

國立高雄應用科技大學
九十七學年度碩士班招生考試
資訊管理系(乙組)

准考證號碼 (考生必須填寫)

資料結構

試題 共 3 頁，第 1 頁

- 注意：a. 本試題共 4 題，每題 分，共 100 分。
b. 作答時不必抄題。
c. 考生作答前請詳閱答案卷之考生注意事項。

1. 請參考下列程式，回答下列問題。
(a) 解釋函數 F1 的用途為何？輸入為何？輸出為何？(10%)
(b) 分析函數 F1 的 Time Complexity (寫出 Big-O 與分析的過程) (10%)

```
int F1(int low, int high) {  
    int mid;  
    if (low > high)  
        return 0;  
    else {  
        mid = [(low + high)/2];  
        if (x == S[mid])  
            return mid;  
        else if (x == S[mid])  
            return F1(low, mid - 1);  
        else  
            return F1(mid + 1, high);  
    }  
}
```

試題 共 3 頁，第 2 頁

2. 請根據下列步驟寫一個 Binary Search Tree (BST) 的程式，該程式可輸入與查詢學生的成績（假設所有同學的成績皆不同）。
- (a) 以 class TreeNode 為基礎，完成 class BST private 部分的定義，並寫出 Constructor 的程式。(5%)
 - (b) 寫出 Get 函數的程式(該函數負責學生資料的查詢)(5%)
 - (c) 寫出 Insert 函數的程式(該函數負責學生資料的輸入)(10%)
 - (d) 寫一個 main() 程式，依序輸入下列五位同學的資料：1 號—50 分, 2 號—70 分, 3 號—40 分, 4 號—80 分, 5 號—90 分。(5%)
 - (e) 承 (d) 小題，畫出 BST 的樹狀圖。(5%)

```
class TreeNode {
friend class BST;
private:
    TreeNode *LeftChild;
    TreeNode *RightChild;
    int Grade;      // Grade of a student
    int ID;         // identification of a student
};

class BST {
public:
    BST() {... ..}
    int Get(int key); // for a given grade, return student ID
    void Insert(int key, TreeNode& value); // no return value
private:
    ... ..
}
```

試題 共 3 頁，第 3 頁

3. (a) 有七筆資料(依序為 0, 4, 26, 18, 52, 20, 35)，透過 Hash Function— $H(x)$ ，以 Linear Probing 的方式儲存於陣列，結果如下。請問 $H(X) = ?$ (5%)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	26	52		4	18		20		35			

- (b) 若上述七筆資料透過 $H(x)$ ，以 Chaining 的方式儲存，結果如何？請畫圖說明。(5%)
- (c) Hashing 與 AVL Tree 相比，優點為何？缺點為何？(10%)
- (d) 0, 26, 52 三筆資料以 AVL Tree 的方式儲存，結果為何？請畫圖說明資料插入 AVL Tree 的過程，並指出使用那一種旋轉技巧(LL, LR, RR, RL)？(5%)

4. 一個圖形 $G = (V, E)$ ， $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 是 Vertices 的集合， $E = \{e_1, e_2, \dots\}$ 是 Edges 的集合。令 $D^{(k)}[i][j]$ 代表由 v_i 到 v_j 的最短距離且途中只能經過 $\{v_1, v_2, \dots, v_k\}$ 。當 $k = n$ ， $D^{(k)}$ 代表 G 中任意兩點的最短距離矩陣。 $D^{(k)}[i][j]$ 存在下列的遞迴關係式：

$$D^{(k)}[i][j] = \min\{D^{(k-1)}[i][j], D^{(k-1)}[i][k] + D^{(k-1)}[k][j]\}, k \geq 0$$

- (a) $D^{(k)}$ 的初始值 $D^{(0)}$ 應如何設定？(5%)
- (b) 什麼情況下 $D^{(k)}[i][j] = D^{(k-1)}[i][j]$ ？(5%)
- (c) 什麼情況下 $D^{(k)}[i][j] = D^{(k-1)}[i][k] + D^{(k-1)}[k][j]$ ？(5%)
- (d) 請問下列圖形的 $D^{(2)}[2][1] = ?$ $D^{(3)}[2][1] = ?$ 需寫出計算過程。(5%)
- (e) 寫出下列圖形的 $D^{(3)}$ 。(5%)

