

等 別：三等考試

類 科：資訊處理

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、二元搜尋法 (binary search) 使用 divide-and-conquer (分而治之) 演算法技巧，對一個已排序 (sorted) 且長度為 n 的陣列 $A[0:n-1]$ ，進行資料搜尋，其最差時間複雜度 (worst case time complexity) 可降到 $\Theta(\log n)$ 。

(一)請使用 C 或 Java 語言，修改此二元搜尋法，使其能對未排序 (unsorted) 且長度為 n 的陣列 $A[0:n-1]$ ，以 divide-and-conquer 技巧，進行二元化搜尋。(15 分)

(二)請分析修改後的二元搜尋法其最差時間複雜度 (worst case time complexity) 以 order Θ 的方式表示。(5 分)

(注意：不可將此陣列數值進行排序，請加註解說明程式碼作法)

二、請使用 C 或 Java 語言寫一副程式 void merge(int [] A, int [] B, int [] C, int n)，此副程式將對兩個長度為 n 且已依小到大排序的整數陣列 A 與 B，合併至長度為 $2n$ 且依小到大排序的整數陣列 C，此副程式的時間複雜度需為 $\Theta(n)$ 。(20 分)

(注意：請加註解說明程式碼作法)

三、(一)請說明使用何種資料結構及其演算法，可有效判斷一運算式 (expression) 中的巢狀 (nested) 括號是否正確配對 (matched)。(10 分)

(二)請以兩個運算式實例 $\{A^*[B-(C+D)+8]-16\}$ 及 $\{A+[B-(C+5)]\}$ ，分別說明此演算法判斷的過程及結果。(10 分)

(注意：未說明判斷的過程，不予計分)

四、(一)一運算式 (expression) 為： $-a+(z+f)/y-b*a/c+d$ ，請依運算元優先順序，繪出其二元樹 (binary tree)。(10 分)

(二)請列出此二元樹的前序走訪 (preorder traversal)。(5 分)

(三)請列出此二元樹的廣度優先走訪 (breadth-first search traversal)。(5 分)

五、一個圖形 (Graph) 包含五個頂點 (vertex)， V_1, V_2, \dots, V_5 ，其相鄰矩陣 (adjacency

$$\text{matrix } A = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 & \infty & \infty \\ 3 & 0 & 1 & 7 & 6 \\ 1 & 1 & 0 & 5 & 2 \\ \infty & 1 & 5 & 0 & 4 \\ \infty & 6 & 2 & 4 & 0 \end{bmatrix}.$$

(一)請使用 Floyd 的方法，計算此圖形的最短路徑長度矩陣 (shortest path length matrix)，表示任兩頂點間最短路徑長度。請依序列出最短路徑長度矩陣變化過程。(15 分)

(二)請使用 Kruskal 的方法，依序繪出加入此圖形的最小成本擴張樹 (minimum cost spanning tree) 每一邊的過程。(5 分)