

《操作系统课程设计》教学大纲

一、 课程设计方式

1、 课程设计题目的选定

采用指导教师提供参考题目与学生自主命题相结合的办法选定课程设计题目。一人一题，不得重复。其中学生自主命题需要指导教师严格的审核，看是否满足课程要求，检查是否为重复课题。

2、 课程设计任务的完成

在指导教师的指导下，各个学生独立完成课题分析、设计、代码编写和调试，独立撰写课程设计报告。所有工作任务主要在微机实验室完成。

二、 课程设计要求

1、对系统进行功能分解、模块分析、控制模块分析正确

2、选择合适的操作系统原理所需要数据结构以及相应的算法

3、程序规模适中，着重于内核修订功能，也可以编写外围的程序驱动、文件系统的辅助工具和网络工具等。尽可能的使系统的功能更加完善和全面

4、掌握程序调试的方法

5、说明书、流程图要清楚，阐述设计思路。

6、撰写课程设计报告。按格式要求写出完整、规范的报告并打印。其中模块图、流程图要清楚、规范。特别要求学生自己独立完成。

三、 课程设计报告要求：

总结报告按如下内容顺序进行撰写并打印装订成册：

1、 统一的封面；

2、 内容摘要；

3、 目录

4、 课程设计正文包含以下内容：

（1） 需求分析

（2） 概要设计：每个部分的算法设计说明可以是描述算法的流程图，说明每个程序中使用的存储结构设计（如果指定存储结构请写出该存储结构的定义）

（3） 详细设计：各个算法实现的源程序，源程序要按照写程序的规则来编写。要结构清晰，重点函数的重点变量，重点功能部分要加上清晰的程序注释。

（4） 调试分析：测试数据，测试输出的结果，算法时间复杂度分析

（5） 结论和展望：每个模块设计和调试时存在问题的思考（问题是哪些？问题如何解决？）和算法的改进设想。课程设计过程的收获、遇到问题解决问题过程的思考、程序调试能力的思考、对数据结构这门课程的思考、在课程设计过程中对《数据结构》课程的认识等内容。

（6） 按统一格式列出主要参考文献。

四、 学生上交材料：

1. 程序源代码和一组较完备的测试数据（打包上传，发送到指导老师的邮箱中，文件名格式为：学号-姓名

2. 上交程序的说明文件：（保存在.txt 中）在说明文档中应该写明上交程序所在的目录，上交程序的主程序文件名；

3. 课程设计报告；

4. 相关动画或者视频材料。

操作系统理论算法实验部分：（选择 4 个）

实验一、编制银行家算法通用程序，并检测所给状态的系统安全性。假定系统的任何一种资源在任一时刻只能被一个进程使用。任何进程已经占用的资源只能由进程自己释放，而不能由其它进程抢占。进程申请的资源不能满足时，必须等待。

设计的要求：

- (1) 程序中使用的数据结构及主要符号说明；
- (2) 资源的种类和数目可以变化的
- (3) 进程可以任意的顺序创建和变化

实验二：处理机管理

设计程序模拟进程的轮转法调度过程。假设初始状态为：有 n 个进程处于就绪状态，有 m 个进程处于阻塞状态。采用轮转法进程调度算法、高响应比优先（HRRN）进行调度(调度过程中，假设处于执行状态的进程不会阻塞)，且每过 t 个时间片系统释放资源，唤醒处于阻塞队列队首的进程。 程序要求如下：

- (1) 输出系统中进程的调度次序；
- (2) 计算 CPU 利用率。

实验三：存储器管理采用可变式分区管理（实验三和实验四选做一）

(1) 采用空闲区表，并增加已分配区表{未分配区说明表、已分配区说明表（分区号、起始地址、长度、状态）}。分配算法采用最佳适应算法（内存空闲区按照尺寸大小从小到大的排列）和循环首次适应算法，实现内存的分配与回收。

(2) 采用空闲区链表管理空闲区，结构如 P128，并增加已分配区表。分配算法分别采用首次适应法（内存空闲区的地址按照从小到大的自然顺序排列）和最佳适应法（按照内存大小从小到大排列），实现内存的分配与回收。

学生自己设计一个进程申请序列以及进程完成后的释放顺序，实现主存的分配与回收。

进程分配时，应该考虑以下 3 中情况：进程申请的空间小于、大于或者等于系统空闲区的大小。回收时，应该考虑 4 种情况：释放区上邻、下邻、上下都邻接和都不邻接空闲区。每次的分配与回收，都要求把记录内存使用情况的各种数据结构的变化情况以及各进程的申请、释放情况显示或打印出来。

实验四：存储器管理采用页式管理

每个进程以块为单位进行内存分配。以进程为单位建立页表，页表可以采用数组表示。

(1) 采用伙伴算法管理空闲区，实现内存的分配与回收。

假定系统可以建立 10 个链表，分别来管理大小为 2^{10} 、 2^9 、 2^8 、 2^7 、 2^6 、 2^5 、 2^4 、 2^3 、 2^2 、 2^1 、 2^0 块的空闲区，每块大小为 1024 个字节。假定内存一开始只有一个 2^{10} 的块，链的其它节点为空。

(2) 采用存储分块表管理内存，实现内存的分配与回收。

要求：每次的内存分配与回收，都要求把各进程的内存申请和释放所影响的存储分块表和伙伴系统的链表以及各进程的页表等所使用的各种数据结构和变化情况显示或打印出来。

实验五：模拟分页式存储管理中硬件的地址转换和产生缺页中断，然后分别用 LRU、FIFO、改进型的 CLOCK 算法实现分页管理的缺页中断。

要求：显示每个页面在内存中的绝对地址，页表信息、列出缺页情况等。

实验六：磁盘调度算法：

本实验是模拟操作系统的磁盘寻道方式，运用磁盘访问顺序的不同来设计磁盘的调度算法。

- (1) 实现的磁盘调度算法有 FCFS, SSTF, SCAN, CSCAN 和 NStepSCAN 算法。
- (2) 设定开始磁道号寻道范围，依据起始扫描磁道号和最大磁道号数，随机产生要进行寻道的磁道号序列。
- (3) 选择磁盘调度算法，显示该算法的磁道访问顺序，计算出移动的磁道总数和平均寻道总数。
- (4) 按算法的寻道效率进行排序，并对各算法的性能进行分析比较。

实验七：文件系统设计

实验内容：

为 Linux 系统设计一个简单的二级文件系统。要求做到以下几点：

- (1) 可以实现下列几条命令

login, dir, create, delete, open, close, read, write

- (2) 列目录时要列出文件名、物理地址、保护码和文件长度；
- (3) 源文件可以进行读写保护。

实验目的：

通过一个简单多用户文件系统的设计，加深理解文件系统的内部功能及内部实现。

实验要求：

- (1) 在 Linux 或者 Windows 系统上进行实验。
- (2) 要求程序编写规范，运行结果正确，并写出实验报告。

实训项目：Linux 系统、Windows 系统（选择 2 个）

实验一：Linux 命令解释程序设计与实现：

- 1) 自己选取和设计一组联机命令，可通过调用系统内核加以实现或仅仅在屏幕上显示命令自身（算是虚化实现），至少一条命令，例如：文件拷贝的处理牵涉到系统调用；
- 2) 设计和构建命令解释程序并替换原 Linux 命令解释程序 Shell 启动系统和运行测试；
- 3) 撰写实验报告，阐述开发/运行/测试环境、实验步骤、技术难点及解决方案、关键数据结构和算法流程、编译运行测试过程及结果截图、结论与体会等；
- 4) 要求提交实验报告、源程序及 Makefile 文件（如果有）
- 5) 提交材料，可以是动画或视频演示

实验二：最简操作系统设计与实现

- 1) 实现二次转入引导过程；
- 2) 以嵌入式汇编指令实现的 C 程序内核，可以非常简单；
- 3) 撰写实验报告，阐述开发/运行/测试环境、实验步骤、技术难点及解决方案、

- 关键数据结构和算法流程、编译运行测试过程及结果截图、结论与体会等；
- 4) 要求提交实验报告、可加载到虚拟机的镜像文件、源程序及 Makefile 文件（如果有）；
 - 5) 提交材料，可以是动画或视频演示。

实验三：Linux 启动初始化过程设计探析

- 1) 研读 Linux 内核源码（任意版本），探析基于 x86 平台的 Linux 系统引导、启动及初始化直到登陆环节的整个过程；
- 2) 提交对应源码分析报告、Linux 内核源码即相关参考资料；
- 3) 可选提交材料：动画或视频演示。

实验四，利用 Windows 下的 VC++ 或者 Linux 下的 C 或 C++ 编程模拟解决各种进程同步问题：

- 1) 生产者-消费者问题；读者优先的读者-写者问题；写者优先的读者-写者问题；哲学家就餐问题；
- 2) 撰写实验报告，阐述实验目的、目标、开发/运行/测试环境、实验步骤、技术难点及解决方案、关键数据结构和算法流程、编译运行测试过程及结果截图、结论与体会等；
- 3) 要求提交实验报告、源程序及可执行程序；
- 4) 提交材料，可以是动画或视频演示。

实验五，Linux 处理器调度机制及相关调度算法分析：

- 1) 研读 Linux 内核源码（任意版本），Linux 处理器调度机制及特定调度算法设计机理；
- 2) 提交对应源码分析报告、Linux 内核源码即相关参考资料；
- 3) 可选提交材料：动画或视频演示。

实验六，Linux 内存管理机制及页面淘汰算法分析：

- 1) 研读 Linux 内核源码（任意版本），从基本思想和总统方案、系统启动及保护模式进入、内存分配与回收、地址映射（包括缺页中断处理及内存扩充、内存保护）等方面探析其内存管理实现机制；
- 2) 提交对应源码分析报告、Linux 内核源码即相关参考资料；
- 3) 可选提交材料：动画或视频演示。

实验七，Linux 设备驱动程序设计探析：

- 1) 研读 Linux 内核源码（任意版本），探析 Linux 设备管理系统结构及特定设备驱动程序的设计框架、工作机理和设计实现要领；
- 2) 提交对应源码分析报告、Linux 内核源码即相关参考资料；
- 3) 可选提交材料：动画或视频演示。

实验八，Windows 设备驱动程序设计与实现：

- 1) 基于 Windows 设计和实现一种设备驱动程序，并启用调式和运行，深入体会和理解相应操作系统设备管理的体系结构以及设备驱动程序的设计框架、工作机理和设计要领；

- 2) 撰写实验报告，阐述开发/运行/测试环境、实验步骤、技术难点及解决方案、关键数据结构和算法流程、编译运行测试过程及结果截图、结论与体会等；
- 3) 要求提交实验报告、源程序、可执行程序及 Makefile 文件（如果有）；
- 4) 可选提交材料：动画或视频演示。

实验九，文件系统模拟设计与实现：

- 1) 模拟实现特定类型的文件系统（如 FAT 文件系统）。设计和实现相应文件系统格式的模拟磁盘卷及其 I/O 系统的文件存取操作基本功能函数，深入领会和理解文件系统的体系结构、工作原理和设计要领。
- 2) 撰写实验报告，阐述开发/运行/测试环境、实验步骤、技术难点及解决方案、关键数据结构和算法流程、编译运行测试过程及结果截图、结论与体会等；
- 3) 要求提交实验报告、源程序、可执行程序及 Makefile 文件（如果有）；
- 4) 提交材料可选：动画或视频演示。

实验十 Linux 文件系统设计探析：

- 1) 研读 Linux 内核源码（任意版本），探析特定文件系统标准规范及系统实现机制，EXT2,EXT3,EXT4,FAT,HPFS,JFS,NTFS,OMFS,RAMFS,UDF 等 任选其一；
- 2) 提交对应源码分析报告、Linux 内核源码即相关参考资料；
- 3) 提交材料可选：动画或视频演示。