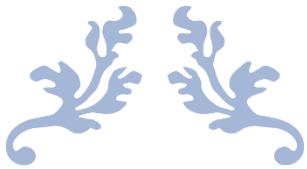


OS-HW1-PROCESS & THREAD

資訊三甲

10927143

王胤迦

開發環境: Window 10 / MinGW 8.1.0
Ubuntu 20.04 /

實作方法和流程:

方法一:用 fstream 讀檔案，用 vector 存起來，之後呼叫 BubbleSort，將資料排序，排序完用 ofstream 將資料輸出成文字檔，同時會計算 CPU Time 和當前時間。

方法二:根據 K 值決定要分成多少份，利用檔案比數除以 K 得到每份有多少筆資料，之後用迴圈把每份資料做 BubbleSort，再來就是 Merge 的部分，我是採用兩兩合併之後在兩兩合併，一直持續到剩下一個 vector 陣列為止，合併完成後如方法一寫檔。

方法三:切完檔案後建立共享記憶體區，將要 BubbleSort 的部分共享之後再每個 process 中利用共享的記憶體去做 Sort，會等到所有子 process 都排序好才進行後續的 Merge，一樣將要 Merge 的兩個陣列和產出的陣列空間共享起來，直到合併完為止，將資料寫檔，結束任方法三。

方法四:建立 Thread，用 vector 把每個 thread 存起來，之後用 for 迴圈直到每個 thread 都 join 之後，才做 Merge 的部分，同 multiprocessing，由於要合併的關係，因此每個 thread 都要等前一個 thread 合併完成才能繼續下一個 thread 的動作，因此要等前一個 thread join 後才能執行下去，一樣合併完了之後寫檔。

另外 Linux 編譯 thread 的指令要額外連接函式庫: -pthread
(g++ main.cpp -o main.out -pthread -std=c++11)

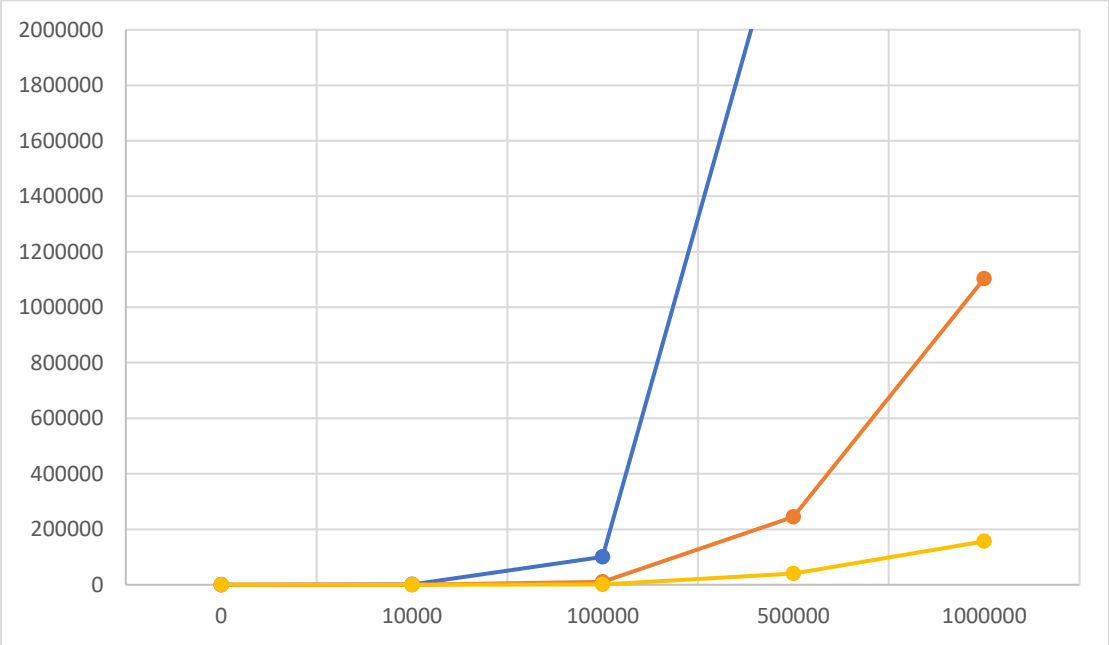
探討結果與原因:

K=5,10	N=1W	N=10W	N=50W	N=100W
方法一	977	100143	2539140	10572500
方法二	197, 99	19554, 9812	491799,244917	2048680,1103070
方法三				
方法四	49, 18	4506, 1381	133739, 40134	556063, 156316

(單位:ms)

N=1W,10W,50W,100W	K=5	K=10
方法一	977,100143,2539140, 10572500	977,100143,2539140, 10572500
方法二	197,19554,491799,2048680	99,9812,244917,1103070
方法三		
方法四	49,4506,133739,556063	18,1381,40134,156316

(單位:ms)



由表一可以看到，在固定檔案數量時，除了方法一，其餘的每個切越多 K 速度越快，方法二中切兩倍時，速度也快兩倍，方法四中尤其明顯，當檔案數目一放大，那個速度的快慢是很大的。
從表二來看，方法四是最有效率的，並且同一個 K 值下，方法四比方法二快了 4~5 倍有，看來分 thread 的確是很有效率的方法。

至於為何有這個結果呢?方法二中，可以先從 BubbleSort 和 MergeSort 的時間複雜度下去看，前者是 O(n^2)，後者為 O(n)，單就這兩點可以看出在時間上差很多，再來拿方法二和方法四比，方法四中要分 K 個 thread 來去做運算，讓系統能在一個 process 內，用不同的 thread 來去平行運算，等於在同一個時間就能跑很多程式，提高了系統效率，但也增加了系統資源的使用。

方法三中，比方法四還複雜，因為 C++在 Multiprocessing 中只能在 Linux 等 unix 系統去做，windows 還不支援，所以要先裝虛擬機，裝好後又要去找相對應的函式庫，找到以後要去處理多個 process 之間如何共享記憶體，之後又要去思考如何共享 vector 的資料讓其他 process 能使用，尤其是合併的地方，必須等子 process 完成合併才能讓父 process 用合併完的陣列去合併，我雖然知道方法可惜在實作上，我尚未能想出可行的方法，若是早知道 Python 那麼簡單，import multiprocess as mp ，就能 multiprocess 了，我一定改用 Python，可惜沒如果，我到期限前一天才知道 Python 有那麼好用的函式庫，而且在 windows 上有 pool 庫也可以達到類似的效果，HW2-Scheduling 我一定用 Python 下去做。