

操作系统课程设计

指导说明书

详细要求见 12 月 30 日上午课程设计辅导课

课程负责人：申利民 李贤善 赵谷雨

辅导教师：申利民、李贤善、赵谷雨、穆运峰、陈真、何洪豆

参加班级：软件工程 2022 级 1-6 班、重修

日 期：2024.12.30-2025.1.10

重要说明

- 1、学生：2022 级软件工程 1-6 班、重修
- 2、地点：信息馆 2 号楼 305（1-2 班）、306（3-4 班）、307（5-6 班、重修）
- 3、课设网站：www.wtosonline.com。3、4、5、6 班的同学需要在网站注册登记操作系统课程，否则无法提交课程设计材料。软件 1-2 班，上课时已经注册完毕，不需要注册，登录后直接选择操作系统课设。
- 4、注册后，登录，进入学生空间，在选课管理选择对应班级的操作系统课设，填写课程代码：

软件 1-2 班课程注册码为 2024OSKS-1

软件 3-4 班课程注册码为 2024OSKS-2

软件 5-6 班、重修班课程注册码为 2024OSKS-3

- 5、计划书提交：12 月 30 日 24: 00 前，在网站提交计划书，按 OS 课设第 1 次作业提交。
- 6、课程设计检查及验收：1 月 10 日上午。
- 7、成果提交：1 月 10 日 24: 00 前，将操作系统课程设计结果，提交至网站，包括软件发布运行版本、源程序、课程设计说明书电子版。以压缩文件形式提交，文件以组名命名。按 OS 课设 2 次作业提交。

8、集中辅导课

时间：12 月 30 日（星期一）8: 00 - 11: 30

地点：（里）J207

主要内容：

- | | | |
|-----------|------------------|-------|
| （1）申利民 | 操作系统课程设计任务和要求 | 40 分钟 |
| （2）陈真 | 多线程页面置换算法模拟 | 30 分钟 |
| （3）穆运峰 | Windows 多线程程序设计 | 30 分钟 |
| （4）张帅、毛鹏皓 | 展示优秀设计和设计思路 | 30 分钟 |
| （5）申利民 | 操作系统课程考试总结（自愿参加） | 30 分钟 |

参加人：全体同学和指导教师

- 9、遇到网络问题不能提交，请以大邮件（不要用普通附件）的形式发送给张帅，1016868503@qq.com

辅导教师责任分工

- 1、1-2 班：申利民（13031869676）、陈真
- 2、3-4 班：赵谷雨（18330386108）、何洪豆
- 3、5-6 班、重修：李贤善（13933618832）、穆运峰

表 1 软件工程 2021 级操作系统课程设计时间安排

日期	上午（8:00—11:20）	下午(13:40-17:00)
周一 (12月30日)	操作系统课程设计任务安排与辅导 (里 J207 全体师生参加，学生签到)	学生按组选题、讨论、查阅资料 不安排集中学习
周二 (12月31日)	陈真(305)、何洪豆(306)、穆运峰(307) (学生签到)	陈真 (学生在实验室自行设计)
周三 (1月1日)	(法定假日) 不安排集中学习	(法定假日) 不安排集中学习
周四 (1月2日)	申利民(305)、赵谷雨(306)、李贤善(307) (学生签到)	不安排集中学习
周五 (1月3日)	陈真(305)、何洪豆(306)、穆运峰(307) (学生签到)	何洪豆 (学生在实验室自行设计)
日期	上午（8:00—11:20）	下午(13:40-17:00)
周一 (1月6日)	申利民(305)、赵谷雨(306)、李贤善(307) (学生签到)	穆运峰 (学生在实验室自行设计)
周二 (1月7日)	申利民 (学生在实验室自行设计)	赵谷雨 (学生在实验室自行设计)
周三 (1月8日)	陈真(305)、何洪豆(306)、穆运峰(307) (学生签到)	李贤善 (学生在实验室自行设计)
周四 (1月9日)	申利民(305)、赵谷雨(306)、李贤善(307) (学生签到) 申请优秀的组预验收，申请者须完成全部 设计及报告撰写，否则不能申请	不安排集中学习
周五 (1月10日)	申利民、陈真(1-2 班) 赵谷雨、何洪豆(3-4 班) 李贤善、穆运峰(5-6 班、重修) 验收、评优答辩 (学生签到)	申利民(1-2 班)、赵谷雨(3-4 班)、 李贤善(5-6 班 重修) 继续检查课程设计、处理未尽事宜

课程设计具体要求

1. 分组与报告

(1) 学生可以分组进行，**延续讨论课的分组，每组最多不能超过 4 人**，也可以是 1 人，由 1 人组成的小组，独立完成的，**成绩加 10%**，每个小组可以自己确定一个组名；

(2) 小组设组长一名，每个小组的成员要有明确的分工，每个小组要在研究报告中写明每个人在总体工作中的贡献、工作量和负责的内容；

(3) 鼓励学生自己在题目框架内选取感兴趣的设计内容进行创新设计。

(4) **需要编写课程设计计划书**，内容包括：小组名称、人员构成、分工、工作计划、采用的工具和环境、运行环境等。

(5) **需要编写课程设计说明书**，内容包括：项目概述、工作和设计原理、总体设计、详细设计、编码设计、使用说明、项目设计总结和感受。

(6) 报告格式要求：采用 A4 纸打印，一级题目采用黑体 3 号字加重，正文小标题采用黑体四号，正文采用宋体五号字，不少于 2000 字。

(7) 将评选出优秀的课程设计，并在网站上展示。

2. 检查与答辩

(1) 学生需在课外查找、阅读和分析相关的知识内容，根据设计内容和完成情况总结、整理并撰写课程设计说明书，并做成 PPT。

(2) **自评为优秀（90-100 分）的组，并初审通过，需要检查老师在课程设计说明书上签字，推荐为优秀方可参加答辩。**每组推荐一名学生作为主讲人，其他同学最为辅助讲解人，精心准备基于 PPT 讲解和答辩，上台陈述每组的设计和研究成果，演示运行情况，陈述时间必须小于 7 分钟。

(3) 其它自评成绩的小组在实验室座位上讲解，小组所有成员必须根据你承担的任务和老师的提问回答相关问题。

(4) 只有那些完成题目要求的功能，提出并实现新创意的小组才能自评为优秀，参加争夺优秀小组的答辩。

(5) 2025 年 1 月 10 日 上午 8:00 开始进行检查和答辩。

(6) 所有小组检查前提交一份纸制课程设计说明书，在检查后，组长在网上提交全组电子版课程设计说明书、PPT、源程序和可执行程序等，文件名为组名。

Website: <http://www.wtosonline.com>,

3. 成绩评定

(1) 所有学生必须参加，无故不参加者，课程设计成绩按零分计。所有参加评优上台答辩学生必须着正装，在讲台前站立汇报。

(2) 每个小组的成绩首先由小组自己确定, 分数级别为 100-0 分。组内成员得分由各小组成员根据贡献大小自行讨论排定。最高分只能有一个, 次高分不能多于 2 个, 每级别分差不能小于 10 分。每位成员在打印的**课程设计说明书**签字后, 由小组组长上报。

(3) 小组答辩后的得分为组内所有同学的最高分, 每位同学的最后得分依据其在组内的贡献、答辩演示表现和组内自行评定的成绩, 在小组平分的基础上浮动。

(4) 演示汇报的主要目的是让老师和其他同学了解你们的主要内容和**工作**。每个案例的演示汇报时间不超过 7 分钟, 提问讨论时间不超过 5 分钟。每个小组必须严格控制汇报时间, 超过时间 1 分钟以上要扣分。每一个小组都要事先练习好, 避免超时。

(5) 演示汇报的 PPT 文件要清楚地说明设计和研究的题目、重点和难点、主要内容、创新和特色、总结等。

4. 提交的材料

(1) 12 月 30 日 24: 00 前, 在 OS 网站提交按操作系统课设第 1 次作业提交课设计划书。

(2) 1 月 10 日 24: 00 前, 将操作系统课程设计结果, 提交至网站, 包括软件发布运行版本、源程序、课程设计说明书电子版。以压缩文件形式提交, 文件以组名命名。按 OS 课设 2 次作业提交。(www.wtosonline.com)

(3) 进行答辩检查时, 必须提交课程设计说明书(电子版、打印版), 否则不接受答辩: 格式要求见第 7 节描述。

5 评分和验收标准

(1) 评分标准

1) 报告质量 10%; 2) 设计方案 15%; 3) 设计工作量 10%; 4) 设计难度 5%; 5) 完成质量 35%; 6) 答辩表现 25%。

(2) 验收标准

教师根据设计报告、软件的运行演示和学生回答问题的情况评定成绩。

1) 设计报告规范、完整, 概念原理论述清楚、软件设计结构合理, 独立完成设计, 软件运行正常, 创意新颖, 能够突出表现多道程序运行的特点, 回答问题准确明了, 可以评为优秀(A, 90 分以上)。

2) 设计报告规范、完整, 概念原理论述清楚、软件设计结构合理, 独立完成、软件基本运行正常, 能够表现多道程序运行的特点, 回答问题正确, 可以评为良(B, 80-90)。

3) 设计报告规范、概念原理论述基本清楚、软件设计结构合理, 基本独立完成, 软件基本运行正常, 基本能够表现多道程序运行的特点, 回答问题部分正确, 可以评为中(C, 70-80 分)。

4) 设计报告基本规范、概念原理论述基本清楚、软件设计结构基本合理, 部分独立完成, 软件基本可以运行, 基本能够表现多道程序运行的特点, 回答问题部分正确, 可以评为及格 (D, 60-70 分)。

5) 设计报告不规范、概念原理论述不清楚、软件设计结构不合理, 大部分不能独立完成, 软件基本不能运行, 回答问题大部分不正确, 可以评为不及格 (E, < 60 分)。

6. 设计的基本步骤

(1) 需求分析

查找相关技术资料, 了解基本原理, 根据题目要求创意软件的功能。

(2) 设计软件的界面

程序运行界面要求使用中文或中英文对照。

(3) 总体设计

确定面向过程还是面向对象;

确定软件的总体结构、模块关系、总体流程;

确立要创立的进程或线程;

确定开发要使用的语言环境;

要解决的关键技术问题。

(4) 详细设计

确定要使用的进程操作的函数、原语、API, 掌握它们的使用的参数和返回值;

确定模块内部的流程和实现算法;

确定要设计的过程、构件、类、对象、函数和它们的参数。

(5) 编码设计

建立设计编程的环境;

注意编程的风格和规范。

(6) 实际数据运行测试

检查程序是否有错误;

检查界面是否美观;

检查操作是否方便;

检查提供的信息是否清晰;

检查性能是否稳定。

7. OS 课程设计计划书内容要求

封面

教育部与高通公司产学研合作协同育人项目

燕山大学课程设计计划书

课程设计名称：操作系统

题目：XXXXXXX

年级： 2022 级

项目组近期照片

课题开发日期：2024.12.30-2025.1.10

开发小组名称：				
小组负责人：				
课题组成员：				
姓名	学号	班级	分工	签字
		22 级 班		

指导教师：申利民、李贤善、赵谷雨、穆运峰、陈真、何洪豆

教育部与高通公司产学研合作协同育人项目

基于操作系统课程的实践能力和创新能力培养模式建立与实践

内容提纲

- (1) 题目、目的与意义；
- (2) 主要完成的任务；
- (3) 使用的开发工具；
- (4) 解决的主要问题；
- (5) 人员分工；
- (6) 开发日计划。

8. OS 课程设计说明书内容要求

封面

教育部与高通公司产学合作协同育人项目

燕山大学课程设计说明书

课程设计名称：操作系统

题目：XXXXXXX

年级： 2022 级

项目组近期照片

按下面顺序从左到右

开发小组名称：					
小组负责人：					
课题组成员：					
姓名	学号	班级	分工	自我评分	签字
		22 级 班			

课题开发日期：2024. 12. 30-2025. 1. 10

指导教师：申利民、李贤善、赵谷雨、穆运峰、陈真、何洪豆

教育部与高通公司产学合作协同育人项目

基于操作系统课程的实践能力和创新能力培养模式建立与实践

内容提纲

(1) 概述

目的与意义；主要完成的任务；使用的开发工具；解决的主要问题；人员分工；开发计划。

(2) 使用的基本概念和原理

例如：多道程序；进程；线程；同步和互斥的概念；页面置换算法。

(3) 总体设计

确定基本的技术路线：面向过程还是面向对象；描述软件的总体结构、层次结构、模块功能及关系、总体流程；描述要创立的进程、线程及其任务。

(4) 详细设计

描述要利用的进程操作的函数、原语、API，使用的参数和返回值，要给出具体的名称和参数及其解释；描述关键的数据结构和用途；描述模块内部的流程和实现算法，画出流程图；描述要设计的过程、构件、类、对象、函数和它们的参数，要给出具体的名称和参数及其解释。

(5) 编码设计

开发环境的设置和建立；程序设计时要注意的事项；关键构件/插件的特点和使用；主要程序的代码设计及注释；解决的技术难点、经常犯的错误。

(6) 测试时出现过的问题及其解决方法

(7) 软件使用说明

基本功能；需要运行的环境；安装；运行；操作。

(8) 总结

完成的部分；未完成的部分；创新功能；团队合作情况，每个人的贡献，小组成员分工和成绩自我评定及排序，每个组最多只能有 1 个 A；收获、经验、教训和感受等。

(9) 参考文献

列出你所用的参考文献，包括 Web 上的资源。

(10) 格式要求

论文开本为 A4；

报告书标题用小 2 号黑体字，横向居中排放；

1 级标题用 3 号黑体；

2 级标题用 4 号黑体；

3 级标题用小 4 号黑体；

正文用 5 号宋体字，行间距为最小值 18 磅；

各层次标题均不得置于页面的最后一行，即不允许“背题”；

图下方要有图号和图名，表上方要有表号和表名；

参考文献编写项目和顺序规定如下：

[序号] 作者. 书名. 出版地: 出版者, 出版年: 引用部分起止页

[序号] 作者. 文章名. 学术刊物名, 年, 卷(期): 引用部分起止页

表 1 层次代号及说明

层次名称	示例	说明
全文标题	XXXX	名居中排，章序用阿拉伯数字
1 级标题	1 □□□ □	题序顶格书写，与标题间空一字，下面阐述内容另起一段
2 级标题	1.1 □	
3 级标题	1.1.1 □	

9. 设计题目（根据要求设计，选择其中之一，并进行创意和完善）

题目 1：多道程序缓冲区协同操作

某课桌生产线上有 2 个箱子，第 1 个箱中有 M 个位置 ($M \geq 2$)，每个位置可存放下一个桌面，第 2 个箱中有 N 个位置 ($N \geq 2$)，每个位置可存放下一套桌腿。设有 3 个工人，工人 1 不断地向箱 1 中放桌面，工人 2 不断地向箱 2 中放一套桌腿，工人 3 不断地从箱中 1 取出一个桌面和箱 2 中取 1 套桌腿组装成桌子，任何一个时刻只能有 1 个工人对箱子操作。

采用多线程思想设计一个模拟程序，利用 P、V 操作和信号量机制，协调 3 个工人的操作。

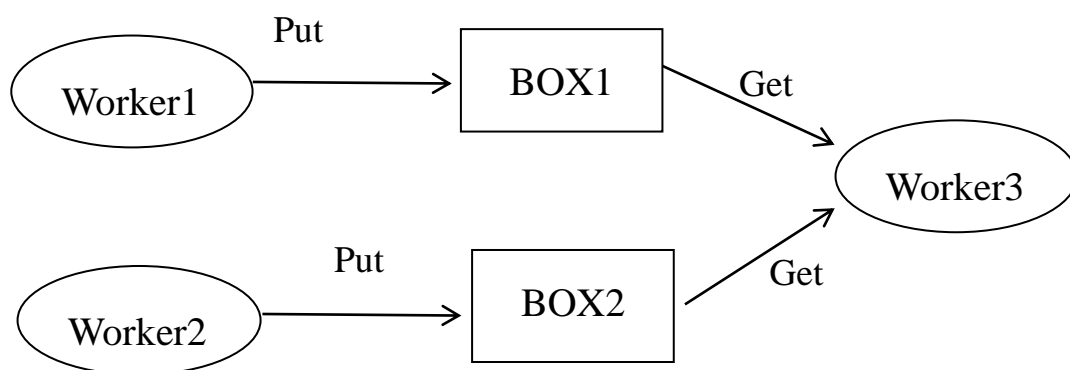


图 1 多缓冲区协同操作示意图

基本功能要求

(1) 工人 1 可以随机地向 BOX1 放桌面，工人 2 可以随机地向 BOX2 放桌腿，工人 3 随机从 BOX1 取桌面，随机地从 BOX2 取桌腿。

(2) 提供良好图形界面，显示操作过程，可以暂停和继续系统的执行。

(3) 可以设定各 BOX1、BOX2 的容量；

(4) 可以设定工人的个数；可以设定工人的操作速度；

(5) 实时显示每个 BOX 中已放入的物体的个数、每个 BOX 空闲空间的个数；

(6) 实时显示线程所处于等待（阻塞）状态的个数；

(7) 程序运行结束，显示汇总数据：总的运行时间；每个 BOX 中放入物品个数；已取出的物品个数；平均每分钟 BOX 中的物品的个数；

(8) 能够将每次的实验设置、输入和实验结果存储起来，下次运行时刻使用或以后可查询。

可以根据题目的基本要求进行丰富的创意和想象，并在设计说明书中说明创意和创新的新功能，描述项目实现的特点和特色。自评为优的需要完成以上所有要求，并有创意和创新的新功能，否则不要申请。

题目 2: 分页管理系统页面置换算法设计与实现

某请求分页管理系统按字节编址, 逻辑地址及物理地址均为 16 位, 页面大小为 4KB。假设一次内存的访问时间是 100ns, 一次快表 (TLB) 的访问时间是 10ns, 处理一次缺页的平均时间 5000ns (已含更新 TLB 和页表的时间), 进程的驻留内存集大小固定为 3。

假设:

- (1) TLB 初始为空, 且足够大;
 - (2) 地址转换时先访问 TLB, **若 TLB 未命中, 再访问页表 (忽略访问页表之后的 TLB 更新时间)**;
 - (3) 缺页中断处理后, 返回到产生缺页中断的指令处重新执行 (即重新访问 TLB)。
- 设从初始状态开始, 连续访问 1323H、3516H、A6A7H、1B23H、8D21H、16FCH 逻辑地址上的数据一次。

采用多线程思想设计一个程序, 模拟页存储管理地址变换的过程, 可采用 FIFO、LRU、LFU、OPT 中的 2 种页面置换算法。基本要求如下:

- (1) 需要建立多个线程, 每个线程执行一个页面置换算法, 同时显示不同算法的执行结果, 同时显示不同算法存取每个页面数据的时间。
- (2) 可以输入一个逻辑地址访问序列、数据文件和随机产生逻辑地址访问序列, 自动转换为逻辑页号, 产生内存页号, 分别由 2 个算法完成页面置换;

例如

输入 1: 0E4FH、144FH、3820H、2A4AH、3E41H、276AH、0E10H

输入 2: 53245H, 5A716H, 78B7H, 5D631H, A1D27H, 136F8H, B4336H, AA5CDH, 7AA33H

- (3) 能够设定驻留内存页面的个数、内存的存取时间、缺页中断的时间、快表的时间, 并提供合理默认值, 可以暂停和继续系统的执行;
- (4) 能够设定逻辑地址访问序列中地址的个数和地址的范围;
- (5) 能够设定有快表运行模式和没有快表的运行模式;
- (6) 能够设置驻留内存页面的个数;
- (7) 提供良好图形界面, 同时能够展示每个算法当前运行的情况和运行的结果;
- (8) 给出每种页面置换算法每次每个页面的存取时间、每个逻辑地址对应的物理页号和内存地址;
- (9) 能够将每次的实验输入和实验结果存储起来, 下次可以执行, 随时可查询;
- (10) 完成多次不同设置的实验, 总结实验数据, 看看能得出什么结论。

可以根据题目的基本要求进行丰富的创意和想象, 并在设计说明书中说明创意和创新的新功能, 描述项目实现的特点和特色。自评为优的需要完成以上说有要求, 并有创意和创新的新功能, 否则不要申请。

题目 3: 在 OpenHarmony 轻量系统上编写驱动程序或应用程序

2024 年全国大学生计算机系统能力大赛 (<https://os.educg.net/>) 题目, proj255-tempture_for_openharmony。

为更好地掌握操作系统与设备之间的驱动关系, 掌握开发设备驱动的方式, 使学生具备通过调用操作系统设备驱动接口进行数据输出和可视化的能力。在 OpenHarmony 轻量系统上编写驱动程序或应用程序, 实现采集温度数据, 并在 OLED 屏幕或者 LCD 屏幕绘制出温度曲线。基于 OpenHarmony 系统和小熊派 Hi3861 开发版, 能够使用 OLED 驱动, 来实现在屏幕上显示图案。

要求 1) 参照 OLED 屏幕协议, 实现硬件驱动程序, 并融合到 OpenHarmony 系统中; 2) 调用驱动在 OLED 屏幕上进行温度曲线的绘制, 要有良好的界面设计。

项目网址: https://github.com/oscomp/proj255-tempture_for_openharmony。

注: 题目 3、题目 4 涉及硬件操作, 合计限报 5 组, 支持有能力独立完成的组申报。

题目 4: 将 LVGL 库移植到 OpenHarmony 轻量系统

2024 年全国大学生计算机系统能力大赛 (<https://os.educg.net/>) 题目, proj263-lvgl_for_openharmony。

为更好地掌握操作系统与设备之间的驱动关系, 掌握开发设备驱动的方式, 使学生具备通过调用操作系统设备驱动接口进行数据输出和可视化的能力。在 OpenHarmony 轻量系统上移植 LVGL 库, 利用该库在 OLED 显示屏上显示简单的图形图像。基于 OpenHarmony 系统和小熊派 Hi3861 开发版, 能够使用 LVGL 来实现在屏幕上显示图案。

LVGL 是一个 C 语言编写的免费的开源图形库, 提供了用于嵌入式 GUI 的各种元素。用户可以利用丰富的图形库资源, 在消耗低内存的情况下构建视觉效果丰富多彩的 GUI。

要求 1) 参照 LCD 屏幕协议, 将 LVGL 进行移植, 并融合到 OpenHarmony 系统中; 2) 调用驱动在 LCD 屏幕上进行图形图案显示, 要有良好的界面设计。

项目网址: https://github.com/oscomp/proj263-lvgl_for_openharmony。

注: 题目 3、题目 4 涉及硬件操作, 合计限报 5 组, 支持有能力独立完成的组申报。

题目 5: 自拟题目

鼓励学生自拟课设题目, 要求设计与操作系统理论、方法直接相关。

注: 确定题目之前, 务必与自己班指导教师协商, 确保自拟题目的难度、工作量符合课程设计考核要求。

10. 开发环境、技术、工具和工期

(1) 建议使用国产操作系统（不限）、WindowsX、Linux 、Android、IOS 操作系统，采用的编程语言为可以为 VC、C#、Java、.NET 或 C++ 等；

(2) 采用多道程序设计技术实现；如果选用没有直接对 thread and process 支持的语言，考虑使用 API 函数；

(3) 2 周之内完成。

11. 运行要求

(1) 经调试后程序能够正常运行，采用多进程或多线程方式运行，界面尽量体现多道程序的特点、进程间的同步和互斥关系。

(2) 本程序应编译成可执行文件，可运行在国产操作系统(不限)、WindowsX、Linux 、Android 或 IOS 操作系统下，可安装到任意路径下。争优答辩的小组检查前在多台机器上安装试验，清楚程序运行的环境，在答辩教师的计算机上能够运行你的程序。