

一、對於下列元素：

1, 6, 7, 2, 4, 3, 5, 8

依序加入 (insert) 到原來為空 (empty) 的 AVL 樹 (AVL tree)。請畫出結果的 AVL 樹。(10 分)

二、對於下列元素：

2, 7, 1, 8, 4, 5, 9, 0, 3, 6

依序加入 (insert) 到原來為空 (empty) 的度數為 6 的 B 樹 (B tree of order 6)。請畫出結果的 B 樹。(10 分)

三、某校資訊系課程可視為 N 個資料元素 (data elements) 構成的一個集合，裏面每個資料元素即一門課，含(1)課號(四位數字) (4 digits), (2)名稱(四個中文字)等資料欄位 (data fields), 以"課號"為鍵 (key), 假設依序加入 (insert) 下面四門課於該集合：

1234 資料結構

2345 軟體工程

3456 網際網路

2333 離散結構

分別用下面三種資料結構來表示該集合，請分別畫圖表示之：

(一) 陣列 (array)

(二) 雙鏈結環狀串列 (double linked circular list) (要有頭節點 (head node))

(三) 二元搜尋樹 (binary search tree) (20 分)

四、下面陣列 (array) 表示一個 min-heap:

1 3 4 5 8 9 6

(一) 請畫出此 heap 圖。

(二) 請畫出加入 (insert) 2 後，此 heap 變化後之圖。(10 分)

五、對於下列元素：

1, 6, 7, 2, 4, 3, 5, 8

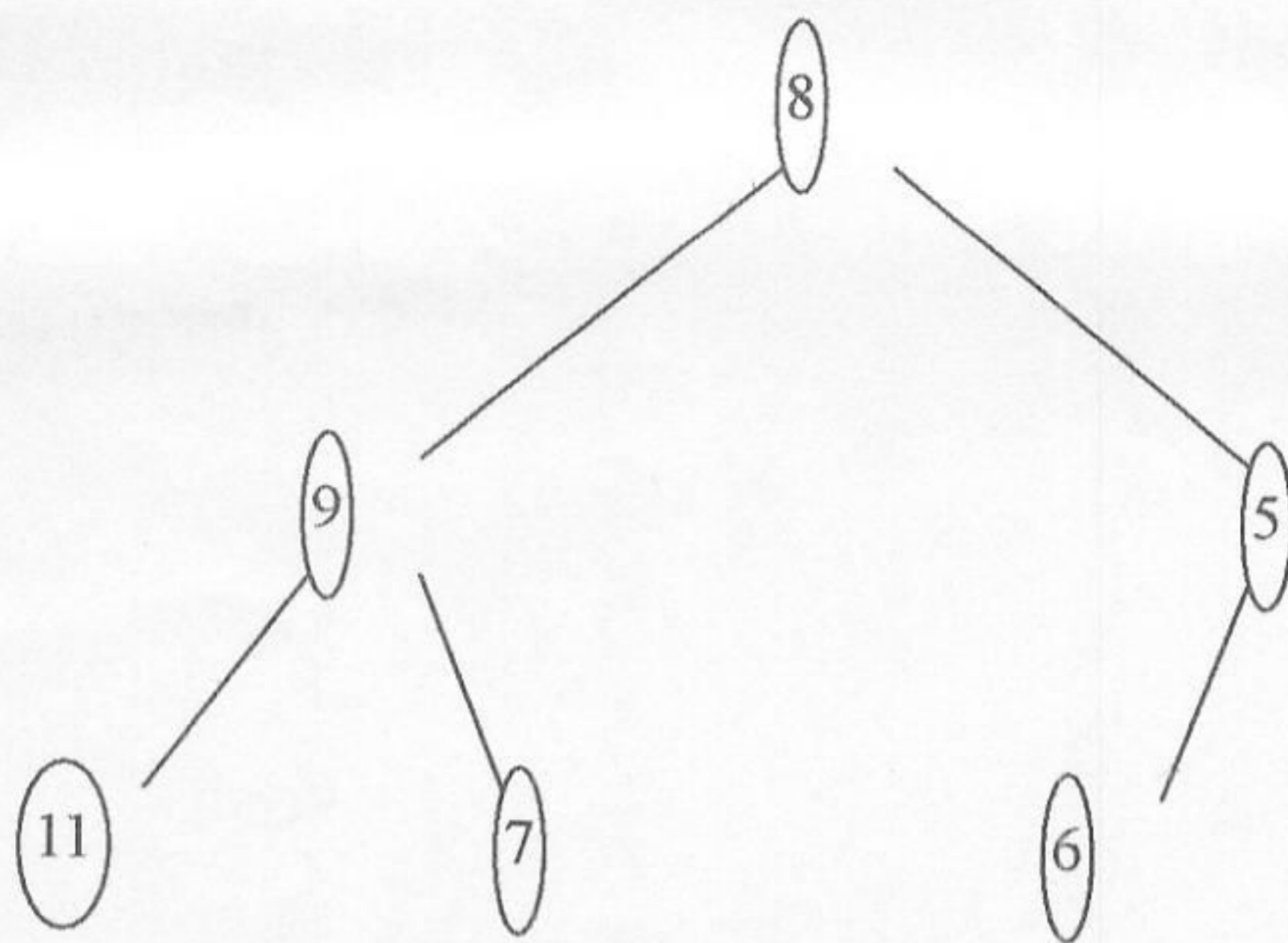
依序加入 (insert) 到原來為空 (empty) 的二元搜尋樹 (binary search tree)。請畫出結果的二元搜尋樹。(10 分)

六、對於下列元素：

2, 7, 1, 8, 4, 5, 9, 0, 3, 6

依序加入 (insert) 到原來為空 (empty) 的 2-3 樹 (即度數為 3 的 B 樹) (2-3 tree, a B tree of order 3)。請畫出結果的 2-3 樹。(10 分)

七、



對上圖之樹 (tree) 做走訪 (traversal), 分別依:

(一) 前序走訪 (preorder traversal)

(二) 中序走訪 (inorder traversal)

(三) 後序走訪 (postorder traversal)

請分別寫出節點順序 (nodes sequence)。(10 分)

八、假設我們用五個桶 (buckets) 的雜湊表 (hashing table), 每個桶可放一筆資料, 而雜湊函數 (hash function) h 為:

$$h(i) = i \bmod 5$$

使用線性探測 (linear probing) 來解決碰撞 (collision)。假設一開始雜湊表是空的, 依序加入 (insert) 23, 48, 35, 4, 10 五筆資料。請繪圖顯示最後雜湊表之內容。(10 分)

九、在二元樹 (Binary Tree) 中, 滿節點 (Full Node) 是有兩個孩子 (children) 的節點 (Node)。請證明: 在非空的二元樹 (non-empty binary tree) 中, 滿節點的數目加 1 等於樹葉 (leaves) 的數目。(10 分)