

# 《Linux 操作系统设计实践》

## 实验指导书

福州大学数学与计算机科学学院

2018 年 9 月

# 目 录

1、课程教学目的及要求 .....	4
2、实验内容 .....	4
2.1 实验一:进程管理 .....	4
【实验目的】 .....	4
【实验预备内容】 .....	5
【实验内容】 .....	5
【实验一报告格式及内容要求】 .....	5
2.2 实验二:进程通信 .....	1
【实验目的】 .....	1
【实验预备内容】 .....	1
【实验内容】 .....	1
【实验二报告格式及内容要求】 .....	1
2.3 实验三:网络编程 .....	1
【实验目的】 .....	1
【实验预备内容】 .....	1
【实验内容】 .....	1
【实验三报告格式及内容要求】 .....	1
2.4 实验四:文件操作 .....	1
【实验目的】 .....	1
【实验预备内容】 .....	1
【实验内容】 .....	1
【实验四报告格式及内容要求】 .....	1
2.5 实验五:图形界面 .....	1
【实验目的】 .....	2
【实验预备内容】 .....	2
【实验内容】 .....	2
【实验五报告格式及内容要求】 .....	2
2.6 实验六: 综合应用 .....	3
【实验目的】 .....	3
【实验预备内容】 .....	3
【实验内容】 .....	3
【实验五报告格式及内容要求】 .....	4
3、实验报告提交要求及评分标准.....	5
附录 1（报告封面）: .....	6

附录 2: 实验环境操作简要说明.....	7
进入 Linux 系统(使用虚拟机系统) .....	7
Linux 系统下编译 c 语言程序 .....	7
Windows 与 VirtualBox 下 Linux 的文件共享 .....	8
Linux 系统下挂载 U 盘 .....	8

# 1、课程教学目的及要求

通过本课程的实践锻炼，使同学们了解 Linux 操作系统的基本原理和使用方法，培养在 Linux 环境下进行 C 编程开发的能力，重点加深对进程概念的理解，明确进程和程序的区别。深刻了解 Linux 操作系统中进程通信机制，使用 Linux 的系统调用实现进程管理、进程通信、文件处理，图形界面开发等相关功能，注重培养学生分析问题和独立解决问题的能力，为开发多用户环境下的软件奠定良好的基础，具备开发大型应用程序的能力，同时也为毕业设计阶段的项目开发及就业打下一定的基础。

课程基本要求：

较熟练的 C 语言编程能力，了解 Linux 操作系统的使用方法，掌握操作系统及进程的原理、概念。

参考教材：（Linux 环境下 C 编程开发和使用的书籍均可）

《Linux C 从入门到精通》明日科技.清华大学出版社 2012

《精通 Linux C 编程》刘学勇、陈建伟编著.清华大学出版社 2009

《Linux 编程从入门到精通》宫虎波 编著.化学工业出版社 2009

《Linux C 编程从初学到精通》张繁 等编著.电子工业出版社.2011

## 2、实验内容

### 2.1 实验一:进程管理

#### 【实验目的】

掌握 Linux 操作系统的使用方法；掌握 Linux 环境下 C 程序开发方法；加深对进程概念的理解，进一步认识并发执行的实质；学习通过进程执行

新目标程序的方法；了解 Linux 系统中进程信号处理的基本原理。了解线程的概念。

### 【实验预备内容】

(1) 学习 Linux 操作系统使用方法；C 语言编程方法，Linux 下编译、调试、运行 C 程序的方法；理解进程与程序的区别，并发执行的概念。

(2) 理解系统调用 `fork()` 的作用，分析进程的创建过程。

(3) 阅读进程、线程的相关参考资料，加深对进程管理概念的理解。

### 【实验内容】

阅读参考资料，分析示例程序代码，熟悉实验环境，编程实现以下要求。

- 使用 `fork()` 函数。（要求两个或多个进程之间有信息交互效果）

### 【实验一报告格式及内容要求】

学号：××× 姓名：××× 学院：××× 专业：××× 班级：×××

《Linux 操作系统设计实践》实验一：进程管理

实验环境：……（linux 操作系统的版本等软件环境）

实验内容：……（写出程序代码和运行结果截图，程序代码上需有注释）

实验总结：……（解释说明所编写的程序思想；如果是基于示例程序的改进需说明改进工作在哪里。）

## 2.2 实验二:进程通信

### 【实验目的】

进一步提高 Linux 环境下 C 编程能力，了解和熟悉 Linux 支持的多种 IPC 机制。Linux 作为一个多任务多进程的操作系统，各个进程间信息交互不可避免，进程间通信可分为本地进程间通信和远程进程间通信。本地进程间通信主要包括信号，管道，消息队列，信号量，共享内存等通信方式。

### 【实验预备内容】

- (1) 阅读 Linux 下 IPC 机制的相关参考资料。
- (2) 重点学习信号量、共享内存机制。

### 【实验内容】

阅读参考资料，分析示例程序代码，编程实现以下要求。

- 编写程序使用某种本地进程间通信机制实现客户端进程与服务器端进程之间信息的发送接收。

### 【实验二报告格式及内容要求】

学号：×××姓名：×××学院：××× 专业：××× 班级：×××

《Linux 操作系统设计实践》实验二：进程通信

实验环境：……（linux 操作系统的版本等软件环境）

实验内容：……（写出程序代码和运行结果截图，程序代码上需有注释）

实验总结：……（解释说明所编写的程序思想；如果是基于示例程序的改进需说明改进工作在哪里。）

## 2.3 实验三:网络编程

### 【实验目的】

了解和熟悉 Linux 环境下基于套接口的通信方式。本地进程间通信方式局限在单一计算机内，基于套接口的通讯方式不仅可以实现单机内的进程间通信，还可以实现不同计算机进程之间的通信。

### 【实验预备内容】

(1) 阅读 Linux 下套接口编程的相关参考资料。

### 【实验内容】

阅读参考资料，分析示例程序代码，编程实现以下要求。

- 使用套接口通信机制实现客户端进程与服务器端进程之间信息的发送接收。

### 【实验三报告格式及内容要求】

学号：×××姓名：×××学院：××× 专业：××× 班级：×××

《Linux 操作系统设计实践》实验三：网络编程

实验环境：……（linux 操作系统的版本等软件环境）

实验内容：……（写出程序代码和运行结果截图，程序代码上需有注释）

实验总结：……（解释说明所编写的程序思想；如果是基于示例程序的改进需说明改进工作在哪里。）

## 2.4 实验四:文件操作

### 【实验目的】

文件操作是 Linux 系统中最常见的操作之一,熟悉 Linux 的文件系统及其操作的相关系统调用,了解和掌握基于文件描述符和基于数据流的文件 I/O 操作方式。

### 【实验预备内容】

- (1) 阅读 Linux 下文件操作的相关参考资料。
- (2) 重点学习基于数据流的文件 I/O 操作。

### 【实验内容】

阅读参考资料,分析示例程序代码,编程实现以下要求之一即可。

- 读取文件内容,经过内容和格式的修改后保存到另一文件。
- 在实验二或三的基础上实现利用文件操作读取及保存信息的发送接收。

### 【实验四报告格式及内容要求】

学号: ××× 姓名: ××× 学院: ××× 专业: ××× 班级: ×××

《Linux 操作系统设计实践》实验四: 文件操作

实验环境: ..... (linux 操作系统的版本等软件环境)

实验内容: ..... (写出程序代码和运行结果截图,程序代码上需有注释)

实验总结: ..... (解释说明所编写的程序思想;如果是基于示例程序的改进需说明改进工作在哪里。)



## 2.5 实验五:图形界面

### 【实验目的】

图形界面方便直观，人机交互性较好。了解和熟悉 Linux 支持的 GUI 原理，了解基于 GTK+或 Qt 等方法的界面编程实现。

### 【实验预备内容】

- (1) 阅读 Linux 下图形界面编程的相关参考资料。
- (2) 重点学习基于 GTK+的界面编程开发方法。

### 【实验内容】

阅读参考资料，分析示例程序代码，编程实现以下要求之一即可。

- 有简单功能的图形界面程序。
- 在实验二、三或四的基础上实现增加图形界面功能后的展示或操作。

### 【实验五报告格式及内容要求】

学号：×××姓名：×××学院：××× 专业：××× 班级：×××

#### 《Linux 操作系统设计实践》实验五：图形界面

实验环境：……（linux 操作系统的版本等软件环境）

实验内容：……（写出程序代码和运行结果截图，程序代码上需有注释）

实验总结：……（解释说明所编写的程序思想；如果是基于示例程序的改进需说明改进工作在哪里。）

## 2.6 实验六：综合应用

### 【实验目的】

进一步提高对操作系统的理解，提高在 Linux 操作系统下系统编程开发的综合能力。培养分析问题和独立解决问题的能力。

### 【实验预备内容】

阅读参考资料，结合自选应用背景查找学习相关技术。

### 【实验内容】

分析示例程序代码，自由设定应用背景，编程实现以下要求。

- 模拟有应用背景的客户端、服务器交互类程序。（可以不使用图形界面）

系统要求界面友好（图形界面或者字符界面），便于演示和理解。如程序功能较复杂，代码量大可 2-3 人一起合作完成，但要分工明确。

## 【实验六报告格式及内容要求】

学号：×××姓名：×××学院：××× 专业：××× 班级：×××

### 《Linux 操作系统设计实践》实验六：综合应用

实验环境：××××××××× (linux 操作系统的版本等软件环境)

报告内容：

1、系统情况简介：(系统设计的背景说明，需求说明，列举系统所使用的主要系统调用或功能。**注意：如分组完成需说明小组成员组成情况；分工情况；工作量所占比例**)

2、程序运行演示说明：(程序包含哪些文件；如何编译运行；运行的主要界面截图并加以说明)

3、实验结果总结：(分析结果，说明优缺点及改进方向)

4、编程工作总结：(编程工作所付出的努力、面临的困难，不足之处及体会与收获，请认真完成，不少于 500 字。**注意：如分组完成的同学需具体说明自己完成的工作**)

5、附录源程序代码 (代码上需有注释)

### 3、实验报告提交要求及评分标准

实验报告的电子版请按时在学校的网络教学综合平台上提交。（登录网址为 <http://met2.fzu.edu.cn/>，输入自己的学号和密码，进入系统，选择本课程，进入“课程作业”。把 word 格式的的作业以附件方式进行提交(文件名写上学号姓名，例如“学号\_姓名\_实验一.doc)。

- 1、第 2 周（9 月 15 日 23:00 前）上交实验一电子版
- 2、第 3 周（9 月 22 日 23:00 前）上交实验二电子版。
- 3、第 6 周（10 月 13 日 23:00 前）上交实验三和实验四电子版
- 4、第 7 周（10 月 20 日 23:00 前）上交实验五电子版。

5、第 9 周（11 月 3 日 14: 00-15: 00）在院机房上交打印装订在一起的实验报告（A4 双面打印，左侧装订），（含实验一、二、三、四、五、六）。打印报告使用统一封面（见附录），且含有目录。**要求报告内容排版紧凑，截图或代码布局合理，尽量减少页数。**如实验六有分组则实验报告封面上需填写本组其他成员学号姓名并在组长的姓名后面标注“组长”。

**评优的同学、多人合作完成系统的同学需演示实验六程序（进行程序功能演示、询问代码及功能、分工情况等）。**

跟打印稿相对应的实践报告电子版（包括封面、目录、实验一至六）和实验一至六的源程序代码文件也需打包通过“网路教学综合平台”上交。

报告提交如有疑问可发邮件询问，[chengye@fzu.edu.cn](mailto:chengye@fzu.edu.cn)。

根据实验报告一至六的实验内容及实验报告格式（占 60%），实验六的功能效果与工作量、工作总结情况（占 30%），每次实验报告提交情况（占 10%）综合评定课程最终成绩。

实验内容具有开放性，希望同学们在实验内容中自由发挥，展示出自己的学习效果，体现新颖性。

附录 1（报告封面）：

福州大学

《Linux 操作系统设计实践》  
实验报告

学号：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

年级：\_\_\_\_\_

学院：\_\_\_\_\_

专业：\_\_\_\_\_

本组其它成员：学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_

学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_

实验时间：2018—2019 学年第一学期

## 附录 2：实验环境操作简要说明

### 进入 Linux 系统(使用虚拟机系统)

本实验使用 linux 系统完成，也可在虚拟机环境下完成。Linux 的各版本一般都可进行实验。(redhat, ubuntu 等)。

机房上机环境使用 VirtualBox 虚拟机，运行虚拟机程序，打开实验用 linux 虚拟镜像文件，进入 linux 系统，登陆虚拟机 linux 环境的用户账号为 **root** 或 **cy**，密码为 **123456**。

界面为图形界面。可打开“终端程序”进入命令行界面进行实验。

有关使用 linux 操作系统的命令和方法可自行学习参考资料。

### Linux 系统下编译 c 语言程序

通过 linux 的文档编辑器（**程序菜单**→**附件菜单**可找到，不同版本 Linux 可能位置不同），按标准 C 语法编写源程序，要求编写好的文件是后缀为“.c”的文件（例如 p1.c），保存退出后。

如果处于 Linux 的文本界面下编写文档，需使用 vi 编辑器编写文档。例如可使用 **vi p1.c** 进入 vi 编辑器，“p1.c”为要创建的文件名。按“**i**”键或“**a**”键进入输入状态输入文本，编写完毕按 **ESC** 键进入命令状态，再按“**:**”后输入“**wq**”保存退出。由于 vi 编辑器涉及许多命令，请查阅参考资料后使用。

编写好文件后，打开“终端程序”，出现命令提示行窗口，进入文件所在目录后键入以下命令按回车编译源程序：

```
gcc p1.c -o e1
```

gcc 为编译命令，p1.c 为源程序名，-o 参数指定输出编译好的文件名，e1 为指定的生成可执行文件的名字（linux 系统下的文件名一般不需要后缀），如果程序语法正确就会通过，这样在当前目录下可找到文件 e1，可通过在当前目录下运行 ls 命令查看。如果不加-o 选项指定生成的新文件名，

则自动在当前目录下生成一个名为“a.out”的可执行文件。

接下来可以运行该程序：

```
./el
```

以上内容可参看参考教材或相关资料，对 linux 下使用的命令也可在命令行下运行 man 和命令名加以查看，也可用 info。例如：

`man ls`, `man cd`, `man cat`, `man more`, `man mkdir` 等，进入 man 程序界面后可按“q”键退出。

## Windows 与 VirtualBox 下 Linux 的文件共享

需安装 VirtualBox 增强功能。

1. 启动 linux 后，在 linux 界面下
- 1、菜单：“设备—》安装增强功能”（自动安装，较快）
- 2、指定 windows 下可共享的目录名 share：“设备—》共享文件夹”
- 3、创建挂载点：终端下 “`sudo mkdir /mnt/share`”
- 4、挂载共享目录：终端下 “`sudo mount -t vboxsf share /mnt/share`”

设置后可在 linux 的 /mnt/share 下看到 windows 系统的 share 目录。

## Linux 系统下挂载 U 盘

比较新的 Linux 版本一般可以自动识别挂载 U 盘。

如不能自动识别挂载，则需要手动挂载。插入 U 盘后，使用命令 `fdisk -l` 可查看系统有无识别出 U 盘，一般 U 盘文件系统为 /dev/sda1 或 /dev/sda 或 /dev/sdb1 等。（注意：使用虚拟机时，需把虚拟机激活为当前窗口才可使虚拟机检测到插入 U 盘的动作）

使用命令 `mount /dev/sda1 /mnt` 挂载 U 盘文件系统到 Linux 树形文件系统的 `/mnt` 目录下（加参数 `-o iocharset=gb2312` 可支持中文），进入 `/mnt` 则可访问 U 盘文件。使用完毕需卸载，命令为 `umount /mnt`，成功后则可拔出 U 盘。

由于 U 盘种类不同，可把 `/dev/sda1` 换成 `/dev/sda` 或 `/dev/sdb1` 试试。

网络上帮助信息很多，以上相关操作可网络查找学习。