# OS 第二次作業

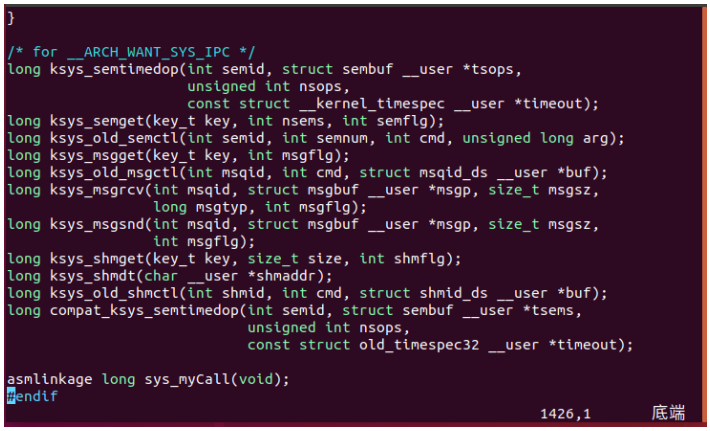
一、分工

鄧智宇：撰寫報告、相關資料查找

黃信維：撰寫程式、相關資料查找

二、作業步驟以及遇到問題

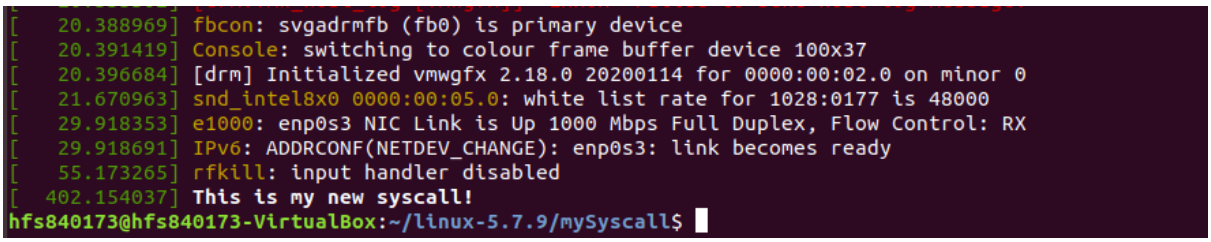
1. 一開始執行基本的步驟，編輯、新增新的 system cal 等，還有重燒作業系統



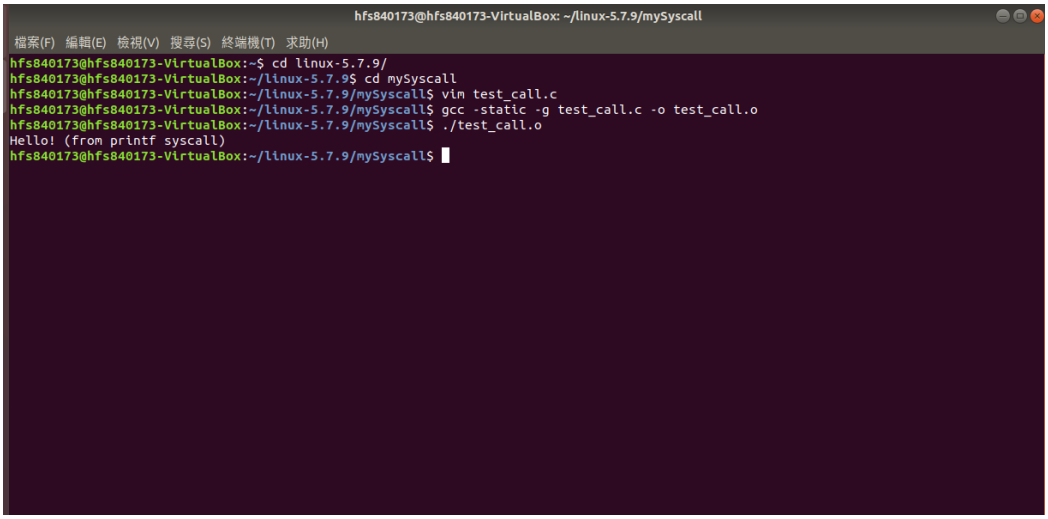
```
}

/* for __ARCH_WANT_SYS_IPC */
long ksys_semtimedop(int semid, struct sembuf __user *tsops,
                     unsigned int nsops,
                     const struct __kernel_timespec __user *timeout);
long ksys_semget(key_t key, int nsems, int semflg);
long ksys_old_semctl(int semid, int semnum, int cmd, unsigned long arg);
long ksys_msgget(key_t key, int msgflg);
long ksys_old_msgctl(int msqid, int cmd, struct msqid_ds __user *buf);
long ksys_msgrcv(int msqid, struct msgbuf __user *msgp, size_t msgsz,
                 long msgtyp, int msgflg);
long ksys_msgsnd(int msqid, struct msgbuf __user *msgp, size_t msgsz,
                 int msgflg);
long ksys_shmget(key_t key, size_t size, int shmflg);
long ksys_shmdt(char __user *shmaddr);
long ksys_old_shmctl(int shmid, int cmd, struct shmid_ds __user *buf);
long compat_ksys_semtimedop(int semid, struct sembuf __user *tsems,
                            unsigned int nsops,
                            const struct old_timespec32 __user *timeout);

asmlinkage long sys_myCall(void);
#endif
                                                        1426,1        底端
```



```
[   20.388969] fbcon: svgadrmfb (fb0) is primary device
[   20.391419] Console: switching to colour frame buffer device 100x37
[   20.396684] [drm] Initialized vmwgfx 2.18.0 20200114 for 0000:00:02.0 on minor 0
[   21.670963] snd_intel8x0 0000:00:05.0: white list rate for 1028:0177 is 48000
[   29.918353] e1000: enp0s3 NIC Link is Up 1000 Mbps Full Duplex, Flow Control: RX
[   29.918691] IPv6: ADDRCONF(NETDEV_CHANGE): enp0s3: link becomes ready
[   55.173265] rfkill: input handler disabled
[  402.154037] This is my new syscall!
hfs840173@hfs840173-VirtualBox:~/linux-5.7.9/mySyscall$
```

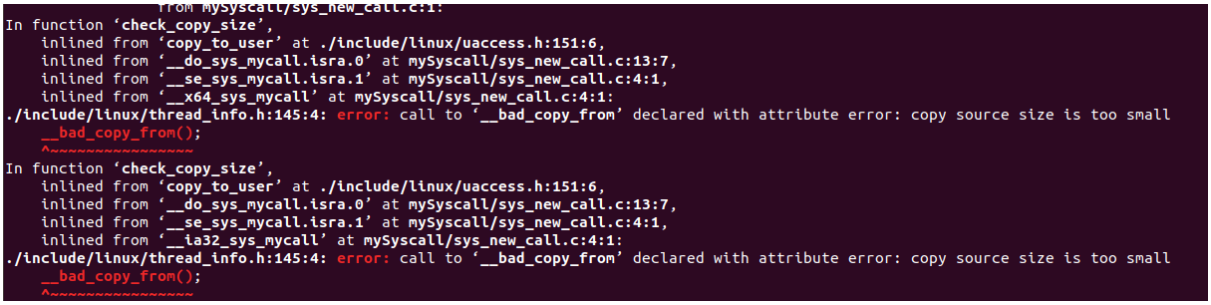


```
hfs840173@hfs840173-VirtualBox: ~/linux-5.7.9/mySyscall
檔案(F)  編輯(E)  檢視(V)  搜尋(S)  終端機(T)  求助(H)
hfs840173@hfs840173-VirtualBox:~$ cd linux-5.7.9/
hfs840173@hfs840173-VirtualBox:~/linux-5.7.9$ cd mySyscall
hfs840173@hfs840173-VirtualBox:~/linux-5.7.9/mySyscall$ vim test_call.c
hfs840173@hfs840173-VirtualBox:~/linux-5.7.9/mySyscall$ gcc -static -g test_call.c -o test_call.o
hfs840173@hfs840173-VirtualBox:~/linux-5.7.9/mySyscall$ ./test_call.o
Hello! (from printf syscall)
hfs840173@hfs840173-VirtualBox:~/linux-5.7.9/mySyscall$
```

測試程式可成功執行。

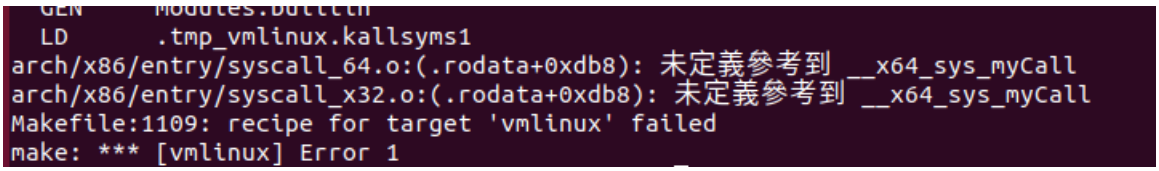
2. 遇到的第一個問題是每次燒的速度太慢，經過助教提醒，可將虛擬機的核心樹調高，並使用 make –j2，就快多了。

3. 在撰寫 syscall 的時候，一開始想用直接使用組合語言的方式，但是發現印不出任何東西。後來經提醒，去查了 SYSTEM_DEFINEx 的用法，並在 syscalls.h 內找到相關定義。
4. 因為我們要傳入四個參數，所以是用 SYSTEM_DEFINE4，然後把加減號、和兩個整數和答案分別傳入自定義的 system call 裡，並在 system call 內運算。運算完再傳回 user space 後印出。
5. 另外我們也查詢了 copy_to_user 的使用方式，以把內容從 kernel space 複製到 user space。
6. 在編譯時出現下面的訊息：




解決方式是將 copy_to_user 的參數改為 sizeof()，就可以成功編譯了

7. 但是在 make 的時候，卻跑出錯誤訊息如下

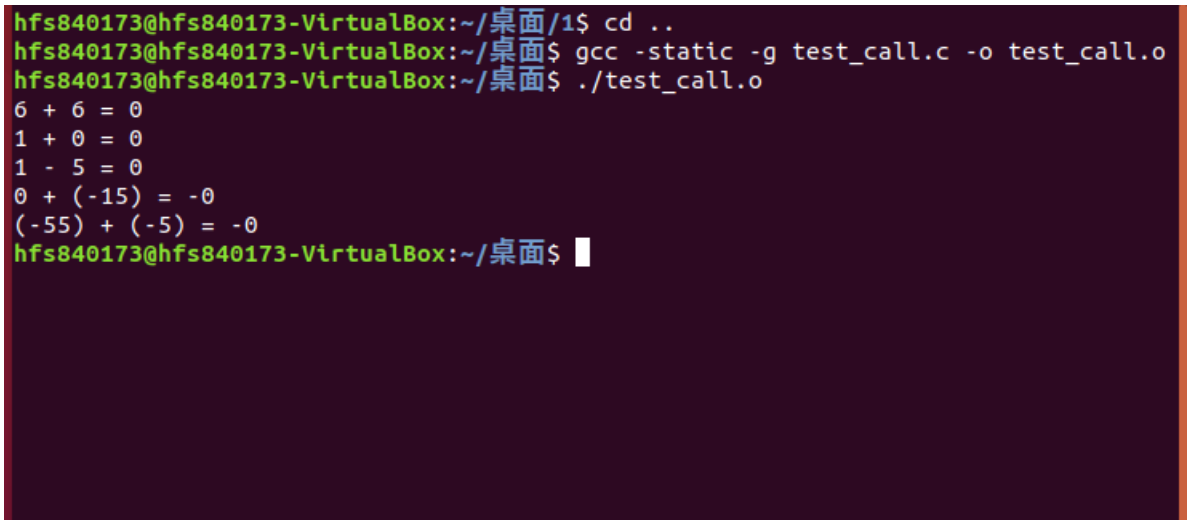


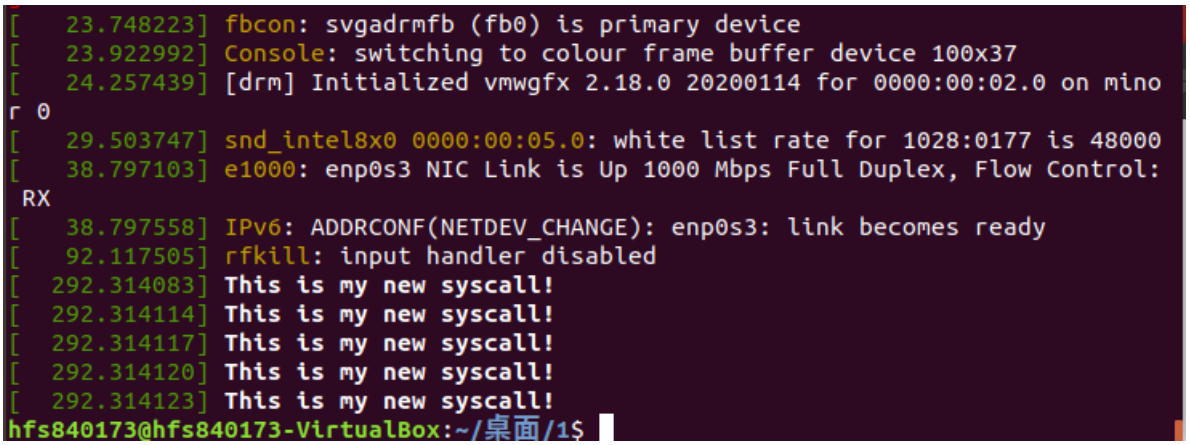

查到的解決方法是，linux 的版本是新的，但 C 語言函式庫沒有同步更新所導致，所以我們更改 syscall_64.tbl 重新 make 一次，但因為時間來不及燒完，所以先交沒有 make 成功的。

三、浮點數是否能在 syscall 內使用？

大部分的觀點都是認為盡量不要，原因可能有浮點數的暫存器較耗空間和資源等，但仍可以使用。對於有 FPU 的處理器，因為 linux 會將浮點數轉成整數後運算，所以要讓 module 使用硬浮點，也就是先改 kernel 的配置(Makefile 內)，然後再行編譯；然後就可以執行了。但如果沒有 FPU，就只能用軟浮點來模擬期運算。

四、部份成功截圖：




五、引用資料

查 copy_to_user、copy_from_user 的用法

https://stackoverflow.com/questions/6515227/source-code-example-from-linux-kernel-programming

https://stackoverflow.com/questions/29397364/copy-to-user-and-copy-from-user-for-basic-data-type

https://elixir.bootlin.com/linux/v5.7.9/source/include/linux/uaccess.h#L149

為了要查詢系統 SYSCALL_DEFINE 的定義

http://gityuan.com/2016/05/21/syscall/

https://elixir.bootlin.com/linux/v5.7.9/source/include/linux/uaccess.h#L149

能否使用浮點數

https://stackoverflow.com/questions/15883947/why-am-i-able-to-perform-floating-point-operations-inside-a-linux-kernel-module/47056242

https://stackoverflow.com/questions/13886338/use-of-floating-point-in-the-linux-kernel

https://blog.csdn.net/k7arm/article/details/81406842

https://www.itread01.com/p/1389126.html

編譯時參數問題的解決方式

https://github.com/analogdevicesinc/linux/pull/206

https://blog.csdn.net/u013969018/article/details/86686842

「未定義參考」解決方式

https://stackoverflow.com/questions/29137244/undefined-reference-error-while-using-custom-system-call