**课程教学大纲参考模板-专业教育课程**

（希望做成中英文版本）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | DATA0031131013 | **课程性质** | | 专业必修 |
| **课程名称：** | 操作系统 | | | |
| **英文名称** | Operating Systems | | | |
| **学时/学分** | 72/4 | **其中实验/实践学时** | 36 | |
| **开课单位** | 数据科学与工程学院 | **适用专业：** | 数据科学与工程 | |
| **先修课程** | 计算机系统、C语言编程 | | | |
| **大纲撰写人** | 翁楚良 | **大纲审核人** | **钱卫宁** | |
| **课程网址** | 无 | **授课语言** | 中文 | |

注：课程性质选择下列类别之一：学科基础、大类平台、专业必修、专业选修、教师教育

一、课程说明

操作系统是管理计算机硬件、为应用程序提供各类基础服务的系统软件。了解操作系统的结构和运行原理，掌握操作系统各模块和功能的设计和实现技术，对于理解应用程序的运行方式、编写正确高效的程序、设计／开发／搭建大型应用、特别是新型数据管理系统和数据分析系统，其至关重要。本课程讲授现代操作系统的设计和实现技术。

二、课程目标

通过本课程的学习，帮助学生掌握操作系统的功能，了解其结构，掌握操作系统主要模块和功能的设计和实现技术，掌握系统程序设计方法，理解操作系统实现技术对应用程序的性能影响，为后续分布式系统和数据管理系统课程的学习打下基础。

目标1：深入理解操作系统理论和原理，支撑毕业要求5。

目标2：实践操作系统课程设计及相关源代码，支撑毕业要求9。

二、课程目标与毕业要求的对应关系

请各专业注意提炼本专业的毕业要求，关注学校核心素养的表达和专业特色的核心素养表达。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 专业技能扎实 | 进程，进程调度，进程操作，协同操作的进程，进程通信，线程，CPU调度，进程同步，死锁等。 | 目标1 |
| I/O软件栈及管理方式，I/O实现基础等。 |
| 内存管理概念，连续内存管理机制，分段、分页及其实现，虚拟内存，按需调页，内存保护等。 |
| 外存，磁盘管理，文件系统，文件系统实现等。 |
| 工程能力全面 | 理解操作系统设计原则、实现方法与实现功能和性能之间的关系。 | 目标2 |
| Minix开源实验课及类UNIX源码实践。 |
|  |
|  |  |
|  |  |  |

三、教学内容与学时安排

（重难点请标注🞛）

第一章 绪论（支撑课程目标1/2）

学时：12

1. 理论部分：计算机系统结构，操作系统结构，系统组件，操作系统服务，系统调用，系统程序以及操作系统发展历史等。

2. 实践部分：熟悉类Unix编程，虚拟化平台中安装MINIX 操作系统；Shell及系统调用，学习shell、系统编程，实现一个基本的shell。

要求学生：理论学习、同步完成代码实现。

第二章 进程管理（支撑课程目标1/2）🞛

学时：20

1. 理论部分：进程，进程调度，进程操作，协同操作的进程，进程通信，线 程，CPU调度，进程同步，死锁等。

2. 实践部分：巩固操作系统的进程、调度机制和策略；熟悉MINIX系统调用 和MINIX调度器的实现。

要求学生：理论学习，同步完成代码实现。

第三章 I/O管理 🞛

学时：12

1. 理论部分：I/O硬件原理、I/O软件原理、死锁、 MINIX3 I/O概述、 MINIX3块设备、 RAM盘、磁盘等。

2. 实践部分：熟悉类 UNIX系统的I/O设备管理；熟悉MINIX块设备驱动；熟悉 MINIX RAM盘。

要求学生：理论学习，同步完成代码实现。

第四章 内存管理 🞛

学时：20

1. 理论部分：内存管理概念，连续内存管理机制，分段、分页及其实现，虚拟内存，按需调页，内存保护。

2. 实践部分：学习Unix风格的内存管理的代码实现；熟悉Minix操作系统的内存管理。

要求学生：理论学习，同步完成代码实现。

第五章 文件系统

学时：8

1. 理论部分：外存，磁盘管理，文件系统，文件系统实现。

要求学生：学习文件系统的基本原理及类Unix文件系统的实现方法。

四、教学方法

1. 结合几代计算机技术的发展，介绍操作系统演进。从早期大型机到现在的手机，随着硬件技术的发展和应用场景的变化，操作系统也在不断发展，不仅仅是一些代码的集合，代码的背后蕴涵了原理、框架、算法和事实标准等等。

2. 结合操作系统源码组成分析，介绍操作系统具体实现中的几个重要部分，以及与上下游软硬件的关系，特别是与指令集和IO设备的关系，进而引出软件技术背后的软件生态。

3. 介绍我国操作系统现状，并以近年发生的Android操作系统在部分国产手机上的受限，说明开源并不是无限制使用，强调技术自主可控和构建软件生态的重要性，进而强调从头/从底层学习操作系统的重要意义、硬核技术学习的必要性和历史使命。

4. 在教研活动中及时收集教学反馈，包括检查课程设计时与学生的面对面沟通、以及课程教学评价。通过课程教学，使认识到操作系统在我国信息产业中的重要性，以及目前的发展现状，激发学习热情和学习使命感。

五、考核方式

【强调过程性考核：考勤、作业1…n、设计、实验…期中考试、期末考试】

1. 应明确表述所采取的考核方式以及各考核方式所占比例。

考核方式1: 代码实现、代码分析，40%

考核方式2: 平时考勤和随堂抽查，10%

考核方式3：理论知识闭卷考试，50%

2. 建议明确课程目标通过何种方式考核，考核内容应能支撑所有课程目标。（选填）

表-课程目标与考核方式对应关系

| **考核方式**  **课程目标** | **考核方式1** | **考核方式2** | **考核方式3** |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程目标1** |  | √ | √ |
| **课程目标2** | √ | √ |  |

注：考核方式1…n请明确写明具体方式，如：作业、测验、课堂表现、期末考试等。

六、推荐教材和参考资料

教材和参考资料应体现权威性、多样性和前沿性，建议教材应有主辅教材。

1.推荐教材：

现代操作系统(第四版), Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos, 机械工业出版, 2017

操作系统设计与实现(第三版), Andrew S Tanenbaum, Albert S Woodhull, 电子工业出版社, 2015

2.教辅教材：

Modern Operating Systems(5th Edition), Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos, Pearson, 2022

3.其他学习资源：

<http://pages.cs.wisc.edu/~remzi/OSTEP>

<http://www.minix3.org>

<https://kernel.org/>

七、其他说明

【注：不需说明的请删除本条】

无。

## 八、评分标准【请按照本门课程采用的课程考核方式选择下表之一填写】（具体分段可以根据实际情况调整）

表1：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **评分标准** | | | | |
| **90-100** | **80-89** | **70-79** | **60-69** | **0-59** |
| **1** | **完全掌据原理** | **熟练掌握原理** | **较好掌握原理** | **基本掌握原理** | **未能掌握原理** |

表2：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **评分标准** | | | | |
| **优（A）** | **良（B+）** | **中（B-）** | **及格（C）** | **不合格（F）** |
| **2** | **完全理解和实现源码** | **熟练理解和实现源码** | **较好理解和实现源码** | **基本理解和实现源码** | **未理解和实现源码** |