OS Project 2 Report--Group 29

Design

這是一個 Master-Slave 架構，我們需要讓 Master 以及 Slave device 都支援 mmap。以下分別說明四份程式碼:

user_program/master.c:

```
case 'm': //mmap : memcpy() and mmap()
    dev_addr = mmap(NULL, NPAGE * BUF_SIZE, PROT_WRITE, MAP_SHARED, dev_fd, 0);
    HANDLE_FATAL(dev_addr, "Can't mmap to master device!");
    *dev_addr=0;
    while(offset < file_size) {
        if(offset + length > file_size)
            length = file_size - offset;
        file_addr = mmap(NULL, length, PROT_READ, MAP_SHARED, file_fd, offset);
        HANDLE_FATAL(file_addr, "Can't mmap to file!");

        memcpy(dev_addr,file_addr,length);
        ret = ioctl(dev_fd, 0x12345678, length);
        HANDLE_FATAL(ret, "ioctl server sending error");

        munmap(file_addr, length);
        offset += length;
    }
    break;
    ioctl(dev_fd, 0x1234567a, dev_addr);
    munmap(dev_addr, NPAGE * PAGE_SIZE);
}
```

將檔案 map 到 user_program 記憶體後，再將 device 記憶體 map 到 user_program，而後利用 memcpy 將檔案拷貝至該 map 記憶體，再透過 ioctl 通知 device mapping 已完成。

master_device/master_device.c:

```
case master_IOCTL_MMAP:
    ksend(sockfd_cli, file->private_data, ioctl_param, 0);
    ret = 0;
    break;
```

抓到 user_program 中 master.c 傳送的通知後，找到記憶體資料，再透過 ksend 傳送記憶體資料給 slave device。

user_program/slave.c:

```
case 'm'://mmap : mmap()/memcpy()
    dev_addr = mmap(NULL, NPAGE * PAGE_SIZE, PROT_READ, MAP_SHARED, dev_fd, 0);
    HANDLE_FATAL(dev_addr, "Can't mmap to slave device!");
    while((ret = ioctl(dev_fd, 0x12345678)) > 0)
    {
        while(ret == 0 && file_size == 0)
            ret = ioctl(dev_fd, 0x12345678);

        length = ret;
        ftruncate(file_fd, offset+length);
        file_addr = mmap(NULL, length, PROT_WRITE, MAP_SHARED, file_fd, offset);
        HANDLE_FATAL(file_addr, "Can't mmap to file!");
        memcpy(file_addr, dev_addr, length);

        munmap(file_addr, length);
        offset += length;
        file_size += length;
    }
    break;
```

```
if (dev_addr){ // There's a memory region mapping to the device
    ioctl(dev_fd, 0x1234567a, dev_addr);
    munmap(dev_addr, NPAGE * PAGE_SIZE);
}
```

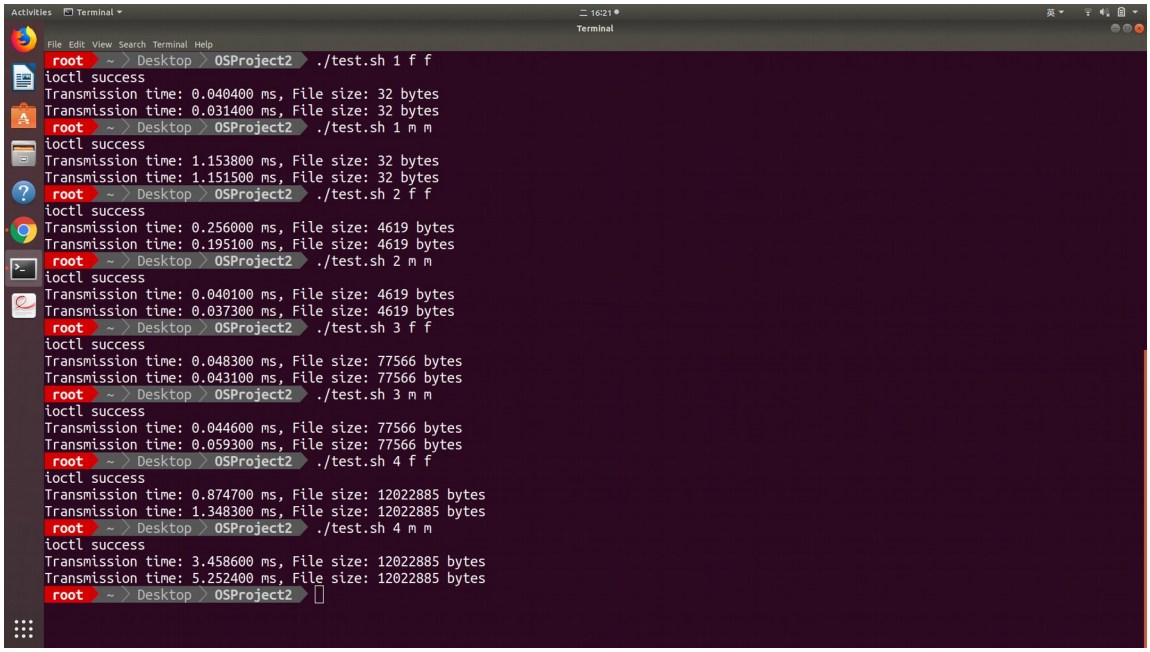
Slave device 讀到檔案後，slave program 使用 mmap 以及 memcpy 寫道 output file，傳 page 的 address 去 printk

slave_device/slave_device.c:

```
case slave_IOCTL_MMAP:
    recv_n = krecv(sockfd_cli, file->private_data, sizeof(buf), 0);
    ret = recv_n;
    break;
```

連線後取得資料，將 device 處記憶體 map 至 user_program，再將內容 map 到將輸出的檔案

Test Case:



Result analysis and compare file I/O & memory-mapped I/O:

若是小檔案如 file1_in、file2_in，執行的時間小於 0.1ms 時，m/m 並沒有明顯的優勢，但隨著檔案越來越大，兩者逐漸拉開的差距，說明了 mmap I/O 在大檔案時，確實能夠提高傳遞效率。

Master side:

檔案漸大時，Master 方使用會比使用 fcntl 快。

Reason:

mmap 時呼叫 system call 的次數較少。

Slave side:

Slave 方使用 mmap 與 fcntl 的時間快慢無固定。

Reason:

接收檔案無法事先得知大小，導致得事後壓縮，因此不一定。

組員貢獻:

Slave, Master: B06902051,B05902132,B06902042

Bonus: B06902117,B06902065

Report: B06902051,B05902132,B06902042

Bonus_Report: B06902117,B06902065