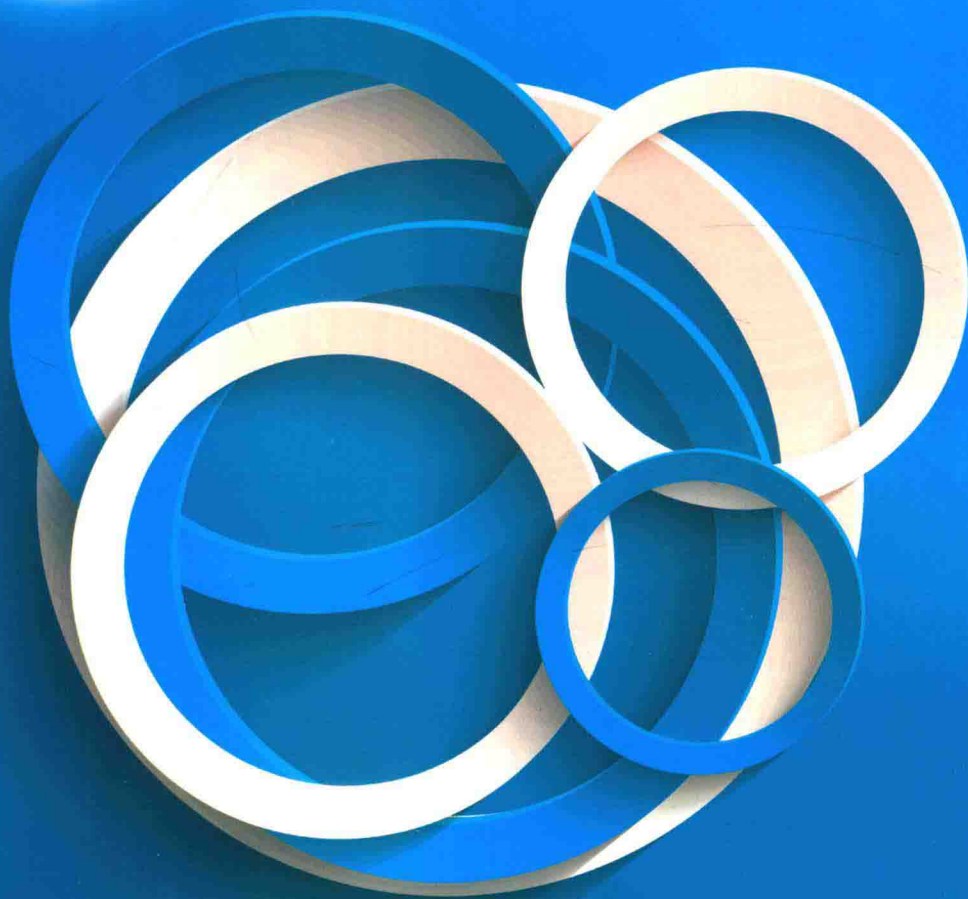




基于岗位职业能力培养的
高职网络技术专业系列教材建设



Linux系统管理教程

许兴鹏 黄道金 主编 简庆龙 黄君美 副主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

工业和信息产业科技与教育专著出版资金资助出版

基于岗位职业能力培养的高职网络技术专业系列教材建设

Linux系统管理教程

许兴鹄 黄道金 主 编

简庆龙 黄君羨 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书围绕 Linux 系统管理员、系统工程师等岗位对 Linux 基础核心技能的要求,以主流的 Red Hat Enterprise Linux 6.x 系统平台为载体,采用任务驱动模式编写。

本书主要内容包括:认识 Linux、安装 Linux、GNOME 图形桌面使用入门、Bash 入门、vim 编辑器、管理用户和组、Linux 文件权限管理、建立网络连接、管理物理存储和建立文件系统、逻辑卷的使用、安装和管理软件包、创建计划任务、监控系统资源和运行状态及系统日志分析。最后,本书还包含两个附录以便读者快速参考,分别是 VMware Workstation 使用入门和 Bash 常用基础命令用法示例。

本书可作为高职院校网络专业及相关专业教材,也适合作为社会培训和系统管理人员的参考用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Linux系统管理教程/许兴鹏,黄道金主编. —北京:电子工业出版社,2015.8

基于岗位职业能力培养的高职网络技术专业系列教材建设

ISBN 978-7-121-26781-9

I. ①L… II. ①许… ②黄… III. ①Linux操作系统—高等职业教育—教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第171272号

策划编辑:束传政

责任编辑:束传政

特约编辑:赵海红 罗树利

印 刷:三河市华成印务有限公司

装 订:三河市华成印务有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:13.75 字数:347千字

版 次:2015年8月第1版

印 次:2015年8月第1次印刷

印 数:3000册 定价:35.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

编委会名单

编委会主任

吴教育 教授 阳江职业技术学院院长

编委会副主任

谢赞福 教授 广东技术师范学院计算机科学学院副院长

王世杰 教授 广州现代信息工程职业技术学院信息工程系主任

编委会执行主编

石 硕 教授 广东轻工职业技术学院计算机工程系

郭庚麒 教授 广东交通职业技术学院人事处处长

委员（排名不分先后）

王树勇	教授	广东水利电力职业技术学院教务处处长
张蒲生	教授	广东轻工职业技术学院计算机工程系
杨志伟	副教授	广东交通职业技术学院计算机工程学院院长
黄君羨	微软认证专家	广东交通职业技术学院计算机工程学院网络工程系主任
邹 月	副教授	广东科贸职业学院信息工程系主任
卢智勇	副教授	广东机电职业技术学院信息工程学院院长
卓志宏	副教授	阳江职业技术学院计算机工程系主任
龙 翔	副教授	湖北生物科技职业学院信息传媒学院院长
邹利华	副教授	东莞职业技术学院计算机工程系副主任
赵艳玲	副教授	珠海城市职业技术学院电子信息工程学院副院长
周 程	高级工程师	增城康大职业技术学院计算机系副主任
刘力铭	项目管理师	广州城市职业学院信息技术系副主任
田 钧	副教授	佛山职业技术学院电子信息系副主任
王跃胜	副教授	广东轻工职业技术学院计算机工程系
黄世旭	高级工程师	广州国为信息科技有限公司副总经理

秘书

束传政 电子工业出版社 rawstone@126.com

前言

Preface

作为最著名的自由和开源软件项目，Linux 是一种先进的操作系统，它支持更多的硬件平台，既可以运行在个人 PC 上，也可以运行在服务器或其他大型主机之上，如流行的网站后台；Linux 也广泛应用于嵌入式系统上，如手机、平板电脑、路由器、电视和电子游戏机等。在移动设备上广泛使用的 Android 操作系统就是创建在 Linux 内核之上的。

Linux 系统越来越流行，在企业服务器应用中更是如此。作为计算机专业的学生或 IT 从业人员，非常有必要了解和学习一些 Linux 基础知识。

本教程的编写旨在帮助 Linux 系统管理的初学者快速入门和提高。教程的设计紧跟 Linux 技术发展趋势，采用主流的 Red Hat Enterprise Linux 6.x 为演示系统，结合最新的虚拟化、云计算技术的应用，让学员全面了解 Linux 系统的知识；内容从熟悉 Linux 的图形界面开始到复杂的命令行，再到系统管理的综合应用，由浅入深，循序渐进，轻松入门。本教程在编写的过程中，特别注意对于学习者学习能力的提高，注重过程方法和解决问题，而不是死记硬背步骤；强调原理分析，但更加注重实践，教程中大量穿插其中的 REAL-WORK TIP 是作者多年 Linux 企业应用工作经验的总结。

为检验学习成果，教程每章节后面设置了一定的实践任务，分为两部分。

- 基础技能演练。对本章节的内容进行回顾练习，设置的任务对应章节中的知识点。所有问题都能从对应章节中找到答案或方法。主要是回顾和复习每节的重点内容。
- 提高技能实践。以章节讲解的知识点为基础，结合生产环境中的真实应用案例，形成综合性的实践任务。限于篇幅或难度一致性，题目中涉及的知识点可能在教材中并未提及，但通常教师会在教授的过程中进行扩展，这时请务必做好笔记。企业应用案例往往是综合性强、难度较高的，但也是最具实用价值的，并能很好地锻炼和提高学生的学习能力和分析、解决问题的能力。

本教程由许兴鹄、黄道金担任主编，简庆龙、黄君羨担任副主编，徐务棠、李连天等同行参与部分章节的编写；最后由许兴鹄统稿。

由于时间仓促，加之作者水平有限，本教程难免存在疏漏和不足之处，欢迎指正。同时作者也会在技术应用和教学实践中反复提炼与修改，做到内容更加合理、实用。

作 者

2015 年 5 月

目录

Contents

第1章 认识Linux.....	1
1.1 历史	2
1.2 Linux操作系统的基本结构	5
1.3 Linux应用方向	6
1.4 Linux的特性	7
1.5 Linux的发行版	7
1.6 Linux的版本	9
1.7 其他	10
本章总结	11
基础技能演练	12
提高技能实践	12
第2章 安装Linux.....	13
2.1 获取Red Hat企业版Linux.....	13
2.2 安装前的准备	15
2.3 开始安装	17
2.4 使用anaconda安装	18
2.5 安装后的配置	32
2.6 高级安装选项	36
2.7 删除Red Hat企业版Linux.....	38
本章总结	38
基础技能演练	39
提高技能实践	39



第3章	GNOME图形桌面使用入门	40
3.1	登录到RHEL的GNOME桌面	40
3.2	配置RHEL 6的显示分辨率和多显示器	42
3.3	GNOME桌面概述	43
3.4	结束当前会话	46
3.5	文件管理操作	47
3.6	通过gedit编辑文件	51
3.7	使用配置工具查看和更改系统时间	52
	本章总结	54
	基础技能演练	55
	提高技能实践	55
第4章	Bash入门	56
4.1	什么是Shell	56
4.2	使用Shell命令行	56
4.3	在命令行中启动图形工具	58
4.4	命令的格式	59
4.5	Bash命令行的快捷键	62
4.6	获得命令的帮助信息	63
4.7	命令使用示例	66
4.8	Bash命令行重要的高阶功能	70
4.9	编写Bash脚本	73
	本章总结	73
	基础技能演练	74
	提高技能实践	75
第5章	vim编辑器	76
5.1	在命令行中使用vim编辑器	76
5.2	vim的3种模式	77
5.3	退出vim编辑器	78
5.4	vim命令模式下的常用操作	78
5.5	vim末行模式下的常用操作	80



5.6 vim的其他操作	81
本章总结	82
基础技能演练	82
提高技能实践	83
第6章 管理用户和组	84
6.1 使用图形环境用户管理工具	85
6.2 使用命令行工具管理用户	88
6.3 切换账号	95
6.4 用户账号初始化	96
本章总结	98
基础技能演练	99
提高技能实践	99
第7章 Linux文件权限管理	101
7.1 使用GUI工具管理权限	102
7.2 在命令行中管理权限	103
7.3 特殊权限	105
7.4 隐藏的扩展属性（权限）	106
7.5 访问控制列表（ACL）	107
7.6 SELinux前瞻	111
本章总结	112
基础技能演练	113
提高技能实践	113
第8章 建立网络连接	114
8.1 基本网络概念	114
8.2 Linux的网络配置	120
8.3 远程管理Linux系统初探	125
本章总结	128
基础技能演练	129
提高技能实践	129



第9章 管理物理存储和建立文件系统.....	130
9.1 硬盘的物理组成	130
9.2 分区和文件系统的基本概念	131
9.3 建立和使用磁盘分区	132
本章总结	136
基础技能演练	136
提高技能实践	136
第10章 逻辑卷的使用.....	137
10.1 逻辑卷的概念	137
10.2 配置LVM的步骤	138
10.3 扩大逻辑卷容量	139
本章总结	139
基础技能演练	140
提高技能实践	140
第11章 安装和管理软件包	141
11.1 软件包管理介绍	141
11.2 使用rpm命令安装和管理RPM包	142
11.3 使用YUM工具安装和管理RPM包	144
11.4 搭建自己的软件仓库	147
本章总结	147
基础技能演练	148
提高技能实践	148
第12章 创建计划任务.....	150
12.1 一次性计划任务	150
12.2 周期性执行的计划任务	151
本章总结	153
基础技能演练	153
提高技能实践	154



第13章 监控系统资源和运行状态	155
13.1 查看和管理系统进程	155
13.2 收集系统运行状态信息	159
13.3 虚拟文件系统	160
本章总结	161
基础技能演练	161
提高技能实践	161
第14章 系统日志分析	162
14.1 查看系统日志	162
14.2 日志产生机制	163
14.3 日志切割与轮替	165
本章总结	166
基础技能演练	166
提高技能实践	167
附录A VMware Workstation使用入门	168
A.1 什么是 VMware Workstation	168
A.2 软硬件需求	168
A.3 安装和使用VMware Workstation	170
A.4 创建虚拟机	173
A.5 使用虚拟机	182
附录B Bash常用基础命令用法示例	189
B.1 文件和目录相关的命令	189
B.2 显示和查看相关的命令	194
B.3 查找相关的命令	196
B.4 查看系统信息相关的命令	199
B.5 系统管理相关命令	203
B.6 打包压缩相关的命令	205
参考文献	208

认识Linux

Linux (['linəks][□linəks])¹ 是一种自由和开放源代码的类 UNIX 操作系统。该操作系统的内核由林纳斯·托瓦兹 (Linus Torvalds) 在 1991 年 10 月 5 日首次发布, 再加上用户空间的应用程序之后, 成为 Linux 操作系统。Linux 也是自由软件和开放源代码软件发展中最著名的例子。只要遵循 GNU 通用公共许可证, 任何个人和机构都可以自由地使用 Linux 的所有底层源代码, 也可以自由地修改和再发布。大多数 Linux 系统还包括了像提供 GUI 界面的 X Window 之类的程序。除了一部分专家之外, 大多数人都是直接使用 Linux 发布版, 而不是自己选择每一样组件或自行设置。

严格来讲, 术语 Linux 只表示操作系统内核本身, 但通常采用 Linux 内核来表达该含义。Linux 则常用来指基于 Linux 内核的完整操作系统, 包括 GUI 组件和许多其他实用工具。由于这些支持用户空间的系统工具和库主要由理查德·斯托曼 (Richard M. Stallman) 于 1983 年发起的 GNU 计划提供, 自由软件基金会提议将该组合系统命名为 GNU/Linux, 但 Linux 本身不属于 GNU 计划。

Linux 最初是作为支持英特尔 x86 架构的个人计算机的一个自由操作系统。目前 Linux 已经被移植到更多的计算机硬件平台, 远远超出其他任何操作系统。Linux 是一个领先的操作系统, 可以运行在服务器和其他大型平台之上, 如大型主机和超级计算机。世界上 500 个最快的超级计算机 90% 以上运行 Linux 发行版或变种, 包括最快的前 10 名超级计算机运行的都是基于 Linux 内核的操作系统。Linux 也广泛应用在嵌入式系统上, 如手机、平板电脑、路由器、电视和电子游戏机等。在移动设备上广泛使用的 Android 操作系统就是创建在 Linux 内核之上的。

通常情况下, Linux 被打包成供个人计算机和服务器使用的 Linux 发行版, 一些流行的主流 Linux 发布版, 包括 Debian (及其派生版本 Ubuntu、Linux Mint)、Fedora (及其相关版本 Red Hat Enterprise Linux、CentOS) 和 openSUSE 等。Linux 发行版包含 Linux 内核和支撑内核的实用程序和库, 通常还带有大量可以满足各类需求的应用程序。个人计算机使用的

1 本章节部分内容来自维基百科和其他互联网内容 (如发行版官网介绍等)。



Linux 发行版通常包 X Window 和一个相应的桌面环境，如 GNOME 或 KDE。桌面 Linux 操作系统常用的应用程序，包括 Firefox 网页浏览器、LibreOffice 办公软件、GIMP 图像处理工具等。由于 Linux 是自由软件，任何人都可以创建一个符合自己需求的 Linux 发行版。

1.1 历史

1. 未完成的 Multics

早期的计算机并不像现在的微型 PC，随处可见，它们只出现在军事、科研和教育等领域，并且为数不多的计算机不仅慢还很难使用。20 世纪 60 年代初期，麻省理工大学（MIT）开发了“兼容分时系统（Compatible Time-Sharing System, CTSS）”，可以让大型机通过多个终端（Terminal）联机进入使用主机资源。1965 年前后，由美国电话及电报公司（AT&T）贝尔实验室、麻省理工大学（MIT）及通用电气公司（GE）计划开发一个多用途（General-Purpose）、分时（Time-Sharing）及多用户（Multi-User）的操作系统，也就是这个 Multics（MULTiplexed Information and Computing System），其被设计运行在 GE-645 大型主机上。不过，这个项目由于太过复杂，整个目标过于庞大，糅合了太多的特性，进展太慢，Multics 虽然发布了一些产品，但是性能都很低，于是到了 1969 年 2 月，AT&T 最终撤出了投入 Multics 项目的资源，终止了这项合作计划。不可否认，Multics 系统是一个优秀的设计，后面出现的 UNIX 系统一定程度上受到它的启发。

2. UNIX 和 BSD

我们通常说 Linux 是一个 UNIX-Like（类 UNIX）操作系统，继承了 UNIX 高效、稳定、安全的特性，并与 UNIX 保持着高度兼容性，我们常用的 Linux 系统整合着大量原本在 UNIX 下的工具与服务。

UNIX 操作系统是美国 AT&T 公司贝尔实验室于 1969 年实现的操作系统。最早由肯·汤普逊（Ken Thompson）、丹尼斯·里奇（Dennis Ritchie）、道格拉斯·麦克罗伊（Douglas McIlroy）和乔伊·欧桑纳（Joe Ossanna）于 1969 年在 AT&T 贝尔实验室开发，于 1971 年首次发布，最初完全用汇编语言编写，这是当时的一种普遍的做法。后来，在 1973 年用一个重要的开拓性的方法，UNIX 被丹尼斯·里奇用编程语言 C（内核和 I/O 例外）重新编写。高级语言编写的操作系统具有的可用性，允许移植到不同的计算机平台更容易。

UNIX 在学术机构和大型企业中得到了广泛的应用，当时的 UNIX 拥有者 AT&T 公司以低廉甚至免费的许可将 UNIX 源码授权给学术机构做研究或教学之用，许多机构在此源码基础上加以扩充和改进，形成了所谓的“UNIX 变种”，这些变种反过来也促进了 UNIX 的发展，其中最著名的变种之一是由加利福尼亚大学伯克利分校开发的伯克利软件包（BSD）产品。



后来 AT&T 意识到了 UNIX 的商业价值，不再将 UNIX 源码授权给学术机构，并对之前的 UNIX 及其变种声明了版权权利。而 BSD 在 UNIX 的历史发展中具有相当大的影响力，被很多商业厂家采用，成为很多商用 UNIX 的基础。由于版权问题，4.4 BSD 完全删除了来自于 AT&T 的代码。尽管后来非商业版的 UNIX 系统又经过了很多演变，但其中有不少最终都创建在 BSD 版本上（Linux、MINIX 等系统除外）。所以从这个角度上，4.4 BSD 又是所有自由版本 UNIX 的基础，它们和 System V 及 Linux 等共同构成 UNIX 操作系统这片璀璨的星空。BSD 在发展中也逐渐派生出 3 个主要的分支：FreeBSD、OpenBSD 和 NetBSD。

此后的几十年中，UNIX 仍在不断变化，其版权所有者不断变更，授权者的数量也在增加。UNIX 的版权曾经为 AT&T 所有，之后 Novell 拥有了 UNIX，再之后 Novell 又将版权出售给了圣克鲁兹作业。有很多大公司在取得了 UNIX 的授权之后，开发了自己的 UNIX 产品，比如 IBM 的 AIX、惠普公司的 HP-UX、SUN 的 Solaris 和硅谷图形公司的 IRIX。

UNIX 因为其安全可靠、高效强大的特点在服务器领域得到了广泛的应用。直到 GNU/Linux 流行开始前，UNIX 也是科学计算、大型机、超级计算机等所用操作系统的主流。即使是现在，其仍然被应用于一些对稳定性要求极高的数据中心之上。

操作系统家族简图如图 1-1 所示。

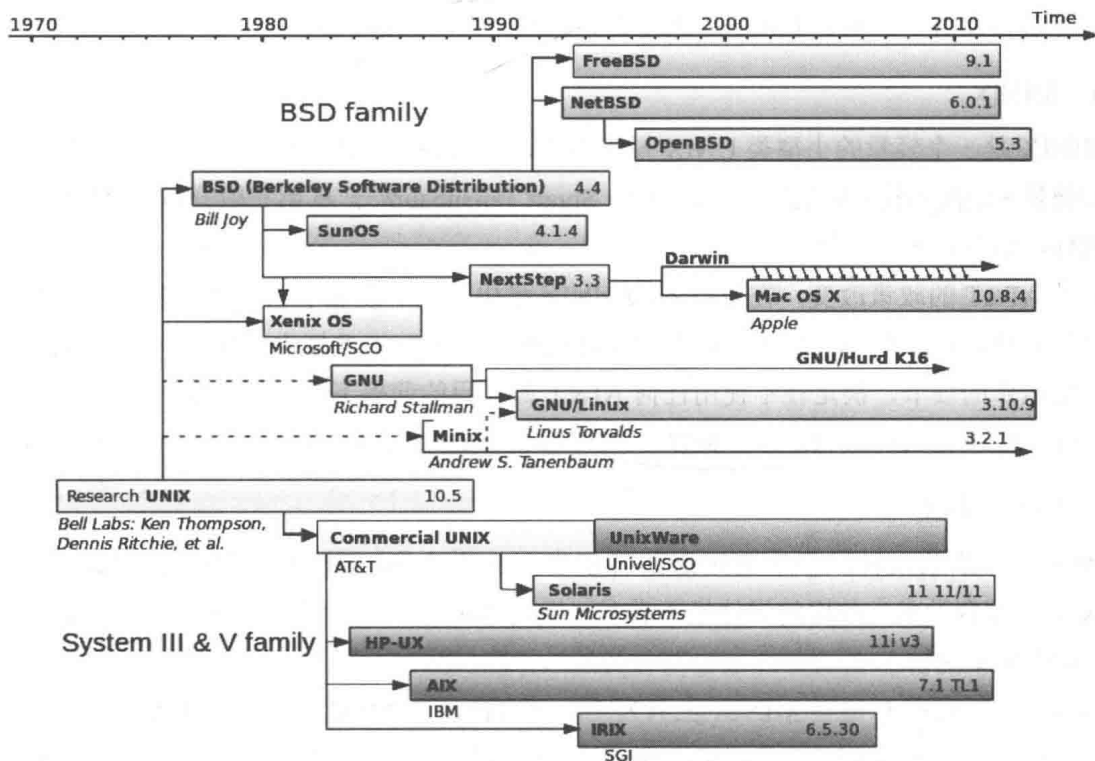


图1-1 操作系统家族

**NOTE**

值得一提的是，BSD UNIX 最先实现了 TCP/IP，除此之外，伯克利分校还开发了现代计算机领域广泛使用的 DB 和 DNS，非常的了不起。

3. GNU 计划

1983 年，理查德·马修·斯托曼（Richard M. Stallman）创立了 GNU 计划。这个计划有一个目标，是为了发展一个完全自由的类 UNIX 操作系统。自 1984 年发起这个计划以来，在 1985 年，理查德·马修·斯托曼发起自由软件基金会并且在 1989 年撰写了 GPL 协议（开源软件最重要的版权协议之一）。20 世纪 90 年代早期，GNU 开始大量产生或收集各种系统所必备的组件，如库、编译器、调试工具、文本编辑器、网页服务器，以及一个 UNIX 的用户界面（UNIX Shell），但是像一些底层环境，如硬件驱动、守护进程运行内核（Kernel）仍然不完整和陷于停顿。GNU 计划中是在马赫微核（Mach Microkernel）的架构之上开发系统内核，也就是所谓的 GNU Hurd。但是这个基于 Mach 的设计异常复杂，发展进度相对缓慢。林纳斯·托瓦兹曾说过，如果 GNU 内核在 1991 年时可以用，他不会自己去写一个。

GNU 计划是现代软件发展的重要力量，它倡导的开放、自由（Open source, Free software），吸引了大量的企业和个人开发者参与其中，为各个开源软件项目贡献代码，使得开源软件蓬勃发展，这也是 Linux 迅速壮大并逐渐流行的基础。

4. MINIX

MINIX 是一个轻量的小型类 UNIX 操作系统，是为在计算机科学用作教学而设计的，作者是安德鲁·斯图尔特·塔能鲍姆（Andrew Stuart Tanenbaum）。从第三版开始，MINIX 成为自由软件，而且被重新设计。

因为 AT&T 的政策改变，在 Version 7 UNIX 推出之后，发布了新的使用条款，将 UNIX 源代码私有化，在大学中不再能使用 UNIX 源代码。塔能鲍姆教授为了能在课堂上教授学生操作系统运作的细节，决定在不使用任何 AT&T 源代码的前提下，自行开发与 UNIX 兼容的操作系统，以避免版权上的争议。他以小型 UNIX（mini-UNIX）之意，将它称为 MINIX。

5. Linux 诞生

1991 年，芬兰人林纳斯·托瓦兹在赫尔辛基大学上学，对操作系统很好奇，并且对 MINIX 只在教育学术上使用的设计很不满意，于是他决定写一个更加实用的操作系统，这就是后来的 Linux 内核。

林纳斯·托瓦兹开始在 MINIX 上开发 Linux 内核，为 MINIX 写的软件也可以在 Linux 内核上使用。后来 Linux 成熟了，可以在自己上面开发自己了。为了让 Linux 可以在商业上使用，林纳斯·托瓦兹决定改变他原来的协议（这个协议会限制商业使用），使用 GNU GPL 协议来代替。采用 GPL 协议发布的 Linux 受到全世界开发者的广泛关注和参与，开发者致



力于融合 GNU 元素到 Linux 中，开发出一个有完整功能的、自由的操作系统。Linux 诞生路线如图 1-2 所示。

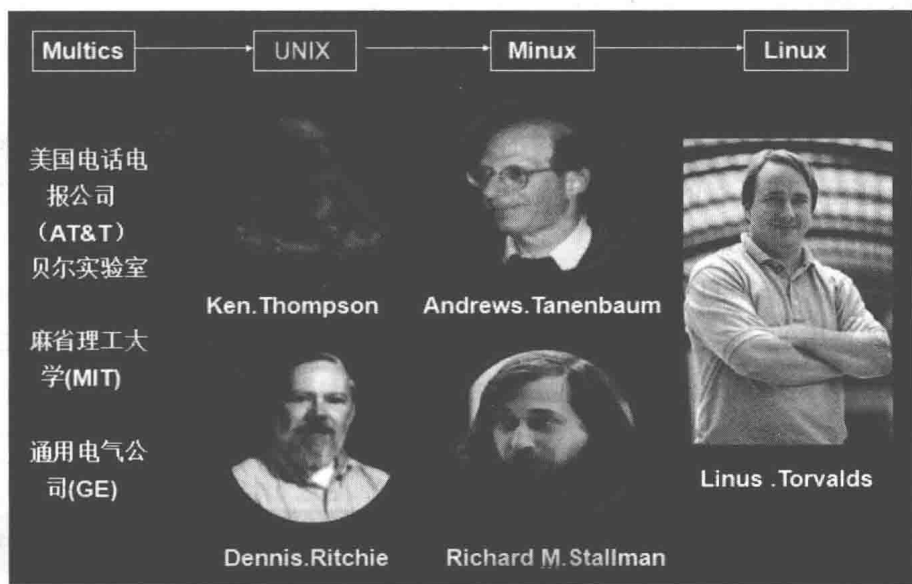


图1-2 Linux诞生

1994年3月，Linux 1.0版正式发布，Marc Ewing成立了Red Hat软件公司，成为最著名的Linux经销商之一。

NOTE

1991年10月，赫尔辛基大学学生林纳斯·托瓦兹在comp.os.minix上发布一则信息：“Hello everybody out there using minix- I'm doing a (free) operation system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones.”

1.2 Linux操作系统的基本结构

基于Linux的系统是一个模块化的类UNIX操作系统。Linux操作系统的大部分设计思想来源于20世纪70～80年代的UNIX操作系统所创建的基本设计思想。Linux系统使用单内核，由Linux内核负责处理进程控制、网络，以及外围设备和文件系统的访问。在系统运行的时候，设备驱动程序要么与内核直接集成，要么以加载模块形式添加。

Linux具有设备独立性，它的内核具有高度适应能力，从而给系统提供了更高级的功能。GNU用户界面组件是大多数Linux操作系统的重要组成部分，提供常用的C函数库、Shell，还有许多常见的UNIX实用工具，可以完成许多基本的操作系统任务。大多数Linux系统使



用的图形用户界面创建在 X Window 系统之上，由 X Window 系统通过软件工具及架构协议来创建操作系统所用的图形用户界面。

已安装的 Linux 操作系统包含如下一些组件。

- 启动程序，例如 GRUB 或 LILO。该程序在计算机开机启动的时候运行，并将 Linux 内核加载到内存中。
- init 程序。init 是由 Linux 内核创建的第一个进程，称为根进程，所有的系统进程都是它的子进程，即所有的进程都是通过 init 启动。init 启动的进程如系统服务和登录提示（图形或终端模式的选择）。
- 软件库包含代码。可以通过运行的进程在 Linux 系统上使用 ELF 格式来执行文件，负责管理库使用的动态链接器是 ld-linux.so。Linux 系统上最常用的软件库是 GNU C 库。
- 用户界面程序，如命令行 Shell 或窗口环境。

1.3 Linux应用方向

经过许多年的发展，Linux 已成为最流行的操作系统之一，广泛应用于教育、科研、军事、企业及个人计算机领域。因为良好的移植性、硬件兼容性、稳定高效，使它可以方便并可靠地部署在超级计算机、工作站、数据存储、网络服务器、嵌入式设备之上。

Linux 系统典型的应用包括如下几个方面。

- 超级计算机。在 TOP 500 中，有 485 台运行 Linux 系统，超过 97%（2014 年 6 月）。
- 服务器。Linux 发行版一直被用来作为服务器的操作系统，并且已经在该领域中占据重要地位。Linux 发行版是构成 LAMP（Linux 操作系统、Apache、MySQL、Perl / PHP / Python）的重要部分。LAMP 是一个常见的网站托管平台，在开发者中已经得到普及。
- 工作站。《泰坦尼克号》、《我是传奇》、《指环王》、《星球大战》、《哈利波特》、《怪物史莱克》、《2012》、《阿凡达》等特效制作依赖于 Linux 的集群系统完成。
- 个人计算机。随着 X Window 的加入，以及桌面环境发展和应用软件的极大丰富，Linux 在图形界面易用性上也取得了长足的进步，产生了诸如 Ubuntu、Fedora 等优秀的桌面系统。
- 嵌入式设备。Linux 的低成本、强大的定制功能及良好的移植性能，使得 Linux 在嵌入式系统方面也得到广泛应用。比如数字视频系统、音频系统、车载系统、光源系统、智能家居系统采用了定制的 Linux；在网络防火墙和路由器上也大多使用了定制的 Linux。
- 在智能手机、平板电脑等移动设备方面，基于 Linux 内核的操作系统也成为最广泛的



操作系统。比如 Android、Sailfish、Firefox OS、Ubuntu Touch 等。

- 云计算。全球最大的云计算服务商 Amazon EC2 云完全构建于 Linux 架构之上；流行的 Openstack 云计算解决方案基于 Linux 系统部署。

1.4 Linux的特性

Linux 具有以下特性。

- Linux 是一种 UNIX-Like 操作系统，它遵循 POSIX 标准，运行在 UNIX 下的软件很容易移植到 Linux 下，这使得 Linux 立刻拥有了大量优秀的软件。同时，Linux 与 UNIX 非常相似，而它的开发人员大都拥有 UNIX 的背景。
- 使用 Linux，包括对它的复制、修改、再发布，在遵循 GPL 的协议下，你不会有涉及版权问题的担心，对于企业部署可以极大地降低成本。而正因为支持 Linux 平台不会依赖于任何一家私有软件公司，所以各大软硬件厂商都支持并发展 Linux，如 Red Hat、IBM、Intel、Dell、Oracle、VMware、Google 等。
- 由于 Linux 的开发是基于 Internet 由社区开发的，并有众多的支持者进行测试和 bug 提交，所以使得 Linux 拥有更快的更新速度、更透明的漏洞修补和功能迭进。
- Linux 继承了 UNIX 多用户多任务的设计理念，允许多人同时上线工作，并合理分配资源。严格的用户权限管理使得不同的使用者之间保持高度的保密性和安全性。
- Linux 系统使用相对较少的硬件资源，你甚至可以找出一台你已经丢弃的古董计算机，在上面安装 Linux，在上面跑一些网络服务，你会惊讶地发现它竟然非常流畅，一般情况下，你不用担心它会越来越慢。
- Linux 独特的内核设计决定了它的网络性能极为出色，不少的网络设备厂商直接基于 Linux 开发网络路由、防火墙设备。
- 正如前面提到，Linux 得到来自各大软硬件厂商的支持，特别是企业级应用。
- Linux 的资源丰富，本身的工具和软件已经自带了详细的使用文档和大量的帮助信息。而且互联网上也有众多乐于分享和帮助的 Linux Fans，如果遇到问题，你甚至可以直接咨询软件的开发者。

1.5 Linux的发行版

Linux 发行版指的就是通常所说的“Linux 操作系统”，它可能是由一个组织、公司或者个人发布的。Linux 主要作为 Linux 发布版（通常被称为 distro）的一部分而使用。通常来讲，