

# 《计算机操作系统》课程教学大纲

课程英文名称: Computer Operating System

课程代码: E0600940

学 时 数 : 64

学 分 数: 4

课程类型: 学科基础课程

适用学科专业: 计算机科学与技术

先修课程: 计算机组成原理、高级语言程序设计、数据结构

执 笔 者: 蒲晓蓉

编写日期: 2015.8.8

审 核 人:

## 一、课程简介

计算机操作系统是计算机系统中硬件之上的第一层系统软件,负责计算机系统中各类资源的管理和控制。本课程主要介绍计算机操作系统如何对计算机资源进行有效管理和控制,以达到高效和充分利用计算机系统软硬件资源。它是计算机专业及相关专业的基础课程和核心课程之一。它在学生的计算机知识结构中有重要的地位和作用,是计算机及相关专业知识体系中不可或缺的重要基础。

This course examines basic issues in operating system design and implementation. The operating system provides a well-known, convenient and efficient interface between user programs and the bare hardware of the computer on which they run. The OS protects the hardware because only OS code directly accesses it. The OS multiplexes machine resources safely. It allows multiple user programs (possibly run by multiple users) to access common resources like the network, local disc, local memory and the CPU. It tries to prevent user programs from interfering with each other's execution.

Operating systems have several properties which make them unique pieces of software: they must manage concurrent execution of multiple threads of control, they must deal with the often hostile programming environment provided by raw hardware, they must control their use of machine resources more carefully than most software, and they must fail less frequently than most software. These requirements make the creation and maintenance of operating systems challenging and fulfilling.

## 二、课程目标

通过计算机操作系统课程的学习,使学生掌握计算机操作系统的基本概念和功能、各部分的工作原理、设计方法和实现算法,系统了解计算机操作系统的各部分是如何工作的。为学生将来从事计算机相关领域的工程研发、科学研究等工作打下坚实的基础。

The course will start with a brief historical perspective of the evolution of operating systems over the last fifty years, and then cover the major components of most operating systems. This discussion will cover the tradeoffs that can be made between performance and functionality during the design and implementation of an operating system. Particular emphasis will be given to these major OS subsystems: process management (processes, threads, CPU scheduling, synchronization and deadlock), memory management (segmentation, paging, swapping), I/O devices management, file system management and security.

### 三、课程内容和安排要求

#### （一）教学内容、要求及教学方法

本课程共  $56+8=64$  学时，其中：课堂讲授 56 学时，课内实验 8 学时。

#### 第一章 计算机操作系统概论（6 学时，多媒体课件结合板书面授）

##### 1、主要内容

批处理技术、多道程序设计技术、操作系统的概念、操作系统的发展、操作系统的基本类型、操作系统相关的基本概念和特点、操作系统的特征、理解操作系统的服务、操作系统的功能模块、操作系统的体系结构、系统调用、命令接口、程序接口、虚拟机、客户机/服务器等。

##### 2、应达到的要求

了解：操作系统的体系结构、操作系统的发展及主要类型。

理解：操作系统中的基本概念、操作系统的目标和作用、理解用户接口与系统调用的意义和类型。

掌握：批处理技术、多道程序设计技术、操作系统的基本类型、特征、操作系统的功能模块。

#### 第二章 进程与并发控制（20 学时，多媒体课件结合板书面授）

##### 1、主要内容

程序顺序执行、程序并发执行、进程的定义与特征、进程的基本状态、进程的挂起状态、进程控制块、进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活。临界资源、临界区、利用软件和硬件解决进程互斥问题、整型信号量机制、记录型信号量机制、信号量集机制、生产者—消费者问题、读者和写者问题、哲学家进餐问题、管程机制、进程通信的类型、直接通信和间接通信方式、消息传递系统中的几个问题、消息缓冲队列通信机制。调度的类型、调度队列模型、调度方式和各种调度算法、产生死锁的原因和必要条件、处理死锁的基本方法、死锁的预防和避免、死锁的检测与解除。进程调度算法。满足实时系统要求时，应选择适合实时系统中的调度算法。线程的概念、线程间的同步和通信、用户线程和内核支持线程的概念。

##### 2、应达到的要求

了解：进程的分配方式、管程机制。

理解：进程的并发执行与控制；实时系统的类型及实时调度算法。线程的概念、线程间的同步和通信、用户线程和内核支持线程的概念。

掌握：程序的执行、进程的定义与特征、进程的基本状态、进程控制块、操作系统内核、进程的创建、进程的终止、进程的阻塞与唤醒、进程的挂起与激活、线程与进程、进程调度算法。临界资源、临界区、进程互斥问题、信号量的应用。进程调度和死锁的概念、处理死锁的基本

方法。进程（线程）的调度算法、生产者/消费者问题、读者和写者问题、哲学家进餐问题。

### 第三章 存储器管理（14 学时，多媒体课件结合板书面授）

#### 1、主要内容

操作系统存储管理的需求分析；现代计算机系统的多级存储体系；存储划分技术；分区、动态分区分配算法；伙伴系统；分页/分段存储管理；段页式存储管理技术。对换技术。虚拟存储器的基本概念，请求分页存储管理，请求分段存储管理，虚拟存储的软件策略：驻留集管理、页面获取、页面放置、页面置换算法、负载控制。

#### 2、应达到的要求

了解：多级存储体系结构、程序的装入和链接。

理解：存储器管理相关技术、虚拟存储器的基本概念。

掌握：重定位与地址转换、分区存储管理、动态分区分配算法、交换技术、分页存储管理、各种页面置换算法、分段存储管理、段页式存储管理、虚拟存储管理技术。

### 第四章 设备管理（8 学时，多媒体课件结合板书面授）

#### 1、主要内容

I/O 系统的基本概念和设备分配中的数据结构，I/O 控制方式，通道的分类，缓冲管理，磁盘存储管理的调度策略；设备的独立性，虚拟设备，磁盘冗余阵列。

#### 2、应达到的要求

了解：磁盘冗余阵列、闪存技术。

理解：I/O 系统的组成，设备的独立性。

掌握：I/O 控制方式、缓冲管理、设备分配、设备处理、虚拟设备、磁盘的调度算法。

### 第五章 文件管理（6 学时，多媒体课件结合板书面授）

#### 1、主要内容

文件和文件系统的概念，文件逻辑结构（堆文件、顺序文件、索引顺序文件、索引文件、HASH 文件），外存分配方法（连续分配、链接分配、索引分配），目录管理（一级目录、二级目录、多级目录），文件存储空间的管理技术（位示图、空闲链表、索引）。文件系统性能的改善、数据一致性控制。

#### 2、应达到的要求

了解：文件系统性能的改善、数据一致性控制。

理解：文件系统的基本概念、目录管理、文件共享、文件保护的方法。

掌握：文件逻辑结构、文件的物理结构、文件目录、外存空间的管理。

## 第六章 操作系统安全（2 学时，多媒体课件结合板书面授）

### 1、主要内容

操作系统安全的概念、安全机制的实施：文件保护机制、身份认证、访问矩阵、访问矩阵的实现。

### 2、应达到的要求

了解：安全系统的模型、设计、可信度验证。

理解：操作系统安全的概念、安全机制的实施

掌握：文件保护、身份认证、访问矩阵、访问矩阵的实现。

### （二）自学内容和要求

第一章 当前主流操作系统简介。了解当前主流操作系统的主要特点与发展趋势。

第二章 进程调度实例、多线程实例等。能分析或修改某操作系统实例的部分源代码。

第三章 x86 的虚存机制。能分析某操作系统实例的虚存实现技术。

第四章 闪存技术的软硬件实现。能深入研究闪存技术的软硬件实现技术。

第五章 Linux 文件系统目录与文件控制块的实现；Linux 文件系统的可靠性。

第六章 安全操作系统实例。能分析某操作系统实例的安全机制。

### （三）实践性教学环节和要求

#### 1、主要内容和学时分配

进程与并发控制（4 学时），存储器管理（2 学时），设备和文件管理（2 学时）

#### 2、应达到的要求

通过该实验课程的学习和实践训练，掌握操作系统的基本原理和实现技术，能编写并发进程或线程，实现其调度算法；能深刻理解虚拟存储技术，实现虚拟换页技术；能基于 Linux 或 Android 操作系统，设计实现小型应用程序开发与测试。

## 四、考核方式

1. 中文班：期末（60%）+平时（10%）+半期（10%）+实验（20%）

2. 双语班：期末（50%）+平时（20%）+半期（10%）+实验（20%）

## 五、建议教材及参考资料

### （一）教材：

中文班：刘乃琦等，《操作系统原理、设计及应用》。北京高等教育出版社. 2008

双语班：William Stallings, 蒲晓蓉改编, Operating System Internals and Design principles（第 7 版）。电子工业出版社, 2013.

(二) 参考资料:

1. 蒲晓蓉主编《操作系统原理与 Linux 实例分析》，电子工业出版社. 2013
2. 陈向群等译.《操作系统-精髓与设计原理》(第七版). 北京:电子工业出版社. 2012
3. 汤子瀛等.《计算机操作系统》 西安:西安电子科技大学出版社.
4. [http://www.linuxforum.net/poll2/index.php?poll\\_id=1](http://www.linuxforum.net/poll2/index.php?poll_id=1)
5. <http://www.osnews.com/>
6. <http://www.linux-mm.org/docs.shtml>
7. <http://www.tldp.org/LDP/tlk/tlk.html>
8. <http://www.linuxjournal.com/article.php?sid=1060>