

《操作系统课程设计》实验教学大纲（2022 版）

课程设计的实验项目及学习要求（以下实验项目选择 4 个以上完成）

实验项目一：动态资源分配算法模拟——银行家算法

实验内容：

主要用于解决多种资源被多个独立执行的进程共享的安全算法。采用矩阵存储资源的数据，通过对系统资源预分配后检查系统状态，以避免死锁的产生。

学习要求：

1. 资源种类与数目可在界面进行设置，在资源分配过程中可以随时增加进程及其对资源的需求。
2. 可读取样例数据（要求存放在外部文件中）进行资源种类、数目与进程数的初始化。
3. 在资源分配过程中可以随时进行系统安全状态检测。
4. 如果能够通过系统安全状态检测，则系统对该进程进行资源分配；当进程满足所有资源分配后能够自行释放所有资源，退出资源竞争。
5. 要求进行安全性检查时按指定策略顺序进行，即按每个进程当前 Need 数由小至大进行排序，如果 Need 数相同，则按序号由小至大进行排序；
6. 具有一定的数据容错性。

实验项目二：通用处理机调度演示程序

实验内容：设计一个模拟处理机调度算法，以巩固和加深处理机调度的概念。

实验要求：

1. 进程调度算法包括：时间片轮转算法、先来先服务算法、短作业优先算法、静态优先权优先调度算法、高响应比调度算法。
2. 每一个进程有一个 PCB，其内容可以根据具体情况设定。
3. 进程数、进入内存时间、要求服务时间、作业大小、优先级等均可以在界面上设定。
4. 可读取样例数据（要求存放在外部文件中）进行进程数、进入内存时间、时间片长度、作业大小、进程优先级的初始化
5. 可以在运行中显示各进程的状态：就绪、执行（由于不要求设置互斥资源与进程间的同步关系，故只有两种状态）
6. 采用可视化界面，可在进程调度过程中随时暂停调度，查看当前进程的状态及相应的阻塞队列。
7. 有性能比较功能，可比较同一组数据在不同调度算法下的平均周转时间。

实验项目三：多进程同步模拟——桔子苹果问题

实验内容：有两类生产者，一类负责生产桔子，一类负责生产苹果；有两类消费者，一类负责消费桔子，一类负责消费苹果；他们共享一个有 20 个存储单元的有界缓冲区，每个存储单元只能放入一种产品（桔子/苹果）。

实验要求：

1. 二类生产者与二类消费者数目均为 20，即 20 个生产者负责生产桔子，20 个生产者负责生产苹果；

20 个消费者负责消费桔子，20 个消费者负责消费苹果。

2. 二类生产者的生产速度与二类消费者的消费速度均可独立在程序界面调节，在运行中，该值调整后立即生效。

3. 多个生产者或多个消费者之间必须有共享对缓冲区进行操作的函数代码，同时需要考虑算法的效率性。

4. 每个生产者和消费者对有界缓冲区进行操作后，即时显示有界缓冲区的全部内容、当前生产者与消费者的指针位置，以及生产者和消费者线程标识符。

5. 采用可视化界面，可在运行过程中随时暂停，查看当前生产者、消费者以及有界缓冲区的状态。

实验项目四：存储管理动态分配算法模拟

实验内容：设计主界面以灵活选择某算法，且以下算法都要实现：首次适应算法、循环首次适应算法、最佳适应算法；

实验要求：

用一种结构化高级语言构造分区描述器，编制动态分区分配算法和回收算法模拟程序，并掌握分配算法的特点，提高编程技巧和对算法的理解和掌握。

实验项目五：存储管理之虚拟存储器模拟一页面置换算法

实验内容：编程序实现先进先出算法（FIFO）、最近最久未使用算法（LRU）算法、最佳置换算法（OPT）的具体实现过程，并计算访问命中率。

实验要求：

1. 设计主界面以灵活选择某算法，且以上算法都要实现。
2. 用随机数方法产生页面走向。
3. 假定初始时页面都不在内存。

实验项目六：文件系统设计

实验内容：以内存作为存储区，模拟 UNIX 的文件系统结构，设计一个简单的文件系统，并提供以下的文件和目录操作接口：创建文件、删除文件、打开文件、关闭文件、读文件、写文件。

实验要求：

设计文件系统的数据结构和数据结构间的关系，设计文件的基本操作算法，完成系统的总控模块编程和各个操作模块编程。上机测试各个模块，没执行一个操作，打印有关数据结构的内容，判断操作的正确性。

实验项目七：磁盘调度管理

实验内容：设计一个磁盘调度系统，针对磁盘访问序列，可以选择先来先服务算法（FCFS）、最短寻道时间优先算法（SSTF）、扫描算法（SCAN）、循环扫描算法（CSCAN）来实现。

实验要求：

1. 系统主界面可以灵活选择某种算法。
2. 每种调度算法实现之后，要计算出每种算法的平均寻道长度，并比较结果。
3. 采用改进算法之后是否会使性能提高？

实验项目八：进程间通信

实验内容：在 Windows 环境下，编程实现基于共享内存的多个进程间通信。

实验要求：

- (1) 当两个进程通信时需满足进程同步机制。
- (2) 当多个进程（大于 2）通信时需使用信号量机制实现互斥操作。
- (3) 编程语言不限。

实验项目教学安排

实验性质	项目编号	实验名称	每组核定人数	时数	实验类型				不同专业应做情况 (应做打“√”)					是否开放
					演示	验证	综合	设计/研究	计算机科学与技术	软件工程	人工智能	物联网工程	信息安全	
必做 (八选四)	1	动态资源分配算法模拟	1	4				√	√	√	√	√	√	√
	2	通用处理机调度演示程序	1	4				√	√	√	√	√	√	√
	3	多进程同步模拟	1	4				√	√	√	√	√	√	√
	4	存储管理动态分配算法模拟	1	4				√	√	√	√	√	√	√
	5	存储管理之虚拟存储器实现	1	4				√	√	√	√	√	√	√
	6	文件系统设计	1	4				√	√	√	√	√	√	√
	7	磁盘调度管理	1	4				√	√	√	√	√	√	√
	8	进程间通信	1	4				√	√	√	√	√	√	√

、教学环节及要求

1. 要求学生开展实验前应做好充分准备，明确实验内容、实验目标及实验要求，结合实验指导书理解实验原理，设计实验方案并撰写预习报告。实验预习考核不及格者不得进行实验。
2. 要求学生实验过程中能掌握开发工具，掌握计算机操作系统中进程管理、存储管理、文件管理和设备管理的基本原理与主要算法实现，并根据实验结果判断实验方案的合理性，实验结果正确。
3. 要求学生实验完成后独立完成实验报告撰写，报告书撰写规范、字迹清楚；实验结果分析正确、详实；思考题回答正确。

、实验考核

实验考核成绩由所有实验项目成绩加权后形成，各项目成绩由预习报告（是否达到预习目的）（20%）、实验效果（操作正确、规范、熟练）（40%）、实验报告（书写的规范性、信息的完整性、结果的正确性）（40%）三部分组成，最终考核成绩分为优秀、良好、中等、及格和不及格五个等级。

1. 实验项目具体考核内容和权重

实验项目	内容和要求	考核依据	权重（%）	支撑课程目标
实验项目 1/2/3/4/5/6/7/8 (8选4)	进一步理解操作系统中进程管理、存储管理、文件管理和设备管理的基本原理与主要算法实现，在下面的实验选题中，任意选择3个及以上进行模拟实现，进行相关算法的概要设计和详细设计，要求画出主要程序的流程图。	预习报告	100	课程 目标 1
	完成所选实验项目的程序设计、调试和测试，独立完成相关任务，强化编程能力和实践动手能力。	实验操作	100	课程 目标 2
	完成实验报告文档的撰写，实验报告内容和格式符合规范	实验报告	100	课程 目标 1

1. 总评成绩各考核环节评价参考分值

课程目标	实验项目	考核环节及分值			
		实验预习	实验操作	实验报告	合计
课程目标 1： 进一步理解操作系统中进程管理、存储管理、文件管理和设备管理的基本原理与主要算法实现，在下面的实验选题中，任意选择3个及以上进行模拟实现，进行相关算法的概要设计和详细设计，要求画出主要程序的流程图	实验 1/2/3/4/5 /6/7/8	20	0	0	20
课程目标 2： 完成所选实验项目的程序设计、调试和测试，独立完成相关任务，强化编程能力和实践动手能力	实验 1/2/3/4/5 /6/7/8	0	40	0	40
课程目标 3： 完成实验报告文档的撰写，实验报告内容和格式符合规范	实验 1/2/3/4/5 /6/7/8	0	0	40	40
总计		20	40	40	100