

# 作業一

**繳交截止時間：10/24 23:55:55**

**作業目標：**比較 insertion sort，merge sort，randomized quick sort，counting sort，與任意一個其他時間複雜度為  $O(n \log n)$  的排序演算法。

**比較方法：**計算上述演算法在 input array 大小為  $10^k$  時 ( $k=3, 4, 5, 6, 7, 8$ ) 的平均執行時間。針對每個 input array 大小，分別產生 10 個 input array，最後取 10 次執行時間的平均。

**Input array 產生方法：**

1. Uniformly Randomly: 陣列的每個數字都從 1~1000 中的正整數中隨機選擇，且每個數字被選到的機率都相同 (0.001)。
2. Almost Sorted: 先產生一個由小排到大的陣列，接著在陣列中隨機選 100 個位置，每個被選到的位置都存一個隨機產生的數字。隨機數字的範圍為 1~1000 (每個數字被選到的機率都一樣)。舉例來說：若陣列大小為 10，且我們需要替換 2 個數字，則我們可以先產生一個陣列 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]，接下來隨機選兩個位置，例如 3 跟 7。最後用兩個隨機產生的數字取代 Arr[3]和 Arr[7]。最後的 input array 可能變為 [1, 2, 3, **10**, 5, 6, 7, **2**, 9, 10]。

**繳交報告內容：**

1. 針對上述兩個 input 產生方法，分別產生一個折線圖 (每個折線圖包含 5 條折線)。折線圖的 x 軸為陣列大小，y 軸為對應的執行時間。每個排序方法用一條折線表示其執行時間。
2. 每個 Sorting 演算法的程式碼來源。
3. 實驗環境。
4. 實驗的程式碼。