**《操作系统课程设计》**

**（2024/2025学年第一学期）**

**指导教师：田秋红**

**郭奕亿**

**班级：**

**学号：**

**姓名：**

**操作系统课程设计**

**任 务 书**

**一、题目：**

在阅读Linux操作系统源代码的基础上完成三个主要Project。题目可在A类或者B类中任性其一，C类必作，也可自主命题。

**二、设计目的和要求：**

操作系统原理是计算机专业的核心课程。本课程设计的目的旨在加深学生对计算机操作系统内核的理解，提高对操作系统内核的分析与扩展能力。在课程理论教学中，较多地是讲解操作系统理论和实现原理。本课程设计提供两类难度相当的实验，学生可按照自己的兴趣选做：

A、本课程设计要求学生在阅读Linux操作系统源代码的基础上完成如下三个主要Project（包括A、B、C三类）:

1. 在Linux2.4的内核中添加新的系统调用，以理解系统调用的工作机制，掌握扩展内核功能的技术。
2. 在Linux2.4中修改调度程序的代码，扩展一个新的调度算法

B、在Java虚拟机上完成如下Project:

1、用JAVA语言模仿“生产者—消费者问题。

2、用JAVA语言模仿实现“吃水果”问题

C、方向命题必作题目；

D、自主命题。

为将来在基于Linux的嵌入式系统开发或在Java虚拟机上的软件开发工作奠定基础。

**三、工作内容及工作计划：1周（17周，其中课内20学时，课外20学时）**

**A类：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目 名称 | 内 容 提 要 | 实验性质 | 实验种类 | 学时分配 | 每组人数 | 备注 |
| 1 | Linux内核代码分析（部分） | 1. Linux内核代码的层次分析 2. 调度程序代码段的分析 3. 系统调用内部数据结构以及执行过程的分析 4. 内核调试基本技术 | 专业基础 | 基本型 | 20 | 1 | 必做 |
| 2 | 新增系统调用 | 1、编写一个新系统调用的响应函数，函数的名称和功能由实验者自行定义。把新的系统调用函数嵌入到Linux内核中  2、编写应用程序以测试新的系统调用并输出测试结果 | 专业基础 | 综合型 | 20 | 1 | 必做（2、3选一） |
| 3 | 进程调度的扩展 | 1. 分析Linux进程调度模块 2. 扩展调度模块，使得新创建的普通进程获得的优先级比一个曾经运行过的优先级高 | 专业基础 | 综合型 | 20 | 1 | 必做（2、3选一） |

**B类：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目 名称 | 内 容 提 要 | 实验性质 | 实验种类 | 学时分配 | 每组人数 | 备注 |
| 1 | 用JAVA语言模仿“生产者—消费者问题” | 1. 通过Java语言中的wait（）和notify（）命令模拟操作系统中的P/V操作； 2. 为每个生产者／消费者产生一个线程，设计正确的同步算法 3. 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当前全部内容、当前指针位置和生产者／消费者线程的自定义标识符。 4. 生产者和消费者各有两个以上。 5. 多个生产者或多个消费者之间须共享对缓冲区进行操作的函数代码。 | 专业基础 | 综合型 | 20 | 1 | 必做（1、2选一） |
| 2 | 用JAVA语言模仿实现“吃水果”问题 | 1. 实现多进程的创建、进程间同步与互斥解决具体问题。 2. 问题描述：桌上有一盘子，桌上有一个空盘，允许存放一只水果，爸爸可向盘内放苹果，妈妈可向盘内放桔子，儿子专等吃盘内的桔子，女儿专等吃盘中的苹果。 | 专业基础 | 综合型 | 20 | 1 | 必做（1、2选一） |

**C类：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目 名称 | 内 容 提 要 | 实验种类 | 每组人数 | 备注 |
| 1 | 文件系统 | 设计一个多用户文件系统，理解文件系统的层次结构，完成基本的文件系统create、open、close、read/write等基本功能，并实现文件保护操作。实现以此为基础加入**自己设计功能**的小型文件系统 。要求：   1. 解读部分Linux文件系统源码，绘出功能结构框图； 2. 本系统为多用户系统，可定义文件或目录的访问权限； 3. 模拟文件的存储和索引，整个文件系统为树状结构； 4. 实现文件/目录的基本命令，类似于Linux终端界面； 5. 实现文件保护操作，满足读读允许、读写互斥、写写互斥； 6. 友好的用户界面，合理的数据结构设计，用可视化控件的需要设计数据库 | 综合型 | 1 | 必做 |

**D类：**

**或者自由发挥，必须与操作系统相关题目（如自编小型操作系统，可从u盘自启动）且跟老师沟通确认后自主命题，最多允许3人组合，要求在第二次上课时确定题目。**

**四 实验要求：**

1、多人合作项目要求分别上交课程设计报告，且在课程设计报告中**明确任务分工情况**，若无体现，**成绩无效**。

2、设计到编程部分对实验步骤要求如下：

（1）需求分析：了解基本原理，确定程序的基本功能，查找相关资料，画出基本的数据流图，设计各类测试数据，并对**各类测试数据**拟测试加以详细说明；

（2）概要设计：确定程序的总体结构、模块关系和总体流程；

（3）详细设计：确定模块内部的流程和实现算法；

（4）上机编码和调试；

（5）运行测试，并利用各类测试数据证明算法的稳定性；

（6）编写实验报告。注：实验心得要真情实感，做到人人有感而发，而不是类似“通过这次实验收益良多”之类的范范之谈。

3、文件命名规则：班级操作实验课程设计+姓名+点名册中的序号

**五、计划安排：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **时间** | | **地点** | **工作内容** | **指导教师** |
| 11.27 | 下午 | 10-414 | 任务布置，相关要求介绍与选题 | 田秋红、郭奕亿 |
| 晚上 | 10-414 | 完成选题报告和需求分析文档 | 田秋红、郭奕亿 |
| 12.4 | 下午 | 10-414 | 算法分析与基本设计 | 田秋红、郭奕亿 |
| 晚上 | 10-414 | 完成基本设计文档 | 田秋红、郭奕亿 |
| 12.11 | 下午 | 10-414 | 编写代码 | 田秋红、郭奕亿 |
| 晚上 | 10-414 | 编写代码 | 田秋红、郭奕亿 |
| 12.18 | 下午 | 10-414 | 程序测试 | 田秋红、郭奕亿 |
| 晚上 | 10-414 | 程序测试 | 田秋红、郭奕亿 |
| 12.25 | 下午 | 10-414 | 撰写课程设计报告，答辩 | 田秋红、郭奕亿 |
| 晚上 | 10-414 | 撰写课程设计报告，答辩 | 田秋红、郭奕亿 |

**六、实验参考资料**

1. Gray Nutt．Kernel Projects for Linux（影印版）．北京：机械工业出版社,2002
2. 李善平，郑扣根．Linux操作系统计实验教程．北京：机械工业出版社,1999
3. 印旻．Java语言与面向对象程序设计．北京：清华大学出版社，2000
4. https://blog.csdn.net/qq\_40989769/article/details/125223591超专业解析|linux文件系统的底层架构及其工作原理
5. https://www.cnblogs.com/theseventhson/p/15622853.html[linux源码解读（三）：文件系统——inode](https://www.cnblogs.com/theseventhson/p/15622853.html)
6. https://www.cnblogs.com/theseventhson/p/15643658.html[linux源码解读（五）：文件系统——文件和目录的操作](https://www.cnblogs.com/theseventhson/p/15643658.html)

**七、考核成绩评定标准**

本课程设计的评价由两部分组成，包括答辩(50%)(包括程序演示（30%），回答教师提问（20%）)和 课程设计报告（50%）。指导教师根据每个学生小组必做实验和选做完成情况、实验结果的正确性、选做实验的数量和完成情况，进行小组评分，作为该小组成员的最高得分。对组内各个成员评分，结合学生小组分工情况和组内评价进行评分，并将成绩记录在册。

* 1. 程序演示：
     1. 优 功能完善，全部测试正确，并且能够对局部进行完善，能够对不同测试数据进行正确分析。
     2. 良 功能完善，但测试欠缺。
     3. 中 功能基本完善，但程序尚有部分错误。
     4. 及格 完成一定功能。
     5. 不及格 功能不完善，且程序错误较多，无法运行。
  2. 课程设计报告：
     1. 优 包括设计内容，设计思想，已经完成的任务及达到的目标，

设计思路清晰、书写条理清楚，源程序结构合理、清晰，注

释说明完整，有对本次课程设计的心得体会。

* + 1. 良 包括设计内容，设计思想，已经完成的任务及达到的目标，

设计思路基本清晰、书写条理基本清楚，源程序结构合理、

清晰，注释说明基本完整，有对本次课程设计的心得体会。

* + 1. 中 课程设计报告内容基本完整，思路较清晰，书写基本清楚，

源程序结构尚可，有注释说明但不完整。

* + 1. 及格 课程设计报告内容基本完整，思路较差，书写尚清楚。
    2. 不及格 课程设计报告内容不完整，书写没有条理。
  1. 回答教师提问：
     1. 优 能回答教师提出的所有问题，并完全正确，思路清晰。
     2. 良 基本能回答教师提出的所有问题，有些小错误。
     3. 中 基本能回答教师提出的问题，少数问题回答错误或不清楚。
     4. 及格 能回答教师提出的问题，但较多问题回答错误或不能回答。
     5. 不及格 基本不能回答教师提出的问题。

**目 录**

[1. 引言 2](#_Toc120024269)

[1.1任务要求 2](#_Toc120024270)

[1.2 选题 2](#_Toc120024271)

[2. 需求分析与设计 2](#_Toc120024272)

[2.1 需求分析 2](#_Toc120024273)

[2.2系统框架和流程 2](#_Toc120024274)

[2.2.1 Linux文件系统源码解读绘制功能框架图 2](#_Toc120024275)

[2.2.2 本系统功能框架和流程图 3](#_Toc120024276)

[2.3 系统流程和模块描述 6](#_Toc120024277)

[3. 数据结构 6](#_Toc120024278)

[4. 关键技术 6](#_Toc120024279)

[4.1 初始化 7](#_Toc120024280)

[4.2 分治法 7](#_Toc120024281)

[5. 运行结果 7](#_Toc120024282)

[5.1 运行环境 7](#_Toc120024283)

[5.2 服务模式 7](#_Toc120024284)

[5.3 运行结果 7](#_Toc120024285)

[5.4 实验结果分析 9](#_Toc120024286)

[6. 调试和改进 10](#_Toc120024287)

[7. 心得和结论 10](#_Toc120024288)

[7.1 结论和体会 10](#_Toc120024289)

[7.2 进一步改进方向 10](#_Toc120024290)

[7.3 分析设计方案对系统安全的影响 10](#_Toc120024291)

[主要参考文献 10](#_Toc120024292)

**考核成绩评定表**

|  |  |
| --- | --- |
| 指导教师考核成绩 |  |
| 答辩成绩 |  |
| 总成绩 |  |

签字：

**年 月 日**