

# 2019 年《操作系统》课程设计

姜海燕 [jianghy@njau.edu.cn](mailto:jianghy@njau.edu.cn)

## 一、基础要求

以操作系统原理为指导，利用面向对象程序设计技术仿真 OS 内核的作业管理、内存管理、进程同步与互斥、缓冲技术、**Spooling** 技术、磁盘管理和文件管理的功能及可视化界面功能，完成操作系统课程设计的程序设计、开发、测试，答辩以及撰写实践报告。

本次课程设计必须仿真设计裸机硬件部件（至少包括 CPU、时钟、中断、内存、MMU 等），在作业管理基础上不断仿真添加功能。也就是需在“多进程并发环境模拟以及低级调度算法的仿真实现”课外实验的基础上扩展。鼓励学生在裸机上设计实现可独立运行的小型 OS 系统、开发辅助 OS 课程教学的可视化仿真系统。对不同算法性能比较之类的选题应提供直观的测试数据、评价指标与可视化分析。

参加课程设计学生需 **2 人组成一个小组**，1 位同学担任组长。每位同学需要有明确任务分工，共同完成课程设计与实现。每位同学负责的程序模块需要能够独立测试，组长负责程序模块联调。课程设计采用的语言为 JAVA。鼓励学生在 linux、智能手机环境下实现课程设计内容。

## 二、课程设计选题

课程设计题目可在以下列表中选择。鼓励学生与计算机组成原理课设内容相结合。学生也可以自命题。自命题的题目、内容需与指导老师事先交流。难度系数大于 3，成绩可申请优秀（A）；难度系数=3，

成绩可申请一般（C）。

## 1.裸机部件仿真设计基础要求

（1）内存：共 32KB，每个物理块大小 512B，共 64 个物理块。

可以将每个物理块假设为 1 页。

（2）地址线与数据线：物理地址为 16 位。数据存储的单位为双字节。

（3）硬盘：1 个磁道中有 64 个扇区，1 个柱面中有 32 个磁道。

可以假设 1 个扇区为 1 个物理块，每个物理块大小 512B，合计 1MB

（4）单 CPU，计算机硬件部件还包括包括中断、时钟、MMU

（5）用户进程内存大小、缓冲区大小、并文件大小可自行设计。

同时硬件部件大小可在以上假设基础上扩展设计。

## 2.课设题目与要求

（1）可视化仿真实现作业管理与虚页内存管理（难度系数=4）

**要求：**在多任务的作业并发环境下，仿真实现作业及进程并发环境、MMU 地址变换、进程原语、页表生成与虚页调度算法（至少实现 LRU）、三级作业调度过程及算法（需作业调度到指令集，至少实现三态转换）、页面分配与回收算法、进程同步互斥、进程死锁检测与撤销算法，并将实现原理过程通过可视化方式呈现。

（2）可视化仿真实现 Linux2.6 进程管理与内存管理（难度系数=4）

**要求：**根据 Linux2.6 进程管理与内存管理原理，仿真实现作业及进程并发环境、MMU 地址变换、进程原语、页表生成与页面调度算法、三级作业调度过程及算法（需作业调度到指令集，至少实现三态

转换)、页面分配与回收算法、进程同步互斥、进程死锁检测与撤销算法,并将实现原理过程通过可视化方式呈现。

### **(3) 基于伙伴系统的内存管理与作业管理仿真实现 (难度系数=4)**

要求:在多任务的作业并发环境下,仿真实现作业及进程并发环境、MMU 地址变换、进程原语、伙伴系统的内存分配与回收算法、三级作业调度过程及算法(需作业调度到指令集,至少实现三态转换)、进程同步互斥、进程死锁检测与撤销算法,并将实现原理过程通过可视化方式呈现。

### **(4) 基于 SPLOOING 技术的多打印机管理系统的可视化仿真实现 (难度系数=4)**

要求:仿真井文件结构,考虑在多打印作业请求的并发环境下,实现进程原语、三级作业调度过程及算法(需调度到指令集,实现三态转换)、预输入管理、缓冲区管理、生产者消费者同步与互斥、井管理(包括井空间分配回收)、预输出管理、打印作业的死锁处理等内容,并将实现处理过程以可视化方式呈现。

### **(5) 可视化仿真实现 Linux/Unix 系统 (难度系数=5)**

要求:仿真实现多作业并发运行环境、作业管理、内存管理、设备管理及文件系统等 OS 内核功能,并提供可视化的人机交互界面。

### **(6) 并发环境下作业管理算法比较与连续内存管理模拟 (难度系数=3)**

要求:综合设计指令集多作业并发与调度仿真环境,可视化仿真作业调度过程(包括三态转换)、连续空间分配管理,分析比较三级

调度算法（4 种以上）的性能，并且将连续空间分配过程通过可视化方式呈现。

### **（7）可视化仿真并发环境下进程管理与死锁（难度系数=3）**

要求：综合设计指令集多作业并发与调度仿真环境，可视化仿真作业调度过程（包括三态转换及资源请求），仿真实现死锁生成、避免（银行家算法）、检测算法与消除算法，并将处理过程以直观方式呈现。

### **（8）可视化仿真并发环境下进程管理与磁盘调度算法（难度系数=3）**

要求：综合设计指令集多进程并发与调度仿真环境，可视化仿真进程调度过程（包括三态转换及磁盘数据访问请求），仿真实现磁盘的电梯调度算法，并将处理过程以直观方式呈现。

## **二、课程设计考核环节**

1、**2018 年 12 月 30 日前**完成选题，撰写“选题任务书”（每小组一份），并与 **2018 年 1 月 3 日**分组汇报选题内容和任务分配。提交电子稿及打印稿，

### **选题任务书包括以下内容：**

题目、计划完成的具体功能（需要与教材知识点有对应关系）、任务分解计划、假期开发计划。

2、**开学第 1 周（周一）**提交“课程设计实践报告”初稿（每组一份，需要体现每位同学的贡献）。

3、开学第一周（周三），分享设计思路，修改课设程序；

4、开学第二周（全周），交流课程设计进展情况及关键环节，完成课设程序；

5、开学第三周（全周停课），测试课程具体内容，具体安排如下：

（1）停课课程设计第 1-2 天，完成小组内部程序代码测试，提交课程设计的实践报告的修改稿；

（2）停课课程设计第 3 天，提交课设所有材料。完成学生之间分组测试，提交测试报告；

（3）停课课程设计第 4 天，计科学生演示答辩

（4）停课课程设计第 5 天，网工学生演示答辩

### 三、课程设计提交材料要求

以组长姓名学号创建文件夹，其中包括 code-1、code-2、test-1、test-2、doc、other 共 6 个子文件夹。

code-1 子文件夹保存组员程序，code-2 保存组长程序。均包括工程文件、源程序代码，源程序逐变量、逐语句、逐函数、逐模块需加注释；

test-1 子文件夹保存组员可执行程序及测试数据，test-2 保存本小组最终的可执行程序及测试数据；

other 子文件夹保存使用了第三方程序或框架的库文件、安装使用手册

doc 子文件夹保存提交的文档清单，每个文件编号-组长姓名-文件主题。例如：1-陈扬-选题任务书。文档清单如下：

1-选题任务书（电子版）

2-课程设计实践报告(电子版和纸质)

3-分组测试报告(电子版)

#### 4-答辩汇报 ppt（电子版）

8、程序安装及使用手册（电子稿。包括：安装环境、方法、每个功能使用例子）

### 五、课程设计实践报告内容与要求

封皮（统一格式可下载）

目录

摘要（单独一页，500 字以上，包括目的、完成功能、总结核心设计实现技术、测试结果总结等）

关键词（不超过 5 个，与摘要在一页）

#### 一、实践目的与任务

包括：实践目的、内容、任务划分与完成情况说明

#### 二、系统功能与 API 函数说明

包括：描述所设计的系统功能说明，所对应的 API 函数名称；

API 函数需要说明函数输入、输出变量说明及调用方法

#### 三、硬件仿真设计

包括：计算机各硬件部件的仿真设计，要有具体的大小和仿真方法

#### 四、基础数据结构与操作的抽象与设计

包括：最底层针对硬件部件映射、通用数据结构与操作，采用示意图与伪码相结合的方式，不能直接拷贝代码

#### 五、程序结构及模块的设计与实现

包括：整个软件系统的结构说明，采用示意图、流程图与伪码相结合

的方式说明，不能直接拷贝代码

## 六、测试与分析

给出具体测试数据描述，配界面；给出测试后结果，并分析论述

## 七、技术问题及解决方案

要有具体技术问题描述，发生场景描述，最好配合现场图片；给出具体解决方案和结果测试截图

## 八、实践心得

参考文献（5 篇以上，采用南农自然科学版格式）

附件 1：程序文件及结构说明

附件 2：类图说明

附件 3：带注释的部分核心代码（只需要提交 5 页）

## 六、课程设计课程联系方式

计算机操作系统课程群号： 315998710

指导教师：姜海燕

邮箱：2658828722@qq.com

电话：13952098112

办公地点：教学楼 B629