

巍巍交大 百年书香
www.jiaodapress.com.cn
bookinfo@sjtu.edu.cn



策划编辑 杨 洋
责任编辑 胡思佳
封面设计 刘文东



Linux

操作系统管理与服务配置

Linux 操作系统管理与服务配置

主编 李强 郑丽 安厚霖



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS



扫描二维码
关注上海交通大学出版社
官方微信

ISBN 978-7-313-32027-8



9 787313 320278 >

定价: 55.00元

国家级职业教育教师教学创新团队建设成果
校企合作开发教材



Linux

操作系统管理与服务配置

主编 李强 郑丽 安厚霖
主审 胡军宝 池健



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

免费提供

*** 精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233
www.huatengzy.com

国家级职业教育教师教学创新团队建设成果
校企合作开发教材



Linux

操作系统管理与服务配置

主编 李 强 郑 丽 安厚霖

主审 胡军宝 池 健



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书共 15 个项目,内容包括 Linux 环境部署与安装、Linux 系统基础运维、目录和文件管理、用户和权限管理、磁盘管理、网络配置与管理、软件安装与管理、DHCP 服务的部署与管理、FTP 服务的部署与管理、Samba 服务的配置与管理、Apache 服务的配置与管理、Nginx 服务的配置与管理、MariaDB 服务的部署与管理、基于 LNMP 架构部署 WordPress 站点。

图书在版编目(CIP)数据

Linux 操作系统管理与服务配置 / 李强, 郑丽, 安厚霖主编. -- 上海: 上海交通大学出版社, 2025. 1.
ISBN 978-7-313-32027-8
I. TP316. 85
中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025CA0492 号

Linux 操作系统管理与服务配置	
Linux CAOZUO XITONG GUANLI YU FUWU PEIZHI	
主 编: 李 强 郑 丽 安厚霖	
出版发行: 上海交通大学出版社	地 址: 上海市番禺路 951 号
邮政编码: 200030	电 话: 021-64071208
印 制: 三河市龙大印装有限公司	经 销: 全国新华书店
开 本: 850 mm×1 168 mm 1/16	印 张: 18
字 数: 432 千字	
版 次: 2025 年 1 月第 1 版	印 次: 2025 年 1 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-313-32027-8	
定 价: 55.00 元	

版权所有 侵权必究
告读者: 如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系
联系电话: 0316-3655788

前言

PREFACE

随着信息技术的飞速发展, Linux 操作系统已经成为当今世界最流行的开源操作系统之一。它以优异的稳定性、安全性和灵活性在服务器市场占据着重要地位。并且在云计算和大数据、桌面应用、移动应用、嵌入式开发和软件开发等领域得到广泛应用。

本书通过对新一代信息技术领域中 Linux 操作系统的应用和开发相关岗位进行调研及分析, 针对产业界对具备实际操作能力的 Linux 系统管理员和工程师的需求增长以及提升学生就业竞争力的要求, 紧密结合中国式现代化的要求, 培养学生掌握 Linux 操作系统的核心技术, 以适应国家高质量发展的需求, 将立德树人融入教材内容, 旨在提升学生的职业素养、思想水平和文化修养。以项目为载体进行设计与编写, 全书共分为 15 个项目, 每个项目都包含了“学习目标”“任务实施”“习题与思考”和“实训项目”, 确保学生能够通过理论与实践相结合的方式, 深入理解和掌握 Linux 操作系统的各个方面。

本书结合高职模块化教学改革要求进行三级模块化设计, A 级模块分为系统管理与应用(项目 1~项目 7)、服务配置与管理(项目 8~项目 14)、综合应用实践(项目 15)3 个模块, A 级模块包含 7 个 B 级模块, B 级模块包含 15 个 C 级模块, 每个 C 级模块包含若干工作任务。模块之间根据内容和学习规律进行依赖关系梳理和设计, C 级模块及其内容、课时等根据专业培养目标可进行灵活选择和调整, 具体如下表所示。

A 级模块	B 级模块	C 级模块	学时	可选性	依赖关系
ModuleA1 系统管理与应用	MB01 环境部署与基础应用	MC01 Linux 环境部署与安装	2/4	必选	
		MC02 Linux 系统基础运维	2/4	必选	MC01
	MB02 系统管理	MC03 目录和文件管理	2/4	必选	MC01/02
		MC04 用户和权限管理	2/4	必选	MC01/02
		MC05 磁盘管理	4/6	必选	MC01/02
	MB03 运行管理	MC06 网络配置与管理	2/4	可选	MC01/02/03
		MC07 软件安装与管理	2/4	可选	MC01/02/03/05



(续表)

A 级模块	B 级模块	C 级模块	学时	可选性	依赖关系
ModuleA2 服务配置与管理	MB04 文件和访问服务	MC08 FTP 服务的部署与管理	2/4	可选	MB01/02 (MB03)
		MC09 Samba 服务的配置与管理	2/4	可选	MB01/02 (MB03)
		MC10 Apache 服务的配置与管理	2/4/6	可选	MB01/02 (MB03)
		MC11 Nginx 服务的配置与管理	2/4/6	可选	MB01/02 (MB03)
	MB05 网络连通服务	MC12 DHCP 服务的部署与管理	2/4	可选	MB01/02/03
		MC13 DNS 服务的部署与管理	2/4	可选	MB01/02/03
	MB06 数据库服务	MC14 MariaDB 服务的部署与管理	4/6	必选	MB01/02
ModuleA3 综合应用实践	MB07 综合服务搭建	MC15 基于 LNMP 站点	4/6/8	可选	MB01/02/04/05/06

模块化设计和项目化教学,能提高教材和课程内容的匹配度,更好地满足学生的个性化学习要求,学生可以在课后完成实训项目内容,巩固学习效果,提升学习兴趣。本书还配套有丰富的学习资源,包括课程标准、课件、习题答案、实训参考答案等。

本书由天津职业大学李强、郑丽、安厚霖主编,由 360 数字安全集团天津公司胡军宝和宜科(天津)电子科技有限公司池健担任主审。具体编写分工如下:李强编写项目 9~项目 15,郑丽编写项目 1~项目 4,安厚霖编写项目 5~项目 8。本书为国家级职业教育教师教学创新团队(物联网应用技术)建设成果,可作为高职云计算专业群、物联网专业群以及人工智能专业群相关专业的通用教材。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,敬请广大读者给予批评指正。也请发现问题后及时与编者联系,编者邮箱为 teacherlq@126.com。

编 者
2024 年 12 月

目 录 CONTENTS

项目 1 Linux 环境部署与安装

任务 1-1 认识 Linux 操作系统	2
任务 1-2 配置虚拟机环境	8
任务 1-3 安装 Linux 操作系统	12
任务 1-4 Xshell 终端连接与应用	17
习题与思考	19
实训 1 虚拟机环境 Linux 服务器群部署	20

项目 2 Linux 系统基础运维

任务 2-1 熟悉 Linux 操作界面	22
任务 2-2 使用 Linux 基本命令	26
任务 2-3 使用帮助命令及手册	35
任务 2-4 使用 VI/VIM 编辑器	38
习题与思考	42
实训 2 Linux 基本运维管理	42

项目 3 目录和文件管理

任务 3-1 认识 Linux 文件系统及目录结构	44
任务 3-2 管理目录及文件	51
任务 3-3 查找文件和定位	64
任务 3-4 文件的打包与压缩	69
习题与思考	73
实训 3 新入职员工目录和文件管理	74



项目 4 用户和权限管理

任务 4-1	认识用户和组	76
任务 4-2	创建及管理用户	80
任务 4-3	创建及管理用户组	88
任务 4-4	管理权限和所有者	91
习题与思考		100
实训 4-1	MX 公司部门及员工账号日常管理	101
实训 4-2	MX 公司文件服务器权限及所有者管理	101

项目 5 磁盘管理

任务 5-1	认识文件系统和磁盘分区	104
任务 5-2	管理磁盘配额	113
任务 5-3	创建和管理逻辑卷	119
任务 5-4	配置 RAID 磁盘阵列	126
习题与思考		132
实训 5-1	MX 公司 FTP 服务器空间扩容及管理	132
实训 5-2	MX 公司存储服务器磁盘阵列部署与管理	133

项目 6 网络配置与管理

任务 6-1	认识 VMware 网络模式	135
任务 6-2	基本网络管理	140
任务 6-3	配置典型网络	147
任务 6-4	配置 Bond 网卡绑定	152
习题与思考		157
实训 6-1	MX 公司内网部署及测试	157
实训 6-2	MX 公司 Web 服务器部署自动备援	158

项目 7 软件安装与管理

任务 7-1	Linux 软件安装分类	160
任务 7-2	RPM 安装与管理	161
任务 7-3	yum 安装与管理	163
任务 7-4	编译安装与管理	168



习题与思考	172
实训 7 MX 公司 Python 环境替换项目	172

项目 8 DHCP 服务的部署与管理

任务 8-1 安装 DHCP 服务	174
任务 8-2 配置 DHCP 服务	176
任务 8-3 绑定及配置 IP 地址	181
习题与思考	183
实训 8 MX 公司 DHCP 服务器部署	183

项目 9 DNS 服务的部署与管理

任务 9-1 安装 DNS 服务	186
任务 9-2 配置 DNS 解析	189
任务 9-3 配置从 DNS 服务器	192
习题与思考	194
实训 9 MX 公司 DNS 服务器部署	194

项目 10 FTP 服务的部署与管理

任务 10-1 安装 FTP 服务	196
任务 10-2 配置匿名用户访问服务	200
任务 10-3 配置本地(系统)用户访问	202
任务 10-4 配置虚拟用户访问	206
习题与思考	208
实训 10-1 MX 公司 FTP 服务器部署	209
实训 10-2 MX 公司 FTP 服务器部署(虚拟用户登录)	209

项目 11 Samba 服务的配置与管理

任务 11-1 安装 Samba 服务	211
任务 11-2 配置 Samba 服务	214
任务 11-3 典型 Samba 服务配置	218
习题与思考	221
实训 11 MX 公司 Samba 服务器部署	222



项目 12 Apache 服务的配置与管理

任务 12-1 安装 Apache 服务	224
任务 12-2 配置默认站点	226
任务 12-3 Apache 服务配置虚拟主机	229
任务 12-4 访问控制	235
习题与思考	238
实训 12 MX 公司 Apache Web 服务器部署项目	238

项目 13 Nginx 服务的配置与管理

任务 13-1 Nginx 基础及安装	240
任务 13-2 Nginx 服务配置虚拟主机	246
任务 13-3 配置反向代理	250
任务 13-4 配置负载均衡	253
习题与思考	255
实训 13 MX 公司 Nginx 部署及配置项目	256

项目 14 MariaDB 服务的部署与管理

任务 14-1 安装 MariaDB 服务	258
任务 14-2 配置 MariaDB	259
习题与思考	264
实训 14 MX 公司数据库部署及配置项目	265

项目 15 基于 LNMP 架构部署 WordPress 站点

任务 15-1 构建 LNMP 架构	267
任务 15-2 部署 WordPress 站点	274
习题与思考	278
实训 15 MX 公司动态 Web 集群部署项目	278

参考文献	280
------	-----



项目 1

Linux 环境部署与安装



学习目标

- 了解操作系统的概念、用途和类型,掌握选择操作系统的方法。
- 掌握虚拟机环境 VMware Workstation 的安装和基本配置方法。
- 掌握 CentOS 操作系统的安装和基本配置方法。
- 掌握 Xshell 与 Linux 等操作系统建立远程连接的方法。



任务 1-1 认识 Linux 操作系统



任务目标

了解操作系统的概念、基本原理、用途和主要功能。清楚操作系统使用的主要目标和场景,了解操作系统的发展历史,特别是 Linux 操作系统的发展过程。清楚操作系统的类型以及选择操作系统时的原则及考虑因素,清楚 Linux 操作系统和 Windows 等操作系统相比的优势和特点。



任务实施

1.1.1 操作系统基础认识

1. 操作系统概念

操作系统(operating system, OS)属于系统软件范畴,它基本管理计算机的所有资源。操作系统是软件与计算机不同部分或计算机硬件之间的接口。操作系统的设计方式使其能够管理计算机的整体资源和操作。

操作系统是一套完全集成的专门程序,用于处理计算机的所有操作。它控制和监控计算机中所有其他程序的执行,其中还包括计算机的应用程序和其他系统软件。主流的计算机操作系统有 Windows、Linux、macOS 等。

操作系统是管理计算机硬件资源并为计算机程序提供通用服务的软件集合。操作系统是计算机系统中最重要的系统软件。

操作系统是一个程序,它通过启动程序加载到计算机中,然后管理计算机中的所有其他应用程序。应用程序通过定义的应用程序接口(application program interface, API)请求服务,从而使用操作系统。此外,用户还可以通过命令行界面(command line interface, CLI)或图形用户界面(graphical user interface, GUI)等用户界面与操作系统直接交互。

2. 操作系统用途

操作系统为计算机软件和软件开发带来了强大的优势。如果没有操作系统,每个应用程序都需要包含自己的用户界面,以及处理底层计算机所有底层功能(如磁盘存储、网络接口等)所需的综合代码。考虑到现有的底层硬件种类繁多,这会大大增加每个应用程序的体积,使软件开发变得不切实际。

只要每个应用程序以相同的方式访问相同的资源和服务,系统软件(操作系统)就能为几乎任何数量的应用程序提供服务。这大大减少了开发和调试应用程序所需的时间和编码量,同时确保用户可以通过一个通用且易于理解的界面来控制、配置和管理系统硬件。

操作系统一旦安装完毕就会依赖庞大的设备驱动程序库,根据特定的硬件环境定制操作系统服务。因此,每个应用程序都可能对存储设备进行普通调用,但操作系统会接收该调用,并使用相应的驱动程序将该调用转化为特定计算机底层硬件所需的操作(命令)。如今,操作系统提供了一个综合平台,可识别、配置和管理一系列硬件,包括:处理器;内存设备和内存管理;芯片组;存储;网络;端口通信,如视频图形阵列(video graphic array, VGA)、高清多媒体接口(high definition multimedia interface, HDMI)和通用串行总线(universal serial bus, USB);以及子系统接口,如高速外设部件互连(PCIe)。



3. 操作系统功能

操作系统负责管理内存、处理器、设备、文件和存储资源。以下是操作系统的五个主要功能。

(1)内存管理:操作系统负责管理计算机的主存储器,确保程序在执行时能够被加载到内存中。它分配和释放内存资源,记录内存使用情况,并在多任务环境中合理分配内存,以支持多个程序同时运行。

(2)处理器管理:操作系统调度处理器资源,决定哪个进程何时获得中央处理器(central processing unit,CPU)时间。它采用不同的调度算法,如先来先服务(first come first service,FCFS)、最短作业优先法(shortest job first,SJF)、轮转调度和基于优先级的调度,以确保 CPU 得到有效利用,并公平地分配给所有进程。

(3)设备管理:操作系统通过驱动程序控制和管理各种硬件设备,包括分配和释放设备进程,记录设备状态,并决定进程对设备的访问时间和方式,从而协调设备的使用。

(4)文件管理:操作系统管理文件系统的资源分配和释放,记录文件的状态、位置,并决定哪些进程可以访问哪些文件以及访问的时间长度。它负责维护文件和目录结构,确保文件的存储、检索和保护。

(5)存储管理:操作系统负责存储设备的性能优化和数据完整性保护。它包括网络虚拟化、数据复制、镜像、压缩、去重等功能,以提高存储效率,帮助企业在现有硬件上存储更多数据,加快数据检索,并降低 IT 成本。存储管理还包括文件的创建、目录的管理、数据的读写操作以及文件内容的复制。

4. 操作系统的主要应用场景

操作系统的应用场景非常广泛,可以合并整理为以下几个主要领域。

(1)个人和家庭使用:为个人用户提供日常计算任务,如文档编辑、网页浏览、电子邮件、多媒体播放和游戏等。

(2)企业环境:在办公自动化、企业资源规划(enterprise resource planning,ERP)、客户关系管理(customer relationship management,CRM)等商业应用中提供支持,以及用于服务器管理和网络服务。

(3)嵌入式系统:在各种智能设备中,如智能手机、智能手表、家用电器、医疗设备等,操作系统负责管理硬件资源和提供用户界面。

(4)工业和自动化控制:用于工业控制系统,包括生产线监控、机器人控制、数据采集与监控系统(supervisory control and data acquisition,SCADA)等。

(5)网络和通信:在网络设备(如路由器、交换机)和服务(如 Web 服务器、邮件服务器)中,操作系统处理数据传输和网络安全。

(6)云计算和数据中心:支持云计算平台的基础设施,提供虚拟化、存储和计算资源的管理和分配。

(7)科研和高性能计算:在科研领域,操作系统支持复杂的科学计算和数据分析,以及高性能计算集群的管理。

(8)教育和培训:在教育领域,操作系统支持电子学习和教学软件,提供虚拟实验室和在线学习平台。

1.1.2 操作系统的发展

1. 早期的操作系统

早期的计算机令人印象深刻。它们没有传统的操作系统,而是依靠打孔卡或打孔磁带,能执行的程序数量有限。这也是 20 世纪 50 年代早期系统的一种输入方式。

由于当时还没有真正意义上的编程语言,这种系统虽然乏味但很有效。英国数学家和计算机科学家艾伦·图灵(Alan Turing)是使用这种早期技术的著名人物之一。图灵通常被称为“现代计算机科学



之父”，他的工作通过英尼码机帮助了二战中的密码破译人员。图灵测试也是由他提出的，该测试被用作判断人工智能的准则。

使用真空管和晶体管的大型计算机用另一种系统——磁带取代了打孔磁带。这些系统使用成批的磁带和驱动器工作，提高了效率，但与 Windows 或 Linux 等现代操作系统相比仍有很大差距。这些大型主机位于专门的、受气候控制的房间内，需要操作人员。1956 年，通用汽车研究部门为 IBM 704 推出了早期的“操作系统”。

虽然 GM-NAA I/O 操作系统是为通用汽车设计的，但 IBM 704 却因完全不同的原因而更为人熟知。歌曲《雏菊贝尔》就是用 IBM 704 合成的，一位名叫阿瑟·克拉克 (Arthur C. Clarke) 的作家碰巧在一次演示中参观了贝尔实验室。6 年后，斯坦利·库布里克 (Stanley Kubrik) 的《2001：太空漫游》(2001: A Space Odyssey) 中的 HAL 9000 为这首歌谱写了不朽的篇章。

这首歌是集成电路发展的前奏。这些电路帮助缩小了计算机的尺寸，降低了成本，并促进了个人家用电脑时代的到来。随着 20 世纪 70 年代的微型计算机为 80 年代的家用户计算机让路，现代操作系统也随之出现。

2. 20 世纪七八十年代的操作系统

MITS 公司生产的 Altair 可能是最早的个人电脑之一，但在商业上却未取得成功。施乐公司的 Alto 也是如此，它是第一台带有鼠标和图形用户界面的个人电脑。这些早期的个人电脑及其操作系统为后代奠定了基础，包括 1977 年苹果、Tandy 和 Commodore 的“三位一体”。

在那个年代，个人电脑所运行的操作系统差别很大。TRSDOS 或 Tandy Radio Shack 磁盘操作系统是为 Tandy TRS-80 推出的，而由 Apparat 开发的第三方操作系统 NewDos/80 则在 TRS-80 Model III 上运行。该操作系统不能与 1981 年推出的苹果 DOS 或 MS-DOS 相混淆。

苹果公司对传统操作系统的首次尝试诞生于 Lisa PC。这款台式电脑最初是为企业设计的，但配备了图形用户界面和鼠标。不过，Lisa 并不是为像《透过望远镜》这样的游戏而设计的，这些游戏向用户展示了简单图形用户界面的能力。

1984 年，苹果公司推出了 Mac OS System 1，作为 Macintosh 电脑的第一个操作系统。苹果公司将该软件延续了 9 代，最终推出了 Mac OS 9. 2. 2。这也是经典 Mac OS 的最后一个版本，之后才传出 Mac OS X 的 Kodiak 传闻。与苹果相反的是微软，它于 1985 年 11 月 20 日推出了 Windows 1. 01。

虽然在整个 70 年代末和 80 年代初都有许多第三方操作系统，但苹果和微软这两家公司在这一领域崭露头角，而其他公司则逐渐被淘汰。

3. 现代操作系统

(1) Windows。Windows 是作为 MS-DOS 的图形用户界面而创建的。Windows NT 是微软公司推出的第一个基于混合内核的操作系统，在 Windows 95 推出之前有多个版本。该版本对界面进行了重新设计，并做了许多改进，但与 Windows XP 相比还是相形见绌。Windows XP 是微软的下一步，它采用了全新的用户界面和星形菜单。该操作系统分为家庭版和专业版两个版本，在 2006 年推出 Windows Vista 之前，一直广受欢迎，安装在数百万台个人电脑上。

Windows Vista 并不像其他版本的操作系统那样广受欢迎。微软推出了 Windows 7 作为升级版，并为大众带来了多点触控支持。2014 年，Windows 10 也为用户带来了许多变化，并重新带来了虚拟桌面。最新版本的操作系统 Windows 11 于 2021 年推出，但对 Windows 10 的支持将持续到 2025 年 10 月。

(2) Mac OS/X。使用苹果电脑与使用运行 Windows 的电脑是完全不同的体验。苹果早期的 Macintosh 系统软件与 2022 年 6 月 6 日发布的 macOS Venture 之间的差距已明显拉大。

苹果公司最早的操作系统版本包括 Apple DOS、ProDOS 和 Apple SOS，它们是 Apple III 家用电脑的配套软件。1983 年，Lisa 吸引了全世界的目光，而 Mac OS 则在 1984 年问世，并震撼了整个行业。



1987年,苹果公司的System Software 5进入市场,它有三张包含系统工具和实用程序的可启动磁盘。这是苹果公司推出的第一款包含MultiFinder的操作系统,MultiFinder是一种新的扩展功能,可实现多任务处理。System 7(又称Mac OS 7)是该系列从图形角度进行的首次实质性升级。虚拟内存支持、协同多任务处理和扩展管理器是其他主要改进。1997年,史蒂夫·乔布斯接任苹果公司首席执行官,公司推出了Mac OS 8。

自2001年以来,macOS系列一直很活跃,至今仍在继续发展壮大。就用户数量而言,它仅次于Windows,这个基于Unix的操作系统已在数百万台台式PC和笔记本电脑上运行。

(3)Linux。与操作系统历史上第一个被广泛采用的现代开源程序Linux相比,Windows和macOS都是闭源的。基于Linux内核的操作系统的第一版本于1991年由Linus Torvalds推出。

过去的几十年里,Linux的应用稳步增长。它不再只用于超级计算机或业余爱好者构建的系统。比较流行的Linux发行版有Fedora Linux、Debian和Ubuntu。

Ubuntu基于Debian,拥有自己的粉丝群。Android也是基于Linux的,此外还有十多个操作系统。

(4)移动操作系统。移动操作系统是一种专门设计用于移动设备的操作系统,比如智能手机和平板电脑。它们通常具有触控界面,支持多种应用程序,并提供与互联网的连接。

移动操作系统是为智能手机和平板计算机等移动设备量身定制的软件平台,它通过一系列关键功能来提升用户的使用体验。首先,它提供了一个直观的用户界面,允许用户通过触摸操作来控制设备。其次,它管理着应用程序的安装、更新和卸载,使用户能够根据自己的需求定制设备功能。此外,移动操作系统还集成了电话、短信和邮件等通信工具,使用户能够轻松地与外界保持联系。在多媒体方面,它支持音频和视频的播放,以及通过摄像头进行的拍照和录像功能,丰富了用户的娱乐生活。

目前市场上流行的移动操作系统主要有Android、iOS、Windows Phone、华为HarmonyOS等。

4. Linux操作系统的发展

(1)Unix。Linux是林纳斯·托瓦兹(Linus Torvalds)开发的一种可免费分发的UNIX版本。Linux是最受程序员欢迎的开发操作系统之一。

UNIX的灵感来自贝尔实验室的Multics项目。该项目旨在构建一个具有单级存储、动态链接和分层文件系统的多用户操作系统。该项目是与AT&T公司合作进行的。但后来由于资金问题,该项目于1969年中止。

在项目中止后,两位科学家肯·汤普森和丹尼斯·里奇仍在继续研究这一想法。后来,他们决定用C语言重写操作系统。该系统被命名为“UNIX”。

UNIX很快得到普及,到80年代,IBM和惠普等大型企业都开始创建自己的UNIX系统。UNIX广受欢迎的原因在于其可用性和可移植性。早期的UNIX是专有软件。

(2)GNU项目。1983年,理查德·斯托尔曼(Richard Stallman)与自由软件基金会(Free Software Foundation,FSF)合作,推出了第一个类似UNIX的自由操作系统。这就是所谓的GNU项目。

在这个项目中,理查德提出了“Hurd”,也就是GNU内核。GNU后来被林纳斯·托瓦兹用于开发Linux。GNU是“GNU's not Unix!”的缩写。这是一个递归缩写,因为GNU这个词没有真正的完整形式。

(3)Linux开发者。林纳斯·托瓦兹于1969年12月28日出生于芬兰首都赫尔辛基。他曾就读于芬兰赫尔辛基大学。在那里,他开始从事一个“有趣”的项目。这个项目后来发展成为今天的Linux。如图1-1所示。



图 1-1 理查德·斯托尔曼和林纳斯·托瓦兹

1991 年 8 月 25 日,林纳斯·托瓦兹向全世界宣布了 Linux。他在一个名为“comp. os. minix”的 Usenet 新闻组上发表了关于 Linux 的文章。他发布的信息是:使用 minix 的各位,大家好-我正在为 386(486)AT 克隆机开发一个(免费)操作系统(只是业余爱好,不会像 gnu 那样大而专业)。这个项目从四月份就开始酝酿,现在已经开始准备了。

林纳斯·托瓦兹只开发了 Linux 内核。Linux 操作系统是全球数百万开发人员的合作成果,其中包括 GNU 项目、Linux 内核开发团队(由托瓦兹领导)和其他开发人员。这就是为什么使用 GNU 指代任何 Linux 操作系统的正确方法是 GNU/Linux。

(4)Linux 发布及版本。Linux 的第一个原型于 1991 年公开发布。第一个版本(1.0)于 1994 年发布。多年来,Linux 推出了多种发行版。其中比较流行的有:Ubuntu、Linux Mint、Debian、Fedora、Red Hat Enterprise Linux、CentOS。

1.1.3 操作系统的类型、选择与比较

1. 操作系统的类型

(1)通用操作系统。通用操作系统代表了一系列操作系统,目的是在多种硬件上运行多种应用程序,使用户能够同时运行一个或多个应用程序或任务。通用操作系统可以安装在许多不同型号的台式机和笔记本电脑上,运行从会计系统、数据库、网络浏览器到游戏等各种应用程序。通用操作系统通常侧重于进程(线程)和硬件管理,以确保应用程序能可靠地共享各种计算硬件。

常见的 Windows、Mac OS、Unix、Linux 等主流操作系统均为通用操作系统。

(2)移动操作系统。移动操作系统旨在满足移动计算和以通信为中心的设备(如智能手机和平板电脑)的独特需求。与传统 PC 相比,移动设备提供的计算资源通常有限,因此操作系统必须缩小规模,降低复杂性,以尽量减少自身的资源使用,同时确保设备上运行的一个或多个应用程序有足够的资源。移动操作系统往往强调高效性能、用户响应速度和对数据处理任务的密切关注,例如支持媒体流。苹果 iOS 和谷歌 Android 均是移动操作系统。

(3)嵌入式操作系统。并非所有计算设备都是通用设备。嵌入式操作系统主要部署在包括家庭数字助理、自动取款机(ATM)、飞机系统、零售点(POS)终端和物联网(IoT)等大量专用设备中。主要区别在于,相关的计算设备只做一件主要的事情,因此操作系统高度精简,致力于提高性能和弹性。在

大多数情况下,嵌入式操作系统都集成在实际设备的芯片上。例如,病人生命支持设备中使用的医疗设备将采用嵌入式操作系统,该操作系统必须可靠运行,才能保证病人的生命安全。嵌入式Linux就是嵌入式操作系统的一个例子。

(4)网络操作系统(network operating system,NOS)。网络操作系统是另一种专门的操作系统,旨在促进局域网(local area network,LAN)上设备之间的通信。网络操作系统提供理解网络协议所需的通信栈,以便创建、交换和分解网络数据包。专用NOS的概念已基本过时,因为其他类型的操作系统基本上都能处理网络通信。例如,Windows 11和Windows Server 2022就包含全面的网络功能。

(5)实时操作系统。当计算设备必须在恒定和可重复的时间限制内与现实世界交互时,设备制造商可以选择使用实时操作系统(real-time operating system)。例如,工业控制系统可以指导庞大的工厂或发电厂的运作。这样的设备会从无数传感器中产生信号,并发送信号以操作阀门、执行器、电机和无数其他设备。在这种情况下,工业控制系统必须对不断变化的实际条件做出快速、可预测的响应,否则就可能导致灾难。如FreeRTOS和VxWorks就是实时操作系统。

2. 操作系统的选择

在选择操作系统时,需要考虑很多因素,这些因素如下。

(1)价格因素:价格是选择正确操作系统的因素之一,因为有些操作系统是免费的,如Linux,但还有一些操作系统是付费的,如Windows和macOS。

(2)易用性因素:有些操作系统很容易使用,如macOS和iOS,但有些操作系统却有点复杂,如Linux。

(3)兼容性因素:有些操作系统支持的应用程序很少,而有些操作系统支持的应用程序较多。须选择支持所需应用程序的操作系统。

(4)安全因素:安全因素也是选择正确操作系统的因素,因为MacOS提供一些额外的安全功能,而Windows的安全功能相对较少。

3. Linux 操作系统与 Windows 操作系统比较

在选择操作系统时,各方都有自己的支持者。Linux与Windows二者之间各有优势和不足。“最佳”操作系统没有唯一的答案,因为最佳其实取决于用户的需求。Linux和Windows之间的主要差异。如表1-1所示。

表 1-1 Linux 和 Windows 的对比

参 数	Linux	Windows
开发者	Linus Torvalds	微软公司
许可	开放源代码	封闭源代码
价格	免费	昂贵
效率	效率较高	效率较低
安全性	更安全	安全性低于Linux
可靠性	更可靠	可靠性低于Linux
系统更新	简单,用户可控制	新手用户难以掌握

任务 1-2 配置虚拟机环境

任务目标

了解虚拟技术、虚拟系统、虚拟机等相关概念,清楚虚拟机当前主要的用途和应用场景,了解常见的虚拟机和软件之间的区别。掌握 VMware Workstation 的安装方法,能够进行基本操作,如克隆、快照等。

任务实施

1.2.1 虚拟机技术基础

1. 虚拟机相关概念

(1)虚拟化。虚拟化就是创建虚拟版本的东西,比如存储设备。概念化虚拟化的一个简单方法是将其视为假装成硬件的软件。虚拟化使用专门的软件来模拟硬件功能。

(2)虚拟机(virtual machine)。虚拟机不是物理机。它是一个复制物理机计算环境的文件。它类似于虚拟现实(virtual reality,VR)环境对现实世界的复制。VR 并非物理空间,而是一种虚拟模仿。虚拟机软件模仿的是计算机系统功能,而不是视频游戏功能。有了 VR,用户可以足不出户探索新环境。有了虚拟机软件,无须使用硬件就能运行程序和存储数据。

(3)虚拟系统。虚拟系统通过生成现有操作系统的全新虚拟镜像,它具有与真实 Windows 系统完全一样的功能,进入虚拟系统后,所有操作都是在这个全新的独立的虚拟系统里面进行,可以独立安装运行软件,保存数据,拥有自己的独立桌面,不会对真正的系统产生任何影响,而且具有能够在现有系统与虚拟镜像之间灵活切换的一类操作系统。虚拟系统及操作系统关系如图 1-2 所示。

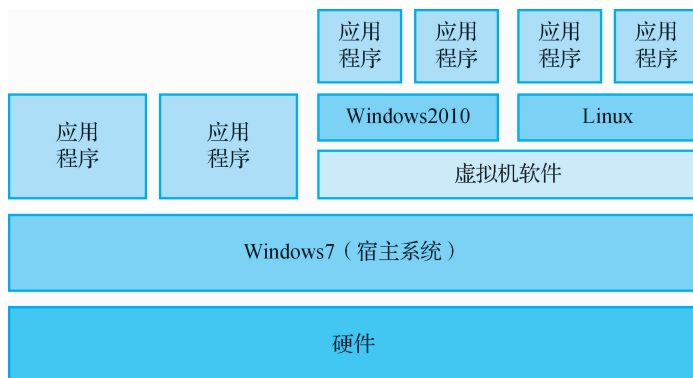


图 1-2 虚拟系统及操作系统关系

(4)Linux 虚拟机。一种安装在 Windows 上的虚拟 Linux 操作环境被称为 Linux 虚拟机。它实际上只是个文件而已,是虚拟的 Linux 环境,而非真正意义上的操作系统。但是它们的实际效果是一样的。

在 Windows 虚拟机 VMware 下安装 Linux,在实际的 Windows 中(宿主计算机)再虚拟出一台电



脑(虚拟机),并在上面安装 Linux 系统,这样,就可以进行各种 Linux 练习而无须担心操作不当导致宿主系统崩溃了。并且可以举一反三,将一台电脑变成三台、四台,再分别安装上其他的系统。(运行虚拟机软件的操作系统叫 Host OS,在虚拟机里运行的操作系统叫 Guest OS。)

2. 虚拟机的用途

创建计算机系统的模拟版本,可以将硬件资源与其物理基础设施分开。这项技术有许多应用。虚拟机的主要用途如下。

(1)云计算。虚拟化技术从物理硬件中创建虚拟资源。然后,云计算通过互联网分发这些虚拟化资源。云计算的例子包括 Dropbox、Salesforce 和 Google Drive。

(2)软件测试。使用虚拟机可以创建功能齐全的软件开发环境。这些环境非常有用,因为它们与周围的基础设施隔离。隔离允许开发人员在不影响系统其他部分的情况下测试软件。

(3)恶意软件调查。虚拟机使恶意软件研究人员能够在单独的环境中测试恶意程序。虚拟机包含供研究的恶意软件,而不会扩散到基础设施的其他部分。

(4)灾难管理。可以使用虚拟机在云环境中复制系统。这种复制可确保在系统受到威胁时,有另一个版本可以替代。例如,iPhone 用户通过与 iCloud 同步设备来定期备份数据。iCloud 存储了手机的虚拟版本,允许用户在手机失窃或损坏时将现有数据传输到新设备上。

(5)使用不兼容的硬件运行程序。如某程序很久未更新,无法在新的系统中允许,可以使用虚拟机模拟以前的操作系统,并在其中运行旧版应用程序。

3. 常用的虚拟机介绍

(1)VMware Workstation。VMware 是 EMC 公司旗下独立的软件公司,于 1999 年发布了它的第一款产品——基于主机模型的虚拟机 VMware Workstation。2001 年推出了面向服务器市场的 VMware GSX Server 和 VMware ESX Server。VMware 首先提出并采用了气球驱动程序(balloon driver)、影子页表(shadow page table)、虚拟设备驱动程序(virtual driver)等技术。使用 VMware 可以同时运行 Linux 各种发行版、Dos、Windows 各种版本、Unix 等,甚至可以在同一台计算机上安装多个 Linux 发行版、多个 Windows 版本。

(2)Parallels Desktop。Parallels Desktop 是一款由 Parallels 公司开发的虚拟化软件,它允许用户在 Mac 计算机上运行 Windows、Linux 以及其他操作系统作为虚拟机。

(3)Virtual PC。Virtual PC 是微软公司开发的一款虚拟化软件,它允许用户在 Windows 操作系统上创建和运行多个虚拟机。

(4)VMLite。VMLite 是一款由中国团队开发的虚拟机软件,它提供了与微软 Windows XP 模式相似的功能,但不需要 CPU 支持虚拟化技术即可运行。用户可以直接使用从微软网站上下载的 Windows XP 模式安装文件来创建 Windows XP 的虚拟机。配置完成后,虚拟机中的软件快捷方式会出现在 Windows 7 的开始菜单中,而且虚拟机中运行的程序可以无缝地在 Windows 7 桌面上显示,提供类似在本机中运行的体验。

VMLite 是免费软件,与 VMware(需要付费)、Virtual PC(需要通过微软正版验证)以及 VirtualBox(开源且免费)等其他虚拟机软件相比,提供了独特的功能和优势。

1.2.2 VMware Workstation 的安装

1. 环境准备

(1)硬件要求。

①系统:Windows 7 以上系统。



②系统版本:64 位系统。

③内存:至少 2 GB(根据载入的镜像可能要求会更高)。

(2)宿主机准备(可选)。有些软件需要用到 CPU 虚拟化技术,需要开启计算机在主板 BIOS 中设置 CPU 的虚拟化技术选项。具体实现过程如下。

开机进入 BIOS(按 F1/del/F2),根据计算机型号和 CPU、BIOS 的型号找到 Configuration(配置)选项或者 Security 安全选项,然后选择 Virtualization 虚拟化,将 Intel(R) Virtualization Technology (虚拟化技术)的值设置为 Enabled 启用,如图 1-3 所示,保存 BIOS 设置,重启计算机。

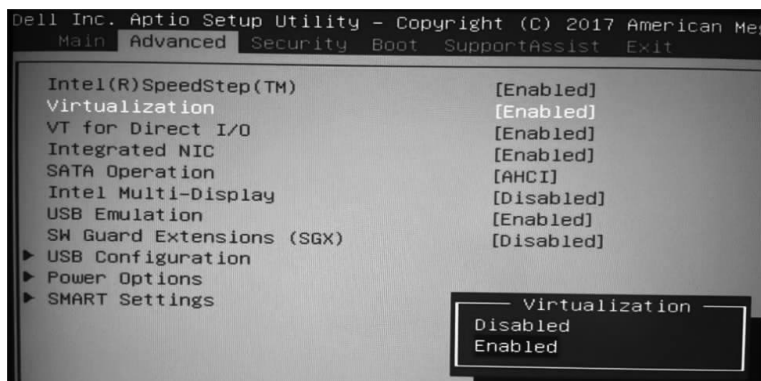


图 1-3 BIOS 虚拟化设置

(3)软件准备。VMware Workstation 软件可以通过官方网站或者阿里云盘等渠道获取,如登录官方网站 <https://www.vmware.com/cn/products/workstation-pro.html> 下载试用版,或者在线购买最新版安装包;个人用户也可以通过访问 Broadcom 页面注册登录后下载 VMware Workstation 安装包。

2. VMware 安装

(1)在安装包中启动安装文件,安装程序启动后,会进入安装向导页面,如图 1-4 所示,单击“下一步”按钮。

(2)进入“最终用户协议许可”界面,如图 1-5 所示。阅读并认可 VMWARE 最终用户许可协议后,选中“我接受许可协议中的条款”复选框,然后单击“下一步”按钮。



图 1-4 VMware Workstation 安装向导

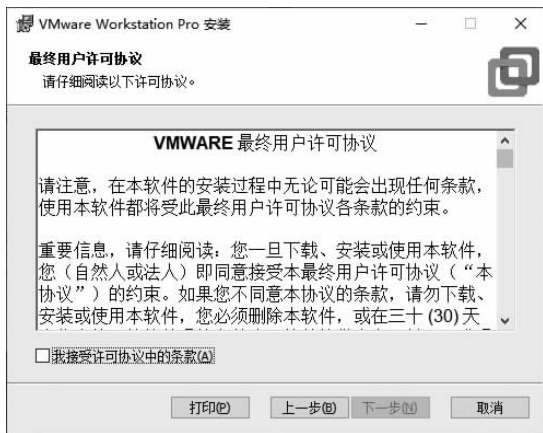


图 1-5 用户许可协议

(3)进行自定义安装,选择安装位置后单击“下一步”继续,如图 1-6 所示。

(4)进入“用户体验设置”界面,认可后单击“下一步”继续,如图 1-7 所示。

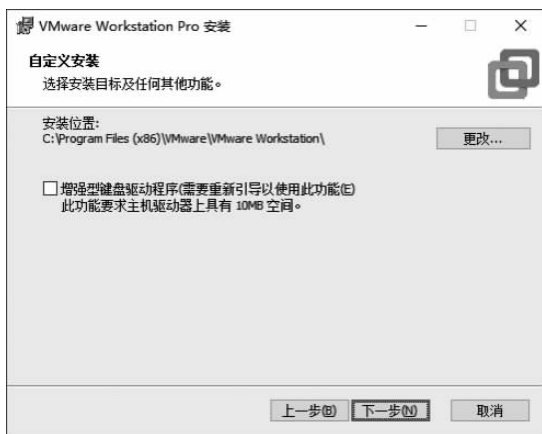


图 1-6 自定义安装

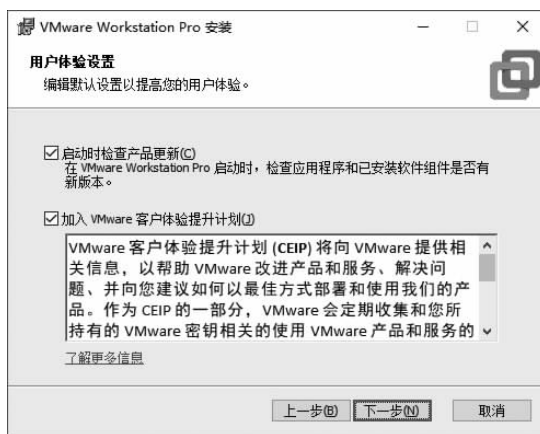


图 1-7 用户体验设置

(5)选择要放入系统的快捷方式后,单击“下一步”继续,如图 1-8 所示。

(6)准备安装或升级 VMware Workstation,单击“安装”按钮后开始安装,如图 1-9 所示。

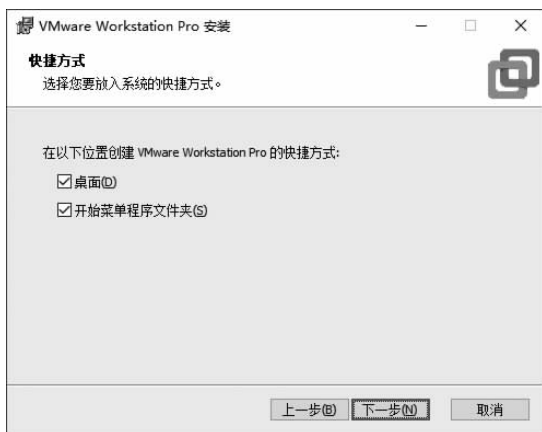


图 1-8 选择快捷方式

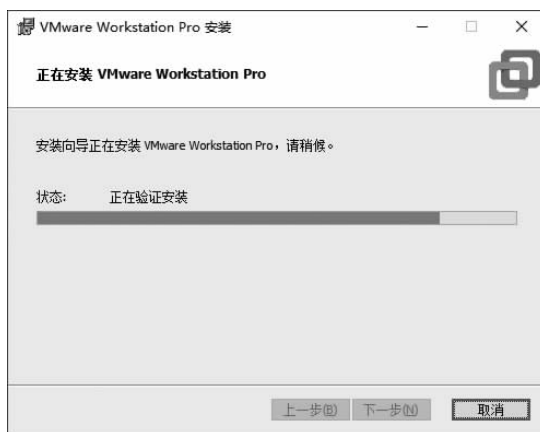


图 1-9 开始安装

(7)安装完成,可单击“许可证”按钮,进入“输入许可证密钥”界面,输入许可证密钥,单击“输入”按钮,如图 1-10 所示。显示安装完成,单击“完成”按钮退出安装向导,如图 1-11 所示,然后重启计算机。

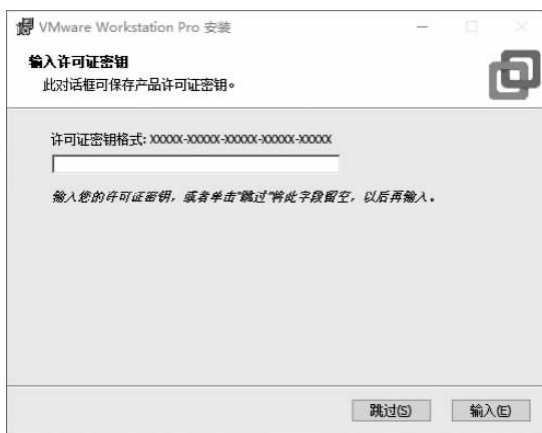


图 1-10 输入许可证密钥



图 1-11 完成安装



任务 1-3 安装 Linux 操作系统



任务目标

掌握通过 CentOS 官方站点以及国内等相关镜像站点获取 CentOS 镜像安装文件的方法,并能够在计算机或者虚拟机中完成 CentOS 操作系统的安装,掌握安装过程中有关系统、网络、磁盘、用户等的基本设置方法。



任务实施

1.3.1 前期准备

1. 下载安装包

(1)从 CentOS(www.centos.org)官网下载相关安装包,如图 1-12 所示,选择“CentOS Linux”。

(2)在 Download 下载页面中,根据系统要安装的计算机架构选择要下载安装包,通常计算机选择“x86_64”,如图 1-13 所示。

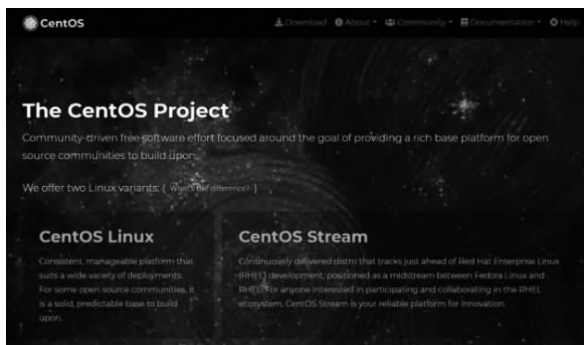


图 1-12 CentOS 官网

Architectures	Packages	Others
x86_64	RPMS	Cloud Containers Vagrant
ARM64 (aarch64)	RPMS	Cloud Containers Vagrant
IBM Power BE (ppc64)	RPMS	Cloud Containers Vagrant
IBM Power (ppc64le)	RPMS	Cloud Containers Vagrant

图 1-13 选择计算机架构

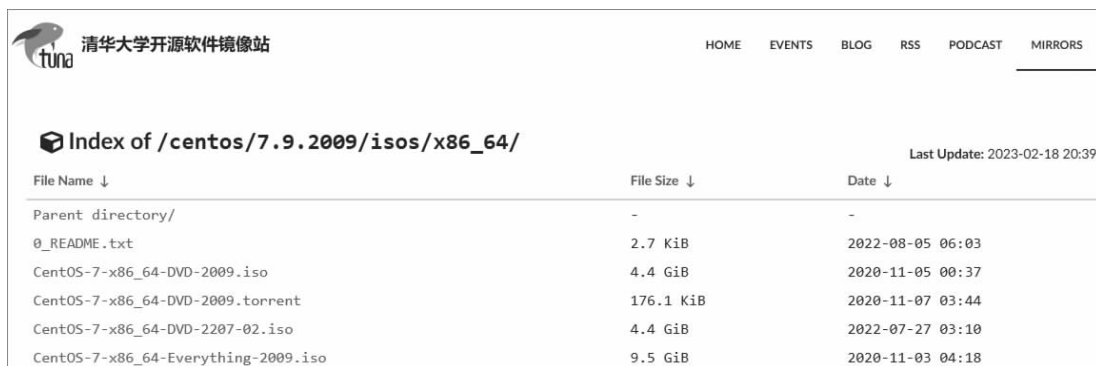
(3)可以从 CentOS 提供的所在国家(或地区)可下载镜像列表中选择任一服务器镜像进行下载,如图 1-14 所示。



图 1-14 选择镜像网站



(4)如选择进入清华大学开源软件镜像站页面,选择需要的 CentOS 版本即可下载,如图 1-15 所示。



Index of /centos/7.9.2009/isos/x86_64/			Last Update: 2023-02-18 20:39
File Name ↓	File Size ↓	Date ↓	
Parent directory/	-	-	
0_README.txt	2.7 KiB	2022-08-05 06:03	
CentOS-7-x86_64-DVD-2009.iso	4.4 GiB	2020-11-05 00:37	
CentOS-7-x86_64-DVD-2009.torrent	176.1 KiB	2020-11-07 03:44	
CentOS-7-x86_64-DVD-2207-02.iso	4.4 GiB	2022-07-27 03:10	
CentOS-7-x86_64-Everything-2009.iso	9.5 GiB	2020-11-03 04:18	

图 1-15 选择镜像安装包

2. 创建新的虚拟机

在 VMware Workstation 中,可以通过主界面完成创建新的虚拟机、打开已有的虚拟机、连接远程服务器等任务。根据实际,创建一个新的虚拟机,具体操作步骤如下。

(1)在主界面中单击“创建新的虚拟机”按钮开始新建虚拟机,如图 1-16 所示。

(2)进入新建虚拟机向导,一般安装默认选择“典型(推荐)”配置即可,如图 1-17 所示,单击“下一步”按钮。



图 1-16 创建新的虚拟机

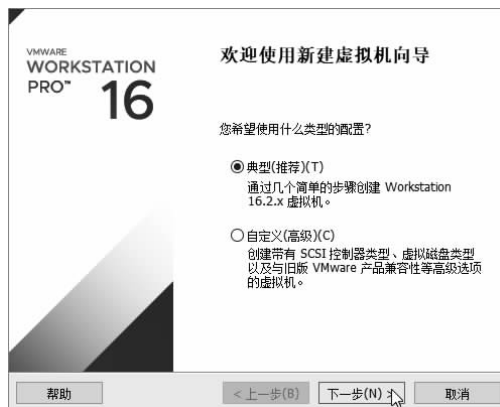


图 1-17 安装向导

(3)安装虚拟机操作系统,选择操作系统安装文件来源,如有安装盘,放入光驱后,可选择“安装程序光盘”方式进行安装;如操作系统安装文件存放在宿主机硬盘当中,可选择“安装程序光盘映像文件(iso)”方式,可单击“浏览”按钮选择提前准备好的安装文件(iso 格式),显示“已检测到 CentOS 7 64 位”,单击“下一步”按钮,如图 1-18 所示。

(4)给新建的虚拟机命名,在“虚拟机名称”下的文本框内输入虚拟机名称“CentOS 7 64 位”,系统会在默认位置自动生成一个同名文件夹用于存放相关文件,单击“下一步”按钮,如图 1-19 所示。

(5)在向导页面中指定磁盘容量即虚拟机磁盘大小,系统默认为 20 GB,并将虚拟磁盘拆分成多个文件,单击“下一步”按钮,如图 1-20 所示。

(6)完成主要设置后,在 VMware Workstation 中就创建了一台新的虚拟机“CentOS 7 64 位”,可以理解为搭建了一台具有完整计算机功能的虚拟机器,可以在这台机器上安装需要的操作系统,如 Windows、Linux 等。



图 1-18 指定安装源



图 1-19 命名虚拟机

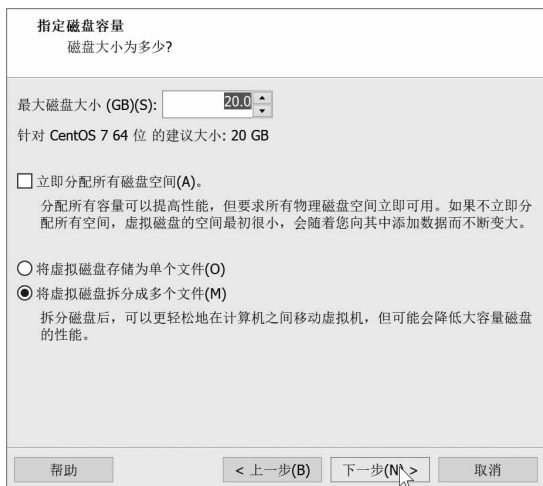


图 1-20 指定磁盘容量

1.3.2 CentOS 操作系统的安装

1. 安装 CentOS

(1)在 VMware Workstation 中完成创建新的虚拟机之后,可以在主界面左侧列表栏中看到新创建的虚拟机“CentOS 7 64 位”,单击创建的虚拟机后,右侧主界面会出现 CentOS 7 命令行形式的安装界面,选择“Install CentOS 7”开始安装,如图 1-21 所示。



图 1-21 安装界面

提示:光标切换可以通过快捷键实现,按 Ctrl+G 快捷键可实现光标切换到虚拟机,按 Ctrl+Alt 快捷键可实现光标返回到 Windows 界面。

(2)在安装界面根据提示按 Enter 键开始安装过程,如图 1-22 所示。

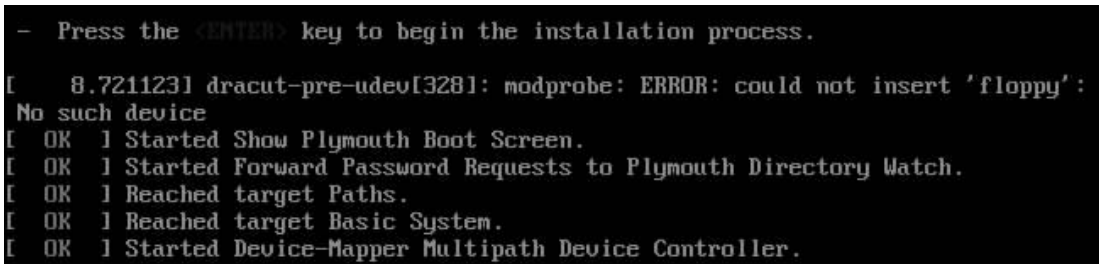


图 1-22 开始安装

(3)安装过程中,会出现图形化界面,选择使用的语言后,单击“继续”按钮,如图 1-23 所示。

2. 安装信息设置

(1)在安装信息摘要页面中的本地化、软件、系统等配置项目中根据需要进行设置,如图 1-24 所示。



图 1-23 选择语言



图 1-24 安装信息摘要界面

(2)选择“系统”中的“安装位置”,然后在安装目标位置界面中根据需要设置磁盘及其他存储选项,单击“完成”按钮,如图 1-25 所示。

(3)选择“系统”中的“网络和主机名”,进入网络和主机名设置,系统会默认配置好相关网络参数,建议提前启动网络,方便后期进行远程的操作,将右上角默认的“关闭”按钮调整为“打开”状态,单击“完成”按钮,如图 1-26 所示。

(4)选择“软件”中的“软件选择”,系统默认最小化安装,进入“软件选择”中选择安装环境,如 GNOME 桌面,如图 1-27 所示。

(5)返回后,网络和主机名显示为“有线(ens33)已连接”,单击“开始安装”按钮,如图 1-28 所示。

(6)在安装过程中,需要给根用户 ROOT 设置密码,单击图标进入设置,如图 1-29 所示。

(7)ROOT 密码设置完成,待安装过程结束,单击右下角“重启”按钮完成安装,如图 1-30 所示。

(8)重启后,进入命令行界面,显示登录选项,选择默认系统后,按 Enter 键,如图 1-31 所示。进入系统,提示输入用户名,至此虚拟机安装操作系统任务完成。



图 1-25 选择安装位置



图 1-26 设置网络



图 1-27 选择安装基本环境



图 1-28 完成安装设置



图 1-29 设置 ROOT 密码



图 1-30 安装过程

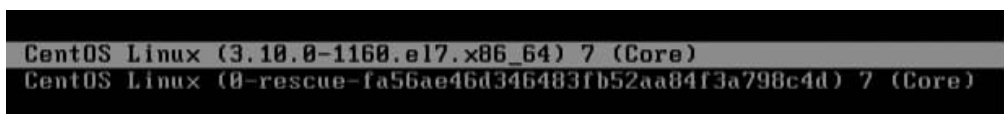


图 1-31 登录界面



任务 1-4 Xshell 终端连接与应用

任务目标

了解 Xshell 等远程登录工具的基本工作原理,能够通过官方等渠道获取 Xshell 软件,独立完成安装,掌握通过 Xshell 新建会话远程登录服务器的方法,以及 Xshell 的基本使用方法。

任务实施

1.4.1 Xshell 终端的安装

1. Xshell 介绍

Xshell Free 是一款安全性极高的免费终端模拟器,支持所有常用协议,如 SSH(SSH1、SSH2)、SFTP、RLOGIN、SERIAL 和 TELNET 连接;它是访问远程 shell 的合适客户端。当然,Xshell 还支持大多数带密钥验证的加密方法。

2. 下载 Xshell 并安装

Xshell 的下载地址为 <https://www.xshell.com/zh/free-for-home-school/>,下载后按照提示进行安装即可,如图 1-32 所示。



图 1-32 Xshell 官网下载页面



1.4.2 Xshell 连接与基本使用

1. 新建连接

(1) Xshell 安装完成后,可在会话窗口中单击“新建”按钮,如图 1-33 所示。

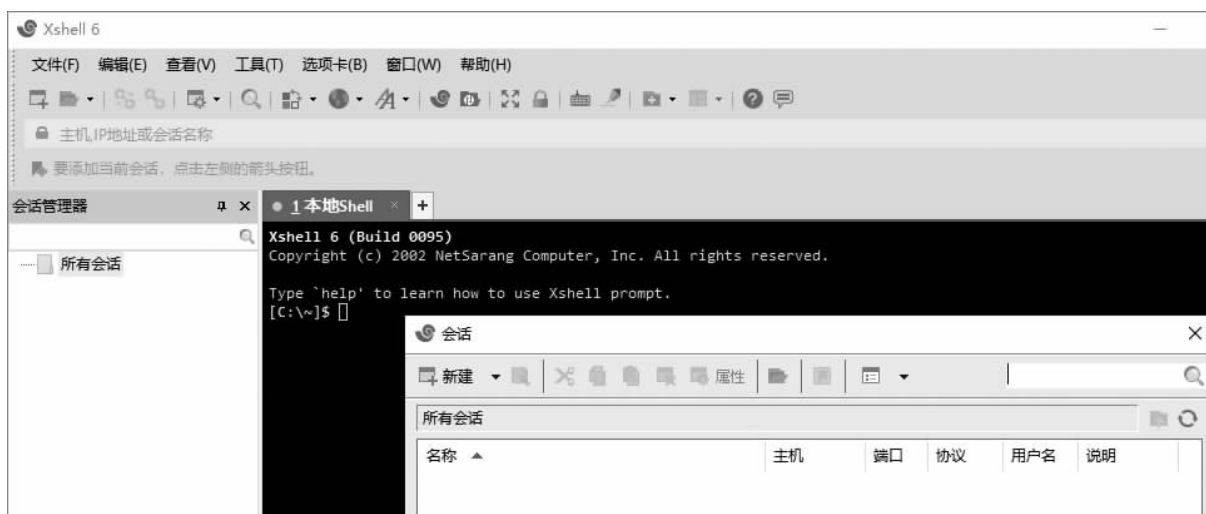


图 1-33 新建会话

(2) 在新建会话属性窗口中,输入主机 IP 地址,单击“连接”按钮,如图 1-34 所示。



图 1-34 连接主机

(3)在对话框中输入目标系统可登录的用户名和密码,如图 1-35 所示。

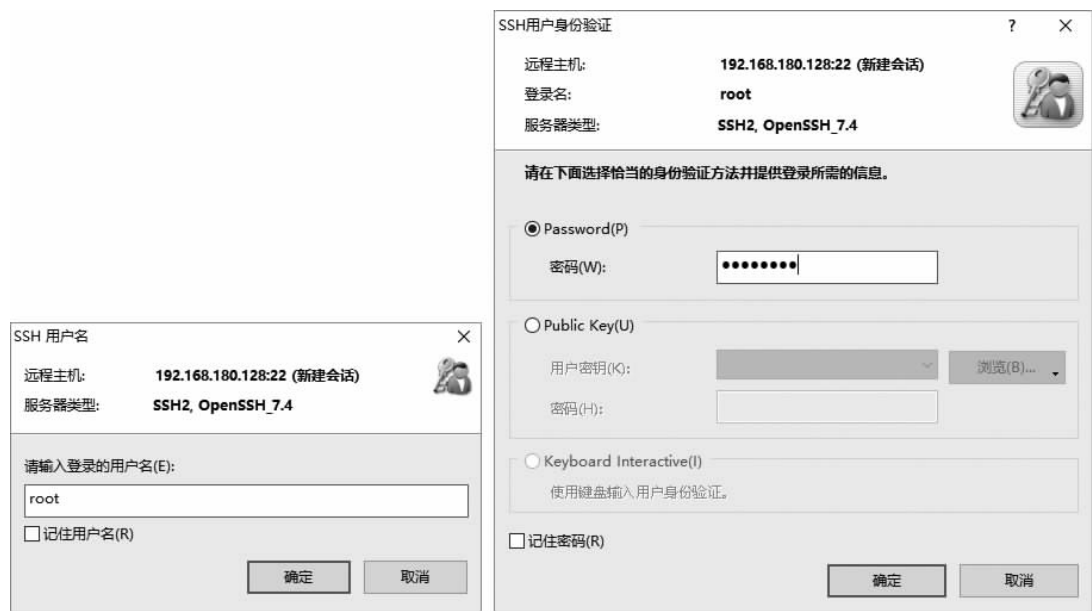


图 1-35 输入登录用户名和密码

2. 远程登录

建立连接登录后,进入系统命令行界面,可以输入 whoami 命令查看结果,如图 1-36 所示。

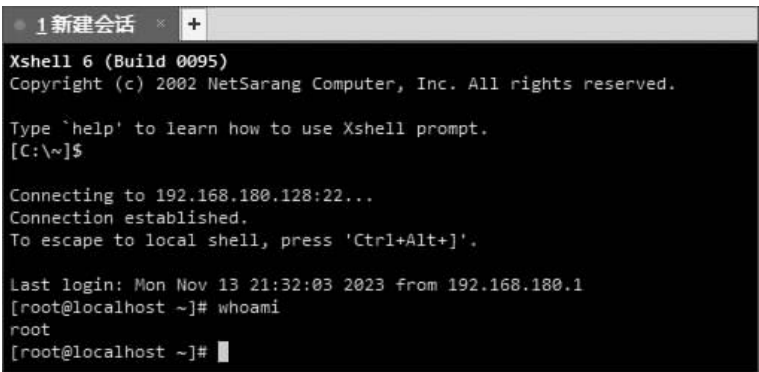


图 1-36 远程登录 Linux

习题与思考

一、选择题

1. 操作系统是一套完全集成的专门(),用于处理计算机的所有操作。
- A. 系统 B. 程序 C. 接口 D. 函数
2. 下列属于 Linux 的操作系统是()(多选)。
- A. Ubuntu B. Debian C. Fedora D. RedHat
3. 虚拟机可以实现()。
- A. 软件测试 B. 创建虚拟资源 C. 恶意软件测试 D. 灾难备份



4. CentOS 的最高权限管理员是()。

A. admin

B. administrator

C. root

D. user

二、简答题

1. 操作系统的主要功能是什么?

2. Linux 和 Windows 系统相比较,有哪些优势?

3. 常见的虚拟机有哪些?

4. 选择操作系统时主要的考虑因素有哪些?

5. Linux 安装过程中系统为什么默认最小化安装?



实训 1 虚拟机环境 Linux 服务器群部署

1. 实训背景

MX 公司为网络集成与系统服务提供商,根据市场发展和公司降低成本考虑,需要对现有企业服务器进行整合,计划通过虚拟化技术将多个不同操作系统的服务器整合到少数几台物理服务器上,提高服务器利用率,降低企业运营成本。

2. 实训要求

(1)安装 2 个 Linux 系统(CentOS 7,第二个系统采用克隆方式创建)。

(2)虚拟机管理:安装之后设置快照,对系统重新命名为 LinuxServer1、LinuxServer2。

(3)虚拟机之间能够互相访问(ping 通)。

(4)安装 XShell,通过指定用户名和密码远程登录 Linux 服务器。

(5)有用远程维护及相关工作的配套权限。

(6)可远程向对应服务器上传或从服务器下载文件。