

《資料結構》

一、假設一個無向圖 (undirected graph) 的邊 (edges) 如下：

S, T S, Z T, Y T, Z V, Y V, Z Y, Z

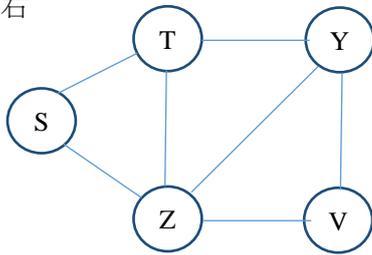
(一)使用堆疊 (stack)，從S開始，進行深度優先走訪 (depth-first traversal)，請寫出走訪結果。
(10分)

(二)使用佇列 (queue)，從S開始，進行廣度優先走訪 (breadth-first traversal)，請寫出走訪結果。
(10分)

試題評析	本題十分平易，以數對表示邊與頂點的關係，使用堆疊與佇列分別對圖形進行深度優先與廣度優先追蹤，考生取分不難。
考點命中	《高點2015資料結構》，王致強編撰，頁8-22~24。

答：

圖形如右



(一)使用堆疊做深度優先追蹤：S、Z、V、Y、T (答案非唯一)

- (1) 堆疊: (底部) S
輸出: S
- (2) 堆疊: (底部) TZ
輸出: Z
- (3) 堆疊: (底部) TTYV
輸出: V
- (4) 堆疊: (底部) TTYZ
輸出: Y
- (5) 堆疊: (底部) TTYT
輸出: T
- (6) Pop T、Y、T、T
結束

(二)使用佇列做廣度優先追蹤：(答案非唯一)

- (1) 佇列: (前端) S
輸出: S
- (2) 佇列: (前端) T Z
輸出: T
- (3) 佇列: (前端) Z Y
輸出: Z
- (4) 佇列: (前端) Y V
輸出: Y

【版權所有，重製必究！】

- (5) 佇列: (前端) V
輸出: V
(6) 結束

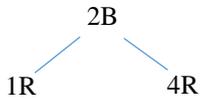
- 二、(一)請將下列值2, 1, 4, 5, 9, 3, 6, 7依序插入原來為空的紅黑樹 (red-black tree)，請寫出結果。作答時，請標示節點如下：例如節點2B表示其值為2的黑 (Black) 節點，又如節點5R表示其值為5的紅 (Red) 節點。(10分)
(二)請畫出與上面(一)小題相對應的2-3-4樹 (2-3-4 tree)。(10分)

試題評析	本題測驗紅黑樹的插入運算，對於準備充分的考生，應可取得分數，所以本題有可能是此份試題的關鍵。
考點命中	《高點2015資料結構》，王致強編撰，頁11-62~68、A-51。

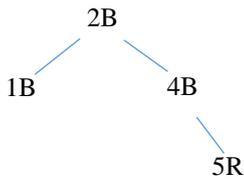
答：

(一)紅黑樹

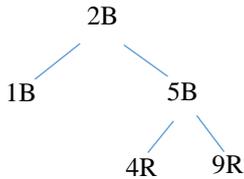
- (1) 插入2、1、4



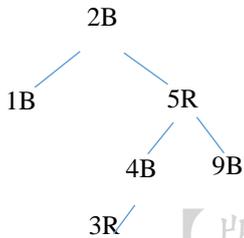
- (2) 插入5



- (3) 插入9

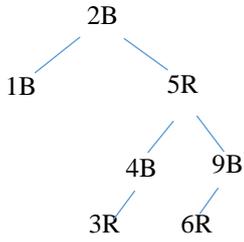


- (4) 插入3

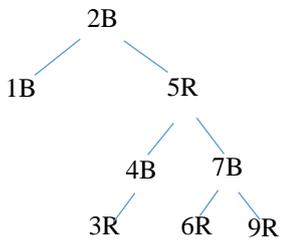


【版權所有，重製必究！】

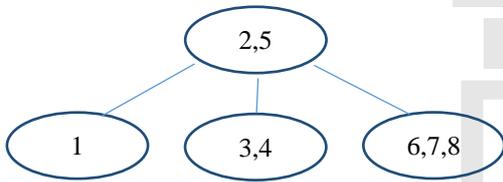
(5) 插入6



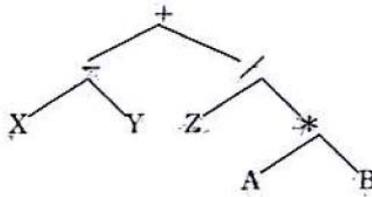
(6) 插入7



(二)



三、請對下面的樹，分別做前序 (preOrder)、中序 (inOrder)、後序 (postOrder) 及廣度優先 (breadth-first) 四種走訪 (traversals)，請分別寫出結果。(20分)



試題評析	本題測驗二元樹的追蹤，屬於基本的問題，取分應該很容易。
考點命中	《高點2015資料結構》，王致強編撰，頁11-62~68、A-51。

【版權所有，重製必究！】

答：

- (1) 前序： $+-XY/Z*AB$
- (2) 中序： $X-Y+Z/A*B$
- (3) 後序： $XY-ZAB*/+$
- (4) 廣度優先： $+-/XYZ*AB$

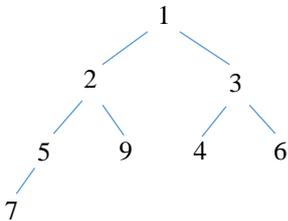
四、(一)依序插入2, 1, 4, 5, 9, 3, 6, 7於原來為空的堆 (min heap)，請畫圖顯示此堆 (min heap) 的樹狀結構，並請寫出此堆 (min heap) 的陣列內容。(10分)

(二)從上面(一)小題的結果刪除兩個元素，請畫圖顯示此堆 (min heap) 的樹狀結構，並請寫出此堆 (min heap) 的陣列內容。(10分)

試題評析	本題測驗堆積(heap)的插入與刪除兩個運算，亦屬於基本的問題，取分應該很容易。
考點命中	《高點2015資料結構》，王致強編撰，頁6-19。

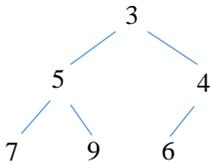
答：

(一)依序插入資料之後的min-heap如下圖



陣列內容為：1,2,3,5,9,4,6,7

(二)刪除兩個資料之後如下圖



陣列內容為：3,5,4,7,9,6

五、對下列程式片段，請用Big-O符號 (Big-O notation)，分別估計最長執行時間 (worst time)。注意：S中沒有與n相關的迴圈 (n-dependent loops)。(每小題5分，共20分)

- (一) for (int i=0; i*i<n; i++)S
- (二) for (int i=1; i<n+1; i*=2)S
- (三) for(int i=1; i<n + 1; i*=2)
for (int j=0; j<n; j++)S
- (四) k=1; for(int i=0; i<n; i++)
{k*=3; for (int j=0; j<k; j ++)S}

【版權所有，重製必究！】

試題評析	本題測驗分析程式時間複雜度的能力，只要具備程式與複雜度的觀念，應可取得分數。
考點命中	《高點2015資料結構》，王致強編撰，頁1-27~31。

答：

- (一) $O(\sqrt{n})$
- (二) $O(\log n)$
- (三) $O(n \log n)$
- (四) $O(3^n)$

高
點
·
高
上

【版權所有，重製必究！】