



注意事項：

- 1.本科目考試時間共 90 分鐘。
- 2.答案卷書寫題號依序作答，不必抄題。
- 3.答案卷不可書寫任何可辨別個人姓名或特殊標記，違反者以零分計算。
- 4.請於試題紙上填寫准考證號，繳卷時「試題」、「答案卷」一併繳回。

1. 一個四元樹的定義如下：包含一個根節點，其非樹葉節點 (non-terminal node) 可不具子節點或具有四個子節點。
  - (1) 設計一個適用於表示四元樹節點之資料結構。【5%】
  - (2) 證明當四元樹之非樹葉節點個數為  $N$  時，則該四元樹的所有節點個數為  $(4N-1)/3$ 。【15%】
2. 針對一個二元樹，
  - (1) 請設計一個演算法由左而右列印其所有樹葉節點。【15%】
  - (2) 請設計一個演算法將二元樹的所有節點儲存至一維陣列中，其中儲存順序採由上而下從根節點開始，同層的節點則是採由左而右的順序。【15%】
3. 針對下列函數，將其按照時間複雜度由大到小列出：  
 $F_1(n)=\log n^2$ ,  $F_2(n)=(\log n)!$ ,  $F_3(n)=(n+1)!$ ,  $F_4(n)=\log(n!)$  【10%】
4. 請說明為何  $B^+$  樹較  $B$  樹適合用於表示索引循序檔(indexed sequential file)的結構？【10%】
5. 針對下列鍵值，請建立其 heap tree: 【15%】  
18, 14, 12, 11, 15, 16, 26, 20, 19, 21
6. 針對快速排序法(quick sort)而言，
  - (1)在何種情形下該排序法會得到最差的時間複雜度？此時其時間複雜度為何？【5%】
  - (2)在何種情形下該排序法會得到最佳的時間複雜度？此時其時間複雜度為何？【5%】
  - (3)該排序法會使用堆疊來紀錄尚未排序的資料，平均而言，其所需堆疊空間為何？【5%】