

※請字跡清楚，勿潦草

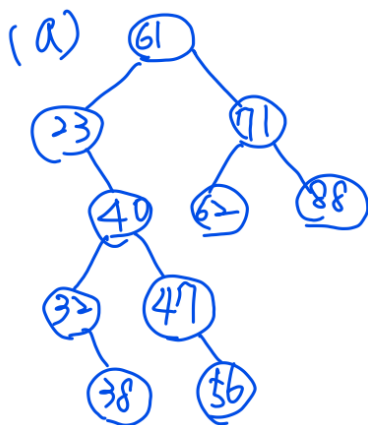
一、 選擇題 (20%)

- (**C**) 1. 一棵深度 (Depth) 為 k 的 Binary tree，其 Nodes 最多有幾個？ ($k \geq 1$) (A) k
(B) 2^k (C) $2^k - 1$ (D) 2^{k-1}
- (**B**) 2. 依照下列資料的順序，建立一二元搜尋樹(binary search tree) 3, 1, 4, 6, 9, 2, 5, 7。試問對此樹進行資料 5 的搜尋，須經過幾次比較動作？ (A)3 (B)4
(C)5 (D)6
- (**A**) 3. 利用選擇排序法 (Selection sort) 將 n 筆資料排序，在平均情況下其時間複雜度 (time complexity) 為 (A) $O(n^2)$ (B) $O(\log_2 n)$ (C) $O(n)$ (D) $O(1)$
- (**B**) 4. 下列何種排序法沒有穩定 (stable) 的特性？ (A)插入排序 (insertion sort)
(B)選擇排序 (selection sort) (C)氣泡排序 (bubble sort) (D)合併排序 (merge sort)
- (**D**) 5. 下列有關高度平衡樹 (AVL Tree) 的敘述，何者錯誤？ (A) 左子樹與右子樹的高度最多相差 1 (B) 增加 n 個節點所需的時間複雜度為 $O(\log n)$ (C) 新增 (Insert) 或刪除 (Delete) 的時間複雜度為 $O(\log n)$ (D) 搜尋 (Search) 的時間複雜度為 $O(\log n)$

二、 問答題 (80%)

1. 若輸入資料為 61, 23, 40, 71, 88, 32, 47, 56, 62, 38。

- (a)請建立其二元搜尋樹 (Binary Search Tree);
(c)列出(a)二元樹的前序走訪順序;
(d)列出(a)二元樹的中序走訪順序;
(e)列出(a)二元樹的後序走訪順序.



(c)

61, 23, 40, 32, 38, 47, 56, 71, 62, 88

(d)

23, 32, 38, 40, 47, 56, 61, 62, 71, 88

(e)

38, 32, 56, 47, 40, 23, 62, 88, 71, 61

2. Given some key values to be sorted in ascending order (從小到大) as below.

66, 33, 21, 45, 36, 81, 21'

(a) Use "Bubble sort" to list the sorting sequence after each division in detail.

round	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
0	66	33	21	45	36	81	21'
1	33	21	45	36	66	21'	81
2	21	33	36	45	21'	66	81
3	21	33	36	21'	45	66	81
4	21	33	21'	36	45	66	81
5	21	21'	33	36	45	66	81
6	21	21'	33	36	45	66	81

(b) Use "Selection Sort" to list sorting sequence of each round in detail.

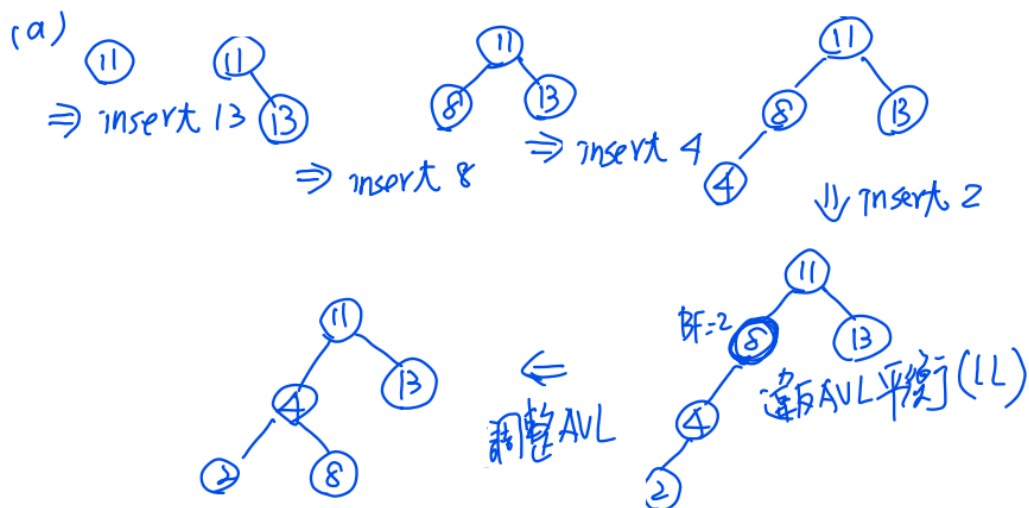
round	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
0	66	33	21	45	36	81	21'
1	66	33	21	45	36	21'	81
2	21'	33	21	45	36	66	81
3	21'	33	21	36	45	66	81
4	21'	33	21	36	45	66	81
5	21'	21	33	36	45	66	81
6	21'	21	33	36	45	66	81

3. 若輸入資料為 11, 13, 8, 4, 2 .

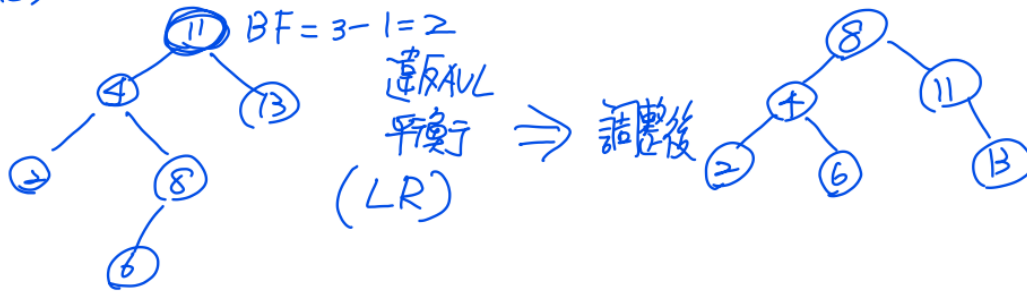
(a) 請依順序建立其 AVL 樹(step by step) , 說明清楚做哪一種旋轉和過程.

(b) 續(a)題, 若新增 6 , AVL 樹是否需調整? 請說明做哪種旋轉且繪出 AVL 樹.

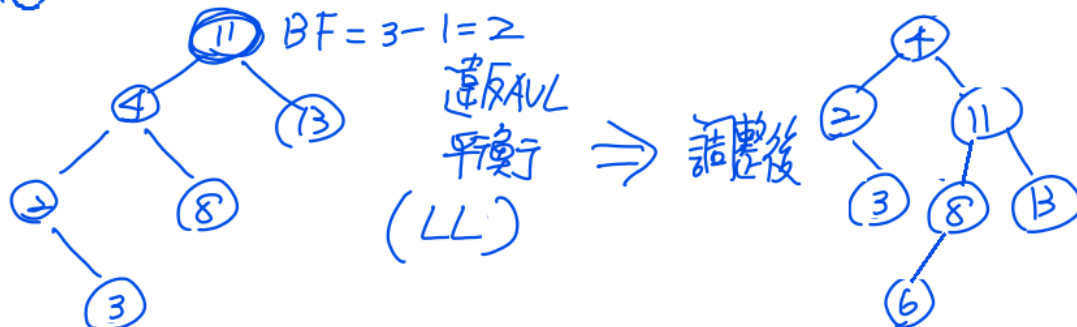
(c) 續(a)題、與(b)無關, 若新增 3 , AVL 樹是否需調整? 請說明做哪種旋轉且繪出 AVL 樹.



(b) Insert 6

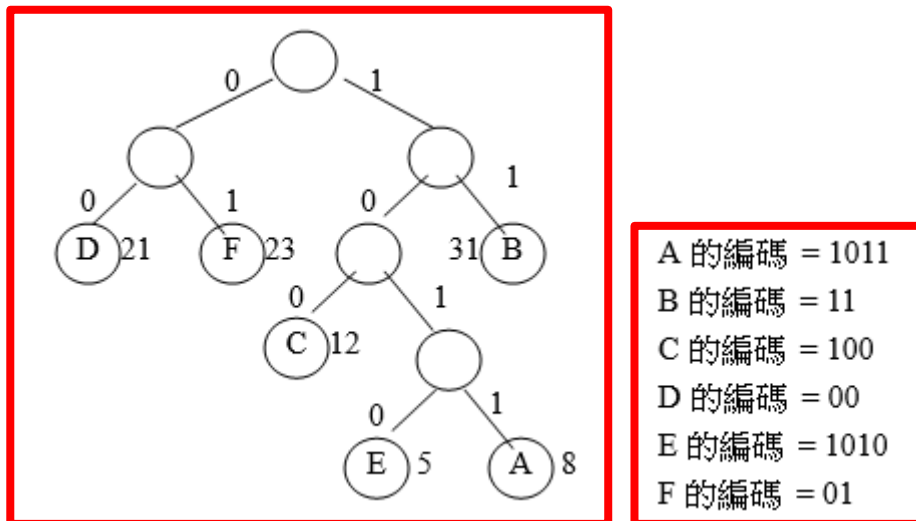


(c) Insert 3



4. 若要編碼一篇文章，字母及出現頻率分別為：A/8, B/31, C/12, D/21, E/5, F/23.

- 請畫出 Huffman 樹。
- 各字母的編碼為何？
- 若有一篇 5000 字的文章，共需多少位元？



$$5000 * ((8 * 4 + 31 * 2 + 12 * 3 + 21 * 2 + 5 * 4 + 23 * 2) / 100) = 11900$$