

《資料結構》

一、給定一個以一維陣列A[i]所表示的二元樹 (binary tree) 如下：(每小題5分，共30分)

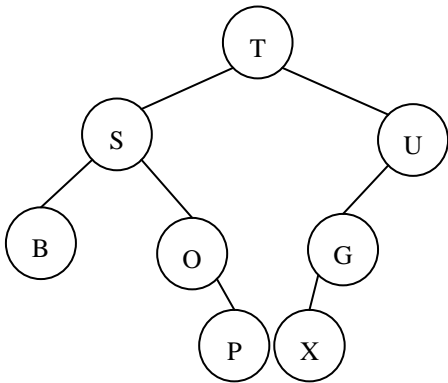
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| A[i] | T | S | U | B | O | G | | | | | P | X | | | |

- (一) 請問該樹樹高為何？
- (二) 請列舉該樹所有葉節點 (leaf node)。
- (三) A[i]所代表的節點之左子節點 (left-child node) 應在陣列A[.]的那一個位置？請寫出公式。
- (四) 請寫出該樹之後序遍歷 (Postorder Traversal) 結果。
- (五) 請寫出該樹之前序遍歷 (Preorder Traversal) 結果。
- (六) 請寫出該樹之中序遍歷 (Inorder Traversal) 結果。

| | |
|-------------|--|
| 試題評析 | 本題為樹狀結構基本定義、表示法與追蹤的題。考生熟悉樹狀結構，應可輕易取分，唯一缺點是題意並未說明樹的高度定義，造成有兩種可能之答案。 |
| 考點命中 | 《資料結構》，高點文化出版，王致強編著，頁6-2、6-10、6-16~20。 |

答：

題目所給的二元樹如下：



- (一) 高度為4(若樹根為level 0，則高度為3)。
- (二) 葉節點為：B, P, X。
- (三) A[i]的左子節點位置在 A[2i]。
- (四) Postorder: B, P, O, S, X, G, U, T
- (五) Preorder: T, S, B, O, P, U, G, X
- (六) Inorder: B, S, O, P, T, X, G, U

【版權所有，重製必究！】

二、下表列出四種常見的資料結構，請填滿該表以顯示各資料結構在一般狀況下（average case），搜尋（search）、插入（insertion）、刪除（deletion）資料之時間複雜度。陣列的各項資料已事先填入作為範例。（每小題5分，共20分）

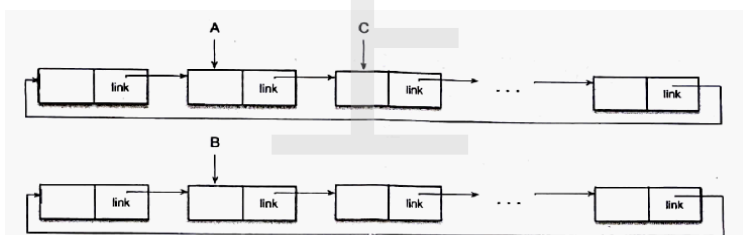
| | 搜尋 (search) | 插入 (insertion) | 刪除 (deletion) |
|--------------------------------|----------------|-------------------|------------------|
| 陣列 | $O(n)$ | $O(n)$ | $O(n)$ |
| (一)佇列 (queue) | | | |
| (二)雙向連結串列 (doubly-linked list) | | | |
| (三)二元搜尋樹 (binary search tree) | | | |
| (四)AVL樹 (AVL tree) | | | |

| | |
|-------------|--|
| 試題評析 | 本題為綜合性考題，以四種資料結構基本用以進行搜尋、插入與刪除的操作，藉以測驗考生對各種資料結構的了解，並比較各種算的時間複雜度。 |
| 考點命中 | 《資料結構》，高點文化出版，王致強編著，頁4-18~24、4-37~38、3-8~9、6-42~47、11-20~25。 |

答：本題考慮平均狀況，如下表：

| | 搜尋(search) | 插入(insertion) | 刪除(deletion) |
|-------------------------------|-------------|---------------|--------------|
| 陣列 | $O(n)$ | $O(n)$ | $O(n)$ |
| (一)佇列(queue) | $O(n)$ | $O(1)$ | $O(1)$ |
| (二)雙向連結串列(double-linked list) | $O(n)$ | $O(1)$ | $O(1)$ |
| (三)二元搜尋樹(binary search tree) | $O(\log n)$ | $O(\log n)$ | $O(\log n)$ |
| (四)AVL樹(AVL tree) | $O(\log n)$ | $O(\log n)$ | $O(\log n)$ |

三、給定如下圖所示之兩個環狀單向鏈結串列（circular singly linked list），並以A, B分別指向其中兩個串列中的一個節點，另有一個指標C可以使用。請用類C之虛擬語言（C-like pseudo code）完成下列動作。



- (一)請用至多二行虛擬碼程式刪除C所指向節點。結果必須維持環狀單向鏈結串列。（5分）
- (二)請用至多二行虛擬碼程式將B所指向串列插入A所指向串列。結果必須維持環狀單向鏈結串列。（10分）
- (三)請用至多四行虛擬碼程式寫出可將B所指向節點插入至A所指向節點之「前」，但必須維持環狀單向鏈結串列。（15分）

| | |
|-------------|---|
| 試題評析 | 本題測驗鏈結串列搜入與刪除等基本操作，第(一)較簡單；第(二)小題須將B整個串列插入A之後；第(三)題則須使用迴圈來處理。熟悉鏈結串列操作者，應不難取分。 |
| 考點命中 | 《資料結構》，高點文化出版，王致強編著，頁3-14~22。 |

答：

- (一) A→link = C→link;
free(C);
- (二) A→link = B→link;
B→link = C;
- (三) While (C→link !=A)
C = C→link;
C→link = B;
B→link = A;

四、給定下列數列，若以快速排序法 (Quick Sort)、選擇排序法 (Selection Sort)、堆積排序法 (Heap Sort)、泡沫排序法 (Bubble Sort) 進行排序。請問下列數列是那一個排序法排序過程的暫時結果，並說明之。(每小題5分，共20分)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 75 | 93 | 32 | 81 | 75 | 89 | 89 | 99 | 25 | 78 | 54 | 75 | 87 | 12 | 75 | 28 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

(一)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 99 | 93 | 89 | 81 | 78 | 87 | 89 | 75 | 25 | 75 | 54 | 75 | 32 | 12 | 75 | 28 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

(二)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 25 | 28 | 32 | 75 | 12 | 75 | 54 | 75 | 99 | 78 | 89 | 89 | 87 | 75 | 81 | 93 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

(三)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 12 | 25 | 28 | 32 | 54 | 75 | 75 | 75 | 75 | 78 | 81 | 87 | 89 | 99 | 93 | 89 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

(四)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 32 | 75 | 75 | 81 | 89 | 25 | 78 | 54 | 75 | 87 | 12 | 75 | 28 | 89 | 93 | 99 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

| | |
|-------------|--|
| 試題評析 | 本題測驗各種排序的操作過程，解題原理不難，但是資料相當多，所以追蹤各種排序可能要耗不少時間，宜細心作答。 |
| 考點命中 | 《資料結構》，高點文化出版，王致強編著，頁9-53~57、9-24~27、9-15~17、9-9~11。 |

答：

75 93 32 81 75 89 89 99 25 78 54 75 87 12 75 28

(一)Heap Sort

Init.: 75 93 32 81 75 89 89 99 25 78 54 75 87 12 75 28

建立Max Heap 之後

99 93 89 81 78 87 89 75 25 75 54 75 32 12 75 28

(二)Quick Sort

Init. : 25 28 32 12 75 54 75 99 89 78 89 75 87 81 75 93

Partition Pivot=75

25 28 32 75 12 75 54 75 99 78 89 89 87 75 81 93

(三)Selection Sort

Init: 75 93 32 81 75 89 89 99 25 78 54 75 87 12 75 28

選12: 12 93 32 81 75 89 89 99 25 78 54 75 87 75 75 28

選25: 12 25 32 81 75 89 89 99 93 78 54 75 87 75 75 28

選28: 12 25 28 81 75 89 89 99 93 78 54 75 87 75 75 32

選32: 12 25 28 32 75 89 89 99 93 78 54 75 87 75 75 81

選54: 12 25 28 32 54 89 89 99 93 78 75 75 87 75 75 81

選75: 12 25 28 32 54 75 89 99 93 78 89 75 87 75 75 81

選75: 12 25 28 32 54 75 75 99 93 78 89 89 87 75 75 81

選75: 12 25 28 32 54 75 75 75 93 78 89 89 87 99 75 81

選75: 12 25 28 32 54 75 75 75 78 89 89 87 99 93 81

選78: 12 25 28 32 54 75 75 75 78 89 89 87 99 93 81

選81: 12 25 28 32 54 75 75 75 78 81 89 87 99 93 89

，重製必究！】

選87: 12 25 28 32 54 75 75 75 75 78 81 87 89 99 93 89

(四)Bubble Sort

Init.: 75 93 32 81 75 89 89 99 25 78 54 75 87 12 75 28

Pass 1: 75 32 81 75 89 89 93 25 78 54 75 87 12 75 28 99

Pass 2: 32 75 75 81 89 89 25 78 54 75 87 12 75 28 93 99

Pass 3: 32 75 75 81 89 25 78 54 75 87 12 75 28 89 93 99

高點 · 高上

【版權所有，重製必究！】