

等 別：三等考試
類 科：檢察事務官電子資訊組
科 目：資料結構
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、(一)假設有 8 個排序好的數列 (如圖 1)，請建構一 loser tree 並顯示取出前 4 個最小值之 loser tree 變化。(16 分)

(二)請說明 loser tree 和 winner tree 差異為何？(4 分)

8	9	20	17	15	7	21	13
23	12	70	25	45	10	31	32
27	38	80	28	48	19	36	33

圖 1

二、(一)請利用 dfn (depth-first number) 及 low (the lowest depth-first number) 值，找出圖 2 所有之關節點 (articulation points)。假設利用深度優先搜尋法 (depth first search) 讀取節點之順序為 4-2-1-3-5-6-8-9-7，也就是節點 4 之 dfn 值為 1，節點 2 之 dfn 值為 2，節點 1 之 dfn 值為 3，依此類推。(15 分)

(二)請說明如何判斷那一節點為關節點？ low 計算之公式為何？(5 分)

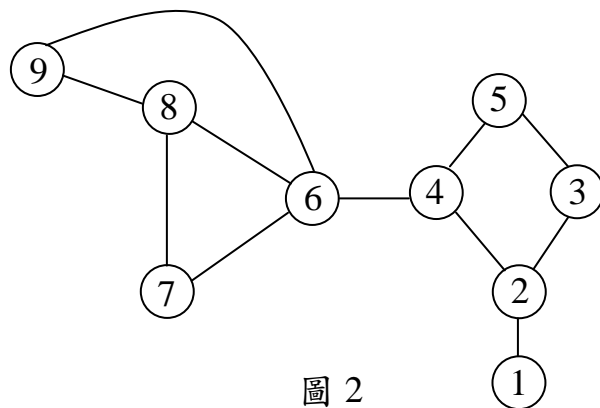


圖 2

三、給一稀疏矩陣 (sparse matrix) M 如圖 3 所示。

(一)請以 3-tuple form ($i, j, value$) 來表示此矩陣 M 。(6 分)

(二)針對(一)之 3-tuple form，請設計一有效率而時間複雜度不大於 $O(columns + terms)$ 之快速矩陣轉置 (fast matrix transposing) 演算法。其中 $columns$ 為欄的數目， $terms$ 為非零項目的數目。以圖 3 所示， $columns=4$ 、 $terms=6$ 。(14 分)

$$\begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 & 11 \\ 0 & 41 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 63 & 0 & 23 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 12 \end{bmatrix}$$

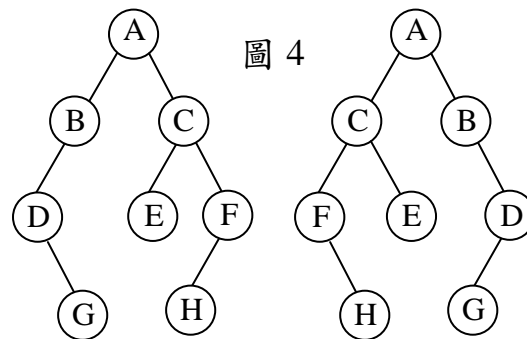
圖 3

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：檢察事務官電子資訊組
科 目：資料結構

- 四、(一)請設計一演算法，將一個二元樹 (binary tree) 每一節點之左子樹和右子樹對調 (swap)，如下圖 4 所示。(8分)
(二)假設一 n 個 nodes 之 k -ary tree (即分支度為 k 之樹) T ，每一個 node 有一固定大小之欄位如下，請說明共有多少欄位是 Null？(8分)

資料	欄位 1	欄位 2	...	欄位 k
----	------	------	-----	--------



- 五、(一)請說明紅黑樹 (red-black tree) 之特性。(4分)
(二)建立一紅黑樹，其數字依序為 10、72、14、68、20、58、30、50、65、63。(10分)
(三)請一步一步刪除圖 5 紅黑樹之節點，依序為 10、18、3、16、13、12、17。其中在圖 5 之節點 7、12、20 為紅色節點。(10分)

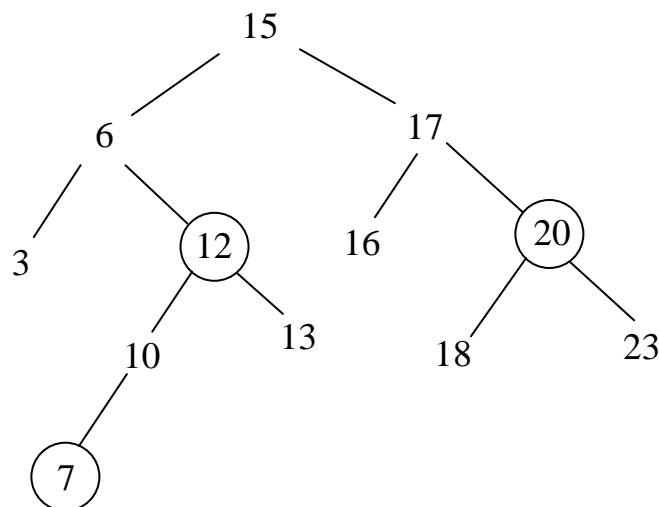


圖 5