

## 操作系统的课程实验

### 实验1 SHELL编程

实验目的

实验要求

### 实验2 进程管理

实验目的

实验要求

### 实验3 进程间通信（IPC）

实验目的

实验要求

### 实验4 死锁处理

实验目的

实验要求

### 实验5 Linux的行为（选做）

实验目的

实验要求

### 实验6 实现一个文件查找程序（选做）

实验目的：

实验要求：

可选的实验1

可选的实验2

### 实验7 实现一个Linux命令解释程序（选做）

实验目的

实验要求

提示

### 关于实验报告

内容必须包括

实验环境

实验步骤过程

实验结果

实验小结

实验报告文档

总共需要做的5道题目

电子版的文件名命名格式

# 操作系统的课程实验

---

## 实验1 SHELL编程

### 实验目的

1. 熟悉linux常用命令，为以后的实验打下良好基础；
2. 熟悉vi编辑器的使用；
3. 了解Shell程序的语法规则，能编写简单的Shell程序。

## 实验要求

1. 使用常用的Linux命令，主要包括如下命令：  
date, man, ls, cat, mv, grep, tail, head, cp, wc, pwd, who等；
2. 使用vi编辑器编辑文件，熟悉vi编辑器的各种操作模式和常用命令。
3. 使用vi编辑器编写一段Shell程序，取名为mycal，实现与Linux中cal命令类似的功能，当输入：

```
$mycal [月份名][年]
```

屏幕输出指定的年月的月历。例如：

```
$mycal October 2009
```

屏幕输出2009年10月的月历。

注：

- 参数可以是英文或者是数字。
- 可以参考<<鸟哥的Linux私房菜>>

## 实验2 进程管理

### 实验目的

1. 掌握进程的概念，深入理解进程的含义。认识并理解并发环境中进程执行的实质问题，了解构成并发机制的进程创建过程；
2. 了解在进程创建后通过对进程控制的系统调用，可实现对进程的有效控制。掌握在进程执行中对进程进行睡眠、同步、撤消等控制方法；
3. 分析进程竞争资源的现象，学习解决进程互斥的方法。

### 实验要求

1. 创建新的进程；查看运行进程；换出某个进程；杀死运行进程。
2. 采用写者优先重写P94的读者-写者问题，并通过一个读写序列，将算法与读者优先算法进行比较。
3. 编写一个使用线程共享一个公共缓冲区的生产者 - 消费者问题。但是，不要使用信号量或者任何其他用来保护共享数据结构的同步原语。直接让每个线程在需要访问时就访问。使用sleep和wakeup来处理满和空的条件。观察需要多长时间会出现严重的竞争条件。例如，可以让生产者一会儿打印一个数字，每分钟打印不要超过一个数字，因为I / O会影响竞争条件。（P98的第53题）

## 实验3 进程间通信（IPC）

## 实验目的

1. 了解IPC通信中的信号、管道、消息、共享存储区的通信原理和基本技术。
2. 掌握linux环境中构造这些通信机制的方法和步骤。
3. 熟悉在实现通信中使用的系统调用和编程方式，以及这类程序的调试和技巧。

## 实验要求

选做其中三个，须在实验报告和源代码中说明所做的是哪几个

1. 编写一个多进程使用信号通信的程序；
2. 建立一个父子进程通信管道进行通信和程序；
3. 构建客户进程和服务进程使用消息进行通信的机制；
4. 用共享存储区方式实现多个进程的通信。

## 实验4 死锁处理

### 实验目的

1. 深入理解死锁的概念；
2. 了解死锁检测的基本方法。

### 实验要求

1. 检测：实现每种类型一个资源、每种类型多个资源的死锁检测程序。假定某系统有n类资源，当①每种类型一个资源、②每种类型k个资源时，分别读入m个进程的资源总需求，以及各个进程现占有的资源情况，生成系统可用资源向量，判断此状况下系统是否安全，如安全打印出安全序列。当发生死锁时，检测出死锁。
2. 一个主修人类学，辅修计算机科学的学生参加了一个研究课题，调查是否可以教会非洲狒狒理解死锁。他找到一处很深的峡谷，在上面固定了一根跨越峡谷的横索，这样狒狒就可以攀住绳索越过峡谷。同一时刻，只要朝着相同方向就可以有几只狒狒通过。但是，如果向东和向西的狒狒同时攀在绳索上那么会产生死锁（狒狒会被卡在中间），因此它们无法在绳索上从一只的背上翻过去。如果一只狒狒想越过峡谷，它必须看前面是否有别的狒狒正在逆向通行。利用信号量编写一个避免死锁的程序来解决该问题。不考虑连续东行的狒狒会使西行的狒狒无限制地等待的情况。（P261的第31题）
3. 重复上一习题，但此次要避免饥饿。当一只想向东去的狒狒来到绳索前，但发现有别的狒狒正在向西越过峡谷时，它会一直等到绳索可用为止。但在至少有一只狒狒向东越过峡谷之前，不允许再有狒狒开始从东向西越过峡谷。（P261的第32题）
4. 编写银行家算法的模拟程序。该程序应该能够循环检查每一个提出请求的银行客户，并且能判断这一请求是否安全。请把有关请求和

相应决定的列表输出到一个文件中。（P261的第33题）

## 实验5 Linux的行为（选做）

### 实验目的

1. 了解Linux proc文件系统;
2. 加深对Linux系统的理解;
3. 增强Linux系统管理知识。

### 实验要求

1. 以root登录系统，并进入/proc目录，键入ls命令，查看/proc下的内容，同时查看每个文件的读写权限。
2. 根据/proc下的信息，回答：CPU的类型和型号、当前Linux版本、从启动到当前时刻所经过的时间、当前内存状态。

## 实验6 实现一个文件查找程序（选做）

### 实验目的：

文件查找

### 实验要求：

仿照unix操作系统中的find命令，在实现一个myfind命令。myfind命令从指定的目录下开始，递归地查找指定文件。其命令格式如下：

```
myfind PATH -option 参数[-print][-exec 命令 {} \;]
```

PATH：查找的起始目录。-option 参数：用来控制搜索方式，具体如下（以下只给我常用的）：-name "文件"：指定要查找的文件名，可以有通配符?\*等。-prune 目录：指出搜索时不搜索该目录。-mtime +n或-n：按时间搜索，+n：表示n天之前修改过的文件；-n：表示今天到n天前之间修改过的文件。-ctime +n或-n：也是按时间查找，+n：表示n天之前创建的文件；-n：表示今天到n天前之间创建的文件。-print：将搜索结果输出到标准输出。

### 可选的实验1

实现-exe选项 -exec：对查找到的每一个结果实行指定的程序。格式如下： -  
exec 程序名

提示：执行指定的程序可以创建一个进程执行

## 可选的实验2

将你实现的myfind命令改为用多线程的方式实现。比较多线程实现的myfind与单线程实现的myfind的执行结果、效率等，并在实验报告中给出你的解释。

## 实验7 实现一个Linux命令解释程序（选做）

### 实验目的

在linux中实现一个命令执行程序doit，它执行命令行参数中的命令，之后统计

- 1) 命令执行占用的CPU时间(包括用户态和系统态时间，以毫秒为单位)，
- 2) 命令执行的时间，
- 3) 进程被抢占的次数，
- 4) 进程主动放弃CPU的次数，
- 5) 进程执行过程中发生缺页的次数

### 实验要求

在linux中实现一个简单的命令解释程序，功能要求： 1) 同时支持内部命令和外部命令，内部命令支持两个（cd、exit） 2) 支持后台命令

### 提示

实验中可能用到的系统调用如下： • fork() — 创建一个新进程 • getrusage() — 取得进程的资源使用情况 • gettimeofday() — 取当前的时间 • execve() — 装入一个程序并执行 • wait() — 等待子进程结束 • chdir() — 改变进程的工作目录 • strtok() — 字符串解析

## 关于实验报告

### 内容必须包括

### 实验环境

- 操作系统：Linux, 例如ubuntu;
- 编译器：GCC;

- 程序语言：C/C++.
- etc.

## 实验步骤过程

- 针对实验要求，具体分析实验题目，阐述自己的思路；
- 完整的程序源代码；
- 具体的实验操作过程（要截图）：  
建模→编写程序→编译→测试运行→获得结果
- 关键步骤的解释说明

## 实验结果

- 运行过程以及结果要截图
- 对实验获取的实验结果进行必要的解释说明
- 对实验结果要有一个自我评价

## 实验小结

- 对实验进行总结
- 自己的感悟以及心得体会

## 实验报告文档

### 总共需要做的5道题目

- 题目1~4为必做题目
- 题目5~7为选做题目，至少要选做一题

汇总为一份实验报告

### 电子版的文件名命名格式

MS - Word版

■ 学号\_姓名.doc

或PDF版

■ 学号\_姓名.pdf