**《操作系统基础》课程实验教学大纲**

**课程英文名称：The Foundation of Operating System**

**课程代码：E2201040.04 实验学时数 ：8**

**课程类型：专业基础课**

**适用学科专业： 软件工程 计算机相关专业**

**先修课程：计算机组成原理**

**一、实验简介**

**1、教学任务和要求**

（通过本课程实验，学生应掌握的原理、技术、分析方法等，以及对学生掌握程度的要求）

《操作系统基础》课程既是一门理论性较强的课程，同时也是一门实践性较强的课程。因此，选择Linux操作系统平台，对其内核及结构进行分析，并在此基础上编程实现操作系统的经典问题，有助于加深对操作系统原理的理解，帮助学生建立起对操作系统内部运转机制的感性认识。

**2、内容简介**

（本课程实验包含的实验项目名称，通过本课程实验学生应提高的能力以及实验学时分配）

本实验为《操作系统基础》课程的配套实验教程，共设计了Linux环境下的四个实验单元，分别对应哲学家就餐问题的实现，生产者/消费者问题的实现，利用管道实现两个进程的通信，利用消息队列实现进程间的通信等重要的操作系统技术。每个单元首先阐述与实验原理和相关知识，再给出设计的实验课题。

**3、实验类型**

（验证、设计、综合等，设计型实验给出设计指标和要求，综合型实验明确相关知识点）

（一）信号量经典问题的实现：

类型：验证型

指标和要求：本实验由两部分构成，一是由实验者选择经典信号量解决哲学家就餐问题，要求不能产生死锁；二是利用同步和互斥机制解决生产者/消费者问题。实验者既要解决问题，又不能采用过于复杂的方法，同时要具备一定的熟练度，需要熟悉至少一种操作系统的进程和线程编程、熟悉信号量编程。

（1）在无死锁的条件下，完成30次显示哲学家的工作状态，如吃饭、思考。

（2）生产者/消费者之间必须保持同步，不允许消费者到空缓冲区取数据、不允许生产者向满缓冲区写数据，显示30次生产者/消费者对缓冲区的存取。

（二）利用管道实现两个进程的通信

类型：验证型

指标和要求：本实验主要指标是进程通信的管道机制的实现要求。

在Linux系统中建立多个子进程，建立管道，子进程成功向管道输出信息，父进程能从管道读取信息显示。

**4、考核方式**

实验报告

**5、建议教材及参考资料**

**（1）教材**

操作系统基础实验指导书（自编）

**（2）参考资料**

[1] 汤小丹著；计算机操作系统（第三版）。西安市：西安电子科技大学出版社，2007.5

[2] [杨铸](http://search.dangdang.com/?key2=%D1%EE%D6%FD&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \o "杨铸　编著)著；[Linux 下C语言应用编程](http://product.dangdang.com/22870234.html" \l "ddclick?act=click&pos=22870234_1_1_q&cat=&key=Linux+C%B1%E0%B3%CC&qinfo=64_1_48&pinfo=&minfo=&ninfo=&custid=&permid=20131216154508364125968233117698983&ref=http%3A%2F%2Fsearch.dangdang.com%2F%3Fkey%3DLinux%2520C%25B1%25E0%25B3%25CC&rcount=&type=&t=1400568590000" \o " Linux 下C语言应用编程 " \t "_blank)。北京市： [北京航空航天大学出版社](http://search.dangdang.com/?key=&key3=%B1%B1%BE%A9%BA%BD%BF%D5%BA%BD%CC%EC%B4%F3%D1%A7%B3%F6%B0%E6%C9%E7&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \o "北京航空航天大学出版社)，2012.9

[3] （德）[Michael](http://search.dangdang.com/?key2=Michael&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \o "[德]Michael Kerrisk　著，孙剑　等译) [Kerrisk](http://search.dangdang.com/?key2=Kerrisk&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \o "[德]Michael Kerrisk　著，孙剑　等译)著，[孙剑](http://search.dangdang.com/?key2=%CB%EF%BD%A3&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \o "[德]Michael Kerrisk　著，孙剑　等译)等译；Linux/UNIX系统编程手册。北京市：人民邮电出版社，2014.1

[4] [著；windows操作系统核心编程实验教程](http://product.dangdang.com/20836859.html" \l "ddclick?act=click&pos=20836859_0_2_q&cat=&key=%B2%D9%D7%F7%CF%B5%CD%B3%CA%B5%D1%E9&qinfo=93_1_48&pinfo=&minfo=&ninfo=&custid=&permid=20131216154508364125968233117698983&ref=http%3A%2F%2Fsearch.dangdang.com%2F%3Fkey%3D%25B2%25D9%25D7%25F7%25CF%25B5%25CD%25B3%25CA%25B5%25D1%25E9&rcount=&type=&t=1400568861000" \t "_blank" \o " (教材)windows操作系统核心编程实验教程 )。北京：[中国铁道出版社](http://search.dangdang.com/?key=&key3=%D6%D0%B9%FA%CC%FA%B5%C0%B3%F6%B0%E6%C9%E7&medium=01&category_path=01.00.00.00.00.00" \t "_blank)，2010.4

**二、实验项目基本信息**

**实验项目1**

1、实验项目名称：信号量经典问题的实现

2、实验项目的目的和任务：

1）实现哲学家就餐问题，要求不能出现死锁；

2）了解Linux系统下进程和线程的实现。

3）实现生产者/消费者问题，通过本实验掌握进程间的同步和互斥机制的使用。

4）熟悉基于某操作系统进程和线程的编程。

3、实验内容：

本实验分为两部分，首先实现哲学家就餐问题，要求不能出现死锁。通过本实验熟悉Linux系统的基本环境，了解Linux下进程和线程的实现。然后实现生产者/消费者问题，通过本实验掌握进程间的同步和互斥机制的使用。熟悉基于某操作系统进程和线程的编程。

第一步：实现哲学家就餐问题

1）熟悉Ubuntu系统环境和命令；

2）熟悉Ubuntu系统下的多线程编程；

3）在Ubuntu系统下编程实现哲学家就餐问题。

实现教材2.5.2节中所描述的哲学家就餐问题。要求显示出每个哲学家的工作状态，如吃饭，思考。连续运行30次以上都未出现死锁现象。

第二步：实现生产者/消费者问题

1）有一群生产者进程在生产产品，并将这些产品提供给消费者进程去消费。为使生产者进程与消费者进程能并发执行，在两者之间设置了一个具有n个缓冲区的缓冲池：生产者进程从文件中读取一个数据，并将它存放到一个缓冲区中； 消费者进程从一个缓冲区中取走数据，并输出此数据。生产者和消费者之间必须保持同步原则：不允许消费者进程到一个空缓冲区去取产品；也不允许生产者进程向一个已装满产品且尚未被取走的缓冲区中投放产品。

2）、创建3进程（或者线程）作为生产者，4个进程（或者线程）作为消费者。创建一个文件作为数据源，文件中事先写入一些内容作为数据。

3）、生产者和消费者进程（或者线程）都具有相同的优先级。

4、项目需用仪器设备名称：PC机，WindowsXP/2000操作系统，VMware虚拟机和Ubuntu系统

5、所需主要元器件及耗材：无

6、学时数：4

**实验项目2**

1、实验项目名称**：**利用管道实现两个进程的通信

2、实验项目的目的和任务：

**1）**熟悉Linux操作系统下的编程

2）熟悉Linux下进程间的通信过程

3）熟悉Linux环境下进程的控制和同步

3、实验内容：

掌握操作系统的进程间通信机制管道的使用，掌握操作系统中父进程与子进程的同步。实现子进程向管道输入，父进程从管道中读取信息操作。学有余力者可进一步尝试用消息队列实现进程间的通信。

在Linux系统中使用系统调用fork()创建两个子进程，使用系统调用pipe()建立一个管道，两个子进程分别向管道各写一句话：

Child process 1 is sending a message!

Child process 2 is sending a message!

而父进程则从管道中读出来自于两个子进程的信息，显示在屏幕上。然后分别结束两个子进程的运行。要求：

1）.父进程先接收子进程P1发来的消息，然后再接收子进程P2发来的消息。

2）.在Linux平台下实现。

4、项目需用仪器设备名称：PC机，WindowsXP/2000操作系统，VMware虚拟机和Ubuntu系统

5、所需主要元器件及耗材：无

6、学时数：4