



IBM AIX 操作系统 从入门到精通

王 林 王 巧 编著

新功能特点

- 1 以工程实际经验和IBM AIX操作系统理论相结合方式编写；
- 2 以通俗易懂的语言展示了IBM AIX操作系统的全部管理过程；
- 3 图文并茂地叙述了IBM AIX操作系统基本概念，使读者直观、形象和生动地了解 and 掌握IBM AIX操作系统的各种操作和功能。



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

IBM AIX 操作系统从入门到精通

王 林 王 巧 编 著

北 京 邮 电 大 学 出 版 社

• 北 京 •

内 容 简 介

本书主要介绍 IBM AIX 操作系统的概念和操作, 主要从 IBM AIX 操作系统安装, ODM 库管理, SMIT 工具应用, 用户、组和安全管理, 进程管理, 设备管理, 存储管理, 文件系统管理, 页空间管理, 网络管理, 以及备份与恢复等方面详细介绍 IBM AIX 操作系统的各种知识和操作。

本书通过通俗易懂的语言向读者展示了 IBM AIX 操作系统的全部管理过程, 使读者能够详细而全面地掌握 IBM AIX 操作系统的知识点。本书是作者通过自身的工程实际经验和 IBM AIX 操作系统理论相结合的方式来编写的, 使读者能够掌握 IBM AIX 操作系统的基本知识点, 同时能够通过实际操作应用对知识进行巩固。

本书主要适合 IBM AIX 操作系统的系统管理员、项目实施工程师使用, 也可以作为各高校和相关培训机构作为教程。

图书在版编目(CIP)数据

IBM AIX 操作系统从入门到精通 / 王林, 王巧编著. --北京: 北京邮电大学出版社, 2010.2

ISBN 978-7-5635-2174-6

I. ① I … II. ①王…②王… III. ①UNIX 操作系统 IV. ①IP316.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 006414 号

书 名: IBM AIX 操作系统从入门到精通

编 著 者: 王 林 王 巧

责任编辑: 李欣一

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号 (邮编: 100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京源海印刷有限责任公司

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 21.75

字 数: 540 千字

版 次: 2010 年 2 月第 1 版 2010 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-2174-6

定价: 42.00 元

• 如有印装质量问题, 请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

在目前操作系统中,主要流行的是 Windows、Linux 和 UNIX 三种操作系统,其中 UNIX 操作系统又以 IBM AIX、HP-UX 和 Sun Solaris 三分天下,而这三分天下中,又以 IBM AIX 使用最广、最多。

随着 UNIX 系统发展以及对应的服务器价格下降,已经不再只是用户科研使用,而逐渐涉及金融、能源、电信、政府、企业等相关单位。UNIX 系统以其自身的稳定性、可靠性和安全性,一直以来占领信息中心的核心地位,以其自身特性保证用户各种应用系统的正常可靠的运行。

本书详细叙述了当今流行的 UNIX 操作系统——IBM AIX 操作系统,并且选择 IBM 公司的 AIX 5.3 版本来进行描述,通过本书的学习,读者能够对 AIX 操作系统有一个比较全面和深刻的理解。

本书一共分为 12 章,主要从 IBM AIX 操作系统概述, AIX 操作系统安装, ODM 库管理, SMIT 工具应用, 用户、组及安全管理, 进程管理, 设备管理, 存储管理, 文件系统管理, Paging Space 管理, 网络管理, 备份与恢复等方面详细而全面地描述了整个 AIX 操作系统。

- 第 1 章介绍 UNIX 操作系统概述和发展过程, 并且介绍 UNIX 操作系统中的 AIX 操作系统及其主要功能。

- 第 2 章介绍 IBM AIX 操作系统的安装条件、IBM AIX 操作系统安装的全过程、配置向导等。

- 第 3 章介绍 ODM 库管理, 主要从 ODM 概述和 ODM 操作管理两方面介绍 ODM 库的管理。

- 第 4 章介绍 SMIT 工具使用, 主要从 SMIT 工具、SMIT 管理文件和 SMIT 管理命令 3 个方面来介绍 SMIT 工具的具体使用。

- 第 5 章介绍用户、组及安全管理, 主要从用户介绍、组的介绍、用户与组管理文件、用户账号管理、用户与组状态、安全管理等方面详细地介绍用户、组和安全管理。

- 第 6 章介绍进程管理, 主要从进程的概述、命令程序、程序的执行、进程查看、进程操作、进程终止、进程优先级、/proc 文件系统等。

- 第 7 章介绍设备管理, 主要从设备的概述、设备的显示、设备的配置和设备的操作 4 个方面介绍设备管理功能和操作。

- 第 8 章介绍 AIX 操作系统中的存储管理, 主要从存储管理的概述、物理卷管理、卷组管理和逻辑卷管理等方面介绍系统中存储管理的具体使用。

- 第 9 章介绍系统中文件系统管理, 主要从文件系统概述、文件系统类型、文件系统操作和文件系统维护等方面介绍系统中文件系统的使用。



- 第 10 章介绍页空间管理，主要从页空间概述和页空间操作两个方面介绍系统中的页空间管理。

- 第 11 章介绍网络管理，主要从 TCP/IP 概述、TCP/IP 操作、TCP/IP 的 SMIT 操作、路由管理、TCP/IP 应用等方面介绍 IBM AIX 操作系统中网络的管理。

- 第 12 章介绍系统中备份与恢复管理，主要从备份的概述、磁带设备控制、系统备份与恢复、非 rootvg 卷组备份与恢复、文件和文件系统备份与恢复、其他备份命令等方面介绍 IBM AIX 操作系统中备份与恢复的管理。

本书由王林、王巧编著，参与本书其他相关的工作人员主要有：王俊、王小冬、侯红、杨春丽、张桂芳、周德兴、张勇、郭红宇、王瑞、高慧、王宏祥、杨爱英、郭炳宇、冯永志、马华军、陈广琴等。特别要感谢北京邮电大学出版社的大力支持和帮助，在编写本书过程中，由于编者的能力有限，难免存在缺点和错误，欢迎广大读者和专家批评指正。

编著者

目 录

第 1 章 AIX操作系统概述	1
1.1 UNIX 系统	1
1.1.1 UNIX 简介	1
1.1.2 UNIX 发展过程	2
1.2 IBM AIX 操作系统概述	3
1.2.1 AIX 操作系统简介	3
1.2.2 AIX 操作系统主要功能	4
第 2 章 AIX操作系统安装	8
2.1 安装 AIX 操作系统的条件	8
2.1.1 硬件要求	8
2.1.2 文件系统要求	8
2.2 安装 AIX 操作系统	9
2.2.1 启动硬件	9
2.2.2 选择启动模式	11
2.2.3 设置启动设备	12
2.2.4 选择安装设备	14
2.2.5 选择控制台	15
2.2.6 选择语言	16
2.2.7 选择安装与维护	16
2.2.8 【System Settings:】设置	17
2.2.9 安装磁盘选择	18
2.2.10 【More Options】设置	19
2.2.11 系统安装	20
2.3 配置向导	21
2.3.1 设置日期与时间	22
2.3.2 设置 root 密码	25
2.3.3 网络设置	25
2.3.4 安装应用软件	26
2.3.5 显示 SMIT 帮助信息	26
第 3 章 ODM库管理	27
3.1 ODM 概述	27
3.2 ODM 操作管理	28



3.2.1	【odmadd】命令	28
3.2.2	【odmcreate】命令	29
3.2.3	【odmchange】命令	29
3.2.4	【odmdrop】命令	30
3.2.5	【odmget】命令	30
3.2.6	【odmshow】命令	31
3.2.7	【odmdelete】命令	31
第4章	SMIT工具应用	32
4.1	SMIT 工具介绍	32
4.1.1	SMIT 概述	32
4.1.2	SMIT 文本工作环境	32
4.1.3	SMIT 图形工作环境	34
4.1.4	SMIT 中提示符	34
4.1.5	SMIT 中快捷键	35
4.2	SMIT 管理文件	37
4.2.1	smit.script 文件	37
4.2.2	smit.log 文件	38
4.2.3	smit.transaction 文件	39
4.3	SMIT 管理命令	40
4.3.1	【smit】命令	40
4.3.2	快捷路径命令	43
第5章	用户、组及安全管理	45
5.1	用户介绍	45
5.1.1	单用户多任务	45
5.1.2	多用户多任务	46
5.1.3	用户角色的区别	47
5.1.4	用户的概述	47
5.2	组的介绍	47
5.2.1	组的概述	47
5.2.2	用户与组对应关系	48
5.3	用户与组管理文件	48
5.3.1	用户管理文件	48
5.3.2	组管理文件	49
5.4	用户账号的管理	50
5.4.1	创建用户账号	51
5.4.2	更改用户账号	56
5.4.3	显示用户账号	60
5.4.4	锁定/解锁用户账号	60

5.4.5 删除用户账号	62
5.4.6 验证用户账号	64
5.5 组的管理	64
5.5.1 组的创建	64
5.5.2 组属性更改	65
5.5.3 组的删除	67
5.6 用户与组状态	67
5.6.1 显示 ID 信息	67
5.6.2 查看当前用户账号	70
5.6.3 用户账号切换	73
5.7 安全管理	75
5.7.1 /etc/security/passwd 管理文件	75
5.7.2 /etc/security/user 管理文件	81
5.7.3 /etc/security/group 管理文件	83
5.7.4 /etc/security/login.cfg 管理文件	84
5.7.5 /etc/security/limits 管理文件	85
5.7.6 /etc/security/lastlog 管理文件	86
5.7.7 /etc/motd 管理文件	87
第 6 章 进程管理	89
6.1 进程的概述	89
6.1.1 进程分类	89
6.1.2 进程属性	90
6.1.3 父进程与子进程	90
6.2 命令程序的介绍	90
6.2.1 命令程序的属性	90
6.2.2 系统程序目录	91
6.2.3 命令程序的路径	91
6.3 程序的执行	93
6.3.1 命令程序的权限	93
6.3.2 程序运行	96
6.4 进程查看	96
6.4.1 【ps】命令	97
6.4.2 【topas】命令	105
6.5 进程操作	110
6.5.1 进程程序的运行	111
6.5.2 进程作业的挂起	111
6.5.3 查看挂起进程作业	111
6.5.4 挂起进程作业前台/后台运行	112
6.5.5 进程作业后台运行	114



6.6 进程终止.....	115
6.6.1 【kill】命令.....	115
6.6.2 【killall】命令.....	117
6.7 进程优先级.....	117
6.7.1 【nice】命令.....	118
6.7.2 【renice】命令.....	119
6.8 /proc 文件系统.....	120
6.8.1 【proccred】命令.....	120
6.8.2 【procfiles】命令.....	120
6.8.3 【procflags】命令.....	122
6.8.4 【procldd】命令.....	122
6.8.5 【procmap】命令.....	123
6.8.6 【procsig】命令.....	123
6.8.7 【procstack】命令.....	124
6.8.8 【proctree】命令.....	124
6.8.9 【procwait】命令.....	125
6.8.10 【procwdx】命令.....	125
第7章 设备管理.....	126
7.1 设备的概述.....	126
7.1.1 设备分类.....	126
7.1.2 设备文件.....	127
7.1.3 设备状态.....	128
7.2 设备的显示.....	129
7.2.1 【lsdev】命令.....	129
7.2.2 【lsattr】命令.....	135
7.2.3 【lscfg】命令.....	138
7.2.4 【prtconf】命令.....	140
7.3 设备的配置.....	143
7.3.1 【cfgmgr】命令.....	143
7.3.2 【mkdev】命令.....	147
7.4 设备的操作.....	149
7.4.1 更改设备属性.....	149
7.4.2 删除设备.....	151
7.4.3 SMIT 工具对设备操作.....	154
第8章 存储管理.....	157
8.1 存储管理的概述.....	157
8.1.1 物理卷概述.....	157
8.1.2 卷组概述.....	157

8.1.3 逻辑卷概述	158
8.1.4 物理分区概述	158
8.1.5 逻辑分区概述	159
8.1.6 镜像概述	159
8.1.7 卷组描述区概述	160
8.2 物理卷管理	160
8.2.1 物理区域分布	160
8.2.2 物理卷属性显示	160
8.2.3 物理卷属性更改	165
8.2.4 物理卷数据迁移	168
8.3 卷组管理	170
8.3.1 卷组属性显示	170
8.3.2 卷组的创建	177
8.3.3 卷组的更改	182
8.3.4 向卷组添加物理卷	186
8.3.5 从卷组中删除物理卷	188
8.3.6 激活卷组	190
8.3.7 关闭卷组	193
8.3.8 导出卷组	195
8.3.9 导入卷组	196
8.3.10 重组卷组物理分区	198
8.3.11 重新定义卷组	199
8.3.12 卷组镜像	200
8.3.13 删除卷组镜像	202
8.3.14 卷组数据同步	204
8.4 逻辑卷管理	207
8.4.1 逻辑卷概述	207
8.4.2 创建逻辑卷	207
8.4.3 显示逻辑卷属性	212
8.4.4 更改逻辑卷属性	216
8.4.5 删除逻辑卷	219
8.4.6 增加逻辑卷容量	220
8.4.7 复制逻辑卷	222
8.4.8 创建逻辑卷副本	226
8.4.9 删除逻辑卷副本	229
8.4.10 分离逻辑卷副本	230
8.4.11 逻辑卷 ODM 库信息同步	232
第 9 章 文件系统管理	234
9.1 文件系统概述	234



9.2 文件系统类型	235
9.2.1 日志型文件系统	235
9.2.2 增强日志型文件系统	235
9.2.3 CD-ROM 文件系统	235
9.2.4 网络文件系统	236
9.3 文件系统操作	236
9.3.1 文件系统创建	236
9.3.2 文件系统显示	240
9.3.3 文件系统更改	242
9.3.4 文件系统挂载	245
9.3.5 文件系统卸载	247
9.3.6 文件系统删除	249
9.4 文件系统维护	252
9.4.1 文件系统验证	252
9.4.2 文件系统空间监控	255
9.4.3 碎片整理	257
9.5 rootvg 文件系统	258
9.5.1 rootvg 根文件系统	258
9.5.2 /usr 文件系统	259
9.5.3 /var 文件系统	260
9.5.4 /tmp 文件系统	260
9.5.5 /home 文件系统	260
9.5.6 /proc 文件系统	260
9.5.7 /opt 文件系统	261
第 10 章 页空间管理	262
10.1 页空间概述	262
10.2 页空间操作	263
10.2.1 创建页空间	263
10.2.2 显示页空间	265
10.2.3 激活页空间	267
10.2.4 关闭页空间	268
10.2.5 修改页空间	269
10.2.6 删除页空间	272
第 11 章 网络管理	274
11.1 TCP/IP 概述	274
11.1.1 TCP/IP 整体构架概述	274
11.1.2 TCP/IP 中的协议	275
11.1.3 TCP 和 UDP 的端口结构	276

11.2 TCP/IP 操作	276
11.2.1 【ifconfig】命令	276
11.2.2 【ping】命令	278
11.2.3 【netstat】命令	281
11.3 TCP/IP 的 SMIT 操作	285
11.3.1 创建 IP 地址	285
11.3.2 创建系统主机名	287
11.4 路由管理	288
11.4.1 显示路由	288
11.4.2 添加路由	289
11.4.3 删除路由	290
11.4.4 清除路由	291
11.5 TCP/IP 应用	291
11.5.1 网卡多 IP 地址	292
11.5.2 多网卡 Link 配置	293
第 12 章 备份与恢复	296
12.1 备份的概述	296
12.2 磁带设备控制	297
12.2.1 【tctl】命令	297
12.2.2 【mt】命令	299
12.2.3 【tcopy】命令	300
12.3 系统备份与恢复	300
12.3.1 系统备份	300
12.3.2 显示备份系统	303
12.3.3 系统恢复	305
12.4 非 rootvg 卷组备份与恢复	309
12.4.1 非 rootvg 卷组备份	309
12.4.2 非 rootvg 卷组备份显示	311
12.4.3 非 rootvg 卷组恢复	314
12.5 文件和文件系统备份与恢复	317
12.5.1 命令方式备份文件与文件系统	317
12.5.2 SMIT 工具备份文件与文件系统	318
12.5.3 命令方式恢复文件与文件系统	320
12.5.4 SMIT 工具恢复文件与文件系统	323
12.6 其他备份命令	325
12.6.1 【tar】命令	325
12.6.2 【cpio】命令	328
12.6.3 【pax】命令	331
附录A 推荐网站	335

AIX操作系统概述

本章主要介绍 AIX 操作系统的基本知识,由于 IBM AIX 操作系统是 UNIX 操作系统的一种,因此在 IBM AIX 操作系统之前,首先来了解一下 UNIX 操作系统的基本情况。

1.1 UNIX 系统

在介绍 AIX 之前,首先来简单了解一下 UNIX 系统,目前比较流行的 UNIX 操作系统主要有 3 种,分别为: IBM AIX、HP-UX 和 Sun Solaris。

1.1.1 UNIX 简介

UNIX 操作系统是美国 AT&T 公司 1971 年在 PDP-11 上运行的操作系统。它具有多用户、多任务的特点,支持多种处理器架构,最早由肯·汤普逊(Kenneth Lane Thompson)和丹尼斯·里奇(Dennis Mac Alistair Ritchie)于 1969 年在 AT&T 的贝尔实验室开发。

汤普逊和里奇是最早在贝尔实验室开发 UNIX 的开发人员,此后的 10 年,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州大学伯克利分校开发的 BSD 产品。

后来 AT&T 公司意识到了 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。变种 BSD UNIX 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。BSD 版本定义主要使用主版本加次版本的方法进行标识,如 4.2BSD、4.3BSD,在原始版本的基础上还有派生版本,这些版本通常有自己的名字,如 4.3BSD-Net/1、4.3BSD-Net/2 等。其不断增大的影响力终于引起了 AT&T 的关注,于是开始了一场旷日持久的版权官司;这场官司一直打到 AT&T 将自己的 UNIX 系统实验室卖给 Novell 公司。新接手的 Novell 公司采取了一种比较开明的做法,允许伯克利分校自由发布自己的 BSD,但是前提是必须将来自于 AT&T 的代码完全删除,于是诞生了 4.4BSD Lite 版,由于这个版本不存在法律问题,因

此 4.4BSD Lite 成为了现代 BSD 系统的基础版本。尽管后来，非商业版的 UNIX 系统又经过了很多演变，但其最终都是建立在 BSD 版本上（Linux 除外）。所以从这个角度上，4.4BSD 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。

经过几十年的发展，UNIX 仍在不断变化和发展，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 SCO，但不包括知识产权和专利权。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、HP 的 HP-UX、SUN 的 Solaris 和 SGI 的 IRIX 等。

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 一直是科学计算、大型机、超级计算机等所用操作系统的主流。

1.1.2 UNIX 发展过程

1. UNIX 初创期

UNIX 的诞生和 Multics (Multiplexed Information and Computing System) 是有一定渊源的。Multics 是由麻省理工学院、AT&T 贝尔实验室和通用电气合作进行的操作系统项目，被设计运行在 GE-645 大型主机上，但是由于整个目标过于庞大，糅合了太多的特性，以致 Multics 虽然发布了一些产品，但是性能都很低，最终以失败而告终。

AT&T 最终撤出了投入 Multics 项目的资源，其中一位开发者——肯·汤普逊则继续为 GE-645 开发软件，并最终编写了一个太空旅行游戏。经过实际运行后，他发现游戏速度很慢而且耗费昂贵——每次运行会花费 75 美元。

在丹尼斯·里奇的帮助下，汤普逊用 PDP-7 的汇编语言重写了这个游戏，并使其在 DEC PDP-7 上运行起来。这次经历加上 Multics 项目的经验，促使汤普逊开始了一个 DEC PDP-7 上的新操作系统项目。汤普逊和里奇领导一组开发者，开发了一个新的多任务操作系统。这个系统包括命令解释器和一些实用程序，这个项目被称为 UnICS (Uniplexed Information and Computing System)，因为它可以支持同时的多用户操作。后来这个名字被改为 UNIX。

2. UNIX 发展期

最初的 UNIX 是用汇编语言编写的，一些应用是由称为 B 语言的解释型语言和汇编语言混合编写的。B 语言在进行系统编程时不够强大，所以汤普逊和里奇对其进行了改造，并与 1971 年共同发明了 C 语言。1973 年汤普逊和里奇用 C 语言重写了 UNIX。在当时，为了实现最高效率，系统程序都是由汇编语言编写，所以汤普逊和里奇此举是极具大胆创新和革命意义的。用 C 语言编写的 UNIX 代码简洁紧凑、易移植、易读、易修改，为此后 UNIX 的发展奠定了坚实的基础。

1974 年，汤普逊和里奇合作在 ACM 通信上发表了一篇关于 UNIX 的文章，这是 UNIX 第一次出现在贝尔实验室以外。此后 UNIX 被政府机关、研究机构、企业和大学注意到，并逐渐流行开来。

1975年,UNIX发布了4、5、6三个版本。1978年,已经有大约600台计算机在运行UNIX。

1979年,版本7发布,这是最后一个广泛发布的研究型UNIX版本。20世纪80年代相继发布8、9、10版本,并且将这些版本授予少数大学和研究机构,在这个研究的基础上研发出了Plan 9操作系统,该操作系统是一个新的分布式操作系统。

1982年,AT&T在版本7基础上开发了UNIX System III版本。为了解决混乱的UNIX版本情况,AT&T综合了其他大学和公司开发的各种UNIX版本,开发了UNIX System V Release 1。

这个新的UNIX商业发布版本不再包含源代码,所以加州大学伯克利分校继续开发BSD UNIX,作为UNIX System III和V的替代选择。BSD对UNIX最重要的贡献之一是TCP/IP。BSD有8个主要的发行版中包含了TCP/IP: 4.1c、4.2、4.3、4.3-Tahoe、4.3-Reno、Net2、4.4以及4.4-lite。这些发布版中的TCP/IP代码几乎是现在所有系统中TCP/IP实现的前辈,包括AT&T System V UNIX和Microsoft Windows。

其他一些公司也开始为自己的小型机或工作站提供商业版本的UNIX系统,有些选择System V作为基础版本,有些则选择了BSD。BSD的一名主要开发者比尔·乔伊,在BSD基础上开发了SunOS,并最终创办了太阳计算机系统公司。

1991年,一群BSD开发者(Donn Seeley、Mike Karels、Bill Jolitz和Trent Hein)离开了加州大学,创办了Berkeley Software Design, Inc (BSDI)。BSDI是第一家在便宜常见的英特尔平台上提供全功能商业BSD UNIX的厂商。后来Bill Jolitz离开了BSDI,开始了386BSD的工作。386BSD被认为是FreeBSD、OpenBSD和NetBSD、DragonFlyBSD的先辈。

AT&T继续为UNIX System V增加了文件锁定、系统管理、作业控制,流和远程文件系统。1987—1989年,AT&T决定将Xenix(微软开发的一个x86-pc上的UNIX版本)、BSD、SunOS和System V融合为System V Release 4 (SVR4)。这个新发布版将多种特性融为一体,结束了混乱的竞争局面。

1993年以后,大多数商业UNIX发行商都基于SVR4开发自己的UNIX变体了。

1.2 IBM AIX 操作系统概述

1.2.1 AIX 操作系统简介

AIX全名为Advanced Interactive Executive,称“An IBM UNIX”或“Advanced IBM UNIX”。AIX是超过1500位研究学者、2000位业务技术专家共同合作的智慧结晶。

IBM公司在1987年即有了AIX的雏形,于1993年推出RS6000机型后,正式发布了AIX 3.2.5版本,之后又相继推出了AIX 4.1、AIX 4.2、AIX 4.3.3、AIX 5L。2007年11月,IBM对外发布了AIX 6操作系统。AIX 6在名称中已经去掉了“L”。这并不代表AIX 6已经取消了对Linux的支持。相反,由于对Linux的兼容支持已经彻底融入AIX 6,并且Linux操作系统也已经完全支持在IBM POWER平台上运行,因此AIX的

名称上已经不再需要加上“L”来突出 Linux 支持。

AIX 全面符合 X/OpenXPG4、UNIX98、SPEC 1170、CORBA、OpenDoc、IEEE POSIX1003.1-1996 (1003.1C) 等工业标准, 支持 300 种以上的 IBM 软件和超过 13 000 家独立软件厂商的软件产品。

AIX 是真正的第二代 UNIX, 具有性能卓越、易于使用、扩充性强、适合企业关键应用等众多特点, 在技术上具有许多超越传统 UNIX 的功能, 包括:

- 模块化内核;
- 动态调整内核;
- 多线程内核 (Multi-Threading Kernel);
- 高效率的输入/输出;
- 实时处理;
- 安全性能;
- 日志文件系统;
- 存储管理 (包括镜像技术、条块化技术);
- 系统管理;
- 在线帮助查询。

1.2.2 AIX 操作系统主要功能

1. 模块化内核

所谓模块化内核, 指内核程序按照功能划分为模块。操作系统的内核本身也是一个可执行程序, 用于处理底层的通信程序、驱动程序、设备状态等任务, 而这些底层功能经常有可能发生改变, 这些改变需要对内核进行重新编译并在系统重新启动后才生效。所以, 非模块化操作系统的内核修改通常包括如下过程: 设定设备或参数、重新编译内核、用户退出、系统重新启动, 从而按照新配置运行。

AIX 操作系统提供了“模块化内核”。在改变系统功能配置时, 改变的部分只需在相应模块中进行重新编译, 系统设备及参数的修改可以马上执行、马上生效, 用户不必退出, 系统不需关机。所以采用模块化内核设计的 AIX, 用户的工作不会被中断, 操作系统设备及参数修改工作能够迅速完成。

2. 动态调整内核

操作系统内部结构进行调整是一个非常复杂的过程, 涉及共享内存程序段、每个系统可打开的文件数、每个用户可用的进程数、I/O 缓冲区大小、用户参数设定等方面。

传统操作系统中, 对这些系统参数的设定需要经验和丰富的专家才能完成, 而且每做一次设定, 需要重新编译内核并以新内核重新启动系统后才能够生效, 要使新内核生效必须包括: 设定参数、编译内核、用户退出、系统关机和系统开机 5 个过程。

AIX 操作系统提供动态调整核心功能, 绝大多数的系统参数由操作系统自动执行“自我调整”(self-tuning), 以保证操作系统永远处于“最佳性能”状态。对于用户设定的系统设备参数, AIX 的核心是可动态绑定的 (dynamic binding), 使之能够动态加载任何设备模块, 对核心进行动态扩展, 做到马上修改, 马上执行, 用户不需退出, 更不用重新启动系统。

3. 多线程内核

多线程内核 (Multi-Threading Kernel) 指不只是应用程序, 连操作系统的核心程序也可在多 CPU 中分散同时执行。多线程技术能够让应用程序可以真正分享多 CPU 的能力, 实现并行运算。若没有多线程内核, 核心的并行运算还局限在进程级别, 而不同进程之间通信机制比线程之间要复杂许多, 导致操作系统的运行效率也会低许多, 所以只有多线程内核才能够对多处理机 (SMP) 的并行处理性能发挥到最佳的地步。

4. 高效率的输入/输出

AIX 的输入/输出设计采用内存直接映射 (Memory Mapping) 技术, 硬盘数据直接载入内存, 相当于在内存中有硬盘的映射区间。相比较传统的“核心缓冲区”, 它的优势在于:

- 由硬件装置来完成映射功能, 节省 CPU 运算时间;
- 硬盘和内存构成单层存储空间 (Single Level Storage);
- 为建立映射调入数据时, 采用虚拟输入/输出缓冲区以提高吞吐量, 缓冲区空间大小可动态调整;
- 应用程序可透明使用该技术, 而不需另行修改。

根据统计, 与传统的缓冲区相比, 内存直接映射使系统性能增加 25%, 同时减少内存需求。

5. 实时处理运算

传统的 UNIX 采用时间片分片的方式工作, 对于交易处理、流程监控系统、军事、工业制造控制等实时性要求高的应用类型往往力不从心。

AIX 中是通过实施抢占式中断 (Pre-emption) 来改善传统 UNIX 的缺陷, 所谓抢占式中断, 即优先权较高的程序可以直接获得 CPU 的执行权, 不需等到目前正在执行程序的时间片完全结束后才执行。为了达到这个目的, AIX 中不但提供优先权设定功能, 而且通过纳秒级的分片计时器实现精确中断。

抢占式中断的实施, 使系统中没有缓慢的低效率运算, 用户生产力大大提高, 实现真正的实时计算。

6. 日志文件系统

传统的 UNIX 中, 为了提高效率, 对文件的读写总是调入内存操作, 每隔一定的时间再把内存中的数据同步到磁盘上。这种设计存在如下副作用:

- 容易造成内存与磁盘上数据的不一致而破坏文件档案, 可靠度较低;
- 系统异常死机, 重新启动时需要修复文件系统, 速度缓慢;

为了在提高效率的同时尽可能地避免这些副作用, AIX 在传统 UNIX 文件系统设计基础上, 引入日志文件系统 (Journaled File System, JFS) 的概念, 即在访问文件系统时, 对文件所做的读写操作同步记录在专门的关联式数据库中。这种设计的优点在于:

- 保证文件系统的一致性;
- 异常死机后重新启动时, 能够快速回退到正常状态下, 不用执行冗长的文件系统检查。

7. 存储管理

传统 UNIX 中, 对于文件系统的管理存在如下局限性:

- 文件系统分配需要使用硬盘上的连续空间;