



SYBASE[®] Open Client

应用开发指南



阎晓青 白占林 罗润升 朱晨炯 编

中国水利水电出版社

SYBASE 技术系列丛书

Sybase Open Client 应用开发指南

阎晓青 白占林
罗润升 朱晨炯 编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书是 SYBASE 软件(北京)有限公司技术系列丛书之一。

Sybase Open Client 是 SYBASE 公司客户机方面的应用编程接口软件(API), 它的功能是按照统一的规程实现客户对服务器的联接, 它的作用是使客户机的应用程序和第三方的工具软件能够通过 SQL 命令或数据库 RPC(远程过程调用)在整个网络上传递并发送给 SYBASE SQL Server, 或经 Open Server 发送给其他的服务器和数据源。本书系统地介绍了 Client-Library 的基本结构、编程步骤, 以及怎样联接和发送命令给服务器, 怎样使用存储过程、动态 SQL 语句和游标来处理数据结果。

图书在版编目 (CIP) 数据

Sybase Open Client 应用开发指南 / 阎晓青等编. —北京: 中国水利水电出版社, 1997

(SYBASE 技术系列丛书)

ISBN 7-80124-572-5

I. S… II. 阎… III. 计算机网络—程序接口—指南 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 22464 号

书 名	Sybase Open Client 应用开发指南
作 者	阎晓青 白占林 罗润升 朱晨炯 编
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044)
经 售	全国各地新华书店
印 刷	北京市顺义县天竺颖华印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 16 印张 262 千字
版 次	1998 年 2 月第一版 1998 年 3 月北京第二次印刷
印 数	6071—9070 册
定 价	48.00 元

前 言

本书以 SYBASE 公司标准培训教材“Open Client Using Client Library”为依据，针对客户端编写接口软件的需要，系统地介绍了如下内容：

- Client-Library 的基本结构
- Client-Library 程序编写步骤
- 怎样向 Server 发送命令
- 错误及消息的处理
- 普通数据行的处理与描述
- 存储过程的运行和动态 SQL 的执行
- 只读游标和可修改游标
- 读写文本/图像字段
- 批数据拷贝
- 一个贯串全文的样例程序

本书作者是国内最早的 SYBASE 用户之一——中国五金矿产进出口总公司信息中心的应用系统开发及维护人员，曾开发了该公司在 SYBASE 上的多项信息管理系统，并多次被 SYBASE 授权进行培训教学，具有多年的 SYBASE 数据库产品开发和教学经验。在编辑本书的过程中结合作者的经验，在基本保持原教材写作风格的基础上，对内容进行了必要的修改和补充，并对书中的全部例题做了测试。

本书除作为 Sybase Open Client 应用开发指南外，还可用作应用开发速查手册。

本书第一至四章和第九至十二章由阎晓青编写，第五至八章由白占林编写，SYBASE 公司的罗润升先生为本书编写了颇有实用价值的附录部分，全书由朱晨炯负责统编。

最后，要感谢 SYBASE 公司杨孝如先生的积极支持和提出的宝贵建议。

欢迎广大读者对本书提出宝贵的批评和修改意见。

作者

1997 年 7 月香港回归之月
于中国五金矿产进出口总公司

目 录

第一章 Client-Library 概述.....	1
1.1 客户/服务器体系结构	1
1.1.1 客户的种类(Types of Clients).....	2
1.1.2 服务器的种类(Types of Servers).....	2
1.2 Open Client 和 Open Server 产品.....	3
1.2.1 SYBASE Open Client	3
1.2.2 SYBASE Open Server	4
1.2.3 Open Client 和 Open Server 调用的编程接口.....	4
1.2.4 Open Client 函数库	4
1.3 SYBASE 系统 11 的 Open Client	5
1.3.1 SYBASE 系统 11 Open Client 包括的产品	5
1.3.2 Client-Library 与 DB-Library 比较.....	6
1.4 环境设置	6
1.4.1 接口(interfaces)文件	6
1.4.2 环境变量	7
1.4.3 locales.dat 文件.....	7
1.5 查找一个 SQL Server 并使用 isql 与之连接.....	7
1.6 样例程序说明	7
第二章 编程基础	8
2.1 头文件、库文件、编译文本	8
2.1.1 头文件	8
2.1.2 库文件	8
2.1.3 编译文本	9
2.2 控制结构	10
2.2.1 控制结构 CS_CONTEXT,CS_CONNECTION,CS_COMMAND	10
2.2.2 三者的继承关系	10
2.2.3 控制结构属性	11

2.3	数据类型	12
2.4	编写一个最简单的 CT-Library 的应用程序	13
2.4.1	分配环境结构空间	13
2.4.2	初始化函数库	14
2.4.3	分配联接结构	14
2.4.4	设置用户名及口令	15
2.4.5	建立联接	15
2.4.6	关闭联接	16
2.4.7	释放环境结构空间	16
2.4.8	例程说明	17
第三章	向 SQL Server 发送命令	19
3.1	第二章中的样例程序介绍（分三个子过程）	19
3.2	分配 CS_COMMAND 结构，向 SQL Server 发送命令	22
3.2.1	分配 CS_COMMAND 结构	22
3.2.2	设置或读取 CS_COMMAND 结构属性值	23
3.3	初始化、发送、执行命令	24
3.3.1	命令的概念	24
3.3.2	基本步骤	24
3.4	关闭联接、释放资源	26
3.4.1	关闭联接	26
3.4.2	释放资源	27
第四章	错误及消息处理	33
4.1	客户消息、服务器消息和 CS-Library 消息	33
4.1.1	客户消息	33
4.1.2	服务器消息	33
4.1.3	CS-Library 消息	33
4.2	错误及消息处理的两种方式	33
4.3	定义安装回叫程序处理消息及错误信息	35
4.3.1	定义客户消息回叫程序	35
4.3.2	安装客户消息回叫程序	36
4.3.3	定义服务器消息回叫程序	37
4.3.4	安装服务器消息回叫程序	38

4.3.5	定义 CS-Library 消息回叫程序	39
4.3.6	安装 CS-Library 消息回叫程序	39
4.4	样例程序	40
4.4.1	将三个回叫程序写入名为 handler.c 的文件	40
4.4.2	修改编译文本	42
4.4.3	修改主程序中 init_db()子过程	42
第五章	普通行的处理	45
5.1	概述	45
5.2	完成与 Server 的联接	46
5.2.1	对于各种不同类型的结果, 建立 switch 循环	46
5.2.2	ct_results()的参数	46
5.3	返回代码与结果类型	47
5.3.1	返回代码与结果类型的图示	47
5.3.2	关于某些结果类型	48
5.3.3	关于返回代码	48
5.4	可读取的结果类型	49
5.4.1	结果类型图示	49
5.4.2	对于不同类型的结果采取的方法	49
5.5	不同的结果类型	49
5.5.1	调用 ct_results()处理命令产生的各个结果类型	49
5.5.2	某些命令会产生多种结果类型	49
5.5.3	进一步的例子	50
5.6	程序: 不同的结果类型	50
5.7	流程图	53
5.8	得到列的个数	53
5.9	把列捆绑到变量	54
5.10	接收转换数据的缓冲区	55
5.11	转换不同的数据类型 (普通的数据类型转换)	56
5.12	CS_DATAFMT 结构	56
5.13	设置 CS_DATAFMT	57
5.13.1	映射到字符串	57
5.13.2	映射到其他数据类型	58

5.14	程序：把列捆绑到程序变量	59
5.15	流程图	60
5.16	取数据	61
5.17	程序：取出并打印每一行	62
5.18	取消不需要的结果	63
第六章	普通行的描述	64
6.1	得到结果集的信息	64
6.1.1	得到简单“数字”信息	64
6.1.2	用法	64
6.1.3	ct_res_info()的参数	64
6.2	打印“涉及”的行数	65
6.3	得到结果集的信息	66
6.3.1	调用 ct_describe()得到结果集中列的某些特有信息	66
6.3.2	ct_describe()把关于列的信息存入 CS_DATAFMT	66
6.3.3	ct_describe()的参数	66
6.4	ct_describe()设置 CS_DATAFMT 结构	67
6.4.1	ct_describe()设置 CS_DATAFMT 结构	67
6.4.2	CS_DATAFMT 的描述	67
6.5	设置 CS_DATAFMT 的例子	68
6.5.1	结果集的信息	68
6.5.2	cs_describe()设置的 CS_DATAFMT 结构	68
6.5.3	cstypes.h 中描述数据类型的信息	68
6.6	建立 CS_DATAFMT 结构的数组	69
6.7	建立 CS_DATAFMT 结构的数组(续)	70
6.7.1	建立一个循环	70
6.7.2	fprintf 语句的结果	70
6.8	总结	70
6.9	程序：打印列名和结果	71
6.10	得到计算结果的信息	73
6.10.1	举例	73
6.10.2	概述	74
6.11	得到计算结果的信息（续一）	74

6.11.1	计算行的某些信息	74
6.11.2	用法	74
6.11.3	例子	74
6.11.4	ct_compute_info()的参数	75
6.12	得到计算结果的信息（续二）	75
6.12.1	get_aggregate_name()	75
6.12.2	举例	76
6.13	程序：打印计算结果信息	76
6.14	更好地控制存取数据	79
6.15	ct_get_data()	80
6.15.1	用法	80
6.15.2	参数	80
6.15.3	目的	81
6.16	cs_convert()	81
6.16.1	用法	81
6.16.2	参数	81
第七章	运行存储过程	82
7.1	存储过程	82
7.2	存储过程的优点	82
7.3	存储过程的范例	83
7.4	处理存储过程特有的结果	83
7.4.1	存储过程返回的特殊结果	83
7.4.2	举例	84
7.4.3	在循环中调用 ct_results()	84
7.5	返回代码和返回类型	85
7.5.1	运行存储过程后的返回代码和结果类型	85
7.5.2	在循环中调用 ct_results()	85
7.6	程序：处理输出参数和返回状态	86
7.7	SQL Server 向 SQL Server 发送 RPC	87
7.7.1	图示	87
7.7.2	高效的通讯	88
7.7.3	RPC 命令	88

7.8	Client-Library 向 SQL Server 发送 RPC	88
7.8.1	图示	88
7.8.2	RPC 的优点	89
7.8.3	Client-Library 函数调用	89
7.9	RPC 的优点	89
7.10	发送 RPC 命令的步骤	90
7.11	向 SQL Server 发送 RPC 信息（不带参数）	90
7.12	向 RPC 信息增加参数	91
7.12.1	利用 ct_param() 发送所需数量的参数	91
7.12.2	ct_param() 的参数	91
7.13	对变量作数据类型转换	91
7.14	以“本来的”格式传送参数	92
7.14.1	从字符到整型的转换	92
7.14.2	从字符串转换到日期型	93
7.15	为 cs_convert() 得到 context 指针	94
7.16	总结	95
7.17	程序：RPC 的一般处理过程	96
第八章	动态 SQL	102
8.1	动态 SQL 的概述	102
8.1.1	概述	102
8.1.2	动态 SQL 与存储过程的比较	102
8.2	T-SQL 与动态 SQL 的比较(以“insert”为例)	103
8.2.1	利用 T-SQL 重复执行 insert	103
8.2.2	利用动态 SQL 重复执行 insert	103
8.3	动态 SQL 的三个阶段	104
8.4	准备 SQL 语句	104
8.5	执行 SQL 语句	105
8.6	释放 SQL 语句占用的资源	106
8.7	总结	107
8.8	程序：动态插入记录	107
8.9	动态 SQL 的其他功用	110
第九章	只读游标	111

9.1 游标的概念	111
9.1.1 什么是游标(cursors)	111
9.1.2 游标的基本操作	112
9.2 客户端游标和服务端游标	112
9.2.1 客户端(Client-side)游标	112
9.2.2 服务端(Server-side)游标	113
9.3 比较 T-SQL 语言游标和 CT-Library 中的游标	114
9.4 使用游标的优点	115
9.5 使用只读游标的基本步骤	116
第十章 可修改游标	140
10.1 使用可修改游标的基本步骤	140
10.2 重定位游标的当前位置	146
10.3 重定位游标的基本步骤	147
第十一章 读写文本/图像字段	160
11.1 文本/图像数据类型的存储方式	160
11.1.1 什么是文本(text)/图像(image)数据类型	160
11.1.2 文本/图像数据类型的存储方式	160
11.2 读取文本/图像字段的值	160
11.2.1 CS_IODESC 结构	160
11.2.2 读取文本/图像字段的值	161
第十二章 批数据拷贝	175
12.1 什么是 BULK-Library/C	175
12.2 使用 BULK-Library/C 编写批数据拷贝程序的两种数据流向	175
12.3 编写 BULK-Library/C 应用程序前的准备工作	176
12.3.1 头文件 bkpublic.h	176
12.3.2 修改编译脚本	176
12.3.3 将数据库"select into/bulkcopy"选项设为 true	176
12.4 编写批数据拷入程序的基本步骤	177
附录 A Sybase Open Client 产品附带的样例程序	185
附录 B Client-Library 应用的程序框架	198
附录 C DB-Library 和 Client-Library	213
附录 D Client-Library、CS-Library 和 Bulk-Copy Library 例程列表	228

第一章 Client-Library 概述

本章要点

- 客户/服务器体系结构基本特征
- SYBASE Open Client 和 Open Server 产品
- SYBASE 系统 11 的 Open Client
- SYBASE Open Client 环境设置
- 使用 isql 与 SQL Server 连接

1.1 客户/服务器体系结构

客户/服务器体系结构既可指硬件结构，也可指软件结构。

硬件的客户/服务器体系结构是指某项任务在两台或多台机器之间进行分配，其中客户机(Client)用来运行提供用户接口和前端的应用程序，服务器机(Server)提供可供客户机使用的各种资源和服务。

软件的客户/服务器是指把一个软件系统或应用系统按逻辑功能分成若干个组成部分，例如用户界面、表示逻辑、事务逻辑、数据访问等。这些成分按照其相对角色的不同区分为客户和服务，其中：

- 客户是向服务器发送请求及处理从服务器返回的结果。
- 服务器是响应客户的请求并返回结果或者还采取某些行动。

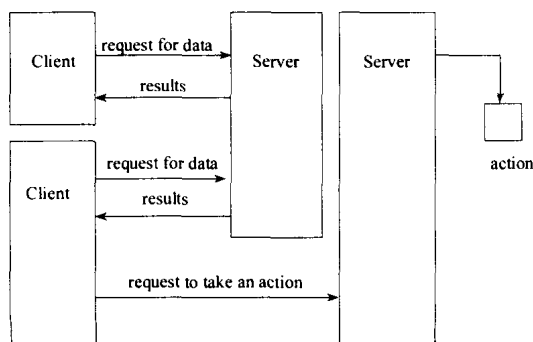


图 1-1 客户/服务器体系结构

客户/服务器体系结构具有许多传统体系结构所没有的特点:

- 尽可能地减少了应用尺寸和复杂性。
- 客户/服务器体系结构使得各种应用之间能灵活地相互通信。
- 客户/服务器应用的开发是相对独立的, 某部分的修改和替换不影响应用的其他部分。

1.1.1 客户的种类(Types of Clients)

客户是任何一种向服务器发出请求的应用, 它包括:

- 类似 APT-Edit 和 Data Workbench 的 SQL 工具产品。
- 类似 isql 和 bcp 的实用例程。
- 用 Open Client 编写的应用。
- 用 SYBASE Embedded SQL (TM)编写的应用。

1.1.2 服务器的种类(Types of Servers)

SYBASE 产品包括服务器产品和构建服务器的工具产品:

- SYBASE SQL Server 是数据库服务器。SQL Server 管理存储在一个或多个数据库中的信息。
- SYBASE Open Server 是提供建立一个用户服务器所需的工具和接口, 这些用户服务器又可称为 Open Server 应用。

一个 Open Server 应用可以是任何一种服务器, 例如 Open Server 应用可以处理特殊计算;可以进行实时数据存取;可以用作电子邮件的服务接口。

SQL Server 和 Open Server 应用有一些相似之处:

- SQL Server 和 Open Server 应用两者都是服务器, 响应来自客户的请求。
- 客户通过 Open Client 产品可与 SQL Server 和 Open Server 应用通信。

但是它们也有不同点:

- Open Server 应用服务器是需调用 Server-Library 来建立的, 而 SQL Server 是 SYBASE 提供的一个完整的服务器的产品。
- Open Server 应用可以是任何类型的服务器, 可用任何可知的计算机语言编写, SQL Server 是数据库服务器, 只认可 T-SQL 语言。
- Open Server 应用可以与不基于 SYBASE 协议的外部应用和服务器通信, 也可以与 SYBASE 应用和服务器通信; SQL Server 仅可直接与 SYBASE 的应

用和服务端通信，如果 SQL Server 想与外部应用和服务端通信也需通过 Open Server gateway 应用。

图 1-2 说明了 SQL Server 和 Open Server 应用的不同。

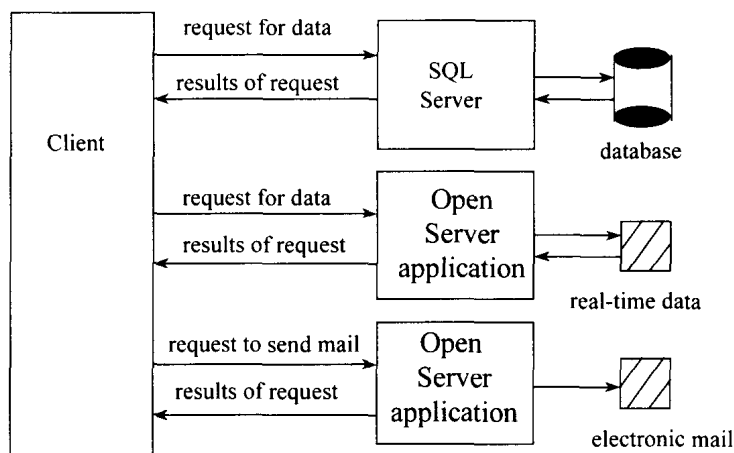


图 1-2 SQL Server 和 Open Server 应用

1.2 Open Client 和 Open Server 产品

SYBASE 提供了两种产品来编写客户和服务端应用程序，它们是：

- SYBASE Open Client。
- SYBASE Open Server。

1.2.1 SYBASE Open Client

Open Client 是客户方的 API，它的作用是提供调用级接口，使不同厂商的工具软件和客户应用程序可以把 SQL 命令或远程过程调用通过网络发送给服务器，以获得数据和服务。

Open Client 是 SYBASE 客户端应用的底层基础，管理客户端与 SQL Server 或 Open Server 之间的所有通信要求。Open Client 提供调用级接口，用以建立有效的前端应用，各种应用系统和工具均可使用 Open Client 提供的调用接口，通过网络向 SQL Server 或由 Open Server 连接的其他数据源和系统发送 SQL 语句和远程过程调用，以获得信息和服务。Open Client 使程序员不必了解底层数据源。

Open Client 提供 Client-Library、DB-Library 和 CS-Library 调用级编程接口。

Open Client 还包括提供网络服务的 Net-Library，用以支持各种网络协议，如 TCP/IP、DECnet 等。

1.2.2 SYBASE Open Server

Open Server 是服务器方的 API，它提供的编程接口使得开发人员可以把不同的数据源构造为统一框架的数据库服务器，从而允许客户以 SQL 语言或远程过程调用的形式，向数据源发送标准请求。然后将数据源返回的结果以标准格式送回给用户。

Open Server 提供 Server-Library 和 CS-Library 编程接口。

Open Server 的网络服务是透明的。

1.2.3 Open Client 和 Open Server 调用的编程接口

从图 1-3 可见 Open Client 应用和 Open Server 应用调用函数库的情况。

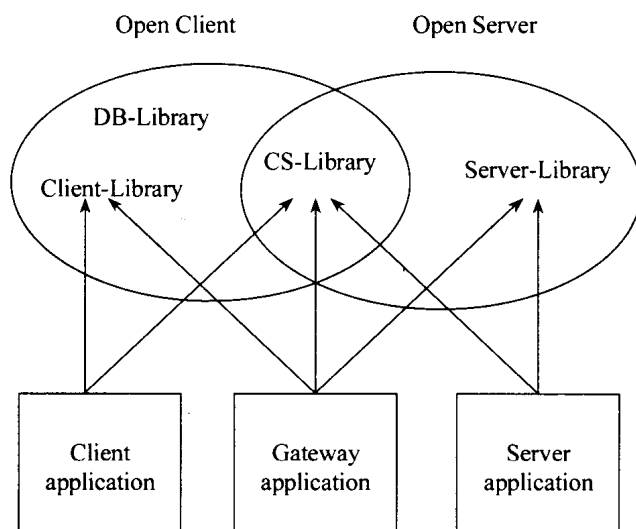


图 1-3 调用库函数

1.2.4 Open Client 函数库

构成 Open Client 编程接口的函数库包括：

1. Client-Library

Client-Library 提供对客户/服务器体系结构定义的所有服务的完全访问，这种访问以一种与查询语言和数据库无关的方式进行。Client-Library 提供真正的异步接口，以便于开发同时执行多个操作请求的应用程序。

2. DB-Library

DB-Library 提供建立 SQL Server 和 Open Server 客户应用程序的模块。它提供对 SYBASE 特有的应用服务的完全访问，DB-Library 与 SQL 有关，但与 SYBASE SQL Server 无关。

3. CS-Library

CS-library 定义了实现数据类型转换、设置字符集、语言类型及核心的数据结构(例 CS_CONTENT)。所有这些定义都是与 Client-Library 和 Server-Library 共享的。即在编写 Open Client 及 Open Server 应用时可直接调用 CS-Library 中定义的函数和数据结构。CS-Library 中函数和数据结构均以 CS_ 为前缀(例：CS_CONTENT,CS_CONFIG)。

1.3 SYBASE 系统 11 的 Open Client

1.3.1 SYBASE 系统 11 Open Client 包括的产品

- Client-Library
- DB-Library
- CS-Library (Common Libraries)
- Bulk-Library (Common Libraries)
- Internal Libraries
- Net Libraries
- 调试库
- 语言/字符集文件
- isql, bcp, defncopy 工具
- 样例程序
- 产品手册

1.3.2 Client-Library 与 DB-Library 比较

1. Client-Library

- Open Client 提供最新版本的应用程序开发接口(API)。
- 支持众多的新特性:
 - 服务器端游标
 - 动态 SQL
 - 异步处理
- 与 Open Server 配合完美(与 Server-Library 共享结构[structure])。

2. DB-Library

- 传统的 API。
- 特点:
 - 支持 numeric 与 decimal 数据类型
 - 安全级(B1,C2)
 - 支持客户端游标(Microsoft)
- 与 4.6 版本完全兼容。

1.4 环境设置

1.4.1 接口(interfaces)文件

当网络上的各个 SYBASE 产品进行交互时,必须彼此了解它们在网络上的驻留地点。这些信息被保存在一个接口文件中,它的名字为 `interfaces`。且处于 `$SYBASE` 目录下。接口文件就象一个地址簿,其中列出已知服务器(包括 Backup Server)的名称及网络地址。

- `interfaces` 文件是一个 ASCII 码文件。
- 文件描述了:
 - 所有 SQL Server 名称及与机器所分配口号之间的映射关系
 - 网络协议: `tcp`
 - 硬件平台: `sun_ether`
 - 服务器所安装的机器名或 IP 地址: `galaxy`
 - 服务器所监听口号: `2000`