

HW14  
408210005 謝宗哲

完成項目: 1,2,3,4

--請說明你的應用程式比授課老師所給的範例程式快或者是慢，並『具體』說明變快或者變慢的原因：

Ans:

比較快

以 -O0 編譯的執行時間：

```
s408210005@sp1:~/system-programming/hw14$ time ./pi 1000000000 4
@buffer = 0x562f929f8040
thread0's seed = 0.388038
@buffer = 0x562f929f8880
thread1's seed = 0.979820
@buffer = 0x562f929f8a40
thread2's seed = 0.848673
@buffer = 0x562f929f8bc0
thread3's seed = 0.276070
hit = 196354786
hit = 196350739
hit = 196351418
hit = 196361852
pi = 3.14167518

real    0m3.945s
user    0m15.725s
sys     0m0.001s

s408210005@sp1:~/system-programming/hw14$ time ./pi-example 1000000000 4
@buffer = 0x556ea9eae040
thread0's seed = 0.388038
@buffer = 0x556ea9eae880
thread1's seed = 0.979820
@buffer = 0x556ea9eaea40
thread2's seed = 0.848673
@buffer = 0x556ea9eaeabc0
thread3's seed = 0.276070
hit = 196350739
hit = 196351418
hit = 196354786
hit = 196361852
pi = 3.14167518

real    0m17.786s
user    1m9.845s
sys     0m0.001s
```

原因:

造成速度差異的地方是在老師的範例程式中的第 39 行 `*local_hit+=1;`

這行指令是在 `loop` 裡面，所以會執行很多次，

由於 `local_hit` 是指標，因此每次執行這行指令都會對記憶體進行存取，造成速度變慢。

而我改成用一個變數取代指標，因此就可以一直在暫存器中處理，不用頻繁的存取記憶體，提升速度。

反組譯結果：

pi-example.c 的結果：

```
83                                *local_hit+=1;
0x00000000000001650 <+256>:    mov     rax,QWORD PTR [rbp-0x28]
0x00000000000001654 <+260>:    mov     rax,QWORD PTR [rax]
0x00000000000001657 <+263>:    lea     rdx,[rax+0x1]
0x0000000000000165b <+267>:    mov     rax,QWORD PTR [rbp-0x28]
0x0000000000000165f <+271>:    mov     QWORD PTR [rax],rdx
```

pi.c 的結果：

```
82                                tmp_local_hit+=1;
0x00000000000001650 <+256>:    add     QWORD PTR [rbp-0x30],0x1
```