**操作系统课程实践（网安）**

# 实验2 Linux 内核模块编程

## 实验介绍

本实验通过编写Linux内核模块，加载内核模块，并测试结果，了解Linux内核模块的概念、编译方法、安装和测试方法。

## 任务描述

Linux 内核模块的基本概念

Linux 内核模块的编写方法

Linux 内核模块的加载和移除

Linux内核模块 的测试方法

## 实验目的

学习掌握Linux 内核模块的编写

学习掌握Linux 内核模块的加载和移除

学习掌握测试Linux内核模块

## 实验内容

1. 掌握Linux 内核模块的基本概念

### 阅读教材7.3.2节Linux内核模块简介 ，网上查找资料，了解Linux内核模块的基本概念。

### 阅读教材7.3.3内核模块编程基础 ，网上查找资料（<https://tldp.org/LDP/lkmpg/2.6/html/index.html> <https://sysprog21.github.io/lkmpg/> ），了解Linux内核模块的编写方法。

【注意：并非需要重编译内核才可以编写内核模块，只需要安装内核头文件即可:

sudo apt update

apt-cache search linux-headers-`uname -r`

sudo apt install xx

参考https://sysprog21.github.io/lkmpg/】

1. 设计和添加Linux 内核模块

### 请从下面给出的内核模块编写题目中，选择2个题目（其中第1个题目为必做），设计和编写内核模块，并完成测试。

### 设计一个带参数的模块，其参数为某个进程的PID号，模块的功能是列出该进程的家族信息，包括父进程、兄弟进程和子进程的程序名、PID号、进程状态。具体参见教材P336

### 设计一个带参数的模块，其参数为源文件和目标文件的文件名（可能带路径），模块功能是实现文件拷贝功能。

### 设计一个带参数的模块，其参数为指定进程标识符PID，模块功能是输出该进程所对应的资源使用情况，包括用户态和内核态的执行时间（以秒和微秒为单位）、无需和需要物理输入输出操作的页面错误次数、进程置换出内存的次数。（参考getrusage和sys\_getrusage）

### 设计一个带参数的模块，其参数为指定进程标识符PID，模块功能是输出指定进程的相关时间信息，如进程创建时间、进程在用户态及内核态的运行时间、进程的所有子孙进程在用户态的运行时间及在内核态的运行时间等。

### 设计一个带参数的模块，其参数为新主机名，模块功能是改变原主机名称为参数传入的字符串（新主机名）。

### 提示：参考/etc/hostname文件内容

### 设计一个带参数的模块，其参数为指定进程标识符PID和新nice值（优先值），模块功能为修改指定进程的优先级（nice值和prio值）

### 提示：可能参考的内核函数：set\_user\_nice()

### 设计一个带参数的模块，其参数为指定进程标识符PID，模块功能是输出指定进程的内存管理信息，如进程可执行代码的起始及结束地址、已初始化数据的起始及结束地址、用户态堆栈起始地址、堆起始地址等。

### 提示：可能参考的内核函数：get\_task\_mm()

### 设计一个带参数的模块，其参数为指定进程标识符PID，模块功能是输出指定进程当前的状态、各种用户信息，并能解释说明各种用户的含义、所使用的Linux内核版本中进程状态的设置情况。

### 设计一个带参数的模块，其参数为指定进程标识符PID，模块功能是输出指定进程的各种调度相关信息，比如各种优先级、采用的调度策略、运行该进程的CPU编号、进程的剩余时间片长度等，能解释各种优先级的含义。

### 设计一个模块，显示当前系统的名称和版本

### 提示：可能参考的内核函数：version\_proc\_show()

### 参考文献：https://blog.csdn.net/u012010054/article/details/87714168

### 设计一个带参数的模块，其参数为倒计时的秒数，模块功能是让系统倒计时指定秒数后重启。

### 提示：可能会用到reboot()函数或者kernel\_restart()。

### 设计一个带参数的模块，其参数为倒计时的秒数，模块功能是让系统倒计时指定秒数后关机。

### 设计一个带参数的模块，其参数为指定文件名（可能带路径），模块功能是输出指定文件的相关信息，如索引节点编号、硬连接数、文件所有者标识符、文件的字节数和访问方式等。

### 设计一个带参数的模块，其参数为指定进程标识符PID，模块功能是输出指定进程的各种调度相关信息，比如各种优先级、采用的调度策略、运行该进程的CPU编号、进程的剩余时间片长度等，能解释各种优先级的含义。

### 设计一个带参数的模块，其参数为某个进程的PID号，模块的功能是列出指定进程当前的状态、各种用户信息，并能解释说明各种用户的含义、所使用的Linux内核版本中进程状态的设置情况。

### 自行设计一个系统调用的题目，内容需事先和指导老师确认过。