IBM DB2 10.5
for Linux, UNIX, and Windows

数据库应用程序开发入门

更新时间：2014 年 9 月

GC43-1474-01

IBM DB2 10.5
for Linux, UNIX, and Windows

数据库应用程序开发入门

更新时间：2014 年 9 月

GC43-1474-01

注意

使用此信息及其支持的产品前，请先阅读第 121 页的附录 C，『声明』下的常规信息。

修订版声明

此文档包含 IBM 的所有权信息。它在许可协议中提供，且受版权法的保护。本出版物中包含的信息不包括对任何产品的保证，且提供的任何语句都不需要如此解释。

您可在线或通过当地的 IBM 代表处订购 IBM 出版物。

- 要在线订购出版物，请转至 IBM 出版物中心，网址为: http://www.ibm.com/shop/publications/order
- 要查找当地的 IBM 代表处，请转至 IBM 全球联系人目录，网址为: http://www.ibm.com/planetwide/

要从美国或加拿大的 DB2 市场和销售部订购 DB2 出版物，请致电 1-800-IBM-4YOU（426-4968）。

您发送信息给 IBM 后，即授予 IBM 非独占权限，IBM 可以按它认为适当的任何方式使用或分发您所提供的任何信息而无须对您承担任何责任。

© Copyright IBM Corporation 2006, 2014.

目录

关于本书. v

第 1 部分 DB2 数据库应用程序开发环境 1

第 2 部分 对数据库应用程序开发环境元素的支持 3

第 3 部分 数据库应用程序开发所支持的操作系统 5

第 1 章 附加安装注意事项 (AIX). 7

第 2 章 附加安装注意事项 (HP-UX) . . . 9

第 3 章 附加安装注意事项 (Linux). . . 11

第 4 章 附加安装注意事项 (Solaris). . . 15

第 5 章 附加安装注意事项 (Windows) 17

第 4 部分 IBM Data Server Client 对数据库应用程序开发的支持. 19

第 5 部分 受支持的数据库应用程序编程接口. 21

第 6 章 为 IBM 数据服务器开发 ADO.NET. 23

IBM Data Server Provider for .NET 23

ODBC .NET Data Provider 24

OLE DB .NET Data Provider. 24

第 7 章 DB2 调用级接口和 ODBC 简介 27

第 8 章 嵌入式 SQL 简介. 29

第 9 章 受支持的 JDBC 和 SQLJ 驱动程序 31

第 10 章 IBM OLE DB Provider for DB2 33

第 11 章 Node.js 应用程序的 node-ibm_db 驱动程序 35

第 12 章 Perl DBI 37

第 13 章 为 IBM 数据库服务器开发 PHP 应用程序 39

第 14 章 为 IBM 数据库服务器开发 Python、SQLAlchemy 和 Django Framework 应用程序. 41

第 15 章 IBM_DB Ruby 驱动程序和 Rails 适配器 43

第 6 部分 用于数据库应用程序开发的编程语言和编译器. 45

第 16 章 受支持的 .NET 开发软件 . . . 47

第 17 章 对使用 C 进行数据库应用程序开发的支持 49

第 18 章 对使用 C++ 进行数据库应用程序开发的支持 51

第 19 章 对使用 COBOL 进行数据库应用程序开发的支持 53

第 20 章 对使用 Fortran 进行数据库应用程序开发的支持 55

第 21 章 DB2 数据库产品的 Java 软件支持 57

第 22 章 对使用 Perl 进行数据库应用程序开发的支持 61

第 23 章 对使用 PHP 进行数据库应用程序开发的支持 63

第 24 章 对使用 Ruby/Ruby on Rails 进行数据库应用程序开发的支持 65

第 25 章 对使用 REXX 进行数据库应用程序开发的支持 67

第 7 部分 受支持的事务管理器 . . . 69

第 8 部分 受支持的数据库应用程序开发工具. 71

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 9 部分 配置数据库应用程序开发环境 73

第 26 章 配置操作系统以进行数据库应用程序开发 75
设置应用程序开发环境（Linux 和 UNIX） 75
Linux 和 UNIX 环境变量设置 75
设置应用程序开发环境（Windows） 77

第 27 章 配置 IBM Data Server Client 以进行数据库应用程序开发 79

第 28 章 配置应用程序编程接口的开发环境 81
配置开发环境以构建并运行 CLI 和 ODBC 应用程序 82
安装 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ . 82

第 29 章 事务管理器 87
X/Open 分布式事务处理模型 87
xa_open 字符串格式. 90
通过 XA 兼容的事务管理器来更新主机或 System i 数据库服务器 95
手动解析不确定事务 95
不确定事务管理 API 97
XA 事务管理器的安全性注意事项 98
DB2 for Linux, UNIX, and Windows 支持的 XA 函数 98
XA 接口问题确定 100
XA 事务管理器的配置注意事项 101
编译 unixODBC 驱动程序管理器 106
安装 unixODBC 驱动程序管理器 108

第 10 部分 附录 111

附录 A. DB2 数据库产品和打包信息 113

附录 B. DB2 技术信息. 115
硬拷贝或 PDF 格式的 DB2 技术库 115
从命令行处理器显示 SQL 状态帮助 117
为获取 DB2 不同版本，在线访问 DB2 文档 . . . 118
信息中心条款和条件 118

附录 C. 声明 121

索引 125

关于本书

《应用程序开发入门指南》提供了用于在下列关键领域支持和配置数据库应用程序的关键概念:

- 数据库应用程序编程接口
- 数据库应用程序编程语言
- 编译器
- 事务管理器
- 开发工具
- 操作系统

本书提供的信息有助于为您提供进行成功的数据库应用程序开发所必需的资源。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 1 部分 DB2 数据库应用程序开发环境

DB2® 数据库应用程序开发环境由若干软件元素组成。

这些软件元素包括:

- **操作系统**
- **IBM® Data Server Client**
- **数据库应用程序编程接口 (API)**
- **编程语言**
- **事务管理器**
- **开发工具**

对于其中许多元素，存在多种选择。例如: 可能有若干操作系统可用于硬件; DB2 数据库支持若干 API; 可使用 XA 兼容的任何事务管理器来管理 DB2 数据库的分布式事务。

数据服务器客户机会定期调用 SYSIBM.DB2CONN_LIC 存储过程以进行许可证发放和配置。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 2 部分 对数据库应用程序开发环境元素的支持

DB2 数据库的应用程序开发受一系列广泛的操作系统和数据库客户机，以及大量的编程接口、语言、编译器和工具支持。

以下文档主题定义 DB2 产品上数据库应用程序开发的支持:

- 第 5 页的第 3 部分，『数据库应用程序开发所支持的操作系统』
- 第 19 页的第 4 部分，『IBM Data Server Client 对数据库应用程序开发的支持』
- 第 21 页的第 5 部分，『受支持的数据库应用程序编程接口』
- 第 45 页的第 6 部分，『用于数据库应用程序开发的编程语言和编译器』
- 第 69 页的第 7 部分，『受支持的事务管理器』
- 第 71 页的第 8 部分，『受支持的数据库应用程序开发工具』

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 3 部分 数据库应用程序开发所支持的操作系统

DB2 数据库的应用程序开发受一系列操作系统和体系结构支持。

可以在下列操作系统上开发 DB2 数据库应用程序:

- AIX®
- HP-UX
- Linux
- Solaris
- Windows

对于何时可以使用提供的 32 位或 64 位体系结构，存在以下限制:

- 在基于 x86 的 Linux 和基于 x86 的 Windows 操作系统上，仅支持 32 位 DB2 数据库实例。在 64 位 Windows 操作系统上，支持 32 位和 64 位实例。在所有其他操作系统上，都仅支持 64 位 DB2 数据库实例。
- 可以通过 32 位或 64 位版本的其中一个 IBM 数据服务器客户机来运行 32 位数据库应用程序并且使用该 32 位或 64 位 IBM Data Server Client来进行开发
- 在 32 位环境中构建应用程序的步骤有时不同于在 64 位环境中构建应用程序的步骤。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 1 章 附加安装注意事项 (AIX)

在 AIX 操作系统上安装 DB2 数据库产品之前，确保您选择的系统符合必需的操作系统、硬件、软件和通信要求。

要点: 要了解 DB2 数据库产品的最新安装要求，必须首先使用 IBM DB2 for Linux, UNIX, and Windows 系统要求和 IBM DB2 Connect™ 系统要求技术说明。这些技术说明使用 IBM Software Product Compatibility Reports (SPCR)。借助 SPCR 工具，可定位和查找 DB2 数据库产品的受支持操作系统、系统要求、先决条件以及可选受支持软件的完整列表。在将来的发行版或修订包中可能会将此 DB2 信息中心主题除去。

注: 如果使用操作系统升级版本而不是新操作系统安装版本应用了最低操作系统要求，那么必须单独安装 I/O 完成端口 (IOCP)。可从 AIX 安装 CD 中获取 IOCP 库并在 DB2 服务器上配置 IOCP。如果只安装客户机，那么不需要 IOCP。 有关更多信息，请参阅*故障诊断和调整数据库性能*中的『在 AIX 上配置 IOCP』。

软件注意事项

- 有关应用程序开发和运行时注意事项，请参阅“用于数据库应用程序开发的受支持编程语言和编译器”中的主题。
- 您可以从 IBM AIX XL C 和 C++ 支持 Web 站点下载最新的 IBM C++ Runtime Environment Components for AIX。
- （仅适用于客户机）如果计划使用 Kerberos 认证，那么需要 IBM Network Authentication Service 客户机 V1.4 或更高版本。
- 使用 **bosboot** 命令切换至 64 位内核。

  要切换至 64 位内核，需要 root 用户权限并输入下列命令:

  ```
  ln -sf /usr/lib/boot/unix_64 /unix
  ln -sf /usr/lib/boot/unix_64 /usr/lib/boot/unix
  bosboot -a
  shutdown -Fr
  ```

- 如果要使用“DB2 安装”向导来在 Linux 或 UNIX 操作系统上安装 DB2 数据库产品，那么需要具有能够呈示图形用户界面的 X Window System 软件。
- 具有多个物理节点配置的分区数据库环境中支持实时动态分区迁移 (LPM)。
- 有关已知 AIX 问题的详细信息，请访问 www.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21165448

安装注意事项

对于 DB2 产品在 UNIX 操作系统上的 root 用户安装，请不要使用 *nosetuid* 选项来安装文件系统。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 2 章 附加安装注意事项 (HP-UX)

在 HP-UX 操作系统上安装 DB2 数据库产品之前，请确保您选择的系统符合必需的操作系统、硬件、软件和通信要求。**db2prereqcheck** 命令将检查系统是否满足安装先决条件。

要点: 要了解 DB2 数据库产品的最新安装要求，必须首先使用 IBM DB2 for Linux, UNIX, and Windows 系统要求和 IBM DB2 Connect 系统要求技术说明。这些技术说明使用 IBM Software Product Compatibility Reports (SPCR)。借助 SPCR 工具，可定位和查找 DB2 数据库产品的受支持操作系统、系统要求、先决条件以及可选受支持软件的完整列表。在将来的发行版或修订包中可能会将此 DB2 信息中心主题除去。

内核配置注意事项

如果更新内核配置参数，那么需要重新启动系统。内核配置参数是在 `/etc/system` 中设置的。根据内核配置参数的值，在安装客户机或 DB2 服务器产品之前修改其中某些参数。如果正在修改的内核参数未动态列示，那么需要重新引导系统，以使对 `/etc/system` 所作的更改生效。

软件注意事项

- `libpam.so.0`（32 位）是 DB2 数据库服务器运行 32 位非 SQL 例程所必需的软件。
- （仅适用于客户机）如果计划使用 Kerberos 认证，那么 DB2 应用程序必须是 64 位应用程序。
- （客户机和服务器）要使用 Kerberos 认证，请通过操作系统上的 Kerberos 程序包来安装 HP krb5 Kerberos 支持。
- 如果要使用“DB2 安装”向导来安装 DB2 产品，那么需要具有能够呈示图形用户界面的 X Window System 软件。
- 有关已知 HP-UX 问题的详细信息，请访问 www.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21257602

注: 安装在 HP-UX 操作系统上的 DB2 产品支持长型主机名。已将主机名长度扩展到 255 个字节，它可以是字符或数字的任意组合。

要启用长型主机名支持，请完成下列任务:

1. 启用内核可调参数 `expanded_node_host_name`。

   ```
   Kctune expanded_node_host_name=1
   ```

2. 使用 `-D_HPUX_API_LEVEL=20040821` 选项来编译需要长型主机名支持的应用程序。

安装注意事项

对于 DB2 产品在 UNIX 操作系统上的 root 用户安装，请不要使用 *nosetuid* 选项来安装文件系统。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 3 章 附加安装注意事项 (Linux)

在 Linux 操作系统上安装 DB2 数据库产品之前，确保您选择的系统符合必需的操作系统、硬件、软件和通信要求。**db2prereqcheck** 命令将检查系统是否满足安装先决条件。

要点: 要了解 DB2 数据库产品的最新安装要求，必须首先使用 IBM DB2 for Linux, UNIX, and Windows 系统要求和 IBM DB2 Connect 系统要求技术说明。这些技术说明使用 IBM Software Product Compatibility Reports (SPCR)。借助 SPCR 工具，可定位和查找 DB2 数据库产品的受支持操作系统、系统要求、先决条件以及可选受支持软件的完整列表。在将来的发行版或修订包中可能会将此 DB2 信息中心主题除去。

除了系统要求之外，在受支持的 Linux 操作系统上安装 DB2 产品存在以下附加注意事项:

- 如果计划安装 IBM DB2 pureScale® Feature，那么需要满足不同的安装先决条件。请参阅“安装 DB2 pureScale Feature”主题。
- Inspur K-UX 不支持 32 位应用程序。
- 有关 DB2 数据库产品的最新要求，请参阅 http://www.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg27038033。

多线程体系结构局限性

如果要在 Linux 操作系统上安装 32 位 DB2 数据库产品，请考虑升级到 64 位操作系统并改为安装 64 位 DB2 数据库产品。多线程体系结构通常会简化内存配置。但是，这可能影响 32 位 DB2 数据库服务器的内存配置。例如:

- 代理程序线程的专用内存在单个线程中分配。数据库代理程序的所有专用内存分配的聚集可能在单个进程内存空间中不合适。
- 由于所有数据库的全部数据库共享内存段均在单个进程中分配，所以对多个数据库的支持受到限制。您可能需要减少某些数据库的内存使用量，以便同时成功地激活全部数据库。然而，数据库管理器性能可能会受到影响。当具有足够系统资源来支持此配置时，另一个替代方法是创建多个实例并对这些实例上的数据库进行编目。

分发产品要求

在安装 DB2 数据库产品之前，应更新内核配置参数。当运行 DB2 数据库系统时，特定内核参数的缺省值可能不满足要求。

您可能还有其他需要 Linux 系统资源的产品或应用程序。应该根据您的 Linux 系统工作环境的要求修改内核配置参数。

内核配置参数是在 `/etc/sysctl.conf` 中设置的。

有关使用 **sysctl** 命令来设置和激活这些参数的信息，请参阅操作系统手册。

程序包要求

第 12 页的表 1 列示了 SLES 和 RHEL 分发的程序包要求:

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

- 对于 DB2 数据库服务器运行 32 位非 SQL 例程及 32 位 JDK 中 JDBC 2 类驱动程序应用程序，`libpam.so.0`（32 位）是必需的。
- 使用异步 I/O 的 DB2 数据库服务器需要 `libaio.so.1`。
- 对于 DB2 数据库服务器和客户机，`libstdc++.so.6.0.8` 是必需的。
- 对于 SLES 11，`libstdc++33` 和 `libstdc++43` 是必需的。
- 对于所有 DB2 数据库系统， **pdksh** Korn Shell 程序包是必需的。

表 1. SLES 和 RHEL 的程序包要求. SLES 和 RHEL 的程序包要求

程序包名	描述
libaio	包含 DB2 数据库服务器所需的异步库。
compat-libstdc++	包含 `libstdc++.so.6`（Linux on POWER® 或 SLES 11 不需要此项）
pdksh	Korn Shell

表 2 和第 13 页的表 3 列示了 DB2 分区数据库服务器的 SUSE Linux 和 Red Hat 分发的程序包要求。

- 所有 DB2 数据库系统需要 **pdksh** Korn Shell 程序包。
- 分区数据库系统需要远程 shell 实用程序。DB2 数据库系统支持下列远程 shell 实用程序:
  - **rsh**
  - **ssh**

  缺省情况下，对远程 DB2 节点执行命令时（例如，启动远程 DB2 数据库分区时），DB2 数据库系统将使用 **rsh**。要使用 DB2 数据库系统缺省值，必须安装 `rsh-server` 程序包（请参阅下表）。DB2 信息中心提供了有关 **rsh** 和 **ssh** 的更多信息。

  如果选择使用远程 shell 实用程序 **rsh**，那么还必须安装并运行 **inetd**（或 **xinetd**）。如果选择使用 ssh 远程 shell 实用程序，那么需要在完成 DB2 安装后立即设置 **DB2RSHCMD** 通信变量。如果未设置此注册表变量，那么将使用 **rsh** 实用程序。
- 分区数据库系统需要网络文件系统支持程序包 `nfs-utils`。

在继续进行 DB2 数据库系统安装之前，应安装并配置所有必需的程序包。有关 Linux 的一般信息，请参阅 Linux 分发文档。

表 2. SUSE Linux 的程序包要求. SUSE Linux 的程序包要求

程序包名	描述
pdksh	Korn Shell。
openssh	此程序包中包含一组服务器程序，它们允许用户通过安全 shell 在远程计算机上运行命令或者运行来自远程计算机的命令。如果将 DB2 数据库系统的缺省配置与 **rsh** 配合使用，那么不需要此程序包。
rsh-server	此程序包包含一组服务器程序，它们允许用户在远程计算机上运行命令、登录其他计算机以及在计算机之间复制文件（**rsh**、**rexec**、**rlogin** 和 **rcp**）。如果将 DB2 数据库系统配置为使用 **ssh**，那么不需要此程序包。
nfs-utils	网络文件系统支持程序包。它允许远程计算机访问本地文件。

表 3. Red Hat 的程序包要求. Red Hat 的程序包要求

目录	程序包名	描述
/System Environment/Shell	pdksh	Korn Shell。
/Applications/Internet	openssh	此程序包包含一组客户机程序，它们允许用户通过安全 Shell 在远程计算机上运行命令。如果将 DB2 数据库系统的缺省配置与 **rsh** 配合使用，那么不需要此程序包。
/System Environment/Daemons	openssh-server\	此程序包包含一组服务器程序，它们允许用户通过安全 Shell 运行来自远程计算机的命令。如果将 DB2 数据库系统的缺省配置与 **rsh** 配合使用，那么不需要此程序包。
/System Environment/Daemons	rsh-server	此程序包包含一组程序，它们允许用户在远程计算机上运行命令。分区数据库环境中需要此程序包。如果将 DB2 数据库系统配置为使用 **ssh**，那么不需要此程序包。
/System Environment/Daemons	nfs-utils	网络文件系统支持程序包。它允许远程计算机访问本地文件。

软件注意事项

- （客户机和服务器）要使用 Kerberos 认证，请通过操作系统 Kerberos 程序包来安装 Linux krb5 Kerberos 支持。
- 如果出现下列情况，那么需要具有能够呈示图形用户界面的 X Window System 软件:
  - 您要使用“DB2 安装”向导在 Linux 或 UNIX 操作系统上安装 DB2 数据库产品，或者
  - 您要在 Linux for x86 和 Linux on AMD 64/EM64T 上使用任何 DB2 图形工具。
- Micro Focus 没有为 SLES 11 上的其任何 COBOL 编译器产品提供支持。
- 如果您计划使用 RHEL 5 上的透明轻量级目录访问协议 (LDAP)，那么必须安装 nss_ldap-253-35.el5 或更高版本。

增强安全性的 Linux 注意事项

在 RHEL 系统上，如果增强安全性的 Linux (SELinux) 已启用并且处于强制执行方式，那么安装程序可能会因受到 SELinux 限制而失败。

为了确定 SELinux 是否已安装且处于强制执行方式中，您可以执行下列其中一项操作:

- 查看 /etc/sysconfig/selinux 文件
- 运行 **sestatus** 命令
- 查看 /var/log/messages 文件以了解 SELinux 声明。

要禁用 SELinux，可执行下列其中一项操作:

- 在许可方式下设置它，并以超级用户身份运行 **setenforce 0** 命令
- 修改 /etc/sysconfig/selinux 并重新引导机器。

如果 DB2 数据库产品成功安装在 RHEL 系统上，那么 DB2 进程将在无限制的域中运行。要将 DB2 进程分配到其自己的域，请修改策略。sqllib/samples 目录中提供了样本 SELinux 策略。

第 4 章 附加安装注意事项 (Solaris)

在 Solaris 上安装 DB2 数据库产品之前，请确保系统满足操作系统、硬件和软件要求。**db2prereqcheck** 命令将检查系统是否满足安装先决条件。

要点: 要了解 DB2 数据库产品的最新安装要求，必须首先使用 IBM DB2 for Linux, UNIX, and Windows 系统要求和 IBM DB2 Connect 系统要求技术说明。这些技术说明使用 IBM Software Product Compatibility Reports (SPCR)。借助 SPCR 工具，可定位和查找 DB2 数据库产品的受支持操作系统、系统要求、先决条件以及可选受支持软件的完整列表。在将来的发行版或修订包中可能会将此 DB2 信息中心主题除去。

内核配置注意事项

内核配置参数是在 `/etc/system` 中设置的。如果正在修改的内核参数未动态列示，那么需要重新引导系统，以使对 `/etc/system` 所作的更改生效。您必须先设置这些参数，然后才能安装 IBM 数据服务器客户机。

软件注意事项

- `libpam.so.0`（32 位）是 DB2 数据库服务器运行 32 位非 SQL 例程所必需的软件。
- （客户机和服务器）要使用 Kerberos 认证，请通过可用的 Kerberos 程序包来安装 krb5 Kerberos 支持。
- 如果要使用“DB2 安装”向导来安装 DB2 数据库产品，那么需要具有能够呈示图形用户界面的 X Window System 软件。
- 有关已知 Solaris 问题的详细信息，请访问 www.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21257606

可以从 http://java.sun.com Web 站点获取安全性补丁。在 SunSolve 在线 Web 站点上，单击左边面板中的**补丁**。

还需要 Java2 Standard Edition (J2SE) Solaris 操作系统补丁集和 SUNWlibC 软件，可以从 http://java.sun.com Web 站点获得这些内容。

Solaris 操作系统的 Fujitsu PRIMEPOWER 补丁可从位于 http://download.ftsi.fujitsu.com/ 上的 FTSI 下载。

DB2 数据库产品支持下列 Solaris 概念:

- Solaris 逻辑域 (LDoms)
- Solaris 专区
- ZFS 文件系统

有关 DB2 产品支持的虚拟化技术的详细信息，请参阅https://www.ibm.com/developerworks/community/wikis/home?lang=en-us#!/wiki/Information%20Management/page/Virtualization%20Support。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

安装注意事项

对于 DB2 产品在 UNIX 操作系统上的 root 用户安装，请不要使用 *nosetuid* 选项来安装文件系统。

第 5 章 附加安装注意事项 (Windows)

在 Windows 操作系统上安装 DB2 数据库产品之前，应确保您选择的系统符合必需的操作系统、硬件和软件要求。**db2prereqcheck** 命令将检查系统是否满足安装先决条件。

要点: 要了解 DB2 数据库产品的最新安装要求，必须首先使用 IBM DB2 for Linux, UNIX, and Windows 系统要求和 IBM DB2 Connect 系统要求技术说明。这些技术说明使用 IBM Software Product Compatibility Reports (SPCR)。借助 SPCR 工具，可定位和查找 DB2 数据库产品的受支持操作系统、系统要求、先决条件以及可选受支持软件的完整列表。在将来的发行版或修订包中可能会将此 DB2 信息中心主题除去。

除了系统要求之外，在受支持的 Windows 操作系统上安装 DB2 产品存在以下附加注意事项。

- Windows Installer 3.0 是必需的。如果未检测到此软件，那么安装程序会安装此软件。
- IBM Data Server Provider for .NET 客户机应用程序和 CLR 服务器端过程需要 .NET 2.0 或更高版本框架运行时。在 x64 环境中，32 位 IBM Data Server Provider for .NET 应用程序将在 WOW64 仿真方式下运行。
- 如果计划使用 LDAP（轻量级目录访问协议），请使用 Microsoft LDAP 客户机或 IBM Tivoli® Directory Server V6 客户机（也称为 IBM LDAP 客户机，它随 DB2 数据库产品一起提供）。安装 Microsoft Active Directory 之前，必须使用 **db2schex** 实用程序来扩展目录模式，可以在安装介质上的 `db2\Windows\utilities` 目录下找到该实用程序。

  随 Windows 操作系统提供了 Microsoft LDAP 客户机。

注: DB2 数据库产品支持内置到 Windows 操作系统中的硬件实施数据执行保护 (DEP) 功能部件。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 4 部分 IBM Data Server Client 对数据库应用程序开发的支持

Data Server Client 支持数据库的应用程序开发。

Data Server Client 包括下列功能部件:

- **C/C++、COBOL 和 Fortran 预编译器**（假定语言受该平台支持）。
- **嵌入式 SQL 应用程序支持**，其中包括编程库、包含文件和代码样本。
- **ODBC 和 DB2 调用级接口（DB2 CLI）应用程序支持**，其中包括用于开发一些应用程序的编程库、包含文件和代码样本，可很方便地将这些应用程序移植到 ODBC 并使用 ODBC SDK 来对它们进行编译。可从 Microsoft（对于 Windows 操作系统）和其他各供应商（对于其他许多受支持的平台）获取 ODBC SDK。在 Windows 操作系统上，缺省情况下，ODBC 和 CLI 驱动程序会随 DB2 客户机一起安装，从而支持通过 Microsoft ODBC Software Developer's Kit 开发的应用程序。对于其他所有平台，可选择随 DB2 客户机一起安装 ODBC 和 CLI 驱动程序，从而支持通过该平台的 ODBC SDK（如果存在）开发的应用程序。
- **IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ**，它包括以下各项:
  - 对 JDBC 3 和 JDBC 4 兼容的应用程序的支持
  - SQLJ 支持，用于通过静态 SQL 开发 Java™ 应用程序
- **Java 5** 环境，嵌入在 DB2 服务器中以支持包括存储过程和用户定义的函数在内的服务器端 Java 应用程序工件
- Windows 操作系统上的 **ActiveX 数据对象 (ADO) 和对象链接与嵌入 (OLE) 自动化例程（UDF 和存储过程）**，其中包括以 Microsoft Visual Basic 和 Microsoft Visual C++ 实现的代码样本。
- Windows 操作系统上的**对象链接与嵌入数据库 (OLE DB) 表函数**。
- Windows 操作系统上的 **C# 和 Visual Basic .NET 应用程序以及 CLR .NET 例程**。
- **Ruby 和 Ruby on Rails 应用程序支持**，其中包括用于简易安装的 IBM_DB gem 和代码样本。Ruby 是用于开发 Web 应用程序的全面集成面向对象程序设计语言。Ruby on Rails（RoR），也称为 Rails，是用于按照 Model-View-Control 体系结构框架开发对数据库进行访问的 Web 应用程序的框架
- **PHP 超文本预处理器应用程序支持**，其中包括编程库和代码样本。PHP 是用于开发 Web 应用程序的脚本语言。它还支持面向对象程序设计
- **IBM Data Studio** 是适用于数据库开发者和开发 DBA 的全套集成 Eclipse 工具。IBM Data Studio 会减少下列活动所用的时间: 执行日常管理任务; 创建、部署并调试 SQL 和 Java 存储过程; 部署以数据为中心的 Web Service 以及通过将 SQL 和 XQuery 用于 DB2 和 Informix® 数据服务器来创建关系和 XML 数据查询。
- **交互式 SQL**，它通过命令行处理器 (CLP) 来处理 SQL 语句或执行针对数据库的特别查询。
- **一组已说明 API**，供其他应用程序开发工具直接在其产品内实现对 DB2 的预编译器支持。例如，AIX 上的 IBM COBOL 使用此接口。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 5 部分 受支持的数据库应用程序编程接口

可使用以下任何编程接口来管理或访问 DB2 数据库。

可以进行下列操作:

- 使用 DB2 API 来执行诸如备份和复原数据库之类的管理功能。
- 对于使用 C、C++、COBOL、FORTRAN 和 REXX 编程的应用程序，将静态和动态 SQL 语句嵌入到其中。
- 在应用程序中对 DB2 调用级接口（DB2 CLI）函数调用进行编码以调用动态 SQL 语句。
- 使用 Java 数据库连接应用程序编程接口 (JDBC API) 或 Java 的嵌入式 SQL (SQLJ) 来开发 Java 应用程序和 applet。
- 使用 ActiveX 数据对象 (ADO) 来开发 Microsoft Visual Basic 和 Visual C++ 应用程序。
- 使用 IBM Data Server Provider for .NET（DB2 .NET）来开发 ADO.NET 应用程序。
- 使用 IBM 或第三方工具来开发应用程序，例如，Excel、Perl 和诸如 Lotus® Approach® 及其编程语言 LotusScript® 之类的开放式数据库连接 (ODBC) 最终用户工具。
- 使用 PHP 脚本语言和 Ruby on Rails (RoR) 来开发 Web 应用程序，Ruby on Rails (RoR) 是用于开发对数据库进行访问的 Web 应用程序的框架。
- 使用 Python 来开发 Web 应用程序，Python 是通用的高级脚本语言，非常适用于快速开发应用程序。
- 使用 Oracle 调用接口 (OCI) 应用程序来访问 DB2 数据库。IBM Data Server Driver for DB2CI 支持对许多 OCI API 的调用。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 6 章 为 IBM 数据服务器开发 ADO.NET

IBM Data Server Provider for .NET 是对 ADO.NET 接口的扩展，它允许 .NET 应用程序通过安全连接来访问 IBM 数据服务器、执行命令以及检索结果集。

安装 IBM Data Server Client 时，IBM Data Server Provider for .NET 附带提供了参考文档，从而提供了有关所有 IBM Data Server Provider for .NET 对象及其成员的详细信息。在 DB2 安装过程中，将向 Microsoft Visual Studio .NET 注册此文档。要从 Microsoft Visual Studio .NET 中查看 IBM Data Server Provider for .NET 文档，请选择帮助菜单选项，然后选择内容。在帮助查看器打开后，请按 *IBM Database Documentation* 进行过滤。

IBM Data Server Provider for .NET

IBM Data Server Provider for .NET 扩展了对 ADO.NET 接口的数据库服务器支持。此提供程序使您能够安全而高性能地访问 IBM 数据服务器。

IBM Data Server Provider for .NET 是用于说明随 IBM 数据服务器客户机 产品打包提供的 .NET 提供程序的名称。IBM 数据服务器客户机 或 IBM Data Server Driver Package 中包括了两个 .NET 提供程序。这两个 .NET 提供程序又称为公共 .NET 提供程序。

DB2 .NET 提供程序

可使用 DB2 .NET 提供程序来访问所有受支持的 DB2 数据库服务器和 Informix 数据库服务器。要连接到 DB2 for z/OS®和 IBM DB2 for IBM i 服务器，您需要 DB2 Connect Server 许可证。

DB2 .NET 提供程序的动态链接库文件为 `IBM.Data.DB2.dll`。

有关受支持的 DB2 和 Informix 数据库服务器的信息，请参阅特定产品站点的详细系统需求 (http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/prodguid/v1r0/clarity/softwareReqsForProduct.html)。

Informix .NET 提供程序

要点：自 DB2 V10.1 FP1 开始，不推荐使用 Informix .NET 提供程序 (IBM.Data.Informix.dll)，在以后的发行版中可能会将其除去。开始使用 DB2 .NET provider (IBM.Data.DB2.dll) 来连接到 Informix 数据库服务器。

可使用 Informix .NET 提供程序来访问受支持的 Informix 服务器。
Informix .NET 提供程序的动态链接库文件为 `IBM.Data.Informix.dll`。
有关受支持的 Informix 数据库服务器的信息，请参阅特定产品站点的详细系统需求 (http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/prodguid/v1r0/clarity/softwareReqsForProduct.html)。

要开发和运行使用 IBM Data Server Provider for .NET 的应用程序，您需要 .NET Framework。

您还可以使用 IBM Database Add-Ins for Visual Studio 软件通过使用 Microsoft Visual Studio 快速轻松地为 IBM 数据服务器开发 .NET 应用程序。您可以使用 IBM Data-

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

base Add-Ins for Visual Studio 软件来创建数据库对象（例如，索引和表）以及开发服务器端对象（例如，存储过程和用户定义的函数）。

ODBC .NET Data Provider

ODBC .NET Data Provider 使用 CLI 驱动程序对 DB2 数据源进行 ODBC 调用。因此，ODBC .NET Data Provider 支持的连接字符串关键字与 CLI 驱动程序支持的连接字符串关键字相同。我们不再测试此提供程序。建议用户使用 IBM Data Server Provider for .NET。

而且，ODBC .NET Data Provider 的限制与 CLI 驱动程序的限制相同。ODBC .NET Data Provider 还有其他限制，以下主题对这些限制作了阐述：《*开发 ADO.NET 和 OLE DB 应用程序*》中的『ODBC .NET Data Provider 限制』。

要使用 ODBC .NET Data Provider，必须安装 .NET Framework V2.0、V3.0 或 V3.5。对于 DB2 Universal Database™ for AS/400® V5R4 及更低版本，服务器上需要以下修订：APAR II13348。

表 1 中列示了 ODBC .NET Data Provider 的受支持的连接关键字：

表 4. ODBC .NET Data Provider 的有用 **ConnectionString** *关键字*

关键字	值	含义
DSN	数据库别名	数据库目录中编目的 DB2 数据库别名
UID	用户标识	用于连接到 DB2 服务器的用户标识
PWD	密码	用于连接到 DB2 服务器的用户标识的密码

注： 要获取 **ConnectionString** 关键字的完整列表，请参阅 Microsoft 文档。

以下代码是创建 OdbcConnection 以连接到 SAMPLE 数据库的示例：

```
[Visual Basic .NET]
Dim con As New OdbcConnection("DSN=sample;UID=userid;PWD=password;")
con.Open()

[C#]
OdbcConnection con = new OdbcConnection("DSN=sample;UID=userid;PWD=password;");
con.Open()
```

OLE DB .NET Data Provider

OLE DB .NET Data Provider 使用 IBM DB2 OLE DB Driver，在 ConnectionString 对象中，将后者作为 IBMDADB2 进行引用。

OLE DB .NET Data Provider 支持的连接字符串关键字与 IBM OLE DB Provider for DB2 支持的那些关键字相同。我们不再测试此提供程序。建议用户使用 IBM Data Server Provider for .NET。

并且，OLE DB .NET Data Provider 的限制也与 IBM DB2 OLE DB Provider 相同。OLE DB .NET Data Provider 还有其他限制，以下主题对这些限制作了阐述：《*开发 ADO.NET 和 OLE DB 应用程序*》中的『OLE DB .NET Data Provider 限制』。

要使用 OLE DB .NET Data Provider，必须安装 .NET Framework V2.0、V3.0 或 V3.5。

对于 DB2 Universal Database for AS/400 R520、R530 和 R540，服务器上需要以下修订：APAR ii13348。

OLE DB .NET Data Provider 的所有支持的连接关键字显示在表 1 中：

表 5. OLE DB .NET Data Provider 的有用 **ConnectionString** *关键字*

关键字	值	含义
PROVIDER	IBMDADB2	指定 IBM OLE DB Provider for DB2（必需）
DSN 或 **Data Source**	数据库别名	数据库目录中编目的 DB2 数据库别名
UID	用户标识	用于连接到 DB2 数据服务器的用户标识
PWD	密码	用于连接到 DB2 数据服务器的用户标识的密码

注：要获取 **ConnectionString** 关键字的完整列表，请参阅 Microsoft 文档。

创建 OleDbConnection 以连接到 SAMPLE 数据库的示例是：

```
[Visual Basic .NET]
Dim con As New OleDbConnection("Provider=IBMDADB2;" +
    "Data Source=sample;UID=userid;PWD=password;")
con.Open()

[C#]
OleDbConnection con = new OleDbConnection("Provider=IBMDADB2;" +
                "Data Source=sample;UID=userid;PWD=password;" );
con.Open()
```

第 7 章 DB2 调用级接口和 ODBC 简介

DB2 调用级接口 (CLI) 是 DB2 系列数据库服务器的 IBM 可调用 SQL 接口。这是用于进行关系数据库访问的“C”和“C++”应用程序编程接口，此接口使用函数调用将动态 SQL 语句作为函数自变量进行传递。

CLI 可替代嵌入式动态 SQL，但不同于嵌入式 SQL 的是，它不需要主变量或预编译器。应用程序可以面向各种数据库运行，而不必针对其中的每个数据库进行编译。在运行时，应用程序通过过程调用来连接到数据库、发出 SQL 语句以及检索数据和状态信息。

CLI 接口提供了许多在嵌入式 SQL 中未提供的功能。例如:

- CLI 提供了支持在 DB2 系列各个产品之间保持一致的查询数据库目录的方式。这减少了对编写必须针对特定数据库服务器进行定制的目录查询的需求。
- CLI 提供了滚动游标的能力:
  - 向前滚动一行或多行
  - 向后滚动一行或多行
  - 从第一行向前滚动一行或多行
  - 从最后一行向后滚动一行或多行
  - 从游标中先前存储的位置滚动。
- 使用 CLI 编写的应用程序调用的存储过程会将结果集返回给那些程序。

CLI 基于 Microsoft 开放式数据库连接 (ODBC) 规范和 SQL/CLI 国际标准。选择这些规范作为 DB2 调用级接口基础的目的是，遵循业界标准以及为那些已熟悉其中任何一种数据库接口的应用程序员提供更短的学习曲线。另外，还添加了一些特定于 DB2 的扩展以帮助应用程序员显式地利用 DB2 功能。

当由 ODBC 驱动程序管理器进行装入时，CLI 驱动程序还可作为 ODBC 驱动程序。它符合 ODBC 3.51。

CLI 背景信息

要了解 CLI 或任何可调用 SQL 接口，了解它所基于的标准并将其与现有接口比较可能有所帮助。

X/Open Company 和 SQL Access Group 合作开发了称为 *X/Open 调用级接口*的可调用 SQL 接口规范。此接口的目标是，通过使应用程序能够独立于任何一个数据库供应商的编程接口来提高这些应用程序的可移植性。大多数 X/Open 调用级接口规范已作为 ISO 调用级接口国际标准 (ISO/IEC 9075-3:1995 SQL/CLI) 的一部分被接受。

Microsoft 基于 X/Open CLI 的草稿为 Microsoft 操作系统开发了称为开放式数据库连接 (ODBC) 的可调用 SQL 接口。

ODBC 规范还包含一个操作环境，在该环境中，驱动程序管理器在运行时根据连接请求中提供的数据源（数据库名称）动态地装入特定于数据库的 ODBC 驱动程序。应用程序直接与单一驱动程序管理器库链接，而不是与每个 DBMS 的库链接。驱动程序管理

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

器在运行时对应用程序的函数调用进行调解，并确保它们被定向到特定于 DBMS 的适当 ODBC 驱动程序。由于 ODBC 驱动程序管理器只了解特定于 ODBC 的函数，因此无法在 ODBC 环境中访问特定于 DBMS 的函数。通过称为转义子句的机制，支持特定于 DBMS 的动态 SQL 语句。

ODBC 并非仅适用于 Microsoft 操作系统；在各种平台上，提供了其他可用的实现。

CLI 装入库可作为 ODBC 驱动程序由 ODBC 驱动程序管理器装入。要开发 ODBC 应用程序，您必须获取 ODBC Software Development Kit。对于 Windows 平台，ODBC SDK 作为 Microsoft 数据访问组件 (MDAC) SDK 的一部分提供，可从 http://www.microsoft.com/downloads 下载该 SDK。对于非 Windows 平台而言，ODBC SDK 由其他供应商提供。在开发可以连接到 DB2 服务器的 ODBC 应用程序时，请使用 Call Level Interface Guide and Reference Volume 1 和 Call Level Interface Guide and Reference Volume 2（以了解有关特定于 DB2 的扩展的信息和诊断信息）以及 Microsoft 提供的 ODBC Programmer's Reference and SDK Guide。

使用 CLI API 编写的应用程序直接与 CLI 库链接。CLI 包括了对许多 ODBC 和 ISO SQL/CLI 函数以及特定于 DB2 函数的支持。

下列 DB2 功能对 ODBC 应用程序和 CLI 应用程序均可用:

- 双字节（图形）数据类型
- 存储过程
- 分布式工作单元（DUOW）和两阶段落实
- 复合 SQL
- 用户定义类型 (UDT)
- 用户定义函数 (UDF)

第 8 章 嵌入式 SQL 简介

嵌入式 SQL 应用程序连接到数据库并执行嵌入式 SQL 语句。嵌入式 SQL 语句包含在必须绑定至目标数据库服务器的程序包中。

可以使用以下主编程语言为 DB2 数据库开发嵌入式 SQL 应用程序: C、C++ 和 COBOL。

构建嵌入式 SQL 应用程序时，必须在编译和链接应用程序前执行两个必要的步骤。

- 使用 DB2 预编译器来准备包含嵌入式 SQL 语句的源文件。

  PREP（PRECOMPILE）命令用于调用 DB2 预编译器，后者读取源代码，解析嵌入式 SQL 语句并将其转换为 DB2 运行时服务 API 调用，最后将输出写入经过修改的新源文件。预编译器将生成 SQL 语句的存取方案，这些存取方案以程序包形式一起存储在数据库中。
- 将应用程序中的语句与目标数据库绑定。

  缺省情况下，在预编译（PREP 命令）期间执行绑定。如果要延迟绑定（例如，以后运行 BIND 命令），那么必须在执行 PREP 时指定 BINDFILE 选项以便生成绑定文件。

在预编译并绑定嵌入式 SQL 应用程序之后，即可使用特定于主语言的开发工具对其进行编译和链接。

为了帮助开发嵌入式 SQL 应用程序，您可以参考嵌入式 SQL 模板 (C)。另外，还可以在 %DB2PATH%\SQLLIB\samples 目录中找到有效的嵌入式 SQL 样本应用程序的示例。

注: %DB2PATH% 是指 DB2 安装目录。

静态和动态 SQL

可以通过两种方式中的一种来执行 SQL 语句: 静态方式或动态方式。

静态执行的 SQL 语句

对于静态执行的 SQL 语句而言，语法在预编译时已完全确定。您必须完全地指定 SQL 语句的结构，该语句才会被认为是静态语句。例如，语句中引用的列和表的名称在预编译时必须完全确定。唯一可以在运行时指定的信息是该语句所引用的任何主变量的值。但是，仍必须对主变量信息（例如数据类型）进行预编译。请在运行应用程序之前预编译、绑定和编译静态执行的 SQL 语句。静态 SQL 最适合于统计信息不会大幅更改的数据库。

动态执行的 SQL 语句

动态执行的 SQL 语句由应用程序在运行时构建和执行。适合于动态 SQL 的情况的一个不错示例是，提示最终用户输入 SQL 语句关键部分（例如要搜索的表和列的名称）的交互式应用程序。

相关信息:

安装并配置 Optim Performance Manager Extended Insight

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 9 章 受支持的 JDBC 和 SQLJ 驱动程序

DB2 产品包括对两种类型的 JDBC 驱动程序体系结构的支持。

根据 JDBC 规范，JDBC 驱动程序体系结构分为四类:

1 类
此类驱动程序将 JDBC API 作为指向开放式数据库连接 (ODBC) 之类的另一数据访问 API 的映射来实现。此类驱动程序通常依赖于本机库，该库限制了它们的可移植性。DB2 数据库系统未提供 1 类驱动程序。

2 类
这是指部分使用 Java 编程语言编写、部分使用本机代码编写的驱动程序。这些驱动程序使用特定于它们所连接的数据源的本机客户机库。由于使用了本机代码，所以它们的可移植性受限。

3 类
这是指使用纯 Java 客户机并使用独立于数据服务器的协议与数据服务器进行通信的驱动程序。然后，数据服务器将客户机的请求传达到数据源。DB2 数据库系统未提供 3 类驱动程序。

4 类
这是指完全使用 Java 来编写并且为特定数据源实现了网络协议的驱动程序。客户机将直接连接到数据源。

DB2 for Linux, UNIX, and Windows 支持以下驱动程序:

驱动程序名	打包方式	驱动程序类型
IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ	• db2jcc.jar 和 sqlj.zip（用于 JDBC 3.0 支持） • db2jcc4.jar 和 sqlj4.zip（用于支持某些 JDBC 4.0 或更高版本功能）	2 类和 4 类

IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ（2 类和 4 类）

IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 是包含 JDBC 2 类和 JDBC 4 类行为的单一驱动程序。当应用程序装入 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 时，将为 2 类和 4 类实现装入单一驱动程序实例。应用程序可以使用这个单一驱动程序实例来进行 2 类和 4 类连接。可以同时进行 2 类和 4 类连接。IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 2 类驱动程序行为被称为 *IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ type 2 connectivity*。IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 4 类驱动程序行为被称为 *IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ type 4 connectivity*。

IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 有两个版本。IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ V3.5*x* 与 JDBC 3.0 一致。IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ V4.*x* 与 JDBC 4.0 或更高版本兼容。

IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 支持下列 JDBC 和 SQLJ 功能:

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

- V3.5*x* 支持 JDBC 3.0 规范中描述的所有方法。
- V4.*x* 支持 JDBC 4.0 或更高版本规范中描述的所有方法。
- SQLJ 标准定义的 SQLJ 应用程序编程接口，用于简化从 Java 应用程序中进行的数据访问。
- 支持连接共享的连接。连接共享由 WebSphere® Application Server 或另一个应用程序服务器执行。
- 在 Java 用户定义的函数和存储过程中，与数据服务器的连接仅使用 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ type 2 connectivity。调用用户定义的函数或存储过程的应用程序可使用 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ type 2 connectivity或 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ type 4 connectivity来连接到数据服务器。

  IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 是 Java 例程的缺省驱动程序。
- 支持分布式事务管理。此支持实现了 Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) Java 事务服务 (JTS) 和 Java 事务 API (JTA) 规范，这些规范与 X/Open 分布式事务标准一致（请参阅 http://www.opengroup.org 提供的 *Distributed Transaction Processing: The XA Specification*）。

第 10 章 IBM OLE DB Provider for DB2

IBM OLE DB Provider for DB2 允许 DB2 充当 OLE DB 提供程序的资源管理器。此支持使基于 OLE DB 的应用程序能够使用 OLE 接口来抽取或查询 DB2 数据。

Microsoft OLE DB 是一组 OLE/COM 接口，它们使应用程序能够对各种信息源中存储的数据进行一致的访问。OLE DB 体系结构定义了 OLE DB 使用者和 OLE DB 提供程序。OLE DB 使用者是任何使用 OLE DB 接口的系统或应用程序；OLE DB 提供程序是任何提供 OLE DB 接口的组件。

IBM OLE DB Provider for DB2 的提供程序名称为 IBMDADB2，它使 OLE DB 使用者能够访问 DB2 数据库服务器上的数据。如果已安装 DB2 Connect，那么这些 OLE DB 使用者还可以访问主机 DBMS（例如 DB2 for z/OS、DB2 Server for VM and VSE 或 DB2 Universal Database for AS/400）上的数据。

IBM OLE DB Provider for DB2 提供了下列功能:

- 支持第 0 级 OLE DB 提供程序规范，其中包括某些附加的第 1 级接口。
- 自由的线程化提供程序实现，此实现使应用程序能够在一个线程中创建组件并在任何其他线程中使用那些组件。
- 错误查找服务，此服务用于返回 DB2 错误消息。

注意，IBM OLE DB Provider 驻留在客户机上，并且与同样受 DB2 数据库系统支持的 OLE DB 表功能有所不同。

本文档的后续章节将描述 IBM OLE DB Provider for DB2 的特定实现。有关 Microsoft OLE DB 2.0 规范的更多信息，请参阅 Microsoft Press 提供的 Microsoft OLE DB 2.0 Programmer's Reference and Data Access SDK。

版本一致性

IBM OLE DB Provider for DB2 与 Microsoft OLE DB 规范的 V2.7 或更高版本一致。

系统要求

请参阅 IBM OLE DB Provider for DB2 数据服务器的声明函，以了解受支持的 Windows 操作系统。

要安装 IBM OLE DB Provider for DB2，必须先在上面列示的其中一款受支持操作系统中运行。您还需要安装一个完整的 DB2 产品、IBM Data Server Driver for ODBC and CLI 或 IBM Data Server Driver Package。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 11 章 Node.js 应用程序的 node-ibm_db 驱动程序

可使用 Node.js 应用程序中的 node-ibm_db 驱动程序来访问 IBM 数据库服务器。

Node.js 是基于 JavaScript 的软件平台。Node.js 可为数据密集型实时应用程序提供快速可拉伸的轻量级应用程序解决方案。

node-ibm_db 驱动程序是 IBM 数据库服务器的 Node.js 绑定。node-ibm_db 驱动程序包含异步接口和同步接口。

您可以安装具有以下 IBM 数据服务器客户机产品的 node-ibm_db 驱动程序:

- IBM Data Server Driver Package 产品的所有受支持的版本、发行版和修订包
- IBM 数据服务器产品的所有 V10.5 FP4 或更高版本

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 12 章 Perl DBI

IBM 数据服务器产品 支持 Perl 数据库接口 (DBI) 规范，从而允许通过 DBD:DB2 驱动程序进行数据访问。

Perl 是解释型语言，Perl DBI 模块使用动态 SQL。这些属性使得 Perl 成为快速创建和修订 DB2 应用程序的理想语言。Perl DBI 模块使用的接口与 CLI 和 JDBC 接口相似，这使您能够更方便地将 Perl 应用程序移植到 CLI 和 JDBC，或者将 CLI 和 JDBC 应用程序移植到 Perl。

有关 DB2 Perl DBI 模块、DBD:DB2 驱动程序的详细信息，请参阅 http://www.ibm.com/software/data/db2/perl/http://www.ibm.com/software/data/db2/perl/.

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 13 章 为 IBM 数据库服务器开发 PHP 应用程序

PHP: 超文本预处理器（PHP）是一种解释型编程语言，广泛用于开发 Web 应用程序。PHP 简单易学、侧重于实际解决方案并支持 Web 应用程序中大多数通常必需的功能，因此已成为流行的 Web 开发语言。

PHP 是一种模块化语言，它使您能够通过使用扩展对可用的功能进行定制。这些扩展可以简化诸如下列任务：读写和处理 XML，创建 SOAP 客户机和服务器，以及对服务器和浏览器之间的通信进行加密。但是，PHP 的最流行扩展提供了对数据库的读写访问功能，因此，您可以轻松方便地创建由数据库驱动的动态 Web 站点。

IBM 提供了以下用于访问 IBM 数据库服务器的 PHP 扩展：

ibm_db2
: 这是一个过程式应用程序编程接口 (API)，它除了提供正常的创建、读取、更新和写入数据库操作以外，还提供了对数据库元数据的广泛访问。可以使用 PHP 4 或 PHP 5 来编译 ibm_db2 扩展。

pdo_ibm
: 这是 PHP 数据对象 (PDO) 扩展的驱动程序，它通过 PHP 5.1 中引入的标准面向对象数据库接口来提供对 IBM 数据库服务器的访问。

位于以下位置的 PHP Extension Community Library (PECL) 中，也提供了 ibm_db2 和 pdo_ibm 扩展的最新版本：http://pecl.php.net/.

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 14 章 为 IBM 数据库服务器开发 Python、SQLAlchemy 和 Django Framework 应用程序

Python 是通用的高级脚本语言，非常适用于快速开发应用程序。Python 强调代码可读性并支持各种编程范例，其中包括过程式编程、面向对象编程、面向方面编程、元编程和功能式编程。 Python 语言由 Python Software Foundation 管理。

可以通过列示的扩展从 Python 应用程序中访问 IBM 数据库服务器:

ibm_db
此 API 由 IBM 定义，它提供了对高级功能的最佳支持。您除了可以发出 SQL 查询、调用存储过程和使用 pureXML® 以外，还可以访问元数据信息。

ibm_db_dbi
此 API 实现了 Python 数据库 API 规范 V2.0。由于 ibm_db_dbi API 与此规范一致，因此未提供 ibm_db API 所支持的某些高级功能。如果应用程序的驱动程序支持 Python 数据库 API 规范 V2.0，那么可以方便地切换到 ibm_db。ibm_db API 和 ibm_db_dbi API 打包在一起。

ibm_db_sa
此适配器支持 SQLAlchemy，后者提供了一种灵活的方法来访问 IBM 数据库服务器。SQLAlchemy 是一个流行的开放式源代码 Python SQL 工具套件和对象到关系映射器 (ORM)。

ibm_db_django
此适配器提供从 Django 对 IBM 数据库服务器的访问权限。Django 是一个流行的 Web 框架，可用于迅速地构建高性能、优良的 Web 应用程序。

如果您想要将 Python 应用程序连接至 DB2 for i V5R4 和更高版本服务器，必须将 PTF SI27256 应用于这些服务器。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 15 章 IBM_DB Ruby 驱动程序和 Rails 适配器

IBM_DB Ruby 驱动程序和 Rails 适配器统称为 IBM_DB gem，它们允许 Ruby 应用程序访问 IBM 数据库服务器。

连接至 DB2 for z/OS 服务器和 DB2 for i 服务器的 Ruby 应用程序要求使用 DB2 Connect 许可证。

IBM_DB Ruby 适配器允许任何受数据库支持的 Rails 应用程序与 IBM 数据服务器进行交互。

有关 IBM Ruby 项目和 RubyForge 开放式源社区的更多信息，请参阅 http://rubyforge.org/projects/rubyibm/

要获取 DB2 数据库产品的安装要求的列表，请参阅 http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEPGG_10.5.0/com.ibm.db2.luw.qb.server.doc/doc/r0025127.html

要获取 IBM Informix 服务器的安装要求的列表，请参阅 http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SSGU8G_11.50.0/com.ibm.expr.doc/ids_in_004x.htm

有关下载 IBM Data Server Driver Package 的信息，请参阅 http://www.ibm.com/software/data/support/data-server-clients/index.html。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 6 部分 用于数据库应用程序开发的编程语言和编译器

DB2 数据库的应用程序开发受一系列编程语言和编译器支持。

可以使用下列语言来开发 DB2 数据库应用程序:

- C++
- C#、VB .NET 和其他 .NET 语言
- C
- COBOL
- Fortran
- Java
- Perl
- PHP
- Python
- REXX
- Ruby 和 Ruby on Rails

用于开发外部例程的 API 和编程语言通常与那些用于数据库应用程序开发的兼容。在先决条件和支持之间存在某些较小差异。要查看用于外部例程开发的受支持 API 和编程语言，请参阅: *用于外部例程开发的受支持 API 和编程语言*。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 16 章 受支持的 .NET 开发软件

IBM Data Server Provider for .NET 支持以下 .NET Framework 和 Visual Studio 版本。

支持 .NET Framework 应用程序的开发软件

除 IBM 数据服务器客户机或驱动程序包之外，您还需要其中一个受支持工具来开发 .NET Framework 应用程序:

- Visual Studio 2008
- Visual Studio 2010
- Visual Studio 2012

支持 .NET Framework 应用程序的部署软件

除 IBM 数据服务器客户机或驱动程序包之外，您还需要下列其中一个程序包来部署 .NET Framework 应用程序。在大多数情况下，Redistributable Package 随 Windows 安装一起提供。

- .NET Framework V2.0 Redistributable Package
- .NET Framework V3.0 Redistributable Package
- .NET Framework V3.5 Redistributable Package
- .NET Framework V4.0 Redistributable Package
- .NET Framework V4.5 Redistributable Package

安装 64 位 IBM Data Server Package 时，会同时安装和配置 32 位和 64 位提供程序。

如果未安装 .NET Framework，那么 IBM 数据服务器客户机和驱动程序安装程序将不会安装 IBM Data Server Provider for .NET。您必须以手动方式安装 IBM Data Server Provider for .NET。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 17 章 对使用 C 进行数据库应用程序开发的支持

DB2 数据库的应用程序开发受一系列 C 语言编译器支持。

下表列示了 DB2 数据库应用程序开发所支持的 C 编译器。

除非另有说明，否则下表中列示的编译器支持 32 位和 64 位应用程序开发。

表 6. 受支持的 C 编译器

操作系统	受支持的编译器
AIX	• IBM XL C/C++ Enterprise Edition V10.1 for AIX • IBM XL C/C++ Enterprise Edition V11.0 for AIX • IBM XL C/C++ Enterprise Edition V12.0 for AIX
基于 IPF (IA64) 的 HP-UX	• 对于 HP-UX 11i V3，使用 HP aC++ Compiler Version A.06.12
基于 x86 的 Linux	• GNU/Linux gcc V3.3、V3.4 以及更高版本 • GNU/Linux gcc V4.1 和更高版本 • Intel C Compiler V10.1
基于 x64 的 Linux	• GNU/Linux gcc V3.3、V3.4 以及更高版本 • GNU/Linux gcc V4.1 和更高版本 • Intel C Compiler V10.1
基于 POWER（PowerPC®、Power Systems™ 服务器和 pSeries）的 Linux	• GNU/Linux gcc V3.3、V3.4 以及更高版本 • GNU/Linux gcc V4.1 和更高版本 • IBM XL C/C++ Advanced Edition V9.0 for Linux • IBM XL C/C++ Advanced Edition V10.1 for Linux • IBM XL C/C++ Advanced Edition V11.0 for Linux
Linux on System z® (s/390x)	• GNU/Linux gcc V3.3、V3.4 以及更高版本 • GNU/Linux gcc V4.1 和更高版本
基于 UltraSPARC 的 Solaris	• Sun Studio 10 • Sun Studio 11 • Sun Studio 12 • Forte C++ V6.2 • Sun ONE Studio 7（编译器集合）
基于 x64 的 Solaris	• Sun Studio 10 • Sun Studio 11 • Sun Studio 12
基于 x86 的 Windows	• Intel Proton Compiler for Windows V9.0.021 或更高版本 32 位应用程序 • Microsoft Visual C++ .NET 或更高版本

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

表 6. 受支持的 C 编译器 (续)

操作系统	受支持的编译器
基于 x64 (x64 和 AMD64/EM64T) 的 Windows	• Microsoft Platform SDK for Windows Server 2003 SP1（构建版本 1830 或更高版本），C/C++ for x64 编译器 • Intel Proton Compiler for Windows x64 V9.0.024 或更高版本 • Microsoft Visual C++ 2008, 2010

第 18 章 对使用 C++ 进行数据库应用程序开发的支持

DB2 数据库的应用程序开发受一系列 C++ 语言编译器的支持。

下表列示了 DB2 数据库应用程序开发所支持的 C++ 编译器。

除非另有说明，否则下表中列示的编译器支持 32 位和 64 位应用程序开发。

表 7. 受支持的 C++ 编译器

操作系统	受支持的编译器
AIX	• IBM XL C/C++ Enterprise Edition V10.1 for AIX • IBM XL C/C++ Enterprise Edition V11.0 for AIX • IBM XL C/C++ Enterprise Edition V12.0 for AIX
基于 IPF (IA64) 的 HP-UX	• 对于 HP-UX 11i V3，使用 HP aC++ Compiler Version A.06.12
基于 x86 的 Linux	• 基于 RHEL5 和 SLES10 的 GNU/Linux g++ V4.1.1 和 V4.1.0 • Intel C++ 编译器 V9.1 和更高版本 **注:** 如果 RHEL5 上的 g++ V4.1.1 编译器出现问题，请重新使用 RHEL 5 上以兼容包形式提供的 g++ V3.4 编译器。
基于 x64 的 Linux	• 基于 RHEL5 和 SLES10 的 GNU/Linux g++ V4.1.1 和 V4.1.0 **注:** 如果 RHEL5 上的 g++ V4.1.1 编译器出现问题，请重新使用 RHEL 5 上以兼容包形式提供的 g++ V3.4 编译器。
基于 POWER（PowerPC、Power Systems 服务器和 pSeries）的 Linux	• 基于 RHEL5 和 SLES10 的 GNU/Linux g++ V4.1.1 和 V4.1.0 • 用于基于 pSeries 的 Linux 的 IBM XL C/C++ Enterprise Edition V9.0 **注:** 如果 RHEL 5 上的 g++ V4.1.1 编译器出现问题，请重新使用 RHEL 5 上以兼容包形式提供的 g++ V3.4 编译器。
Linux on zSeries (s/390x)	• 基于 SLES9 的 GNU/Linux g++ V3.4 和 V3.3 • 基于 RHEL5 和 SLES10 的 GNU/Linux g++ V4.1.1 和 V4.1.0 **注:** 如果 RHEL5 上的 g++ V4.1.1 编译器出现问题，请重新使用 RHEL 5 上以兼容包形式提供的 g++ V3.4 编译器。
基于 UltraSPARC 的 Solaris	• Sun Studio 10 • Sun Studio 11 • Sun Studio 12 • Forte C++ V6.2 • Sun ONE Studio 7（编译器集合）

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

表 7. 受支持的 C++ 编译器 (续)

操作系统	受支持的编译器
基于 x64 的 Solaris	• Sun Studio 10 • Sun Studio 11 • Sun Studio 12
基于 x86 的 Windows	• Intel Proton Compiler for Windows V9.0.021 或更高版本 32 位应用程序 • Microsoft Visual C++ .NET
基于 x64 的 Windows	• Microsoft Windows Server 2003 SP1 SDK（构建版本 1830 或更高版本）、C/C++ for x64 编译器 • Intel Proton Compiler for Windows x64 V9.0.024 或更高版本 • Microsoft Visual C++ 2008, 2010

第 19 章 对使用 COBOL 进行数据库应用程序开发的支持

此参考表概述了 DB2 对使用 COBOL 编程语言进行应用程序开发提供的编译器支持的当前级别。

下表列示了 DB2 数据库应用程序开发所支持的 COBOL 编译器。

除非另有说明，否则下表中列示的编译器支持 32 位和 64 位应用程序开发。

表 8. 受支持的 COBOL 编译器

操作系统	受支持的编译器
AIX	• IBM COBOL for AIX V3.1 • IBM COBOL for AIX V4.1 • Micro Focus Server Express® V5.1 • Micro Focus Server Express V6.0
基于 IPF (IA64) 的 HP-UX	• Micro Focus Server Express V5.1 • Micro Focus Server Express V6.0
基于 x86 的 Linux	• Micro Focus Server Express V5.1 • Micro Focus Server Express V6.0
基于 x64 的 Linux	• Micro Focus Server Express V5.1 • Micro Focus Server Express V6.0
Linux on zSeries (s/390x)	• Micro Focus Server Express V5.1 • Micro Focus Server Express V6.0
基于 UltraSPARC 的 Solaris	• Micro Focus Server Express V5.1 • Micro Focus Server Express V6.0
基于 x86 的 Windows	• Micro Focus Net Express V5.1 • Micro Focus Server Express V6.0 • IBM Rational® Developer for zSeries V7.6.0
基于 x64 的 Windows	• Micro Focus Net Express V5.1 • Micro Focus Server Express V6.0

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 20 章 对使用 Fortran 进行数据库应用程序开发的支持

DB2 数据库的应用程序开发受一系列 FORTRAN 语言编译器支持。

下表列示了 DB2 数据库应用程序开发所支持的 Fortran 编译器。

除非另有说明，否则下表中列示的编译器支持 32 位和 64 位应用程序开发。

表 9. 受支持的 Fortran 编译器

操作系统	受支持的编译器
AIX	• IBM XL Fortran for AIX V12.1
基于 IPF (IA64) 的 HP-UX	• HP-UX F90 B.11.23
基于 UltraSPARC 的 Solaris	• SPARCompiler Fortran V4.2 和 V5.0（仅对于 32 位）

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 21 章 DB2 数据库产品的 Java 软件支持

需要具备适当级别的 IBM Java 软件开发包 (SDK)，以使用基于 Java 的工具以及创建和运行 Java 应用程序（包括存储过程和用户定义的函数）。

要点: 要了解 DB2 数据库产品的最新安装要求，必须首先使用 IBM DB2 for Linux, UNIX, and Windows 系统要求和 IBM DB2 Connect 系统要求技术说明。这些技术说明使用 IBM Software Product Compatibility Reports (SPCR)。借助 SPCR 工具，可定位和查找 DB2 数据库产品的受支持操作系统、系统要求、先决条件以及可选受支持软件的完整列表。在将来的发行版或修订包中可能会将此 DB2 信息中心主题除去。

如果正在安装的组件需要 IBM Java SDK，而尚未在该路径中安装此 Java SDK，那么当您使用“DB2 安装”向导或响应文件来安装产品时，将安装此 Java SDK。

Java SDK 不会与 IBM Data Server Runtime Client或 IBM Data Server Driver Package 一起安装。

下表按操作系统平台列示了 DB2 数据库产品的已安装 Java SDK 级别:

操作系统平台	Java SDK 级别
AIX	SDK 7
用于基于 Itanium 的系统的 HP-UX	SDK 7
基于 x86 的 Linux	SDK 7
基于 AMD64/EM64T 的 Linux	SDK 7
基于 zSeries 的 Linux	SDK 7
基于 POWER 的 Linux	SDK 7
Sun SPARC x64	SDK 7
Sun Solaris x64	SDK 7
Windows x86	SDK 7
Windows x64	SDK 7

注:

1. 可从以下 developerWorks® Web 页面下载 Java SDK 软件: http://www.ibm.com/developerworks/java/jdk/index.html。有关 Java SDK 的受支持级别的列表，请参阅本节中稍后提供的标题为“DB2 for Linux, UNIX, and Windows对 Java SDK 的支持”的表。

   注: 对于 Windows 操作系统平台，使用 IBM Development Package for Eclipse 进行下载。
2. DB2 GUI 工具仅在 Linux on x86、Linux on AMD64/EM64T、Windows x86 和 Windows x64 上运行。
3. 在 Windows x86 和基于 x86 的 Linux 上:
   - 已安装 32 位 SDK

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

- 支持 32 位应用程序和 Java 外部例程

4. 在所有受支持的平台上（Windows x86 和 Linux on x86 除外）：
   - 支持 32 位应用程序
   - 不支持 32 位 Java 外部例程
   - 支持 64 位应用程序和 Java 外部例程

受支持的 Java 应用程序开发软件

下表列示了 Java SDK 的受支持级别。支持所列示级别和相同级别的可向前兼容的更高版本。

由于 Java SDK 修订和更新极为频繁，所以未测试所有级别和版本。如果数据库应用程序具有与 Java SDK 相关的问题，请尝试 Java SDK 给定级别的下一个可用版本。

仅在构建和运行独立 Java 应用程序时才支持非 IBM SDK 的 Java SDK 版本。对于构建和运行新 Java 存储过程和用户定义的函数，仅支持随 DB2 for Linux, UNIX, and Windows产品提供的 IBM SDK for Java。要运行通过先前 DB2 发行版构建的 Java 存储过程和用户定义的函数，请参阅表 1 的“Java 存储过程和用户定义的函数”列以了解详细信息。

表 10. DB2 for Linux, UNIX, and Windows支持的 Java SDK 级别

	使用 JDBC V3.0 或更低版本的 Java 应用程序	**使用 JDBC V4.0 或更低版本以及 JDBC V3.0 或更低版本的 Java 应用程序[7]**	**Java 存储过程和用户定义的函数**	**DB2 图形工具**
AIX	1.4.2 至 7	6 和 7	1.4.2[6] 至 7 [5]	不适用
用于基于 Itanium 的系统的 HP-UX	1.4.2 至 7[1]	6 和 7[1]	1.4.2[6] 至 7	不适用
基于 POWER 的 Linux	1.4.2 至 7[3,4]	6 和 7[3,4]	1.4.2[6] 至 7	不适用
基于 x86 的 Linux	1.4.2 至 7[2,3,4]	6 和 7[2,3,4]	1.4.2[6] 至 7	5 至 7
Linux on AMD64 和 Intel EM64T 处理器	1.4.2 至 7[2,3,4]	6 和 7[2,3,4]	1.4.2[6] 至 7	不适用
基于 zSeries 的 Linux	1.4.2 至 7[3,4]	6 和 7[3,4]	1.4.2[6] 至 7	不适用
Sun SPARC 64	1.4.2 至 7[2]	6 和 7[2]	1.4.2[6] 至 7	不适用
Solaris x64	1.4.2 至 7[2]	6 和 7[2]	1.4.2[6] 至 7	不适用
基于 x86 的 Windows	1.4.2 至 7[2]	6 和 7[2]	1.4.2[6] 至 7	5 至 7
Windows on x64（适用于 AMD64 和 Intel EM64T 处理器）	1.4.2 至 7[2]	6 和 7[2]	1.4.2[6] 至 7	5 至 7

注:

1. 支持相同级别的 Hewlett-Packard 提供的 Java SDK 构建和运行使用 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ的独立客户机应用程序。
2. 支持 Oracle 提供的相同级别的 Java SDK 构建和运行使用 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ的独立应用程序。然而，如果您为使用加密的安全性类型设置 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ属性 securityMechanism，那么 Java SDK 必须支持您使用的加密类型。例如，您使用的 Java SDK 可能支持 256 位 AES

（强）加密，但不支持 56 位 DES（弱）加密。可以通过设置 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ属性 encryptionAlgorithm 来指定加密算法。要使用 256 位 AES 加密，请将 encryptionAlgorithm 设置为 2。对 Oracle 提供的 Java SDK 使用 256 位 AES 加密时，可能需要安装 JCE Unlimited Strength Jurisdiction 策略文件，可以从 Oracle 获得该文件。

3. SUSE Linux 企业服务器 (SLES) 10 要求 Java SDK 的最低级别为 1.4.2 SR6。Red Hat Enterprise Linux（RHEL）5 要求 Java SDK 的最低级别为 1.4.2 SR7。
4. 在 Linux 上支持 Java SDK 6 需要 Java SDK 6 SR3 或更高版本。
5. 如果使用 Java SDK 6 SR2 或更高版本，请设置 `DB2LIBPATH=`*`java_home`*`/jre/lib/ppc64`。
6. V9.7 中不推荐使用对通过 IBM Java SDK 1.4.2 构建的 Java 存储过程和用户定义的函数的支持，将来的发行版中可能会除去此支持。IBM SDK for Java 1.4.2 的服务结束日期为 2011 年 9 月。建议在此日期之前除去 SDK for Java 1.4.2 依赖关系。通过使用 DB2 V9.1、DB2 V9.5、DB2 V9.7 或 DB2 V10.1 中包含的 Java SDK 来重建 Java 存储过程和用户定义的函数，可以除去此依赖关系。
7. 如果仅需要使用 JDBC 4.0 功能，那么 Java 6 已足够。如果需要使用 JDBC 4.1 功能，那么需要 Java 7。

第 22 章 对使用 Perl 进行数据库应用程序开发的支持

DB2 数据库的应用程序开发受一系列 PERL 语言版本支持。

下表列示了 DB2 数据库应用程序开发所支持的 Perl 编程语言版本。

除非另有说明，否则下表中列示的版本支持 32 位和 64 位应用程序开发。

表 11. 受支持的 Perl 编程语言版本

操作系统	受支持的版本
AIX	• Perl 5.8 或更高版本 • DBI 1.41 或更高版本
基于 IPF (IA64) 的 HP-UX	• Perl 5.8 或更高版本 • DBI 1.41 或更高版本
基于 x86 的 Linux	• Perl 5.8 或更高版本 • DBI 1.41 或更高版本
基于 x64 的 Linux	• Perl 5.8 或更高版本 • DBI 1.41 或更高版本
基于 POWER（PowerPC、Power Systems 服务器和 pSeries）的 Linux	• Perl 5.8 或更高版本 • DBI 1.41 或更高版本
Linux on zSeries (s/390x)	• Perl 5.8 或更高版本 • DBI 1.41 或更高版本
基于 UltraSPARC 的 Solaris	• Perl 5.8 或更高版本 • DBI 1.41 或更高版本
基于 x64 的 Solaris	• Perl 5.8 或更高版本 • DBI 1.41 或更高版本
基于 x86 的 Windows	• Perl 5.8 或更高版本 • DBI 1.41 或更高版本
基于 x64 的 Windows	• Perl 5.8 或更高版本 • DBI 1.41 或更高版本

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 23 章 对使用 PHP 进行数据库应用程序开发的支持

DB2 数据库的应用程序开发受一系列 PHP 语言版本支持。

下表列示了 DB2 数据库应用程序开发所支持的 PHP 脚本语言版本。

虽然，在下表中列示了基本支持，但还是建议使用最新版本 PHP 5。

除非另有说明，否则下表中列示的版本支持 32 位和 64 位应用程序开发。

表 12. 受支持的 PHP 脚本语言版本

操作系统	受支持的版本
AIX	• PHP 4.3.4 或更高版本（对于 IBM_DB2 驱动程序） • PHP 5.1 或更高版本（对于 PDO_IBM 驱动程序）
基于 IPF (IA64) 的 HP-UX	• PHP 4.3.4 或更高版本（对于 IBM_DB2 驱动程序） • PHP 5.1 或更高版本（对于 PDO_IBM 驱动程序）
基于 x86 的 Linux（仅对于 32 位 DB2 实例和语言）	• PHP 4.3.4 或更高版本（对于 IBM_DB2 驱动程序） • PHP 5.1 或更高版本（对于 PDO_IBM 驱动程序）
基于 AMD64/EM64T 的 Linux	• PHP 4.3.4 或更高版本（对于 IBM_DB2 驱动程序） • PHP 5.1 或更高版本（对于 PDO_IBM 驱动程序）
基于 POWER（PowerPC、System i® 和 pSeries）的 Linux	• PHP 4.3.4 或更高版本（对于 IBM_DB2 驱动程序） • PHP 5.1 或更高版本（对于 PDO_IBM 驱动程序）
Linux on zSeries (s/390x)	• PHP 4.3.4 或更高版本（对于 IBM_DB2 驱动程序） • PHP 5.1 或更高版本（对于 PDO_IBM 驱动程序）
基于 UltraSPARC 的 Solaris	• PHP 4.3.4 或更高版本（对于 IBM_DB2 驱动程序） • PHP 5.1 或更高版本（对于 PDO_IBM 驱动程序）
基于 x64 的 Solaris	• PHP 4.3.4 或更高版本（对于 IBM_DB2 驱动程序） • PHP 5.1 或更高版本（对于 PDO_IBM 驱动程序）
基于 x86 的 Windows（仅对于 32 位 DB2 实例）	• PHP 4.3.4 或更高版本（对于 IBM_DB2 驱动程序） • PHP 5.1 或更高版本（对于 PDO_IBM 驱动程序）
基于 x64 (AMD64/EM64T) 的 Windows	• PHP 4.3.4 或更高版本（对于 IBM_DB2 驱动程序） • PHP 5.1 或更高版本（对于 PDO_IBM 驱动程序）

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 24 章 对使用 Ruby/Ruby on Rails 进行数据库应用程序开发的支持

DB2 数据库的应用程序开发受一系列 Ruby 和 Ruby on Rails 语言版本支持。

下表列示了 DB2 数据库应用程序开发所支持的 Ruby/Ruby on Rails 版本。

除非另有说明，否则下表中列示的版本支持 32 位和 64 位应用程序开发。

表 13. 受支持的 Ruby/Ruby on Rails 版本

操作系统	受支持的版本
AIX	• Ruby 1.8.5 和更高版本 • Ruby on Rails 1.2.1 和更高版本。
基于 IPF (IA64) 的 HP-UX	• Ruby 1.8.5 和更高版本 • Ruby on Rails 1.2.1 和更高版本。
基于 x86 的 Linux（仅对于 32 位 DB2 实例和语言）	• Ruby 1.8.5 和更高版本 • Ruby on Rails 1.2.1 和更高版本。
基于 AMD64/EM64T (x64) 的 Linux	• Ruby 1.8.5 和更高版本 • Ruby on Rails 1.2.1 和更高版本。
基于 POWER（PowerPC、System i 和 pSeries）的 Linux	• Ruby 1.8.5 和更高版本 • Ruby on Rails 1.2.1 和更高版本。
Linux on zSeries (s/390x)	• Ruby 1.8.5 和更高版本 • Ruby on Rails 1.2.1 和更高版本。
基于 UltraSPARC 的 Solaris	• Ruby 1.8.5 和更高版本 • Ruby on Rails 1.2.1 和更高版本。
基于 x64 的 Solaris	• Ruby 1.8.5 和更高版本 • Ruby on Rails 1.2.1 和更高版本。
基于 x86 的 Windows（仅对于 32 位应用程序开发）	• Ruby 1.8.5 和更高版本 • Ruby on Rails 1.2.1 和更高版本。
基于 x64 (AMD64/EM64T) 的 Windows（仅对于 32 位应用程序开发）	• Ruby 1.8.5 和更高版本 • Ruby on Rails 1.2.1 和更高版本。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 25 章 对使用 REXX 进行数据库应用程序开发的支持

DB2 数据库的应用程序开发受一系列 REXX 编程语言版本支持。

下表列示了 DB2 数据库应用程序开发所支持的 REXX 编程语言版本。

仅支持 REXX 的 32 位版本。

表 14. 受支持的 REXX 编程语言版本

操作系统	受支持的版本
AIX[1]	• REXXSAA 4.00
Linux on x86（仅对于 32 位 DB2 实例和编译器）[1]	• Object REXX Interpreter for Linux V2.1
Linux on zSeries (s/390x)[1]	• Object REXX 2.2.0 for Linux/390

- [1]仅支持 32 位版本的 REXX。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 7 部分 受支持的事务管理器

DB2 数据库可以充当任何 XA 兼容的事务管理器的资源管理器。

以下是 XA 兼容的一些常见事务管理器，可用来协调涉及 DB2 数据库的分布式事务:

- IBM TXSeries™ CICS®
- IBMWebSphere MQ
- BEA Tuxedo
- BEA WebLogic
- Microsoft 分布式事务协调器 (DTC)

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 8 部分 受支持的数据库应用程序开发工具

这些集成开发环境和开发工具有助于 DB2 数据库应用程序开发。

IBM 集成数据库应用程序开发环境

- IBM Data Studio（免费 IBM 组件）
- Rational Application Developer（单独提供的 IBM 产品）
- Rational Software Architect（单独提供的 IBM 产品）
- InfoSphere® Data Architect（单独提供的 IBM 产品）

集成开发环境的数据库应用程序插件

- IBM Database Add-Ins for Visual Studio

用于开发 SQL、SQL/XML 和 XQuery 语句的工具

- 命令行处理器 (CLP)
- IBM Data Studio

用于数据库应用程序监视和性能调整的工具

- 快照和事件监视器
- 用于 CLI、ODBC 和 JDBC 应用程序的静态概要分析
- IBM Data Studio（SQL PL 概要分析）

用于开发 Web 应用程序的工具

- IBM Data Studio - 灵活的 Web Service 数据访问（不需要进行任何编程）
- Rational Application Developer - 用于 Web 应用程序的综合 Java 开发环境
- Zend Studio - 用于 Web 应用程序的 PHP 开发和部署环境
- Ruby on Rails - 使用 Ruby on Rails 框架和新的 Rails 适配器来快速开发 Web 应用程序以从 IBM 数据服务器访问数据
- Microsoft Visual Studio with IBM Database Add-Ins - 用于基于 .NET 的 Web 应用程序的开发环境

Developer Edition

Developer Edition 产品使应用程序开发者能够设计和构建应用程序以及将应用程序用作原型，以便在任何 IBM 信息管理客户机或服务器平台上进行部署。通过使用此产品附带的软件，可以开发和测试在一个操作系统上运行的应用程序并且在同一或另一操作系统上访问数据库。例如，可以创建在 Windows 操作系统上运行的应用程序，但在 UNIX 操作系统如 AIX 上访问数据库。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 9 部分 配置数据库应用程序开发环境

要配置数据库应用程序开发环境，必须配置操作系统、Data Server Client、开发环境和事务管理器。

开始之前

要针对 DB2 数据库应用程序开发进行配置，需要满足以下要求（如有必要）:

- 受支持的操作系统

  请参阅第 5 页的第 3 部分，『数据库应用程序开发所支持的操作系统』。
- 已安装 IBM Data Server Client

  请参阅《*安装 IBM Data Server Client*》中的『安装 IBM 数据服务器的方法』。
- 安装 API 驱动程序，必要时安装驱动程序管理器

  请参阅第 21 页的第 5 部分，『受支持的数据库应用程序编程接口』。
- 已安装您将使用的编程语言所需的编译器或解释器

  请参阅第 45 页的第 6 部分，『用于数据库应用程序开发的编程语言和编译器』。
- 已安装事务管理器

  请参阅第 69 页的第 7 部分，『受支持的事务管理器』。
- 已安装开发工具

  请参阅第 71 页的第 8 部分，『受支持的数据库应用程序开发工具』。

关于此任务

DB2 数据库应用程序开发环境由若干软件元素组成，如下所示:

- 操作系统
- Data Server Client
- 数据库应用程序编程接口 (API)
- 编程语言
- 事务管理器
- 开发工具

每个这样的元素都需要针对 DB2 数据库应用程序开发进行一些配置。

过程

要针对 DB2 数据库应用程序开发进行配置，请执行以下步骤:

1. 配置操作系统。

   请参阅第 75 页的第 26 章，『配置操作系统以进行数据库应用程序开发』。
2. 配置 Data Server Client。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

请参阅第 79 页的第 27 章，『配置 IBM Data Server Client 以进行数据库应用程序开发』。

3. 配置开发环境。

   请参阅第 81 页的第 28 章，『配置应用程序编程接口的开发环境』。

4. 配置事务管理器。

   请参阅第 101 页的『XA 事务管理器的配置注意事项』。

第 26 章 配置操作系统以进行数据库应用程序开发

配置操作系统局部和全局环境变量是为 DB2 数据库应用程序开发进行的配置工作的一部分。

开始之前

要配置环境变量以进行 DB2 数据库应用程序开发，必须满足以下要求:

- 受支持的操作系统

  请参阅第 5 页的第 3 部分，『数据库应用程序开发所支持的操作系统』。
- 已安装 IBM Data Server Client

  请参阅《*安装 IBM Data Server Client*》中的『安装 IBM 数据服务器的方法』。

过程

要配置环境变量以进行 DB2 数据库应用程序开发:

请执行下列其中一项任务:

- 对于 UNIX 操作系统: 『设置应用程序开发环境（Linux 和 UNIX）』。
- 对于 Windows 操作系统: 第 77 页的『设置应用程序开发环境（Windows）』。

设置应用程序开发环境（Linux 和 UNIX）

在 Linux 和 UNIX 操作系统上，必须为数据库管理器实例设置环境变量。您可以通过启动我们为每个实例提供的脚本来完成设置任务。

关于此任务

每个数据库管理器实例都有两个用于为该实例设置环境的脚本: `db2profile` 和 `db2cshrc`。当在 JDBC 应用程序中使用 4 类连接时，不需要设置环境。

过程

1. 运行正确脚本以设置将用来开发应用程序的实例的环境。
   - 对于 bash 或 Korn shell:

     ```
     . $HOME/sqllib/db2profile
     ```
   - 对于 C shell:

     ```
     source $HOME/sqllib/db2cshrc
     ```
2. 如果使用 ODBC、DB2 CLI、JDBC 或 SQLJ 开发应用程序，那么执行下列任务:
   - *Call Level Interface Guide and Reference Volume 1*中的『设置 ODBC 环境』。
   - 第 82 页的『安装 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ』。

Linux 和 UNIX 环境变量设置

视不同操作系统，会在 `db2profile` 文件（对于 Bash 或 Korn shell）或 `db2cshrc` 文件（对于 C shell）中设置环境变量的值。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

会将对 db2profile 或 db2cshrc 文件的调用放置在实例所有者的 .bashrc (Bash shell) 文件以及 .profile（Bash 或 Korn shell）文件或 .login (C shell) 文件中。

AIX 操作系统:

- **PATH**，包括若干 DB2 目录，其中包括 sqllib/bin
- **LIBPATH**，包括 sqllib/lib 目录

HP-UX 操作系统:

- **PATH**，包括若干 DB2 目录，其中包括 sqllib/bin
- **SHLIB_PATH**（32 位和 64 位）或 **LD_LIBRARY_PATH**（64 位），包括 sqllib/lib 目录

Linux 和 Solaris 操作系统:

- **PATH**，包括若干 DB2 目录，其中包括 sqllib/bin
- **LD_LIBRARY_PATH**，包括 sqllib/lib 目录

在创建实例期间，会创建空的 sqllib/userprofile 和 sqllib/usercshrc 文件。您可以将自己的实例环境设置放置到这些文件中。如果不需要 db2profile 或 db2cshrc 脚本中的新环境设置，那么可以使用相应的用户脚本来对它们进行覆盖，会在 db2profile 或 db2cshrc 脚本的末尾调用该脚本。在升级实例（通过使用 **db2iupgrade** 命令执行）期间，会复制用户脚本，以便仍然使用环境修改。

可通过使用 **installDSDriver** 命令从 IBM Data Server Driver Package 或 IBM Data Server Driver for ODBC and CLI 安装版本生成 db2profile 文件（对于 Born 和 Korn shell）和 db2cshrc 文件（对于 C shell）。运行 db2profile 或 db2cshrc shell 脚本文件设置环境变量，如以下列表中所示:

- 通用 PATH 和库路径设置。

  ```
  export PATH=INSTALL_PATH/bin:$PATH
  ```

  在 AIX 操作系统上设置库路径:

  ```
  export LIBPATH=INSTALL_PATH/lib:$LIBPATH
  ```

  在 HP-UX 操作系统上设置库路径:

  ```
  export SHLIB_PATH=INSTALL_PATH/lib:$SHLIB_PATH
  ```

  在其他 UNIX 操作系统和 Linux 操作系统上设置库路径:

  ```
  export LD_LIBRARY_PATH=INSTALL_PATH/lib:$LD_LIBRARY_PATH
  ```

- 要由开放式源代码驱动程序使用的环境变量。

  ```
  export IBM_DB_DIR=INSTALL_PATH
  export IBM_DB_LIB=INSTALL_PATH/lib
  export IBM_DB_INCLUDE=INSTALL_PATH/include
  export DB2_HOME=INSTALL_PATH
  export DB2LIB=INSTALL_PATH/lib
  ```

- 要由 SQLJ、JDBC 和 JCC 驱动程序使用的环境变量。

  ```
  export CLASSPATH=INSTALL_PATH/java/db2jcc.jar:$CLASSPATH
  export CLASSPATH=INSTALL_PATH/java/sqlj.zip:$CLASSPATH
  ```

- 要由 CLPPlus 实用程序使用的环境变量。

  ```
  export CLASSPATH=INSTALL_PATH/tools/clpplus.jar:$CLASSPATH
  export CLASSPATH=INSTALL_PATH/tools/jline-0.9.93.jar:$CLASSPATH
  export CLASSPATH=INSTALL_PATH/tools/antlr-3.2.jar:$CLASSPATH
  ```

设置应用程序开发环境（Windows）

要在 Windows 操作系统上设置应用程序开发环境，您必须遵循这些步骤。

关于此任务

在 Windows 操作系统上安装 IBM 数据服务器客户机时，安装程序将使用环境变量 **INCLUDE**、**LIB** 和 **PATH** 来更新配置注册表。系统范围环境变量 **DB2INSTANCE** 由安装设置为所创建缺省实例（名为 DB2）。**DB2PATH** 是在打开的“DB2 命令”窗口中设置的。

可覆盖这些环境变量，以设置系统或当前已登录用户的值。更改这些环境变量时，请谨慎。请不要更改环境变量 **DB2PATH**。**DB2INSTANCE** 定义为系统级别环境变量。如果未设置 **DB2INSTANCE**，那么不必使用 **DB2INSTDEF** DB2 注册表变量，该注册表变量定义要使用的缺省实例名。

过程

1. 要覆盖环境变量设置，请使用 Windows 控制面板。 在命令中使用变量 %DB2PATH% 时，请将完整路径括在引号中，如下所示:

   ```
   set LIB="%DB2PATH%;%LIB%"
   ```

   此变量的缺省安装值是 \Program Files\IBM\SQLLIB（它包含空格），因此，请用引号将完整路径引起来。
2. 此外，必须执行下列用于运行 DB2 应用程序的具体步骤:
   - 构建 C 或 C++ 程序时，必须确保环境变量 **INCLUDE** 将 %**DB2PATH**%\INCLUDE 包含为第一个目录。

     为此，请更新编译器的环境:

     a. 启动 Visual Studio 命令提示符的快捷方式。

     b. 在 Visual Studio 命令窗口中，运行 DB2CMD.exe 以打开 DB2 命令窗口。

     c. 在 DB2 命令窗口中，设置 **INCLUDE** 路径，如下所示:

     ```
     set INCLUDE=%DB2PATH%\INCLUDE;%INCLUDE%
     ```
   - 构建 Micro Focus COBOL 程序时，请将环境变量 **COBCPY** 设置为指向 %**DB2PATH**%\INCLUDE\cobol_mf。
   - 构建 IBM COBOL 程序时，请将环境变量 **SYSLIB** 设置为指向 %**DB2PATH**%\INCLUDE\cobol_a。
   - 通过使用以下命令来确保环境变量 **LIB** 指向 %**DB2PATH**%\lib:

     ```
     set LIB="%DB2PATH%\lib";%LIB%
     ```

     要从 32 位环境中交叉开发 64 位应用程序，请参阅《*升级到 DB2 V10.5*》中的『对要在 64 位实例上运行的 32 位数据库应用程序进行升级』。
   - 要对远程服务器运行应用程序，必须正确配置客户机和服务器。例如，必须在远程数据库的服务器上设置环境变量 **DB2COMM**。

第 27 章 配置 IBM Data Server Client 以进行数据库应用程序开发

Data Server Client支持数据库应用程序开发；配置客户机是为应用程序开发进行的配置工作的一部分。

开始之前

要配置 Data Server Client以进行数据库应用程序开发，必须满足以下要求:

- 已安装 Data Server Client

  请参阅《*安装 IBM Data Server Client*》中的『安装 IBM 数据服务器客户机（Linux 和 UNIX）』和『安装 IBM 数据服务器客户机 (Windows)』。
- 可选: 已创建用于测试应用程序的样本数据库

  请参阅《*SQL Reference Volume 1*》中的『SAMPLE 数据库』。
- 已完成 Data Server Client的基本配置步骤。

  请参阅《*安装 IBM Data Server Client*》中的『客户机与服务器通信配置概述』。

关于此任务

有关为进行数据库应用程序开发配置Data Server Client的信息，请参阅第 81 页的第 28 章，『配置应用程序编程接口的开发环境』。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

第 28 章 配置应用程序编程接口的开发环境

在为开发 DB2 数据库应用程序而进行配置时，其中一部分配置工作是为您将要在应用程序中使用的应用程序编程接口 (API) 配置开发环境。

开始之前

要为您将要使用的应用程序编程接口 (API) 配置应用程序开发环境，必须完成下列任务:

- 安装 IBM 数据服务器客户机
- 安装 API 驱动程序

  请参阅第 21 页的第 5 部分，『受支持的数据库应用程序编程接口』。
- 仅限于 ODBC API: 安装 ODBC 驱动程序管理器

  请参阅《*Call Level Interface Guide and Reference Volume 1*》中的『设置 Windows CLI 环境』。

过程

要配置 API 的开发环境，请执行以下步骤:

1. 对于 ADO .NET，请参阅《*开发 ADO.NET 和 OLE DB 应用程序*》中的『为 IBM 数据服务器进行 ADO.NET 开发』以获取详细信息。
2. 对于 CLI 和 ODBC，请执行适用于您的环境的下列任何任务:
   - 《*Call Level Interface Guide and Reference Volume 1*》中的『设置您的应用程序开发环境以运行 CLI 和 ODBC 应用程序』
   - 《*Call Level Interface Guide and Reference Volume 1*》中的『设置 UNIX ODBC 驱动程序管理器』
3. 对于嵌入式 SQL，请执行下列任务: 《*开发嵌入式 SQL 应用程序*》中的『设置嵌入式 SQL 开发环境』。
4. 对于 JDBC 和 SQLJ，请执行以下任务: 《*Developing Java Applications*》中的『安装 IBM 数据服务器 JDBC 和 SQLJ 驱动程序』。
5. 对于 OLE DB，请参阅《*数据库应用程序开发入门*》中的『IBM OLE DB Provider for DB2』以获取详细信息。
6. 对于 Perl，请参阅《*Developing Perl, PHP, Python, and Ruby on Rails Applications*》中的『Perl DBI』以获取详细信息。
7. 对于 PHP，执行下列其中一项任务:
   - 在 Linux 或 UNIX 上设置 PHP 环境。
   - 在 Windows 上设置 PHP 环境。
8. 对于 Ruby/Ruby on Rails，执行*数据库应用程序开发入门*中的『IBM_DB Ruby 驱动程序和 Rails 适配器』中列示的任何适用于环境的任务。
9. 对于 Python，执行*Developing Perl, PHP, Python, and Ruby on Rails Applications* 中的『为 IBM 数据服务器设置 Python 环境』任务。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

配置开发环境以构建并运行 CLI 和 ODBC 应用程序

可使用 IBM Data Server Client、IBM Data Server Runtime Client 或 IBM Data Server Driver for ODBC and CLI 针对 DB2 数据库服务器运行 CLI 和 ODBC 应用程序。但是，要编译 CLI 或 ODBC 应用程序，您需要 IBM 数据服务器客户机。

过程

要使 CLI 应用程序能够成功访问 DB2 数据库:

1. 请确保在安装 DB2 客户机期间已安装 CLI/ODBC 驱动程序。
2. 仅限于 IBM 数据服务器客户机和运行时客户机: 如果正在从远程客户机访问数据库，请对该数据库以及该数据库所在机器的主机名进行编目。

   在 Windows 操作系统上，可以使用“CLI/ODBC 设置”GUI 对 DB2 数据库进行编目。
3. 可选: 使用以下命令显式地将 CLI/ODBC 绑定文件绑定至数据库:

   ```
   db2 bind ~/sqllib/bnd/@db2cli.lst blocking all sqlerror continue \
         messages cli.msg grant public
   ```

   在 Windows 操作系统上，可以使用“CLI/ODBC 设置”GUI 将 CLI/ODBC 绑定文件绑定至数据库。
4. 可选: 通过编辑 `db2cli.ini` 文件更改 CLI/ODBC 配置关键字。有关 `db2cli.ini` 文件的位置的信息，请参阅*Call Level Interface Guide and Reference Volume 1*中的『db2cli.ini 初始化文件』。

   在 Windows 操作系统上，可以使用“CLI/ODBC 设置”GUI 设置 CLI/ODBC 配置关键字。

结果

完成步骤 1 到 4 后，继续设置 Windows CLI 环境，或者设置 Linux 或 UNIX ODBC 环境（如果正在 Linux 或 UNIX 上运行 ODBC 应用程序）。

安装 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ

安装 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 后，可准备并运行 JDBC 或 SQLJ 应用程序。

开始之前

在安装 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 之前，需要以下软件。

- SDK for Java 1.4.2 或更高版本。

  对于除 IBM Data Server Runtime Client 和 IBM Data Server Driver Package 以外的所有 DB2 产品，DB2 for Linux, UNIX, and Windows 安装过程将自动安装 SDK for Java V5。

  如果要使用 JDBC 4.0 功能，那么必须安装 SDK for Java 6 或更高版本。

  如果要使用 JDBC 4.1 功能，那么必须安装 SDK for Java 7 或更高版本。

如果您计划在系统上运行 JDBC 或 SQLJ 应用程序但不编译这些应用程序，那么只需要 Java 运行时环境。

要点: 建议您不要对 Java 例程使用对 SDK for Java 1.4.2 的支持，并且可能在将来的发行版中除去此支持。

- JVM 本机线程支持

  任何运行那些需要访问 DB2 数据库的 Java 应用程序的 JVM 都必须包括本机线程支持。通过将 **THREADS_FLAG** 环境变量设置为“native”，可以指定本机线程作为某些 JVM 的缺省线程支持。有关使本机线程成为系统上的缺省线程的指示信息，请参阅 Java 环境的文档。

- System i 服务器的 Unicode 支持

  如果任何 SQLJ 或 JDBC 程序将使用 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ type 4 connectivity连接到 DB2 for i 服务器，那么 System i 操作系统必须支持 Unicode UTF-8 编码方案。下表列示支持 Unicode UTF-8 所需的 System i PTF:

表 15. 用于支持 Unicode UTF-8 的 System i PTF

System i 版本	PTF 号
V5R3 或更高版本	无（支持由产品附带提供）

- HP-UX 客户机和服务器的 Java 支持

  HP-UX 服务器: IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 不支持使用 HP-UX 缺省字符集 Roman8 的数据库。因此，在 HP-UX 服务器上创建您计划通过 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 来访问的数据库时，必须创建使用另一字符集的数据库。

  HP-UX 客户机和服务器: HP-UX 系统上的 Java 环境要求进行特殊的设置才能在 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 下运行存储过程。

限制

如果将 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 安装在 Windows 64 位操作系统上，那么无法使用 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ type 2 connectivity来从 32 位 Java 应用程序连接到 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 实例。

过程

要安装 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ，请执行以下操作:

1. 在 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 的安装过程中，请选择 `Java` 支持（对于 UNIX 或 Linux）或 `JDBC` 支持（对于 Windows）。 这些都是缺省选项。如果已安装不带 JDBC 支持的 DB2 for Linux, UNIX, and Windows，那么可以运行定制方式的安装过程以添加 JDBC 支持。

   选择 `Java` 支持或 `JDBC` 支持将使安装过程执行下列操作:

   - 安装 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 类文件。

     这些文件将被放入 `sqllib\java` 目录（对于 Windows 系统）或 `sqllib/java` 目录（对于 UNIX 或 Linux 系统）。

文件名如下所示:

db2jcc.jar 或 db2jcc4.jar

如果您计划使用只包含 JDBC 3.0 或更低版本功能的 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 版本，请在 **CLASSPATH** 中包括 db2jcc.jar。

如果您计划使用包含 JDBC 4.0 或更高版本功能及 JDBC 3.0 或更低版本功能的 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 版本，请在 **CLASSPATH** 中包括 db2jcc4.jar。

sqlj.zip 或 sqlj4.zip

如果您计划准备只包含 JDBC 3.0 或更低版本功能的 SQLJ 应用程序，请在 **CLASSPATH** 中包括 sqlj.zip。

如果您计划准备包含 JDBC 4.0 或更高版本功能及 JDBC 3.0 或更低版本功能的 SQLJ 应用程序，请在 **CLASSPATH** 中包括 sqlj4.zip。

- 修改 **CLASSPATH** 以使其包括 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 类文件。

  要点: 只会对 db2jcc.jar 和 sqlj.zip 文件自动执行此步骤。如果您正在使用 db2jcc4.jar 文件或 sqlj4.zip 文件，那么必须手动修改 **CLASSPATH**。在 **CLASSPATH** 中将 db2jcc.jar 更改为 db2jcc4.jar 或将 sqlj.zip 更改为 sqlj4.zip。

  还必须在每个打开的 DB2 命令行窗口中进行此更改。

  要点: 在 **CLASSPATH** 中包括 db2jcc.jar 或 db2jcc4.jar。请不要同时包括这两个文件。

  要点: 在 **CLASSPATH** 中包括 sqlj.zip 或 sqlj4.zip。请不要同时包括这两个文件。请不要同时包括 db2jcc.jar 和 sqlj4.zip 或者同时包括 db2jcc4.jar 和 sqlj.zip。

- 如果 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 客户机许可证文件存在，那么安装进程会安装这些文件并修改 **CLASSPATH** 以包括这些文件。

  这些文件将被放入 sqllib\java 目录（对于 Windows 系统）或 sqllib/java 目录（对于 UNIX 或 Linux 系统）。文件名如下所示:

表 16. IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 许可证文件

许可证文件	许可证文件所允许连接到的服务器	包含许可证文件的产品
db2jcc_license_cisuz.jar	DB2 for z/OS DB2 for i	所有 DB2 Connect 产品

从 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ V3.50 或更高版本连接到 DB2 for Linux, UNIX, and Windows、Cloudscape 或 IBM Informix 数据库并不需要客户机许可证文件。直接连接到 DB2 for z/OS 并不需要客户机许可证文件（如果已执行 DB2 Connect Unlimited Edition for System z 服务器许可证激活）。

建议: 如果直接连接到 DB2 for z/OS 数据服务器，而不是通过 DB2 Connect 网关进行连接，并且使用 DB2 Connect Unlimited Edition for System z 9.7 FP3 或更高版本，那么必须激活 DB2 Connect Unlimited Edition for System z 的服务器

许可证密钥。必须激活您将连接的每个 DB2 for z/OS 子系统或数据共享组上的许可证密钥。请参阅 DB2 Connect 信息，以获取有关服务器许可证激活的详细信息。

- 安装 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 本机库，以便支持 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ type 2 connectivity。

  这些文件将被放入 `sqllib\bin` 目录（对于 Windows 系统）或 `sqllib/bin` 目录（对于 UNIX 或 Linux 系统）。

  文件名如下所示:

  libdb2jcct2.so
  用于 AIX、基于 IPF 的 HP-UX、Linux 以及 Solaris

  db2jcct2.dll
  用于 Windows

2. 如果任何缺省值不适用，请定制驱动程序范围的配置属性。
3. 配置 TCP/IP。

   在下列情况下，必须为 TCP/IP 通信配置服务器:

   - JDBC 或 SQLJ 应用程序使用了 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ type 4 connectivity。
   - JDBC 或 SQLJ 应用程序使用了 IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ type 2 connectivity，并在连接 URL 中指定了 *server* 和 *port number*。

   确保 TCP/IP 侦听器处于运行状态。要激活 TCP/IP 侦听器，请执行下列操作:

   a. 将环境变量 **DB2COMM** 设置为 `TCPIP`:

      ```
      db2set DB2COMM=TCPIP
      ```

   b. 使用服务文件中指定的 TCP/IP 服务名称来更新数据库管理器配置文件:

      ```
      db2 update dbm cfg using svcename TCP/IP-service-name
      ```

      用于 applet 和 SQLJ 程序的端口号必须与数据库管理器配置文件中使用的 TCP/IP **svcename** 号相同。

   c. 执行 **db2stop** 和 **db2start** 命令，以使服务名称设置生效。

4. 在您计划运行 Java 存储过程或用户定义的函数的 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 服务器上，请更新数据库管理器配置以使其包括 SDK for Java 的路径。

   要完成此任务，请在服务器命令行上输入类似于以下的命令:

   - *对于 UNIX 或 Linux 上的数据库系统:*

     ```
     db2 update dbm cfg using JDK_PATH /home/db2inst/jdk15
     ```

     `/home/db2inst/jdk15` 是 SDK for Java 的安装路径。

   - *对于 Windows 上的数据库系统:*

     ```
     db2 update dbm cfg using JDK_PATH c:\Program Files\jdk15
     ```

     `c:\Program Files\jdk15` 是 SDK for Java 的安装路径。

   要验证 DB2 数据库管理器配置中 **jdk_path** 字段的值是否正确，请在数据库服务器上输入以下命令:

```
db2 get dbm cfg
```

您可能需要将输出重定向至文件以方便查看。**jdk_path** 字段将显示在输出开头附近。

5. 如果您计划从 Java 程序中调用 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 服务器上的 SQL 过程，并且与数据库服务器的地域代码相关联的日期和时间格式**不是** USA 格式，请执行下列操作:
   a. 在数据库服务器上设置 **DB2_SQLROUTINE_PREPOPTS** 注册表变量，以指示缺省日期时间格式是 ISO:

      ```
      db2set DB2_SQLROUTINE_PREPOPTS="DATETIME ISO"
      ```

   b. 重新定义您计划从 Java 程序中调用的任何现有 SQL 过程。

   要确保调用应用程序正确地接收日期和时间值，必须执行这些步骤。
6. 如果计划使用 Java 应用程序来访问 DB2 for z/OS 数据库服务器，请遵循“用于从 Java 程序访问 DB2 for z/OS 服务器的特殊设置”（在 *Developing Java Applications* 中）中的指示信息。

第 29 章 事务管理器

事务管理器是软件组件，用于对特定数据库事务指定标识、监视事务处理以及验证事务是完成还是失败或者在事务完成或失败时执行操作。

事务管理用于预防硬件和软件错误，这些错误可能会导致事务部分完成并且数据库处于未知的不一致状态。事务管理器确保取消任何未落实的（即，未完全处理的）事务中的所有操作。

DB2 产品和 DB2 Connect 附带提供的 DB2 Database for Linux, UNIX, and Windows 事务管理器 (TM) 能够执行所有这些功能。数据库管理器提供了用于对单一工作单元中多个数据库的更新进行协调的事务管理器功能。数据库客户机自动协调工作单元，并使用事务管理器数据库来注册每个事务并跟踪其完成状态。可以将 DB2 事务管理器与 DB2 数据库配合使用。

如果具有除了要参与两阶段落实事务的 DB2 数据库之外的资源，那么可以使用 XA 兼容的事务管理器。

X/Open 分布式事务处理模型

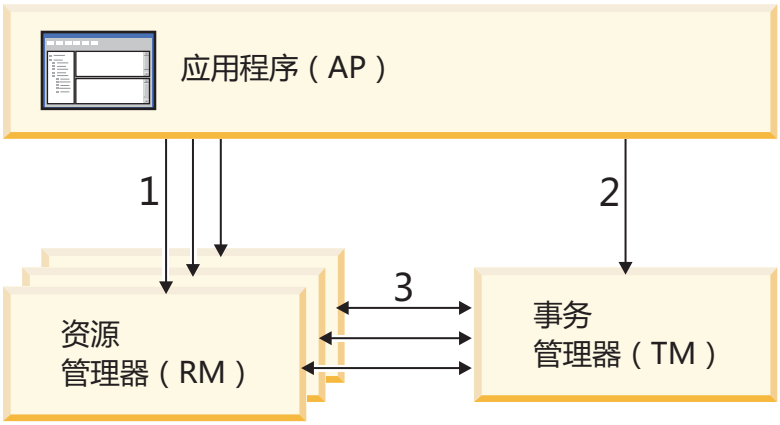
X/Open 分布式事务处理 (DTP) 模型包括大量控制如何处理分布式事务的相关组件。

这些组件包括:

- 应用程序 (AP)
- 事务管理器 (TM)
- 资源管理器 (RM)。

第 88 页的图 1 对此模型进行了说明并显示这些组件之间的关系。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014



图注

1 - AP 使用一组来自 RM 的资源
2 - AP 通过 TM 接口定义事务边界
3 - TM 和 RM 交换事务信息

图 1. X/Open 分布式事务处理 (DTP) 模型

应用程序 (AP)

应用程序 (AP) 定义事务边界以及那些组成事务的特定于应用程序的操作。

例如，CICS 应用程序可能要访问诸如数据库和 CICS 瞬时数据队列之类的资源管理器 (RM) 以及使用编程逻辑来处理数据。每个访问请求都会通过特定于该 RM 的函数调用来传递至相应资源管理器。对于 DB2 产品，这些函数调用可以是 DB2 数据库预编译器为每个 SQL 语句生成的函数调用，也可以是由程序员通过 API 直接用代码编写的数据库调用。

事务管理器 (TM) 产品通常包括事务处理 (TP) 监视器，以运行用户应用程序。TP 监视器提供 API，以允许应用程序启动和结束事务以及在要运行该应用程序的许多用户之间执行应用程序调度和负载均衡。分布式事务处理 (DTP) 环境中的应用程序实际上是用户应用程序与 TP 监视器的组合。

为了使联机事务处理 (OLTP) 环境更高效，在启动时 TP 监视器会预先分配大量服务器进程，然后在许多用户事务之间对它们进行调度和复用。允许支持较多并行用户使用较少量服务器进程及其相应 RM 进程，这会节省系统资源。复用这些进程还会避免在 TM 和 RM 中为每个用户事务或程序启动进程的开销。（程序会调用一个或多个事务。）这还意味着，对于 TM 和 RM，这些服务器进程是实际的“用户进程”。这同安全性管理和应用程序编程有关。

下列类型的事务可能源自 TP 监视器:

- 非 XA 事务

这些事务涉及未对 TM 定义的 RM，因此，没有通过 TM 的两阶段落实协议进行协调。如果应用程序需要访问不支持 XA 接口的 RM，那么这可能有必要。TP 监视器仅提供高效的应用程序调度和负载均衡。因为 TM 不会显式“打开”RM 以进行 XA 处理，所以 RM 将此应用程序视为非 DTP 环境中运行的任何其他应用程序。

- 全局事务

  这些事务涉及对 TM 定义的 RM 并且处于 TM 的两阶段落实控制下。全局事务是可涉及一个或多个 RM 的工作单元。*事务分支*是 TM 与支持全局事务的 RM 之间的工作部分。当通过由 TM 协调的一个或多个应用程序进程访问多个 RM 时，全局事务可具有多个事务分支。

  如果大量应用程序进程中的每个进程访问 RM 时，就好象它们处于单独的全局事务中一样，但是这些应用程序处于 TM 的协调下，那么存在松散耦合的全局事务。每个应用程序进程在 RM 中都将具有它自己的事务分支。当其中任何一个 AP、TM 或 RM 请求落实或回滚时，这些事务分支都会一起完成。确保在这些分支之间不出现资源死锁是应用程序的职责。（请注意，DB2 事务管理器为备有选项 SYNCPOINT (TWOPHASE) 的应用程序执行的事务协调大致相当于这些松散耦合的全局事务。

  如果多个应用程序进程在 RM 的同一事务分支下依次进行工作，那么存在紧密耦合的全局事务。对于 RM，这两个应用程序进程是单个实体。RM 必须确保在事务分支中不出现资源死锁。

事务管理器 (TM)

事务管理器 (TM) 将标识指定给事务，监视它们的进度并对事务的完成和失败负有责任。事务分支标识（称为 XID）由 TM 指定，以在 RM 中标识全局事务和特定分支。这是 TM 中日志与 RM 中日志之间的关联标记。两阶段落实或回滚需要 XID，以在系统启动时执行*再同步*操作（也称为*再同步*）或在必要时让管理员执行*启发式*操作（也称为*手动干预*）。

在 TP 监视器启动之后，它会要求 TM 打开一组应用程序服务器已定义的所有 RM。TM 会将 **xa_open** 调用传递至这些 RM，以便能够初始化这些 RM 来进行 DTP 处理。作为此启动过程的一部分，TM 会执行再同步以恢复所有*不确定事务*。不确定事务是处于不确定状态的全局事务。在成功完成两阶段落实协议的第一阶段（即，准备阶段）之后，当 TM（或至少一个 RM）不可用时，会出现此情况。直到当 TM 与 RM 再次可用之后 TM 可以解决它自己的日志与 RM 日志之间的冲突时，RM 才将知道是要落实还是回滚其事务分支。为了执行再同步操作，TM 对其中每个 RM 发出 **xa_recover** 调用一次或多次，以识别所有不确定事务。TM 会将应答与它自己日志中的信息进行比较，以确定是否应该通知 RM 对这些事务执行 **xa_commit** 或 **xa_rollback**。如果 RM 通过其管理员的启发式操作已落实或回滚其不确定事务分支，那么 TM 会对该 RM 发出 **xa_forget** 调用以完成再同步操作。

当用户应用程序请求落实或回滚时，它必须使用 TP 监视器或 TM 提供的 API，以便 TM 能够在涉及的所有 RM 之间对落实和回滚进行协调。例如，当 WebSphere 应用程序发出落实事务的请求时，WebSphere XA TM 将反过来发出 XA 调用（例如 **xa_end**、**xa_prepare**、**xa_commit** 或 **xa_rollback**）以请求 RM 落实或回滚该事务。如果仅涉及一个 RM 或 RM 的应答指出其分支为只读，那么 TM 可选择使用一阶段落实而不是两阶段落实。

资源管理器 (RM)

资源管理器 (RM) 提供对诸如数据库之类的共享资源的访问。

作为数据库的资源管理器的 DB2 系统可参与由 XA 兼容的 TM 进行协调的*全局事务*。按 XA 接口的要求，数据库管理器提供类型为 xa_switch_t 的 *db2xa_switch* 外部 C 变量来将 XA 切换结构返回至 TM。此数据结构包含要由 TM 调用的各个 XA 例程的地址以及 RM 的操作特征。

RM 可使用以下两种方法来注册其在每个全局事务中的参与: *静态注册*和*动态注册*:

- 静态注册要求 TM 对为服务器应用程序定义的所有 RM 发出（针对每个事务）**xa_start**、**xa_end** 和 **xa_prepare** 系列调用，不管事务是否使用给定 RM。如果并非每个 RM 都参与每个事务，那么此方法的效率很低，低效程度与所定义 RM 的数目成比例。
- 动态注册（由 DB2 使用）灵活且高效。仅当 RM 接收到对其资源的请求时，该 RM 才使用 **ax_reg** 调用向 TM 进行注册。请注意，甚至当仅定义了一个 RM 或每个 RM 都由每个事务使用时，此方法都不存在性能缺点，因为 **ax_reg** 和 **xa_start** 调用在 TM 中具有相似路径。

XA 接口在 TM 与 RM 之间提供双向通信。它是这两个 DTP 软件组件之间的系统级别接口，而不是应用程序开发者对其进行编码的普通应用程序接口。但是，应用程序开发者应该熟悉这些 DTP 软件组件强制执行的编程限制。

虽然 XA 接口不变，但是 XA 兼容的每个 TM 都可具有特定于产品的方法以集成 RM。有关将作为资源管理器的 DB2 产品与特定事务管理器集成的信息，请参阅相应 TM 产品文档。

xa_open 字符串格式

DB2 for Linux, UNIX, and Windows 及 DB2 Connect V8 FP3 和更高版本的 xa_open 字符串格式

以下是 xa_open 字符串的格式:

```
parm_id1 = parm_value,parm_id2 = parm_value, ...
```

以什么顺序指定这些参数无关紧要。下一节描述了 *parm_id* 的有效值。

注: 除非显式声明，否则这些参数不区分大小写并且没有缺省值。

AXLIB
: 包含 TP 监视器的 **ax_reg** 和 **ax_unreg** 函数的库。此值由 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 用来获取所需 **ax_reg** 和 **ax_unreg** 函数的地址。它可用来根据 TPM 参数覆盖假定值，也可由 TPM 列表上没有出现的 TP 监视器使用。在 AIX 上，如果库为归档库，那么除了指定库名之外，还应该指定归档成员。例如: `AXLIB=/usr/mqm/lib/libmqmax_r.a(libmqmax_r.o)`。此参数为可选。

CHAIN_END
: xa_end 链接标志。有效值为 `T`、`F` 或无任何值。XA_END 链接是可由 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 用来减少网络流的优化方式。如果 TP 监视器环境如此，以便能够确保在调用 **xa_end** 之后将立即在同一线程或进程内调用 **xa_prepare**，并且如果 CHAIN_END 打开，那么 xa_end 标志将与 **xa_prepare** 命

令链在一起，从而消除一个网络流。值 T 意味着 CHAIN_END 打开；值 F 意味着 CHAIN_END 关闭；没有任何指定值则意味着 CHAIN_END 打开。此参数可用来覆盖从指定的 TPM 值派生的设置。如果未指定此参数，那么会使用缺省值 F。

CREG

xa_start 链接标志。有效值为 T、F 或无任何值。**xa_start** 链接是由 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 用来减少网络流的优化方式。仅当 TP 监视器使用静态注册时，该参数才有效（请参阅 SREG）。TP 监视器环境如此，以便能够确保在调用 XA API **xa_start** 之后将立即调用 SQL 语句。如果 CREG 设置为 T，那么 SQL 语句会链至 **xa_start** 请求，从而消除一个网络流。此参数可用来覆盖从指定的 TPM 值派生的设置。如果未指定此参数，那么会使用缺省值 F。

CT 连接超时。有效值为 0 到 32767。CT 指定当尝试与服务器建立连接时应用程序将等待的时间（以秒计）。如果在指定的时间内没有建立连接，那么将返回错误。指定值 0 意味着应用程序将尝试等待，直到连接建立为止，不管所用时间多长。但是，缺省 TCP/IP 超时设置可能将终止连接尝试。如果未指定此参数，那么会使用缺省值 0。

DB 数据库别名。应用程序用来访问数据库的数据库别名。必须指定此参数。

HOLD_CURSOR

指定在整个事务落实期间是否挂起游标。有效值为 T、F 或无任何值。TP 监视器通常会对多个应用程序复用线程或进程。为了确保新装入应用程序不会继承先前的应用程序所打开的游标，会在落实之后关闭游标。如果 HOLD_CURSORS 打开，那么不会关闭带锁定属性的游标，它们将保持在事务落实边界。当使用此选项时，必须从同一控制线程落实或回滚全局事务。如果 HOLD_CURSOR 关闭，那么将拒绝打开任何带锁定属性的游标。值 T 意味着 HOLD_CURSOR 打开；值 F 意味着 HOLD_CURSOR 关闭；此参数可用于覆盖从指定的 TPM 值派生的设置。如果未指定此参数，那么会使用缺省值 F。

LCS

松散耦合事务支持。有效值为 T 或 F。

PWD

密码。与用户标识相关联的密码。在指定了用户标识的情况下是必需的。此参数区分大小写。

SINGLE_PROCESS

指定是否要为访问 DB2 for z/OS的客户机启用直接 XA 支持。有效值为 T、F 或无任何值。对于基于实例的客户机（IBM 数据服务器客户机），必须通过此设置或 db2dsdriver 配置文件中的 **enableDirectXA** 设置来显式启用 XA 支持。对于具有较少实例的客户机（IBM 数据服务器驱动程序），缺省情况下，会为 Microsoft 分布式事务协调器或 Microsoft Component Services (COM+) 启用 XA 支持。对于所有其他受支持事务管理器，必须通过 SINGLE_PROCESS 关键字显式启用对具有较少实例的客户机的 XA 支持。

SREG

静态注册。有效值为 T、F 或无任何值。DB2 for Linux, UNIX, and Windows 支持两种注册全局事务的方法。第一种方法是动态注册，其中 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 调用 TP 的 **ax_reg** 函数来注册事务（请参阅 AXLIB）。第二种方法是静态注册，其中 TP 调用 XA API **xa_start** 来启动全局事务。注意，动态注册与静态注册互斥。如果未指定此参数，那么会使用缺省值 F。

SUSPEND_CURSOR

指定当事务控制线程暂挂时是否保持游标。有效值为 T、F 或无任何值。暂挂事务分支的 TP 监视器可以将暂挂的线程或进程复用于其他事务。如果 SUSPEND_CURSOR 关闭，那么会关闭除带锁定属性游标之外的所有游标。在恢复暂挂的事务之后，应用程序必须再次获取游标。如果 SUSPEND_CURSOR 打开，那么不会关闭任何打开的游标，并且在恢复暂挂的事务之后，它们可用于该事务。值 T 意味着 SUSPEND_CURSOR 打开；值 F 意味着 SUSPEND_CURSOR 关闭；此参数可用于覆盖从指定的 TPM 值派生的设置。如果未指定此参数，那么会使用缺省值 F。

TCTX

指定事务是否应该使用可信连接。有效值为 TRUE 或 FALSE。如果此参数设置为 TRUE，那么它通知事务管理器尝试打开可信连接。

TOC

实体（“控制线程”），所有 DB2 XA 连接都绑定至该实体。有效值为 T 或 P，或者未设置。TOC 是所有 DB2 XA 连接都绑定到其中的实体。在实体中形成的所有 DB2 XA 连接都必须唯一。即，它们在实体中不能与同一数据库具有两条连接。TOC 具有两个参数：T（操作系统线程）和 P（操作系统进程）。当设置为值 T 时，在特定操作系统线程下形成的所有 DB2 XA 连接仅对于该线程唯一。多个线程不能共享 DB2 XA 连接。每个操作系统线程都必须形成其自己的一组 DB2 XA 连接。当设置为值 P 时，所有 DB2 XA 连接对于操作系统进程都唯一并且在操作系统线程之间可共享所有 XA 连接。如果未指定此参数，那么会使用缺省值 T。

TPM

事务处理监视器名称。所使用 TP 监视器的名称。要获取受支持值，请参阅下一个表。可指定此参数以允许多个 TP 监视器使用单个 DB2 实例。指定的值将覆盖 **tp_mon_name** 数据库管理器配置参数中指定的值。此参数为可选。

UID

用户标识。指定具有连接数据库的权限的用户标识。在指定了密码的情况下是必需的。此参数区分大小写。

UREGNM

用户注册表名称。当使用身份映射服务时，此参数会提供参数 UID 中所指定用户名所属的注册表的名称。

TPM 和 tp_mon_name 值

xa_open 字符串 TPM 参数和 **tp_mon_name** 数据库管理器配置参数用来向 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 指明正在使用哪个 TP 监视器。**tp_mon_name** 值适用于整个 DB2 实例。TPM 参数仅适用于特定 XA 资源管理器。TPM 值会覆盖参数 **tp_mon_name** 的值。TPM 和参数 **tp_mon_name** 的有效值如下所示:

表 17. TPM 和 tp_mon_name 的有效值

TPM 值	TP 监视器产品	内部设置
CICS	IBM TXSeries CICS	AXLIB=libEncServer（对于 Windows） =/usr/lpp/cics/lib/libEncServer （对于基于 UNIX 的系统） HOLD_CURSOR=T CHAIN_END=T SUSPEND_CURSOR=F TOC=T

表 17. TPM 和 tp_mon_name 的有效值 (续)

TPM 值	TP 监视器产品	内部设置
MQ	IBM MQSeries®	AXLIB=mqmax （对于 Windows） =/usr/mqm/lib/libmqmax_r.a （对于 AIX 线程应用程序） =/usr/mqm/lib/libmqmax.a （对于 AIX 非线程应用程序） =/opt/mqm/lib/libmqmax.so （对于 Solaris） =/opt/mqm/lib/libmqmax_r.sl （对于 HP 线程应用程序） =/opt/mqm/lib/libmqmax.sl （对于 HP 非线程应用程序） =/opt/mqm/lib/libmqmax_r.so （对于 Linux 线程应用程序） =/opt/mqm/lib/libmqmax.so （对于 Linux 非线程应用程序） HOLD_CURSOR=F CHAIN_END=F SUSPEND_CURSOR=F TOC=P
CB	IBM Component Broker	AXLIB=somtrx1i（对于 Windows） =libsomtrx1 （对于基于 UNIX 的系统） HOLD_CURSOR=F CHAIN_END=T SUSPEND_CURSOR=F TOC=T
SF	IBM San Francisco	AXLIB=ibmsfDB2 HOLD_CURSOR=F CHAIN_END=T SUSPEND_CURSOR=F TOC=T
TUXEDO	BEA Tuxedo	AXLIB=libtux HOLD_CURSOR=F CHAIN_END=F SUSPEND_CURSOR=F TOC=T
MTS	Microsoft Transaction Server	不必为 MTS 配置 DB2 for Linux, UNIX, and Windows。DB2 for Linux, UNIX, and Windows 中的 ODBC 驱动程序会自动检测 MTS。
JTA	Java 事务 API	不必为诸如 IBM WebSphere 之类的 Enterprise Java Server (EJS) 配置 DB2 for Linux, UNIX, and Windows。DB2 for Linux, UNIX, and Windows 中的 JDBC 驱动程序会自动检测到此环境。因此，会忽略此 TPM 值。

较低版本的 xa_open 字符串格式

较低版本的 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 使用了此处所述的 xa_open 字符串格式。考虑兼容性方面的原因，仍然支持此格式。可能时，应该将应用程序迁移到新格式。

对于事务管理器 (TM)，每个数据库都定义为单独的资源管理器 (RM) 并且该数据库必须用具有以下语法的 xa_open 字符串来标识:

```
"database_alias,userid,password"
```

需要使用 *database_alias* 来指定数据库的别名名称。除非在创建数据库之后已显式对别名名称进行编目，否则别名名称与数据库名称相同。视认证方法的不同而定，*userid* 和 *password* 为可选，用来为数据库提供认证信息。

示例

1. 正在 Windows 上使用 IBM TXSeries CICS。TXSeries 文档指出需要通过 `libEncServer:C` 的值来配置 **tp_mon_name**。这仍然是可接受的格式；但是，对于 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 或 DB2 Connect V8 FP3 和更高版本，可选择执行以下操作:
   - 指定 **tp_mon_name** 的值为 `CICS`（建议用于此情况）:

     ```
     db2 update dbm cfg using tp_mon_name CICS
     ```

     对于“区域 —> 资源 —> 产品 —> XAD —> 资源管理器”初始化字符串中对 CICS 定义的每个数据库，指定:

     ```
     db=dbalias,uid=userid,pwd=password
     ```
   - 对于“区域 —> 资源 —> 产品 —> XAD —> 资源管理器”初始化字符串中对 CICS 定义的每个数据库，指定:

     ```
     db=dbalias,uid=userid,pwd=password,tpm=cics
     ```
2. 正在 Windows 上使用 IBM MQSeries。MQSeries 文档指出需要通过 `mqmax` 的值来配置 **tp_mon_name**。这仍然是可接受的格式；但是，对于 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 或 DB2 Connect V8 FP3 和更高版本，可选择执行以下操作:
   - 指定 **tp_mon_name** 的值为 `MQ`（建议用于此情况）:

     ```
     db2 update dbm cfg using tp_mon_name MQ
     ```

     对于“区域 —> 资源 —> 产品 —> XAD —> 资源管理器”初始化字符串中对 CICS 定义的每个数据库，指定:

     ```
     uid=userid,db=dbalias,pwd=password
     ```
   - 对于“区域 —> 资源 —> 产品 —> XAD —> 资源管理器”初始化字符串中对 CICS 定义的每个数据库，指定:

     ```
     uid=userid,db=dbalias,pwd=password,tpm=mq
     ```
3. 正在 Windows 上使用 IBM TXSeries CICS 和 IBM MQSeries。使用的是单个 DB2 实例。在此情况下，将进行如下配置:
   a. 对于“区域 —> 资源 —> 产品 —> XAD —> 资源管理器”初始化字符串中对 CICS 定义的每个数据库，指定:

      ```
      pwd=password,uid=userid,tpm=cics,db=dbalias
      ```
   b. 对于队列管理器属性中定义为资源的每个数据库，将 XaOpenString 指定为:

      ```
      db=dbalias,uid=userid,pwd=password,tpm=mq
      ```
4. 正在 Windows 上开发您自己的 XA 兼容的事务管理器 (XA TM)，并且要通知 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 以下消息：库“myaxlib”具有必需的函数 **ax_reg** 和 **ax_unreg**。库“myaxlib”位于 PATH 语句指定的目录中。可选择执行以下操作:
   - 指定 **tp_mon_name** 的值为 `myaxlib`:

     ```
     db2 update dbm cfg using tp_mon_name myaxlib
     ```

     另外，对于为 XA TM 定义的每个数据库，指定 xa_open 字符串:

db=*dbalias*,uid=*userid*,pwd=*password*

- 对于为 XA TM 定义的每个数据库，指定 xa_open 字符串:

  db=*dbalias*,uid=*userid*,pwd=*password*,axlib=myaxlib

5. 正在 Windows 上开发您自己的 XA 兼容的事务管理器 (XA TM)，并且要通知 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 以下消息：库“myaxlib”具有必需的函数 **ax_reg** 和 **ax_unreg**。库“myaxlib”位于 PATH 语句指定的目录中。还要启用 XA END 链接。可选择执行以下操作:
   - 对于为 XA TM 定义的每个数据库，指定 xa_open 字符串:

     db=*dbalias*,uid=*userid*,pwd=*password*,axlib=myaxlib,chain_end=T

   - 对于为 XA TM 定义的每个数据库，指定 xa_open 字符串:

     db=*dbalias*,uid=*userid*,pwd=*password*,axlib=myaxlib,chain_end

通过 XA 兼容的事务管理器来更新主机或 System i 数据库服务器

视 XA 事务管理器体系结构的不同，可更新主机和 System i 数据库服务器。

开始之前

- 要支持不同进程中的落实顺序，必须启用 DB2 Connect 连接集中器。
- 必须配置带 DB2 同步点管理器 (SPM) 的 DB2 Connect。

过程

要启用 DB2 Connect 连接集中器，请将数据库管理器配置参数 **max_connections** 设置为大于 **max_coordagents** 的值。

手动解析不确定事务

XA 兼容的事务管理器（事务处理监视器）使用两阶段落实进程，此进程与 DB2 事务管理器使用的两阶段落实进程类似。这两种环境之间的主要差别是 TP 监视器提供记录和控制事务的功能，而不是 DB2 事务管理器和事务管理器数据库提供此功能。

当使用 XA 兼容的事务管理器时，可发生类似于使用 DB2 事务管理器时发生的错误。与 DB2 事务管理器类似，XA 兼容的事务管理器可尝试再同步不确定事务。

如果无法等待事务管理器自动解析不确定事务，那么可手动对它们进行解析。此手动过程有时称为*作启发式决策*。

关于此任务

LIST INDOUBT TRANSACTIONS 命令（使用 **WITH PROMPTING** 选项）或相关的一组 API（db2XaListIndTrans、sqlxphcm、sqlxhfrg 和 sqlxphrl）允许您查询、落实和回滚不确定的事务。此外，它还通过除去日志记录和释放日志空间来允许您“忘记”已启发式落实或回滚的事务。

通过使用此类命令（或相关 API）来手动解析不确定事务时，请*极其谨慎*，不到万不得已不要使用。最佳策略是等待事务管理器驱动再同步进程。如果在其中一个参与数据库中手动落实或回滚事务而对另一个参与数据库执行了相反操作，那么可能遇到数据完整性问题。从数据完整性问题进行恢复要求您了解应用程序逻辑，以识别已更改或回滚的数据，然后执行数据库的时间点恢复或者手动撤销或重新应用这些更改。如果无法等待事务管理器启动再同步进程并且必须释放不确定事务绑定的资源，那么必须

使用启发式操作。如果事务管理器将长期不可用于执行再同步并且不确定事务绑定急需的资源，那么可发生此情况。在事务管理器或资源管理器不可用之前，不确定事务会绑定与此事务相关联的资源。对于数据库管理器，这些资源包括针对表和索引的锁定、日志空间和事务使用的存储器。另外，每出现一个不确定事务，可由数据库处理的最大并行事务数就会减 1。而且，除非已解析了所有不确定事务，否则不能进行脱机备份。

在下列情况下，需要启发性忘记功能:

- 当已启发式落实或回滚的事务导致日志已满条件时，已在 **LIST INDOUBT TRANSACTIONS** 命令的输出中指示
- 当要进行脱机备份时

启发式 forget 函数会释放不确定事务占用的日志空间。这意味着，如果事务管理器最终执行此不确定事务的再同步操作，那么它可能作出错误决策来落实或回滚其他资源管理器，因为在此资源管理器中不存在该事务的任何日志记录。通常，日志记录“丢失”意味着该资源管理器已回滚该事务。

过程

要手动解析不确定事务，请执行以下操作:

1. 连接至数据库，对于该数据库，要求所有事务都已完成。
2. 列出不确定事务:
   a. 对于 DB2 数据库服务器，请使用 **LIST INDOUBT TRANSACTIONS WITH PROMPTING** 命令。 *xid* 代表全局事务标识，与事务管理器以及参与事务的其他资源管理器使用的 *xid* 完全相同。**LIST INDOUBT TRANSACTIONS** 命令在交互式会话开始时返回不确定事务的当前状态，但如果服务器上的状态更改，将不会刷新客户机上的输出。如果状态更改使您无法执行列为有效选项的所有操作，那么会返回错误消息，指示您退出交互式会话并启动新的交互式会话。
   b. 对于主机或 System i 数据库服务器，可使用下列其中一项: 可直接从主机或 System i 服务器获取不确定信息。要直接从 DB2 for z/OS 获取不确定信息，请调用 **DISPLAY THREAD TYPE(INDOUBT)** 命令。使用 **RECOVER** 命令进行启发式决策。要直接从 DB2 for i 获取不确定信息，请调用 **wrkcmtdfn** 命令。 可以从用来访问主机或 System i 数据库服务器的 DB2 Connect 服务器获取不确定信息。可以从用来访问主机或 System i 数据库服务器的 DB2 Connect 服务器获取不确定信息。
3. 对于每个不确定事务，使用有关应用程序和操作环境的所显示信息来确定其他参与资源管理器。
4. 确定要对每个不确定事务执行的操作:
   - 如果事务管理器可用，且资源管理器中的不确定事务是由于该资源管理器在第二个落实阶段或在较早的再同步进程中不可用而导致，那么请执行以下操作:
     a. 查看事务管理器的日志以确定已对其他资源管理器执行什么操作。
     b. 对数据库执行同一操作；即，使用 **LIST INDOUBT TRANSACTIONS WITH PROMPTING** 命令来启发式落实或启发式回滚事务。
   - 如果事务管理器不 可用，请使用其他参与资源管理器中事务的状态来确定执行什么操作:
     – 如果至少一个其他资源管理器已落实事务，请在所有这些资源管理器中启发式落实事务。

– 如果至少一个其他资源管理器已回滚事务，请启发式回滚事务。
– 如果事务在所有参与资源管理器中都处于“已准备”（不确定）状态，请启发式回滚事务。
– 如果其他资源管理器中的一个或多个不可用，请启发式回滚事务。

下一步做什么

要从 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 获取不确定事务信息，请连接到该数据库并发出 **LIST INDOUBT TRANSACTIONS WITH PROMPTING** 命令，或从客户机应用程序调用 db2XaListIndTrans API。

不确定事务管理 API

有时能够查询，落实和回滚不确定事务而不必等待事务管理器 (TM) 执行*再同步*操作是很有用的。例如，如果通信线路中断，并且不确定事务绑定所需资源，那么可能会出现此情况。

当资源所有者（例如数据库管理员）无法等待 TM 执行*再同步*操作时，会为工具编写者提供一组 API 来对不确定事务执行启发式函数。对于数据库管理器，这些资源包括针对表和索引的锁定、日志空间和事务使用的存储器。另外，每出现一个不确定事务，可由数据库管理器处理的最大并行事务数就会减 1。

启发式 API 能够查询，落实和回滚不确定事务以及通过除去日志记录和释放日志页来取消已启发式落实或回滚的事务。

警告: 使用启发式 API 时应该谨慎，不到万不得已不要使用。TM 应该驱动再同步事件。如果 TM 提供了用于启动再同步操作的操作员命令，那么应该使用该命令。如果用户无法等待 TM 启动的再同步，那么必须使用启发式操作。

虽然没有任何既定的方法来执行这些操作，但是下列准则可能很有用:

- 使用 db2XaListIndTrans 函数来显示不确定事务。它们具有状态“P”（已准备），但未连接。*xid* 的 *gtrid* 部分是参与全局事务的其他资源管理器 (RM) 中的全局事务标识。
- 使用有关应用程序和操作环境的知识来确定其他参与的 RM。
- 如果事务管理器为 CICS，并且唯一 RM 为 CICS 资源，那么执行启发式回滚。
- 如果事务管理器不是 CICS，那么使用它来确定与不确定事务具有相同 *gtrid* 的事务的状态。
- 如果至少有一个 RM 已经落实或回滚，那么执行启发式落实或回滚。
- 如果所有事务都处于已准备状态，那么执行启发式回滚。
- 如果至少有一个 RM 不可用，那么执行启发式回滚。

如果事务管理器可用并且不确定事务是由于该 RM 在第二阶段或在较早的再同步中不可用而导致，那么 DBA 应该从 TM 的日志来确定对其他 RM 已执行什么操作，然后执行同样的操作。*gtrid* 是 TM 与 RM 之间的匹配键。

除非已启发式落实或回滚的事务刚巧导致日志已满状况，否则不要执行 sqlxhfrg。forget 函数释放此不确定事务占用的日志空间。如果事务管理器最终执行此不确定事务的再同步操作，那么 TM 可作出错误决策来落实或回滚其他 RM，因为在此 RM 中找不到任何记录。通常，记录丢失意味着该 RM 已回滚。

XA 事务管理器的安全性注意事项

TP 监视器会预先分配一组服务器进程，然后通过这些服务器进程的标识从不同用户运行事务。对于数据库，每个服务器进程都表现为具有许多工作单元的大型应用程序，所有这些工作单元都通过与该服务器进程相关联的同一标识来运行。

例如，在使用 CICS 的 AIX 环境中，当 TXSeries CICS 区域启动时，该区域与用来定义它的 AIX 用户名相关联。所有 CICS 应用程序服务器进程也通过此 TXSeries CICS“主”标识（通常定义为“cics”）在运行。CICS 用户可以通过其 DCE 登录标识调用 CICS 事务，当在 CICS 中时，他们还可使用 CESN 登录事务来更改其标识。在任一情况下，最终用户的标识都不可用于 RM。因此，CICS 应用程序进程可能为许多用户运行事务，但对于 RM，它们表现为来自同一“cics”标识的具有大量工作单元的单个程序。（可选）可以在 xa_open 字符串上指定用户标识和密码，将使用该用户标识而不是“cics”标识来连接数据库。

对静态 SQL 语句没有很大影响，因为是使用绑定程序的特权而不是最终用户的特权来访问数据库。但是，这就意味着，数据库包的 EXECUTE 特权必须授予服务器标识，不能授予最终用户标识。

对于动态语句（其访问认证是在运行时完成的），对数据库对象的访问特权必须授予服务器标识，不能授予这些对象的实际用户。在不依靠数据库来控制特定用户的访问权的情况下，必须依靠 TP 监视器系统来确定哪些用户可以运行哪些程序。必须对服务器标识授予其 SQL 用户需要的所有特权。

要确定哪个用户已访问数据库表或视图，可以执行下列步骤:

1. 从 SYSCAT.PACKAGEDEP 目录视图中，获取依赖于该表或视图的所有包的列表。
2. 通过安装中使用的命名约定来确定与这些包对应的服务器程序（例如，CICS 程序）的名称。
3. 确定可调用这些程序的客户机程序（例如，CICS 事务标识），然后使用 TP 监视器的日志（例如，CICS 日志）来确定哪个用户何时已运行这些事务或程序。

DB2 for Linux, UNIX, and Windows 支持的 XA 函数

DB2 for Linux, UNIX, and Windows 支持 *X/Open CAE 规范 - 分布式事务处理: XA 规范*中定义的 XA91 规范，但有如下例外:

- 异步服务

  该 XA 规范允许接口使用异步服务，以便可稍后检查请求结果。数据库管理器要求请求以同步方式调用。

- 注册

  XA 接口允许使用以下两种方法来注册 RM: 静态注册和动态注册。DB2 支持动态注册和静态注册。DB2 提供两个切换来控制所使用注册的类型。

  – *db2xa_switch_std*，用于动态注册
  – *db2xa_switch_static_std*，用于静态注册

- 关联迁移

  DB2 产品不支持在控制线程之间进行事务迁移。

XA 切换使用和位置

按 XA 接口的要求，数据库管理器提供类型为 xa_switch_t 的 *db2xa_switch_std* 和 *db2xa_switch_static_std* 外部 C 变量来将 XA 切换结构返回至 TM。除了各个 XA 函数的地址之外，会返回下列字段:

字段 **值**

名称 数据库管理器的产品名称。例如，IBM DB2 V9.7 for AIX。

标志 对于 *db2xa_switch_std*，会设置 TMREGISTER | TMNOMIGRATE

显式声明 DB2 产品使用动态注册，并且 TM 不应该使用关联迁移。隐式声明不支持异步操作。

对于 *db2xa_switch_static_std*，会设置 TMNOMIGRATE

显式声明 DB2 产品使用静态注册，并且 TM 不应该使用关联迁移。隐式声明不支持异步操作。

版本 必须为 0。

使用 DB2 for Linux, UNIX, and Windows XA 切换

XA 体系结构要求资源管理器 (RM) 提供用于使 XA 事务管理器 (TM) 能够访问该 RM 的 **xa_** 例程的*切换*。RM 切换使用称为 xa_switch_t 的结构。该切换包含 RM 的名称、指向 RM 的 XA 入口点的非 NULL 指针、标志以及版本号。

Linux 和 UNIX

可通过以下两种方法中的任何一种来获取 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 的切换:

- 通过增加一个间接层次。在 C 程序中，这可通过定义宏来完成:

  ```
  #define db2xa_switch_std (*db2xa_switch_std)
  #define db2xa_switch_static_std (*db2xa_switch_std)
  ```

  在使用 *db2xa_switch_std* 或 *db2xa_switch_static_std* 之前。

- 通过调用 **db2xacic_std** 或 **db2xacicst_std**

  DB2 提供这些 API，它们会返回 *db2xa_switch_std* 或 *db2xa_switch_static_std* 结构的地址。此函数是以下方法的原型:

  ```
  struct xa_switch_t * SQL_API_FN  db2xacic_std( )
  struct xa_switch_t * SQL_API_FN  db2xacicst_std( )
  ```

在使用其中任一方法时，都必须将应用程序与 `libdb2` 链接。

Windows

指向 *xa_switch* 结构、*db2xa_switch_std* 或 *db2xa_switch_static_std* 的指针以 DLL 数据的形式导出。这意味着使用此结构的 Windows 应用程序必须通过以下三种方法的其中一种来对它进行引用:

- 通过增加一个间接层次。在 C 程序中，这可通过定义宏来完成:

  ```
  #define db2xa_switch_std (*db2xa_switch_std)
  #define db2xa_switch_static_std (*db2xa_switch_std)
  ```

  在使用 *db2xa_switch_std* 或 *db2xa_switch_static_std* 之前。

- 如果使用 Microsoft Visual C++ 编译器，那么可以将 *db2xa_switch_std* 或 *db2xa_switch_static_std* 定义为:

```
extern __declspec(dllimport) struct xa_switch_t db2xa_switch_std
extern __declspec(dllimport) struct xa_switch_t db2xa_switch_static_std
```

- 通过调用 **db2xacic_std** 或 **db2xacicst_std**

  DB2 提供此 API，它会返回 *db2xa_switch_std* 或 *db2xa_switch_static_std* 结构的地址。此函数是以下方法的原型:

```
struct xa_switch_t * SQL_API_FN  db2xacic_std( )
struct xa_switch_t * SQL_API_FN  db2xacicst_std( )
```

在使用以上任何方法时，都必须将应用程序与 db2api.lib 链接。

示例 C 代码

以下代码对可用于通过 C 程序访问 *db2xa_switch_std* 或 *db2xa_switch_static_std* 的不同方法进行了说明。请务必将应用程序与相应库链接。

```
#include <stdio.h>
#include <xa.h>

struct xa_switch_t * SQL_API_FN  db2xacic_std( );

#ifdef DECLSPEC_DEFN
extern __declspec(dllimport) struct xa_switch_t db2xa_switch_std;
#else
#define db2xa_switch_std (*db2xa_switch_std)
extern struct xa_switch_t db2xa_switch_std;
#endif

main( )
   {
      struct xa_switch_t *foo;
      printf ( "switch_std.name );
      foo = db2xacic_std();
      printf ( "name );
      return ;
   }
```

XA 接口问题确定

在来自 TM 的 XA 请求期间检测到错误时，应用程序可能无法从 TM 获取错误代码。如果程序异常终止或者从 TP 监视器或 TM 获取加密返回码，那么应该查看首次故障服务日志，在诊断级别 3 或更高级别生效时，它会报告 XA 错误信息。

还应该查阅控制台消息、TM 错误文件以及有关所使用外部事务处理软件的其他特定于产品的信息。

数据库管理器会将所有特定于 XA 的错误写入首次故障服务日志，带有 SQLCODE -998（事务或启发式错误）和相应原因码。以下是其中一些较为常见的错误:

- xa_open 字符串中语法无效。
- 由于下列其中一个原因，未能连接起始字符串中指定的数据库:
  - 数据库尚未编目。
  - 数据库尚未启动。
  - 服务器应用程序的用户名或密码无权连接数据库。
- 通信错误。

XA 事务管理器的配置注意事项

当设置 TP 监视器环境时，应该考虑下列配置参数：**tp_mon_name**、**tm_database**、**maxappls** 和 **autorestart**。

- **tp_mon_name**

  此数据库管理器配置参数确定所使用的 TP 监视器产品的名称（例如 TXSeries CICS）。

- **tm_database**

  因为 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 在 XA 环境中不协调事务，所以此数据库管理器配置参数不用于 XA 协调的事务。

- **maxappls**

  此数据库配置参数指定所允许的最大活动应用程序数。此参数的值必须等于或大于已连接应用程序数加上可在完成两阶段落实或回滚进程中同时运行的应用程序数之和。这样，此和应该按任何一个时间可能存在的不确定事务的预计数目来增大。

  对于 TP 监视器环境（例如，TXSeries CICS），可能需要增大参数 **maxappls** 的值。这将有助于确保可以保留所有 TP 监视器进程。

- **autorestart**

  此数据库配置参数指定当需要时是否将自动调用 **RESTART DATABASE** 例程。缺省值为 YES（即，已启用）。

  要使包含不确定事务的数据库启动，需要使用重新启动数据库操作。如果数据库的最近一次连接断开时 **autorestart** 未启用，那么下一次连接将失败，需要使用显式 **RESTART DATABASE** 调用。此情况将持续，直到通过以下操作除去这些不确定事务为止：事务管理器的再同步操作或管理员执行的启发式操作。当发出 **RESTART DATABASE** 命令之后，如果数据库中存在任何不确定事务，那么会返回消息。然后，管理员可以使用 **LIST INDOUBT TRANSACTIONS** 命令以及其他命令行处理器命令来获取有关这些不确定事务的信息。

资源管理器设置

对于事务管理器 (TM)，每个数据库都定义为单独的资源管理器 (RM) 并且该数据库必须用 xa_open 字符串来标识。

当将数据库设置为资源管理器时，不需要 xa_close 字符串。如果已提供，那么数据库管理器将忽略此字符串。

数据库连接注意事项

客户机自动重新路由（ACR）

每当服务器崩溃时，连接至该服务器的每台客户机都会收到通信错误，该错误将终止连接并归结为应用程序错误。在可用性很重要的应用程序环境中，用户将具有冗余设置或将服务器故障转移到备用节点。在上述任一情况下，DB2 for Linux, UNIX, and Windows 客户机代码将尝试与原始数据库（该数据库可能正在故障转移节点上运行，其中 IP 地址也进行故障转移）重新建立连接，或者与另一服务器上的新数据库建立连接。然后，会使用 SQLCODE 来通知应用程序，以指示连接已重新路由并且正在运行的特定事务已经回滚。此时，应用程序可选择重新运行该事务或继续运行新事物。

当使用 ACR 时出现故障的主数据库与“未合格”备用数据库之间的数据一致性，很大程度取决于连接已重新路由至的数据库中数据库日志的状态。为了进行此讨论，此数据库将称为“备用数据库”，而此备用数据库所在的服务器则称为“备用服务器”。如果备用数据库是出现故障的主数据库在发生故障时的精确副本，那么备用数据库中的数据将一致并且将不存在任何数据完整性问题。但是，如果备用数据库不是出现故障的主数据库的精确副本，那么对于 XA 事务管理器已准备但尚未落实的事务，可能存在因事务结果不一致而产生的数据完整性问题。这些称为不确定事务。使用 ACR 功能的数据库管理员和应用程序开发者必须意识到使用此功能时数据完整性问题的风险。

以下几节描述了各个 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 环境以及各环境中数据完整性问题的风险。

高可用性灾难恢复 (HADR)

DB2 高可用性灾难恢复功能 (HADR) 可用来控制在主数据库发生故障之后应用程序重新获得连接时主数据库与备用数据库之间的日志重复级别。控制日志重复级别的数据库配置参数称为 **hadr_syncmode**。此参数有四个可能的值:

- SYNC

  此方式可以提供最大的保护以尽可能地避免事务丢失，代价是在四种方式中事务响应时间最长。如该方式的名称所示，SYNC 用来使主数据库与备用数据库中事务日志的写入同步。当主数据库已写入它自己的日志文件，并且接收到来自备用数据库的应答，确认在备用数据库上也已写入这些日志时，同步即完成。

  如果使用 XA 事务管理器来协调涉及 DB2 资源的事务，那么强烈建议使用 SYNC 方式。当客户机重新路由至备用数据库时，SYNC 方式将确保数据完整性以及事务再同步完整性，因为备用数据库是主数据库的精确副本。

- NEARSYNC

  与 SYNC 方式比较，此方式在避免事务丢失方面稍弱，但事务响应时间更短。仅当日志已写入主数据库自己的日志文件，并且主数据库接收到来自备用数据库的应答，确认这些日志也已写入备用数据库上主存储器时，主数据库才认为日志写入成功。如果备用数据库在其将日志从存储器复制到磁盘之前崩溃，那么短期内备用数据库上会丢失这些日志。

  考虑到数据库日志丢失的可能性以及备用数据库不是主数据库的精确副本这一情况，数据完整性可能将受到破坏。如果给定事务是不确定事务，然后主数据库崩溃，那么会出现这种破坏。假定事务结果为“落实”。当 XA TM 发出后续 XA_COMMIT 请求时，由于主数据库已崩溃，该请求将失败。因为 XA_COMMIT 请求已失败，所以 XA TM 将需要通过发出 XA_RECOVER 请求来在此数据库上恢复此事务。备用数据库将通过返回其所有不确定事务的列表来进行响应。如果在“内存中”数据库日志被写入磁盘以及 XA_RECOVER 请求由 XA TM 发出之前备用数据库将要崩溃并重新启动，那么备用数据库将已丢失有关该事务的日志信息，并无法返回此信息来响应 XA_RECOVER 请求。这样，XA TM 将认为数据库已落实此事务。但是，实际情况为数据处理已丢失，该事务已回滚。由于 XA TM“已落实”此事务中涉及的所有其他资源，所以这会导致数据完整性问题。

  使用 NEARSYNC 是在数据完整性与事务响应时间之间进行的很好折衷，因为主数据库和备用数据库同时崩溃的可能性应该很小。但是，数据库管理员仍然需要知道可能存在数据完整性问题。

- ASYNC

  与 SYNC 和 NEARSYNC 方式比较，ASYNC 方式可缩短事务响应时间，但主数据库发生故障时，可能导致更多的事务丢失。仅当日志已写入主数据库自己的日志文件，并且这些日志已传递至主数据库的主机上 TCP 层时，主数据库才认为日志写入成功。主数据库不会等待来自备用数据库的任何类型的确认。当主数据库认为相关事务已落实时，可能仍然在将这些日志传递至备用数据库。

  如果发生 NEARSYNC 中所述的情况，那么与 NEARSYNC 比较，事务信息丢失的可能性更大。因此，与 NEARSYNC 和 SYNC 比较，发生数据完整性问题的可能性更大。

- SUPERASYNC

  此方式具有最短的事务响应时间，但主系统发生故障时，事务丢失的可能性也最高。当您不希望因网络中断或拥塞而导致事务被阻塞或响应时间延长时，此方式十分有用。仅当日志已写入主数据库自己的日志文件时，主数据库才认为日志写入成功。主数据库不会等待来自备用数据库的任何类型的确认。当主数据库认为相关事务已落实时，可能仍然在将这些日志传递至备用数据库。

  如果发生 NEARSYNC 中所述的情况，那么与 NEARSYNC 比较，事务信息丢失的可能性更大。因此，与 NEARSYNC 和 SYNC 比较，发生数据完整性问题的可能性更大。

分区数据库环境

在分区数据库环境中使用自动客户机重新路由 (ACR) 也可导致数据完整性问题。如果备用数据库定义为同一数据库的另一数据库分区，那么在“高可用性灾难恢复 NEARSYNC”部分中所述的情况下恢复不确定事务可能导致数据完整性问题。发生此情况的原因是数据库分区不共享数据库事务日志。因此，备用数据库（数据库分区 B）将对主数据库（数据库分区 A）中存在的不确定事务一无所知。

非分区数据库环境

在非分区数据库环境中使用 ACR 也可导致数据完整性问题。假定未使用诸如 IBM PowerHA® SystemMirror for AIX、Microsoft Cluster Service (MSCS) 或 HP 的 Service Guard 之类的磁盘故障转移技术，那么在主数据库出现故障时备用数据库将不具有主数据库上的数据库事务日志。因此，在“高可用性灾难恢复 NEARSYNC”部分中所述的情况下恢复不确定事务可导致数据完整性问题。

访问分区数据库的事务

在分区数据库环境中，用户数据可跨数据库分区分布。访问数据库的应用程序与标识为协调程序节点的数据库分区建立连接并将请求发送至该数据库分区。不同应用程序可与不同数据库分区建立连接，且同一应用程序可针对不同连接选择不同数据库分区。

对于分区数据库环境中针对数据库的事务，所有访问都必须通过*同*一数据库分区来完成。这就是说，从事务开始直到（并且包括）事务落实时，必须使用同一数据库分区。

在断开连接之前，针对分区数据库的任何事务都必须已落实。

全局变量和 XA 事务

在 XA 环境中，会话全局变量对象不会更改。XA 事务中的会话全局变量不可供其他加入事务的会话使用。

引言

如果在会话中创建全局变量，那么在工作单元落实之前，该变量不可供其他会话使用。但是，在工作单元落实之前，新创建的变量在创建该变量的会话中可用。此行为与创建的其他对象（例如，表）一致。

全局变量的长度属性和数据类型在该变量创建后就不会改变。此外，全局变量完全不能被改变（例如，其缺省值）。

对全局变量的值进行的设置不具有事务性。因此，应用程序无法回滚对全局变量的值进行的设置。请注意以下几点:

- 如果回滚全局变量的创建，那么该变量将不再存在。
- 如果回滚全局变量的删除，那么该全局变量将被设置为删除前具有的值。

您可以对会话全局变量定义缺省值。在会话中第一次引用该变量时，将自动地对该变量指定此值。

XA 交互

会话全局变量的作用域限定为 XA 事务中的每个会话级别，因此不可供其他加入事务的会话使用。

全局变量是非事务性状态对象。因此，在 XA 环境（对于紧密耦合事务和松散耦合事务）中，全局变量对象的存在情况和值在 XA_end 时不会更改（对于 XA_start 和 XA_rollback 之类的其他 XA API 而言，情况并非如此）。

注: 相反，DB2 for Linux, UNIX and Windows 将已声明全局临时表作为事务性状态对象实现。因此，执行下列 XA API 时，将删除已声明全局临时表。

- XA_rollback
- XA_end(SUCCESS)
- XA_start(NOFLAGS)
- XA_start(JOIN)

配置 IBM WebSphere Application Server

关于此任务

IBM WebSphere Application Server 是基于 Java 的应用程序服务器。它可以通过 DB2 JDBC 驱动程序提供的 Java 事务 API (JTA) 来使用 DB2 for Linux, UNIX, and Windows XA 支持。请参阅 IBM WebSphere 文档，了解有关如何将 Java 事务 API 与 WebSphere Application Server 配合使用。可在线查看 WebSphere Application Server 文档，网址为 http://www.ibm.com/software/webservers/appserv/was/library/。

配置 IBM WebSphere MQ

关于此任务

IBM WebSphere MQ 是面向消息的业务集成服务器。它可使用 DB2 for Linux, UNIX, and Windows XA 支持来在 WebSphere MQ 工作单元内集成数据库更新。请参阅 IBM WebSphere MQ 文档，了解有关如何使用 WebSphere MQ 中的事务支持。可在线查看 WebSphere MQ 文档，网址为 http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/wmqv7/v7r0/index.jsp。

配置 IBM TXSeries CICS

关于此任务

有关如何配置 IBM TXSeries CICS 以使用 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 作为资源管理器的信息，请参阅 *IBM TXSeries CICS Administration Guide*。您可以在线查看 TXSeries 文档，网址为 http://www-01.ibm.com/software/htp/cics/txseries/library/。主机和 System i 数据库服务器可参与 CICS 协调的事务。

配置 BEA Tuxedo

以下描述了配置要与 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 配合使用的 BEA Tuxedo 的过程。根据 Tuxedo 是使用 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 的 64 位实例还是使用其 32 位实例，存在一些要注意的差别。

关于此任务

注: XA 切换数据结构的新名称如下: *db2xa_switch_std* 和 *db2xa_switch_static_std*。另外，API 的新名称如下: db2xacic 和 db2xacicst。但是，仅当使用 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 的 32 位实例时，才能使用先前的切换数据结构和 API 名称。

过程

要配置 Tuxedo 以将 DB2 for Linux, UNIX, and Windows 用作资源管理器，请执行以下操作:

1. 按该产品的文档中指定的方式安装 Tuxedo。确保执行所有基本 Tuxedo 配置，其中包括日志文件和环境变量。 还需要编译器和 Data Server Client。必要时，请安装这些程序。
2. 在 Tuxedo 服务器标识处，设置环境变量 **DB2INSTANCE** 以引用其中包含您希望 Tuxedo 使用的数据库的实例。设置变量 **PATH** 以包括 DB2 数据库程序目录。确认 Tuxedo 服务器标识是否可以连接至 DB2 数据库。
3. 使用值 `TUXEDO` 来更新 **tp_mon_name** 数据库管理器配置参数。
4. 将 DB2 数据库产品的定义添加至 Tuxedo 资源管理器定义文件。 在下面的示例中，`UDB_XA` 是针对 DB2 V9.1 本地定义的 Tuxedo 资源管理器名称，而 `db2xa_switch_std` 是 DB2 数据库对类型为 `xa_switch_t` 的结构定义的名称:
   - 对于 AIX，在文件 `${TUXDIR}/udataobj/RM` 中，添加以下定义:

     ```
     # DB2 UDB
     UDB_XA:db2xa_switch_std:-L${DB2DIR} /lib -ldb2
     ```

     其中 `{TUXDIR}` 是 Tuxedo 的安装目录，而 `{DB2DIR}` 是 DB2 实例目录。
   - 对于 Windows，在文件 `%TUXDIR%\udataobj\rm` 中，添加以下定义:

```
# DB2 UDB
UDB_XA;db2xa_switch_std;%DB2DIR%\lib\db2api.lib
```

其中 %TUXDIR% 是 Tuxedo 的安装目录，而 %DB2DIR% 是 DB2 实例目录。

5. 构建 DB2 的 Tuxedo 事务监视器服务器程序:
   - 对于 AIX:

     ```
     ${TUXDIR}/bin/buildtms -r UDB_XA -o ${TUXDIR}/bin/TMS_UDB
     ```

     其中 {TUXDIR} 是 Tuxedo 的安装目录。
   - 对于 Windows:

     ```
     XA -o UDB
     ```

6. 构建应用程序服务器。在下面的示例中，选项 -r 指定资源管理器名称，选项 -f（已使用一次或多次）指定包含应用程序服务的文件，选项 -s 指定此服务器的应用程序服务名称，而选项 -o 则指定输出服务器文件名:
   - 对于 AIX:

     ```
     ${TUXDIR}/bin/buildserver -r UDB_XA -f svcfile.o -s SVC1,SVC2
        -o UDBserver
     ```

     其中 {TUXDIR} 是 Tuxedo 的安装目录。
   - 对于 Windows:

     ```
     XA -f svcfile.o -s SVC1,SVC2
        -o UDBserver
     ```

     其中 %TUXDIR% 是 Tuxedo 的安装目录。
7. 设置 Tuxedo 配置文件以引用 DB2 服务器。在 UDBCONFIG 文件的 *GROUPS 部分中，添加类似于以下内容的条目:

   ```
   UDB_GRP   LMID=simp GRPNO=3
     TMSNAME=TMS_UDB TMSCOUNT=2
     OPENINFO="UDB_XA:db=sample,uid=db2_user,pwd=db2_user_pwd"
   ```

   其中参数 TMSNAME 指定先前构建的事务监视器服务器程序，而参数 OPENINFO 则指定资源管理器名称。此条目后跟数据库名称以及用于认证的 DB2 数据库用户标识和密码。在 Tuxedo 配置文件的 *SERVERS 部分中引用了先前构建的应用程序服务器。
8. 如果应用程序访问 DB2 for z/OS and OS/390®、DB2 for IBM i 或 DB2 for VM&VSE 上的数据，那么将需要 DB2 Connect XA 集中器。保留 HOLD_CURSOR (HOLD_CURSOR=F) 的缺省设置，正如 xa_open 字符串格式主题的“TPM 和 tp_mon_name 的有效值”表中所概述。
9. 启动 Tuxedo:

   ```
   tmboot -y
   ```

   在该命令完成之后，Tuxedo 消息应该指示服务器已启动。此外，如果发出 DB2 命令 **LIST APPLICATIONS ALL**，那么应该看到由 Tuxedo 配置文件 UDBCONFIG 的 UDB_GRP 中参数 TMSCOUNT 指定的两条连接（在此情况下）。

编译 unixODBC 驱动程序管理器

您可以在 Linux 或 UNIX 操作系统上编译 unixODBC 驱动程序管理器以与 CLI 和 ODBC 应用程序一起使用。

过程

要编译 unixODBC 驱动程序管理器，请执行以下操作:

1. 从 http://www.unixodbc.org 下载最新的 unixODBC 源代码。
2. 将源文件解压缩。 例如:

   ```
   gzip -d unixODBC-2.2.11.tar.gz
   tar xf unixODBC-2.2.11.tar
   ```

3. 仅限于 AIX: 将 C 编译器配置为启用线程:

   ```
   export CC=xlc_r
   export CCC=xlC_r
   ```

4. 要使用 xlc_r 编译器来编译 64 位版本的驱动程序管理器，请设置环境变量 **OBJECT_MODE** 和 **CFLAGS**:

   ```
   export OBJECT_MODE=64
   export CFLAGS=-q64 -DBUILD_REAL_64_BIT_MODE
   ```

5. 将驱动程序管理器安装到您的主目录或缺省的 /usr/local 前缀:
   - （主目录）在您解压缩源文件的目录中，发出以下命令:

     ```
     ./configure --prefix=$HOME -DBUILD_REAL_64_BIT_MODE --enable-gui=no
                                --enable-drivers=no
     ```

   - （/usr/local 作为根）发出以下命令:

     ```
     ./configure --enable-gui=no --enable-drivers=no
     ```

6. 可选: 通过发出以下命令来检查所有配置选项:

   ```
   ./configure --help
   ```

7. 构建并安装驱动程序管理器:

   ```
   make
   make install
   ```

   库将复制到 [prefix]/lib 目录，并且可执行文件将复制到 [prefix]/bin 目录。
8. 仅限于 AIX: 从 DB2 的 ODBC 驱动程序中抽取共享库，以便获得 shr.o（对于 32 位操作系统）和 shr_64.o（对于 64 位操作系统）。为了避免混淆，请将文件 db2.o 和 db2_64.o 重命名。 在 AIX 上，由于 unixODBC 驱动程序管理器以动态方式装入驱动程序，因此必须执行这些步骤。
   - 在 32 位操作系统上，发出下列命令:

     ```
     cd INSTHOME/sqllib/lib
     ar -x libdb2.a
     mv shr.o db2.o
     ```

     其中，*INSTHOME* 是实例所有者的主目录。
   - 在 64 位操作系统上，发出下列命令:

     ```
     cd INSTHOME/sqllib/lib
     ar -x -X 64 libdb2.a
     mv shr_64.o db2_64.o
     ```

     其中，*INSTHOME* 是实例所有者的主目录。

   请确保 INI 文件引用正确的库。
9. 可选: 仅适用于 AIX: 如果要动态装入驱动程序管理器，请抽取 libodbc.a、libodbcinst.a 和 libodbccr.a:

```
ar -x libodbc.a
ar -x libodbcinst.a
ar -x libodbccr.a
```

以上示例中的 **ar** 命令将在 [prefix]/lib/so 目录中生成 libodbc.so.1、libodbcinst.so.1 和 libodbccr.so.1。

10. 通过在编译和链接命令中包括 -L[prefix]/lib -lodbc 选项来构建应用程序并确保其链接至 unixODBC 驱动程序管理器。
11. 至少指定用户 INI 文件（odbc.ini）或系统 INI 文件（odbcinst.ini）的路径，并将 **ODBCHOME** 环境变量设置为要在其中创建系统 INI 文件的目录。

    重要事项: 在指定用户 INI 文件和系统 INI 文件的路径时，请提供绝对路径。请勿使用相对路径或环境变量。

    注: 如果要编译 ODBC 驱动程序的 64 位应用程序，那么使用 -DODBC64 选项以在驱动程序管理器中启用 64 位定义。

安装 unixODBC 驱动程序管理器

unixODBC 驱动程序管理器是一个开放式源代码 ODBC 驱动程序管理器，可与 DB2 ODBC 驱动程序一起用于所有受支持的 Linux 和 UNIX 操作系统。

过程

要安装 unixODBC 驱动程序管理器，请执行以下操作:

1. 获取 unixODBC 驱动程序管理器。
   - 您可以下载 unixODBC 驱动程序管理器源代码并对其进行编译。有关对源代码进行编译的信息，请参阅第 106 页的『编译 unixODBC 驱动程序管理器』。
   - 您可以从以下 URL 下载 unixODBC 驱动程序管理器的已编译版本:
     a. 对于 AIX RPM 文件，请参阅 http://www.perzl.org/aix/index.php?n=Main.UnixODBC
     b. 对于 Linux RPM 文件，请参阅 http://rpmfind.net/linux/rpm2html/search.php?query=unixODBC
2. 安装 unixODBC 驱动程序管理器。 您可以发出 **apt-get install** 命令以安装 unixODBC 驱动程序管理器:

   ```
   apt-get install unixodbc unixodbc-dev
   ```

   提示: 还可以使用基于操作系统体系结构和分发的不同程序包管理器命令来安装 unixODBC 驱动程序管理器的已编译版本。例如，在 Red-Hat Linux 操作系统上，可使用 **yum** 命令:

   ```
   yum install unixODBC unixODBC-devel
   ```

3. 通过在 odbcinst.ini 配置文件中添加以下行来配置 unixODBC 驱动程序管理器:

   ```
   [DB2]
   Description = DB2 Driver
   Driver = <instance_path>/lib/libdb2o.so
   fileusage=1
   dontdlclose=1
   ```

   如果您安装了完整的 IBM Data Server Client（例如，IBM Data Server Client、IBM Data Server Runtime Client 或 DB2 数据库服务器产品），那么 *<instance_path>* 为

您的 DB2 实例路径。如果您安装了 IBM Data Server Driver for ODBC and CLI，那么 <*instance_path*> 为您的安装路径。可通过发出以下命令来确定 `odbcinst.ini` 配置文件所在的位置:

```
odbcinst -j
```

有关配置 unixODBC 驱动程序管理器的更多信息，请参阅相关参考主题中的链接。

第 10 部分 附录

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

附录 A. DB2 数据库产品和打包信息

DB2 数据库产品有若干不同版本。还有一些可选 DB2 功能部件。某些 DB2 数据库产品和功能部件仅在特定操作系统上可用。

下表列示了每个操作系统中可用的 DB2 数据库产品和功能部件。

表 18. DB2 数据库产品和功能部件在 UNIX 操作系统中的可用性

DB2 数据库产品和功能部件	AIX	HP-UX on IA-64 硬件	Solaris on UltraSPARC 硬件	Solaris on x86-64（“x64”）硬件
DB2 Advanced Enterprise Server Edition	是	是	是	是
DB2 Enterprise Server Edition	是	是	是	是
DB2 Workgroup Server Edition	是	是	是	是
DB2 Personal Edition	否	否	否	否
DB2 Express Server Edition	否	否	否	是
DB2 Express-C	否	否	否	是
Data Server Client和Data Server Runtime Client	是	是	是	是
DB2 Advanced Access Control Feature	是	是	是	是
IBM DB2 Express Edition	否	否	否	是
IBM Homogeneous Replication Feature for DB2 Enterprise Server Edition	是	是	是	是
IBM DB2 Performance Optimization Feature for Enterprise Server Edition	是	是	是	是
DB2 Storage Optimization Feature	是	是	是	是

表 19. DB2 数据库产品和功能部件在 Linux 操作系统中的可用性

DB2 数据库产品和功能部件	Linux on x86-32 硬件	Linux on x64 硬件	Linux on IBM Power Systems	Linux on System z
DB2 Advanced Enterprise Server Edition	否[1]	是	是	是
DB2 Enterprise Server Edition	否[1]	是	是	是
DB2 Workgroup Server Edition	是	是	是	否
DB2 Personal Edition	是	是	否	否
DB2 Express Server Edition	是	是	是	否
DB2 Express-C	是	是	是	否
Data Server Client和Data Server Runtime Client	是	是	是	是
DB2 Advanced Access Control Feature	否[1]	是	是	是
DB2 Geodetic Data Management Feature	否[1]	是	否	是
IBM DB2 Express Edition	是	是	是	否
IBM Homogeneous Replication Feature for DB2 Enterprise Server Edition	否[1]	是	是	是
IBM DB2 Performance Optimization Feature for Enterprise Server Edition	否[1]	是	是	是

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

表 19. DB2 数据库产品和功能部件在 Linux 操作系统中的可用性 (续)

DB2 数据库产品和功能部件	Linux on x86-32 硬件	Linux on x64 硬件	Linux on IBM Power Systems	Linux on System z
DB2 Storage Optimization Feature	否[1]	是	是	是

注:

1. 用于 Linux on x86-32 硬件的 DB2 Enterprise Server Edition 仅支持测试和开发。但是，您可以使用以下两种方法来使用 DB2 Enterprise Server Edition for Linux on x86-32: 一种是“先试后买”，一种是在试用版副本上安装 Developer Edition 许可证书。

表 20. DB2 数据库产品和功能部件在 Windows 操作系统中的可用性

DB2 数据库产品和功能部件	Windows 7（32 位版本）	Windows 7（64 位修订版） on x86 64 位（“x64”）硬件	Windows Server 2003 和 Windows Server 2008（32 位版本）	Windows Server 2003 和 Windows Server 2008（64 位版本）on x64 硬件
DB2 Advanced Enterprise Server Edition	否[1]	否[1]	是	是
DB2 Enterprise Server Edition	否[1]	否[1]	是	是
DB2 Workgroup Server Edition	是	是	是	是
DB2 Personal Edition	是	是	是	是
DB2 Express Server Edition	是	是	是	是
DB2 Express-C	是	是	是	是
Data Server Client和Data Server Runtime Client	是	是	是	是
DB2 Advanced Access Control Feature	否[1]	否[1]	是	是
DB2 Geodetic Data Management Feature	否[1]	否[1]	是	是
IBM DB2 Express Edition	是	是	是	是
IBM Homogeneous Replication Feature for DB2 Enterprise Server Edition	否[1]	否[1]	是	是
IBM DB2 Performance Optimization Feature for Enterprise Server Edition	否[1]	否[1]	是	是
DB2 Storage Optimization Feature	否[1]	否[1]	是	是

注:

1. 在 Windows 上，DB2 Advanced Enterprise Server Edition、DB2 Enterprise Server Edition 和 Developer Edition 仅支持进行测试和开发。

有关 DB2 数据库产品和打包信息的信息，请参阅 http://www-1.ibm.com/support/docview.wss?rs=73&uid=swg21219983。

有关 DB2 Express-C 的信息，请参阅: www.ibm.com/software/data/db2/express

附录 B. DB2 技术信息

DB2 技术信息以多种可以通过多种方法访问的格式提供。

您可以通过下列工具和方法获得 DB2 技术信息:

- 在 IBM Knowledge Center 中的联机 DB2 文档:
  - 主题（任务、概念和参考主题）
  - 样本程序
  - 教程
- 本地安装的 DB2 信息中心:
  - 主题（任务、概念和参考主题）
  - 样本程序
  - 教程
- DB2 手册:
  - PDF 文件（可下载）
  - PDF 文件（在 DB2 PDF DVD 中）
  - 打印书籍
- 命令行帮助:
  - 命令帮助
  - 消息帮助

要点: IBM Knowledge Center 和 DB2 信息中心中的文档比 PDF 书籍或硬拷贝书籍的更新频率高。要获取最新信息，请安装可用的文档更新或者参阅 IBM Knowledge Center 中的 DB2 文档。

您可以在线访问 ibm.com 上的其他 DB2 技术信息，例如技术说明、白皮书和 IBM Redbooks® 出版物。 访问以下网址处的 DB2 信息管理软件资料库站点: http://www.ibm.com/software/data/sw-library/。

文档反馈

DB2 信息开发团队非常重视您对 DB2 文档的反馈。如果您想就如何改善 DB2 文档提出建议，请向 db2docs@ca.ibm.com 发送电子邮件。 DB2 信息开发团队将阅读您的所有反馈，但无法直接给您答复。请尽可能提供具体的示例，这样我们才能更好地了解您所关心的问题。如果您要提供有关具体主题或帮助文件的反馈，请加上标题和 URL。

请不要使用 db2docs@ca.ibm.com 这一电子邮件地址与 DB2 客户支持机构联系。如果您遇到文档无法解决的 DB2 技术问题，请与您当地的 IBM 服务中心联系以获得帮助。

硬拷贝或 PDF 格式的 DB2 技术库

您可以下载 PDF 格式的 DB2 技术库或可从 IBM 出版物中心订购该资料的硬拷贝。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

英文版和翻译版 PDF 格式的 DB2 V10.5 手册可从 位于以下网址的 DB2 数据库产品文档 www.ibm.com/support/docview.wss?rs=71&uid=swg27009474 。

下列各表描述所提供的 DB2 资料库 IBM 出版物中心（网址为 http://www.ibm.com/e-business/linkweb/publications/servlet/pbi.wss ）。尽管这些表标识书籍有印刷版，但可能未在您所在国家或地区提供。

每次更新手册时，表单号都会递增。确保您正在阅读下面表列示的手册的最新版本。

IBM Knowledge Center 处的 DB2 联机文档比 PDF 或硬拷贝书籍的更新频率高。

表 21. DB2 技术信息

书名	表单号	是否提供印刷版	发布日期
Administrative API Reference	SC27-5506-00	是	2013 年 7 月 28 日
Administrative Routines and Views	SC27-5507-01	否	2014 年 10 月 1 日
Call Level Interface Guide and Reference Volume 1	SC27-5511-01	是	2014 年 10 月 1 日
Call Level Interface Guide and Reference Volume 2	SC27-5512-01	否	2014 年 10 月 1 日
Command Reference	SC27-5508-01	否	2014 年 10 月 1 日
数据库管理概念和配置参考	SC43-1472-01	是	2014 年 10 月 1 日
数据移动实用程序指南和参考	SC43-1466-01	是	2014 年 10 月 1 日
数据库监视指南和参考	SC43-1471-01	是	2014 年 10 月 1 日
数据恢复和高可用性指南与参考	SC43-1469-01	否	2014 年 10 月 1 日
数据库安全性指南	SC27-5530-01	否	2014 年 10 月 1 日
DB2 工作负载管理指南与参考	SC27-5520-01	否	2014 年 10 月 1 日
开发 ADO.NET 和 OLE DB 应用程序	SC43-1473-01	是	2014 年 10 月 1 日
开发嵌入式 SQL 应用程序	S151-1974-00	是	2013 年 7 月 28 日
Developing Java Applications	SC27-5503-01	否	2014 年 10 月 1 日
Developing Perl, PHP, Python, and Ruby on Rails Applications	SC27-5504-01	否	2014 年 10 月 1 日
Developing RDF Applications for IBM Data Servers	SC27-5505-00	是	2013 年 7 月 28 日
开发用户定义的例程（SQL 和外部例程）	S151-1975-00	是	2013 年 7 月 28 日
数据库应用程序开发入门	GC43-1474-01	是	2014 年 10 月 1 日

表 21. DB2 技术信息 (续)

书名	表单号	是否提供印刷版	发布日期
Linux 和 Windows 上的 DB2 安装和管理入门	GC43-1476-01	是	2014 年 10 月 1 日
全球化指南	S151-1995-00	否	2013 年 7 月 28 日
安装 DB2 服务器	GC43-1477-01	否	2014 年 10 月 1 日
安装 IBM Data Server Client	GC43-1478-01	否	2014 年 10 月 1 日
消息参考第 1 卷	S151-1989-00	否	2013 年 7 月 28 日
消息参考第 2 卷	S151-1990-00	否	2013 年 7 月 28 日
Net Search Extender 管理和用户指南	SC27-5526-01	否	2014 年 10 月 1 日
分区和集群指南	SC43-1467-01	否	2014 年 10 月 1 日
pureXML 指南	S151-1987-00	否	2013 年 7 月 28 日
Spatial Extender User's Guide and Reference	SC27-5525-00	否	2013 年 7 月 28 日
SQL 过程语言: 应用程序启用和支持	S151-1977-00	否	2013 年 7 月 28 日
SQL Reference Volume 1	SC27-5509-01	否	2014 年 10 月 1 日
SQL Reference Volume 2	SC27-5510-01	否	2014 年 10 月 1 日
Text Search Guide	SC27-5527-01	是	2014 年 10 月 1 日
故障诊断和调整数据库性能	SC43-1470-01	是	2014 年 10 月 1 日
升级到 DB2 V10.5	SC43-1475-01	是	2014 年 10 月 1 日
DB2 V10.5 新增内容	SC43-1465-01	是	2014 年 10 月 1 日
XQuery 参考	SC27-5522-01	否	2014 年 10 月 1 日

表 22. DB2 Connect 技术信息

书名	表单号	是否提供印刷版	发布日期
安装和配置 DB2 Connect 服务器	S151-1983-00	是	2013 年 7 月 28 日
DB2 Connect 用户指南	SC43-1464-01	是	2014 年 10 月 1 日

从命令行处理器显示 SQL 状态帮助

DB2 产品针对可能充当 SQL 语句结果的条件返回 SQLSTATE 值。SQLSTATE 帮助说明 SQL 状态和 SQL 状态类代码的含义。

过程

要启动 SQL 状态帮助，请打开命令行处理器并输入:

```
? sqlstate or ? class code
```

其中，*sqlstate* 表示有效的 5 位 SQL 状态，*class code* 表示该 SQL 状态的前 2 位。例如，`? 08003` 显示 08003 SQL 状态的帮助，而 `? 08` 显示 08 类代码的帮助。

为获取 DB2 不同版本，在线访问 DB2 文档

为获取 IBM Knowledge Center 中 DB2 产品的所有版本，您可以在线访问文档。

关于此任务

IBM Knowledge Center 提供 DB2 所有版本的文档，网址为 http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEPGG/welcome。然而，您可以通过使用与特定版本相关联 URL 来访问该版本。

过程

为获取特定 DB2 版本，在线访问 DB2 文档:

- 要访问 DB2 V10.5 文档，请遵循以下 URL: http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEPGG_10.5.0/com.ibm.db2.luw.kc.doc/welcome.html。
- 要访问 DB2 V10.1 文档，请遵循以下 URL: http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEPGG_10.1.0/com.ibm.db2.luw.kc.doc/welcome.html。
- 要访问 DB2 V9.8 文档，请遵循以下 URL: http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEPGG_9.8.0/com.ibm.db2.luw.kc.doc/welcome.html。
- 要访问 DB2 V9.7 文档，请遵循以下 URL: http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEPGG_9.7.0/com.ibm.db2.luw.kc.doc/welcome.html。
- 要访问 DB2 V9.5 文档，请遵循以下 URL: http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSEPGG_9.5.0/com.ibm.db2.luw.kc.doc/welcome.html。

信息中心条款和条件

如果符合以下条款和条件，那么授予您使用这些出版物的许可权。

适用性: 用户需要遵循 IBM Web 站点的使用条款及以下条款和条件。

个人使用: 只要保留所有的专有权声明，您就可以为个人、非商业使用复制这些出版物。未经 IBM 明确同意，您不可以分发、展示或制作这些出版物或其中任何部分的演绎作品。

商业使用: 只要保留所有的专有权声明，您就可以仅在企业内复制、分发和展示这些出版物。未经 IBM 明确同意，您不可以制作这些出版物的演绎作品，或者在您的企业外部复制、分发或展示这些出版物或其中的任何部分。

权利: 除非本许可权中明确授予，否则不得授予对这些出版物或其中包含的任何信息、数据、软件或其他知识产权的任何许可权、许可证或权利，无论是明示的还是暗含的。

IBM 保留根据自身的判断，认为对出版物的使用损害了 IBM 的权益（由 IBM 自身确定）或未正确遵循以上指示信息时，撤回此处所授予权限的权利。

只有您完全遵循所有适用的法律和法规，包括所有的美国出口法律和法规，您才可以下载、出口或再出口该信息。

IBM 对这些出版物的内容不作任何保证。这些出版物“按现状”提供，不附有任何种类的（无论是明示的还是暗含的）保证，包括但不限于暗含的关于适销和适用于某种特定用途的保证。

IBM 商标: IBM、 IBM 徽标和 ibm.com® 是 International Business Machines Corp.，在全球许多管辖区域注册的商标或注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的商标。当前的 IBM 商标列表，可从 Web 站点 www.ibm.com/legal/copytrade.shtml获得

附录 C. 声明

本信息是为在美国提供的产品和服务编写的。有关非 IBM 产品的信息是基于首次出版此文档时的可获信息且会随时更新。

IBM 可能在其他国家或地区不提供本文档中讨论的产品、服务或功能特性。有关您当前所在区域的产品和服务的信息，请向您当地的 IBM 代表咨询。任何对 IBM 产品、程序或服务的引用并非意在明示或暗示只能使用 IBM 的产品、程序或服务。只要不侵犯 IBM 的知识产权，任何同等功能的产品、程序或服务，都可以代替 IBM 产品、程序或服务。但是，评估和验证任何非 IBM 产品、程序或服务，则由用户自行负责。

IBM 公司可能已拥有或正在申请与本文档内容有关的各项专利。提供本文档并未授予用户使用这些专利的任何许可。您可以用书面方式将许可查询寄往:

IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive
Armonk, NY 10504-1785
U.S.A.

有关双字节字符集 (DBCS) 信息的许可查询，请与您所在国家或地区的 IBM 知识产权部门联系，或用书面方式将查询寄往:

Intellectual Property Licensing
Legal and Intellectual Property Law
IBM Japan, Ltd.
19-21, Nihonbashi-Hakozakicho, Chuo-ku
Tokyo 103-8510, Japan

本条款不适用英国或任何这样的条款与当地法律不一致的国家或地区: International Business Machines Corporation“按现状”提供本出版物，不附有任何种类的（无论是明示的还是暗含的）保证，包括但不限于暗含的有关非侵权、适销和适用于某种特定用途的保证。某些国家或地区在某些交易中不允许免除明示或暗含的保证。因此本条款可能不适用于您。

本信息中可能包含技术方面不够准确的地方或印刷错误。此处的信息将定期更改；这些更改将编入本资料的新版本中。IBM 可以随时对本资料中描述的产品和/或程序进行改进和/或更改，而不另行通知。

本信息中对非 IBM Web 站点的任何引用都只是为了方便起见才提供的，不以任何方式充当对那些 Web 站点的保证。那些 Web 站点中的资料不是此 IBM 产品资料的一部分，使用那些 Web 站点带来的风险将由您自行承担。

IBM 可以按它认为适当的任何方式使用或分发您所提供的任何信息而无须对您承担任何责任。

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

本程序的被许可方如果要了解有关程序的信息以达到如下目的: (i) 允许在独立创建的程序和其他程序（包括本程序）之间进行信息交换，以及 (ii) 允许对已经交换的信息进行相互使用，请与下列地址联系:

IBM Canada Limited
U59/3600
3600 Steeles Avenue East
Markham, Ontario L3R 9Z7
CANADA

只要遵守适当的条款和条件，包括某些情形下的一定数量的付费，都可获得这方面的信息。

本资料中描述的许可程序及其所有可用的许可资料均由 IBM 依据 IBM 客户协议、IBM 国际软件许可协议或任何同等协议中的条款提供。

此处包含的任何性能数据都是在受控环境中测得的。因此，在其他操作环境中获得的数据可能会有明显的不同。有些测量可能是在开发级的系统上进行的，因此不保证与一般可用系统上进行的测量结果相同。此外，有些测量是通过推算而估计的，实际结果可能会有差异。本文档的用户应当验证其特定环境的适用数据。

涉及非 IBM 产品的信息可从这些产品的供应商、其出版说明或其他可公开获得的资料中获取。IBM 没有对这些产品进行测试，也无法确认其性能的精确性、兼容性或任何其他关于非 IBM 产品的声明。有关非 IBM 产品性能的问题应当向这些产品的供应商提出。

所有关于 IBM 未来方向或意向的声明都可随时更改或收回，而不另行通知，它们仅仅表示了目标和意愿而已。

本信息可能包含在日常业务操作中使用的数据和报告的示例。为了尽可能完整地说明这些示例，示例中可能会包括个人、公司、品牌和产品的名称。所有这些名称都是虚构的，与实际商业企业所用的名称和地址的任何雷同纯属巧合。

版权许可:

本信息包括源语言形式的样本应用程序，这些样本说明不同操作平台上的编程方法。如果是为按照在编写样本程序的操作平台上的应用程序编程接口 (API) 进行应用程序的开发、使用、经销或分发，您可以任何形式对这些样本程序进行复制、修改、分发，而无须向 IBM 付费。这些示例并未在所有条件下作全面测试。因此，IBM 不能担保或暗示这些程序的可靠性、可维护性或功能。此样本程序“按现状”提供，且不附有任何种类的保证。对于使用此样本程序所引起的任何损坏，IBM 将不承担责任。

凡这些样本程序的每份拷贝或其任何部分或任何衍生产品，都必须包括如下版权声明:

© (*your company name*) (*year*). 此部分代码是根据 IBM 公司的样本程序衍生出来的。
© Copyright IBM Corp. *_enter the year or years_*. All rights reserved.

商标

IBM 商标: IBM、 IBM 徽标和 ibm.com 是 International Business Machines Corp., 在全球许多管辖区域注册的商标或注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公

司的商标。当前的 IBM 商标列表，可从 Web 站点 www.ibm.com/legal/copytrade.shtml 上“版权和商标信息”部分获取。

下列各项是其他公司的商标或注册商标

- Linux 是 Linus Torvalds 在美国和/或其他国家或地区的注册商标。
- Java 和所有基于 Java 的商标和徽标是 Oracle 和/或其子公司的商标或注册商标。
- UNIX 是 The Open Group 在美国和其他国家或地区的注册商标。
- Intel、Intel 徽标、Intel Inside、Intel Inside 徽标、Celeron、Intel SpeedStep、Itanium 和 Pentium 是 Intel Corporation 或其子公司在美国和其他国家或地区的商标或注册商标。
- Microsoft、Windows、Windows NT 和 Windows 徽标是 Microsoft Corporation 在美国和/或其他国家或地区的商标。

其他公司、产品或服务名称可能是其他公司的商标或服务标记。

索引

[A]

安装
要求
AIX 7
HP-UX 9
Linux 11
Solaris 操作系统 15
Windows 17
IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 82

[B]

帮助
SQL 语句 117
编程语言
摘要 45
C 49
COBOL 53
C++ 51
FORTRAN 55
Perl 61
PHP 63
REXX 67
Ruby on Rails 65
不确定事务
恢复
X/Open 分布式事务处理 (DTP) 模型 87
解决 95

[C]

操作系统
安装要求
AIX 7
HP-UX 9
Linux 11
Solaris 操作系统 15
Windows 17
配置 75
应用程序开发 3, 5, 75

[D]

调用级接口
请参阅 CLI 27
动态 SQL
Node.js 支持 35

[F]

分布式事务处理
事务管理器 (TM) 87
应用程序 (AP) 87
资源管理器 (RM) 87
X/Open 分布式事务处理 (DTP) 模型 87
分布式事务处理 (DTP)
安全性 98
错误处理 95
配置 101
数据库
更新服务器（主机和 System i） 95
连接 101
分区数据库环境
事务
访问数据库 101

[H]

环境变量
UNIX
概述 76

[J]

解决方案
不确定事务 95
静态概要分析
开发工具 71

[K]

客户机
配置 79
客户机自动重新路由
资源管理器设置 101

[L]

连接
故障
客户机自动重新路由 101
连接关键字
ODBC .NET Data Provider 24
OLE DB .NET Data Provider 25

© Copyright IBM Corp. 2006, 2014

[M]

命令行处理器 (CLP)
IBM Data Server Client 19

[Q]

启发式操作
解析不确定事务
手动 95
启发式决策
解析不确定事务 95
嵌入式 SQL 应用程序
概述 29
IBM Data Server Client 支持 19
全局变量
XA 事务 104

[R]

软件要求
AIX 7
HP-UX 9
Linux 11
Solaris 操作系统 15
Windows 17

[S]

声明 121
事务
访问分区数据库 101
非 XA 87
紧密耦合 87
两阶段落实 87
全局 87
松散耦合
X/Open 分布式事务处理 (DTP) 模型 87
事务处理监视器
BEA Tuxedo 105
IBM TXSeries CICS 105
XA 事务管理器 101
事务管理器
分布式事务处理 87
概述 87
与 XA 一致 69
BEA Tuxedo 105
IBM TXSeries CICS 105
IBM WebSphere Application Server 104
IBM WebSphere MQ 105
XA 98, 100, 101
数据库应用程序
编程接口 21

[T]

条款和条件
出版物 118

[W]

文档
使用条款和条件 118
印刷版 116
PDF 文件 116

[X]

系统要求
IBM OLE DB Provider for DB2 33
线程
IBM OLE DB Provider for DB2 33

[Y]

应用程序
编程接口 21
应用程序开发
编程语言 45
操作系统
配置 75
受支持 5
Linux 75
UNIX 75
工具 3, 71
环境
概述 1
配置（操作系统） 75
配置（概述） 73
配置 (Linux) 75
配置 (UNIX) 75
配置 (Windows) 77
为应用程序编程接口 (API) 配置 81
配置
操作系统 75
环境（概述） 73
环境 (Linux) 75
环境 (UNIX) 75
环境 (Windows) 77
应用程序编程接口 (API) 的使用环境 81
IBM Data Server Client 79
嵌入式 SQL 概述 29
事务管理器 69
应用程序编程接口 (API)
配置 81
摘要 21
支持的元素 3
IBM Data Server Client
配置 79

应用程序开发 *(续)*
IBM Data Server Client *(续)*
详细信息 19
IBM Data Server Provider for .NET 23
Linux
配置 75
Perl DBI 37
UNIX
配置 75
应用程序设计
在 Node.js 中构建原型 35
硬件
要求
DB2 服务器产品 (AIX) 7
DB2 服务器产品 (HP-UX) 9
DB2 服务器产品 (Linux) 11
DB2 服务器产品 (Windows) 17
DB2 服务器产品（Solaris 操作系统） 15
IBM 数据服务器客户机 (AIX) 7
IBM 数据服务器客户机 (HP-UX) 9
IBM 数据服务器客户机 (Linux) 11
IBM 数据服务器客户机 (Windows) 17
IBM 数据服务器客户机（Solaris 操作系统） 15
预编译器
IBM Data Server Client 支持 19

[Z]

在线 DB2 文档
IBM Knowledge Center 118
主机数据库
通过 XA 事务管理器进行更新 95
资源管理器
概述 87
将数据库设置为 101

A

ActiveX 数据对象
DB2 Data Server Client 支持 19
ActiveX 数据对象 (ADO) 规范
IBM Data Server Provider for .NET 23
ADO.NET 应用程序
开发 23
AIX
安装
DB2 服务器产品 7
IBM 数据服务器客户机 7
API
概述 21
启发式 97

B

BEA Tuxedo
配置 105

C

C 语言
支持的版本 49
CLI
概述 27
环境设置 82
IBM Data Server Client 支持 19
COBOL 语言
支持的版本 53
C/C++ 语言
支持的版本 51

D

DB2 产品
打包 113
一般信息 113
DB2 文档
可用格式 115
DB2 文档版本
IBM Knowledge Center 118
DTP
请参阅『分布式事务处理』 87

F

FORTRAN 语言
受支持的版本 55

H

HP-UX
安装
DB2 服务器 9
IBM 数据服务器客户机 9

I

IBM 数据服务器客户机
应用程序开发 3
IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ
安装 82
DB2 版本级别 57
IBM Data Server Provider for .NET
概述 23
文档 23
IBM Data Studio
开发工具 71

IBM Database Add-Ins for Visual Studio
开发工具 71
IBM Knowledge Center
DB2 文档版本 118
IBM OLE DB Provider
安装 33
版本 33
概述 33
使用者 33
提供程序 33
系统要求 33
IBM TXSeries CICS
配置 105
ibm_db API
详细信息 41
IBM_DB Ruby 驱动程序和 Rails 适配器
详细信息 43
ibm_db2 API
详细信息 39
ibm_db_dbi API
详细信息 41
ibm_db_sa 适配器
详细信息 41

J

Java
DB2 产品支持 57
IBM Data Server Client 支持 19
JDBC
驱动程序
详细信息 31, 57
IBM Data Server Client 支持 19
IBM Data Server Driver for JDBC and SQLJ 安装 82

L

Linux
安装
DB2 服务器 11
IBM 数据服务器客户机 11
库
libaio.so.1 11
libstdc so.5 11
应用程序开发环境 75
LIST INDOUBT TRANSACTIONS 命令
手动解析不确定事务 95

M

Microsoft Visual Studio .NET
查看 IBM Data Server Provider for .NET 文档 23

N

node-ibm_db 驱动程序
概述 35

O

ODBC
概述 27
驱动程序管理器
安装 108
unixODBC 107
unixODBC 驱动程序管理器 107, 108
ODBC .NET Data Provider
概述 24
OLE 自动化
IBM Data Server Client 支持 19
OLE DB
表函数 33
IBM Data Server Client 支持 19
OLE DB .NET Data Provider
概述 25

P

pdo_ibm
详细信息 39
Perl
版本 61
数据库接口 (DBI) 规范 37
PHP
版本 63
应用程序开发 39
IBM 数据服务器的扩展 39
Python
应用程序开发 41
IBM 数据服务器的扩展 41

R

Rails 适配器
详细信息 43
Rational Application Developer（RAD） 71
Rational Data Architect 71
Rational Software Architect 71
REXX 语言
支持的版本 67
RM
概述 87
将数据库设置为 101
Ruby
受支持的版本 65
Ruby 驱动程序
详细信息 43

Ruby on Rails
概述 71
受支持的版本 65

S

SAMPLE 数据库
连接到
ODBC .NET Data Provider 24
OLE DB .NET Data Provider 25
SDK
产品级别 57
Solaris 操作系统
DB2 服务器 15
IBM 数据服务器客户机 15
SQL 访问组 27
SQL 语句
帮助
显示 117
动态 29
静态 29
嵌入式 29
SQLAlchemy
IBM 数据服务器的适配器 41
SQLJ
驱动程序 31
IBM Data Server Client 支持 19
System i
数据库服务器
通过 XA 事务管理器进行更新 95

T

TPM 参数 90
tp_mon_name 配置参数 90
Tuxedo
配置 105
TXSeries CICS 105

U

UNIX
应用程序开发
环境变量设置 76
应用程序开发环境 75
unixODBC 驱动程序管理器
安装 108
设置 107

W

WebSphere Application Server
概述 104
WebSphere MQ
概述 105
Windows
安装
DB2 服务器（要求） 17
IBM 数据服务器客户机（要求） 17
应用程序开发环境配置 77

X

XA
规范 98
接口 87
切换 98
事务 104
XA 事务管理器
安全性 98
更新主机数据库 95
更新 System i 数据库 95
故障诊断 100
列表 69
配置 101
X/Open 分布式事务处理 (DTP) 模型
详细信息 87
X/Open Company 27
X/Open SQL CLI 27

Z

Zend Core 71

[特别字符]

.NET
应用程序开发软件 47

Printed in China

GC43-1474-01

Spine information:

IBM DB2 10.5 for Linux, UNIX, and Windows

数据库应用程序开发入门

IBM