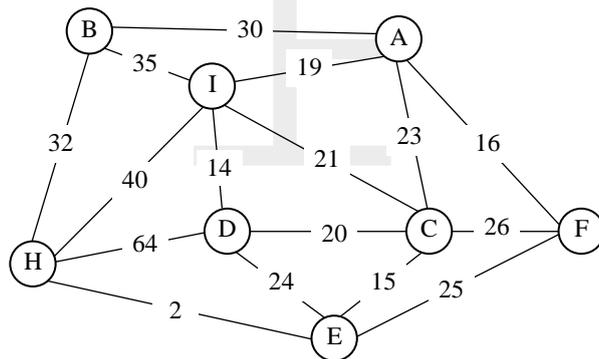


《資料結構》

試題評析	<p>本次地特資料結構試題相當平易，考生取高分並不難。各題目的要點如下：</p> <p>第一題：(一)(二)測驗最小生成樹的兩大演算法的操作，只有(三)(四)兩小題，考到簡單演算法的變化，可能有部份考生會作不出來。</p> <p>第二題：二元樹的追蹤，為課本標準題型，拿分不難。</p> <p>第三題：取分也不難，是標準Dijkstra演算法的操作題。</p> <p>第四題：也是簡單的標準環形佇列的實作題。</p> <p>第五題：氣泡排序與快速排序的基本操作題。</p> <p>綜合而言，今年考題大部份題目尚稱簡單，考生拿到70~80左右，應是正常分數，高分關鍵在第一題(三)(四)兩個不算難的變化題，如果能夠解出，到達90多分以上不是難事。</p>
考點命中	<p>第一題：《高點資料結構講義》，王致強編撰，頁8-39~8-42。</p> <p>第二題：《高點資料結構講義》，王致強編撰，頁6-18，精選例題18、19。</p> <p>第三題：《高點資料結構講義》，王致強編撰，頁8-60、8-62。</p> <p>第四題：《高點資料結構講義》，王致強編撰，頁4-20~4-21。</p> <p>第五題：1.《高點資料結構講義》，王致強編撰，頁9-9~9-11。 2.《高點資料結構講義》，王致強編撰，頁9-24~9-27。</p>

一、給定一個權重圖 (weighted graph) $G(V, E)$ 如下圖所示。

- (一)請用Kruskal演算法找出最小生成樹MST(G) (minimum spanning tree)。請依序寫出加入此最小生成樹的每一個邊。(5分)
- (二)請用Prim演算法找出最小生成樹MST(G)。若以A為起始點，請依序寫出加入此最小生成樹的每一個邊。(5分)
- (三)假設最小生成樹MST(G)已知。若在原圖 $G(V, E)$ 中加入一個新的邊 $v_i - v_j$ 且其權重為 w 。請設計一個 $O(V)$ 的演算法，從已知的MST(G)中快速找出新圖的最小生成樹。請以文字敘述說明。(10分)
- (四)請說明上一小題(三)的演算法為 $O(V)$ 。(5分)



答：

(一)Kruskal演算法加入的邊依序為

(E,H), (D,I), (C,E), (A,F), (A,I), (C,D), (A,B)

(二)Prim演算法以A為起點，加入的邊依序為

(A,F), (A,I), (D,I), (C,D), (C,E), (E,H), (A,B)

(三)演算法如下

- 1.加入一個邊 (v_i, v_j) 後，由 v_i (或 v_j)為起點，以DFS圖形追蹤，找出唯一的迴圈。
- 2.在迴圈中找出最大的一個邊。

3.將迴圈中最大的邊刪除掉，即可形成一個新的生成樹。

(四)DFS搜尋以鄰接串列表示的圖形，需要 $O(V+E)$ 的時間，因為圖形中只會有一個迴圈，所以邊的個數 $E=V$ ，故 $O(V+E)=O(V)$ 。

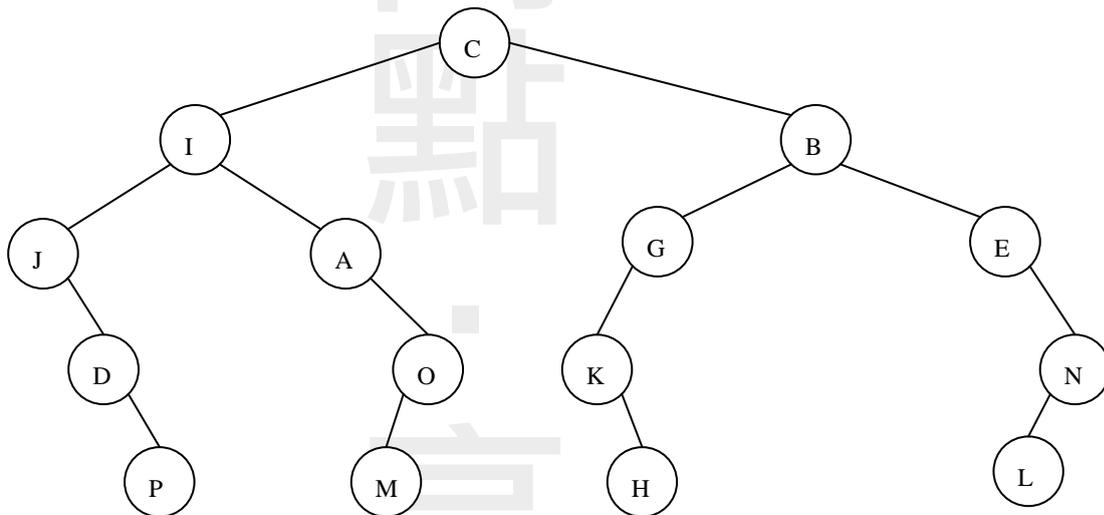
二、給定一個二元樹T。若T之後序巡行 (postorder traversal) 結果是PDJMOAIHKGLNEBC，而中序巡行 (inorder traversal) 結果是J D P I A M O C K H G B E L N：

(一)請畫出該二元樹T。(10分)

(二)請寫出該二元樹之前序巡行 (preorder traversal) 結果。(10分)

答：

(一)二元樹如下圖：

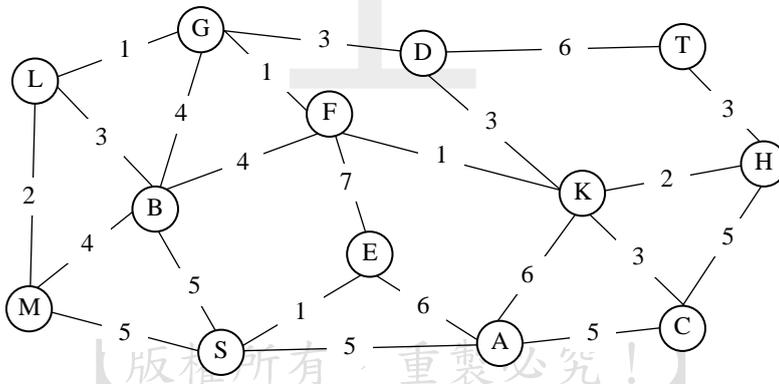


(二)前序巡行結果：CIJDPAOMBGKHENL

三、請用Dijkstra演算法找出下圖中從S到T的最短路徑長度：

(一)請依序寫出過程中逐一加入已被選擇的頂點 (vertex)，起始頂點為S。(10分)

(二)請問以此演算法所找出的S到T最短路徑長度為何？(5分)



答：

(一)加入頂點的順序：S、E、A、B、M、L、F、G、K、C、H、D、T。

(二)S到T的最短路徑為：S、E、F、K、H、T。

四、給定一個陣列 (array) $A[0], A[1], \dots, A[99]$ 用以表示一個循環佇列 (circular queue)。另外再以兩個整數變數 $front$ 及 $back$ 記錄該循環佇列之前端 (front of the queue) 及尾端 (back of the queue)。一個尚未有任何資料的循環佇列之 $front = back = -1$ ：

- (一) 若要新增加一筆資料於此循環佇列， $front$ 及 $back$ 變數該如何改變？(5分)
- (二) 若要從循環佇列中取出並刪除一筆資料， $front$ 及 $back$ 變數該如何改變？(5分)
- (三) 此循環佇列最多可以儲存幾筆資料？(5分)
- (四) 若此循環佇列已經全滿，在未刪除任何資料前已不能再儲存新資料，請問此時 $front$ 及 $back$ 的關連為何？(5分)

答：

- (一) 變化如下：
 $front$ 不變；
 若 $queue$ 尚未滿時， $back$ 變成 $(back+1)\%100$ 。
- (二) 變化如下：
 $rear$ 不變；
 若 $queue$ 不是空的時候， $front$ 變成 $(front+1)\%100$ 。
- (三) 最多可儲存 99 筆資料。
- (四) $(back+1)\%100 = front$ 。

五、給定下列尚未排序之數列：80, 24, 11, 47, 19, 91, 2, 32, 85, 7, 16, 36, 99, 52, 41，請以泡沫排序法 (bubble sort) 及快速排序法 (quick sort) 分別將該數列由小到大排序：

- (一) 請依序寫出泡沫排序法前五回合的排序結果。(10分)
- (二) 請依序寫出快速排序法前五回合的排序結果，每一回合用一個樞紐 (pivot)，並把每一回合所用的樞紐圈起來。(10分)

答：

- (1) bubble sort
 init.: 80 24 11 47 19 91 2 32 85 7 16 36 99 52 41
 pass1: 24 11 47 19 80 2 32 85 7 16 36 91 52 41 99
 pass2: 11 24 19 47 2 32 80 7 16 36 85 52 41 91 99
 pass3: 11 19 24 2 32 47 7 16 36 80 52 41 85 91 99
 pass4: 11 19 2 24 32 7 16 36 47 52 41 80 85 91 99
 pass5: 11 2 19 24 7 16 32 36 47 41 52 80 85 91 99
- (2) quick sort
 init.: 80 24 11 47 19 91 2 32 85 7 16 36 99 52 41
 pass1: 36 24 11 47 19 41 2 32 52 7 16 (80) 99 85 91
 pass2: 32 24 11 16 19 7 2 (36) 52 41 47 80 99 85 91
 pass3: 2 24 11 16 19 7 (32) 36 52 41 47 80 99 85 91
 pass4: (2) 24 11 16 19 7 32 36 52 41 47 80 99 85 91
 pass5: 2 7 11 16 19 (24) 32 36 52 41 47 80 99 85 91

【版權所有，重製必究！】