

# 《Linux 操作系统原理与实践》课程大纲

王晓林

March 9, 2021

## 目录

<b>1 课程大纲</b>	<b>3</b>
1.1 课程内容	3
1.2 实验内容	5
1.3 实习	5
1.4 考核	5
1.5 参考教材	5
<b>2 课程说明</b>	<b>5</b>
2.1 课程性质和要求	5
2.2 课程重点	6
2.3 作业、实习要求	6
2.4 与其它课程的关系	6
2.5 课时安排	6
2.6 特殊说明	7
<b>3 实验教学大纲</b>	<b>7</b>
3.1 实验教学的目的和要求	7
3.2 实践教学大纲	7
3.3 实验设备要求	7
3.4 实验内容	7
3.4.1 Approaching to the Linux kernel	8
3.4.2 Process Management	8
3.4.3 Memory management	8

目录	2
3.4.4 File System	8
3.5 实验报告要求	9
3.6 成绩考核	9
3.7 实验指导和参考书目	9
3.8 特别说明	9
<b>4 课程简介</b>	<b>9</b>

- 课程编号: 40000001
- 学时: 64 (理论: 32; 实验: 32)
- 学分: 4
- 实习: 0
- 面向专业: 计算机科学与技术, 电子信息工程, 信息与计算机技术

## 1 课程大纲

### 1.1 课程内容

#### 1. Introduction

- What's an OS?
- OS services
- Bootstrapping
- Hardware
- Interrupt
- System calls

#### 2. Processes and Threads

- What's a process?
- Process creation
- Process state
- Process Control Block (PCB)
- CPU switch from process to process
- Processes vs. threads
- Why threads?
- Thread characteristics
- Thread operation and POSIX threads

- User-level threads vs. kernel-level threads
- Linux threads

### 3. Process synchronization

- Concepts
- Shared memory
- Race condition and mutual exclusion
- Semaphores
- Monitors
- Message passing
- Classical IPC problems

### 4. CPU Scheduling

- Scheduling introduction
- Scheduling algorithms
- Thread scheduling
- Linux scheduling

### 5. Deadlocks

- Resources
- Introduction to deadlocks
- Deadlock modeling
- Dealing with deadlocks

### 6. Memory Management

- Real-mode vs. protected-mode memory management
- Contiguous memory allocation
- Virtual memory

### 7. File Systems

- Files

- Directories
- File system implementation
- Ext2 file system
- Virtual file system

## 1.2 实验内容

参见第 3 节《Linux 操作系统原理与实践》实验教学大纲。

## 1.3 实习

无

## 1.4 考核

- 考试: 50%
- 作业: 50%

## 1.5 参考教材

- [1] Silberschatz, Galvin, Gagne. *Operating System Concepts Essentials*. 1st ed. John Wiley & Sons, 2011.
- [2] TANENBAUM A S. *Modern Operating Systems*. 3rd ed. Prentice Hall Press, 2007.
- [3] BOVET D, CESATI M. *Understanding The Linux Kernel*. 3rd ed. OReilly, 2005.

# 2 课程说明

## 2.1 课程性质和要求

《Linux 操作系统原理与实践》是一门重要的专业基础课。深入理解操作系统的工作原理，了解 Linux 平台的软件开发环境，对学生在软件编程、开发方面具有重大意义。本课程介绍给同学如下内容：

- 操作系统简介
- 进程与线程

- 进程间通信
- CPU 调度
- 死锁
- 内存管理
- 文件系统

## 2.2 课程重点

- 进程
- 内存管理
- 文件系统

## 2.3 作业、实习要求

作业迟交一天扣分 10%。

## 2.4 与其它课程的关系

- 前期课程：计算机组成原理，Linux 应用基础，C 编程，汇编编程
- 后期课程：Linux 系统分析

## 2.5 课时安排

课程内容	理论学时	实验学时
简介	4	4
进程与线程	4	4
进程间同步	6	6
CPU 调度	4	4
死锁	4	4
内存管理	6	6
文件系统	4	4

## 2.6 特殊说明

无

## 3 实验教学大纲

- 课程编号: 40000001
- 学时: 64 (理论: 32; 实验: 32)
- 学分: 4
- 实习: 0
- 授课对象: 计算机科学与技术, 电子信息工程, 信息与计算机技术

### 3.1 实验教学的目的和要求

通过编程实践, 让学生深入了解 Linux 操作系统的工作原理。

### 3.2 实践教学大纲

实验安排	学时
了解 Linux 内核	8
进程管理	8
内存管理	8
文件系统	8

### 3.3 实验设备要求

- Debian PC

### 3.4 实验内容

- 参见《Linux 操作系统原理与实践》实验指导。

### **3.4.1 Approaching to the Linux kernel**

1. proc file-system
2. Play with the kernel
3. Hello, kernel module!
4. System calls

### **3.4.2 Process Management**

1. Process creation
2. Thread
3. IPC
  - (a) Signals
  - (b) Pipe
  - (c) FIFO
  - (d) File Locking
  - (e) Message Queues
  - (f) Semaphores

### **3.4.3 Memory management**

1. Basic commands
2. Shared Memory Segments
3. Memory Mapped Files

### **3.4.4 File System**

1. File system creation
2. Finding a file with hexdump



### 3.5 实验报告要求

按规定格式完成，迟交报告每天扣分 10%。

### 3.6 成绩考核

- 实验报告满分 100，60 分及格

### 3.7 实验指导和参考书目

- 自编《实验指导》

### 3.8 特别说明

无

## 4 课程简介

- 课程编号: 40000001
- 学时: 64 (理论: 32; 实验: 32)
- 学分: 4
- 实习: 0
- 面向专业: 计算机科学与技术, 电子信息工程, 信息与计算机技术
- 前期课程: 英语, 计算机组成原理, Linux 应用基础, C 编程, 汇编知识
- 课程性质和要求《Linux 操作系统原理与实践》是一门重要的专业基础课。深入理解操作系统的工作原理, 了解 Linux 平台上的软件开发环境对学生在软件编程、开发方面具有重大意义。本课程介绍给同学如下内容:
  - 操作系统简介
  - 进程与线程
  - 进程间通信

- CPU 调度
- 死锁
- 内存管理
- 文件系统

• 参考教材

- [1] Silberschatz, Galvin, Gagne. *Operating System Concepts Essentials*. 1st ed. John Wiley & Sons, 2011.
- [2] TANENBAUM A S. *Modern Operating Systems*. 3rd ed. Prentice Hall Press, 2007.
- [3] BOVET D, CESATI M. *Understanding The Linux Kernel*. 3rd ed. OReilly, 2005.