

IBM大学合作项目书籍出版资助

教育部-IBM高校合作项目
精品课程系列教材



大型机 数据库管理系统DB2

文军 惠亭 许毅 编著



清华大学出版社

IBM大学合作项目书籍出版资助

教育部-IBM高校合作项目
精品课程系列教材

大型机 数据库管理系统DB2

文 军 惠 亭 许 毅 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

IBM DB2 通用数据库是全球第一个具备数据管理、内容管理、商业智能和企业信息门户全面集成能力的数据库管理系统。目前,银行、证券、保险等金融机构都使用了大型主机系统 DB2。本书详细介绍了 DB2 数据库的各种产品;主机 z/OS DB2 版本的功能特性;z/OS DB2 的运行环境和对象;几种访问 z/OS DB2 数据库的方法;通过程序访问 z/OS DB2 的方法,其中包括 DB2 嵌入式 SQL 的程序设计,Java、COBOL 与 z/OS DB2 的访问接口;DB2 的并发机制和 z/OS DB2 安全机制;应用数据库的恢复;DB2 数据的导入与导出等内容。

本书内容丰富,不仅可以作为计算机专业本、专科学生学习主机 DB2 课程的教材,也可以作为从事此信息领域工程技术人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

大型机数据库管理系统 DB2 / 文军,惠宇,许毅编著. —北京:清华大学出版社,2010.9
(教育部-IBM 高校合作项目精品课程系列教材)

ISBN 978-7-302-22723-6

I. ①大… II. ①文… ②惠… ③许… III. ①关系数据库—数据库管理系统,DB2—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 088280 号

责任编辑:白立军

责任校对:梁毅

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:12.75

字 数:310 千字

版 次:2010 年 9 月第 1 版

印 次:2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:23.00 元

产品编号:035786-01

序 言

从早期的人类登月计划到现今繁荣的银行业,大型主机都是不可或缺的功臣。

从 360 时代“360 度全方位服务”的大型机,到 390 年代“面向企业”的大型服务器,直至如今电子商务时代的“不中断、不宕机的 z”主机,IBM 在其主机发展的历史长河中,始终秉承了 On Demand(按需应变)的宗旨,以“虚拟化、开放与创新”为指导,以超乎想象的能力面对各种严峻的挑战,甚至是生存危机,从而不断焕发出新的生命力。这就是大型主机永葆青春的秘诀。

当今,大型主机在降低基础设施复杂性,降低数据中心占地空间,确保信息安全以及降低数据中心能源和电力成本方面又有新的创新与发展,它已成为全新企业级数据中心的理想引擎,大型主机的用户数量也在不断增多。大型主机的应用不仅在传统的政府、金融、海关、税务、铁路等领域继续发挥着威力,而且在保险、医疗、制造、物流、网络、手机、游戏娱乐等领域也展现了新的魅力。

我们已经看到,市场对那些有能力承担大型主机开发、编程或创新任务的学生有着巨大的需求。对这些学生而言,大型主机俨然已成为他们职业生涯的基础。

1997 年,IBM 公司与国家教育部签署了捐赠四台大型主机的协议,并选择北京大学、复旦大学、华中科技大学(原华中理工大学)和华南理工大学作为受赠高校。四所高校在获得了当时最先进的计算机系统后,借鉴国外高校的经验,在国内高校的计算机学院设置了大型主机专业方向,并在大型主机的人才培养和科研上进行了探索。在课程体系的建設上,四所高校根据各自的特点,编写了相关教材,对本科生、研究生开设了专业课程。

随着 IBM 技术的创新发展、全球经济化的持续深入以及我国软件产业和全球外包业的发展,需要更多的大型主机专门人才,教材更新的需求也越来越明显。2005 年,IBM 再次与华中科技大学、同济大学、华南理工大学、成都电子科技大学、四川大学、大连理工大学、大连交通大学及北京大学八所高校的计算机学院与软件学院联合启动了新的大型主机人才培养合作项目,并在上海、广州、成都、大连和武汉设立了五个区域性的系统教育中心,配备了

先进的大型主机和配套设备,从而使我国大型主机教学环境紧跟大型主机技术的发展前沿;2008年又新发展了云南大学、重庆大学、东北大学、东南大学及深圳大学等五所大学。预计今后两年,该项目将推广到20所大学。另外,参加合作项目的高校共同成立了“大型主机专业方向教学指导工作组”,定期开展大型主机教学交流活动,推进大型主机专业方向的教学改革。

令人高兴的是,IBM大学合作部组织各校教学骨干教师编写、出版了该套系列教材,其特色如下:

系统性:该套教材针对大型主机的基本概念、硬件体系结构、主机系统管理基础、主机应用系统开发工具及环境等几个主要方面进行较为系统、全面的阐述,并对最新的大型主机技术进行了详细的介绍,同时也介绍了主机操作的基本知识和主机操作系统的相关概念。

适用性:大型主机代表着一种信息处理方式,因此,大型主机技术不仅是计算机专业的研究方向,也是金融信息工程专业的研究课题。该套教材紧密结合当今大型主机应用的现状,紧紧围绕大型主机的最新关键技术进行重点介绍,同时注重系统操作实践,在向读者阐明相关基本概念和理论的同时,也介绍了主机操作的基本知识和操作实例。因此它不仅适于作为高校计算机专业课程的教材,而且是大型主机系统操作、管理人员和程序设计人员不可缺少的学习资料,对于从事主机外包业务的专业人员来说,也有很好的指导意义。

时代性:随着网络的发展,大型主机也在不断发展。现今的时代是知识经济时代,是信息爆炸的时代,更是大型主机推陈出新的时代。随着大型主机的发展,越来越多的新技术、新方案、新名词层出不穷。该套教材紧随时代发展的潮流,将大型主机相关的新技术、新概念、新方案融合在教材中,使读者能够快速了解目前大型主机的最新发展态势,成为时代的弄潮儿。

本套教材包括了学习大型主机技术的一些基础和入门课程,可以满足高等院校及企事业单位的开发工程师和维护管理人员教学与自学的需要。

我们相信,这套教材的出版,将进一步推动大型主机系统的产学研互动,提升大型主机从业人员的专业技能,提高大型主机的推广应用水平,为我国各项社会事业的繁荣发展做出更大的贡献。

中国计算机用户协会常务理事

中国计算机用户协会 IBM 用户大会组委会主席

中国机械工业联合会副会长

国家机械工业局经济信息中心主任



前言

当前银行、证券、保险市场的飞速发展要求建设与之配套的技术环境,技术环境的核心是大型主机系统。据调查,目前工、农、中、建、交等国内大型银行的后台数据处理中心设备均采用大型主机,这都需要大型主机系统的支撑,因此必将产生对大型主机人才的需求,特别是对大型主机系统管理员、应用开发程序员等岗位大量、持续的需求。此外,外资银行落户中国后,按照国家规定必须将交易数据留在国内,建立各个银行的数据中心也不可缺少大型主机人才。从软件出口的市场分布来看,日本是我国软件出口最重要的地区,约占软件出口市场产值的 65%。而在目前的对日软件外包订单中,大型主机软件外包业务非常少,这主要是因为我国缺乏大型机软件人才。

本书共分 10 章。第 1 章 DB2 数据库概述介绍了 DB2 数据库的分类、特点及安装。第 2 章 DB2 运行环境和对象介绍了 DB2 的地址空间、DB2 对象和如何在 DB2 中创建对象。第 3 章连接 z/OS 的 DB2 介绍了网络连接和 SPUFI 接口。第 4 章 DB2 嵌入式 SQL 应用主要介绍了嵌入式 SQL 语句及相关操作。第 5 章使用 Java 的数据库编程主要介绍了 JDBC 编程和 SQLJ 编程。第 6 章用 COBOL 访问 DB2 介绍了表、视图、宿主变量及一个综合实例。第 7 章 DB2 的并发机制介绍了并发机制的概念、锁定、锁模式和隔离级别。第 8 章 DB2 存取访问的安全性介绍了 Subsystem 存取、数据集的保护和访问 DB2 对象。第 9 章应用数据的恢复介绍了备份日志及其他一些与数据恢复相关的概念。第 10 章 DB2 数据的导入与导出介绍了与数据导入与导出相关的内容。

文军完成第 1、5、7、8 章的编写,惠亭完成第 2、9、10 章的编写,许毅完成第 3、4、6 章的编写。

由于时间紧迫,本书难免有一些不足之处,希望广大读者批评指正。

作 者

2010.2

目 录

第 1 章 DB2 数据库概述	1
1.1 DB2 数据库介绍	1
1.1.1 DB2 的分类	1
1.1.2 DB2 的特点	3
1.1.3 DB2 的产品组件	4
1.1.4 连接至 DB2 UDB 数据库服务器	5
1.1.5 DRDA 应用程序请求器支持	6
1.2 DB2 UDB 的安装	7
1.3 DB2 UDB 实例和 DB2 注册表	8
1.3.1 实例的内容	8
1.3.2 设置 DB2 变量值	8
1.3.3 DB2set 命令	9
1.3.4 DB2 管理服务器	9
1.4 DB2 UDB GUI 入门	10
1.4.1 到达 GUI 工具的路标	10
1.4.2 控制中心	11
1.4.3 脚本中心	12
1.5 DB2 的中间软件和连通性	12
1.5.1 DB2 通用的数据库客户机服务器	12
1.5.2 DB2 连接	12
1.5.3 DB2 Net, Data	13
1.5.4 DB2 数据连接器	14
1.5.5 DB2 关系连接	14
1.5.6 IBM WebSphere 应用服务器	14
1.6 DB2 应用程序开发	15
1.6.1 DB2 存储过程创建	15

1.6.2	DB2 OLAP 服务器	15
1.6.3	DB2 关系扩展	15
1.6.4	QMF	16
1.6.5	DB2 数据仓库中心和数据仓库管理	16
1.7	数据管理工具	17
1.7.1	z/OS 下的 DB2 管理工具	17
1.7.2	DB2 自动控制工具	18
1.7.3	DB2 表格编辑器	18
1.7.4	z/OS 下的 DB2 高性能卸载	18
1.7.5	z/OS 下的 DB2 日志分析工具	19
1.7.6	z/OS 下的 DB2 对象恢复	19
1.7.7	索引建议器	19
1.7.8	DB2 评估器	19
1.7.9	DB2 对象比较工具	20
1.7.10	DB2 缓冲池分析器	20
1.7.11	z/OS 下的 DB2 性能监控器	20
1.7.12	z/OS 下的 DB2 询问监控器	21
1.7.13	z/OS 下的 DB2 SQL 性能分析器	21
1.7.14	z/OS 下的 DB2 数据传播	21
1.7.15	z/OS 下的 DB2 恢复管理器	22
1.7.16	DB2 存档日志压缩工具	22
1.7.17	z/OS 下的 DB2 绑定管理器	22
1.7.18	z/OS 下的 DB2 网络询问工具	22
1.7.19	DB2 路径检验器	23
	习题	23
第 2 章	DB2 运行环境和对象	24
2.1	DB2 的地址空间	24
2.1.1	地址空间的优先级	26
2.1.2	附加工具	26
2.2	DB2 对象	29
2.2.1	数据库的逻辑、物理和性能特性	29
2.2.2	DB2 存储模型	29
2.2.3	数据库、表空间和表	30
2.2.4	表空间	30
2.3	在 DB2 中创建对象	33
2.3.1	概述	33

2.3.2 DB2 对象	34
习题	43
第 3 章 连接 z/OS 的 DB2	44
3.1 网络连接	44
3.2 DB2 的 SPUFI 接口	52
3.2.1 接口	52
3.2.2 系统参数	54
3.2.3 命令	55
3.2.4 控制中心	57
3.2.5 目录和路径	60
3.2.6 分布式数据	64
习题	68
第 4 章 DB2 嵌入式 SQL 应用	69
4.1 结构化查询语言和嵌入式 SQL	69
4.2 创建嵌入式 SQL 应用程序的步骤	70
4.3 嵌入式 SQL 概述	70
4.3.1 嵌入式 SQL 的一般形式	70
4.3.2 构造嵌入式 SQL 语句与宿主语言之间的通信	70
4.3.3 构造嵌入式 SQL 程序的执行过程	74
4.4 不用游标的 SQL 语句	76
4.4.1 说明性语句	76
4.4.2 数据定义语句	77
4.4.3 数据控制语句	77
4.4.4 INSERT 语句	77
4.4.5 查询结果为单记录的 SELECT 语句	78
4.4.6 非 CURRENT 形式的 UPDATE 语句	78
4.4.7 非 CURRENT 形式的 DELETE 语句	78
4.5 使用游标的 SQL 语句	78
4.5.1 查询结果为多记录的 SELECT 语句	79
4.5.2 CURRENT 形式的 UPDATE 与 DELETE 语句	79
4.6 创建程序包	80
4.7 绑定应用程序	81
4.7.1 预编译	81
4.7.2 绑定	82
4.7.3 执行计划或者程序包的权限	85

习题	86
第 5 章 使用 Java 的数据库编程	87
5.1 目标	87
5.2 JDBC 编程	87
5.2.1 DB2 JDBC 支持	88
5.2.2 DB2 JDBC Applet 或 Net 驱动	88
5.2.3 DB2 JDBC 应用程序驱动器	89
5.2.4 JDBC 驱动器注册	90
5.2.5 支持的数据类型	90
5.2.6 JDBC 接口	91
5.2.7 指定结果集类型	102
5.2.8 使用可滚动的数据集	103
5.2.9 调用存储过程	103
5.2.10 Batch Execution	104
5.2.11 LOB	105
5.2.12 元数据	105
5.2.13 并发和隔离级别	106
5.2.14 JDBC 基本类关系	107
5.2.15 使用 DataSource 和 Connection Pooling 对象	107
5.2.16 Java 命名和目录接口	108
5.2.17 Java 和分布式交易	109
5.2.18 JDBC Static SQL	109
5.3 SQLJ 编程	109
5.3.1 所需要的程序包	111
5.3.2 SQLJ 语法	111
5.3.3 宿主变量	111
5.3.4 结果集迭代器	111
5.3.5 位置迭代器	112
5.3.6 命名迭代器	113
5.3.7 默认连接环境	114
5.3.8 用户定义的 ConnectionContext 类	115
5.3.9 运行环境	116
5.3.10 用户定义的 SQLJ Classes 属性	116
5.3.11 SQLJ 翻译器	117
5.3.12 DB2 自定义文件配置器	117
5.3.13 SQLJ 程序实例	117

5.4	Java 存储过程	119
5.5	Java UDF	120
	习题	120
第 6 章	用 COBOL 访问 DB2	121
6.1	表和视图定义的声明	121
6.2	使用宿主变量	122
6.2.1	宿主变量概述	122
6.2.2	在宿主变量中使用指示变量	122
6.3	用 DCLGEN 生成表声明	122
6.3.1	通过 DB2I 调用 DCLGEN	122
6.3.2	通过 JCL 调用 DCLGEN	122
6.3.3	在程序中包含数据声明	124
6.4	在 COBOL 程序中使用 SQL 语句	124
6.4.1	定义 SQL 通信区	124
6.4.2	COBOL 中的嵌入式 SQL 语句	125
6.5	综合实例	126
6.5.1	表的建立及 COPYBOOK 的产生	126
6.5.2	单表查询的完整实例	127
6.5.3	程序的编译与运行	128
6.5.4	其他情况的简单实例	129
	习题	130
第 7 章	DB2 的并发机制	131
7.1	并发机制概述	131
7.1.1	并发性控制的重要性	131
7.1.2	锁	132
7.2	锁定	132
7.2.1	锁的属性	132
7.2.2	锁定的对象	132
7.3	锁模式	133
7.3.1	表锁定模式	133
7.3.2	行锁定模式	134
7.4	锁模式兼容性	135
7.5	隔离级别	136
7.6	其他影响锁定的因素	137
7.6.1	锁定表语句	137

7.6.2 锁转换	138
7.6.3 锁定升级	138
7.6.4 锁超时	139
7.6.5 死锁	139
7.7 数据库设计	140
7.8 应用程序设计	140
习题	141
第 8 章 DB2 存取访问的安全性	142
8.1 Subsystem 存取	142
8.2 数据集的保护	142
8.3 访问 DB2 对象	143
习题	153
第 9 章 应用数据的恢复	154
9.1 DB2 的日志	154
9.2 SYSIBM.SYSLGRNX 系统表	155
9.3 备份表空间	156
9.4 备份分区或数据集	156
9.5 复制数据集	157
9.6 COPY 的例子	158
9.7 表空间恢复概念	159
9.8 RECOVERY 实例	160
9.9 恢复前的准备工作	160
9.10 合并表空间的拷贝	161
9.11 重建索引	161
9.12 应用数据恢复	162
习题	163
第 10 章 DB2 数据的导入与导出	164
10.1 SQL INSERT、DELETE 和 UPDATE	164
10.1.1 自由空间	164
10.1.2 SQL INSERT	165
10.1.3 SQL DELETE	166
10.1.4 SQL UPDATE	166
10.2 DB2 实用程序的介绍	167
10.2.1 生成实用程序 JCL	167

10.2.2	DB2 实用程序控制面板	167
10.2.3	DSNUxxx.CNTL	167
10.2.4	DSNUPROC	168
10.2.5	SYSIBM.SYSUTILX	168
10.2.6	DB2 实用程序命令	169
10.3	装入实用程序	170
10.3.1	装入数据到一张基本表中	171
10.3.2	数据类型转换	171
10.3.3	数据转换	172
10.3.4	装入空值	173
10.3.5	装入多张表到一个表空间	174
10.3.6	装入指定的分区	175
10.3.7	RESUME 参数和 REPLACE 参数	175
10.3.8	其他的装入选项	176
10.3.9	丢弃文件	176
10.3.10	Unique Index Violations	177
10.3.11	装入需要考虑的事情	177
10.3.12	装入表空间阶段	178
10.3.13	DB2 Family Cross-Loader Function	178
10.3.14	装入带分隔符的输入数据	179
10.3.15	分隔的文件	179
10.3.16	带分隔符的输入实例	180
10.4	保证参照约束与检查约束	181
10.4.1	CHECK Pending	181
10.4.2	使用 CHECK DATA 使用程序	181
10.4.3	异常表	182
10.4.4	检查数据阶段	182
10.5	DB2 导出实用程序	183
10.5.1	指定输入表空间	184
10.5.2	导出记录的例子	185
10.5.3	输出字段的指定	185
10.5.4	错误处理	185
10.5.5	重启导出实用程序	186
10.5.6	导出实用程序	186
	习题	186
	参考文献	187

DB2 数据库概述

1.1 DB2 数据库介绍

IBM 公司在计算机科学的发展史上扮演了重要的角色。数据库管理系统,尤其是关系型数据库,更是与 IBM 公司有着不可分割的关系。三十多年来从理论研究到具体的系统实现,IBM 研究人员对数据库管理系统的发展做出了极大的贡献。

1970 年,IBM 研究中心的 E. F. Codd 博士在其论文中提出了关系型的数据库模式。在这个创新的理论中记录与记录的关系建立在它们共享的数据上,而不是像层次型数据库和网状数据库那样以指针维护数据的关联。因此数据库的查询可以使用非过程化的语句表达。而且,Codd 博士同时还证明了用一阶谓词逻辑微积分等数学理论作为非过程化语句基础的可能性,并进一步发展了关系微积分和关系代数,奠定了关系型数据库日后发展的理论基础。为此,Codd 博士在 1981 年获得了计算机科学界的最高奖——ACM 图灵奖。

1973 年,位于美国加州圣何塞的 IBM 研究中心开始了一个大型关系型数据库系统的研究项目 System R, System R 对于关系型数据库的商业化起着关键性的催化作用。在 D. Chamberlin 博士的领导下, System R 的一个研究小组发明了一套比关系微积分和关系代数更适合最终用户使用的非程序化查询语言——SQL。从 20 世纪 70 年代末期开始一直到现在,基于 SQL 的数据库逐渐成为数据库管理系统的主流。

在以 System R 为基础的一系列研究计划之后,IBM 公司推出了一个成熟的、出于商业化考虑的关系型数据库产品——DB2。20 世纪 80 年代初期,DB2 的发展重点放在大型机平台上,从 20 世纪 80 年代中期到 90 年代初期,DB2 已经发展到中型机、小型机和微机平台。从其诞生之日开始,DB2 就定位于要为各种规模的企业提供稳定、高效的数据管理支持,这为其赢得了不胜枚举的用户和无数荣誉。目前,全世界 70% 的商业数据存放在 IBM 公司的数据库产品中。

1.1.1 DB2 的分类

DB2 有着一个庞大的产品家族。可以说,DB2 是当前适用范围最广泛的数据库产品。DB2 产品的划分通常分为两种方法:一种方法是按其所能支持的硬件和操作系统平台进行划分,另一种方法是按其所能支持的用户规模的不同进行划分。

1. 按照支持的硬件和操作系统平台来划分

DB2 产品除了能够运行在 IBM 自己开发的所有平台上之外,还对其他公司的系统提

供广泛支持,其运行范围几乎覆盖了当前所有流行的硬件和操作系统平台。

在大型机操作系统上,有 DB2 for OS/390、DB2 for MVS/ESA、DB2 for VSE 和 DB2 for VM 等多种产品;在由 IBM 公司设计的小型机 AS/400 上,DB2 已经嵌入在操作系统 OS/400 之中,为其提供数据管理服务,成为 OS/400 不可分割的一部分。

DB2 对 UNIX 操作系统的支持同样十分广泛,可以在 AIX、HP-UX、Solaris、SCO-UNIX、SINIX 等多种系统上找到其相应的版本。

在 PC 操作系统上,DB2 可以对 Windows 9x、Windows NT 系列以及 OS/2 等多种操作系统提供支持。从 UDB 6.1 版本开始,UDB 还增加了对 Linux 操作系统的支持。

2. 按照支持的用户规模来划分

UDB 产品除了能够对各种硬件和操作系统平台进行支持之外,为了适应不同用户群的需要,还提供了不同级别的产品,对小到个人用户,大到为上百万用户提供服务的系统都能提供强有力的支持。DB2 的类型如图 1-1 所示。

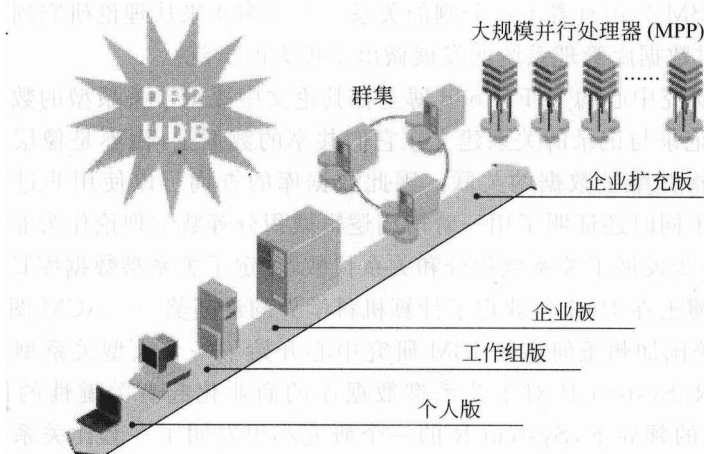


图 1-1 DB2 的类型

UDB DB2 版本不同级别产品的特点如下:

(1) DB2 Everywhere

严格地说,DB2 Everywhere 并不是传统意义上的数据库,而是专门为移动设备设计的微型数据库。DB2 Everywhere Sync Server 将 DB2 的功能扩展到了各种移动设备上。它是针对个人数字助理(PDA)、手提式个人计算机(HPC)而设计的,并且它很快也会支持蜂窝电话。DB2 Universal Database Everywhere 使 DB2 数据可以完全自由移动。借助 DB2 Everywhere Sync Server,专业人员能够在任何地点、任何时候处理电子商务信息。它使很多手持式设备(例如,运行 Palm 操作系统和 Windows CE 的设备)具有了企业 DB2 的功能。

(2) UDB 个人版

UDB 个人版是专门为个人用户设计的功能完备的个人数据库产品,允许用户在本地建立数据库、更改数据、开发应用程序,从本地对数据库管理系统进行存取以及通过内置的客户端对远程数据库服务器进行管理。该版本的限制在于不能对远程应用程序提供全面支持。该版本可以运行在 Windows、OS/2 以及 Linux 平台上。

(3) UDB 工作组版

UDB 工作组版适用于小型局域网的数据管理需求,具有 UDB 个人版的全部功能,并能够对远程应用程序提供全面支持。该版本可以运行在 Windows、OS/2、Linux 以及各种 UNIX 平台上。

(4) UDB 企业版

UDB 企业版是以前 DB2 并行版的升级,适用于企业级的数据管理需求。它具有 UDB 工作组版的全部功能,并能够利用对称多处理(SMP)技术提高系统性能。在它的程序包中,包含了 DB2 Connect 企业版,允许 Intel 平台和 UNIX 平台的客户端应用程序访问大型机和 AS/400 上的数据库服务,UDB 企业版可以运行在 Windows、OS/2、Linux 以及 UNIX 平台上。

(5) UDB 企业扩展版

UDB 企业扩展版适用于大规模的企业应用。大规模的企业应用的基本要求是稳定(宕机时间短)和高效(处理速度快),UDB 企业扩展版能够利用群集(cluster)和大规模并行处理(MPP)技术提高系统的稳定性和性能。

在 UDB 丰富的产品线当中,除了包含在各种平台上运行的数据库管理系统之外,还包含了支持数据复制、数据库系统管理、Internet 应用、在线分析处理(OLAP)、多媒体处理和各种并行处理能力的产品。所有的这一切给用户提供了极大的选择余地,成为构造企业信息系统的基石。

1.1.2 DB2 的特点

DB2 通用数据库(UDB)在继承了 DB2 并行版的基础上,又做了进一步的增强和改进。无论是网络计算还是在线处理、多媒体处理,它都能给予全面、满意的支持,而且集成了图形化的数据库管理工具,把原来复杂的管理工作变得非常简单。以下是 UDB 数据库的一些特色。

1. 对 Internet 应用的支持

IBM 一直致力于提供基于 Internet 的全面解决方案,UDB 作为 IBM 的重要产品,是其关键的组成部分。通过 UDB 的 Internet 支持,可以方便地实现从任何一个浏览器访问数据库应用。UDB 对 Internet 的支持主要通过两种方式实现: Net. Data 和 JDBC。后面的章节将会有较详细的介绍。

2. 强大的多媒体功能

复杂的信息环境要求数据库中能够存放各种各样的数据,UDB 不仅能够有效处理传统数据类型,还支持对多媒体数据如图像、声音、视频及指纹等复杂结构数据的存取和检索。UDB 的多媒体功能是通过被称为关系扩展器的功能部件来完成的,它是一种预先包装的用户自定义类型和用户自定义函数、触发器、约束以及存储过程的集合。利用 UDB 提供的对象关系型特征,把 DB2 的基于内容的搜索能力扩展到诸如文本、图像、视频、音频甚至指纹之类的非传统数据类型中。使用关系扩展程序提供的相应数据类型的列(如文本或图像列),用户就可以把多媒体数据同常规企业数据一起存储在 UDB 的表中。用户可以通过这些关系扩展程序提供的命令行界面——使用 SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE 等语

句直接对多媒体数据进行操作,也可以在程序中直接引用关系扩展程序附带的 API 来处理多媒体数据。

3. 卓越的并行处理能力

UDB 无论在 SMP 环境还是在 MPP 环境下,甚至在 SMP 节点组成的 MPP 环境下,都可以充分发挥其并行处理能力。查询操作被透明地分开,然后并行执行,从而大幅度提高了执行能力。UDB 中有一个查询优化器,是专门为提高并行抽取数据的效率而设计的,这样就可以获得高效的查询性能。UDB 可以以并行方式执行全部数据库功能,包括全部 SQL 语句(SELECT、INSERT、UPDATE 和 DELETE 等)、实用程序(BACKUP、RESTORE、LOAD 等)和数据存取方法(连接、表扫描和索引扫描等)。

4. 先进的面向对象特征

UDB 支持面向对象,它与其他关系型数据库最根本的不同之处,就是它将“对象”的处理完全融合于整个 UDB 部件中。换句话说,UDB 的面向对象特征已经内置于 UDB 的数据库引擎中。不论是对传统数据(字符、数字、日期、时间等)还是对多媒体数据类型(图像、视频、音频等)的应用都是以相同的 SQL 语义来执行的。在 UDB 提供给传统数据的一些延伸接口中,如用户自定义类型(UDT)、用户自定义函数(UDF),都不需要区分数据是哪种类类型。在一个 UDB 的表中,可以随意将这些多媒体数据和传统数据信息储存在一起。UDB 对复杂数据类型的处理采用的是典型的面向对象方法。

1.1.3 DB2 的产品组件

DB2 提供了功能完全、稳定、关联的关系型数据库管理系统(Rational Database Management System, RDBMS),以及为通用数据库平台设计的一套相关产品。DB2 使这些平台能够支持 DB2 系列所有成员都可用的 IBM SQL 技术。

UDB 产品组件结构如图 1-2 所示。下面对 UDB 产品的各个组成部分分别给予介绍。

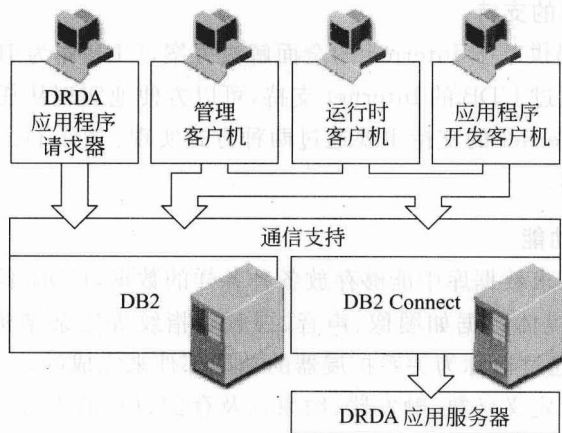


图 1-2 DB2 组件结构

DB2 框体表示 DB2 数据库(DB2 Engine)引擎。数据库引擎功能如下:

- (1) 管理并控制所有对数据的访问。