

《操作系统基础》课程教学大纲

课程英文名称: Principles of Computer Operating System

课程代码: E2201040 学时数: 56+8 学分数: 4

课程类型: 学科基础课程

适用学科专业: 信软各专业

先修课程: 数据结构、高级程序设计语言、计算机组成原理

执笔者: 陈佳 编写日期: 2020年2月12日 审核人: 汤羽

一、课程简介

操作系统基础是计算机专业的主干课程和核心课程之一。课程主要描述了对物理计算机怎样实施有效的管理和控制, 在管理与控制中的技术和方法, 以达到高效和充分利用计算机系统软硬件资源, 因此它是一个大型而复杂的系统软件, 它在学生的计算机知识结构中具有重要的地位和作用, 同时又是其它课程的重要基础。

Computer operating system is one of the core courses of computer science. The course mainly introduces how to implement effective management and control of the computer hardware. It focuses on technologies and methods in management and control, and tries to improve the efficiency of computer system, software and hardware resources. It introduces computer operating system as large and complex software. The course has an important position in the structure of students' computer knowledge. And it is one of the most important fundamental courses.

二、课程目标

通过本课程的学习, 使学生掌握计算机操作系统的基本概念和功能、各部分的工作原理和设计方法, 初步了解计算机操作系统的各部分是如何工作的, 站在系统软件的高度思考问题, 培养系统能力和解决复杂工程问题的能力, 为学生从事计算机方面的研究打下坚实的基础。

Through this course, students should understand the basic concepts and functions of computer operating system, the principles and design methods of the main functional parts of operating system to train the ability of system and complex problems solution. And it helps put a solid foundation for the further research on computer.

<p>课程目标 (CO)</p>	<p>C01: 要求学生从系统级上掌握分析和设计计算机操作系统的基本思路, 对内核、进程、线程等核心概念具有系统级的认识与理解。Master the basic ideas of analyzing and designing computer operating systems from a system level, and have a system-level understanding and understanding of core concepts such as kernel, process, and thread.</p> <p>C02: 要求学生理解操作系统的设计原理、框架、目标、各部分的工作原理, 能够从系统级上应用内核、进程、线程等核心概念对操作系统进行设计并改进等。Understand the design principle, framework, goals, and working principles of the operating system. And design and improve the operating system from core concepts such as kernel, process, and thread at the system level.</p> <p>C03: 要求学生能够理解各类操作系统中的经典问题和典型应用, 并搭建 Linux 环境 Centos 6.0, 开展相应的实验, 实现这些经典问题及应用。Understand the classic problems and typical applications in various operating systems, and build the Linux environment Centos 6.0 to carry out corresponding experiments to achieve these classic problems and applications.</p> <p>C04: 要求学生理解计算机操作系统的关键功能, 并搭建 Linux 环境 Centos 6.0, 开展相应的实验, 实现这些关键功能, 培养系统能力和解决复杂工程问题的能力。Understand the key functions of the computer operating system, and build the Linux environment Centos 6.0, carry out the corresponding experiments, realize these key functions, cultivate system capabilities and the ability to solve complex engineering problems.</p>
<p>课程模块 (CM)</p>	<p>CM1: 操作系统引论 操作系统的目标和作用、操作系统的概念、发展、基本类型、基本特征、主要功能和体系结构。</p> <p>CM2: 处理机调度与进程管理 介绍处理机调度的层次、调度队列模型、选择调度算法的规则、各种调度算法、实时调度。进程和线程的原理、同步机制、互斥和信号量等。了解死锁的产生原因和必要条件、处理死锁的基本方法。</p> <p>CM3: 存储管理 介绍存储器的层次结构、程序的装入和链接。掌握分页、分段存储管理方式、段页式存储管理方式、对换技术。了解虚拟存储器的工作原理。</p> <p>CM4: 设备管理 介绍 I/O 系统的控制方式, 了解缓冲管理、I/O 软件、设备分配、和磁盘调度策略。</p> <p>CM5: 文件管理 介绍文件系统的结构、外存分配方法。掌握目录管理和文件存储空间的管理技术。</p> <p>CM6: 操作系统接口 介绍联机用户接口、联机命令的类型、系统调用的基本概念和类型。了解典型的操作系统调用示例。</p>

培养目标	毕业要求指标点	课程目标	课程模块
PO1	GR1.3 理解系统的概念及其在软件工程领域的体现，能对复杂软件工程问题的解决方案进行分析，并尝试改进	CO1, CO2	CM1, CM2, CM3, CM4, CM5, CM6
PO2	GR4.1 能够采用科学的方法对复杂工程问题中的关键环节，设计相应的实验方案，搭建实验环境，开展实验	CO3, CO4	CM2, CM3

课程达成度评价

课程目标	考核方式					考核标准	权重系数	考核模块
	考试	考查	作业	实验	其他			
CO1	√		√			百分制	0.2	CM1
CO2	√		√			百分制	0.5	CM2, CM3, CM4, CM5, CM6
CO3	√		√			百分制	0.2	CM2, CM3
CO4				√		百分制	0.1	CM2, CM3
达成度评价方式		CO1 达成度		(期末考试达成度)*0.5 + (期中考试达成度)*0.25 + (作业达成度)*0.25				
		CO2 达成度		(期末考试达成度)*0.8 + (期中考试达成度)*0.1+ (作业达成度)*0.1				
		CO3 达成度		(期末考试达成度)*0.5 + (期中考试达成度)*0.2 + (作业达成度)*0.1+(实验达成度)*0.2				
		CO4 达成度		(实验达成度)*1.0				
课程达成度		(CO1 达成度)*0.1 + (CO2 达成度)*0.6 + (CO3 达成度)*0.2 + (CO4 达成度)*0.1						

指标点达成度评价

指标点	*权重系数	考核方式					考核模块
		考试	考查	作业	实验	其他	
GR1.3	0.30	√					CM1 , CM2 , CM3 , CM4 , CM5, CM6
GR4.1	0.30	√			√		CM2, CM3
达成度评价方式	GR1.3 达成度		(CO1 达成度)*0.2 + (CO2 达成度)*0.8				
	GR4.1 达成度		(CO3 达成度)*0.6 + (CO4 达成度)*0.4				

*此权重系数指本课程对某项指标点达成度（一个指标点的达成度通常由多门课程支撑）

的贡献度，由表 5.1.7（毕业要求与高关联课程的支撑关系）定义。在此处此权重系数仅表示本课程对支撑某项指标点达成度的重要性，而非本课程分配该指标点的权重比例。

三、课程内容和要求

（一）教学内容、要求及教学方法

本课程共 56+8（课外）学时，其中：课堂讲授 56 学时，上机实验 8 学时。

第一章 操作系统引论（6 学时，多媒体课件结合板书面授）

所属课程模块：CM1

1、主要内容

操作系统的目标和作用、操作系统的概念、操作系统的发展、操作系统的基本类型，各类型的基本概念和特点、操作系统的基本特征、理解操作系统的服务、操作系统的主要功能、操作系统体系结构。

重点：

（1） 操作系统中的基本概念；

虽然操作系统目前为止没有通用的定义，并且学生在初次学习计算机操作系统时，对操作系统概念的理解不是很清晰。因此第一次课时通过操作系统在计算机中的位置出发，逐步引出操作系统的概念，使学生对操作系统从认识从感性到理性。然后对操作系统的作用、发展、操作系统结构、操作系统设计等方面对操作系统进行全景式的介绍，为学生勾勒出操作系统全貌。

（2） 操作系统的基本类型；

操作系统在发展过程中经历了从单用户到多用户，从独占到分时共享等的发展历程，以操作系统发展历程为引导，介绍操作系统的发展过程，并对其做分类描述；

（3） 操作系统的特征；

在操作系统的概念和类型的基础上，介绍主流操作系统的基本特征，讲述三种操作系统：Unix、Linux、Windows。通过课堂演示和课后练习，初步建立学生的操作系统操作及理解能力。

（4） 理解操作系统的功能模块。

从功能和设计的角度，对操作系统进行模块划分，介绍操作系统的主要功能模块：文件管理、存储管理、内存管理以及 I/O 管理等。使学生初步了解计算机操作系统的关键功能的有哪些。

难点：多道程序系统的概念和特征，分时操作系统的基本原理。

2、应达到的要求

了解：操作系统的层次结构、操作系统的发展及各类型的含义。

理解：操作系统的目标和作用、理解操作系统的服务、用户接口的意义和类型。

掌握：操作系统中的基本概念、操作系统的基本类型、特征、操作系统的功能模块。

能力培养：本章重在让学生理解操作系统的基本概念。通过对各种操作系统的使用演示和课后实践，培养学生对各种主流操作系统的基本使用能力。

3、教学方法

本章教学主要以基本概念为主，教学时主要以学生广泛使用的现有主流操作系统（Windows、Linux、Android、IOS）为例，引入操作系统各个方面的基础知识，并对重点内容做详细讲解。为学生勾勒关于计算机操作系统的一个全景，注意站在系统的高度去讨论问题，使学生建立系统的总体模型，深化学生关于模块划分的系统设计思想，对后续教学内容有一个初步的了解。演示基本操作，其目标是使学生培养各种的操作系统操作与应用能力。

第二章 进程管理（13 学时，多媒体课件结合板书面授）

所属课程模块：CM2

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。进程同步的基本概念、临界资源、临界区、利用软件和硬件解决进程互斥问题、信号量机制、信号量的应用、管程机制、经典的进程同步问题（生产者-消费者问题、哲学家就餐问题、读者-写着问题）、进程通信的类型、消息传递通信的实现方法、线程的概念、线程间的同步和通信、线程的实现方式。

重点：

（1）进程的概念、线程的概念和状态变换；

进程就是在计算机上运行的可执行文件针对特定的输入数据的一个实例。线程是进程的一条执行路径，线程共享其所附属的进程的所有的资源。通过状态机为学生重点讲述进程的就绪、挂起、运行、终止等状态变换。

（2）信号量、进程的同步与互斥；

信号量是最早出现的用来解决进程同步与互斥问题的机制，包括一个称为信号量的变

量及对它进行的两个原语操作。主要通过实例为学生讲解为什么进程存在同步和互斥，以及在操作系统中的解决方法。通过课堂案例讲解和课后实践作业，以及上机实验，培养学生掌握利用信号量机制解决进程、线程同步与互斥应用问题的能力。培养学生分析问题、解决问题的能力。

难点：

(1) 进程状态及转换：

进程状态及转换在学生学习操作系统时是难点，需要结合板书为学生举例说明，重点讲述进程状态及状态的转换。

(2) 信号量的应用：

信号量机制较为难以理解，需要结合操作系统的具体应用举例，并将程序源代码展示、讲解。

2、应达到的要求

了解：读者和写者问题、哲学家进餐问题、管程机制、线程的实现、消息传递系统中的几个问题、消息缓冲队列通信机制。

理解：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、消息传递通信的实现方法、消息缓冲队列通信机制。

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。

技能训练：本节通过经典同步问题的分析、设计和解决，培养学生问题分析、问题解决和程序设计的技能。

能力培养：理解操作系统中 CPU 管理的原理和方法，理解进程管理功能的实现。通过练习，使学生具备使用信号量机制解决消费者-生产者问题和哲学家就餐问题的能力。

3、教学方法

本章学习为本课程的重点内容之一，重点和难点内容较多。从初学的角度，本章教学宜从学生目前对操作系统的认识为起点，通过问题方式引入本章教学内容，再通过回答问题和设置新的问题，由浅入深的带领学生学习，在充分理解进程、线程、内核模型等核心概念的基础上，运用这些核心概念，从系统级上对操作系统进行综合分析与设计，培养学生运用基础理论知识解决综合问题的能力。

(1) 打开 Window 的任务管理器，让学生看到进程管理器中当前系统同时处理多大 30 多个进程，并且说出这些进程是怎么产生的，他们与程序的关系，从而引出进程的概念，否则学生很难理解“进程是程序的一次执行”这句话。

(2) 在启发点 1 的基础上，引导学生思考进程在操作系统中是怎样存在的（进程的定义与特征），操作系统是如何对进程进行管理的（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）。通过实例说明操作系统中的进程状态变迁过程，结合进程控制块的源码讲解进程实体的主要包含的内容。本章教学还采用“做中学”方法，带领学生面向具体的应用问题，分析问题、解决问题，并且编程实现。其目标是通过实践学习，培养学生掌握使用信号量机制解决具体问题的应用能力。

(3) 结合实例讲解进程的同步和互斥概念，让学生理解在通常的编程中，会将这些知识综合应用。在讲解重点和难点内容的时候，辅助以实例，帮助学生消化和吸收所学内容。结合上机实践和课后作业，在实践中体会如何使用信号量，通过在“做中学”的方式，使学生掌握分析和解决进程同步问题的方法。

(4) 通过课堂讲授、课后作业、课程实验、期中、期末考试等途径理论讲解、应用相结合的方法，让学生掌握操作系统的目标和作用、基本类型、基本特征、主要功能和体系结构。理解操作系统的设计原理、框架、目标、各部分的工作原理。使学生掌握分析和设计计算机操作系统的基本方法，包括操作系统的内核模型、进程、线程、处理机调度与进程管理、存储管理、设备管理、文件管理、系统接口等各方面内容。理解系统的概念及其在软件工程领域的体现，以培养学生运用内核、进程、线程等核心概念，对现有的多种操作系统进行研究分析，并尝试改进，从而解决实际问题的能力。

实践能力培养：在课程教学中，通过做中学教学方法训练学生对生产者—消费者问题、哲学家就餐问题、进程间通信等问题的全面理解与程序设计。并在此基础上，搭建 Linux Centos 6.0 平台，开展相应实验，实现经典进程控制和通信问题。初步掌握计算机操作系统的关键功能的实现，能够采用科学的方法，从系统级上培养学生操作系统核心概念内核模型以及线程等，对操作系统中的关键环节进行研究分析，设计相应的实验方案，实现操作系统的关键功能，解决实际问题的能力，重点培养学生的系统能力和解决复杂工程问题的能力。

第三章 处理机调度与死锁（8 学时，多媒体课件结合板书面授）

所属课程模块：CM2

1、主要内容

处理机调度的层次、调度队列模型、选择调度算法的规则、各种调度算法、实时调度、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、银行家算法、死锁的检查和解除。

重点：

(1) 进程调度算法；

为学生讲解进程在操作系统中是如何被调度的，先来先服务、时间片轮转调度等。

(2) 进程调度和死锁的概念；

死锁产生的原因，产生的必要条件：

- a、互斥条件：一个资源每次只能被一个进程使用；
- b、请求与保持条件：一个进程因请求资源而阻塞时，对已获得的资源保持不放；
- c、不剥夺条件：进程已获得的资源，在未使用完之前，不能强行剥夺；
- d、循环等待条件：若干进程之间形成一种头尾相接的循环等待资源关系。

(3) 处理死锁的基本方法。

死锁的解决方法：

- a、撤消陷于死锁的全部进程；
- b、逐个撤消陷于死锁的进程，直到死锁不存在；
- c、从陷于死锁的进程中逐个强迫放弃所占用的资源，直至死锁消失；
- d、从另外一些进程那里强行剥夺足够数量的资源分配给死锁进程，以解除死锁状态。

通过课堂案例讲解、课堂随堂联系、课后实践作业，培养学生掌握利用银行家算法预防进程死锁问题的应用能力。

难点：

(1) 进程调度算法；

进程调度算法在学生操作系统学习时是难点，具有一定的理论深度，需要结合板书为学生举例。

(2) 死锁的检测和解决方法，以实例讲解便于学生理解。

主要阐述死锁的原理和如何避免，让学生理解原理中的逻辑。通过分析这些条件的意义建立相应的应对方法，从而使学生掌握分析、设计和解决计算机操作系统的基本方法，理解操作系统中死锁这个问题的解决，使学生了解操作系统调度关键功能的实现。

2、应达到的要求

了解：处理机调度的层次、实时调度算法（LLF 算法）。

理解：满足实时系统要求时，应选择适合实时系统中的调度算法、死锁的检查和解除方法。

掌握：进程调度的概念、调度队列模型、各种进程调度算法。死锁的概念、产生死锁的原因和必要条件、处理死锁的基本方法、银行家算法。

技能训练：本章要通过对多种调度算法的学习，培养学生针对不同软件需求的设计算法能力。

能力培养：本章通过调度算法设计和死锁问题解决，使学生掌握分析、设计和解决计算机操作系统的基本方法，理解操作系统中死锁这个问题的解决，使学生了解操作系统调度关键功能的实现，具备解决进程死锁问题的能力。

3、教学方法

教学过程中不应该仅侧重于对具体的调度算法的阐述，而应该从调度算法基本思路着手，通过多媒体教案，同时结合板书让学生理解 FCFS、SJF、优先级调度算法和轮转算法等，思考、比较它们各自的优缺点和应用场景。同时采用“做中学”的方式，通过随堂练习培养学生使用各种调度算法解决问题的能力。引导学生思考进程在推进的过程中会出现死锁的情况，通过示例让学生理解死锁产生的条件。针对死锁的预防，通过实例说明系统安全状态的概念及银行家算法的应用。同时采用“做中学”的方式，通过随堂练习培养学生使用银行家算法解决死锁问题的能力。在讲解重点和难点内容的同时，辅助以实例，帮助学生消化和吸收所学内容。

第四章 存储器管理 & 第五章 虚拟存储器（11学时，多媒体课件结合板书面授）

所属课程模块：CM3

1、主要内容

程序的装入（绝对装入、可重定位装入）和链接（静态链接、动态链接）。分区（单一连续分区、固定分区、可变式分区）、分配算法：首次适应算法 FF、循环首次适应算法、最佳适应算法。分页、分段存储管理方式、段页式存储管理方式、对换技术。虚拟存储器的基本概念，请求分页存储管理方式，请求分段存储管理方式，页面置换算法（最佳置换算法和先进先出、FIFO、最近最久未用 LRU 置换、clock 置换）。

重点：

- （1）程序的装入和链接；

程序的静态装入、动态装入，以及动态链接的实现。

(2) 内存分配算法；

(3) 分页/分段/段页存储管理；

分页和分段存储管理方式不仅能有效地提高内存空间的使用效率，而且是实现虚拟存储器的基础。内容包括：分页存储管理方式、分页系统的地址转换、段存储管理方式、信息的共享和保护。建立学生对虚拟存储中的离散存储的理解能力。

(4) 虚拟存储的概念及其技术；

虚拟存储技术现已成为信息存储技术未来的主要发展方向之一。主要讲解虚拟存储的概念和特点、虚拟存储的分类、虚拟存储技术的实现方式、以及虚拟存储技术在操作系统的应用。

(5) 请求分页/分段存储管理；

分页存储管理系统根据请求装入所需页面的方法，称为请求分页存储管理。请求分页系统是目前最常用的一种实现虚拟存储器的方式，讲解内容包括：页表机制、地址变换过程、页面转换算法。

(6) 页面置换算法：OPT、FIFO、LRU、Clock。采用“做中学”的方式，通过随堂练习，掌握各种算法，利用课后练习、上机练习，培养页面置换算法的设计能力。

难点：

(1) 分区存储方法中地址转换的实现方法；

地址转换机制较为枯燥难学，课程中，主要突出该地址转换的重要性，吸引学生学习兴趣和重视，先搭建原理框架，再深入讲解。

(2) 页面置换算法。

置换算法较为抽象，学生在理解时需要结合板书实例，根据实例来进行记忆和理解。

2、应达到的要求

了解：程序的装入和链接、哈希算法、其它置换算法。

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、分区存储管理方式、分区分配算法、交换技术、分页存储管理方式、各种页面置换算法、分段存储管理方式、段页式存储管理方式。

技能训练：通过学习使学生初步建立操作系统中存储管理的基本概念，掌握内存管理和使用的知识。从设计系统的结构设计方面入手，使学生理解操作系统结构设计的基本方法。

能力培养：通过对不同页面置换算法的分析，建立算法性能评价的概念，建立算法分析

的概念；通过对请求分页存储管理方式的需要，掌握操作系统中存储管理关键功能的实现。建立对存储管理不同需求的设计能力。以操作系统中设备管理系统的层次结构为例，使学生理解操作系统基本结构，培养软件结构设计能力。建立操作系统中虚拟存储器页面置换算法的设计能力，并具备实现段页式存储管理的应用能力。

3、教学方法

存储管理的主要任务是支持进程的执行，而进程是程序的一次执行。因此，在教学过程中，先引入程序在计算机系统装入和链接（可通过设问方式启发学生思考），从而引出存储管理的概念。在此基础上，分析存储管理的需求，寻找其合理的设计和解决方案。即可引入动态重定位、数据共享保护等概念和内容。设置“性能”启发点，引导学生学习存储器的应用和管理。可以从单连续分配开始，逐步的改进方案和措施，以满足存储器的设计需求为主要脉络，引导学生进行学习。本章教学难点主要在地址转换方法和页面置换算法的学习，在讲授过程中，结合学生已学课程《计算机组成原理》的内容，以模型机（或程序实例）对难点内容进行讲解，并做必要的设计分析，以便学生吸收学习内容。在存储管理基础上，分析存储管理的需求，引出虚拟存储的概念及方法。引导学生学习虚拟存储器的应用和管理。其目标是使学生掌握分析和设计计算机操作系统存储管理的基本方法。本章教学难点主要在地址转换方法和页面置换算法的学习，在讲授过程中，结合学生已学课程《计算机组成原理》的内容，以模型机（或程序实例）对难点内容进行讲解，并做必要的设计分析，以便学生吸收学习内容，同时培养学生针对存储管理中不同需求的设计能力。

第六章 输入输出系统 & 第八章 磁盘存储器管理（8 学时，多媒体课件结合板书面授）

所属课程模块：CM4

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（程序 I/O，中断驱动 I/O 及 DMA），通道的分类，缓冲管理（单缓冲、双缓冲、循环多缓冲、缓冲池），缓冲管理、I/O 软件、设备分配、磁盘存储管理的调度策略（SSTF 算法，SCAN 算法，CSCAN 算法，N-STEP-SCAN 算法，FSCAN 算法）。设备的独立性，虚拟设备。

重点：

（1） 设备的 I/O 控制方式：

主要包括，查询 I/O 方式、中断 I/O 控制方式、DMA 方式；

(2) 缓冲技术及其应用 (SPOOLing)；

SPOOLing 是关于慢速字符设备如何与计算机主机交换信息的一种技术，通常称为“假脱机技术”。实际上是一种外围设备同时联机操作技术，又称为排队转储技术。SPOOLing 系统主要包括以下三部分：输入井和输出井、输入缓冲区和输出缓冲区、输入进程和输出进程。

(3) 磁盘硬件结构和分配算法：常见的分配算法有，FIFO、SSTF、SCAN、CSCAN。结合典型的磁盘调度算方案例讲解，初步建立学生的对磁盘调度的理解能力。

难点：

(4) 磁盘分配算法。磁盘分配算法通过实例学习和理解。

2、应达到的要求

了解：总线系统、磁盘高速缓存、磁盘冗余阵列、。

理解：I/O 系统的组成，设备的独立性、SPOOLing 技术。

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

技能培训：提升学生对操作系统文件管理和磁盘管理功能的理解，掌握相应系统的实现技能。

能力培养：通过对文件系统结构和文件系统关键功能的实现技术分析，使学生理解操作系统相应基本概念，并掌握相应关键功能的实现。通过演示、讲解，培养学生对 I/O 设备使用的理解能力，培养学生设计 I/O 设备驱动的能力。

3、教学方法

通过操作系统体系结构图，讲解 I/O 管理在操作系统中的位置和地位，然后结合设备驱动程序程序的框架进一步加强学生对 I/O 管理重要性的理解和认识。设备管理的主要任务是满足用户和系统的输入/输出要求，对具体设备进行控制和管理，提高输入/输出设备的性能和利用率。本章部分重点内容（I/O 控制方式、磁盘结构），学生已经在前续课程《计算机组成原理》已经学习，因而本章内容主要在学生已学习课程基础上，结合操作系统课程的侧重点进行讲授。本章可设置启发点：物理磁盘的组织结构、如何工作、以及如何高效的工作。补充 1 个学时的设备驱动程序的开发，使学生能够学能致用，并且从而加强对 I/O 管理的认识。通过“做中学”的方式，补充 1 个学时的设备驱动程序的开发，使学生能够学能致用，并且从而加强对 I/O 管理的认识。

第七章 文件管理（7 学时，多媒体课件结合板书面授）

所属课程模块：CM5

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。

重点：

（1） 文件和文件系统的概念；

文件是具有符号名的信息（数据）项的集合；文件是具有符号名的记录的集合；文件是具有符号名的数据项的集合。

（2） 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；

（3） 磁盘存储分配方法；

连续分配、链接分配、索引分配；

（4） 文件目录及文件控制块；

文件管理用的文件控制块和文件目录结构，文件存储器分区和空间管理。

（5） 磁盘存储管理；

位示图、空闲链表、索引。在学生理解磁盘工作、存储原理的基础上，引导学生考虑磁盘的管理机制，激发兴趣，而后给出现在常用的存储管理方法。初步建立学生对文件系统的应用与理解能力。

难点：

（1） 磁盘存储管理；

位示图、空闲链表、索引。在学生理解磁盘工作、存储原理的基础上，引导学生考虑磁盘的管理机制，激发兴趣。

2、应达到的要求

了解： FAT 和 NTFS 技术、成组链接法、磁盘容错技术、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。

技能培训：提升学生对操作系统文件管理和磁盘管理功能的理解，掌握相应系统的实现技能。

能力培养：通过对文件系统结构和文件系统关键功能的实现技术分析，使学生理解操作系统相应基本概念，并掌握相应关键功能的实现。通过课堂讲解和课后练习，培养学生对文件系统的基本理解能力。

3、教学方法

文件管理系统实质上是一组系统软件，为终端用户提供文件服务。在操作系统中，文件管理系统是一个相对独立的子系统。本章教学从学生已经会使用的文件目录、文件管理（文件夹）等熟悉内容开始，深入对文件的逻辑组织方式、文件的物理组织方式进行讲解。结合数据存储共享和备份的应用实例（互联网/企业/数据部门），对文件的共享、文件系统的可靠性、安全性荣誉备份和管理等内容进行启发式教学。本章可设置启发点：1、如何组织文件在计算机系统中以二进制方式存储在磁盘上？2、如何高效的在磁盘存储器上读取/写入文件？3、如何在网络上共享不同用户端的数据？4、遇到针对数据的破坏（误操作或者攻击）或者不可抵抗的自然灾害，如何保护磁盘存储器上的数据？其目标是使学生学习掌握操作系统的文件管理的应用能力。

第九章 操作系统接口（3 学时，多媒体课件结合板书面授）

所属课程模块：CM6

1、主要内容

联机用户接口、联机命令的类型、键盘终端处理程序、简单的 shell 命令、系统调用的基本概念、系统调用的类型、POSIX 标准、系统调用的实现。

重点：本章的重点为联机用户接口、系统调用。结合典型的接口使用与系统调用，初步建立学生的操作系统接口操作及理解能力。

难点：系统调用的概念，要让学生清楚系统态和用户态，并掌握系统调用的本质是 OS 内核完成某功能时的一种过程调用。

2、应达到的要求

了解：shell 命令、POSIX 标准。

理解：联机命令的类型、键盘终端处理程序、系统调用的类型、系统调用的实现。

掌握：联机用户接口、系统调用的基本概念

技能培训：通过在实验中使用各种用户接口，使学生掌握主流操作系统的用户接口使用方法，具备使用联机用户命令接口和系统调用的技能。

能力培养：通过软件操作演示和课后实践，培养学生对操作系统接口的基本使用能力。掌握 Linux 系统的使用方法，与 Linux 编程的能力。

3、教学方法

本章以多媒体教案为主，辅以操作示例，向学生阐述操作系统的系统接口，完善学生的知识面。其目标是使学生学习掌握操作系统接口的操作与应用能力。

（二）自学内容和要求

第十章 多处理机操作系统

第十一章 多媒体操作系统

第十二章 保护和安全

（三）实践性教学环节和要求

1、主要内容和学时分配

（1） 信号量经典问题的实现（4 学时实验）：培养学生操作系统中信号量相关编程能力和分析问题、解决问题的能力。

（2） 利用管道实现两个进程的通信（4 学时实验）：培养学生学习操作系统中管道相关编程能力以及分析和解决实际问题的能力。

2、应达到的要求

《操作系统基础》是计算机学科最重要的专业基础课程。计算机操作系统是最核心、基础的计算机系统软件，计算机操作系统的设计原理与实现技术是学生必须掌握的基本知识。通过该实验课程的学习和课程设计，掌握操作系统的基本原理和实现技术，理解计算机操作系统的接口，该接口是用户与计算机系统交互和设计的重要途径。充分理解计算机操作系统在计算机专业课程体系中扮演着重要的角色。

要求学生通过本实验，掌握计算机操作系统中进程创建、并发、管理的原理及其实现方式，掌握计算机处理器调度的调度原理。共设计了 Linux 环境下的两个实验单元，分别对应哲学家就餐问题的实现与生产者/消费者问题的实现，利用管道实现两个进程的通信等重要的操作系统技术。训练程序设计方法，锻炼分析和实现逻辑算法的能力，以及利用操作系统相关

理论解决实际问题的能力。加深对操作系统课程相关内容的理解；了解 Windows/Linux 操作系统的具体实现。

四、考核方式

本课程考核评价环节组成：课程平时成绩评价（占 20%）、半期测试评价（占 10%）、课程实验评价（占 20%）和期末考试评价（占 50%）四个环节。

课程平时成绩评价包括两个部分：课堂考勤和平时作业。平时作业考核评价依据学生完成课程作业或课程展示环节等的正确性、合理性、针对性、规范性情况给出成绩，学生缺勤、缺课程讨论可以在课程作业成绩中扣负分。课程作业评价内容针对本单元所属课程目标设计。

半期测试评价采取随堂测试，闭卷方式考核，依据学生回答半期测评试题的正确性给出评价成绩。半期测试评价内容针对半期所属课程目标设计。评价标准见本课程半期测评评分细则。

课程实验评价依据由上机测评（占 50%）和实验报告（占 50%）给出实验成绩。主要依据学生上机实践测评内容正确性给出评价成绩，实验报告评价学生报告规范性。课程实验评价内容针对课程目标 CO4 设计。

期末考试为闭卷考试，评价依据学生回答期末试题的正确性，给出期末成绩。期末考试评价内容针对课程目标 CO1、CO2、CO3、CO4 设计。评价标准见本课程期末试卷评分细则。

五、建议教材及参考资料

教材：

汤小丹等.《计算机操作系统（第四版）》 西安:西安电子科技大学出版社. 2014

参考书：

1. 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
2. 魏迎梅等译.《操作系统:内核与设计原理》(第四版). 北京:电子工业出版社. 2001
3. William Stallings. 《Operating Systems Internals and Design Principles》.

清华大学出版社