

# 操作系统实验指导

实验课题：Linux 特定文件系统设计探析

翟高寿

北京交通大学计算机学院

2022 年 3 月修订

## 1、实验目的

探索、分析、理解并掌握 Linux 内核关于特定文件系统的功能支撑设计原理、实现机制和编程要旨。

## 2、实验内容

下载 Linux 内核源码（可以是任意版本），摘取和研读文件系统相关的源程序，围绕某一特定文件系统（譬如 EXT、FAT 或 NTFS）的功能支撑设计原理，深入分析和理解从文件操作相关系统调用到内核实现机制（涵盖对应文件系统标准规范暨数据结构描述）等全方位的编程要旨。同时，完成该 Linux 内核源码的编译、加载和启用，并通过运行特定命令或程序（可以是自己编写的程序、也可以是系统自带程序或第三方的程序）就自己的分析结果加以测试验证。

## 3、实验要求

“Linux 特定文件系统设计探析”实验课题基本要求如下：

- (1) Linux 内核源码的下载以及围绕某一特定文件系统的功能支撑相关程序的研读；
- (2) 分析和理解该文件系统的 Linux 内核功能支撑机制（包括关键数据结构和函数）以及其与有关系统调用之间的关联关系，掌握 Linux 文件系统的设计模型、实现机制和编程要旨；
- (3) 完成该 Linux 内核源码的编译、加载和启用；
- (4) 在 Linux 操作系统上通过运行特定命令或程序进行测试验证，检查确认系统相关显示信息和自己关于内核源码分析结果暨文件系统设计要旨的一致性。

实验报告撰写和提交要求：

- (1) 实验报告内容，须涵盖开发环境、运行环境、测试环境、Linux 内核版本信息、Linux 文件系统整体模型及特定文件系统设计标准规范、支撑特定文件系统的关键数据结构和算法流程及源码片段（包括 Makefile 文件）、编译运行测试过程及结果截图、测试例程源码（如果有的话）、疑难解惑及经验教训、结论与体会等；
- (2) 在实验报告内容（如运行结果截图等适当位置）中应有机融入个人姓名、学号、计算机系统信息等凸显个人标记特征的信息；

(3) 实验报告文档提交格式可为 Word 文档、WPS 文档或 PDF 文档。

## 4、成绩评价说明

本实验课题成绩评价满分按 5 分计。

实验课题得分根据自我独立完成情况、完成质量及实验报告水平综合决定。一般来说，获得满分要求有明确一致多项证据证实自我独立完成且满足实验课题所有要求。相反地，若无明确一致证据证实自我独立完成、甚至有明确证据证实存在抄袭行为，则酌情减分直至降为零分。

成绩评定细则指导建议如下：

(1) 1 分：Linux 内核源码的下载以及围绕某一特定文件系统的功能支撑相关程序的研究。

(2) 2.5 分：该文件系统的 Linux 内核功能支撑机制（包括关键数据结构和函数）以及其与有关系统调用之间的关联关系的归纳提取和解析，Linux 文件系统的设计模型、实现机制和编程要旨的分析整理。

(3) 1.5 分：Linux 内核源码在虚拟机平台上的编译、加载、启用，以及面向源码分析结果（暨文件系统设计要旨）的系统命令或应用程序运行过程的一致性比对测试验证。

(4) 计算（1）、（2）、（3）三项得分之和作为本实验课题初始成绩。

(5) 互评成绩结果在提交慕课平台时按四舍五入取整处理。

## 5、国产平台鼓励说明

鼓励基于麒麟操作系统 KylinOS、华为 OpenEuler 操作系统、龙芯 Loongson 操作系统等国产操作系统开展本实验课题的设计实现和测试验证，实验课题成绩及平时成绩评定将给予适当升档处理。对于北京交通大学的同学，可申请操作系统课程组华为泰山服务器（OpenEuler 操作系统）账号，亦可自主申请华为云虚拟机搭建 OpenEulerOS 等国产操作系统平台完成本实验课题。