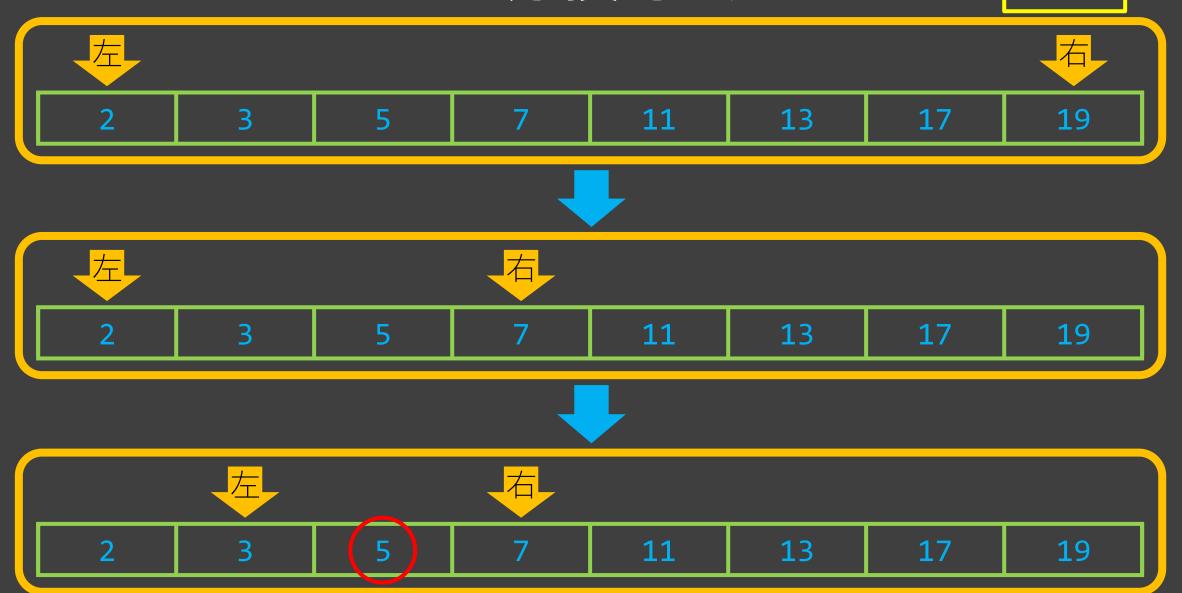
補充:進階資料結構與演算法

二分搜尋法

二分搜尋法(binary search)是一種常見的搜尋法 在使用二分搜尋法前須將資料由小到大排序 因為在搜尋到較目標大的資料時,下次搜尋只會搜尋較小的資料 反之在搜尋到較目標小的資料時,下次搜尋只會搜尋較大的資料 一<u>分搜尋法</u>一次就可以排除一半的可能 相較於循序搜尋法(線性搜尋法,Linear Search) 依序比對每一個資料直到找到正確的資料 二分搜尋法效率較高,但循序搜尋法的資料不須排序

二分搜尋法

找 5



二分搜尋法

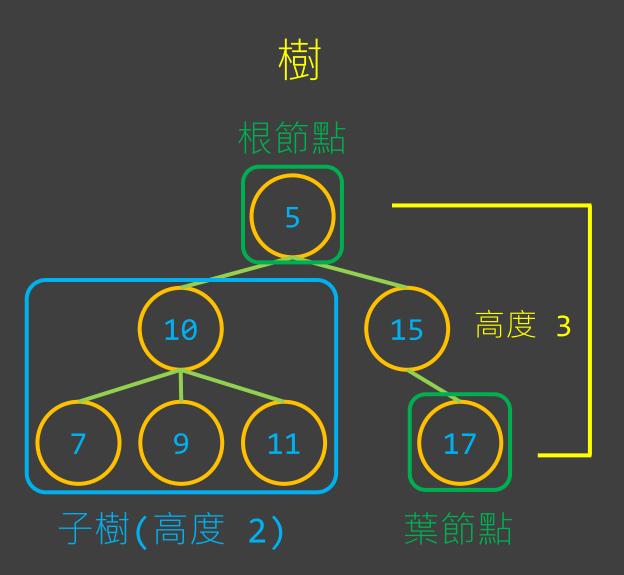
```
import java.util.Scanner;
public class Main {
   public static void main(String[] args) {
       Scanner scanner = new Scanner(System.in);
       int n = scanner.nextInt(); // 獲取資料個數
       int[] arr = new int[n];
       for (int i = 0; i < n; i++) arr[i] = scanner.nextInt(); // 讀入資料
       int target = scanner.nextInt(); // 讀入目標資料
       int l = 0, r = n - 1;
       while (1 <= r) {
           int mid = (1 + r) / 2;
           if (arr[mid] == target) {
               System.out.println(mid + 1);
               return;
           if (arr[mid] > target) r = mid - 1;
           else l = mid + 1;
       System.out.println("Not found.");
                                                                     java
```

```
10
-2 5 9 10 22 33 44 89 101 777
102
Not found. console
```

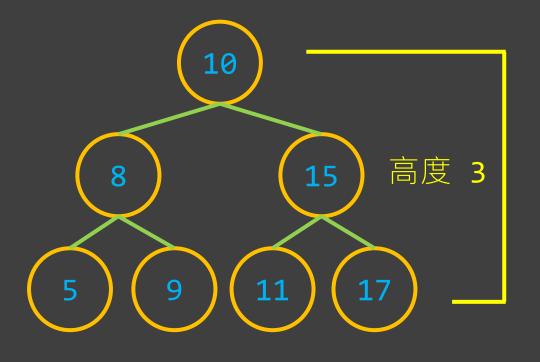
樹與二元樹

樹(tree)是一種資料結構,樹中的每個資料稱為節點(node) 樹中的資料(節點)不可重複,且節點會連結其他的節點 連結的節點之間會形成父子關係,但連結不可成環 每個節點只有一個父節點,但可以有很多個子節點 相同父節點的節點為兄弟節點,父節點的兄弟節點為叔伯節點 父節點的父節點為祖父節點,父節點為兄弟節點的節點為堂兄弟節點 樹中的首個資料為根節點(root),無子節點的資料為葉節點(leave) 從任一葉節點到根節點的最大節點數為該樹的高度(height) 一個節點和其所有子節點可被視為一棵新的樹(子樹) 且該節點即為新樹(子樹)的根節點 二元樹(binary tree)是一種樹,但每個節點最多只有兩個子節點

樹與二元樹



二元樹



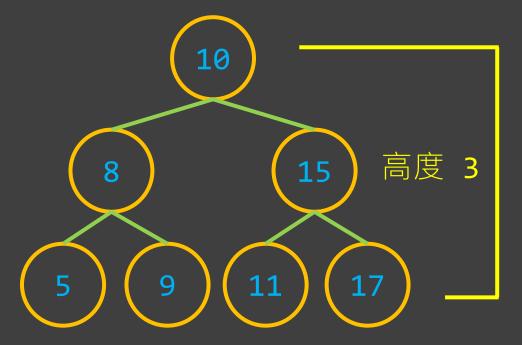
二元搜尋樹

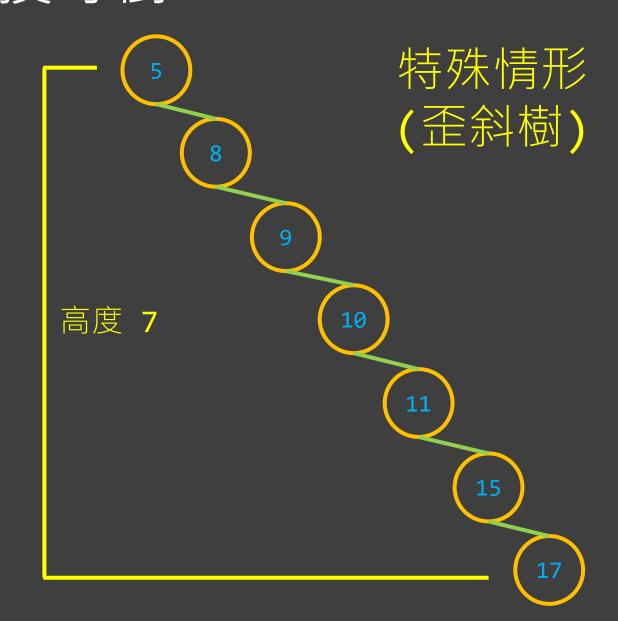
二元搜尋樹(binary search tree)是一種特殊的二元樹在二元搜尋樹中,比根節點小的資料會放到左子樹中 比根節點大的資料會放到右子樹中 這樣使用二分搜尋法就會非常快速 所以其存取(access)效率較鏈結串列高、較陣列低 搜尋(search)效率較陣列和鏈結串列高 插入(insert)、刪除(delete)效率較陣列高、較鏈結串列低

若資料已排序,則放入二元搜尋樹後會變為歪斜樹(skewed tree)

二元搜尋樹

正常情形





紅黑樹

紅黑樹(red-black tree)是一種二元搜尋樹 紅黑樹會自平衡(self-balancing),避免出現剛剛的特殊情形 紅黑樹的葉節點皆為空資料(null 或 nil),並定義了幾條規則:

- 1. 節點是紅色或黑色 2. 根節點是黑色
- 3. 所有的葉節點都是黑色 4. 相接節點不能皆為紅色
- 5. 從根節點到任一葉節點的黑色節點數量皆相同 這樣的規則使得最長路徑長度不超過最短路徑長度的兩倍



紅黑樹

