

# 2021 NYCU OS HW3 report

Question	Answer
<p>Q1.</p> <p>Briefly describe your design for the sorting algorithm, merge function, the thread management.</p> <p>Also, describing the number of sort threads and number of merge threads in the Multi-thread program.</p>	<p>我的 code 裡面共有四個 function，partition_index 和 merge_index 是用來處理傳入 sort 和 merge 索引的函數，方便我寫程式也方便我閱讀程式碼。sort 是主要排序的 function，我使用 bubble sort 來完成。而 merge 則是將排序好的數列兩兩合併起來。在 worst case 和 single thread 裡，我把資料切成四份，而 best case 則為 8 份，我是盡量把資料等分，如果不能整除則把多的資料都丟到最後一份。thread 的數量則是由資料被切成幾份來決定，以 best case 為例，由於我切成 8 份，所以排序時會用到 8 個 thread，而合併則是兩兩合併，每次合併會用到一個 thread，因此在 best case 共用到 <math>4+2+1=7</math> 個 thread 合併。同理 worst case 共用到 <math>4+3=7</math> 個 thread。</p>
<p>Q2.</p> <p>Show the fastest time acceleration between single-thread and multi-thread. (Take screenshots of the time between single-thread and multi-thread)</p>	<div data-bbox="794 1317 1375 1572"><pre>&gt; time ./ST &lt; input1.txt &gt; ST1.txt real    0m0.174s user    0m0.174s sys     0m0.000s ethan@ethan-Lenovo-Ideapad-320-15IKB:~/桌面/OS/hw3\$ &gt; time ./MT_worst &lt; input1.txt &gt; MT_worst1.txt real    0m0.056s user    0m0.190s sys     0m0.004s</pre></div> <p>以上截圖為第一個測資的執行結果。兩個幾乎一模一樣的程式碼，因為使用 thread 導致速度差了將近三倍。我後來以第二個測資實驗，效果更明顯，single thread 跑了半小時多，而 multi thread(worst case) 則花了大概十分鐘出頭。</p>

Q3.

You need a brief description of the best

multi-threads and worst multi-threads methods.

The content includes the number of threads used and the way of partitioning, comparing the difference in time, and taking the screenshot between two multi-thread results.

```
> time ./MT_worst < input1.txt > MT_worst1.txt
real    0m0.056s
user    0m0.190s
sys     0m0.004s
ethan@ethan-Lenovo-Ideapad-320-15IK8:~/桌面/os/hw3$
> time ./MT_best < input1.txt > MT_best1.txt
real    0m0.032s
user    0m0.174s
sys     0m0.000s
```

以上截圖為第一個測資的執行結果。兩者的內容幾乎相同，唯一變得地方是我將 worst case 的冊資切成 4 份並且以 4 個 thread 執行，而 best case 則為 8 個。即使 worst case 比較慢，相較於 single thread 仍然快上許多。順代一提，在測資 2 裡，worst 跑了十分鐘，而 best 跑了四分鐘左右。

Q4.

What did you learn from doing hw3?

在這次作業裡，我學到如何使用 pthread 並行處理來增加程式效能，並且善用硬體設備。然而我覺得 pthread 的使用感覺有點不方便，尤其因為參數傳遞上的限制讓許多函數的使用變得更加麻煩，不過也因此這次作業讓我更熟知了平常很少使用的 C structure。