

PA1 report

B08901041

電機三

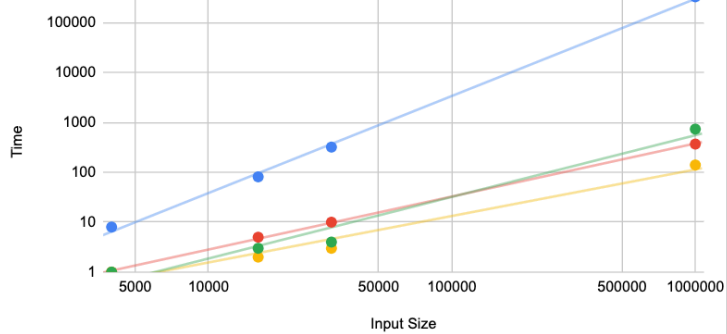
王昱翔

- runtime/input size比較表格&圖

port : 40055									
Input size	IS		MS		QS		HS		
	CPU time(ms)	Memory(KB)	CPU time(ms)	Memory(KB)	CPU time(ms)	Memory(KB)	CPU time(ms)	Memory(KB)	
4000.case2	1	12500	1	12500	21	12616	1	12500	
4000.case3	15	12500	1	12500	16	12516	1	12500	
4000.case1	8	12500	1	12500	1	12500	1	12500	
16000.case2	1	12648	4	12648	289	13328	2	12648	
16000.case3	159	12648	4	12648	223	12948	2	12648	
16000.case1	81	12648	5	12648	2	12648	3	12648	
32000.case2	1	12648	8	12648	1175	14072	4	12648	
32000.case3	640	12648	8	12648	890	13312	4	12648	
32000.case1	319	12648	10	12648	3	12648	4	12648	
1000000.case2	3	18668	258	20524	>>10min	X	178	18668	
1000000.case3	688394	18668	263	20524	>>10min	X	237	18668	
1000000.case1	326609	18668	367	20524	140	18668	732	18668	

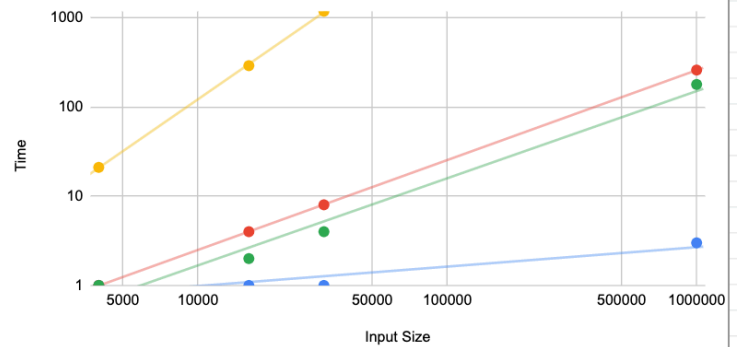
Average Case (Case1)

● IS ● MS ● QS ● HS



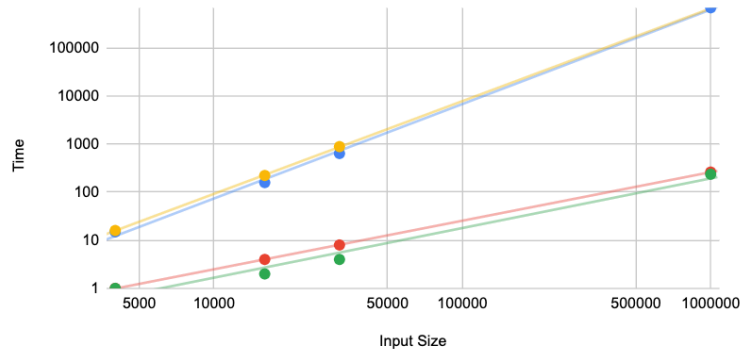
Best Case (Case2)

● IS ● MS ● QS ● HS



Worst Case (Case3)

● IS ● MS ● QS ● HS



由下圖的計算可得知，在n很大的時候：

$T(n) = O(n)$ 的斜率會趨近於1

$T(n) = O(n \lg n)$ 的斜率會趨近於1，不過在n不夠大的時候會在 $O(n)$ 及 $O(n^2)$ 之間

$T(n) = O(n^2)$ 的斜率會趨近於2

因此在Case1 (Average case)中只有IS的斜率特別大，其餘三者則差不多。

在Case2 (Best case)中IS的斜率特別小，而QS因為pivot每次都選到最大值，雖然 $T(n)=O(n \lg n)$ 但仍然明顯比其他三個不效率

在Case3 (Worst case)中IS跟QS的斜率明顯特別大，其餘兩者則差不多。

相較於助教給的example中的圖，差最多的就是QS在case2,case3的表現，由於我選擇pivot的方法是選最右邊的element，因此在case2, case3就會選到最大跟最小，進而表現不佳，如果使用Randomized QS或其他方式選擇pivot即可以改善效率，但如果一堆element相同的話效果一樣不好

Algorithm	Runtime			Properties	
	Best case	Average case	Worst case	Stable?	In-place?
Insertion	$O(n)$	$O(n^2)$	$O(n^2)$	Yes	Yes
Merge	$O(n \lg n)$	$O(n \lg n)$	$O(n \lg n)$	Yes	No
Heap	$O(n \lg n)$	$O(n \lg n)$	$O(n \lg n)$	No	Yes
Quicksort	$O(n \lg n)$	$O(n \lg n)$	$O(n^2)$	No	Yes
Counting	$O(n + k)$	$O(n + k)$	$O(n + k)$	Yes	No
Radix	$O(d(n + k'))$	$O(d(n + k'))$	$O(d(n + k'))$	Yes	No
Bucket	—	$O(n)$	—	Yes	No

$$T(n) = \Theta(n) = cn$$

$$\Rightarrow \frac{\lg T(n)}{\lg n} = \frac{c' + \lg n}{\lg n} = 1 + \frac{c'}{\lg n} \rightarrow 0 \text{ when } n \rightarrow \inf$$

$$T(n) = \Theta(n \lg n) = cn \lg n$$

$$\Rightarrow \frac{\lg T(n)}{\lg n} = \frac{c' + \lg n + \lg(\lg n)}{\lg n} = 1 + \frac{\lg(\lg n)}{\lg n} + \frac{c'}{\lg n}$$

$$T(n) = \Theta(n^2) = cn^2$$

$$\Rightarrow \frac{\lg T(n)}{\lg n} = \frac{c' + 2 \lg n}{\lg n} = 2 + \frac{c'}{\lg n} \rightarrow 0 \text{ when } n \rightarrow \inf$$