

IBM大学合作项目书籍出版资助

高等院校数据库技术与开发系列教材

DB2 UDB数据库 实用教程

段竹 吴镒 编著

清华大学出版社



DB2 UDB数据库 实用教程

I. ①D... II. ①吳... III. ①天... IV. ...

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书从理论结合实践的角度,讲解和描述了 DB2 数据库知识以及 DB2 的使用方法。全书共分为 10 章,主要包括:DB2 产品介绍,DB2 的安装,DB2 实例,DAS,DB2 工具,DB2 环境的设置,SQL 语言及其使用,DB2 产品组件结构,DB2 的访问,DB2 服务器的配置和连接,连接和断开数据库,DB2 系统层次结构,创建数据库,数据库对象及其创建,大对象,数据文件格式,数据导出,数据导入,数据装入,简要介绍 DB2MOVE,数据库备份和恢复概述,DB2 数据库恢复类型,DB2 日志,举例说明 DB2 数据库的备份和恢复的操作步骤,事务,并发和并发控制,锁,隔离级别,通过实验说明锁和隔离级别的使用方法,数据库监视的目的以及监视 DB2 数据库的方法,DB2 安全性概述,身份验证,授权,权限,特权,XML,XPath,XQuery,XML 在 DB2 中的应用等。

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

DB2 UDB 数据库实用教程/段竹,吴镒编著. —北京:清华大学出版社,2010.2

(高等院校数据库技术与开发系列教材)

ISBN 978-7-302-21520-2

I. ①D… II. ①段… ②吴… III. ①关系数据库—数据库管理系统,DB2 UDB—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 215716 号

责任编辑:梁 颖 薛 阳

责任校对:梁 毅

责任印制:孟凡玉

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:010-62776969, c-service@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:15.25 字 数:376 千字

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

印 数:1~4000

定 价:24.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:032724-01

FOR EWORD

前言

数据库技术的发展,已经成为先进信息技术的重要组成部分,是现代计算机信息系统和计算机应用系统的基础和核心之一。随着计算机技术的不断发展和使用,各行各业对数据存储的要求也在不断提高。

DB2 数据库是 IBM 公司提供的企业级关系型数据库解决方案,它提供了适于所有企业的数据管理解决方案,它在可靠性、稳定性、伸缩性以及可扩展性等方面都具有自己的优势,它所体现的特性和优点使越来越多的人关注和使用它。

DB2 提供高性能的数据存储和基于 SQL 标准的对关系数据的访问方式,并且 DB2 在已有的关系引擎的基础上,引入了一种用于 XML 数据的优化的数据存储引擎。应用程序开发人员可以将 XML 数据直接存储在 DB2 服务器中,并且可以获得使用 XQuery 搜索大量 XML 数据的能力。

本书讲解的是 DB2 V9。除了延续以前版本的 DB2 数据库管理特性外,DB2 V9 最大的一个特性就是引入了一种可以管理关系型数据和 pureXML 的混合型引擎。DB2 V9 中的新技术使用户能够充分利用非关系业务数据,比如 Excel 电子表格中的金融信息和通常存在于纸上或纸处理文档中的重要合同等。利用 DB2 V9 的一个连接语句就可以将这些业务数据与传统的关系数据合并在一个完整的视图中。对电子表格、合同、传真图像或收据的手工搜索可以由一个简单的语句替代。对 XML 数据的标准化访问机制确保了现有的报告工具和接口仍然可以对这些数据进行处理。pureXML 技术为企业的数据业务提供了具有革新意义的新方法。

因此,计算机专业的学生学习 DB2 数据库是十分必要的。

本书的特点在于理论与实践相结合,实用性强。本书在讲解 DB2 理论的同时,详细描述了其使用方法。通过本书,读者可以掌握 DB2 系统的基础知识,并且能够应用 DB2 进行数据库开发。本书可以作为学生学习 DB2 的教材,也可以作为工程技术人员学习 DB2 的参考书。

本书共分为 10 章。

第 1 章简要介绍了 DB2 UDB 以及它的产品,详细描述了 DB2 V9 的安装过程,详细说明了 DB2 实例和 DAS 的知识,简要介绍了 DB2 的 9 个工具的功能以及详细描述了启动它们的操作步骤,从 3 个方面说明了 DB2 环境的设置方法。

第 2 章讲述了关系型数据库的知识,详细描述了 SQL 语言,对键的知识和参照约束的概念进行了说明,说明了数据定义语言的结构及其使用,简要介绍了数据控制语言,通过多条示例语句由浅入深地详细描述了数据操纵语言的结构以及使用方法。

第3章简要介绍了DB2产品的组件结构、访问DB2的3种方法和DB2服务器配置的知识,通过命令行处理器和配置助手进行连接两方面说明了DB2服务器的连接过程,介绍了连接和断开数据库的命令以及使用图形用户界面方式连接和断开数据库的过程。

第4章详细说明了DB2系统的层次结构、创建数据库的方法、9个数据库对象以及创建它们的方法,讲解了大对象的3种数据类型。

第5章详细讲解了4种文件格式、数据导出、数据导入和数据装入的知识和方法,对DB2MOVE进行了简要介绍。

第6章讲解了数据库备份和恢复的概念、3种数据库恢复类型和DB2日志的知识,为读者设计了一个例子,通过该例子详细描述了DB2数据库的备份和恢复的操作步骤。

第7章详细讲解了事务的概念、并发和并发控制的知识、锁的知识和隔离级别的知识,为读者设计了一个实验,读者通过这个实验可以领会到锁和隔离级别的具体含义及其使用方法。

第8章介绍了数据库监视的目的,详细讲解了监视DB2数据库的方法。

第9章介绍了数据库安全性的知识,从3个方面对身份验证进行了详细说明,介绍了授权的基本知识,详细讲解了DB2中的5种权限的知识,详细描述了特权的知识。

第10章详细讲解了XML的概念和XML文档树,从XPath的数据类型、XPath的节点类型以及XPath中节点匹配的基本方法3个方面对XPath进行了详细描述,讲解了XQuery的基本概念、XQuery与SQL的区别、XQuery的表达式,和XML函数,讲述了创建包含XML文档的表的过程,详细讲解了XML数据检索的知识。

本书不足之处恳请读者指正。

编者

2009年7月

CONTENTS

目 录

第 1 章 DB2 UDB 概述	1
1.1 DB2 简介	1
1.2 DB2 的安装	3
1.3 DB2 实例	9
1.3.1 实例概述	9
1.3.2 DAS	10
1.4 DB2 工具	11
1.4.1 第一步	11
1.4.2 命令编辑器	12
1.4.3 命令窗口	13
1.4.4 命令行处理器	14
1.4.5 控制中心	14
1.4.6 任务中心	15
1.4.7 日志	16
1.4.8 配置助手	16
1.4.9 运行状况中心	17
1.5 DB2 环境的设置	17
1.5.1 DB2 概要文件注册表	17
1.5.2 环境变量	18
1.5.3 配置参数	18
1.6 本章小结	21
习题 1	22
第 2 章 SQL 语言	23
2.1 关系型数据库简介	23
2.2 SQL 语言基础	24
2.3 键(Key)	25
2.4 数据定义语言	25
2.4.1 创建表概述	25
2.4.2 CREATE 语句	26

2.4.3 ALTER 语句	27
2.4.4 DROP 语句	28
2.5 数据控制语言	28
2.6 数据操纵语言	29
2.6.1 SELECT 语句	29
2.6.2 INSERT 语句	59
2.6.3 UPDATE 语句	61
2.6.4 DELETE 语句	62
2.7 本章小结	63
习题 2	63
第 3 章 DB2 客户机/服务器连通性	68
3.1 DB2 产品组件结构	68
3.2 DB2 的访问	69
3.3 DB2 服务器配置	70
3.4 DB2 服务器的连接	71
3.4.1 通过命令行处理器连接	71
3.4.2 通过配置助手连接	72
3.5 连接和断开数据库	77
3.6 本章小结	78
习题 3	79
第 4 章 DB2 数据放置	80
4.1 DB2 系统概述	80
4.2 创建数据库	81
4.2.1 命令方式创建数据库	81
4.2.2 通过数据库向导来创建数据库	81
4.3 创建数据库对象	84
4.3.1 模式	85
4.3.2 表空间	87
4.3.3 缓冲池	93
4.3.4 表	95
4.3.5 索引	102
4.3.6 视图	104
4.3.7 别名	105
4.3.8 约束	106
4.3.9 触发器	107
4.4 大对象	108
4.5 本章小结	109
习题 4	109

第 5 章 数据移动	110
5.1 数据文件格式	110
5.1.1 DEL 文件	110
5.1.2 ASC 文件	111
5.1.3 WSF 文件	111
5.1.4 IXF 文件	111
5.2 数据导出	112
5.3 数据导入	114
5.4 数据装入	118
5.5 DB2MOVE	124
5.6 本章小结	124
习题 5	125
第 6 章 数据库备份和恢复	126
6.1 数据库备份和恢复概述	126
6.2 DB2 数据库恢复类型	127
6.3 DB2 日志	128
6.4 DB2 数据库的备份和恢复	130
6.5 本章小结	140
习题 6	141
第 7 章 数据并发性	142
7.1 事务	142
7.2 并发和并发控制	143
7.3 锁	144
7.3.1 锁的概念	144
7.3.2 DB2 中可以加锁的对象	144
7.3.3 锁的策略	144
7.3.4 锁的性能	145
7.4 隔离级别	147
7.4.1 隔离级别的种类	147
7.4.2 隔离级别的选择	148
7.5 DB2 中锁和隔离级别的使用方法	148
7.6 本章小结	162
习题 7	162
第 8 章 数据库监视	164
8.1 数据库监视概述	164
8.2 快照监视	164
8.3 事件监视	167
8.4 运行状况中心	169

8.5	解释工具	170
8.6	本章小结	172
	习题 8	172
第 9 章	DB2 的安全性	173
9.1	DB2 安全性概述	173
9.2	身份验证	174
9.2.1	身份验证的概念	174
9.2.2	身份验证的类型	174
9.2.3	身份验证的设置	175
9.3	授权	177
9.4	权限	177
9.5	特权	179
9.6	本章小结	199
	习题 9	199
第 10 章	XML 在 DB2 中的应用	200
10.1	XML	200
10.1.1	XML 的概念	200
10.1.2	XML 文档树	204
10.2	XPath	205
10.2.1	XPath 的数据类型	206
10.2.2	XPath 的节点类型	207
10.2.3	XPath 中节点匹配的基本方法	208
10.3	XQuery	210
10.3.1	XQuery 概述	210
10.3.2	XQuery 与 SQL 的区别	211
10.3.3	XQuery 表达式	211
10.3.4	XQuery 函数简介	216
10.4	XML 在 DB2 中的应用	218
10.4.1	创建包含 XML 文档的表	218
10.4.2	XML 数据的检索	220
10.5	本章小结	231
	习题 10	231
	参考文献	232

第 1 章

DB2 UDB 概述

本章学习目标

- 了解 DB2 UDB 的基本知识。
- 了解 DB2 产品的基本知识。
- 熟练掌握 Windows 系统下 DB2 的安装过程。
- 理解和掌握 DB2 实例的相关知识。
- 理解和掌握 DAS 的相关知识。
- 了解 DB2 工具的基本作用。
- 了解 DB2 环境的控制方式。

1.1 DB2 简介

DB2 是 IBM 公司研制的一种数据库管理系统, UDB 是 Universal Database, 即通用数据库的简称。20 世纪 80 年代初 DB2 的发展重点放在大型的主机平台上, 从 20 世纪 80 年代中期到 20 世纪 90 年代初 DB2 已经发展到中型机、小型机以及微型机等多种平台上, 它具有极强的伸缩性和扩充能力, 数据库的使用和管理也非常方便。

注意 本书讲解 DB2 UDB V9 的概念及其使用。

DB2 家族产品是全功能的、具有工业强度的数据库管理系统, 它们适用于多种平台, 例如 Windows、Linux、UNIX 和主机等平台。DB2 产品可以配置到单个的系统上, 或者配置到支持客户机工作站的 LAN 服务器上, 还可以配置为 Internet 的数据库服务器。各种平台上的 DB2 有共同的应用程序接口, 因此运行在一种平台上的程序可以很容易地移植到其他平台上。

注意 本书所讲述的 DB2 的概念和使用是基于 Windows 平台, 以后不再说明。

DB2 有多种不同的版本, 图 1.1 显示了可用的 DB2 发行版(DB2 系列中的 DB2 for System i 和 DB2 for System z 成员没有显示在图中)。从图 1.1 中可以看出, 每个版本都包含低一级版本的所有功能和特性, 并在此基础上添加了新的特性和功能。

下面对一些 DB2 版本进行介绍。

1. DB2 EveryPlace

DB2 EveryPlace 是专门为移动办公用户设计的微型数据库管理系统, 允许移动用户通过 PDA(Personal Digital Assistant, 个人数字助理)和掌上电脑等手持设备存取企业中的 DB2 数据源。

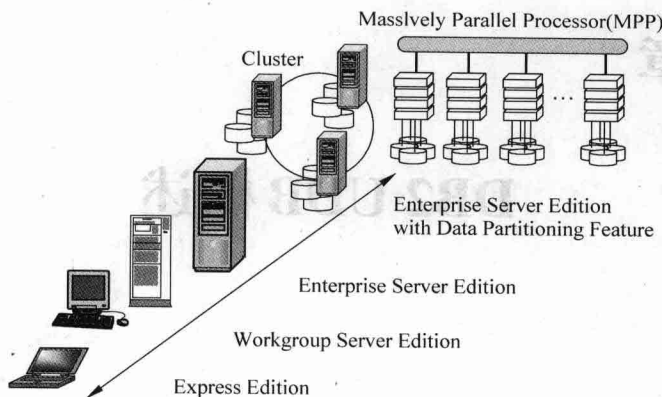


图 1.1 可用的 DB2 发行版

2. DB2 Personal Edition

DB2 Personal Edition 是专门为个人用户设计的功能完备的个人数据库产品,允许用户在本机建立数据库,通过内置的客户端对远程数据库服务器进行管理,但是该版本不能响应远程请求。

3. DB2 Express Edition

DB2 Express Edition(DB2 Express)是一种功能全面的支持 Web 的客户机/服务器关系型数据库管理系统。DB2 Express 可以用于基于 Windows 和 Linux 的工作站。DB2 Express 提供一个低价的入门级服务器,主要用于小型企业和部门的计算任务。

DB2 Express 在企业中可以扮演许多角色,它非常适合那些需要完全成熟的关系数据库的小型企业。这些企业希望存在一个企业级数据库来支撑其应用程序,在需要时,可以轻松扩展此应用程序而不必进行任何修改。

4. DB2 Workgroup Edition

DB2 Workgroup Edition(DB2 Workgroup)是一种功能全面的支持 Web 的客户机/服务器关系型数据库管理系统。它可以用于所有支持的 UNIX 版本、Linux 和 Windows。DB2 Workgroup 提供了一种低价的入门级服务器,主要用于小型企业和部门的计算任务。在功能方面,它支持与 DB2 Express 相同的所有特性。

DB2 Workgroup 在企业中可以扮演多种角色,它非常适合中小企业,可为其提供完全成熟的、可伸缩的关系数据库存储,且可以通过局域网或广域网来访问。

5. DB2 Enterprise Edition

DB2 Enterprise Edition(DB2 Enterprise)是一种功能全面的支持 Web 的客户机/服务器关系型数据库管理系统。它可以用于所有支持的 UNIX 版本、Linux 和 Windows。DB2 Enterprise 适合作为中型和大型的部门服务器。DB2 Enterprise 包含 DB2 Express 和 DB2 Workgroup 的所有功能,还添加了其他功能。

由于 DB2 Enterprise 具有数据库分区特性,所以具有这样特性的 DB2 Enterprise 适用于大型数据仓库级的环境中,还可以满足高性能在线事务处理的需求。

6. Data Enterprise Developer Edition

Data Enterprise Developer Edition(DEDE)是为应用程序开发人员提供的特殊版本。这个版本提供的信息管理产品使得应用程序开发人员可以对应用程序进行设计、构建和建立原型,产生的应用程序可以部署在任何 IBM 信息管理软件的客户机或服务器平台上。

1.2 DB2 的安装

本节描述在 Windows 平台下 DB2 的安装过程,安装的 DB2 为 Enterprise Edition V9。

注意 学习本节内容的同时,鼓励读者亲自尝试安装过程。

(1) 下载 DB2 安装程序,双击 setup 文件,启动安装过程,如图 1.2 所示。



图 1.2 DB2 安装文件

(2) 启动安装过程后,进入安装产品界面。单击界面左边的【安装产品】选项后,再单击界面右边的【安装新产品】按钮,启动安装向导界面。如图 1.3 所示。

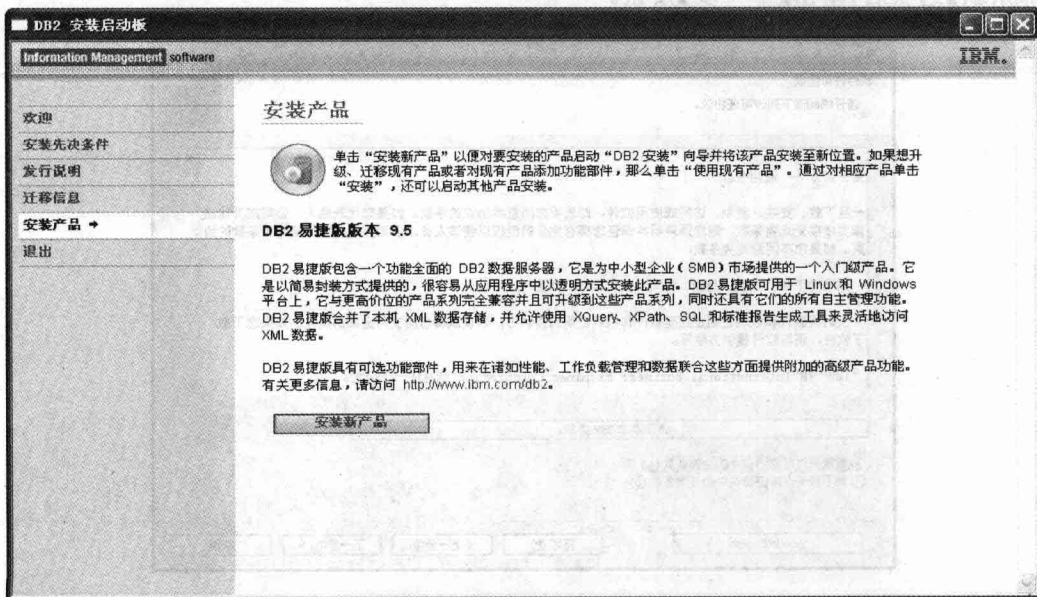


图 1.3 安装产品界面

合(3) 进入 DB2 安装向导界面,单击【下一步】按钮就可以使用向导来安装 DB2。如图 1.4 所示。在图 1.4 所示界面的标题栏中显示【DB2 安装-IBM DB2 Express Edition-DB2COPY1】,DB2COPY1 表示 DB2 副本名称。

注意 DB2 副本名称用来标识 DB2 产品安装在计算机上的位置,它还是默认情况下可从命令行访问的副本。第一次安装 DB2 产品时 DB2 副本名称默认设置为 DB2COPY1。

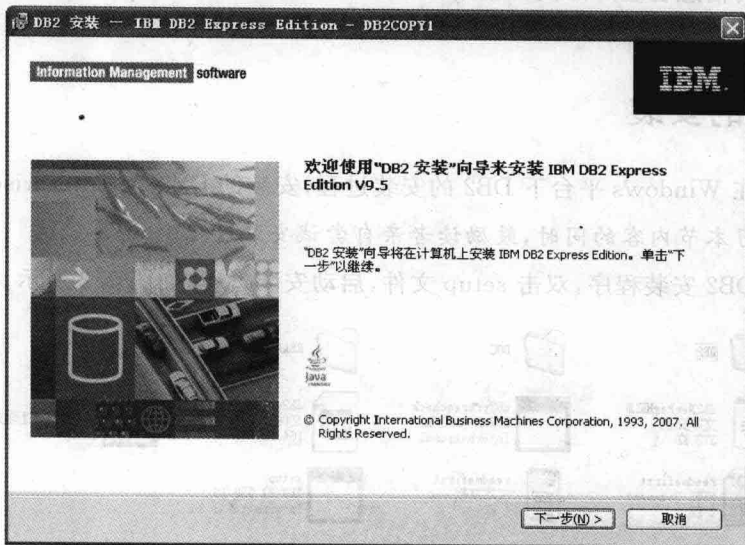


图 1.4 DB2 安装向导界面

(4) 如图 1.5 所示,这是安装过程中软件许可协议界面。单击【我接受许可证协议中的全部条款】选项后,单击【下一步】按钮。

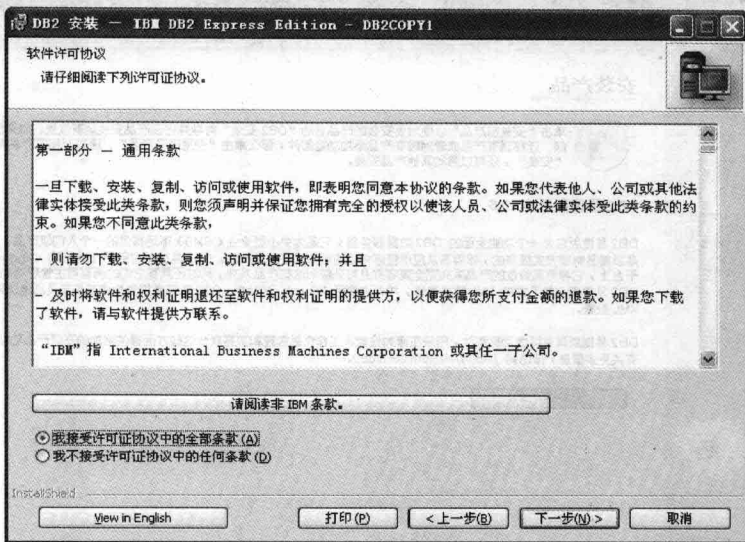


图 1.5 软件许可协议界面

(5) 选择安装类型,如图 1.6 所示。【典型安装】包括基本数据库服务功能、数据库管理工具以及大多数产品功能部件和功能。要为应用程序开发添加功能部件并且稍后在安装过程中添加其他可选功能,则单击【定制安装】。这里单击【典型安装】选项作为举例,然后单击【下一步】按钮。

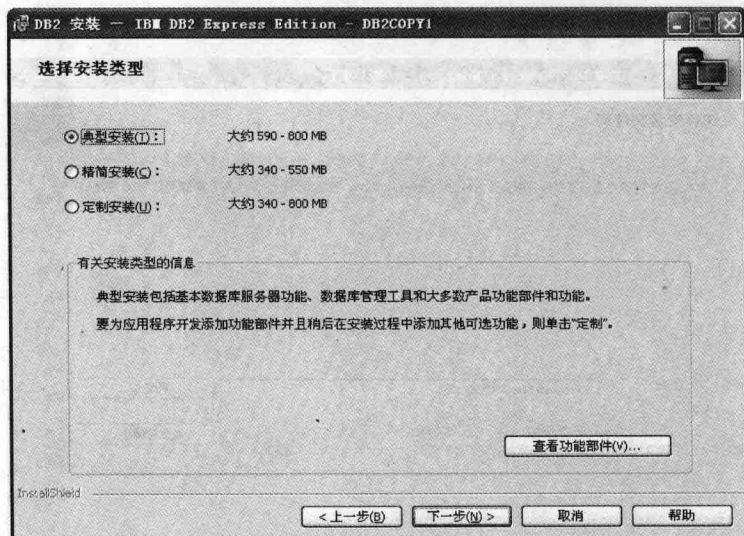


图 1.6 选择安装类型

(6) 选择安装和/或响应文件创建,如图 1.7 所示。DB2 安装向导可以在当前计算机上安装/或创建一个稍后可以用来在计算机上安装此产品的响应文件。一般单击【在此计算机上安装 IBM DB2 Express Edition 并将设置保存在响应文件中】选项,【响应文件名】用默认设置,然后单击【下一步】按钮。

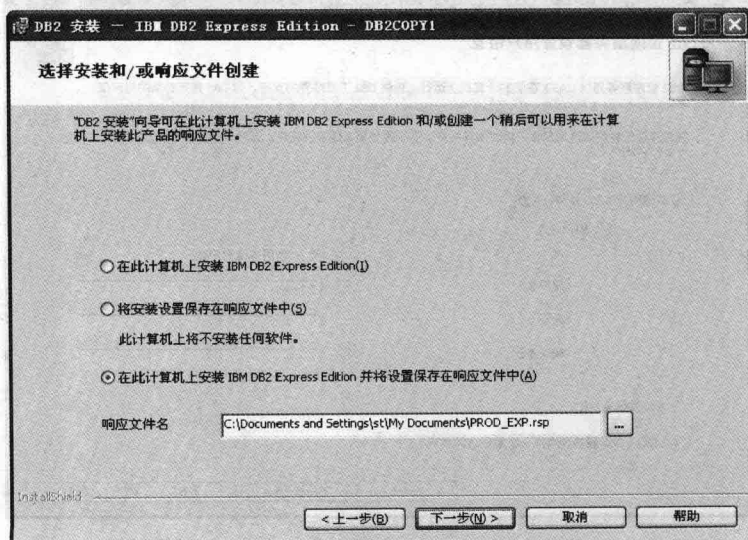


图 1.7 选择安装和/或响应文件创建

注意 用户也可以通过使用响应文件进行 DB2 安装。DB2 响应文件安装是可以嵌入到现有安装程序中的后台安装过程,它对于最终用户是透明的。

(7) 选择安装文件夹,如图 1.8 所示。DB2 安装向导将在图 1.8【目录】所显示的默认文件夹中安装当前 DB2。如果要选择另外一个文件夹,则可以单击【更改】按钮或者直接输入目录来确定所需的安装文件夹,然后单击【下一步】按钮。

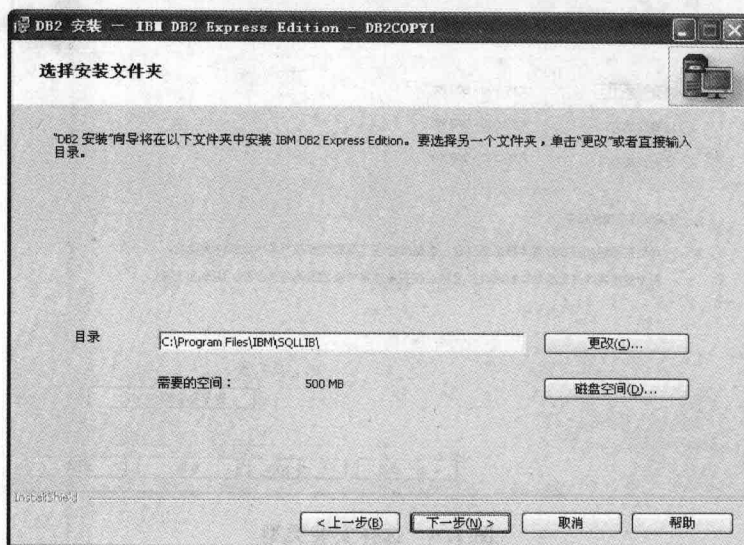


图 1.8 选择安装文件夹

(8) 为 DB2 管理服务器设置用户信息,如图 1.9 所示。该步为 DB2 管理服务器指定必需的用户信息,DB2 管理服务器可以提供 DB2 工具所需要的支持,然后单击【下一步】按钮。

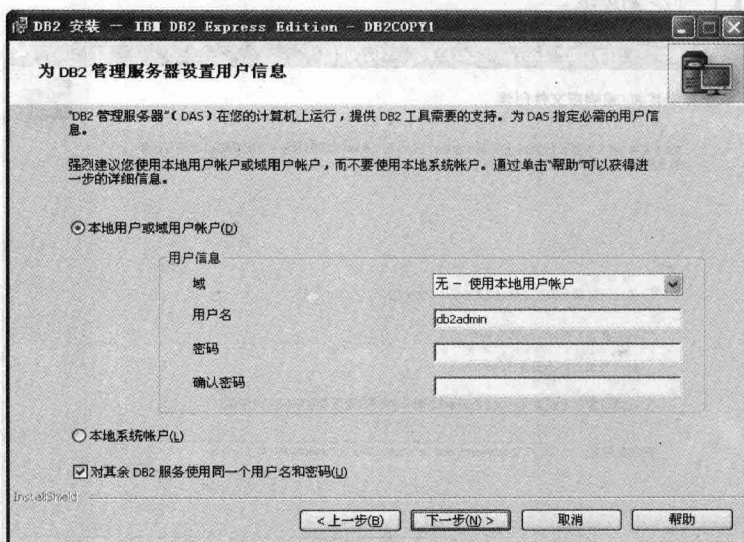


图 1.9 为 DB2 管理服务器设置用户信息

注意 建议用户使用【本地用户或域用户账户】。

(9) 配置 DB2 实例,如图 1.10 所示。该步将在安装期间创建实例,默认名称为 DB2,它将存储应用程序数据。如果用户需要,可以通过单击【配置】按钮来定制配置,图 1.11 为 DB2 实例配置界面,然后单击【确定】按钮。

注意 图 1.11 中的 db2c_DB2 是 Windows 环境下实例的默认名称。

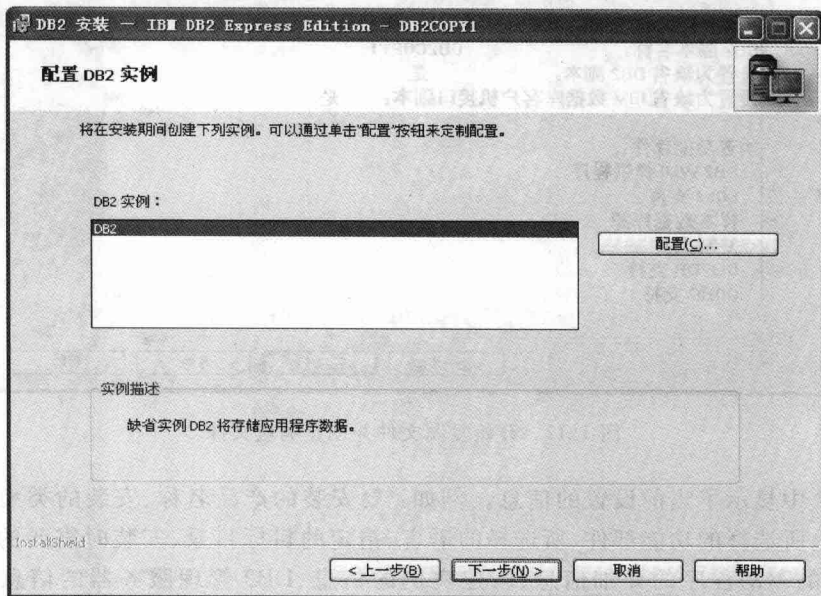


图 1.10 配置 DB2 实例

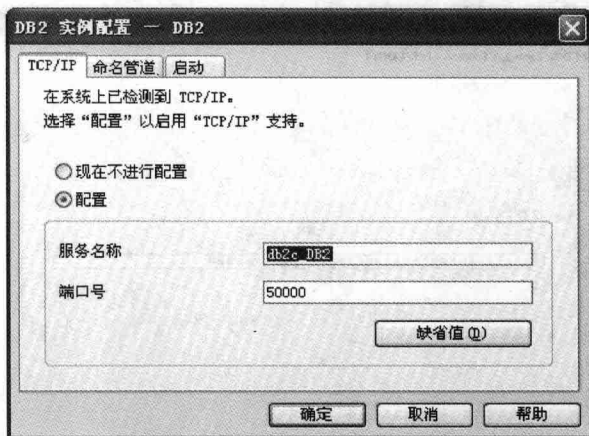


图 1.11 DB2 实例配置界面

(10) 开始复制文件并创建响应文件,如图 1.12 所示。DB2 安装向导具有足够的信息来创建响应文件并开始复制程序文件。

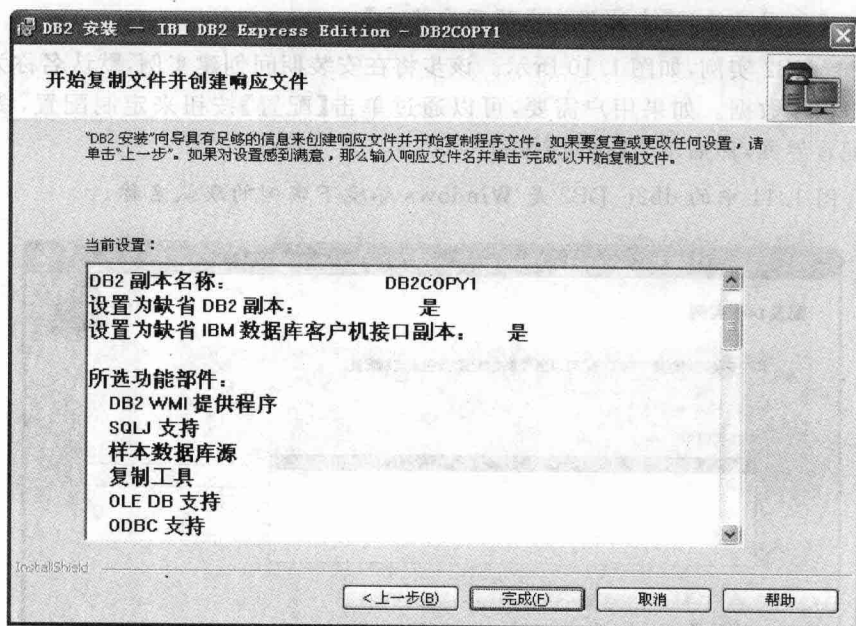


图 1.12 开始复制文件并创建响应文件

图 1.12 中显示了当前设置的信息。例如：要安装的产品名称、安装的类型、DB2 副本的相关信息、所选择的功能部件、所选择的语言、指定的目标目录、安装时需要的空间大小、特定于安装的驱动程序的详细信息、新建实例的信息、DB2 管理服务器的信息、响应文件名等。

(11) 开始安装 DB2,正在安装 DB2 的进度界面如图 1.13 所示。

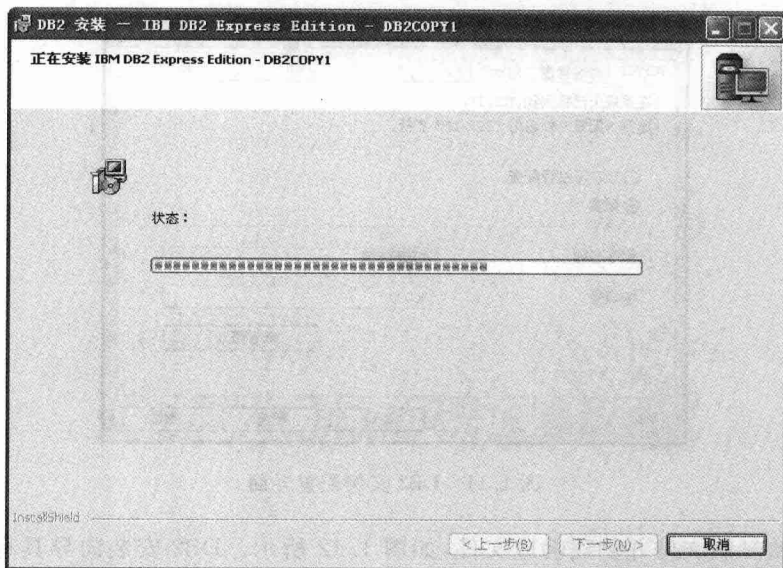


图 1.13 正在安装 DB2 的进度界面