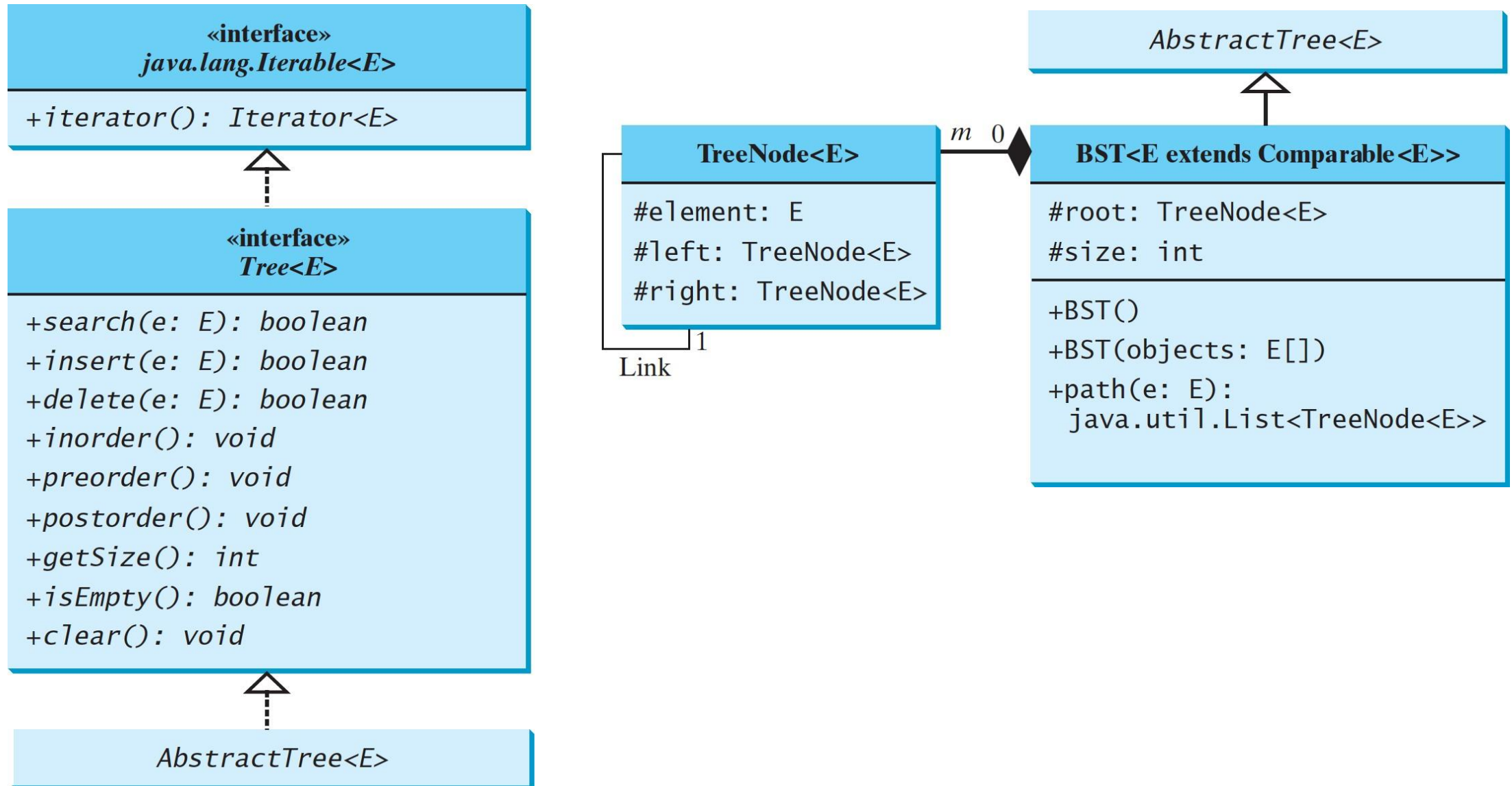
Inorder: 45 55 57 59 60 67 100 101 107

Postorder: 45 59 57 55 67 101 107 100 60

Preorder: 60 55 45 57 59 100 67 107 101

Breath-first: 60 55 100 45 57 67 107 59 101

Triển khai BST



[Thực hành] Tạo HashMap, LinkedHashMap, TreeMap



[Thực hành] Cài đặt cây tìm kiếm nhị phân



[Bài tập] Tìm kiếm trong BST



[Bài tập] Postorder trong BST



[Bài tập] Preorder trong BST



[Bài tập] Xoá trong BST



[Bài tập] Occurrences of Words using MAP



- Map lưu trữ dữ liệu theo từng cặp key/value
- Mỗi cặp key/value được gọi là một Entry
- Thao tác truy xuất sử dụng key có hiệu suất cao
- Java Collection Framework cung cấp 3 lớp Map là: HashMap, LinkedHashMap và TreeMap
- Tree lưu trữ dữ liệu theo các node có liên kết cha-con với nhau
- Cây nhị phân là cây mà mỗi node có thể có 0, 1 hoặc 2 cây con

Hướng dẫn

- Hướng dẫn làm bài thực hành và bài tập
- Chuẩn bị bài tiếp: Thuật toán tìm kiếm