

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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、給予如下二元樹節點的宣告，分別寫出 C 的遞迴程式計算二元樹節點個數及計算二元樹葉節點 (leaves) 個數 (Count the number of nodes in a binary tree and count the number of leaf nodes in a binary tree, respectively)。(25 分)

```
struct node{
    int info;
    struct node *left;
    struct node *right;
}
typedef struct node *NODEPTR;

void countTree(NODEPTR tree){

}

void countLeaves(NODEPTR tree){

}
```

二、給予如下二元樹節點的宣告，寫一 C 的遞迴程式 swapTree (NODEPTR tree) 將每一節點的左、右節點互換 (Swap the left and right children of every node of a binary tree)。(25 分)

```
struct node{
    int info;
    struct node *left;
    struct node *right;
}
typedef struct node *NODEPTR;

void swapTree(NODEPTR tree){

}
```

三、給予如下程式，假設 $x[] = [30, 75, 53, 47, 21, 94, 88, 39]$ ， $lb = 0$ ， $ub = 7$ ，請問執行完下列程式後， $x[]$ 的內容為何？（25 分）

```
void divide&conquer(int x[], int lb, int ub, int *pj)
{
    int a, down, temp, up;
    a = x[lb];
    up = ub;
    down = lb;
    while(down < up){
        while(x[down] <= a && down < ub)
            down++;
        while(x[up] > a)
            up--;
        if(down < up){
            temp = x[down];
            x[down] = x[up];
            x[up] = temp;
        }
    }
    x[lb] = x[up];
    x[up] = a;
    *pj = up;
}
```

四、用 $G = (V, E)$ 表示一個無方向性圖形，其中 V 是點的集合， E 是一組節點（Vertices）形成一個邊及對應權重（Weights）所組成的集合，例如： $(0, 1, 28)$ 表示節點 0 至節點 1 有一個邊，而且權重為 28。今有一圖形 $G = (V, E)$ ， $V = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ， $E = \{(0, 1, 27), (1, 2, 15), (2, 3, 11), (0, 5, 9), (1, 6, 13), (4, 5, 24), (4, 6, 23), (3, 4, 21), (3, 6, 17)\}$ 。請利用 Kruskal 演算法計算最小擴張樹（Minimum spanning tree）之最低權重或成本值。（25 分）