

NITE 国家软件与集成电路公共服务平台信息技术紧缺人才培养工程指定教材

教材+教案+授课资源+考试系统+题库+教学辅助案例

一站式IT就业应用系列教程

Linux系统管理 与自动化运维

黑马程序员/ 编著



非
外
借

本书涵盖了Linux常用命令、网络服务器搭建、自动化运维工具的使用、系统安全防护与监测以及虚拟化技术等知识。

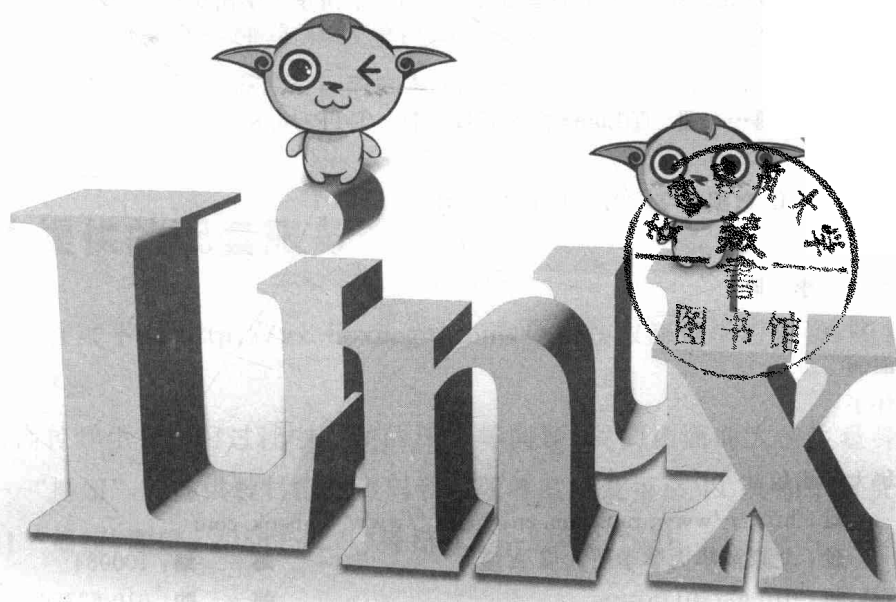
提供[❖]免费教学资源，包括9个精美教学PPT、1000道测试题、长达30小时的教学视频。



清华大学出版社

Linux系统管理 与自动化运维

黑马程序员/编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

运维指对设备环境中软件、硬件的运行和维护,因为各类型企业常使用 Linux 系统作为服务器主机中软件的运行环境,所以基于 Linux 系统的运维技术成为运维人员应掌握的基本技能。

本书分为 9 章:第 1 章介绍了 Linux 的背景、开发环境、网络配置等知识;第 2 章讲解了 Linux 系统的基本命令与常用工具;第 3、4 章讲解了 Shell 编程的基本语法、内核的编译与管理;第 5 章对 Linux 环境中常见的网络服务进行介绍;第 6~9 章讲解了 Linux 环境下实现集中化、自动化运维的方式,并对网络安全和虚拟化计时进行了讲解。本书中的每个章节都以理论与案例结合的模式,在理论知识后通过切实可行的案例帮助读者在学习的同时,实践、巩固所学知识。

本书附有配套视频、源代码、习题、教学课件等资源。同时,为了帮助初学者更好地学习本书中的内容,还提供了在线答疑,希望得到更多读者的关注。

本书既可作为高等院校本、专科计算机相关专业的 Linux 课程专用教材,也可以作为 Linux 系统管理的培训教材,是一本非常适合 Linux 技术人员的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Linux 系统管理与自动化运维/黑马程序员编著. —北京:清华大学出版社,2018
ISBN 978-7-302-50761-1

I. ①L… II. ①黑… III. ①Linux 操作系统 IV. ①TP316.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 177383 号

责任编辑:袁勤勇 李 晔

封面设计:马 丹

责任校对:焦丽丽

责任印制:丛怀宇

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:三河市铭诚印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:25.25

字 数:612千字

版 次:2018年10月第1版

印 次:2018年10月第1次印刷

定 价:59.50元

产品编号:078158-01

序

江苏传智播客教育科技股份有限公司(简称传智播客)是一家致力于培养高素质软件开发人才的科技公司,“黑马程序员”是传智播客旗下高端 IT 教育品牌。

“黑马程序员”的学员多为大学毕业后,想从事 IT 行业,但各方面条件还不成熟的年轻人。“黑马程序员”的学员筛选制度非常严格,包括了严格的技术测试、自学能力测试,还包括性格测试、压力测试、品德测试等。百里挑一的残酷筛选制度确保学员质量,并降低企业的用人风险。

自“黑马程序员”成立以来,教学研发团队一直致力于打造精品课程资源,不断在产、学、研三个层面创新自己的执教理念与教学方针,并集中“黑马程序员”的优势力量,有针对性地出版了计算机系列教材 60 多种,制作教学视频数十套,发表各类技术文章数百篇。

“黑马程序员”不仅斥资研发 IT 系列教材,还为高校师生提供以下配套学习资源与服务。

为大学生提供的配套服务

1. 请登录在线平台 <http://yx.boxuegu.com>, 免费获取海量学习资源,还有专业老师在线为您解答。

2. 针对高校学生在学习过程中存在的压力等问题,我们还面向大学生量身打造了 IT 技术女神——“播妞”,可提供教材配套源码和习题答案以及更多 IT 其他干货资源,同学们快来添加吧!“播妞”微信:208695827、“播妞”QQ:3231342131。



“播妞”微信



“播妞”QQ

为教师提供的配套服务

针对高校教学,“黑马程序员”为 IT 系列教材精心设计了“教案+授课资源+考试系统+题库+教学辅助案例”的系列教学资源,高校老师请登录在线平台:<http://yx.boxuegu.com> 或关注码大牛老师微信/QQ: 2011168841,获取配套资源,也可以扫描下方二维码,加入专为 IT 教师打造的师资服务平台——“教学好助手”,获取最新教师教学辅助资源的相关动态。



前言

前些年,由于运维行业技术要求相对较低,为了节省开支,部分企业选择由开发人员兼顾运维岗位,运维行业逐渐没落。随着云服务的发展,运维对工作人员的专业程度要求越来越高,运维不再是普通开发人员可以兼任的岗位,IT行业对专业运维人员的需求逐渐增加,运维再次成为IT行业中可与开发比肩的、必不可少的分支,掌握专业运维知识的人员也成为IT职场中备受青睐的稀缺人才。

然而,黑马程序员在近些年的观察和研究中发现:面临就业的高校学子虽然已经学习了编程语言与操作系统等的相关课程,但缺乏动手能力,难以将理论联系实践,这皆因他们所用教材的体系结构不够系统,或者知识不够全面,或者讲解的知识较深奥,以至于学生难以掌握切实可行的技能。

针对这种现象,黑马程序员决定推出一本更符合学生实际需求的教材。为保障学生在学习的过程中能学有所得,在学习之后能学以致用,黑马程序员经过大量调研,推出了Linux运维课程中的初级教材——《Linux系统管理与自动化运维》。

为什么要学习本书

Linux操作系统自诞生至今,逐步发展并日渐完善,因其开源、安全、稳定等特性,成为众多企业与政府部门搭建服务器的首选平台,此外,Linux在移动应用与嵌入式开发领域也被广泛应用,因此,Linux系统的使用与Linux环境的维护成为众多计算机从业人员需要掌握的必备技能。

本书是由黑马程序员编写的Linux系统管理与运维的入门书籍,主要涵盖Linux常用命令、Shell编程基础、内核、网络服务原理与服务器配置、常用运维工具、网络安全以及虚拟化技术等知识。在环境选择上,本书选用符合企业需求的常用工具搭建运维环境;在内容安排上,本书从Linux系统基础入手,先引领读者熟悉Linux系统,掌握Linux系统的使用方法,再对网络服务、运维工具、网络安全等进阶内容进行介绍;在讲解方式上,本书将理论与实践相结合,为大多知识点配备相应案例,保证读者在掌握理论知识的同时强化动手能力。

如何使用本书

本书以与企业中所用环境Red Hat Enterprise Linux较为接近的Linux版本——CentOS 7.3为开发环境,并选用各企业常用且适用的批量运维工具Ansible、SaltStack,系统监控工具Zabbix实现Linux系统的日常维护。本书中涉及的命令、语法与工具都配备了

具体的案例,旨在让读者了解并掌握 Linux 系统的管理与维护。

若本书用于课堂教学,建议教师在讲解理论知识后,先引导学生自主动手实现教材中提供的案例,培养学生思考问题、分析问题、解决问题的能力,以帮助学生更深刻地理解、掌握相应知识。

若读者为自主学习者,则建议读者勤思考、勤练习、勤总结,尽量完成并熟练掌握教材中配备的案例,并通过章节配套测试题进行自我检测,查漏补缺。

本书分为 9 章,每章的大体内容如下。

- 第 1 章首先介绍了 Linux 系统的背景,包括 Linux 的起源、发展、GNU 与 GPL、Linux 系统版本、应用领域;其次介绍了 Linux 环境搭建过程、Linux 系统启动流程;再次介绍了 VMware 虚拟网络配置、目录结构;最后介绍了 Linux 的远程终端访问和远程文件管理。通过本章的学习,读者可对 Linux 系统的背景有所了解,并能顺利搭建 Linux 环境、配置网络,掌握 Linux 的远程终端访问方式及远程文件的管理。
- 第 2 章讲解了 Linux 系统中的基本命令与开发工具,其中命令分为与用户、文件、存储、进程、服务、软件包相关的命令,开发工具主要是 Vi 编辑器。掌握本章所讲知识,可提高 Linux 系统使用的效率。
- 第 3 章讲解了与 Shell 相关的知识,包括 Shell 概述、Shell 中的变量及符号、正则表达式、文本处理工具以及 Shell 脚本基础语法等。
- 第 4 章讲解了 Linux 内核编译与管理等知识,主要包括 Linux 内核简介、内核的编译安装、内核模块的管理等。
- 第 5 章先对计算机网络基础知识进行了介绍,然后讲解了 Linux 系统中常见网络服务的原理与安装配置,包括 DHCP 服务、DNS 服务、电子邮件服务以及 FTP 服务。
- 第 6 章陈述了运维的意义,并对企业中常用的集中化运维工具——Ansible 和 SaltStack 的安装与使用方法进行了介绍。
- 第 7 章讲解了监控系统的架构、常见监控软件,并介绍了如何在 Linux 系统中通过监控软件 Zabbix 监控设备环境。
- 第 8 章讲解了与网络安全相关的知识,包括网络安全的定义、常见的网络攻击与防御方式、防火墙、IDS、IPS 等,最后对 CentOS 系统中使用的防火墙工具——iptables、firewalld 的使用方式进行了介绍。
- 第 9 章主要讲解了与 KVM 虚拟化技术相关的知识,包括虚拟化简介、KVM 虚拟化原理与架构、如何搭建 KVM 虚拟化环境、KVM 核心配置以及 KVM 管理工具——Libvirt。

读者若不能完全理解教材中所讲知识,可登录博学谷平台,配合平台中的教学视频进行学习。此外,读者在学习的过程中,务必要勤于练习,确保真正掌握所学知识。若在学习的过程中遇到无法解决的困难,建议读者不要纠结于此,继续往后学习,或可豁然开朗。

致谢

本书的编写和整理工作由传智播客教育科技有限公司完成,主要参与人员有吕春林、高美云、薛蒙蒙、郑瑶瑶等,全体人员在近一年的编写过程中付出了辛勤的努力,在此一

并表示衷心的感谢。

意见反馈

尽管我们尽了最大的努力,但书中难免会有不妥之处,欢迎各界专家和读者朋友们提出宝贵意见,我们将不胜感激。您在阅读本书时,如发现任何问题或有不认同之处可以通过电子邮件与我们取得联系。

请发送电子邮件至: itcast_book@vip.sina.com。

黑马程序员

2018年3月于北京

目 录

| | |
|-----------------------------|----|
| 第 1 章 Linux 系统简介与环境搭建 | 1 |
| 1.1 Linux 系统简介 | 1 |
| 1.1.1 Linux 系统的起源与发展 | 1 |
| 1.1.2 GNU 与 GPL | 2 |
| 1.1.3 Linux 系统版本 | 2 |
| 1.1.4 Linux 系统的应用领域 | 4 |
| 1.2 安装 Linux 系统 | 4 |
| 1.2.1 安装虚拟机软件 | 4 |
| 1.2.2 下载 CentOS | 5 |
| 1.2.3 安装 CentOS | 6 |
| 1.3 Linux 系统启动流程 | 21 |
| 1.4 网络配置 | 23 |
| 1.4.1 网络模式 | 23 |
| 1.4.2 模式更改 | 25 |
| 1.4.3 网络配置 | 27 |
| 1.4.4 访问测试 | 29 |
| 1.5 目录结构 | 31 |
| 1.6 远程终端访问 | 32 |
| 1.7 SFTP 远程文件管理 | 35 |
| 1.8 本章小结 | 36 |
| 1.9 本章习题 | 36 |
| 第 2 章 Linux 命令与工具 | 39 |
| 2.1 Linux 命令格式 | 39 |
| 2.2 用户与用户组管理 | 40 |
| 2.2.1 用户管理 | 40 |
| 2.2.2 用户组管理 | 43 |
| 2.2.3 用户切换 | 46 |
| 2.3 文件管理 | 49 |
| 2.3.1 文件操作 | 49 |

专属于老师及学生的在线教育平台
<http://yx.boxuegu.com/>

让 IT 教学更简单

教师获取教材配套资源



添加微信/QQ

2011168841

让 IT 学习更有效

学生获取课后作业习题答案及配套源码

添加播妞QQ: 3231342131

添加播妞微信: 208695827



专属大学生的圈子

| | | |
|--------------|--------------|------------|
| 2.3.2 | 查看文件 | 53 |
| 2.3.3 | 文件搜索 | 54 |
| 2.3.4 | 权限管理 | 56 |
| 2.3.5 | 压缩解压 | 59 |
| 2.4 | 存储管理 | 62 |
| 2.4.1 | 磁盘分区 | 62 |
| 2.4.2 | 格式化 | 67 |
| 2.4.3 | 挂载 | 68 |
| 2.4.4 | LVM 逻辑卷管理 | 70 |
| 2.4.5 | RAID 磁盘阵列 | 73 |
| 2.4.6 | 创建 RAID | 75 |
| 2.5 | 进程管理 | 77 |
| 2.5.1 | 进程状态 | 77 |
| 2.5.2 | 进程管理命令 | 78 |
| 2.6 | 服务管理 | 84 |
| 2.7 | 软件包管理 | 87 |
| 2.7.1 | RPM 软件包管理 | 87 |
| 2.7.2 | YUM 软件包管理 | 90 |
| 2.7.3 | YUM 源管理 | 93 |
| 2.8 | 文本编辑器 | 94 |
| 2.9 | 本章小结 | 98 |
| 2.10 | 本章习题 | 98 |
| 第 3 章 | Shell | 100 |
| 3.1 | Shell 概述 | 100 |
| 3.1.1 | Shell 的概念 | 100 |
| 3.1.2 | Shell 的分类 | 101 |
| 3.1.3 | Shell 的使用技巧 | 103 |
| 3.2 | Shell 中的变量 | 106 |
| 3.2.1 | 本地变量 | 106 |
| 3.2.2 | 环境变量 | 107 |
| 3.2.3 | 位置变量 | 110 |
| 3.2.4 | 特殊变量 | 111 |
| 3.3 | Shell 中的符号 | 112 |
| 3.3.1 | 引号 | 112 |
| 3.3.2 | 通配符 | 114 |
| 3.3.3 | 连接符 | 115 |
| 3.4 | 正则表达式 | 116 |
| 3.4.1 | 正则表达式的概念 | 116 |

| | | |
|--------------|--------------------|------------|
| 3.4.2 | 元字符 | 116 |
| 3.5 | 文本处理工具 | 119 |
| 3.5.1 | grep | 119 |
| 3.5.2 | sed | 122 |
| 3.5.3 | awk | 126 |
| 3.6 | Shell 脚本 | 131 |
| 3.6.1 | 判断结构 | 131 |
| 3.6.2 | 循环结构 | 135 |
| 3.6.3 | break 与 continue | 139 |
| 3.6.4 | Shell 脚本的基本元素与执行方式 | 140 |
| 3.7 | 脚本运维实例 | 141 |
| 3.7.1 | 模拟用户登录 | 141 |
| 3.7.2 | 监控系统运行情况 | 142 |
| 3.7.3 | 备份 MySQL 数据库 | 144 |
| 3.8 | 本章小结 | 148 |
| 3.9 | 本章习题 | 149 |
| 第 4 章 | 内核编译与管理 | 151 |
| 4.1 | Linux 内核 | 151 |
| 4.1.1 | 内核概述 | 151 |
| 4.1.2 | 内核的开发与更新 | 152 |
| 4.1.3 | 内核版本 | 152 |
| 4.2 | 内核的编译安装 | 153 |
| 4.2.1 | 获取内核源码 | 153 |
| 4.2.2 | 编译与安装 | 156 |
| 4.3 | 内核模块管理 | 159 |
| 4.3.1 | 内核模块概述 | 159 |
| 4.3.2 | 查看内核模块 | 162 |
| 4.3.3 | 加载与卸载 | 164 |
| 4.3.4 | 修改内核参数 | 166 |
| 4.4 | 本章小结 | 167 |
| 4.5 | 本章习题 | 167 |
| 第 5 章 | 网络服务 | 170 |
| 5.1 | 计算机网络基础 | 170 |
| 5.1.1 | 协议与体系结构 | 171 |
| 5.1.2 | 数据传输流程 | 172 |
| 5.1.3 | IP 地址与端口号 | 173 |
| 5.1.4 | 子网掩码 | 175 |

| | | |
|--------------|-------------------------------------|------------|
| 5.1.5 | 协议与服务 | 176 |
| 5.2 | DHCP 服务 | 176 |
| 5.2.1 | DHCP 常用术语 | 176 |
| 5.2.2 | DHCP 的工作流程 | 177 |
| 5.2.3 | 安装配置 DHCP | 178 |
| 5.3 | DNS 服务 | 182 |
| 5.3.1 | DNS 简介 | 182 |
| 5.3.2 | 安装 DNS | 187 |
| 5.3.3 | BIND 配置文件详解 | 189 |
| 5.3.4 | 部署主从 DNS 服务器 | 192 |
| 5.4 | 电子邮件服务 | 196 |
| 5.4.1 | 电子邮件服务概述 | 196 |
| 5.4.2 | 电子邮件协议 | 197 |
| 5.4.3 | 基于 Postfix 的邮件发送 | 199 |
| 5.4.4 | 基于 Dovecot 的邮件收取 | 201 |
| 5.5 | FTP 服务 | 205 |
| 5.5.1 | FTP 概述 | 206 |
| 5.5.2 | VSFTP 简介 | 206 |
| 5.5.3 | 配置匿名 FTP 服务器 | 210 |
| 5.5.4 | 禁止指定用户登录 | 214 |
| 5.6 | 本章小结 | 216 |
| 5.7 | 本章习题 | 216 |
| 第 6 章 | 集中化运维工具——Ansible 和 SaltStack | 218 |
| 6.1 | 运维概述 | 218 |
| 6.1.1 | 运维的概念 | 218 |
| 6.1.2 | 传统的运维面临的问题 | 219 |
| 6.2 | Ansible | 220 |
| 6.2.1 | Ansible 简介 | 220 |
| 6.2.2 | YAML 简介 | 221 |
| 6.2.3 | Ansible 的安装 | 223 |
| 6.2.4 | 配置 SSH 无密码登录 | 223 |
| 6.2.5 | 主机目录 | 225 |
| 6.2.6 | Ansible 的常用模块 | 226 |
| 6.2.7 | playbook | 234 |
| 6.2.8 | playbook 的基本语法 | 235 |
| 6.2.9 | role | 238 |
| 6.3 | SaltStack | 241 |
| 6.3.1 | SaltStack 简介 | 241 |

| | | |
|--------------|-----------------------|------------|
| 6.3.2 | SaltStack 的安装配置 | 242 |
| 6.3.3 | 远程命令 | 245 |
| 6.3.4 | 模块方法 | 247 |
| 6.3.5 | grains 组件 | 252 |
| 6.3.6 | pillar | 256 |
| 6.3.7 | state | 257 |
| 6.3.8 | 部署 LAMP 环境 | 264 |
| 6.4 | 本章小结 | 267 |
| 6.5 | 本章习题 | 268 |
| 第 7 章 | 监控系统 | 270 |
| 7.1 | 监控系统简介 | 270 |
| 7.2 | 监控软件简介 | 272 |
| 7.3 | Zabbix 的安装与配置 | 275 |
| 7.3.1 | Web 环境搭建 | 275 |
| 7.3.2 | Server 端安装配置 | 281 |
| 7.3.3 | Agent 端安装配置 | 288 |
| 7.3.4 | 连通性测试 | 289 |
| 7.4 | 如何使用 Zabbix | 290 |
| 7.4.1 | 创建 Zabbix 用户 | 290 |
| 7.4.2 | 添加 Host | 291 |
| 7.4.3 | 配置 Item | 295 |
| 7.4.4 | 创建 Trigger | 300 |
| 7.4.5 | 设置 Action | 303 |
| 7.5 | 数据可视化 | 310 |
| 7.5.1 | 图表的使用 | 310 |
| 7.5.2 | 分屏的实现 | 313 |
| 7.6 | Zabbix 中的模板 | 318 |
| 7.6.1 | 新建 Template | 318 |
| 7.6.2 | 关联模板 | 320 |
| 7.7 | Zabbix 中的宏 | 321 |
| 7.8 | 本章小结 | 323 |
| 7.9 | 本章习题 | 324 |
| 第 8 章 | 网络安全与防火墙 | 325 |
| 8.1 | 网络安全 | 325 |
| 8.1.1 | 网络安全简介 | 325 |
| 8.1.2 | 威胁网络安全的因素 | 326 |
| 8.2 | 网络攻击与防御 | 327 |

| | | |
|--------------|------------------|------------|
| 8.2.1 | 常见的网络攻击类型 | 327 |
| 8.2.2 | 常用的防御措施 | 331 |
| 8.3 | 防火墙 | 332 |
| 8.3.1 | 防火墙概述 | 332 |
| 8.3.2 | 防火墙的分类 | 334 |
| 8.3.3 | 防火墙技术 | 334 |
| 8.4 | IDS | 337 |
| 8.4.1 | IDS 概述 | 337 |
| 8.4.2 | IDS 分类 | 338 |
| 8.5 | IPS | 339 |
| 8.6 | iptables | 340 |
| 8.6.1 | iptables 简介 | 340 |
| 8.6.2 | iptables 状态检测 | 342 |
| 8.6.3 | iptables 的规则编写 | 343 |
| 8.7 | firewalld | 345 |
| 8.7.1 | firewalld 简介 | 346 |
| 8.7.2 | 命令行管理方式 | 347 |
| 8.7.3 | 图形界面管理方式 | 349 |
| 8.8 | 本章小结 | 351 |
| 8.9 | 本章习题 | 351 |
| 第 9 章 | KVM 虚拟化技术 | 354 |
| 9.1 | 虚拟化简介 | 354 |
| 9.1.1 | 虚拟化概述 | 354 |
| 9.1.2 | 软件虚拟化和硬件虚拟化 | 355 |
| 9.1.3 | 半虚拟化与全虚拟化 | 356 |
| 9.1.4 | 主流虚拟化产品 | 357 |
| 9.2 | KVM 虚拟化原理与架构 | 360 |
| 9.2.1 | 系统虚拟化原理 | 360 |
| 9.2.2 | KVM 虚拟化原理与架构 | 361 |
| 9.3 | 搭建 KVM 虚拟化环境 | 362 |
| 9.3.1 | 硬件环境要求 | 362 |
| 9.3.2 | KVM 的安装配置 | 363 |
| 9.4 | KVM 核心配置 | 368 |
| 9.4.1 | CPU 配置中的基本概念 | 368 |
| 9.4.2 | CPU 配置 | 370 |
| 9.4.3 | 内存虚拟化 | 374 |
| 9.4.4 | 内存配置 | 374 |
| 9.5 | Libvirt | 375 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 9.5.1 Libvirt 概述 | 376 |
| 9.5.2 Libvirt 域的 XML 配置文件 | 377 |
| 9.5.3 virsh | 379 |
| 9.5.4 virt-manager | 382 |
| 9.6 本章小结 | 385 |
| 9.7 本章习题 | 385 |

第 1 章

Linux 系统简介与环境搭建

学习目标

- 了解 Linux 系统的版本
- 了解 Linux 系统的应用领域
- 掌握 Linux 虚拟机的安装方法
- 掌握 Linux 网络配置方法
- 理解 Linux 系统启动流程
- 掌握远程访问 Linux 系统的方式

Linux 操作系统是一款免费使用且开源的类 UNIX 操作系统,它支持多用户、多任务、多线程及多 CPU。Linux 自诞生至今,经过世界各地无数计算机爱好者的修改与完善,功能越来越强大,性能越来越稳定,已经成为应用领域最广泛的操作系统。

1.1 Linux 系统简介

在日常生活中,大家习惯将 Linux 系统简称为 Linux,但实际上 Linux 仅代表 Linux 系统的内核。Linux 系统由 4 个主要部分组成:内核、Shell、文件系统和应用程序,这 4 个部分相辅相成,使得用户可以运行程序、管理文件并使用系统。关于这 4 个部分的讲解将在后续章节中陆续展开。本节先对 Linux 系统的背景与版本等知识进行简单介绍。

1.1.1 Linux 系统的起源与发展

Linux 操作系统的诞生和发展与 UNIX 操作系统、MINIX 操作系统、GNU 计划、POSIX 标准以及 Internet 息息相关。

UNIX 诞生于一个开放的、相互学习研究的时代,UNIX 系统的源码在世界各地流传、分享,一些热衷于 UNIX 的人,在源码的基础上不断研究 UNIX,并对其进行改善,极大地促进了 UNIX 的发展与优化。

20 世纪 80 年代,AT&T 将 UNIX 商业化,UNIX 不再开放源代码。为了方便教学与研究,赫尔辛基大学的 Andrew Tannebaum 教授开发了 MINIX 操作系统,并将其发布在 Internet 上,免费供给学生使用。

出于对早期源码开放、互利共享风气的怀念,为了“重现当年软件界合作互助的团结精神”,1983 年 9 月 27 日,Richard Stallman 公开发起了 GNU 计划。GNU 是“GNU is Not UNIX”的递归缩写,该计划的目标是创建一套完全自由的操作系统。

MINIX 过于简单,若用户想要使用自己的设备,必须自行编写代码,而为了维持代码的“纯洁”,MINIX 的作者拒绝添加这些代码。与此同时,芬兰赫尔辛基大学的一名学生——Linus Torvalds(林纳斯·托瓦兹)接触到了 MINIX 操作系统,随着对 MINIX 操作系统的学习和改善,Linus 对 MINIX 操作系统的兴趣越来越浓,逐渐萌生了自主开发操作系统的想法并付诸实践。1991 年 10 月 5 日,Linus 在 comp. os. minix 新闻组上发布消息,正式对外宣布 Linux 内核的诞生。此时 GNU 已经几乎完成了除系统内核之外各种必备软件的开发,在 Linus 与其他开发人员的共同努力下,GNU 项目组件可以在 Linux 内核之上运行,Linux 操作系统诞生了。

POSIX(Portable Operating System Interface of UNIX,可移植操作系统接口)定义了操作系统应该为应用程序提供的标准接口,其意愿是获得源码级别的软件可移植性。在 Linux 操作系统的研发过程中,为了保证之后尽可能获得大量应用软件的支持,Linus 非常明智地选择了 POSIX 作为 API 设计的标准。

Linux 内核的源码是开放的。自 1991 年之后,越来越多的开发人员参与到了 Linux 内核代码的编写、修改和维护工作中。1994 年 4 月,Linux 1.0 发布,代码量达到了 17 万行;1996 年 6 月,Linux 2.0 发布,代码量达到了 40 万行,并可支持多个处理器,此时的 Linux 进入了实用阶段,全球有约 350 万人使用这个系统。

1.1.2 GNU 与 GPL

20 世纪 80 年代,人们开始认识到软件的商业价值,越来越多的软件被商业化,为了与这种现象抗争,Richard Stallman 发起了 GNU 计划,希望能建立一套完全自由的、可移植的类 UNIX 操作系统。但一个完整的操作系统不仅需要内核,还需要有指令处理器、汇编程序等众多组件,因此 Richard 决定尽可能使用已有的自由软件组装系统。

为了避免自己开发的开源自由软件被其他人做成专利软件,1989 年,他与一群律师起草了现在广泛使用的 GNU GPL 协议(GNU General Public License,GNU 通用公共协议证书),并将 GPL 协议作为自己软件的版权说明。

虽然 GPL 用于宣告版权,但这个协议的核心概念却是“反版权”,任何挂上 GPL 协议的自由软件仍是自由的,使用者可以自由地学习软件,对软件再次进行开发,甚至可以通过再开发软件牟利,但必须公开软件的源码,以供他人学习和使用。

1.1.3 Linux 系统版本

Linux 系统自诞生至今衍生出了诸多分支,并发行了不同版本。Linux 的发行版本大体可分为两类:一类是由商业公司维护的商业版本,代表版本为 RHEL;另一类是由社区维护的社区版本,代表版本为 Debian。下面分别对这两类 Linux 系统中的常用版本进行介绍。

1. 商业版本

Red Hat Enterprise Linux 和 SUSE Linux Enterprise Server 几乎占据了商业 Linux 的全部份额,其中 Red Hat Enterprise Linux 占据的市场份额尤多,是企业中最常使用的商业版 Linux 系统,此处仅对 Red Hat Enterprise Linux 进行介绍。