

OceanBase 数据库

参考指南--驱动

声明

北京奥星贝斯科技有限公司版权所有©2024，并保留一切权利。

未经北京奥星贝斯科技有限公司事先书面许可，任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部，不得以任何方式或途径进行传播和宣传。

商标声明

 **OCEANBASE** 及其他 OceanBase 相关的商标均为北京奥星贝斯科技有限公司所有。本文档涉及的第三方的注册商标，依法由权利人所有。

免责声明

由于产品版本升级、调整或其他原因，本文档内容有可能变更。北京奥星贝斯科技有限公司保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利，并在北京奥星贝斯科技有限公司授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过北京奥星贝斯科技有限公司授权渠道下载、获取最新版的用户文档。如因文档使用不当造成的直接或间接损失，本公司不承担任何责任。

通用约定

格式	说明	样例
 危险	该类警示信息将导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 危险 重置操作将丢失用户配置数据。
 警告	该类警示信息可能会导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 警告 重启操作将导致业务中断，恢复业务时间约十分钟。
 注意	用于警示信息、补充说明等，是用户必须了解的内容。	 注意 权重设置为0，该服务器不会再接受新请求。
 说明	用于补充说明、最佳实践、窍门等，不是用户必须了解的内容。	 说明 您也可以通过按Ctrl+A选中全部文件。
>	多级菜单递进。	单击设置> 网络> 设置网络类型。
粗体	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	在结果确认页面，单击确定。
Courier字体	命令或代码。	执行 cd /d C:/window 命令，进入Windows系统文件夹。
斜体	表示参数、变量。	<code>bae log list --instanceid</code> <i>Instance_ID</i>
[] 或者 [a b]	表示可选项，至多选择一个。	<code>ipconfig [-all -t]</code>
{} 或者 {a b}	表示必选项，至多选择一个。	<code>switch {active stand}</code>

目录

1 OceanBase 嵌入式 SQL 预编译器 (ECOB)	5
1.1 功能特性	5
1.2 产品架构	5
2 OceanBase C 语言调用接口 (OBCI)	7
2.1 功能特性	7
3 OceanBase Connector/J	8
3.1 OceanBase Connector/J 驱动程序	8
3.1.0.1 注意	8
3.2 主要功能	8
4 OceanBase Connector/C	10
4.0.0.1 说明	10
5 OceanBase Connector/ODBC	11
5.1 Application	11
5.2 Driver Manager	12
5.3 OceanBase Connector/ODBC	12
5.4 ODBC.INI	12
5.5 OBServer 节点	12

1 OceanBase 嵌入式 SQL 预编译器 (ECOB)

ECOB 是与 Oracle Pro*C 兼容的 OceanBase 预编译器，提供了与 Proc*C 兼容的功能特性。

Pro*C 是 Oracle 数据库生态提供的一种开发应用的工具。当使用 C 语言编写应用程序时，可以在程序源代码中直接嵌入 SQL 语句，这些嵌入式 SQL 语句可以使用宿主 C 程序中的 C 语言变量作为输入输出。然后，Pro*C 预编译程序 proc 将对源代码进行预处理以进行完整的语法分析，并把嵌入式 SQL 语句和指令转换为对运行时库 sqllib 的函数调用。最后，输出一个 C 语言程序源代码文件。这个文件再通过 C 语言编译器进行编译链接后即可生成可执行程序。所以 OceanBase 数据库为了提供对 Pro*C 的支持，开发了类似的包含预编译程序 ecob 和运行时库 ecolib 的预编译器 ECOB。

一个 proc 项目由大量 .pc 源文件组成，并通过 Makefile 等方式构建，为了让您的迁移代价最小化，我们的预编译程序 ecob 还提供了和 proc 程序相同的命令行选项和功能。

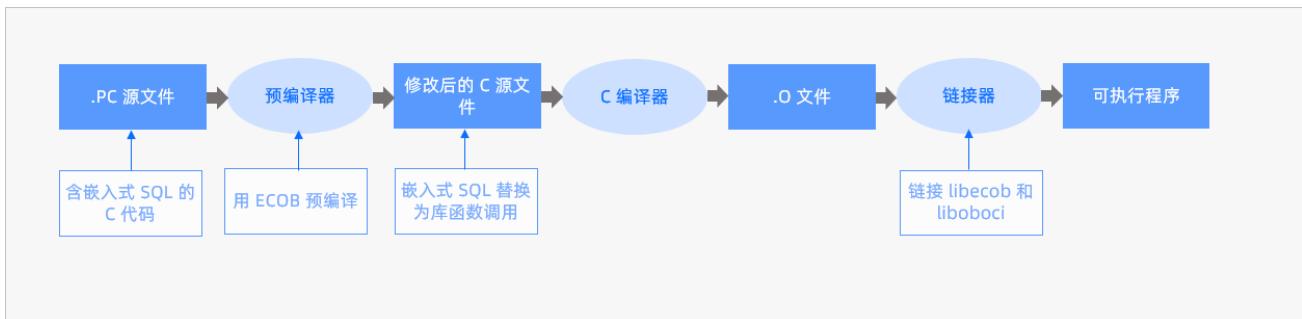
1.1 功能特性

下述为 ECOB 当前版本的主要功能特性：

1. 与 OceanBase Oracle 模式完全兼容的 SQL 语法支持。
2. 支持基本嵌入式 SQL 语句，如： COMMIT、CONNECT、DELETE、EXECUTE、
EXECUTE IMMEDIATE、INSERT、SELECT、UPDATE、WHENEVER、CALL、
PREPARE 和 ROLLBACK 等语句。
3. 支持游标 (Cursor) 相关的 DECLARE、OPEN、CLOSE 和 FETCH (包括 NEXT、
ABSOLUTE、WITH HOLD、CURRENT OF) 等语句。
4. 支持 ANSI 标准的动态 SQL 所需要的 DESCRIPTOR 和与之相关的 ALLOCATE、
DEALLOCATE、GET、SET、DESCRIBE 和 FETCH 等语句。
5. 宿主变量无需在 BEGIN DECLARE SECTION 和 END DECLARE SECTION 内声明即可直接使用。
6. 支持对 C 预处理器宏 #ifdef、#ifndef、#else、#endif 和 #define 的识别和处理。
7. ecolib 库支持全部上述语句的运行时行为，不仅提供了 proc 程序兼容行为（如 CHAR_MAP）还支持程序在 Tuxedo 环境下的运行。
8. ecob 程序识别全部 proc 程序选项和兼容语义（如 PARSE=FULL），可无缝替换 proc 程序使用。

1.2 产品架构

ECOB 由预编译器程序 ecob 和运行时动态链接库 ecoblib (libecob.so) 组成。其产品架构如下图所示：



2 OceanBase C 语言调用接口（OBCI）

OBCI (OceanBase Call Interface) 是与 Oracle OCI 兼容的 OceanBase C 语言接口调用工具，它提供了与 Oracle OCI 完全兼容的功能特性。

OCI (Oracle Call Interface) 是 Oracle 公司开发的一个应用程序开发工具，是一个通过访问 Oracle 数据库的服务器，通过控制各类 SQL 语句的执行，进而创建应用程序的应用程序接口（API）。它支持 SQL 所有的数据定义、数据操作、查询和事务管理等操作，支持 C 和 C++ 的数据类型、调用、语法和语义。它提供了一组可对 Oracle 数据库进行存取的接口子例程（函数）。OBCI 是参照 OCI 的接口标准，结合自身的特点，为开发人员提供向 Oracle 兼容功能的一款接口产品。

2.1 功能特性

OBCI 使您可以使用 C 语言来操作 OceanBase 数据库中的数据。它以动态链接库（OCI 库）的形式提供了标准数据库访问和索引功能，应用程序在运行阶段链接此库就可以使用这些功能。主要功能特性包括：

- OBCI 的 API 接口可用于支持可扩展、多线程的应用。
- 支持 SQL 访问函数。可用于管理数据库访问，处理 SQL 语句，和操作从 OceanBase 数据库服务器检索到的对象。
- 支持数据类型映射和操作函数，可用于操作 OceanBase 数据类型属性。

3 OceanBase Connector/J

Java 数据库连接器 (Java Database Connectivity, JDBC) 提供了 Java 连接关系数据库的接口，是一种 Java 标准。OceanBase Connector/J 是一种实现 JDBC API 的驱动程序，为基于 Java 开发的应用程序提供与 OceanBase 数据库的连接。

JDBC 标准由 Sun Microsystems 定义，通过标准 `java.sql` 接口实现，支持各个提供程序使用自己的 JDBC 驱动程序来实现和扩展标准。JDBC 是基于 X/Open SQL 的调用级别接口 (Call Level Interface, CLI)。

3.1 OceanBase Connector/J 驱动程序

OceanBase Connector/J 驱动程序属于 JDBC Type 4 驱动类型，可以通过本地协议直接与数据库引擎通信。OceanBase 数据库支持 OceanBase Connector/J 驱动，同时完全兼容 MySQL 原生的 JDBC 驱动 (MySQL Connector Java)。OceanBase Connector/J 完全兼容 MySQL JDBC 的使用方式，可以自动识别 OceanBase 数据库的运行模式是 MySQL 还是 Oracle，并在协议层同时兼容这两种模式。

OceanBase Connector/J 驱动程序兼容 OB2.0 协议。

3.1.0.1 注意

OceanBase 数据库会依据 JDBC 驱动连接时的租户名称判断运行模式为 MySQL 或者 Oracle。Oracle 模式的租户只允许使用 Oracle 兼容的 SQL 语法。

除了支持标准的 JDBC 应用程序编程接口 (API)，OceanBase Connector/J 还兼容 Oracle JDBC 的使用方式，OceanBase 数据库的 Oracle 模式兼容 Oracle 的大部分语法。

3.2 主要功能

OceanBase Connector/J 主要模块的功能如下：

- **DriverManager**: 加载驱动程序 (Driver)，并根据调用请求返回相应的数据库连接 (Connection)。
- **Driver**: 驱动程序，会被加载到 DriverManager 中，负责处理请求并返回相应的数据库连接 (Connection)。
- **Connection**: 数据库连接，负责与数据库进行通讯，提供 SQL 执行以及事务处理的 Connection 环境，创建和执行 Statement。
- **Statement**:
 - **Statement**: 用以单次执行 SQL 查询和更新。
 - **PreparedStatement**: 用以执行已缓存的 Statement，其执行路径已经预先确定，支持重复执行以提高执行效率。

- CallableStatement：用以执行数据库中的存储过程。
- SQLException：显示在与数据库创建、关闭连接，或者执行 SQL 语句时发生的错误。

4 OceanBase Connector/C

OceanBase Connector/C 是一个基于 C/C++ 的 OceanBase 客户端开发组件，支持 C API Lib 库。

OceanBase Connector/C 允许 C/C++ 程序以一种较为底层的方式访问 OceanBase 分布式数据库集群，以进行数据库连接、数据访问、错误处理和 Prepared Statement 处理等操作。

OceanBase Connector/C 也称为 libobclient，用于应用程序作为独立的服务器进程通过网络连接与数据库服务器 OBServer 节点进行通信。客户端程序在编译时会引用 C API 头文件，同时可以连接到 C API 库文件。

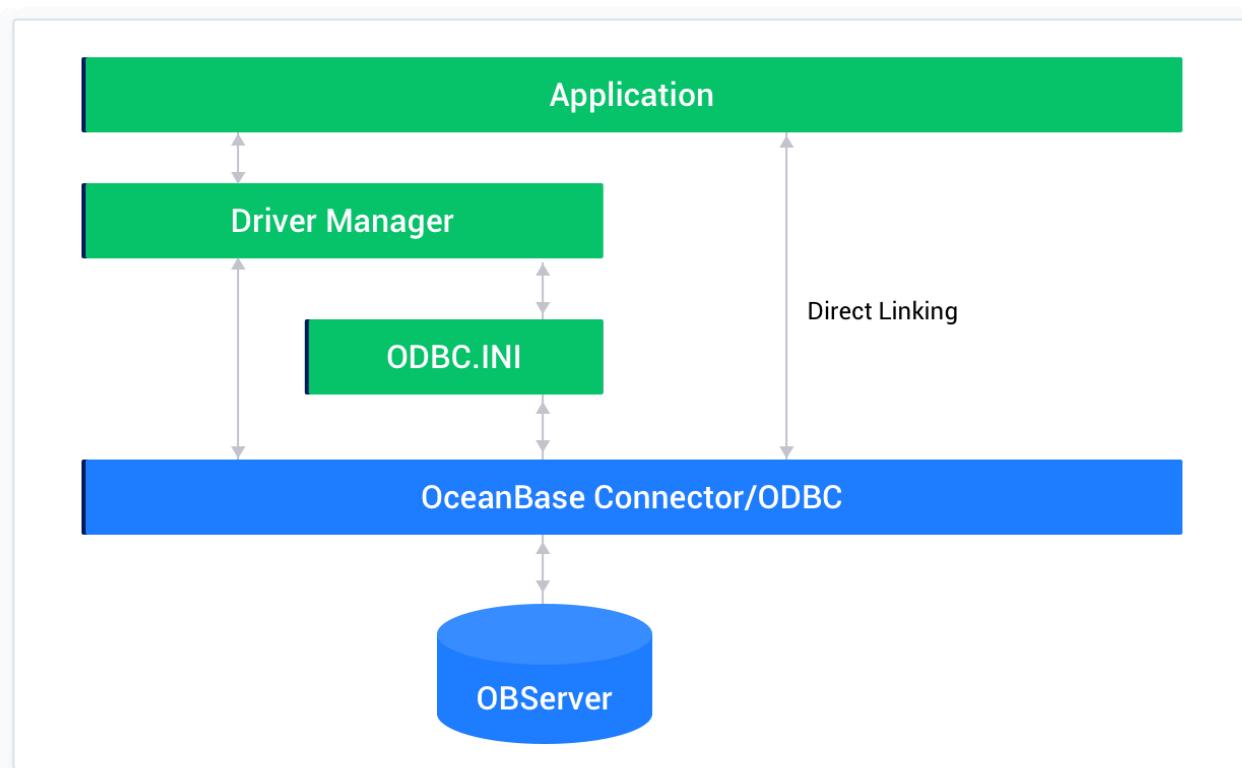
4.0.0.1 说明

libobclient 生成的 so 文件为 libobclnt.so (对应 MySQL 的 libmysqlclient.so)，OceanBase 数据库安装后的命令行工具是 OBClient (对应 MySQL 的命令行工具)。

5 OceanBase Connector/ODBC

开放数据库连接（Open Database Connectivity, ODBC）是为解决异构数据库间的数据共享而产生的，现已成为 WOSA (The Windows Open System Architecture) , 即 Windows 开放系统体系结构的主要部分和基于 Windows 环境的一种数据库访问接口标准。ODBC 为异构数据库访问提供统一接口，允许应用程序以 SQL 为数据存取标准，存取不同 DBMS 管理的数据；使应用程序直接操纵数据库中的数据，免除随数据库的改变而改变。用 ODBC 可以访问各类计算机上的数据库文件，也可以访问例如 Excel 表和 ASCII 数据文件等非数据库对象。

OceanBase Connector/ODBC 基于 MySQL ODBC 驱动进行定制开发，通过该驱动可以使用 OceanBase 数据库提供的新的数据模型（例如 Array 类型）。OceanBase Connector/ODBC 的应用架构如下图所示。



5.1 Application

Application 使用标准 ODBC API 从 OBServer 节点访问数据。ODBC API 进而与驱动程序管理器通信。Application 只需要知道数据源名称（DSN），而无需了解数据存储在何处、如何存储，系统如何配置就可以访问数据。

在使用 ODBC 时，以下任务对于所有应用程序都是通用的：

- 选择 OBServer 节点并连接。
- 提交 SQL 语句以执行。

- 检索结果（如果有）。
- 处理错误。
- 提交或回滚包含 SQL 语句的事务。
- 断开与 OBServer 节点的连接。

由于大多数数据访问工作都是用 SQL 完成的，所以使用 OceanBase Connector/ODBC 的应用程序的主要任务是提交 SQL 语句并检索这些语句生成的结果。

5.2 Driver Manager

Driver Manager 是一个库，用于管理应用程序和驱动程序之间的通信。它主要执行以下任务：

- 解析连接数据库的数据源名称（DSN），数据库连接信息由 DSN 标识。DSN 是一个配置字符串，它标识给定的数据库驱动程序、数据库、数据库主机以及可选的身份验证信息。任何 ODBC 兼容的应用程序都可以使用预先配置的、相同的 DSN 连接到数据源。
- 加载和卸载用于访问 DSN 中所定义的数据库所需的驱动程序。例如，如果您配置了一个连接到 OceanBase 数据库的 DSN，那么 Driver Manager 将加载 OceanBase Connector /ODBC 驱动程序，以使 ODBC API 能够与 OBServer 节点通信。
- 处理 ODBC 的函数调用或将其传递给驱动程序。

5.3 OceanBase Connector/ODBC

OceanBase Connector/ODBC 驱动程序是一个实现 ODBC API 所支持函数的库。它用于处理 ODBC 函数调用，向 OBServer 节点提交 SQL 请求，并将结果返回给应用程序。还可以根据需要修改应用程序的请求，使请求符合 OceanBase 数据库的语法规范。

5.4 ODBC.INI

ODBC.INI 配置文件存储连接到服务器所需的驱动程序和数据库信息。根据 ODBC.INI 中 DSN 的定义，Driver Manager 可以确定要加载的驱动程序，驱动程序可以读取连接参数。

5.5 OBServer 节点

OBServer 节点存储 OceanBase 数据库的信息。查询操作可以从数据库获取数据，插入和更新操作可以作用于数据库中的数据。