

With -n -N <1000000> -w <30> :

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -n -N 1000000 -w 30 -qsort
time = 605ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -n -N 1000000 -w 30 -msort
time = 738ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -n -N 1000000 -w 30 -hsort
time = 1423ms
```

With -N <10000000> -m <1000000000> :

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -N 10000000 -m 1000000000 -qsort
time = 1987ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -N 10000000 -m 1000000000 -msort
time = 2334ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -N 10000000 -m 1000000000 -hsort
time = 6461ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -N 10000000 -m 1000000000 -rsort
time = 2407ms
```

With -n -N <10000000> -w <50> :

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -n -N 10000000 -w 50 -qsort
time = 9937ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -n -N 10000000 -w 50 -msort
time = 13422ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -n -N 10000000 -w 50 -hsort
time = 31636ms
```

With -N <10000000000> -m <100000000000> :

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -N 1000000000 -m 100000000000 -qsort
time = 22529ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -N 1000000000 -m 100000000000 -msort
time = 26449ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -N 1000000000 -m 100000000000 -hsort
time = 93140ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -N 10000000000 -m 100000000000 -rsort
```

With -auto :(因為我default設定都很小，所以時間都是0ms)

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -auto -rsort  
time = 0ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -auto -qsort  
time = 0ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -auto -hsort  
time = 0ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -auto -msort  
time = 0ms
```

```
siaoweiwei@huangjinweide-MacBook-Pro:hw6$ ./a.out -N 100000000 -m 100000000000 -rsort  
time = 23991ms
```

當有-n（字串）時，會耗比較多時間（因為要一個字元一個字元比），然而，當資料量變多，耗時成長率最大的就是heap sort，相對qsort、merge sort，heap sort消耗時間是二十倍，其他兩個演算法大約是成長十一倍左右。

當無-n（整數）時，耗時成長大約都差不多，但是，原先想要測試radix sort的worst case，也就是最大最小值差距太大的時候，測試結果發現，還真的是這樣（笑死），測試時，發現跑了兩分鐘跑不完，機器的記憶體16G被吃掉10G（見圖），雖跑不完，但也就不更改設定了，以示公平。

活動監視器 (所有程序)

CPU記憶體能耗磁碟網路

搜尋

程序名稱	記憶體	執行緒	連接埠	PID	使用者
a.out	10.51 GB	1	10	60683	siaoweiwei
com.docker.hyperkit	3.11 GB	17	36	55710	siaoweiwei
Google Chrome	993.5 MB	39	1,377	254	siaoweiwei
QuickLookUIService (Fin...	879.5 MB	183	965	7071	siaoweiwei
WindowServer	618.5 MB	9	4,326	154	_windowsserver
Google Chrome Helper	498.5 MB	16	300	52074	siaoweiwei
kernel_task	452.3 MB	226	0	0	root
Google Chrome Helper	365.9 MB	20	216	34017	siaoweiwei
Microsoft PowerPoint	342.0 MB	19	532	13175	siaoweiwei
Google Chrome Helper	312.9 MB	13	546	350	siaoweiwei
Pages	302.3 MB	3	770	284	siaoweiwei
Google Chrome Helper	291.9 MB	14	435	52019	siaoweiwei
Google Chrome Helper	282.1 MB	14	193	1731	siaoweiwei
Finder	232.7 MB	9	1,934	312	siaoweiwei
Keynote	223.0 MB	4	414	36707	siaoweiwei
iTunes	204.3 MB	25	814	265	siaoweiwei
Dropbox	202.0 MB	125	1,055	17253	siaoweiwei
Google Chrome Helper	196.3 MB	14	157	56180	siaoweiwei
Google Chrome Helper	192.8 MB	16	194	30120	siaoweiwei
預覽程式	186.1 MB	4	401	264	siaoweiwei
Google Chrome Helper	162.9 MB	15	157	54779	siaoweiwei
LINE	162.7 MB	21	342	25069	siaoweiwei
備忘錄	154.9 MB	7	807	263	siaoweiwei
Google Chrome Helper	147.6 MB	19	193	57929	siaoweiwei
Google Chrome Helper	144.4 MB	14	155	56955	siaoweiwei
Google Chrome Helper	134.7 MB	15	223	30182	siaoweiwei
Google Chrome Helper	134.2 MB	15	200	56469	siaoweiwei
Google Chrome Helper	133.1 MB	14	251	52017	siaoweiwei
iTerm2	132.6 MB	6	324	259	siaoweiwei
終端機	129.5 MB	6	444	258	siaoweiwei
Google Chrome Helper	129.1 MB	14	197	48491	siaoweiwei
Google Chrome Helper	125.7 MB	15	162	57686	siaoweiwei
Google Chrome Helper	124.0 MB	15	202	30183	siaoweiwei
Google Chrome Helper	116.4 MB	14	160	52123	siaoweiwei
1Password 7	114.1 MB	16	1,067	303	siaoweiwei
VideoProc	110.7 MB	8	465	34545	siaoweiwei
Google Chrome Helper	109.9 MB	15	265	48643	siaoweiwei
mds_stores	108.5 MB	3	98	202	root

記憶體壓力

實體記憶體：16.00 GB

記憶體用量：14.71 GB

快取的檔案：1,021.1 MB

使用的交換檔：6.43 GB

App 記憶體：3.78 GB

系統核心記憶體：3.14 GB

已壓縮：7.79 GB