



國立臺灣海洋大學 100 學年度轉學生入學招生考試試題

考試科目：演算法

系所名稱：日資工三

1.答案以橫式由左至右書寫。2.請依題號順序作答。

1. (16%) 解釋名詞：
  - (a) Simple cycle
  - (b) Priority queue
  - (c) Spanning tree
  - (d) Optimal substructure property
2. (5%) 試證明  $f_{n+2}^2 - f_{n+1}^2 = f_n f_{n+3}$ ，其中  $n \geq 1$  且  $f_1, f_2, \dots$  是 Fibonacci sequence。
3. (2+5+6%) 何謂中位數？試寫出演算法可以找出一數列的中位數，其平均時間為  $\Theta(n)$ 。最後，證明該演算法的複雜度，其中  $n$  是數列長度。
4. (16%) 判斷以下敘述是否正確，如果是錯的，請舉一反例說明。
  - (a)  $n^n = O(2^n)$
  - (b) If  $f(n) = \Theta(g(n))$ , then  $2^{f(n)} = \Theta(2^{g(n)})$ .
  - (c) If  $f(n) = O(g(n))$ , then  $g(n) = \Omega(f(n))$ .
  - (d)  $f(n) + g(n) = \Theta(h(n))$ , where  $h(n) = \min\{f(n), g(n)\}$ .
5. (10%) 給定  $n$  個元素，設計一個演算法可同時找出最大和最小，使得在最差的情形下只需要  $3\lfloor n/2 \rfloor$  次比較。
6. (10%) 給定一個無向圖  $G = (V, E)$ ，設計一個時間複雜度為  $O(|V| + |E|)$  的演算法來判斷無向圖  $G$  是否連通。
7. (15%) 序列的子序列為在該序列中刪去若干元素後得到的序列。給定兩個序列  $X = (x_1, x_2, \dots, x_m)$  和  $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ ，最長共同子序列問題的定義為找出  $X$  和  $Y$  各自所有的子序列之中，內容相同且長度最長的那個子序列。
  - (a) 找出 (C, B, C, B, D, C, B, A) 和 (D, C, B, C, A, B, A) 的最長共同子序列。(5%)
  - (b) 設計一個演算法解決最長共同子序列問題使其時間複雜度為  $O(mn)$ 。(10%)
8. (15%) 簡單說明以下排序演算法及其時間複雜度。
  - (a) Bubble sort.
  - (b) Selection sort.
  - (c) Counting sort.