

# 作業一

**繳交截止時間：10/14 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 $2^k$ 時（ $k=10, 11, 12, \dots, 30$ ）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。若執行時間超過1小時，請估計執行時間，並解釋你的答案。

**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。請解釋你的實驗結果。
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。
5. 心得、疑問、與遇到的困難