

# 操作系统实验指导

实验课题：Linux 启动初始化过程探析

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、分析和理解操作系统引导及自启动初始化的基本流程、设计机理。

## 2、实验内容

下载和研读 Linux 内核源码（可以是任意版本），探索、分析和理解操作系统引导和自启动初始化的基本流程，完成相应 Linux 内核源码的编译和启用，并在虚拟机平台上加以测试验证。

## 3、实验要求

Linux 启动初始化过程探析实验基本要求如下：

- （1）下载和研读 Linux 内核源码（可以是任意版本）；
- （2）围绕操作系统引导和自启动初始化过程，研读 Linux 内核对应源码（包括汇编代码、C 程序、Makefile 及相关配置文件），整理操作系统引导及自启动初始化的基本流程和设计机理（包括处理器平台相关部分和无关部分，前者可针对 x86 体系结构或 MIPS 体系结构或 ARM64 体系结构）；
- （3）完成相应 Linux 内核源码的编译和启用；
- （4）在虚拟机平台上启用相应 Linux 内核并测试验证，对照启动时所显示的系统信息和自己关于内核源码分析结果的一致性。

实验报告撰写和提交要求：

- （1）实验报告内容，须涵盖编译环境、运行环境、测试环境、Linux 内核版本信息、Linux 内核启动初始化基本流程及相关源程序文件清单（包括 Makefile 文件及相关配置文件）和关键源码片段摘选（提取关键数据结构和算法流程）、编译启动运行测试过程及结果截图、技术难点及解决方案、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整段拷贝抄袭行为，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 内核源码的下载和研读。

(2) 2 分：操作系统引导和自启动初始化过程相关的 Linux 内核源码的研读及对应设计机理的归纳提取。

(3) 2 分：Linux 内核源码在虚拟机平台上的编译、启动、运行和测试验证。

(4) 计算 (1)、(2)、(3) 三项得分之和作为本实验课题初始成绩。

(5) 在实验报告中对照系统启动时相关信息显示和自己的 Linux 内核自启动初始化过程分析结果进行了认真仔细的一致性检查，且有足够证据说明源码研读分析和编译测试处理独立完成，那么最终成绩按上述初始成绩得分 $\times 100\%$ 计分，否则根据报告质量酌情按上述初始成绩得分 $\times 60\%\sim 85\%$ 计分。

(6) 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

鼓励针对 ARM 体系架构或 MIPS/LoongArc 体系架构开展相关源码的分析研究，并基于华为鲲鹏处理器平台（ARM64 体系架构）或龙芯处理器平台（MIPS 或 LoongArc 体系架构）及麒麟操作系统 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。具体可基于本地电脑 VMware 虚拟机上的 Linux 操作系统及相应交叉编译工具软件包和 QEMU 虚拟机完成本实验课题。