



IBM®

IBM软件学院

系列丛书

IBM

IBM软件学院指定本地认证培训教材

WebSphere MQ

基础教程

甘 荃 娄丽军

IBM软件学院

飞思科技产品研发中心

编著

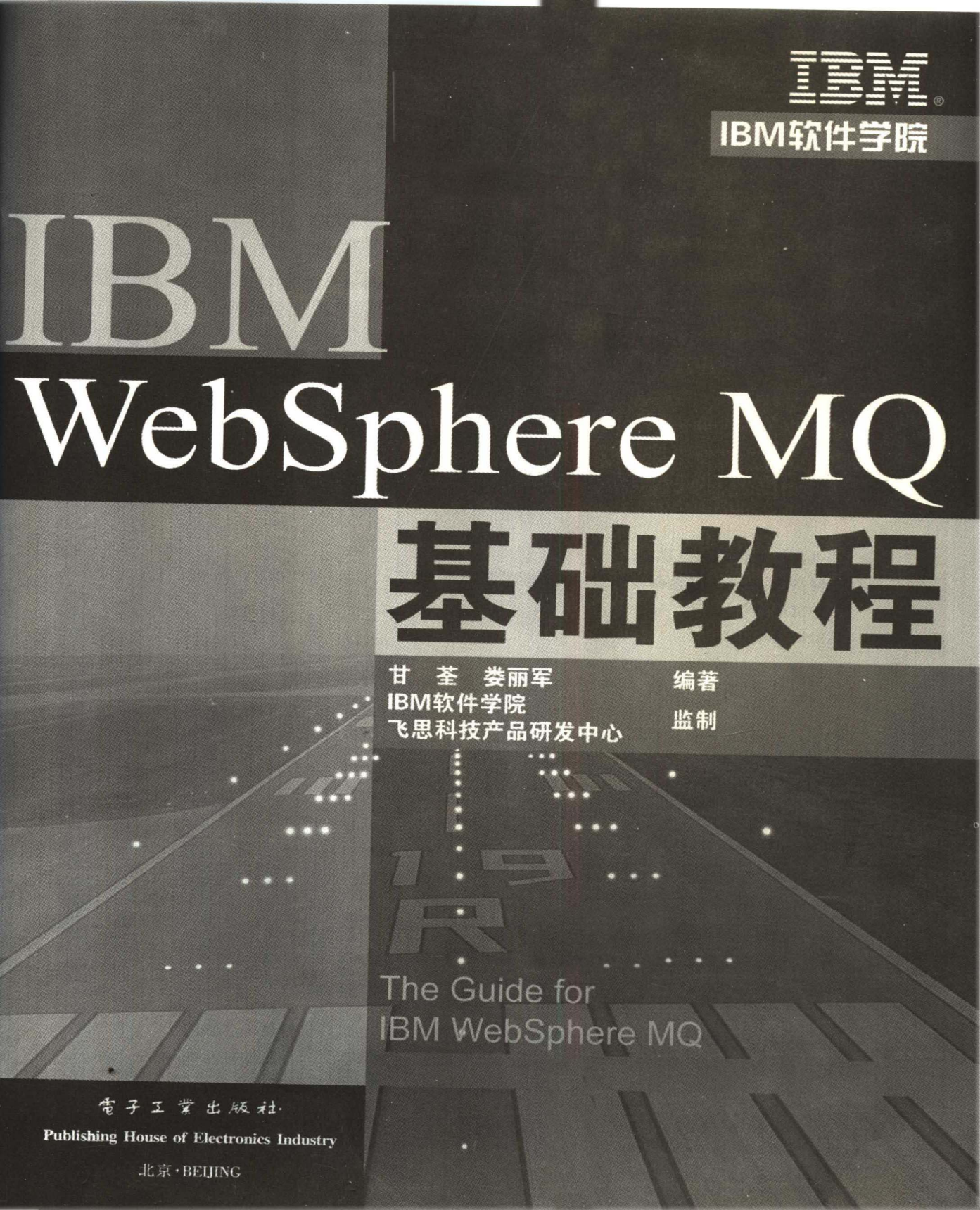
监制

The Guide for
IBM WebSphere MQ



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



IBM®

IBM软件学院

IBM

WebSphere MQ

基础教程

甘 荃 娄丽军
IBM软件学院
飞思科技产品研发中心

编著
监制

The Guide for
IBM WebSphere MQ

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书为 IBM 软件学院系列丛书, 由在国内长期从事 WebSphere MQ 应用开发的技术专家和 IBM 公司部分资深的工程技术人员共同规划、执笔。本书是 IBM 软件学院指定的 WebSphere MQ 学习教材。全书分为 3 部分共 14 章, 第 1 部分介绍的是 WebSphere MQ 原理和体系结构, 分为两章; 第 2 部分介绍的是 WebSphere MQ 系统管理, 分为 6 章, 包括安装、配置、管理、控制命令和问题诊断等; 第 3 部分介绍了 WebSphere MQ 的应用开发, 由 6 章组成, 内容包括程序的设计、编写和例子程序。

本书作为 WebSphere MQ 产品的实用教程和指南, 至少对两种读者有益: 一种是 WebSphere MQ 产品的初学者, 本书能成为其指导性资料; 另一种是 WebSphere MQ 的系统管理员和开发者。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

IBM WebSphere MQ 基础教程/甘荃、娄丽军编著. —北京: 电子工业出版社, 2004. 1

(IBM 软件学院)

ISBN 7-5053-9445-2

I. I... II. ①甘... ②娄... III. 网络服务器—应用软件—程序设计—教材 IV. TP393.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 112509 号

责任编辑: 赵红梅

印 刷: 北京市增富印刷有限责任公司

出版发行: 电子工业出版社

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×980 1/16 印张: 16.5 字数: 369.6 千字

印 次: 2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 6 000 册 定价: 29.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。
联系电话: 010-68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

随着中国正式加入 WTO，如何提高中国企业的全球竞争力成了政府、企业和媒体关注的焦点。几乎所有的企业都意识到，企业信息化是必由之路，其中，企业电子商务当是信息化建设的一项重要内容。中国企业，无论是大型企业还是中小型企业越来越意识到，要在激烈的市场竞争中保持优势，企业信息化、管理科学化已成为必然，应用网络实现企业现代化管理，使用电子商务实现企业重组，已经成为诸多企业的中心议题，我们有理由相信，中国企业一定会应用这种方式，提高自身的竞争力，这是企业发展的必然。

长期以来，IBM 在企业应用领域所付出的巨大努力，使得它具有极强的生命力。今天，我们看到大量的政府部门、金融、电信和企业用户使用 IBM DB2 作为数据存储平台，使用 IBM Lotus Domino 作为办公自动化的支撑环境，使用 WebSphere 作为企业电子商务的基础平台等。

适逢政府办公自动化、企业信息化、电子商务在中国深入人心，同时看到全球 IT 的迅猛发展态势，作为全球大型企业应用产品提供商，IBM 又将新版 DB2、WebSphere 和 Lotus/Domino 产品推向市场。与 IBM 前期产品一样，它们将受到更加广泛的注意，成为计算机领域一颗耀眼的明星。

我们与 IBM 联合出版《IBM 软件学院》系列丛书，将 IBM 企业应用软件的最新技术，连同多年的研究成果奉献给广大读者。

本套丛书将成为广大数据库开发人员、数据库管理人员、网上应用系统开发人员、电子商务应用开发人员、大专院校计算机（信息、管理）等相关专业的广大师生和数据库爱好者的参考读物。

在此，我们临出版之残酷竞争而不惧，旌旗猎猎而异军突起，这与广大读者的支持是分不开的。为使我们的脚步更坚实、使我们的队伍永远保持活力和创造力，我们期待着您能为我们的前进贡献出您的意见和建议。同时，我们也在等待着您的加入。

我们的联系方式：

咨询电话：(010) 68134545 68131648

答疑邮件：support@fecit.com.cn

网 址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

答 疑：<http://www.fecit.com.cn> 的“问题解答”专区

通用网址：FECIT、飞思教育、飞思科技、飞思

电子工业出版社计算机研发部

关于飞思

新世纪之初的北京，一群满怀共同理想的年轻人聚集在飞思教育产品研发中心的旗帜下，他们将新的希望和活力注入了中国 IT 教育产品开发领域。飞思人在为把自己打造成为中国 IT 教育产品研发的精英团队而更加不懈努力。

21 世纪的今天，飞思人在多元化教育产品的开发和出版等方面已经迈出了坚实的第一步，开拓出属于自己的一片天空，初步赢得了涓涓细流。

如今，本着教育为科技服务的宗旨，飞思科技产品研发中心以崭新的面貌等待您的支持与关注。

飞思人理念

我们经常感谢生活的慷慨，让我们这些原本并不同源的人得以同本，为了同一个梦想走到一起。

因为身处科技教育前沿，我们深感任重道远；因为伴随知识更新节奏，我们一刻不敢停歇。虽然我们年轻，但我们拥有：

“严谨、高效、协作”的团队精神

全方位、立体化的服务意识

实力雄厚的作者群和开发队伍

当然，最重要的是我们拥有：

恒久不变的理想和永不枯竭的激情和灵感

正因如此，我们敢于宣称：

飞思科技 = 丰富的内容 + 完美的形式

这也是我们共同精心培育的品牌  的承诺。

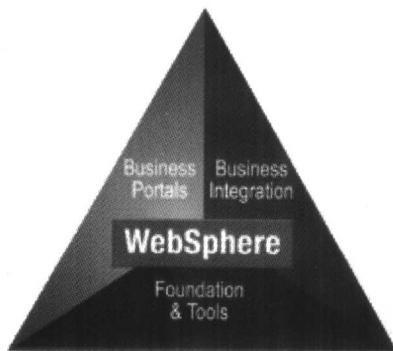
“问渠哪得清如许，为有源头活水来”。路再远，终需用脚去量；风景再美，终需自然抚育。

年轻的飞思人愿为清风细雨、阳光晨露，滋润您发芽、成长；更甘当坚实的铺路石，为您铺就成功之路。

序

IBM WebSphere 软件平台是目前市场上功能最全面、成长最快的电子商务平台，它能够帮助广大客户满足其不同电子商务需求，缩短市场进入周期，并将其用户与供应商有机地联系在一起，提供动态的商务协作能力，极大地提高了其市场竞争力。

从 2002 年开始，IBM 为 WebSphere 平台定义了一种崭新的模式：金字塔结构模式，将整个 WebSphere 软件家族划分为三个方面的产品：基础和工具（Foundation and Tools）、商业门户（Business Portals），以及业务整合（Business Integration）。



WebSphere 金字塔结构模式

WebSphere MQ 作为消息中间件产品的实施标准，它能够为用户提供一个具有工业标准、安全、可靠的信息传输系统。

在核心业务系统中，想来没有人可以容忍任何一笔商务数据在传输过程中发生丢失、错误或延迟，正是因为这个原因，WebSphere MQ 作为业界惟一承诺“传且只传一次，不丢失，不重传”的消息中间件产品，得到众多客户的认可和应用。据著名咨询调查公司的统计报告显示，WebSphere MQ 在 2002 年达到了 81% 的绝对领先市场份额。而且，随着企业应用整合（EAI）的需求增大，以 WebSphere MQ 为代表的消息中间件作为 EAI 方案不可缺少的通信基础，得到了更广阔的应用天地。

WebSphere MQ 是 IBM 软件产品在中国获得巨大成功的软件产品之一。今天，您的日常生活和工作中可能都在不知不觉中体会着 WebSphere MQ 所带来的方便和影响。您在银行存取钱的过程，正是 WebSphere MQ 在保证着金融信息传输的可靠、交易的准确；您在用享受电话自由沟通的同时，也是 WebSphere MQ 在默默地保证通信的稳定和缴费的方便。

而作为 IT 的技术人员，我们最希望从繁琐和重复的数据校错程序中摆脱出来，而把精力集中在业务逻辑程序的开发和开发效率的提高上，WebSphere MQ 正是凭借其简便快速的编程风格、可扩展性和跨平台性赢得设计和开发人员的认可。WebSphere MQ 支持多达 35 种不同的操作系统平台，您几乎很难列出一个跟 WebSphere MQ 无关的平台系统。同时，在这么多的平台上，WebSphere MQ 的开发方式却保持完全的一致性，而且，简单的几个函数调用，就可以帮助您轻松地控制和管理一个集成的商业应用，使得组成这个商业应用的多个分支程序（模块）之间通过传递信息完成整个工作流程。

为了在国内普及 WebSphere MQ 技术，让广大有志于在电子商务领域有所作为的开发人员有机会学习、掌握 IBM 业界领先的企业级产品和技术，并进一步地提高 WebSphere MQ 的应用开发水平，IBM 软件学院特别组织了在国内长期从事 WebSphere MQ 应用开发的技术专家和 IBM 公司部分资深的工程技术人员共同开发了这本帮助您掌握 WebSphere MQ 的教程。在电子工业出版社飞思科技产品研发中心的大力支持下，此教程得以出版。

在此，谨向为本书的编撰、出版而辛勤工作的诸位作者、IBM 公司同仁及电子工业出版社的工作者表示衷心的感谢。

我坚信，此书定能对于您学习、应用、研究 WebSphere MQ 有所裨益。

IBM 公司大中华区软件部 AIM/WebSphere 销售总经理

林鴻呈

前 言

今天,大多数企业都希望他们的硬件和软件提供者不只受限于一家厂商,相反,大家普遍认为应当面向多家厂商,能够运行多种软件的多种硬件平台,这些硬件平台既可以是大型机,也可以是笔记本电脑。其中包括传统的中央集中式系统,通常指大型企业所采用的大型机,部门级小型计算机和个人用计算机或工作站。通常这些平台是在“混乱”中发展起来的,它们的成长既有独立性,又有偶然性。

混乱造成的结果是由企业“玻璃房子”控制的清静、秩序井然的世界退化成了一个独立而分散的部门,并要求任务能够满足其独立而分散的需求。有些公司一直在寻求一种成熟的策略,以便在企业范围内扩展应用和数据,使其距最终用户最近。这种需求在设计时,存在许多限制,因为目前的交互式主要是同步形式,它要求对方一直处于通信状态,这必然会大大增加网络代价。

目前,许多企业都是由一些相对于整体业务问题而孤立的解决方案所组成的自动化孤岛。在信息共享的大环境下,如果能在这些孤岛之间架起桥梁,那么效率和利润都将得到提高。从我们与不同行业客户与服务提供者广泛接触的经验来看,这种沟通非常必要,而且正变得越来越重要。

有些公司已经找到了连接网络若干个部分的解决方案,它们或者是自行开发的,或者只有较窄的应用领域。如 IBM 用户事务处理的 CICS 就有这样的连接功能,但数据处理软件的设计、维护和开发通常都非常昂贵。因此,需要一种通用软件,它能够集成多个运行于供应商所提供的系统上的应用程序。这种软件不仅成本不高,而且可以可靠地处理很高的吞吐量,消息中间件正是解决这种互连问题的解决方案。

商业消息中间件的出现保证了消息传输的可靠性,高效率 and 安全性,同时也减小了系统的开发周期。目前应用最多的消息中间件产品为 IBM Websphere MQ。本书针对 Websphere MQ 的体系结构、管理和开发进行详细的阐述,希望对读者有所帮助。

本书范围

本书为 IBM 软件学院系列丛书,由在国内长期从事 WebSphere MQ 应用开发的技术专家和 IBM 公司部分资深的工程技术人员共同规划、执笔。本书是 IBM 软件学院指定的 WebSphere MQ 学习教材。全书分为 3 部分共 14 章,第 1 部分介绍的是 WebSphere MQ 原理和体系结构,分为两章;第 2 部分介绍的是 WebSphere MQ 系统管理,分为 6 章,包括安装、配置、管理、控制命令和问题诊断等;第 3 部分介绍了 WebSphere MQ 的应用开发,

由 6 章组成，内容包括程序的设计、编写和例子程序。

本书作为 WebSphere MQ 产品的实用教程和指南，至少对两种读者有益：一种是 WebSphere MQ 产品的初学者，本书能成为其指导性资料；另一种是 WebSphere MQ 的系统管理员和开发者。

进一步参考资料

- 《WebSphere MQ System Administration Guide》
- 《Application Messaging Interface》
- 《Application Programming Guide》
- 《Application Programming Reference》
- 《WebSphere MQ Clients》
- 《Event Monitoring》
- 《Intercommunication》
- 《Programmable Command Formats and Administration Interface》
- 《Queue Manager Clusters》
- 《Script (MQSC) Command Reference》
- 《Using C++》
- 《Using Java》

上述书籍均可到以下网址下载：

<http://www-3.ibm.com/software/ts/WebSphere MQ/library/manuals/>

飞思科技产品研发中心

目 录

第 1 篇 WebSphere MQ 原理和 体系结构	
第 1 章 WebSphere MQ 原理	3
1-1 中间件	3
1-1-1 中间件的优点	3
1-1-2 中间件的分类	4
1-2 三种通信技术的比较	5
1-3 WebSphere MQ 的原理	8
1-4 WebSphere MQ 的重要特点	9
1-5 小结	10
第 2 章 WebSphere MQ 体系结构	11
2-1 基本概念	11
2-1-1 WebSphere MQ 对象	11
2-1-2 消息	12
2-1-3 队列	14
2-1-4 队列管理器	18
2-1-5 通道	19
2-1-6 进程	23
2-1-7 群集	23
2-1-8 名称列表	23
2-1-9 认证信息对象	24
2-1-10 系统默认对象	24
2-1-11 MQI (Message Queue Interface)	24
2-2 体系结构	25
2-2-1 WebSphere MQ 和 消息排队	26
2-2-2 与时间无关的 应用程序	26
2-2-3 消息驱动处理	26
2-2-4 队列管理器的进程	26
2-3 客户机和服务器	27
2-4 触发机制	28
2-4-1 触发的概念	28
2-4-2 触发类型	29
2-4-3 触发的工作原理	30
2-5 队列管理器群集	31
2-5-1 群集的概念	31
2-5-2 群集的优点	32
2-5-3 群集的组件	33
2-5-4 创建群集	33
2-5-5 实现负载均衡	34
2-5-6 群集管理	36
2-6 小结	37
第 2 篇 WebSphere MQ 系统管理	
第 3 章 WebSphere MQ 系统安装	41
3-1 规划安装	41
3-1-1 硬件要求	41
3-1-2 软件要求	42
3-2 安装 WebSphere MQ	44
3-2-1 WebSphere MQ 文档	44
3-2-2 WebSphere MQ 安装	44
3-3 验证安装	47

3-3-1	安装验证	47
3-3-2	测试对象	48
3-4	小结	48
第 4 章	WebSphere MQ 的管理	49
4-1	本地和远程管理	49
4-2	使用命令管理	
WebSphere MQ	50	
4-2-1	控制命令	50
4-2-2	WebSphere MQ 脚本	
(MQSC) 命令	50	
4-2-3	PCF 命令	53
4-3	WebSphere MQ 配置	54
4-3-1	在 Windows 系统上	
更改配置信息	54	
4-3-2	在 UNIX 系统上更改	
配置信息	55	
4-4	WebSphere MQ 安全性	58
4-5	WebSphere MQ 事务性	
支持	60	
4-6	WebSphere MQ 死信队列	
处理程序	61	
4-7	小结	61
第 5 章	WebSphere MQ 控制命令	63
5-1	如何使用控制命令	63
5-2	控制命令	64
5-3	小结	66
第 6 章	WebSphere MQ 互连通信	67
6-1	基本概念	67
6-1-1	分布式队列组件	71
6-1-2	死信队列	74
6-1-3	怎样到达远程队列	
管理器	74	

6-2	实现应用程序通信	76
6-2-1	发送消息到远程队列	
管理器	76	
6-2-2	触发通道	79
6-2-3	消息的安全性	80
6-2-4	WebSphere MQ 对象	
配置举例	81	
6-3	通道的维护	86
6-3-1	通道的状态	86
6-3-2	通道维护命令	88
6-3-3	设置 MaxChannels 和	
MaxActiveChannels		
属性	91	
6-4	配置侦听程序	91
6-4-1	Windows 平台	91
6-4-2	UNIX 平台	92
6-5	小结	93
第 7 章	WebSphere MQ 恢复	
和重新启动	95	
7-1	WebSphere MQ	
的数据日志	95	
7-1-1	日志的概念	95
7-1-2	日志控制文件	96
7-1-3	日志类型	96
7-1-4	计算日志的大小	97
7-2	使用数据日志进行恢复	98
7-2-1	从掉电或通信	
故障中恢复	98	
7-2-2	恢复受损对象	99
7-2-3	媒体恢复	99
7-2-4	恢复媒体映像	100
7-2-5	启动期间恢复	
受损的对象	100	

7-2-6	在其他时间恢复 受损的对象	101
7-3	保护 WebSphere MQ 日志文件	101
7-4	备份和恢复 WebSphere MQ	101
7-4-1	备份 WebSphere MQ	101
7-4-2	恢复 WebSphere MQ	102
7-5	恢复方案	102
7-5-1	磁盘故障	102
7-5-2	受损的队列 管理器对象	103
7-5-3	受损的单个对象	104
7-5-4	自动媒体 恢复故障	104
7-6	使用 dmpmqlog 命令 转储日志	104
7-7	小结	108
第 8 章	WebSphere MQ 问题诊断	109
8-1	错误日志	109
8-1-1	日志文件	110
8-1-2	忽略 WebSphere MQ for Windows 的 错误代码	110
8-1-3	操作信息	111
8-2	死信队列	111
8-3	配置文件和问题确定	111
8-4	跟踪	111
8-4-1	WebSphere MQ Windows 的跟踪	111

8-4-2	WebSphere MQ AIX 的跟踪	113
8-5	首次故障支持技术 (FFST)	116
8-5-1	FFST: WebSphere MQ Windows 版	116
8-5-2	FFST: WebSphere MQ UNIX 系统版	118
8-6	小结	120

第 3 篇 WebSphere MQ 应用开发

第 9 章	设计 WebSphere MQ 应用程序	123
9-1	介绍应用设计	123
9-1-1	规划设计	123
9-1-2	WebSphere MQ 对象	124
9-1-3	设计消息	124
9-1-4	WebSphere MQ 技术	124
9-1-5	应用编程	125
9-1-6	测试应用程序	126
9-2	WebSphere MQ 消息	127
9-2-1	消息描述符	127
9-2-2	消息种类	127
9-2-3	消息控制信息和消息 数据的格式	127
9-2-4	消息优先级	128
9-2-5	消息组	128
9-2-6	消息持久性	129
9-2-7	检索消息	129
9-2-8	交付失败的消息	129
9-3	小结	130

第 10 章 用 MQI 编程	131
10-1 概述	131
10-2 平台和语言	132
10-3 库和存根模块程序	133
10-4 体系结构模型	135
10-5 用 MQI 编程	137
10-5-1 API 的基本概念	137
10-5-2 连接到队列 管理器	139
10-5-3 打开 WebSphere MQ 对象	140
10-5-4 关闭 WebSphere MQ 对象	143
10-5-5 断开与队列 管理器的连接	144
10-5-6 将消息放入队列	144
10-5-7 从队列获取消息	147
10-5-8 从队列浏览消息	149
10-5-9 查询对象属性	151
10-5-10 设置对象属性	152
10-5-11 MQI 中的 事务处理	154
10-5-12 MQI 中的 消息分组	155
10-6 小结	157
第 11 章 用 C++ API 编程	159
11-1 概述	159
11-2 平台和语言	159
11-3 库	160
11-4 体系结构模型	161
11-5 用 C++ API 编程	163
11-5-1 连接到队列 管理器	163

11-5-2 打开 WebSphere MQ 对象	163
11-5-3 关闭 WebSphere MQ 对象	165
11-5-4 断开与队列管理器 的连接	165
11-5-5 消息放入队列	165
11-5-6 从队列获取消息	168
11-5-7 浏览队列上 的消息	170
11-5-8 查询并设置 对象属性	171
11-5-9 事务处理管理	173
11-5-10 消息分组	173
11-6 小结	175
第 12 章 用 Java 编程	177
12-1 概述	177
12-2 平台	177
12-2-1 获得软件包	177
12-2-2 WebSphere MQ for Java 的运行环境	178
12-3 使用 WebSphere MQ for Java	180
12-3-1 客户机连接模式	181
12-3-2 绑定模式	181
12-3-3 类库	181
12-4 用 WebSphere MQ Java API 开展工作	183
12-4-1 设置连接	183
12-4-2 打开队列	185
12-4-3 处理 WebSphere MQ 消息	185
12-5 应用程序开发	187

12-5-1 简单的消息发送器	应用程序..... 188
12-5-2 简单的消息接收	应用程序..... 190
12-5-3 请求/回复..... 192	
12-5-4 回复器应用程序..... 196	
12-5-5 消息分组..... 199	
12-5-6 简单的组接收	应用程序..... 202
12-6 小结..... 205	
第 13 章 用 ActiveX 编程..... 207	
13-1 概述..... 207	
13-2 平台和语言..... 208	
13-3 库..... 209	
13-4 架构模型..... 209	
13-5 用 WebSphere MQ	Automation Classes
	for ActiveX 编程..... 210
13-5-1 连接到队列	管理器..... 210
13-5-2 打开 WebSphere MQ	对象..... 211
13-5-3 基本操作..... 213	
13-5-4 关闭对象..... 216	
13-5-5 关闭连接..... 217	
13-6 事务处理管理..... 217	
13-7 分组..... 220	
13-8 小结..... 221	
第 14 章 用 AMI 编程..... 223	
14-1 概述..... 223	
14-2 平台和语言..... 226	
14-3 库和包..... 228	
14-4 体系结构模型..... 230	
14-5 用 AMI 编程..... 231	
14-5-1 连接到队列	管理器..... 232
14-5-2 打开 WebSphere MQ	对象..... 233
14-5-3 基本操作..... 237	
14-5-4 删除会话	并关闭连接..... 241
14-6 AMI 和 MQI 的比较..... 242	
14-7 事务处理管理..... 242	
14-8 分组..... 244	
14-9 小结..... 245	
附录 WebSphere MQ 的默认	系统对象..... 247

1

WebSphere MQ

原理和体系结构

第 1 章 WebSphere MQ 原理

重点内容:

- 了解什么是中间件, 以及中间件的特点。
- 介绍 WebSphere MQ 的原理。
- 介绍 WebSphere MQ 的特性和优点。

1-1 中间件

中间件处于应用软件和系统软件之间, 是一种以自己的复杂换取企业应用简单化的可复用的基础软件。在中间件产生以前, 应用软件直接使用操作系统、网络协议和数据库等开发, 所以开发者不得不面临许多很棘手的问题, 如操作系统的多样性, 繁杂的网络程序设计和管理工作, 复杂多变的网络环境, 以及数据分散处理带来的不一致性、性能和效率、安全问题等。这些问题与用户的业务没有直接关系, 但又必须解决, 耗费了大量有限的时间和精力。于是, 有人提出将应用软件所要面临的共性问题进行提炼、抽象, 在操作系统之上再形成一个可复用的部分, 供成千上万的应用软件重复使用。这一技术设想最终形成了中间件产品。

从技术上讲, 中间件是介于应用系统和系统软件之间的一类软件, 它使用系统软件所提供的基础服务(功能), 衔接网络上应用系统的各个部分或不同的应用, 能够达到资源共享和功能共享的目的。

1-1-1 中间件的优点

关于中间件的优点, 可以从以下几个方面来进行分析。

- 应用开发: The Standish Group 分析了一百个关键应用系统中的业务逻辑程序、应用逻辑程序及基础程序所占的比例, 发现了一个有趣的平均百分比, 其中, 业务逻辑程序、应用逻辑程序仅占总程序量的 30%, 而基础程序却占了 70%。若是以新一代的中间件系列产品来组合应用, 同时配合可复用的商务对象构件, 则应用开发费用可节省至 80%。