## 计算机操作系统原理

**课程英文名称：**Principle of Computer Operating System

**课程编号：**JK160350

**课程类别：**专业教育课程（专业基础课程）

**课程性质：**必修课

**学分：**3.0

**学时：**48学时（其中：理论学时48，实验学时0）

**适用专业：**计算机科学与技术

**开课部门：**计算机科学与技术学院

**先修课程**：计算机组成原理，数据结构A

**后续课程：**计算机操作系统综合设计

**一、课程目标**

通过本课程的学习，使学生具备下列能力：

1.能描述操作系统的基本原理及组成结构、基本概念、特征、性能、用途和相关的新概念、名词及术语。

2.能说明进程控制的基本原理和方法，并应用信号量机制和PV操作解决生产者-消费者问题、读者-写者问题等实际应用问题。

3.能够阐释处理机调度和死锁基本原理和方法，对比不同进程调度算法平均周转时间，总结不同算法的优缺点，并能得出相应结论；应用银行算法和安全算法进行资源分配，以避免死锁。

4.能阐释存储器和虚拟存储器管理的基本原理和方法，并应用存储器地址映射机构完成逻辑地址与物理地址之间的转换；应用页面置换算法进行存储器访问调度，对比不同算法的缺页率，总结不同算法的优缺点，并能得出相应结论。

5.能阐释I/O系统和文件系统的基本原理和方法，应用磁盘调度算法进行磁盘请求调度，对比不同算法的平均寻道时间，总结不同算法的优缺点，并能得出相应结论。

6.能描述操作系统的安全需求和访问控制策略，对比认证机制、授权机制、加密机制等，并能得出相应结论。

**二、课程目标与毕业要求的对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **指标点** | **毕业要求** |
| 课程目标1、6 | 1.3专业基础知识。掌握工程问题的离散化、形式化以及用计算机求解科学计算问题的方法，并能运用于工程问题的表达和证明。掌握数据库设计、计算机网络应用程序设计的基本方法，能运用于工程问题的分析与实现。 | 1．工程知识：能够运用专业基础理论知识和技术方法，结合数学知识和工程技术方法等，解决计算机及相关领域的工程技术问题 |
| 课程目标2、3、4 | 2.4 复杂计算问题定义、分析与建模。能运用数学、自然科学和专业知识和方法，确定解决特定工程问题所需的关键技术，并通过文献研究分析相关技术现状，分析和建立问题的模型，得出有效结论。 | 2．问题分析：能够基于所学数学以及自然科学基础知识和基本原理，对计算机相关领域工程技术问题进行分析，并得出有效结论 |
| 课程目标3、4、5 | 3.3 软件设计与实现。能针对特定需求完成软件系统或模块的设计与实现。 | 3．设计/开发解决方案：能够针对计算机系统复杂工程问题的解决方案，设计开发满足实际需求的计算机软、硬件综合应用系统 |

**三、课程目标与教学内容和教学方法的对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 计算机操作系统原理 | | | |
| 教学内容 | 教学方法 | | 课程目标 |
| 教学环节 | 训练环节 |
| 1 | 操作系统概论 | 授课6学时 | 作业1 | 1 |
| 2 | 进程管理 | 授课8学时  讨论1学时  课堂作业1学时 | 作业2 | 2 |
| 3 | 调度与死锁 | 授课7学时  讨论1学时 | 作业3 | 3 |
| 4 | 存储器管理 | 授课8学时  讨论1学时  课堂作业1学时 | 作业4 | 4 |
| 5 | 设备管理 | 授课5学时  讨论1学时 | 作业5 | 5 |
| 6 | 文件管理 | 授课4学时 | 作业6 | 5 |
| 7 | 操作系统安全与保护 | 授课4学时 | 作业7 | 6 |

**四、课程的主要内容及基本要求**

**第一单元 操作系统概论（支撑课程目标1)**

**[知 识点]**

操作系统的概念；操作系统的目标；资源利用率；系统吞吐量；操作系统的作用；操作系统发展的动力；单道批处理；多道批处理；分时系统；实时系统；操作系统的特征；并发性；共享性；虚拟性；异步性；操作系统的任务；操作系统的功能；处理机管理；存储器管理；设备管理；文件管理；作业管理；用户接口；人机界面。

**[重 点]**

操作系统的概念；资源利用率；系统吞吐量；操作系统的作用；单道批处理；多道批处理；操作系统的特征；操作系统的功能。

**[难 点]**

单道批处理；多道批处理；操作系统的特征。

**[基本要求]**

1.识 记：操作系统的概念；操作系统的特征；操作系统的目标；操作系统的作用；脱机输入输出方式；操作系统的任务；操作系统的功能。

2.领 会：操作系统的概念；操作系统的特征；操作系统的功能。

**第二单元进程管理（支撑课程目标2)**

**[知 识 点]**

程序的顺序执行与并发执行；进程的概念；进程的结构性、动态性、并发性、独立性、异步性；进程控制块；进程实体；进程状态及状态转换；原语；原子操作；进程图及其应用；进程同步；临界资源；临界区；同步机制的准则；信号量机制；整形信号量；记录型信号量；AND信号量；信号量的应用；经典进程同步问题；生产者-消费者问题；哲学家进餐问题；读者-写者问题；进程通信。

**[重 点]**

程序的顺序执行与并发执行；进程的概念；进程的特征；进程控制块；进程实体；进程状态；进程同步；临界资源；临界区；同步机制的准则；信号量机制；整形信号量；记录型信号量；经典进程同步问题。

**[难 点]**

进程同步；临界资源；临界区；整形信号量；记录型信号量；经典进程同步问题。

**[基本要求]**

1.识 记：程序的顺序执行与并发执行；进程的概念；进程控制块；进程实体；原语；原子操作；进程状态及转换；进程同步；临界资源；临界区；同步机制的准则；信号量机制；整形信号量；记录型信号量；AND信号量；经典进程同步问题；进程通信。

2.领 会：程序的顺序执行与并发执行；进程的基本概念；进程状态及转换；进程同步；信号量机制。

3.简单应用：应用信号量机制实现前驱图约束和偏序关系。

4.综合应用：应用信号量机制解决进程同步问题。

**第三单元调度与死锁（支撑课程目标3)**

**[知 识 点]**

高级调度；中级调度；低级调度；抢占方式；非抢占方式；优先权原则；短作业（进程）优先原则；时间片原则；调度队列模型；调度算法原则；周转时间；平均周转时间；带权周转时间；平均带权周转时间；响应时间；系统吞吐量；设备利用率；FCFS调度算法；SJ(P)调度算法；优先权调度算法；时间片轮转调度算法；死锁的概念；死锁产生的原因；死锁产生的必要条件；处理死锁的基本方法；预防死锁；安全状态；安全算法；银行家算法；死锁检测与解除；资源分配图；死锁定理。

**[重 点]**

高级调度；中级调度；低级调度；周转时间；平均周转时间；带权周转时间；平均带权周转时间；响应时间；FCFS调度算法；SJ(P)调度算法；优先权调度算法；死锁的概念；死锁产生的原因；死锁产生的必要条件；处理死锁的基本方法；安全算法；银行家算法；死锁定理。

**[难 点]**

死锁产生的原因；死锁产生的必要条件；安全算法；银行家算法；死锁定理。

**[基本要求]**

1.识记：高级调度；中级调度；低级调度；调度算法原则；周转时间；平均周转时间；带权周转时间；平均带权周转时间；响应时间；FCFS调度算法；SJ(P)调度算法；优先权调度算法；时间片轮转调度算法；死锁的概念；预防死锁；安全状态；死锁检测与解除。

2.领 会：FCFS调度算法；SJ(P)调度算法；优先权调度算法；时间片轮转调度算法；死锁产生的必要条件；银行家算法。

3.简单应用：应用死锁的必要条件预防死锁，应用死锁定理检测死锁。

4.综合应用：应用银行家算法、安全算法避免死锁。

**第四单元存储器管理（支撑课程目标4)**

**[知 识 点]**

程序执行的局部性原理；多级存储器结构；程序装入和链接；重定位；动态重定位；连续分配方式；动态分区分配；动态重定位分区分配；首次适应算法；循环首次适应算法；最佳适应算法；最差适应算法；合并；紧凑；对换；基本分页管理；地址变换机构；分段存储管理的引入；分页与分段的区别；虚拟存储器；存储空间局部性原理；离散分区分配方式；请求分页系统；请求分段系统；页表机制；缺页中断；最佳置换算法；FIFO置换算法；最近最久未用（LRU）置换算法；缺页率。

**[重 点]**

程序执行的局部性原理；重定位；动态重定位；动态分区分配；动态重定位分区分配；首次适应算法；循环首次适应算法；最佳适应算法；最差适应算法；虚拟存储器；页表机制；缺页中断；最佳置换算法；FIFO置换算法；最近最久未用（LRU）置换算法；缺页率。

**[难 点]**

动态重定位分区分配；地址变换机构；置换算法；虚拟存储器。

**[基本要求]**

1.识 记：程序执行的局部性原理；多级存储器结构；程序装入和连接；重定位；动态重定位；连续分配方式；动态分区分配；动态重定位分区分配；基本分页管理；分段存储管理的引入；分页与分段的区别；虚拟存储器；局部性原理；离散分区分配方式；置换算法；缺页率。

2.领 会：存储器分层体系结构；分区分配管理、程序局部性原理；虚拟存储器；页面置换算法；地址映射机构。

3.简单应用：应用存储器地址映射机构完成逻辑地址与物理地址的转换。

4.综合应用：应用页面置换算法进行存储器调度分配管理。

**第五单元设备管理（支撑课程目标5）**

**[知 识 点]**

I/O系统的层次及功能；独占设备；共享设备；虚拟设备；I/O控制方式；程序I/O方式；中断方式； DMA方式；缓冲机制；设备独立性；设备独立性软件；设备驱动程序；中断处理程序；Spooling技术；磁盘存储管理；寻道时间；旋转延迟时间；传输时间；先来先服务（FCFS）算法；最短寻道时间优先（SSTF）算法；扫描（SCAN）算法；循环扫描（CSCAN）算法。

**[重 点]**

I/O系统的层次及功能；独占设备；共享设备；虚拟设备；程序I/O方式；中断方式；DMA方式；设备无关性；磁盘调度；先来先服务（FCFS）算法；最短寻道时间优先（SSTF）算法；扫描（SCAN）算法；循环扫描（CSCAN）算法。

**[难 点]**

I/O系统的层次及功能；中断方式；最短寻道时间优先（SSTF）算法；扫描（SCAN）算法；循环扫描（CSCAN）算法。

**[基本要求]**

1.识 记：I/O设备的类型；I/O控制方式；设备无关性；设备独立性；设备独立性软件；设备驱动程序；中断处理程序；设备分配算法；先来先服务（FCFS）算法；优先级高者优先算法；磁盘存储管理；寻道时间；旋转延迟时间；传输时间。

2.领 会：I/O系统的层次及功能；独占设备；共享设备；虚拟设备；SPOOLing技术。

3.简单应用：应用SPOOLing技术实现独占设备的共享。

4.综合应用：应用磁盘调度完成磁盘的分配调度和管理。

**第六单元文件管理（支撑课程目标5)**

**[知 识 点]**

文件；文件系统；文件类型；文件操作；文件的逻辑结构；顺序文件；索引文件；索引顺序文件；外存分配方式；连续分配；链接分配；索引分配；文件分配表（FAT）；目录管理；文件控制块（FCB）；文件存储空间管理；空闲表法；空闲链表法；位示图法；文件共享；文件保护。

**[重 点]**

文件的逻辑结构；外存分配方式；连续分配；链接分配；索引分配；文件存储空间管理；空闲表法；空闲链表法；位示图法。

**[难 点]**

文件的逻辑结构；文件存储空间管理。

**[基本要求]**

1.识 记：文件；文件系统；文件类型；文件操作；顺序文件；索引文件；索引顺序文件；外存分配方式；连续分配；链接分配；索引分配；文件分配表（FAT）；文件控制块（FCB）；文件共享；文件保护。

2.领 会：文件的逻辑结构；文件存储空间管理。

3.简单应用：能够计算混合索引分配文件的大小。

**第七单元操作系统安全与保护（支撑课程目标6)**

**[知 识 点]**

安全需求；安全策略；访问支持策略；访问控制策略；安全模型；认证机制；授权机制；加密机制；审计机制；安全操作系统结构；安全操作系统设计原则；安全操作系统开发；信息系统安全评价标准。

**[重 点]**

安全需求；安全策略；访问支持策略；访问控制策略；认证机制；授权机制。

**[基本要求]**

1.识 记：安全需求；安全策略；访问支持策略；访问控制策略；认证机制；授权机制；加密机制；审计机制。

2.领 会：安全需求；访问控制策略。

**【学时分配】**

|  |  |
| --- | --- |
| 知识单元 | 理论学时 |
| 第一单元 操作系统概论 | 6 |
| 第二单元 进程管理 | 10 |
| 第三单元 调度与死锁 | 8 |
| 第四单元 存储器管理 | 10 |
| 第五单元 设备管理 | 6 |
| 第六单元 文件管理 | 4 |
| 第七单元 操作系统安全与保护 | 4 |
| 合计 | 48 |

**五、教学方法与手段**

坚持理论联系实际的教学方法，不断地吸收先进理论知识和最新计算机理论和实践的动态；理论教学结合学科、行业发展动态进行分析，采用理论讲解、案例分析、课堂讨论等教学形式，努力降低学生接受知识的难度，不断提高学生发现、分析和解决问题的能力。

坚持传统教学手段与现代教学手段相结合，教学内容安排要突出重点和难点，积极应用多媒体教学技术，尽可能把抽象的理论转化为具体的图像，使复杂的理论变得简单、直观，力求化难为易，努力提高学生的学习兴趣。

注重应用启发式教学、开展课堂讨论等教学方法，引导学生积极思考问题、分析问题，拓展学生的思维。

注重课后练习，培养学生动手、动脑和独立思考的能力，以及综合应用所学知识、技能、方法解决复杂工程问题的能力。

**六、考核要求、方式与成绩评定**

考核要求：课程考核内容主要涉及教学大纲和课程教学要求的基本概念、基本原理、基本方法；命题内容覆盖进程管理、处理器管理、存储器管理、设备管理、文件管理等，试题覆盖面达到教学大纲和课程教学要求80%以上的内容。

考核形式：课程采用闭卷笔试形式考核，考试时间为100分钟

成绩评定：课程综合成绩定为百分制，由两大部分构成，包括：卷面考试成绩（占综合成绩的60%）、课堂学习作业情况（占综合成绩的40%）。详细要求如下表所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 评价环节 | 课程目标 | 对应毕业要求 |
| 1 | 作业（40分） | 课程目标1、2、3、4、5、6 | 1.3、2.4、3.3 |
| 2 | 期末考试（60分） | 课程目标1、2、3、4、5、6 | 1.3、2.4、3.3 |

**七、选用教材、讲义和主要参考书**

1.推荐教材

[1] 汤小丹，梁红兵，哲凤屏，汤子瀛编著.计算机操作系统（第四版）.西安电子科技大学出版社.2016年5月.

[2] 费翔林，骆斌编著.操作系统教程（第5版）.高等教育出版社.2014年2月.

2.推荐参考书

[1] 张尧学，宋虹，[张高](http://www.dangdang.com/author/%D5%C5%B8%DF_1)著.计算机操作系统教程（第4版）.清华大学出版社.2013年10月.

[2] 陈向群，陈渝等译.操作系统：精髓与设计原理（原书第7版）.机械工业出版社.2012年9月.

[3][陈向群](http://www.dangdang.com/author/%B3%C2%CF%F2%C8%BA_1)，[马洪兵](http://www.dangdang.com/author/%C2%ED%BA%E9%B1%F8_1)等译.现代操作系统（原书第3版）.机械工业出版社.2009年7月.

[4] Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos.现代操作系统（第四版 英文版）Modern Operating Systems (4th Edition).机械工业出版社.2014.

[5]Ramez Elmasri, A. Gil Carrick, David Levine.操作系统实用教程-螺旋方法（英文版）Operating Systems - A Spiral Approach. 机械工业出版社.2010年8月.

**八、大纲说明**

本大纲是“计算机操作系统原理”课程组根据【西南科技大学<<本科人才培养方案>>2016版（修订）】中的计算机科学与技术专业培养方案制订。

任课教师应该按照大纲要求，结合教学班学生实际情况，组织开展教学工作，引导和帮助学生更好的掌握课程知识、原理和方法，提升专业技术能力和水平。教学中注意结合教学内容适量安排习题，要求学生及时、独立完成，以达到巩固所学内容之目的。

**九、审核意见**

课程负责人：贾小林专业负责人：贾小林

分管院长：吴亚东执行日期：2016年9月1日