



全国高等职业教育规划教材

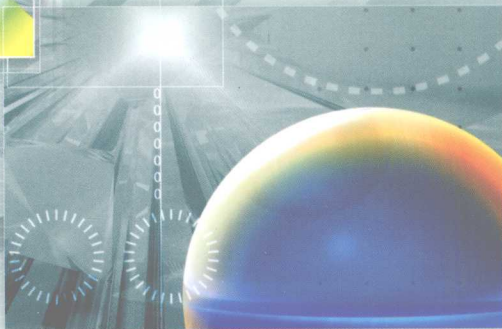
操作系统

汪荣斌 主编



电子教案下载网址
www.cmpedu.com

- 定位准，适合提高从业人员的基本操作能力。
- 知识新，以目前最新的主流操作系统为介绍对象。
- 结构活，教材的三个部分既相互联系，又相互独立。
- 易学习，内容上去繁就简、图文并茂、深入浅出。
- 理论够用，更易于读者掌握操作系统的知识。
- 突出应用，注重提高主流操作系统的基本应用能力。



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



全国高等职业教育规划教材

操作系统

汪荣斌 主编

佘明洪 李林 参编



机械工业出版社

本书介绍操作系统基础知识及应用,全书可分为3大部分。

第1部分操作系统基础(第1章)主要介绍操作系统原理及操作系统发展史。

第2部分 Windows 操作系统(第2~7章)选用了微软公司推出的两个最新的系统——Windows Vista 和 Windows Server 2008 作为学习对象,介绍了这两个操作系统的工作界面和常用的工具。并通过这两个操作系统,较深入地介绍了操作系统管理知识和日常维护知识、注册表常见管理知识等。

第3部分 Linux 操作系统(第8~11章)以 Red Hat Linux9 为对象,较深入地介绍了 Linux 操作系统的基础操作、任务自动化、Shell 脚本编写和包的安装与管理等知识。

本书可作为高职高专、职业教育、短期培训班的教材,也可作为广大初学者学习计算机操作系统基础知识的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

操作系统 / 汪荣斌主编. —北京:机械工业出版社, 2009.2
(全国高等职业教育规划教材)

ISBN 978-7-111-26275-6

I. 操… II. 汪… III. 操作系统—高等学校:技术学校—教材 IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 018147 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:王颖

责任编辑:王颖

责任印制:洪汉军

北京汇林印务有限公司印刷

2009年3月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·18印张·445千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-26275-6

定价:29.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294 68993821

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

出版

全国高等职业教育规划教材计算机专业

编委会成员名单

主任 周智文

副主任 周岳山 林东 王协瑞 张福强

陶书中 龚小勇 王泰 李宏达

赵佩华 陈晴

委员 (按姓氏笔画排序)

马伟 马林艺 卫振林 万雅静

王兴宝 王德年 尹敬齐 卢英

史宝会 宁蒙 刘本军 刘新强

刘瑞新 余先锋 张洪斌 张超

杨莉 陈宁 汪赵强 赵国玲

赵增敏 贾永江 陶洪 康桂花

曹毅 眭碧霞 鲁辉 裴有柱

秘书长 胡毓坚

出版说明

根据《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》中提出的高等职业院校必须把培养学生动手能力、实践能力和可持续发展能力放在突出的地位,促进学生技能的培养,以及教材内容要紧紧密结合生产实际,并注意及时跟踪先进技术的发展等指导精神,机械工业出版社组织全国近 60 所高等职业院校的骨干教师对在 2001 年出版的“面向 21 世纪高职高专系列教材”进行了全面的修订和增补,并更名为“全国高等职业教育规划教材”。

本系列教材是由高职高专计算机专业、电子技术专业和机电专业教材编委会分别会同各高职高专院校的一线骨干教师,针对相关专业的课程设置,融合教学中的实践经验,同时吸收高等职业教育改革的成果而编写完成的,具有“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理和叙述通俗”的编写特色。在几年的教学实践中,本系列教材获得了较高的评价,并有多品种被评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。在修订和增补过程中,除了保持原有特色外,针对课程的不同性质采取了不同的优化措施。其中,核心基础课的教材在保持扎实的理论基础的同时,增加实训和习题;实践性较强的课程强调理论与实训紧密结合;涉及实用技术的课程则在教材中引入了最新的知识、技术、工艺和方法。同时,根据实际教学的需要对部分课程进行了整合。

归纳起来,本系列教材具有以下特点:

- (1) 围绕培养学生的职业技能这条主线来设计教材的结构、内容和形式。
- (2) 合理安排基础知识和实践知识的比例。基础知识以“必需、够用”为度,强调专业技术应用能力的训练,适当增加实训环节。
- (3) 符合高职学生的学习特点和认知规律。对基本理论和方法的论述要容易理解、清晰简洁,多用图表来表达信息;增加相关技术在生产中的应用实例,引导学生主动学习。
- (4) 教材内容紧随技术和经济的发展而更新,及时将新知识、新技术、新工艺和新案例等引入教材。同时注重吸收最新的教学理念,并积极支持新专业的教材建设。
- (5) 注重立体化教材建设。通过主教材、电子教案、配套素材光盘、实训指导和习题及解答等教学资源的有机结合,提高教学服务水平,为高素质技能型人才的培养创造良好的条件。

由于我国高等职业教育改革和发展的速度很快,加之我们的水平和经验有限,因此在教材的编写和出版过程中难免出现问题和错误。我们恳请使用这套教材的师生及时向我们反馈质量信息,以利于我们今后不断提高教材的出版质量,为广大师生提供更多、更适用的教材。

机械工业出版社

前 言

操作系统是计算机的灵魂，在当今计算机普及的年代，掌握并运用操作系统已经成为每个计算机使用者必备的能力之一。在目前市场上，常见并为大家所熟悉的操作系统主要有 Windows 和 Linux 两大系列。本书就以这两大系列操作系统的最新版本作为学习对象，深入浅出地介绍了操作系统基础知识及其应用。

本书可分为 3 大部分。

第 1 部分操作系统基础（第 1 章）主要介绍操作系统原理及操作系统的发展史等知识。

第 2 部分 Windows 操作系统（第 2~7 章）分别对 Windows Vista 和 Windows Server 2008 的基本设置与操作、Windows 操作系统的应用与管理、用户帐户和组的管理、Windows 系统的日常维护与优化、Windows 系统注册表管理等知识进行了系统地介绍。

第 3 部分 Linux 操作系统（第 8~11 章）以 Red Hat Linux9 作为介绍对象，较深入地学习 Linux 的基本操作、任务自动化、编写 Linux 的 Shell 脚本和包的安装等知识。

本书内容突出了操作系统的应用与管理知识。在知识结构上，上述 3 大部分之间既有一定的联系，又相互独立，这为学校 and 培训单位灵活组合教学内容提供了条件。适合作为高职高专、职业教育、短期培训班的教材，在内容剪裁上，尽力做到去繁就简、图文并茂，体现以动手应用为本，理论为应用服务的编写思路。为适应教学，每章后均配有适当的实训，以帮助读者提高应用能力。

在编写过程中，重庆大学计算机系胡世熙副教授，重庆电子工程职业学院软件系刘昌明主任、李法平、芮素娟、秦毅、姜帆等老师对本书的架构设计提出了积极的建议，在此表示感谢！

本书由汪荣斌任主编，余明洪、李林参编。其中余明洪负责编写第 2~7 章，李林负责编写第 1 章，汪荣斌负责其余部分编写并负责全书的统稿。由于时间仓促，加之我们水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者和专家指正。

本书的电子教案、实例源代码等可以在机械工业出版社网站 www.cmpedu.com 下载。

编 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 操作系统基础	1	2.4.3 通知区域	30
1.1 操作系统基本概念	1	2.4.4 工具栏	30
1.1.1 操作系统的发展与分类	1	2.5 设置文件夹选项	31
1.1.2 操作系统的定义与功能	2	2.6 拥有个性化的字体	32
1.2 操作系统的基本术语	6	2.7 自定义 Windows 边栏	33
1.3 文件系统	7	2.8 窗口及其应用	34
1.3.1 文件系统基本概念	7	2.8.1 打开和关闭窗口	34
1.3.2 硬盘分区及文件系统格式	8	2.8.2 最大化、最小化和还原窗口	35
1.4 常见操作系统简介	10	2.8.3 移动窗口	35
1.5 习题	11	2.8.4 缩放窗口	35
第 2 章 Windows Vista 的基本设置与 操作	12	2.8.5 排列窗口	36
2.1 Windows Vista 版本介绍	12	2.8.6 使用 Windows Flip 3D 三维窗口	37
2.2 Windows Vista 的新特性	13	2.8.7 “回收站”窗口的设置和使用	38
2.2.1 更快速度安装	13	2.9 实训	39
2.2.2 欢迎中心	13	2.9.1 实训 1 练习安装 Windows Vista	
2.2.3 管理照片库	14	操作系统	39
2.2.4 创建个性日历	15	2.9.2 实训 2 练习使用 Windows Vista 的	
2.2.5 管理联系人	16	常见功能	39
2.2.6 家长控制	18	2.10 习题	40
2.2.7 超炫的视觉体验	19	第 3 章 Windows Server 2008 的基本	
2.2.8 Windows Vista 语音识别系统	21	设置与操作	42
2.2.9 Windows 会议室	23	3.1 Windows Server 2008 概述	42
2.3 个性化 Windows Vista 外观	23	3.1.1 Windows Server 2008 产品系列	43
2.3.1 更改桌面背景	23	3.1.2 Windows Server 2008 的改进及	
2.3.2 设置屏幕保护程序	24	新特性	44
2.3.3 设置 Windows 显示颜色和分辨率	24	3.2 Windows Server 2008 的安装	
2.3.4 更改桌面图标	25	过程	45
2.3.5 设置鼠标和键盘	25	3.3 利用服务器管理器配置系统	50
2.4 任务栏和“开始”菜单	27	3.3.1 角色管理	50
2.4.1 任务栏	27	3.3.2 功能管理	51
2.4.2 “开始”菜单	28	3.3.3 诊断工具	52
		3.3.4 配置管理	52

3.3.5 存储管理	53	5.1.2 添加和保存 MMC 文件	88
3.4 个性化设置	54	5.1.3 定义 MMC 控制台窗口	89
3.4.1 Windows Server 2008 的颜色和 外观	54	5.1.4 设置 MMC 文件的模式	89
3.4.2 桌面背景	55	5.1.5 使用 MMC 相关命令	91
3.4.3 屏幕保护程序	55	5.2 用户帐户管理	92
3.4.4 声音	56	5.2.1 用户帐户类型	92
3.4.5 主题	57	5.2.2 内置用户帐户	92
3.4.6 显示设置	58	5.2.3 创建与删除本地用户帐户	93
3.5 实训	59	5.3 本地组的管理	94
3.5.1 实训 1 练习安装 Windows Server 2008 操作系统	59	5.3.1 默认本地组	94
3.5.2 实训 2 练习使用 Windows Server 2008 的常见功能	59	5.3.2 本地组的建立	95
3.6 习题	60	5.4 组策略	96
第 4 章 Windows 操作系统的应用与 管理	61	5.4.1 组策略概述	96
4.1 文件管理	61	5.4.2 组策略中的管理模板	97
4.1.1 文件系统	61	5.4.3 组策略的应用实例	98
4.1.2 查看文件与文件夹	62	5.5 实训	109
4.1.3 管理文件与文件夹	67	5.5.1 实训 1 创建用户和用户组	109
4.1.4 文件的安全	71	5.5.2 实训 2 练习使用 Windows 策略组	109
4.1.5 文件与文件夹的压缩	75	5.6 习题	109
4.2 系统设置	76	第 6 章 Windows 系统的日常维护与 优化	111
4.2.1 时间与日期的设置	76	6.1 Windows 系统的日常维护	111
4.2.2 键盘和鼠标设置	77	6.1.1 磁盘的扫描与修复	111
4.2.3 区域和语言的设置	78	6.1.2 磁盘清理	113
4.2.4 字体设置	80	6.1.3 磁盘碎片整理	114
4.2.5 添加或删除程序	81	6.1.4 任务计划	115
4.2.6 电源管理	83	6.1.5 系统信息	117
4.3 实训	84	6.1.6 文件签名验证	118
4.3.1 实训 1 Windows 的基本操作与 应用	84	6.1.7 DirectX 诊断工具	119
4.3.2 实训 2 应用 Windows 系统的安 全功能	84	6.1.8 事件查看器	119
4.4 习题	85	6.2 软件环境的设置与优化	122
第 5 章 用户帐户和组的管理	87	6.2.1 设置 Windows 外观和性能的高 级选项	122
5.1 管理控制台	87	6.2.2 设置虚拟内存	122
5.1.1 管理控制台概述	87	6.2.3 取消关机原因	124
		6.2.4 其他优化设置	125
		6.3 实训	133
		6.3.1 实训 1 练习 Windows 常用系 统	133

工具软件	133	8.6 其他 Linux 命令	197
6.3.2 实训 2 对 Windows Vista 进行 优化	133	8.6.1 tput 命令	197
6.4 习题	133	8.6.2 查看系统时间与日期	198
第 7 章 Windows 系统注册表管理	135	8.6.3 查看当前登录的用户	199
7.1 注册表基础	135	8.6.4 显示手册页	200
7.1.1 注册表概述	135	8.7 实训	201
7.1.2 注册表结构	136	8.7.1 实训 1 安装 Red Hat Linux9	201
7.1.3 编辑注册表	137	8.7.2 实训 2 文件及目录操作训练	206
7.1.4 维护注册表	141	8.7.3 实训 3 新用户的创建	207
7.2 常见注册表使用实例	145	8.8 习题	207
7.2.1 系统设置类	145	第 9 章 任务自动化	208
7.2.2 系统安全设置类	149	9.1 Linux 过滤器	208
7.2.3 注册表优化	152	9.1.1 grep 过滤器	208
7.3 实训 练习使用 Windows 注册表	154	9.1.2 wc 过滤器	210
7.4 习题	154	9.1.3 cut 过滤器	211
第 8 章 Linux 基础	156	9.1.4 tr 过滤器	212
8.1 Linux 文件系统	156	9.1.5 sort 过滤器	212
8.1.1 文件名约定	156	9.2 标准文件	213
8.1.2 绝对路径与相对路径	157	9.2.1 标准输入文件	213
8.1.3 文件类型	158	9.2.2 标准输出文件	214
8.1.4 用户类型	164	9.2.3 标准错误文件	214
8.2 Linux 目录命令	164	9.3 重定向	214
8.2.1 显示当前工作目录	164	9.3.1 输入重定向	214
8.2.2 改变当前目录	165	9.3.2 输出重定向	215
8.2.3 创建目录	165	9.3.3 错误重定向	216
8.2.4 列出目录内容	165	9.4 管道	217
8.3 常用文件命令	168	9.5 实现 Linux 操作自动化	217
8.3.1 显示文件内容命令	168	9.5.1 shell 简介	218
8.3.2 文件操作	170	9.5.2 编写 shell 脚本	218
8.3.3 文本的创建与维护	174	9.5.3 执行 shell 脚本	219
8.4 文件访问权限	181	9.6 实训 命令操作及 Shell 程序 编辑训练	220
8.4.1 文件访问权限的概念	181	9.7 习题	221
8.4.2 修改文件访问权限	183	第 10 章 编写 Linux 的 Shell 脚本	222
8.5 管理用户与组	184	10.1 变量	222
8.5.1 管理用户与组的命令	185	10.1.1 变量定义与使用	222
8.5.2 使用用户管理器	191	10.1.2 局部变量与全局变量	226
8.5.3 存储用户与组的信息文件	193	10.1.3 env 命令	227
		10.2 运算表达式	228

10.2.1	expr 命令	228	程序 (2)	251	
10.2.2	关系与逻辑表达式	230	10.8	习题	251
10.2.3	算术运算表达式	233	第 11 章 包的安装		
10.3	分支结构	233	11.1	包管理	253
10.3.1	if 结构	233	11.1.1	Linux 的软件存在形式—— 软件包	253
10.3.2	if 语句嵌套与 elif 语句	235	11.1.2	Red Hat 包管理	253
10.3.3	case...esac 命令	237	11.2	RPM 操作	254
10.4	循环结构	239	11.2.1	安装包	255
10.4.1	while 结构	239	11.2.2	升级包	256
10.4.2	until 结构	240	11.2.3	卸载包	258
10.4.3	for 结构	241	11.2.4	查询包	259
10.4.4	break 与 continue 命令	242	11.2.5	检验包	260
10.5	Shell 脚本里的参数处理	243	11.3	RPM 其他常用功能	261
10.6	实现功能强大的自动化 处理	247	11.4	文件压缩与打包	263
10.6.1	cron	247	11.4.1	zip 和 unzip	264
10.6.2	anacron	248	11.4.2	gzip 和 gunzip	265
10.6.3	at	248	11.4.3	打包文件命令——tar	266
10.6.4	batch	249	11.5	图形界面下包的安装与 管理	268
10.7	实训	250	11.5.1	添加或删除应用程序	268
10.7.1	实训 1 Shell 程序的编写 与调试	250	11.5.2	文件打包器	271
10.7.2	实训 2 编写 Shell 程序 (1)	251	11.6	实训 安装五笔输入法	275
10.7.3	实训 3 编写 Shell		11.7	习题	277
			参考文献		278

第 1 章 操作系统基础

1.1 操作系统基本概念

操作系统 (Operating System, OS) 是管理计算机硬件与计算机软件资源的程序, 同时也是计算机系统的内核与基石。操作系统身负诸如管理与配置内存、决定系统资源供需的优先次序、控制输入与输出设备、操作网络与管理文件系统等基本事务。操作系统也提供一个让使用者与系统交互的操作界面 (Graphical user iNterface)。

1.1.1 操作系统的发展与分类

1. 操作系统的发展

综观计算机的发展历史, 各类平台上操作系统的功能演化与计算机硬件的发展息息相关。操作系统的本意是为简单工作提供排序的能力, 后为辅助更新、更复杂的硬件设施而渐渐演化。从最早的模式开始, 分时机制已经出现。在多处理器时代来临时, 操作系统也随之添加了多处理器协调功能, 甚至是分布式系统的协调功能, 其他方面的演变也类似于此; 另一方面, 在个人计算机上的操作系统也沿袭大型计算机操作系统的成长之路, 在硬件越来越复杂、功能越来越强大时, 也逐步实现了以往只有大型计算机才有的功能。

总之, 操作系统的发展历史就是一部解决计算机系统需求与问题的历史。

第一部计算机并没有操作系统, 这是由于早期计算机的建立方式与效能不足以执行相对复杂的程序。但在 1947 年晶体管的发明和莫里斯·威尔克斯 (Maurice V. Wilkes) 发明的微程序方法后很快就出现了系统管理工具以及简化硬件操作流程的程序, 这应该是操作系统的最初形态。到了 19 世纪 60 年代早期, 商用计算机制造商制造了批次处理系统, 此系统可将工作的建置、调度以及执行序列化。

第一代微型计算机并不像大型计算机或小型计算机那样, 具有装设操作系统的需求或能力。微型机只需要最基本的操作系统, 通常这种操作系统都是固化在 ROM 中, 被称为监视程序 (Monitor)。20 世纪 80 年代, 家用计算机开始普及, 此时的计算机拥有 8-bit 处理器加上 64KB 内存、屏幕、键盘以及低音质扬声器。而 80 年代早期最著名的套装计算机为使用微处理器 6510 (6502 芯片特别版) 的 Commodore C64。此计算机没有操作系统, 但具有 8KB 只读内存的 BIOS 初始化彩色屏幕、键盘以及软驱和打印机。它可用 8KB 只读内存和 BASIC 语言来直接操作 BIOS, 并依此撰写程序。如果将 BASIC 语言的解释器勉强算是操作系统的话, 这个系统没有内核或软硬件保护机制。此计算机上的程序大多跳过 BIOS 层次, 直接控制硬件。

20 世纪 90 年代出现了许多影响个人计算机市场的操作系统, 如微软公司的 Windows 操作系统系列。微软公司在 1993 年 7 月 27 日推出 Windows 3.1, 一个以 OS/2 为基础的图形化操作系统, 并在 1995 年 8 月 15 日推出 Windows 95, 1999 年推出了 Windows NT, 2000 年推出了 Windows 2000。接着又推出了 Windows Server 2003、Windows Vista 和 Windows Server

2008 系统。

2. 操作系统的分类

操作系统的分类没有一个统一的标准，可以根据工作方式分为批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统和分布式操作系统等；根据架构可以分为单内核操作系统等；根据运行的环境，可以分为桌面操作系统，嵌入式操作系统等；根据指令的长度分为 8bit, 16bit, 32bit, 64bit 的操作系统。

(1) 内核结构

内核是操作系统最底层基础的构件，其结构往往对操作系统的外部特性以及应用领域有着一定程度的影响。尽管随着理论和实践的不断演进，操作系统高层特性与内核结构之间的耦合有日趋缩小之势，但习惯上，内核结构仍然是操作系统分类的常用标准。

内核的结构可以分为单内核、微内核、超微内核以及外核等。

单内核结构是操作系统中各内核部件混居的形态，该结构产生于 20 世纪 60 年代，历史最长，是操作系统内核与外围分离时的最初形态。

微内核结构是 20 世纪 80 年代产生出来的较新的内核结构，强调结构性部件与功能性部件的分离。20 世纪末，基于微内核结构，理论界又发展出了超微内核与外内核等多种结构。尽管自 20 世纪 80 年代起，大部分理论研究都集中在以微内核为首的“新兴”结构之上，然而，在应用领域之中，以单内核结构为基础的操作系统却一直占据着主导地位。

(2) 通用与专用、嵌入式

通用操作系统是面向一般没有特定应用需求的操作系统。由于没有特定的应用需求，通用操作系统为了适应更广泛的应用，需要支持更多的硬件与软件，需要针对所有的用户体验，对系统进行更新。通用操作系统是一个工程量繁重的操作系统。

(3) 实时与非实时

“实时操作系统”(Real Time OS)泛指所有具有一定实时资源调度以及通信能力的操作系统。而所谓“实时”，不同语境中往往有着非常不同的意义。某些时候仅仅用作“高性能”的同义词。但在操作系统理论中，“实时性”所指的通常是特定操作所消耗的时间(以及空间)的上限是可预知的。例如，如果说某个操作系统提供实时内存分配操作，那也就是说一个内存分配操作所用时间(及空间)无论如何也不会超出操作系统所承诺的上限。

常用实时操作系统有 QNX、VxWorks、RTLinux 等，而 Linux、多数 UNIX 以及多数 Windows 家族成员等都属于非实时操作系统。

(4) 8 位、16 位、32 位、64 位

所谓 8 位、16 位、32 位、64 位等术语有时指总线宽度，有时指指令宽度(在定长指令集中)，而在操作系统理论中主要是指内存寻址的宽度。如果内存的寻址宽度是 16 位，那么每一个内存地址可以用 16 个二进制位来表示，也就是说可以在 64KB 的范围内寻址。同理，32 位的宽度对应 4GB 的寻址范围，64 位的宽度对应 16 EB 的寻址范围。内存寻址范围并非仅仅是对操作系统而言的，其他类型的软件的设计有时也会被寻址范围影响。但是在操作系统的设计与实现中，寻址范围却有着更为重要的意义。

1.1.2 操作系统的定义与功能

操作系统是管理计算机硬件与计算机软件资源的系统软件。操作系统的功能一般包括处

理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理等。当多个程序同时运行时，操作系统负责规划以优化每个程序的处理时间。

操作系统位于底层硬件与用户之间，是两者沟通的桥梁。用户可以通过操作系统的用户界面输入命令。操作系统则对命令进行解释、驱动硬件设备、实现用户要求。以现代观点而言，一个标准个人计算机的操作系统应该提供以下功能。

- 进程管理 (Processing management)。
- 记忆空间管理 (Memory management)。
- 文件系统 (File system)。
- 网络通信 (Networking)。
- 安全机制 (Security)。
- 用户界面 (User interface)。
- 驱动程序 (Device drivers)。

1. 进程管理

不管是常驻程序或者应用程序，它们都以进程为标准执行单位。当年运用纽曼架构建造计算机时，每个中央处理器最多只能同时执行一个进程。早期的操作系统（例如 DOS）也不允许任何程序打破这个限制，且 DOS 同时只有执行一个进程（虽然 DOS 自己宣称他们拥有终止并等待驻留能力，可以部分且艰难地解决这个问题）。现代操作系统，即使只拥有一个 CPU，也可以利用多进程 (multitask) 功能同时执行多个进程。进程管理指的是操作系统调整多个进程执行的功能。

由于大部分的计算机只包含一个中央处理器，在单内核 (Core) 的情况下多进程只是简单迅速地切换各进程，让每个进程都能够执行。在多内核或多处理器的情况下，所有进程通过许多协同技术在各处理器或内核上转换。同时执行的进程越多，每个进程能分配到的时间比率就越小。很多操作系统在遇到此问题时会出现诸如声音断续或鼠标跳格的情况（这种情况被称作崩溃，即 Thrashing，一种操作系统只能不停执行自己的管理程序并耗尽系统资源的状态，使得其他使用者或硬件的程序皆无法执行）。进程管理通常实践了分时的概念，大部分的操作系统可以利用指定不同的特权等级 (priority)，为每个进程改变所占的分时比例。特权越高的进程，执行优先级越高，单位时间内占的比例也越高。交互式操作系统也提供某种程度的回馈机制，让与使用者直接交互的进程拥有较高的特权值。

除了进程管理之外，操作系统还有担负进程间通信 (IPC)、进程异常终止处理以及死锁 (Dead Lock) 侦测及处理等功能。

一个进程内还可以包含几个线程，但是大部分的系统并不会处理线程所遇到的问题，通常操作系统仅限于提供一组 API，让使用者自行操作或通过虚拟机的管理机制控制线程之间的交互。

2. 内存管理

根据帕金森定律：“你给程序再多内存，程序也会想尽办法耗光”，因此程序设计师通常希望系统给他无限量且无限快的内存。大部分的现代计算机内存架构都是层次结构式的，第一层是最快且数量最少的缓存器；第二层是高速缓存、内存；第三层是最慢的磁盘储存设备。而操作系统的内存管理提供查找、配置、释放存储空间以及交换内存和低速储存设备的储存数据等功能，这种功能又被称作虚拟内存管理的功能。虚拟内存管理功能可以大幅增加每个

进程可获得的存储空间（通常是 4GB，即使实际上 RAM 的数量远少于这个数目），然而会造成微幅降低执行效率的缺点，严重时甚至也会导致进程崩溃。

内存管理的另一个重点是借 CPU 的帮助来管理虚拟位置。如果同时有许多进程储存于记忆设备上，操作系统必须防止它们互相干扰对方的内存内容（除非通过某些协议在可控制的范围下操作，并限制可访问的内存范围）。通过分割内存空间可以解决进程之间对内存内容操作时的互相干扰问题。每个进程只会看被配置给它的内存空间，而 CPU 事先存了几个表以对比虚拟位置与实际内存位置，这种方法称为分页（paging）配置。借助于对每个进程产生分开独立的位置空间，操作系统也可以轻易地一次释放某进程所占据的所有内存。

3. 磁盘与文件系统

所谓的文件系统，通常指管理磁盘数据的系统，可将数据以目录或文件的类型储存。每个文件系统都有自己的特殊格式与功能，例如日志管理或不需磁盘重整。

操作系统拥有许多种内置文件系统。例如 Linux 就拥有非常广泛的内置文件系统：ext2、ext3、ReiserFS、Reiser4、GFS、GFS2、OCFS、OCFS2、NILFS 与 Google 文件系统。Linux 也支持非本地文件系统，例如 XFS、JFS、FAT 家族与 NTFS。Windows 能支持的文件系统有 FAT12、FAT16、FAT32 与 NTFS。NTFS 系统是 Windows 上最可靠与最有效率的文件系统。其他的 FAT 家族都比 NTFS 老旧，且对于文件长度与分割磁盘能力都有很大限制，因此造成很多问题。UNIX 的文件系统多半是 UFS，而 UNIX 中的一个分支 Solaris 最近则开始支持一种新式的 ZFS。

大部份上述的文件系统都有两种建置方法。系统可以以日志式（Journaling file system）或非日志式建置。日志式文件系统可以以较安全的手法执行系统回复。如果一个没有日志式建置的文件系统遇上突然的系统崩溃，导致数据建立在一半时停顿，则此系统需要特殊的文件系统检查工具才能撤销；日志式则可自动回复。微软公司的 NTFS 与 Linux 的 ext3、reiserFS 与 JFS 都是日志式文件系统。

每个文件系统都有相似的“目录 / 子目录”架构，但在相似之下也有许多不同点。微软公司使用“\”符号以建立“目录 / 子目录”关系，且文件名称忽略其大小写差异；UNIX 系统则是以“/”建立目录架构，且文件名称要区分大小写。

4. 网络

许多现代的操作系统都具备操作主流网络通信协议 TCP/IP 的能力。这样的操作系统可以进入网络世界，并且与其他系统分享诸如文件、打印机与扫描器等资源。

许多操作系统也支持过去网络启蒙时代的多个网络通信协议，例如 IBM 建立的系统网络架构（Systems Network Architecture, SNA）、DEC 公司建立的 DECnet 架构以及微软公司为 Windows 建立的特殊通信协议。还有许多为特殊功能而研发的通信协议，例如可以在网络上提供文件访问功能的 NFS（Network File System）系统和大量用于流媒体（Streaming media）及游戏消息传送的用户数据报协议（User Datagram Protocol, UDP）等。

5. 安全

大多数操作系统都含有某种程度的信息安全机制。信息安全机制主要基于两大理念。

- 1) 操作系统提供外界直接或间接访问数种资源的管道。例如本地端磁盘驱动器的文件、受保护的特权系统调用（System call）、使用者的隐私数据与系统执行的程序所提供的服务。
- 2) 操作系统有能力认证（Authorization）资源访问的请求。允许通过认证的请求并拒

绝无法通过的非法请求，并将适当的权力授权（AuthenTication）给此请求。有些系统的认证机制仅简略地把资源分为特权或非特权，且每个请求都有独特的身份辨识号码，例如使用者名称。

6. 内部信息安全

内部信息安全可视为防止正在执行的程序任意访问系统资源的手段。大多操作系统让普通程序可直接操作计算机的 CPU，所以产生了一些问题，例如怎样把如操作系统一样处理事务、执行同样特殊指令的程序强迫停止，毕竟在此情境下，操作系统也只是另一个程序而已。通常特权层级较低的程序想要执行某些特殊指令时会被阻断，例如直接访问硬盘之类的外围设备。因此，程序必须询问操作系统，让操作系统执行特殊指令来访问磁盘。因此操作系统就有机会检查此程序的识别身份，并以此接受或拒绝它的请求。

在不支持特殊指令架构的硬件上，也有相应的保护方法：操作系统并不直接利用 CPU 执行使用者的程序，而是模拟一个 CPU 或提供 p-Code 系统（伪代码执行机），像 Java 一样让程序在虚拟机上执行。

内部安全机制在多使用者计算机上特别重要：它允许每个系统使用者拥有自己个人的文件与目录，且其他使用者不能任意访问或删除。因为任何程序都可能绕过操作系统的监控，更有可能绕过记录程序的监控，所以拥有强制的内部安全机制在记录启动时非常重要。

7. 外部信息安全

通常一个操作系统会为其他网络上的计算机或使用者提供（主持）各种服务。这些服务通常借端口或操作系统网络地址后的数字访问点提供。通常此服务包括提供文件共享（NTFS）、打印共享、电子邮件、网页服务与文件传输协议（FTP）。外部信息安全的最前线是诸如防火墙等的硬件设备，同时在操作系统内部也常设置多种软件防火墙。软件防火墙可设置接受或拒绝在操作系统上执行的服务与外界的连接。因此任何人都可以安装并执行某些不安全的网络服务，例如 Telnet 或 FTP，并且设置除了某些自用通道之外阻挡其他所有连接，以达到防堵不良连接的发生。

8. 用户界面

当今大部分的操作系统都包含图形化用户界面。有几类较旧的操作系统将图形化用户界面与内核紧密结合，例如最早的 Windows 与 Mac 操作系统。这种方式可提供较快速的图形响应，并且开发操作系统时因不需要将图形化用户界面与内核分模块而较为省时。但是会有较大的缺陷，如图形系统崩溃将导致整个系统崩溃和蓝屏等。许多现代的操作系统已模块化，将图形界面的副系统与内核分开。现在的 Windows、Linux 与 Mac OS X 已采用模块化设计。

许多操作系统允许使用者创造个性化的图形界面。大部分的 Unix 与 Unix 派生系统（BSD、Linux 与 Minix）通常会安装 X Window 系统配合 GNOME 或 KDE 桌面环境。而某些操作系统就没有这么弹性的图形化用户界面，例如 Windows。这类的操作系统只能通过外加的程序来改变其图形化用户界面，实际上只能改变诸如菜单风格或颜色配置等部分。

图形化用户界面与时并进，例如 Windows 在每次新版本上市时就会将其图形化用户界面改头换面，而 Mac OS 的 GUI 也在 Mac OS X 上市时，用户界面出现重大转变。

9. 驱动程序

所谓驱动程序（Device driver）是指设计用于与硬件交互的计算机软件。通常是一个设计完善的设备交互界面，利用与此硬件连接的计算机通信的子系统，提供对此设备下令与接收

信息的功能。驱动程序是针对特定硬件与特定操作系统设计的软件，通常以操作系统内核模块、应用软件包或普通计算机程序的形式在操作系统内核底下执行，以达到顺畅地与硬件交互的效果。

设计驱动程序的主要目的在于操作抽象化。任何硬件模块，即使是同一类的设备，在硬件设计上也有巨大差异。厂商推出的较新模块通常更可靠、更有效率，控制方法也会有所不同。计算机与其操作系统并不能预期那些变异之处，因此无法知道其操作方法。为解决此问题，操作系统通常会主动制订每种设备应该具备的功能，而驱动程序则是将那些操作系统制订的功能转译为可让设备自定义的操作方法。

理论上适合的驱动程序一旦安装，相对应的新设备就可以无误地执行。此新驱动程序可以让此设备完美地融合到操作系统中，让使用者察觉不到这是操作系统原本没有的功能。

1.2 操作系统的基本术语

内核 (Kernel): 操作系统的核心，其他所有组件都依赖于它。内核管理诸如低层硬件交互及资源共享之类的任务，包括内存分配、输入 / 输出、安全性和用户访问。

壳 (shell): 含有操作系统命令行界面的文本方式窗口，是用户可操作部分。

进程 (Process): 正在执行的程序。

线程 (Thread): 被包含于进程中的“小程序”，其行为就像是较大程序的一个独立子集。多线程程序能够比单个程序或单线程程序运行得快得多，因为它可以并行（而不是串行）地执行几个甚至多个不同的任务。而且，单个应用程序内的多个线程可以共享资源，并且相互之间可以来回传递数据。

前台进程 (Foreground Process): 在多任务操作系统（诸如 UNIX/Linux）中，前台进程是用户当前与之交互的程序（例如，数据输入）。随着用户在程序之间切换，会导致这些程序在不同的时刻处于前台。在层叠的窗口环境中，前台进程是最前面的窗口。

后台进程 (Background Process): 运行时无须用户输入的程序。可以在诸如 UNIX/Linux 之类的多任务操作系统上运行多个后台进程，而用户则与前台进程交互（例如，数据输入）。有些后台进程（例如守护程序）从来都不需要用户输入。其他一些进程只是在用户忙于目前运行于前台的程序时才临时处于后台。

守护程序 (Daemon): 操作系统的后台进程，通常具有 root 安全级别许可权。守护程序通常隐藏在后台，直至被某个事件（例如特定的时间或日期、时间间隔、收到电子邮件等）触发后它才会进入活动状态。

设备驱动程序 (Device Driver): 这是一种充当操作系统与设备（端口、驱动器、监视器、打印机等）之间媒介的程序，它向操作系统说明该设备具备哪些能力，同时将操作系统命令转换成该设备可以理解的指令。

文件系统 (FileSystem): 一组程序，它们告诉操作系统如何访问及解释存储在磁盘或磁带驱动器或者其他存储媒介上的内容。常见的文件系统包括：FAT 和 FAT-32 (DOS/Windows)、HPFS (OS/2)、NFS、NTFS (Windows NT/2000) 以及其他文件系统。

分区 (Partition): 磁盘驱动器的一个连续部分，它被操作系统当作物理驱动器。这样，可以为一个磁盘驱动器赋予几个驱动器符号。

页面交换 (Swap): 暂时将数据从随机存取存储器移到磁盘存储器 (换出), 或反方向移动 (换入), 以允许处理比物理内存所能容纳的更多的程序和数据。也称为虚拟内存。

分时 (Time-sharing): 一种允许多个用户分享处理器的方法, 它以时间为基础给每个用户分配一部分处理器资源, 按照这些时间段轮流运行每个用户的进程。

虚拟机 (Virtual Machine): 虚拟机 (VM) 是中央处理器芯片的特征, 它将内存的某个区域同系统的剩余部分隔离开来。因为操作系统和应用程序运行于“保护模式”环境之下, 所以如果某个程序在某个虚拟机中冻结了, 那么它将不会影响运行于该虚拟机以外的程序和操作系统的运行。

虚拟内存 (Virtual Memory): 使用一部分磁盘空间来作为内存的临时的存储区域的过程。与“交换”意思相同。

1.3 文件系统

文件系统 (File system) 是操作系统中负责管理和存储文件信息的软件机构。文件系统由 3 部分组成: 与文件管理有关的软件、被管理的文件以及实施文件管理所需的数据结构。从系统角度来看, 文件系统是对文件存储器空间进行组织和分配, 负责文件的存储并对存入的文件进行保护和检索的系统。它负责为用户建立文件存入、读出、修改、转储文件, 控制文件的存取, 当用户不再使用时撤销文件等。

1.3.1 文件系统基本概念

文件系统是一种用于向用户提供底层数据访问的机制。它将设备中的空间划分为特定大小的块 (扇区), 一般每块有 512 字节, 数据被存储在这些块中。文件系统软件将这些块组织成为文件和目录, 并记录哪些块被分配给了哪个文件, 以及哪些块没有被使用。

不过, 文件系统并不一定只在特定存储设备上出现。它是数据的组织者和提供者, 至于它的底层, 可以是磁盘, 也可以是其他动态生成数据的设备 (例如网络设备)。

严格地说, 文件系统是一套实现了数据的存储、分级组织、访问和获取等操作的抽象数据类型。

1. 文件名

不论文件系统底层是不是存储设备, 文件系统都可以把数据组织成文件及目录的形式。文件系统一般会把文件名链接到某种文件分配表中 (MS-DOS 的 FAT 文件系统), 或者链接到一个文件链表的节点上 (Unix-like 文件系统)。目录可以是平的结构, 也可以是分层式结构, 后者可以在目录中创建子目录。

在有的文件系统中, 文件名是结构化的, 带有文件名扩展信息及版本号等; 而在另一些文件系统中, 文件名只是一个简单的字符串, 每个文件的属性信息保存在其他地方。

2. 文件相关数据 (Metadata)

其他文件保存信息常常伴随着文件自身保存在文件系统中。文件长度也许是分配给这个文件的区块数, 也可能是这个文件实际的字节数。文件最后修改时间也许记录在文件的时间戳中。有的文件系统还保存文件的创建时间、最后访问时间及属性修改时间 (不过大多数早期的文件系统不记录文件的时间信息)。其他信息还包括文件设备类型 (如, 区块数、