**上機習題 #8 (sorting之應用)**

題目：測試三種排序(sorting)演算法的執行效率

說明：

1. **每人撰寫三種演算法**

為了實際瞭解各種排序演算法的效率，每個同學撰寫三種演算法的程式（A類、B類、C類各一個）。並撰寫主程式，對三個演算法進行測試(排序程式可以參考教科書的程式)。給予不同資料量，取得其執行時間。

A類排序演算法：

1. bubble sort

2. selection sort

3. insertion sort

B類排序演算法：

1. quick sort

2. heap sort

3. binary tree sort

4. shell sort

C類排序演算法

1. merge sort

2. address calculation sort

3. radix sort

各個演算法分配的法則，以每個同學學號末兩位為基準。假設學號末兩位值為 n，則其A類之題號為

(n mod 3)+1

B類之題號為

(n mod 4)+1

C類之題號為

((個位數\*2 + 十數位) mod 3)+1

例如，學號末兩位為15，則A、B、C類之題號分別為 1,4,3。學號末兩位為25，則A、B、C類之題號分別為 2,2,1。

1. **程式格式**

為方便同學及助教測試程式的正確性，程式需具備下列功能與格式：

1. 三個排序演算法程式全部放在同一個執行檔內(但在原始檔內仍應寫成三個不同的函式，以方便分別呼叫)。
2. 三個排序演算法均須使用input.txt檔案的資料，input.txt內資料格式如下

N

X1

X2

.

.

XN

其中，第一行的N代表將有N個整數，接下來的X1~XN就是待排序的N個整數(每行一個)。每個排序法都要各自將其排序結果輸出成一個檔案，檔名為outputA.txt, outputB.txt及outputC.txt(分別代表A,B,C三類排序法)。在寫入檔案時，第一行要印排序方法名稱(如 Bubble Sort, Quicksort等)，然後列印排序後的結果(由小而大)，每行印出一個數字。完成寫檔後，請記得將檔案指標關閉。注意，助教將利用另外的input.txt對程式進行測試。

1. 繳交成果時，除了程式碼與測試報告(如下所述)之外，亦須繳交一個你自己設計的input.txt檔案。
2. **進行大量資料之測試：**

在本次習題中，對於所撰寫的三種排序演算法，同學們亦須套用不同的資料量進行測試。此測試請同學們自行完成，並將實驗結果寫成報告。測試資料量分別為為100、500、1000、5000、10000、50000、100000、500000、....。每個資料量的測試，須執行10組不同的資料(請自行以亂數產生測試資料，排序完的結果不需輸出到檔案，產生測試資料的程式必須獨立於主程式之外)，對於這10組資料的執行時間取其平均值，為該資料量的執行時間。為求公正比對，對於某個的資料量，三種排序法必須使用相同的10組資料進行測試。執行時間以秒為單位。若執行時間需要過久，則註記「需時過長」，並註明大於多少時間 (ex: > 5 min)。最後只需將各種執行時間記錄下來。以下為一個範例。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 資料量 | bubble | Quick | Radix |
| 100 | 0.001 |  |  |
| 500 | 0.025 |  |  |
| 1000 |  |  |  |
| 5000 |  |  |  |
| 10000 |  |  |  |
| 50000 |  |  |  |
| 100000 |  |  |  |
| 500000 | 需時過長 |  |  |

註：時間以秒為單位，需時過長皆 > 5min。

1. **繳交報告**

報告以Word打字，內容包含：

* 1. 電腦的執行環境: 包括使用的電腦硬體系統（CPU編號速度、主記憶體數量）、作業系統、編譯器名稱及版本。
  2. 大量資料測試之結果，如二、(4)之表格

1. **注意事項**
2. 在確定所撰寫的排序程式正確無誤之後，方可進行大量資料之測試。只有在排序程式正確無誤之情形下，實驗報告才算有效。
3. 本次習題可以參考與引用課本或網路上的排序程式，所以此部分之程式碼若為相似並不算抄襲。但，主程式、亂數產生、統計排序時間等相關之程式設計，實驗及報告請務必親自完成。同學們應利用本次習題寫作之機會，弄懂這些排序演算法的觀念，與其間之差異性。