**Operating Systems Project Report**

|  |  |
| --- | --- |
| **Project Number (01 / 02 / 03):** | 03 |
| **Name:** | 呂苾瑄 |
| **Student ID:** | 0816057 |
| **YouTube link (Format youtube.com/watch?v=[key]):** | https://youtu.be/rN-Jh-wFUXI |
| **Date (YYYY-MM-DD):** | 2021/12/ |
| **Names of the files**  **uploaded to E3:** | calculator.c, calculatorModule.c, OS\_Project03\_0816057.pdf |
| **Physical Machine Total RAM (Example: 8.0 GB):** | 24.0GB |
| **Physical Machine CPU (Example: Intel i7-2600K):** | Intel i5-11400F |

|  |  |
| --- | --- |
| **Checklist** | |
| **Yes/No** | **Item** |
| **y** | **The report name follows the format “OS\_ProjectXX\_StudentID.pdf”.** |
| **y** | **The report was uploaded to E3 before the deadline.** |
| **y** | **The YouTube video is public, and anyone with the link can watch it.** |
| **y** | **The audio of the video has a good volume.** |
| **y** | **The pictures in your report and video have a good quality.** |
| **y** | **All the questions and exercises were answered inside the report.** |
| **y** | **I understand that late submission is late submission, regardless of the time uploaded.** |
| **y** | **I understand that any cheating in my report / video / code will not be tolerated.** |

**Questions**

1. static kernel modules: compiled as part of the base kernel and it is available at any time.

dynamic kernel modules: compiled as modules separately and loaded based on user demand.

The other name of dynamic module is Loadable Kernel Modules (LKM).

differences between system calls and dynamic kernel modules:

修改或增加system call要在kernel的source file, 編輯modules則不用

use different header files, system call use <linux/syscalls.h>, module use <linux/module.h>

使用module的時候會呼叫system call

修改system call之後要recompile the kernel，修改modules不需要

2. 新增或修改system call是在kernel的source file中，會增加一些路徑以及system call的id，因此需要recompile the kernel。Module是被載入到kernel中的，不在kernel source file裡面，修改後也不需要recompile整個kernel

3. insmod: install module，rmmod: remove module，modinfo: 顯示module的訊息，像是author, description, license, parameters

sudo insmod dummyModule.ko 後面可以視需求放參數

sudo modinfo dummyModule.ko 會印出module的訊息

sudo rmmod dummyModule移除此module

4.

a. module\_init(函數) ， 定義載入module時要調用的函數

b. module\_exit(函數)，定義module移除時要調用的函數

c. MODULE\_LICENSE(“GPL”)，module的許可證，沒有的話會收到kernel tainted的警告，其它能用的許可證有”GPL v2”, “GPL and additional rights”, “Dual BSD/GPL”, “Dual MPL/GPL”, “Proprietary”

d. module\_param(name, type, perm)，表示變數的名稱、型態、perm是存取權限。載入 module 的同時帶參數進去，也是modinfo的parm會顯示變數的名稱及型態

e. MODULE\_PARM\_DESC(名稱, 內容描述)，用來描述驅動module參數的訊息

5.

a. cat(concatenate): 印出文件內容

b. ls(list files): 印出當前目錄下的內容。ls -l: 除了名稱，也將文件型態、權限、擁有者、文件大小等詳細資料印出來

c. dmesg(display message): 顯示開機訊息。-w: Wait for new messages. -H: Enable human-readable output.

d. lsmod(list modules): 顯示已經載入系統的modules

e. lsmod | grep: 在已載入的module中篩選出符合條件的。grep表示用關鍵字或是正規表示法篩選

6. module\_param的第三個parameter是權限，0644 for root-writable

7. 一開始我的parameter放錯了，在init時發生錯誤，顯示Exec format error

8. dummyStudentId, dummySecretValue

9. /sys/module儲存系統中所有modules的訊息

例如可以從/sys/module/(moduleName)/parameters/(parameterName)去修改某module的某參數

10.charp: define a module parameter that takes a string

**Additional questions**

11. Project03. 因為影片的素材程度是最短的，也是最好處理的，有時候影片太長或是過高倍速電腦會卡。Project03也是在了解 .c file裡面的含意之後最好完成的一個project

12. Project01. 一開始對於Linux非常不熟悉，虛擬機也不太了解，加上之前的課程凡是有用到虛擬機的總是搞不定，懷疑自己到底能不能完成作業。(不過其實每個project的questions都不是很好回答)

13. 學會一些虛擬機的基本操作，也透過漸進的project一步步認識OS。在這之前我對於OS幾乎沒什麼概念，只知道是相對底層的東西，這幾個project讓我從kernel, system call, KGDB, kernel module一個一個認識，雖然都只接觸一小部分，但也讓我對於這些課本中提到的東西有更多了解。同時也對於影片剪輯有一些了解，如果不是做作業，平時應該也不會去學

14.我目前也不曉得之後會做什麼樣的工作，也許不一定會碰到比較底層的東西，但虛擬機可以用在很多地方，熟悉它的操作我相信會有幫助的。

Screenshot #1

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #2

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

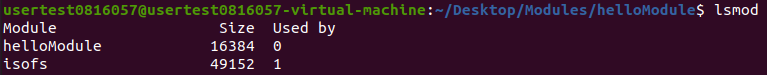
Screenshot #3



一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #4





Screenshot #5





Screenshot #6



Screenshot #7

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #8

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #9



一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #10



一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #11



一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #12



Screenshot #13



一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #14



一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #15

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #16

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #17

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #18

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #19

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

Screenshot #20

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字 的圖片

自動產生的描述