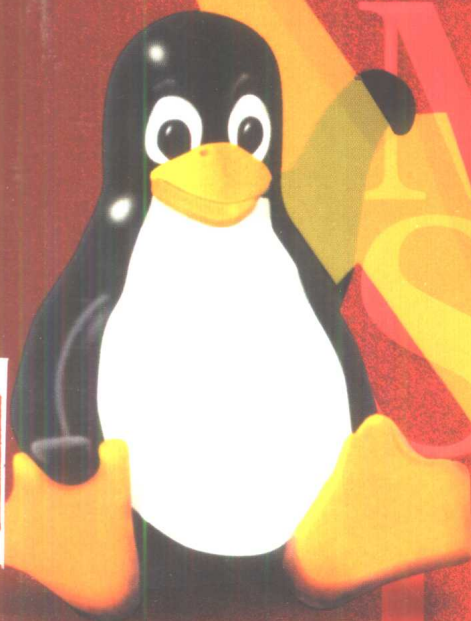


DBA's Guide to
Databases on Linux

Linux与自由软件资源 丛书

Linux

环境数据库管理员 指南



(美) David Egan 等著

钟 鸣 田晓涛 等译



机械工业出版社
China Machine Press

SYNGRESS

Linux与自由软件资源丛书

Linux环境数据库 管理员指南

(美) David Egan 等著

钟 鸣 田晓涛 等译

刘晓霞 校



机械工业出版社
China Machine Press

Linux操作系统的稳定性和可靠性使它成为运行数据库的一个理想平台。本书分十章，分别介绍某个特定数据库的安装和配置并专门对Linux上基于Web的数据库应用程序的开发进行了讨论。本书不仅是初学者和数据库管理员的使用手册，也是数据库应用开发人员的参考书。

David Egan, et al: DBA's Guide to Database on Linux.

Original English language edition published by Syngress Publishing, Inc.

Copyright © 2000 by Syngress Publishing, Inc. All rights reserved.

本书中文简体字版由美国Syngress公司授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

本书版权登记号：图字：01-2000-1919

图书在版编目（CIP）数据

Linux环境数据库管理员指南 / (美) 埃哥(Egan, D.)等著；钟鸣等译. - 北京：机械工业出版社，2001.1

(Linux与自由软件资源丛书)

书名原文：DBA's Guide to Database on Linux

ISBN 7-111-08462-4

I.L… II.①埃… ②钟… III.操作系统(软件), Linux IV.TP316.89

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第54497号

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑：赵红燕

山东省高青县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年1月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·21.5印张

印数：0 001-5 000册

定价：39.00元

凡购本书，如有倒页、脱页、缺页，由本社发行部调换

译者序

Linux是当今发展最快的操作系统。在不到十年的时间里，利用开放源代码的团体优势，它已经由实验室的程序发展成企业级的基于关键任务的服务器平台，并越来越受到主要软件商的关注和支持。尤其是1999年，世界上四个一流的数据库供应商（Oracle、Informix、Sybase、IBM）宣布全面支持Linux平台，使其成为业界瞩目的中心。

本书是一本关于Linux环境中数据库的书籍，作者根据大量的实践经验，介绍了Linux平台上所有著名的数据库(Oracle、Informix、Sybase、MySQL、DB2、Progress 及PostgreSQL)的版本、分发包、安装、运行和安全性问题，并专门对Linux上的基于Web的数据库应用程序的开发进行了讨论。

本书共分十章，每章基本都是独立的，介绍某个特定数据库的安装和配置。每章的最后都有本章的小结和常见问答，概括了全章的内容。读者既可以循序渐进地通读全书，也可有针对性地阅读某章或后面的小结。本书是一本参考价值很高的书籍。

我们知道，数据库是计算机应用的重要组成部分，数据库产品层出不穷。本书对主要的数据库的性能和可伸缩性进行了讨论和比较，尽管究竟何种数据库最适合于给定的项目还有待读者去判断，但还是给出了一些帮助读者选择数据库的依据。因此，它不仅是初学者和数据库管理员的使用手册，也是数据库应用开发人员的参考书。

本书还介绍了大量的重要数据库开发商、技术支持组织和用户组的站点地址，将其收集成册，可作为在任何平台上开发数据库应用程序时的资料来源。

参加本书翻译的人员有：钟鸣、田晓涛、孙登峰、赵彦萍、张文、梅刚、耿娜、何江华、王君、魏允韬、石永平、郝玉杰、徐毅、文卫东、王联华，全书由刘晓霞审校。

由于译者水平有限，难免有错误或不当之处，敬请读者批评指正。

2000年9月

前 言

人们很难相信Linux的出现还不到10年。在这样短的时间里，由芬兰的一位研究生作为实验编写的Linux操作系统在性能和使用范围方面不断扩张。同时，Internet的普及加速了Linux的成长。

现在Linux作为一个企业级的基于关键任务的服务器平台迅速流行。自首次全面发行以来，Linux业已证实它是一个稳定的可伸缩的操作系统。然而只是最近，主要的软件供应商们才开始将他们的应用转向Linux平台。这方面最显著的进展出现在1999年，四个一流的数据库供应商（Oracle、Informix、Sybase、IBM）宣布全面支持Linux平台。在此之前，Linux也有其他数据库，但是上述四个重要供应商的加盟使之成为业界瞩目的中心。

关于本书

本书许多章节讲述各种数据库的安装，如何测试和利用维护数据库所需的关键功能。虽然究竟何种数据库最适合于给定的项目这个问题只能读者自己去判断，但书中还是给出了一些指导以帮助读者进行数据库的选择。

本书的组织方式

本书介绍了几种重要数据库的安装和配置。本书主要用于参考目的，有的读者可能不需要通览全书。书中每一章基本都是独立的，介绍某个特定的数据库。

第1章：Linux操作系统 简要介绍Linux。本章介绍了Linux历史及其背景知识，对不熟悉Linux和开放源代码运动的读者很有帮助。

第2章：基本Red Hat Linux安装 给出最流行的Linux（Red Hat）的详细安装步骤。如果使用的数据库服务器是一个实际的服务器，则建议用新硬件从头开始安装，以便得到可靠的配置。

第3章：在Linux上安装并运行 Oracle Oracle可能是当前市场上最流行的并得到广泛认可的数据库。它具有高度的可伸缩性并且极为可靠。但是，它也极为昂贵，可能不适合小企业。

第4章：在Linux上安装 Informix Informix在可伸缩性和可靠性方面与 Oracle 相近。选择这两个数据库中的哪一个完全取决于个人的偏好。

第5章：在Linux上安装和使用Sybase Sybase有一批非常忠实的追随者。如果你熟悉Microsoft SQLServer，则Sybase是Linux环境下的一个合理的选择。微软的SQLServer设计与Sybase的设计极为相近。

第6章：在 Red Hat Linux上安装DB2 Universal Databases 6.1 DB2是一种最未得到正确评价的重要数据库。虽然主要用在大型机上，但DB2转向Linux后功能是很强的，可伸缩性也很好。即使不仔细阅读本章，你也应该不至于忽略将DB2作为一种可行的选择。

第7章：在Linux上安装MySQL MySQL是最流行的免费数据库。它很容易设置和配置，利用它很容易编制出很好的基于Web的应用程序。不过对非常大的数据库，它的可伸缩性稍差。

第8章：在Linux上安装和管理Progress Progress一般不为大多数数据库管理员所重视。它通常嵌在第三方应用程序中，但其本身是一个功能很强的数据库。

第9章：Linux上的PostgreSQL PostgreSQL与几个Linux分发包一道安装。它的源代码与MySQL一样是开放的，对小的数据库应用程序很容易入门。不过其可伸缩性有限。

第10章：开发基于Web的应用程序 给出一个样例数据库应用程序。一旦安装了某个数据库，就可以用它来做许多事情了。

联机Usenet组、白皮书以及用户组是计算机专业人员联网共享知识的宝贵资源。因此，本书中我们还提供了访问Web的有用链接和资源。

Linux环境上的数据库

您可能已经决定在Linux上实现一个数据库方案。Linux操作系统的稳定性和可靠性很适合数据库。作为一个开放源代码的操作系统，Linux得到很好的支持并不断更新。用户必须一开始就认识到要定期将重要核心版本和对小错误的修正应用到该操作系统，而且对数据库服务器的实际硬件也应该特别关注。应该建立某种冗余机制，特别要考虑按某种独立磁盘冗余阵列（RAID）使用多个磁盘。不同的数据库有不同的配置，应该配备尽可能大的内存；好的数据库安装在不好的机器上功能必然差。

应当从以下几个方面对手头上的操作系统和服务器，提下列几个问题：

- 你希望数据库完成什么工作？
- 你的实际环境怎么样：较小、中等或较大？
- 这是一个基于关键任务的的应用程序吗？
- 存在这个应用程序的支持需求吗？

本书中介绍的每个数据库都有自身的长处和短处。如果还没有作出决定，或者即使已经作出，都应该考虑一下上述问题。在方案实施以前多点考虑没什么坏处。

在可伸缩性和可靠性方面，Oracle作为领先者之一有很高的地位。但Oracle还需要高素质的数据库管理员并且要与公司有技术支持合同。这些要求再与Oracle的商用许可证的高成本相结合，使其超出了数据库较小的小企业的需要。Informix的情况也类似。它也是一个功能很强、可靠性很高的数据库，但其所要的价格和技术支持的成本通常太高。

Sybase是一个很普及适中的方案。它的功能可能没有Oracle和Informix那么多，但并不缺乏基本功能。它的代价更低，而且如果用户熟悉Microsoft SQLServer，则其配置是非常简单的。Sybase适合于很多应用程序并提供很好的稳定性。DB2也同样如此，但在技术支持方面的挑战性要大些，它的功能和可伸缩性与Oracle一样。不过DB2的商业应用代价较小。Progress也归于DB2这一类。

像MySQL和PostgreSQL这样的免费数据库是非常好的入门性解决方案，其成本极低。这些数据库容易实现、容易维护。初学者在本书的帮助下一两天就可以设置好它们并使它们运转起来。这些数据库的主要缺陷是可伸缩性不好。一般免费数据库在管理的记录多于一百万条时会有性能

方面的问题。但用这些免费数据库起步，然后再移植到较大的数据库上仍然不失为一种完善的解决方案。将这些数据库的表导出到 SQL，然后导入不同的数据库通常效果很好。如果打算采用这种方案，那么从一开始就花时间设计一个可靠的数据库和好的数据模型会少很多麻烦。这种说法对许多数据库实现都是成立的，但在有数据移植的情况中尤其贴切。

本书是帮助决定哪个数据库最适合要求的书籍，但最终的决定权在您的手中。

有更多的数据库可供选择

当前许多公司正在研究已有数据库的强大应用程序。管理人员和DBA们可从今天的大量数据库中进行选择。SQL的标准化特性使数据的可移植性极强。利用 BLOB（二进制大对象）使得在数据库中存储图像和可执行代码成为可能。相对较新的 XML 技术使以前禁锢在两到三个应用层之后的数据可以直接从 Web 上得到。一般来说本书讲述的数据库可归为两种类别：传统数据库与开放源代码数据库。

传统数据库

传统数据库是由较大的软件公司编程和支持的。这种模型的最显著的优点是产品的支持。软件供应商们每年很容易从产品支持、故障排除以及产品升级中取得费用。大多数依赖极大型数据库的公司完全拒绝放弃这种支持模型所提供的额外的收费方式。但传统模型的一个明显的缺点是软件供应商们更改它们的产品和增加新功能很缓慢。在投放到最终用户手中之前，最新技术的开发周期需要数月到数年。一个最显著的缺点就是这些公司和别的公司一样，不愿亮出自己的底牌。单个执照的费用可能阻止了许多用户的使用。供应商经常要进行激烈的竞争，结果是产品出炉过早，经常需要补丁程序。最好的例子就是 Oracle 8i。期待已久的这个 Oracle 版本是为向 Internet 进军而编写的，但是其中有许多 bug。Oracle 8i 发行版 2 处理了这些问题，但已经是一年以后的事了。许多软件公司的情形与此类似。

开放源代码数据库

较新的软件开发模型是开放源代码模型。开放源代码有很大的开发群体优势。一般有一个或几个人对代码负责，他们将整个 Internet 作为寻找开发人员的大本营。产生出来的软件经常更新和修改。具体软件的最新发行版拥有最新的功能和最新的技术。这当然也会带来缺陷。即，这些功能可能未经过充分的测试，系统管理员必须在新变化和增补方面保持领先，并且需要更高级用户来维护该系统。较大的公司都在回避传统的技术支持和责任并非很有效这个事实。实际上技术支持任务主要落在管理员身上。说实在的，这就是大多数公司的系统被支持的方式。管理员将他们自己的知识以及可从 Web 站点和新闻组上获得的知识应用到有问题的软件上。

充分利用数据库

在 Linux 服务器上安装一个数据库是一件很大的事情，但是应该用它来干点什么呢？很大程度上，答案是：“没有限制。”可用它来追踪员工数据、管理客户要求、关联营销数据、改进订

单系统的效率，还可以构思和编制许多其他应用程序。

基本特性

所有数据库都支持SQL（结构化查询语言）。这种基本的标准保证了数据库之间的兼容性。某些的数据库可能充分也可能不充分地实现了这个标准，所以，在进行数据库移植时要小心。例如，不要试图将采用了BLOB的Oracle数据库移植到不支持这种对象类型的PostgreSQL数据库上。所有数据库都支持四种基本的SQL结构：SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE。此外，所有数据库都应该支持基本用户以及用来创建和管理数据库表和用户权限的表模式。

高级特性

有两种最著名的高级特性，BLOB 和 XML。BLOB 允许在数据库中存储大二进制对象（如图像）。Oracle 和其他几个数据库支持 BLOB。XML（扩展标记语言）是一种新技术。类似于HTML，XML是SGML（标准通用标记语言）的子集。但不像HTML（HTML是一种文档格式标记语言），XML是一种数据符号集标记语言。XML 允许数据直接转储到Web页。如果浏览器或应用服务器支持XML，则可以用最少的编程量格式化和显示数据。当前市场上的大多数数据库都以某种方式支持 XML。

数据库应用

在过去的三年里，Web大为流行，在Web上利用数据库已提上了议事日程。收藏用户和顾客信息、访问个人描述文件、为顾客排序和分类产品信息和数据等将成为驱动电子商务的新标准或新模型。数据开采、数据入口以及购物车（shopping cart）将成为大老板们打高尔夫球时的时髦词汇。

就本书来说，我们给出了汽车销售情景以说明数据库的某些潜在用途。Web服务器在使用Web上的数据库时是一个关键的因素，我们提供了目前最流行的多个应用的概览。

总之，我们希望读者会发现本书是自己在Linux上实现各种数据库应用的有用参考书。

本书读者

本书主要是为数据库管理员及那些希望提高自己的技能和了解各种数据库的读者撰写的。我们希望读者阅读本书后，能对一般的数据库设计与实现有更好的理解。本书的优点是有一组照单执行的安装与配置数据库的指令，但是本书尝试让读者更好地理解用做数据库服务器的Linux操作系统。

Syngress 的其他书籍

除本书以外，Syngress Media 公司还出版了许多 IT 专业的书籍。关于新书通告，请访问我们的站点 www.syngress.com。

本书英文书号为：ISBN 1-928994-04-0

目 录

译者序	
前言	
第1章 Linux操作系统	1
1.1 Linux的简要历史介绍	1
1.2 Linux核心	2
1.2.1 Linux的开发特点	2
1.2.2 Linux分发包	3
1.2.3 为什么要为商业Linux 版本付费	3
1.3 Linux与其他操作系统之间的差异	3
1.3.1 功能丰富	3
1.3.2 多任务	4
1.4 为什么选择 Linux	6
1.4.1 何时使用 Linux	6
1.4.2 服务器与工作站	6
1.4.3 推荐的硬件	7
1.4.4 移植到 Linux工作站	7
1.5 Linux分发包	8
1.6 升级或移植前的考虑	10
1.6.1 硬件兼容性	11
1.6.2 升级	11
1.6.3 从其他操作系统进行移植	12
1.6.4 选择分发包	12
1.7 怎样着手工作	12
1.8 小结	13
1.9 常见问答	13
第2章 Red Hat Linux基本安装	16
2.1 引言	16
2.1.1 物理上独立的机器	16
2.1.2 选择 Linux分发包	16
2.2 初步的安装决定	17
2.2.1 硬件	17
2.2.2 多CPU	17
2.2.3 RAM	17
2.2.4 磁盘	17
2.2.5 RAID	18
2.2.6 网络接口	18
2.2.7 备份问题	19
2.2.8 支持问题	19
2.2.9 安装初步知识	19
2.3 安装 Red Hat	19
2.3.1 快速安装介绍	19
2.3.2 选择安装类型	22
2.4 定制(手工)安装	23
2.4.1 按要求创建分区	23
2.4.2 网络设置	26
2.4.3 时区选择	28
2.4.4 root账号配置	28
2.4.5 验证	29
2.4.6 使用 NIS 或 NIS+	30
2.4.7 程序包选择	30
2.4.8 X Window 安装	32
2.4.9 程序包安装	34
2.4.10 Linux装载程序与引导盘	35
2.4.11 完成安装	36
2.4.12 配置服务器运行数据库	36
2.4.13 需要注意的事项	36
2.5 Linux的其他风格	36
2.6 小结	37
2.7 常见问答	38
第3章 在 Linux上安装并运行 Oracle	40
3.1 引言	40
3.2 概念	41
3.2.1 系统全局区域	41

3.2.2 程序全局区域	42	运行	85
3.2.3 表空间	42	4.2.4 建立 Informix 的数据文件	86
3.2.4 数据文件	42	4.2.5 关于磁盘	87
3.2.5 区	42	4.2.6 磁盘和目录	87
3.2.6 段	42	4.3 关于空间的考虑	88
3.2.7 控制文件	42	4.4 配置	88
3.2.8 重做日志	42	4.4.1 \$INFORMIXDIR/etc/ \$ONCONFIG	89
3.2.9 回退段	42	4.4.2 \$INFORMIXDIR/etc/sqlhosts	100
3.2.10 参数文件	43	4.4.3 /etc/services	100
3.2.11 版本标识符	43	4.4.4 /opt/data/rootdbs	101
3.2.12 PL/SQL	43	4.4.5 利用 oninit 启动引擎	102
3.2.13 模式	43	4.4.6 终止引擎	106
3.4 安装	43	4.5 最后的配置	107
3.4.1 安装前	44	4.5.1 回顾	107
3.4.2 安装 Oracle 8	50	4.5.2 Physdbs	107
3.4.3 安装 Oracle 8i	54	4.5.3 创建 physdbs 文件	108
3.4.4 安装后	62	4.5.4 logsdbs	111
3.5 使用 Oracle 8/8i	65	4.5.5 创建 logsdbs	113
3.5.1 启动和关闭	66	4.5.6 创建新的逻辑日志	114
3.5.2 后台进程	67	4.5.7 Tempdbs	123
3.5.3 创建帐号	68	4.5.8 最终的 \$ONCONFIG 配置值	125
3.5.4 SQL*Plus	70	4.5.9 重新启动引擎	126
3.5.5 数据字典	72	4.6 其他工具	129
3.5.6 导入/导出	73	4.6.1 Dbaccess	132
3.6 第三方软件	73	4.6.2 Onmonitor	132
3.6.1 Orasoft	73	4.7 资源	133
3.6.2 Orac	75	4.7.1 Informix 技术支持组织	134
3.6.3 Perl/DBI	76	4.7.2 Informix Web 站点	134
3.7 小结	76	4.7.3 Usenet 新闻组 comp.database. informix	134
3.8 常见问答	76	4.7.4 国际 Informix 用户组 (IIUG)	134
第4章 在Linux上安装 Informix	78	4.7.5 Informix出版社	134
4.1 引言	78	4.7.6 Informix 培训	134
4.2 安装	81	4.8 小结	134
4.2.1 第一部分: 软件的获取 和软件的服务器放置	81	4.9 常见问答	135
4.2.2 第二部分: 安装和标记	83	第5章 在Linux上安装和使用 Sybase	136
4.2.3 第三部分: 磁盘设置和服务器			

5.1 引言	136	7.1 引言	198
5.2 安装	136	7.2 安装	199
5.2.1 安装 SQL Server 11.0.3	137	7.2.1 命名约定	199
5.2.2 安装可选的客户机软件	141	7.2.2 二进制分发包的安装	201
5.3 配置	142	7.2.3 RPM 分发包的安装	202
5.3.1 配置Sybase Database Server	143	7.2.4 源代码分发包的安装	202
5.3.2 配置Sybase Backup Server	149	7.3 配置	204
5.3.3 配置Sybase Client/Server 库	150	7.3.1 安全性	204
5.3.4 在引导时启动数据库服 务器和备份服务器	151	7.3.2 权限	205
5.3.5 设置系统管理员口令	151	7.3.3 访问控制	208
5.3.6 配置数据库设备和数据库	152	7.3.4 系统设置	209
5.3.7 建立用户登录和权限	153	7.3.5 性能	210
5.4 测试数据库	156	7.4 问题	212
5.5 数据库设计	159	7.4.1 线程	213
5.6 问题	161	7.4.2 运行环境	213
5.6.1 标识列 (自动增加)	161	7.5 故障处理	214
5.6.2 SQL一致性	163	7.6 小结	215
5.6.3 执行环境	164	7.7 常见问题	216
5.7 小结	168	第8章 在Linux上安装和管理Progress	218
5.8 常见问题	169	8.1 引言	218
第6章 在 Red Hat Linux上安装DB2 Universal Database 6.1	170	8.2 安装	218
6.1 引言	170	8.2.1 从介质中安装	219
6.2 为安装DB2准备 Red Hat工作站	171	8.2.2 核心参数	223
6.2.1 为DB2安装准备 Red Hat 5.2 和 6.0	172	8.2.3 环境设置	225
6.2.2 为DB2安装准备 Red Hat 6.1	172	8.3 配置	226
6.3 安装 DB2	173	8.3.1 目录结构	227
6.3.1 进行安装	174	8.3.2 磁盘空间与 I/O 吞吐量	227
6.3.2 检验安装	180	8.3.3 创建新数据库	229
6.4 配置Control Center	182	8.3.4 设置缓冲池尺寸	230
6.5 安装DB2客户机	184	8.4 运行Progress	231
6.6 配置DB2客户机与DB2服务器通信	188	8.5 故障排除	241
6.7 小结	194	8.6 优缺点	242
6.8 常见问题	195	8.6.1 4GL	243
第7章 在Linux上安装MySQL	198	8.6.2 面向 OLTP	243
		8.6.3 可靠的崩溃恢复	243
		8.6.4 成本	243
		8.6.5 词索引	244

8.6.6 国际化	244	中使用 Postgres	270
8.6.7 24 × 7 运转	244	9.22.1 启动 postmaster	270
8.6.8 无二进制大对象	244	9.22.2 使用 pg_options	270
8.6.9 无并行查询	245	9.22.3 认可的选项	271
8.6.10 无分布式锁管理程序	245	9.23 安全	273
8.7 小结	249	9.23.1 用户验证	273
8.8 常见问答	249	9.23.2 基于主机的访问控制	273
第9章 Linux上的Postgre SQL	252	9.23.3 验证方法	274
9.1 引言	252	9.23.4 建立用户	275
9.2 Internet 驱动Postgre SQL	252	9.23.5 建立组	275
9.3 获得Postgre SQL	253	9.23.6 访问控制	275
9.4 PostgreSQL 快速安装说明	254	9.23.7 函数和规则	275
9.5 详细安装	255	9.23.8 函数	275
9.6 资源分发包的安装	259	9.23.9 规则	276
9.6.1 准备工作	259	9.23.10 说明	276
9.6.2 循序渐进的过程	260	9.23.11 安全的TCP/IP连接	276
9.7 PostgreSQL 样例 RPM	264	9.23.12 通过ssh运行安全隧道	276
9.8 测试Tcl/Tk接口	264	9.24 增加与删除用户	276
9.9 测试Python接口——PyGreSQL	264	9.25 磁盘管理——支持大型数据库	277
9.10 测试Perl接口	265	9.26 管理数据库	278
9.11 测试libpq和libpq++ 接口	265	9.26.1 创建数据库	278
9.12 测试Java接口	266	9.26.2 访问数据库	278
9.13 测试ecpg接口	266	9.26.3 删除数据库	279
9.14 测试ODBC接口	267	9.26.4 备份和恢复	279
9.15 测试MPSQL Motif-Worksheet 接口	267	9.26.5 大型数据库	280
9.16 测试SQL样例——用户定义 类型和函数	267	9.27 使用 PostgreSQL 的 KVM 开关	280
9.17 验证PostgreSQL安装	267	9.28 故障排除——postmaster 启动故障	281
9.18 紧急问题处理	268	9.28.1 客户机连接问题	282
9.19 怎样才能信赖 PostgreSQL	268	9.28.2 调试消息	282
9.20 系统布局	268	9.28.3 pg_options	283
9.21 Kerberos 验证	269	9.29 技术支持	284
9.21.1 可用性	269	9.30 邮件清单	284
9.21.2 安装	269	9.30.1 PostgreSQL 的电子邮件账号	284
9.21.3 运行	269	9.30.2 英文邮件清单	285
9.22 运行时的环境——从 UNIX/Linux 中增加与删除用户	276	9.30.3 邮件清单的归档	285
		9.30.4 西班牙邮件清单	285

9.31 PostgreSQL的GUI前台工具	285	10.2.5 Scripting Languages	296
9.32 ODBC、JDBC和UDBC驱动程序	286	10.2.6 PHP	297
9.33 Perl 和 DBI 接口	287	10.2.7 Apache	297
9.34 PostgreSQL的教材	289	10.3 入门	297
9.35 PostgreSQL URL 参考	290	10.4 设计相应的模式	298
9.36 小结	290	10.5 数据流	299
9.37 常见问题	291	10.5.1 PHP、MySQL 和 Apache: 安装样例应用程序	300
第10章 开发基于Web的应用程序	295	10.5.2 PHP 数据库连通性: 进行连接	300
10.1 引言	295	10.6 小结	302
10.2 Web 应用程序平台	296	10.7 常见问题	302
10.2.1 Active Server Pages	296	附录A 汽车销售应用程序脚本	304
10.2.2 Cold Fusion	296	附录B 汽车销售应用程序转储文件	327
10.2.3 Java Server Pages	296		
10.2.4 Zope	296		

第1章 Linux操作系统

本章内容:

- Linux的简要历史介绍
- Linux核心
- Linux与其他操作系统之间的差异
- 为什么选择Linux
- Linux分发包
- 升级或移植前的考虑
- 怎样着手工作

1.1 Linux的简要历史介绍

1991年, Linus Torvalds开始为 Intel PC环境编写一个基于UNIX的操作系统, 这个操作系统就是Linux, 自那时以来Linux一直在不断地发展。

作为芬兰赫尔辛基大学的一名研究生, Linus看到了PC作为桌面系统较高成本的哑终端更为优越。但在那时, 桌面软件以及所需的桌面操作系统的价格使普通的学生和用户购买不起具有必需软件产品的 PC。为了缓和这个问题, 并扩充他所学习的学校的资源, Linus决定重新开发Minix代码(一种基于微核的UNIX克隆)以便为自己建立几个简单的实用程序。他认为, 如果这种代码允许学校用某些旧 PC作为连接到主服务器的哑终端, 那么这是一个值得做的项目。

Linus在Internet团体上公开了这个项目, 以寻找其他有建设性的思想和资源。1992年初, 只有几百个人使用Linux。原始的Linux核心非常紧凑, 只有最基本的功能。Internet团体很快明白了这个项目的意义, 以一种最基本的方式对它进行了补充。不久, 成百上千的程序员开始合作帮助编程, 并且各自凭自己的力量开发自己的 Linux代码。这样由于有很多人调试和测试代码, 发展速度非常之快。不久后, Linus就用自己代码再加上其他自愿开发人员贡献的代码替换了所有Minix的代码。利用开放源代码团体的优势(这个团体现在仍然处于幼年), Linus将Linux发行到了全世界。

就公用程序的开发来说, 不存在和仍然没有得到一个公用程序的“最好设计”。任何人都可以提供自己认为可能有用的公用程序。事实上这是很明显的, 存在几个执行相同功能的公用程序; 许多公用程序的设计使得如果您已经熟悉了某个公用程序, 那么Linux会提供一些功能完全的副本。例如, 在基于文本的X Window版本中提供有一打或更多文件编辑器。

大约10年之后, Linux作为许多其他服务器和桌面操作系统的一种可行的并且优良的替代品, 开始在业界找到了自己的位置。正如各种 Linux供应商及某些大数据库供应商(如Oracle和IBM等)中的许多同盟所证实的那样, Linux已经进入了一个新的领域, 即数据库服务器的领域, 并在这个领域中表现优秀。本书介绍了Linux作为一种数据库服务器平台的优点, 考察了几种数据库方案并介绍了几个实际的应用例子。

1.2 Linux 核心

Linux原来是为了娱乐用途而开发的，并且始终打算免费分发。Linux核心以及相应的源代码任何人都可以得到，而且只要Linux拥有该核心代码的版权就会继续免费。Linux是LinusTorvalds的注册商标，并且是在通用公共许可证(General Public License, GPL)的条件下由数百个贡献者共同编写的。GPL允许任何人以任何方式免费分发完整的源码，进行拷贝，并且销售或分发它(有少数例外)。GPL连同Linux核心一道提供(在Linux光盘的usr/src/linux/COPYING/目录中)，或者可从Internet的许多站点卸载和查看。

注意 GPL之下的软件对软件的用户提供了几乎无限的灵活性，免除了他们购买许可证的昂贵费用。

Linux核心仅是大家所知的Linux的一小部分。这个核心，如其名称所代表的那样，就是此操作系统的主要中心部分。可将这个核心想像成PC机的引擎；它使“PC机正常运行。”此核心处理I/O、完成内存管理，可以说是操作系统的大脑。此核心虽然很简洁，但它是Linux成为功能强、效率高的操作系统的关键。

除了这个中心部件外，为了构造出一个完整可用的操作系统，还需要许多其他组件。如果没有实用程序完成诸如建立文档、共享文件以及安装、显示、打印文件和文档等工作，一个操作系统的功能是无法完全测试的。这些实用程序可免费从Internet上得到，Linux核心也可从其上得到。表1-1列出了与Linux一道提供的一个非常小的实用程序样例。

表1-1 与每个Linux分发包一起提供的基本UNIX实用程序

操 作	命令行或文件
文件处理	cp,mv,rm,ln,touch,is,cat,more,>,>>,2>,<
设置	ifconfig,mount,showmount,/etc/printcap,/etc/hosts
状态	ps,vmstat,nfsstat,innstat,netstat,top,who,users,pac,du
实用程序	vi,pine,pico,sed,awk,grep,find,netscape,tar,cpio,compress
网络服务	DHCP,http,SMB,ftp,telnet,talk,pop3,imap,fingerd,sendmail

这些实用程序以及其他数百个实用程序都可在Internet上免费得到。可以分别卸载和安装其中的每一个，也可以在单个文件(虽然大点)中卸载核心和所有需要的实用程序。除了卸载以外，许多公司还在可从本地商店里买到的光盘上提供他们自己的Linux版本。这就是所谓的商业版，这种版本是这些程序和实用程序的集合，光盘上还有一些他们自制的、构成他们自己的Linux版本或分发包的实用程序。

1.2.1 Linux的开发特点

所有源代码都是免费可得到的；即使Linus决定停止工作，也会有别的人很容易地接过该源代码继续开发。Linux核心非常小，但却是整个Linux团体的非常重要的组成部分。数百个实用程序主要是由GNU项目提供的，可从任何开放源代码场所得得到。

Linus并不是世界上的唯一核心开发人员。迄今为止有许多主要的贡献者，相信以后还会不

断有人参加进来。AlanCox是核心开发的一个比较有名的贡献者，他主要处理增加硬件以及新CPU设计需求等方面的工作。值得一提的是，AMD正向AlanCox提供Athlon处理器的各种资料。将要发布的核心应该以创记录的速度运行，因为它们将进行优化以运行在Athlon机器上。

1.2.2 Linux分发包

无论何时得到一个Linux拷贝(商业性的或者免费的)，所得到的这个拷贝都称为一个分发包。分发包是一个公司的Linux实用程序连同其核心以及公司自己的某些产品（如数据库管理程序、防火墙等）的集合。典型的Linux分发包包含有数百个标准的类UNIX实用程序，以及开发工具、游戏、数据库、图形显示程序、控制实用程序和称为X Window System的窗口图形用户接口（GUI）的一个集合。

这样的Linux分发包并不全都是免费的。其系统的基础部分可能是免费的，但要为使其成为特殊的Linux版本的额外部分付费。有一些由Debian、RedHat、VAlinux、SuSE等公司生产的Linux商业版。在GPL条件下，可以卸载这些Linux分发包的完全拷贝而不用付费。分发包一般可在相应公司的Web站点上找到，还可以从许多Internet的镜像站点上找到。

1.2.3 为什么要为商业Linux版本付费

虽然提供商业版的介质似乎与免费版的一样，但商业版增加了一些免费版得不到的东西。其差异一般是在某些有附加值的产品或服务上，包括带有一些商业性的产品。例如，Red Hat Linux，如果从零售商处商业性地购买，则包括30到80天的安装支持以及他们的更新中心Web服务预订。Debian的分发包提供从Web及ftp站点的无限期支持。也可以按年签约向Red Hat和其他供应商购买这种技术支持和更新服务。这就是RedHat挣钱的方法，即不断地开发附加功能来挣钱。

商业版更可能保持版本最新，其安装一般很简单，界面一致性也很好。在Linux发展的初期，可以得到一些基本的指导，说明怎样获得要安装的Linux分发包。然后你不得不自己分别配置文件和打印机、网络与声卡。现在的发行版基本都有一个彩色、基于菜单的安装界面（这是最常见的情形），或者如RedHat当前发行版那样的面向GUI的安装界面（X Window）。

1.3 Linux与其他操作系统之间的差异

Linux是UNIX的克隆，只要有可能，其编写都尽量符合POSIX。Linux原来是为Intel平台编写的，但有PowerPC、Macintosh、Amiga和某些Atari计算机的端口，甚至还有PalmPilot的端口。如果熟悉其他UNIX变种的基本命令、文件系统布局和常见的实用程序，那么也会熟悉Linux的这些成分。如果使用的是面向Microsoft Windows或Macintosh的机器，那么一开始可能会不习惯，但你会发现几乎所有的东西都是类似的。

1.3.1 功能丰富

并非所有Linux分发包都拥有完全相同的实用程序集，但一般来说，Linux所提供的基本功能给人的印象都是非常深的。自Microsoft Windows在桌面系统上没有竞争对手后，他们的广告几

乎都说他们目前的产品是在自己以前产品上的改进，而不是在其竞争产品上的改进。Linux是Intel或基于克隆的PC（两者都是工作站和服务器的操作系统）的有竞争力的操作系统。事实上，过去四年中添加到Windows NT上的改进是Linux已经支持的类UNIX服务。

下面列出多数Linux变种所包含的使Linux成为重要数据库服务器的许多功能中的几个：

- 多任务
- SMP
- 32和64位虚拟内存模型
- 核心保护模式
- ELF标准二进制
- 多用户
- Free GUI
- 与其他UNIX变种的二进制兼容
- 广泛的网络协议和服务支持
- 所有标准的UNIX网络服务，如HTTP、FTP、Telnet等

1.3.2 多任务

多任务是任何服务器的一个基本需求，特别是数据库服务器更需要具备多任务能力。对于真32位Intel多任务环境（在支持RISC的CPU上为64位），Linux具有明显地“同时”运行多个程序的能力，即使在单个处理器上也如此。实际上，这个过程是一个非常快的循环过程，即，每个进程有序地依次等到其所需的资源后才能运行。Linux用来处理相应请求的特定方法给人以真正的多任务的印象。许多处理线程可同时启动和并行执行，从而提供了极好的性能和最佳的I/O通道。

1. 对称多处理器支持

Linux支持一个以上的CPU，有的变种最多可支持16个CPU。这种多处理器支持使Linux成为数据库服务器的一种优秀的平台，能够同时处理许多线程化的进程。几乎所有主要的供应商都销售专用于数据库和Web服务的多处理器服务器。Linux核心为多个处理器进行了精心的设计，可对每个附加的处理器进行充分的利用，不会随每个新处理器的增加而降低处理器的利用率。

2. 32位（和64位RISC）虚拟内存

Linux在Intel平台上利用完全处理器32位内存管理服务提供4GB的虚拟内存，如果在任意RISC处理器上利用64位Linux，则提供16exabyte(10^{18} 字节)。每个新进程获得2GB虚拟空间（如果需要，可以得到；但实际上只使用支持该进程所需的足够RAM）的一个独立的用户级进程。这样在系统上的每个进程间提供了安全性和独立性。

3. 二进制兼容性：标准可执行和链接格式（ELF）二进制

Linux包含了标准的基于ELF的二进制和共享库（类似于动态链接库（DLL），但不兼容）应用程序设计策略。这允许应用程序在多个操作系统上运行而不需要重新编译。SCO UNIX 4.2、SVR4、AIX、Sun和大多数基于Intel的Linux版都属于趋向于这种兼容性设计的UNIX变种。例如，