

西南林业大学
本科毕业论文（设计）开题报告

论文(设计)题目 基于 Linux 的操作系统研究

专 业 名 称 计算机科学与技术

年 级 2021 级（专升本）

学 生 姓 名 杨鑫

学 生 学 号 20211159013

指导教师(职称) 王晓林（讲师）

填 表 时 间 2023 年 3 月 18 日

填 表 说 明

- 一、开题报告各项内容要实事求是，逐条认真填写，表达要明确、严谨。外来语应用中文和英文同时表达，第一次出现的缩写词，须注出全称。
- 二、开题报告需用计算机打印，一律为 A4 开本，于左侧装订成册。各栏空格不够时，请自行加页。
- 三、开题报告需在第八学期开学之前完成。
- 四、开题报告需装入西南林业大学毕业论文（设计）档案袋。

指导教师基本情况	指导教师姓名	性别	年龄	学历或学位	专业技术职务或职称	工作单位
	王晓林	男	54	硕士	讲师	大数据与智能工程学院
课题来源	<input type="checkbox"/> 科研项目 <input type="checkbox"/> 社会实践 <input type="checkbox"/> 大学生创新创业项目 <input checked="" type="checkbox"/> 其它来源					

1. 该研究的目的、意义

操作系统算是硬件基础上的第一层软件，是用户与计算机硬件之间的桥梁，它能有效管理软硬件资源，合理组织工作流程，向用户提供服务，使用户能够更方便地使用计算机，使整个计算机系统能高效运行。

现在市面上最流行的操作系统莫过于 Windows 和 Linux，基本上大多数人都是从 Windows 系统开始了解计算机和网络的，他的确易用性更高，更适合新接触计算机的人上手，但也因此使多数人对操作系统的选择上产生了很大的误区，认为 Windows 系统比 Linux 系统好用且简单。对于那些使用计算机只是为了上个网看个视频、打打游戏、查查资料的用户确实使用 Windows 系统是最简单的；但抛开这些不谈，Linux 是使用命令行字符模式为主要操作方式，而 Windows 是使用窗口、图标、鼠标点击形象化的方式为主要操作方式，从这点来看 Windows 系统就得比 Linux 系统要多耗费更多的计算机内存，并且鼠标+键盘的操作效率比起使用键盘敲指令就可以完成操作的效率是要慢很多的，甚至熟练后 Linux 系统的查资料、看视频等体验都是要优于 Windows 系统的；这些只是用户基本体验上的区别，而 Linux 与 Windows 最大的不同在于 Linux 系统是免费的，该免费不是指使用这个系统不出钱，而是 Linux 内核是完全开源的，如果本身技术水平比较高的话甚至可以用它自己 diy 一个只属于自己的任何风格的 OS，仔细一想这不是一件非常酷且很有意思的事儿吗；而 Windows 系统的内核是闭源的，所以到现在 Linux 的版本有很多很多，而 Windows 仅仅只有微软公司的 Windows xp、win7、win11 等，用户甚至没有选择。除版本区别外，Linux 与 Windows 还有个很大的区别在于安全性，因为 Linux 的软件基本上也都是开源的，在这个大家庭里的很多都是相互扶持的关系，互帮互助，你需要什么都可以通过一个指令直接获取到软件包直接安装到你的电脑上；而 Windows 系统想要个软件如果不是官方的可能还要担心有没有病毒等，若是官方的也有可能需要收费购买，破解版又缺乏了安全性并且也是不合法的。

综上所述，所以我觉得研究并且能够做出一个属于自己的 OS 是一件很有意义的事，它不但能够令我对 Linux 的运行逻辑更加清晰，也能够使我对 Linux 的了解更加深入透彻。

2. 国内外研究现状及发展趋势

Linux 国内研究现状：尽管操作系统市场几乎被几家巨头公司垄断，但我国在过去十年间也取得了一定进展，操作系统软件产品收入平稳增长。2018 年全球企业基础设施软件市场规模 2100 亿美元左右，其中操作系统部分大约在 280 亿美元，中国市场约占 10% 的份额，约 189 亿元。2018 年中国国产操作系统的市场规模约为 15.13 亿，则相当于约占销售市场份额的 8% 左右。目前国家大力扶持发展以大数据、芯片、操作系统为主的高精尖产业，加大产业生态建设，中美科技摩擦在一定程度上会加速国产自主可控的进程，我国操作系统产业面临相当大的挑战与机遇。中关村智能终端操作系统产业联盟已构建起完善的操作系统产业链和生态链，82 家成员单位覆盖产业生态链各环节。目前已经有很多大专院校都在计算机房里配备了 Linux 操作系统，这是一个推动 Linux 普及的很好举措，从学校抓起，从人才储备抓起，虽然无法在短期内取得成效，但这种方法却能够在远期为中国的 IT 技术人才储备奠定一个良好的基础，丰富整个 IT 产业架构。对于个人用户群体来说，大面积的 Linux 系统应用还需要有一段时间的持续发展，虽然现在完全转向 Linux 操作系统的用户在不断增长，但这个用户数量中还包括了使用 Windows+Linux 双系统并且以 Windows 为主系统的用户，虽然 Linux 系统已经取得了长足发展，但是在中国的市场上，仍然是 Windows 占据企业市场的主导地位，Linux 如果要与 Windows 平分秋色，还有很长的路要走。

Linux 国外研究现状：目前国外服务器厂商使用的服务器操作系统主要包括 SUN 的 SOLARIS、IBM 的 AIX、HP 的 HP-UX，其中 Unix 系列的产品几乎占据了大部分服务器高端市场和部分服务器中低端市场，Windows 系列占据了较大部分服务器中低端市场，Linux 由于其成本优势在中低端市场也有良好的表现，并且市场份额上升幅度很大。目前国内的服务器操作系统情况基本类似于国外，高端服务器操作系统市场基本为 Unix 平台所占据，由于国内中低端服务器的市场保有量较大，所以 Windows 系列产品的实际市场占有率相对较国外高，约占 40%，Linux 由于低成本的特点，也取得了大约 35% 的市场份额。从 2001 年以来，基于 Linux 的服务器操作系统逐步发展壮大。国内几个主要的 Linux 厂商和科研机构，国防科技大学、中标软件、中科红旗等先后推出了 Linux 服务器操作系统产品，并且已经在政府、企业等领域得到了应用。从系统的整体水平来看，Linux 服务器操作系统与高端 Unix 系列相比差距越来越小，在很多领域已经实现了共存的局面。

Linux 发展趋势：操作系统的发展与计算机技术的发展是紧密相关的。从计算机技术来讲，目前是一个网络信息化的时代，网络计算，特别是基于网络的移动计算将是未来几年的发展重点。近几年国内外服务器操作系统发展的主要趋势是：支持高安全性 支持高可用性支持 64

位 支持大文件、多磁盘的文件系统，特别是对网络存储的支持 支持新一代网络协议 支持实时处理 支持可伸缩性，采用微内核、模块化、面向对象等技术 支持分布式处理 标准化和可兼容性增强 支持国际化和本地化在桌面领域，技术和产品发展趋势主要体现为功能的高度集成化、数据集中化管理、人性化的人机界面设计以及高安全性、广泛的硬件支持等。但是，随着桌面功能的不断完善和应用软件的层出不穷，桌面系统的规模迅速膨胀，复杂度大大增加，给用户带来了诸如安全性、可靠性等一系列的问题。特别是随着移动计算的不断发展，庞大的桌面系统与轻便的移动计算设备之间的矛盾日益增大。因此，如何能够有效控制桌面操作系统规模，减少本地应用程序和数据的存储量也成为桌面操作系统的研究方向。

3. 主要参考文献

- [1] 刘遒. Linux 就该这么学. 人民邮电出版社, 2021.
- [2] 于渊. OrangeS: 一个操作系统的实现. 电子工业出版社, 2009.
- [3] 郑钢. 操作系统真象还原. 人民邮电出版社, 2016.
- [4] 王爽. 汇编语言. 清华大学出版社, 2013.
- [5] 张书宁. 文件系统技术内幕：大数据时代海量数据存储之道. 电子工业出版社, 2022.
- [6] 川合秀实. 30 天自制操作系统. 人民邮电出版社, 2012.
- [7] LOVE R. Linux 内核设计与实现. 机械工业出版社, 2011.
- [8] DANIEL P. BOVET M C. 深入理解 LINUX 内核. 东南大学出版社, 2006.
- [9] 李忠王晓波余洁. x86 汇编语言: 从实模式到保护模式. 电子工业出版社, 2013.
- [10] 霍顿. C 语言入门经典. 清华大学出版社, 2008.

4. 该研究的主要内容，重点解决的问题，预期结果或成果

该研究的主要内容为从操作系统最底层的原理探索一个操作系统从 0 到 1 的实现。首先就是计算机的一个开机过程：引领我们走向计算机这一整个系统的神秘代码，“0x7c00”，一切都要从它开始。计算机通电开机之后，BIOS 便会开始自检，在找到可用的磁盘后，BIOS 就会把它的第一个扇区加载到 0x7c00，之后由一个 512 字节的主引导记录 MBR(实际上只有 446 字节用于引导程序和参数，剩下的 64 字节用于分区表和 2 字节用于结束标记的 0x55 和 0xaa) 从 BIOS 手中接过系统的控制权，也就是 CPU 的使用权。BIOS 将 MBR 加载到内存的 0x7c00~0x7dff 处，刚好是 512 字节。之后 MBR 寻找操作系统所在的分区，我们规定用 0x80

来表示分区上有引导程序，方便 MBR 从众多分区中找到操作系统所在的分区，MBR 如果找到了这个分区，就会将 CPU 使用权交给这个分区上的引导程序，该引导程序通常就是内核加载器，所以为了 MBR 能够更方便的在那么大的分区里找到内核加载器，通常我们会把内核加载器的入口地址固定在分区最开始的扇区，该扇区就是我们熟悉的操作系统引导扇区 (OBR 扇区)。而在 OBR 扇区的前 3 个字节处存放了跳转指令，目的是为了 MBR 找到分区交接工作后，将处理器带入操作系统引导程序中，至此 MBR 就完成了所有工作，CPU 的控制权就交到了内核手里。到这，计算机也只算是开机了而已，此时计算机的状态就像是在执行代码：

```
while(1) { 操作系统代码; }
```

这么件事，因此想让计算机知道我们要让它做什么事就还得需要进程，当然一个进程也只能完成一项工作，在很多时候工作往往并不简单，因此，我们想让进程尽可能的同时多做一些子工作，而这些“子工作”就是我们熟悉的线程。现在有了进程以及线程，但是计算机仍然在做一个 `while(1)` 的循环，所以还需要给计算机一个中断，让它能够判断出事情的重要程度也就是优先级来选择先把哪件事情给做好，之后在进行之前没完成的工作，到这才算是实现了一个操作系统。重点解决的问题有：对于之后庞大的硬盘、内存、分页各种操作等，仅有 512 字节的 MBR 是肯定做不到的，所以需要在 MBR 中加载一个 LOADER，再进行后续操作。实模式下操作系统和用户程序属于同一特权级，并且用户程序所引用的地址都是指向真实的物理地址，也就是说逻辑地址等于物理地址，甚至能够自由修改段基址，这几点安全缺陷一旦出事往往都是灾难性的，还很难排查到，因此需要保护模式。而保护模式和实模式的寻址方式的不同，实模式的寻址方式是“段-偏移”；保护模式寻址方式是“选择子-段-偏移”；需要了解保护模式下的段描述符和多个段描述符构成的 GDT 的含义以及作用。操作系统内核处于最内环的 0 级特权，因为它要直接控制硬件，掌控各种核心数据，就像心脏一样，所以它的权利必须是最大的，而我们用户程序处于最外层的 3 级特权，这层不需要太大的能力，能够完成一般的工作即可，所以它的权利最弱，若是没有特权级来限制用户操作，那可能会因为误删误改而造成灾难性的后果。预期的结果是制作出一个简单的操作系统，功能包括但不限于创建文件、查看文件信息、修改文件等。

5. 拟采取的研究方法或实验方法，步骤，可能出现的技术问题及解决办法

采取的研究方法为跟着《操作系统真象还原》、《Orange'S 一个操作系统的实现》等书来从最底层开始了解一个操作系统诞生的过程，并且跟着书的内容来设计一个操作系统。设计过

程中会在原有的代码上进行添加，所以会遇到各式各样的 debug，需要 google 很多相关的知识才能排查出问题。

6. 完成该研究已具备的条件

对 Linux 系统的基本操作已经熟悉，可以在 Linux 系统上开展并完成这一系列的研究；对操作系统的形成已经有了大致的了解，对汇编以及 C 语言也有一定的基础，大体上能够理解部分代码。

7. 指导教师意见

同意开题。



签名: 

2023 年 3 月 18 日

教研室意见	教研室负责人： <div style="text-align: center;">强振平</div> <div style="text-align: right;">2023 年 3 月 18 日</div>	教学院系部意见	教学院系部负责人： <div style="text-align: center;">张晴晖</div> <div style="text-align: right;">2023 年 3 月 18 日</div>
-------	---	---------	---

西南林业大学 2023 届本科毕业论文（设计）任务书

论文（设计） 题目	基于 Linux 的操作系统研究				
学生姓名	杨鑫	学号	20211159013	专业	计算机科学与技术
题目来源	<input type="checkbox"/> 科研项目 <input type="checkbox"/> 社会实践 <input type="checkbox"/> 大学生创新创业项目 <input checked="" type="checkbox"/> 其它	题目类别	<input type="checkbox"/> 毕业论文 <input checked="" type="checkbox"/> 毕业设计		
选题的目的及意义	<p>现在市面上最流行的操作系统莫过于 Windows 和 Linux，基本上大多数人都是从 Windows 系统开始了解计算机和网络的，他的确易用性更高，更适合新接触计算机的人上手，但也因此使多数人对操作系统的选择上产生了很大的误区，认为 Windows 系统比 Linux 系统好用且简单。对于那些使用计算机只是为了上个网看个视频、打打游戏、查查资料的用户确实使用 Windows 系统是最简单的；但抛开这些不谈，Linux 是使用命令行字符模式为主要操作方式，而 Windows 是使用窗口、图标、鼠标点击形象化的方式为主要操作方式，从这点来看 Windows 系统就得比 Linux 系统要多耗费更多的计算机内存，并且鼠标+键盘的操作效率比起使用键盘敲指令就可以完成操作的效率是要慢很多的，甚至熟练后 Linux 系统的查资料、看视频等体验都是要优于 Windows 系统的；这些只是用户基本体验上的区别，而 Linux 与 Windows 最大的不同在于 Linux 系统是免费的，该免费不是指使用这个系统不出钱，而是 Linux 内核是完全开源的，如果本身技术水平比较高的话甚至可以用它自己 diy 一个只属于自己的任何风格的 OS，仔细一想这不是一件非常酷且很有意思的事儿吗；而 Windows 系统的内核是闭源的，所以到现在 Linux 的版本有很多很多，而 Windows 仅仅只有微软公司的 Windows XP、Win7、Win10 等，用户甚至没有选择。除版本区别外，Linux 与 Windows 还有个很大的区别在于安全性，因为 Linux 的软件基本上也都是开源的，在这个大家庭里的很多都是相互扶持的关系，互帮互助，你需要什么都可以通过一个指令直接获取到软件包直接安装到你的电脑上；而 Windows 系统想要个软件如果不是官方的可能还要担心有没有病毒等，若是官方的也有可能需要收费购买，破解版又缺乏了安全性并且也是不合法的。综上所述，所以我觉得研究并且能够做出一个属于自己的 LinuxOS 是一件很有意义的事，它不但能够令我对 Linux 的运行逻辑更加清晰，也能够使我对 Linux 的了解更加深入透彻。</p>				
学生任务及要求	<p>该研究的主要任务为从 Linux 操作系统最底层的原理探索一个 Linux 操作系统从 0 到 1 的实现。了解 CPU 的使用权是如何从 BIOS 到 MBR 到 LOADER 再最后到 Kernel 手里的，在知道了这一系统的流程后再在原有的基础上进行拓展，根据自己的想法及能力来完善并丰富操作系统的功能，要求的功能包括但不限于创建文件、查看文件信息、修改文件等。</p>				
进度安排	<ul style="list-style-type: none"> • 每周: 交一次周报告 • 每两周: 开会讨论一次 • 1 – 4 周: 调研，并确定论文一级目录 • 5 – 8 周: 明确要实现的内核功能模块 • 8 – 12 周: 编码实现，并完成论文的相应部分 • 12 – 16 周: 测试、完善，并完成论文的相应部分 • 16 – 20 周: 论文终稿 				

参考文献	[1] 刘遑. Linux 就该这么学. 人民邮电出版社, 2021.				
	[2] 于渊. OrangeS: 一个操作系统的实现. 电子工业出版社, 2009.				
	[3] 郑钢. 操作系统真象还原. 人民邮电出版社, 2016.				
	[4] 王爽. 汇编语言. 清华大学出版社, 2013.				
	[5] 张书宁. 文件系统技术内幕: 大数据时代海量数据存储之道. 电子工业出版社, 2022.				
	[6] 川合秀实. 30 天自制操作系统. 人民邮电出版社, 2012.				
	[7] LOVE R. Linux 内核设计与实现. 机械工业出版社, 2011.				
	[8] DANIEL P. BOVET M C. 深入理解 LINUX 内核. 东南大学出版社, 2006.				
	[9] 李忠王晓波余洁. x86 汇编语言: 从实模式到保护模式. 电子工业出版社, 2013.				
	[10] 霍顿. C 语言入门经典. 清华大学出版社, 2008.				
任务下达日期		2022 年 11 月 12 日	学生应送交毕业论文 (设计) 日期		2023 年 4 月 25 日
指导教师 签字	 2023 年 3 月 18 日		接受任务 学生签字	 2023 年 3 月 18 日	
教研室 审核	审核意见: 签字: _____ 年 月 日		学院审核	审核意见: 签章: _____ 年 月 日	

注: 1. 此任务书由指导教师填写, 各院审定, 在毕业论文(设计)开始一周内填好并发给学生。
 2. 此任务书双面打印, 一式两份。学生一份, 另一份随毕业论文(设计)保存。


西南林业大学 2023 届本科毕业论文（设计）实习计划表

(本表由毕业生填写)

论文（设计）题目		基于 Linux 的操作系统研究					
题目类别	<input type="checkbox"/> 毕业论文 <input checked="" type="checkbox"/> 毕业设计			题目来源	<input type="checkbox"/> 科研项目 <input type="checkbox"/> 社会实践 <input checked="" type="checkbox"/> 其它来源 <input type="checkbox"/> 大学生创新创业项目		
指导教师		王晓林			职称	讲师	
辅助指导教师					职称		
学生姓名	杨鑫	专业	计算机科学与技术			学号	20211159013
所属学院	大数据与智能工程学院						
<p>论文工作计划和预期目标摘要：</p> <p>论文工作计划：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 4 月 20 日前进行中期检查2. 5 月 1 日之前完成毕业设计论文初稿3. 5 月 7 日之前完成论文的查重工作4. 在 5 月 10 日左右提交毕业论文给导师5. 之后准备好答辩随时准备答辩 <p>毕业设计预期目标：设计一个简单操作系统，了解计算机开机后是怎样把控制权一步一步交到 Kernel 手中的。操作系统功能至少拥有创建文件、查看文件信息、修改文件等功能。</p>							

注：每位毕业生须填写一份；如表栏不够填写，请加附页。

西南林业大学本科毕业论文（设计）中期检查表

学生姓名		杨鑫		学生学号		20211159013		
专 业		计算机科学与技术		指导教师		王晓林		
论文题目		基于 Linux 的操作系统研究						
目前已完成任务		是否符合计划进度？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否						
尚需完成的任务		能否按期完成任务？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否						
存在的问题和解决办法								
(以上部分由学生填写)								
指导教师评语		进度符合要求，抓紧完成论文。						
		指导教师（签名）：  2023 年 4 月 15 日						
(以下部分由教学院、系、部填写)								
评 分 项 目		最高分值		评分		备 注		
指导教师对毕业实习的指导力度		25						
毕业论文的实验条件		15						
毕业论文的适合度		20						
完成论文的进度		15						
学生表现		25						
总 分								
教研室意见		教研室负责人： 年 月 日			学院意见		学院负责人： 年 月 日	