

# SAP R/3 系统客户化接口程序的开发方法及实现

## Method and implementation of SAP R/3 system's customized interface program

关宇平 (中国石化股份有限公司广州分公司 广州市 510725)

**摘要:**对应用 SAP ERP 系统中的 ABAP 开发语言、RFC、BAPI、BDC 等技术实现 SAP 客户化接口程序的开发方法进行了探讨,通过案例展示了相关技术在实践中的具体应用,为 SAP ERP 的用户及从事 ABAP 开发的人员进行 SAP 客户化接口需求分析及开发提供指导作用。

**关键词:**SAP R/3 客户化定制开发 接口 ABAP RFC BAPI BDC

### 1 引言

客户化定制开发是每个实施企业资源计划(ERP)项目的企业都会面对的问题,标准的 ERP 系统提供的流程及功能往往无法完全满足特定行业用户的需求。德国 SAP 公司是全球优秀的企业管理软件和协同商务解决方案供应商,在中国有许多大企业选择了 SAP R/3 系统做为 ERP 系统,SAP R/3 系统是 SAP 公司的主打产品,是一个基于客户/服务机结构和开放系统的、集成的企业资源计划系统。其功能覆盖企业的财务、后勤(工程设计、采购、库存、生产和销售和质量等)和人力资源管理等各个方面。SAP R/3 的客户化定制开发主要分为增强、表单、报表、接口四大类型,接口担负着 SAP R/3 与外部系统进行数据交换共享的重任,本文将阐述利用 SAP 中的 ABAP 开发语言及 RFC、BAPI、BDC、文件 I/O(导入导出)等技术开发 SAP 客户化接口程序的方法。

### 2 SAP 客户定制开发概述

#### 2.1 SAP R/3 系统架构

SAP R/3 系统是一个典型的基于 CLIENT/SERVER 技术架构的三层服务体系的系统。

(1) 表示服务层(Presentation Service)。是基于 Windows 或 X - Windows 的 SAP 前端图形界面;用户通过安装 SAP 客户端(SAPGUI)来访问 SAP。

(2) 应用服务层(Application Service)。系统处理及开发平台,也即应用服务器。

(3) 数据库服务层(Database Service)。由其他厂商提供的数据库管理系统,如 Oracle, DB2, Sybase, Informix 等。

#### 2.2 ABAP 开发语言

ABAP 全称是 Advanced Business Application Programming(高级商业应用程序设计语言),它是由 SAP 公司开发的一种编程语言,用于 SAP 系统内部商业应用程序的设计开发。ABAP 程序是使用 ABAP 语言开发通过 SAP 开发平台编译并应用于 SAP 系统的程序。ABAP 程序实现了 R/3 系统三个层次的数据传递和交互控制。SAP 客户使用 ABAP 进行用户级的开发,即客户化定制开发,这样的开发使 R/3 标准解决方案能适应各行业的特殊要求。客户化定制开发主要分四大类:

(1) 增强与修改。对 R/3 系统标准的 ABAP 程序、菜单、屏幕、数据表等进行调整,以满足特定的业务需求。

(2) 报表。根据用户提供的查询条件,对数据进行查询和运算后在屏幕上展示结果集。

(3) 表单。各类票据或凭证的输出。

(4) 接口。与外部系统进行数据交互的程序。

#### 2.3 SAP R/3 接口

SAP R/3 的接口从功能上分为通讯接口和数据接口两个层次,通讯接口是应用服务器与另一个 SAP 系统(R/2 或 R/3)中的 ABAP/4 程序或非 SAP 程序通讯的门户,数据接口是应用服务器存取 R/3 数据库的通道。SAP R/3 接口类型及层次关系如图 1 所示。

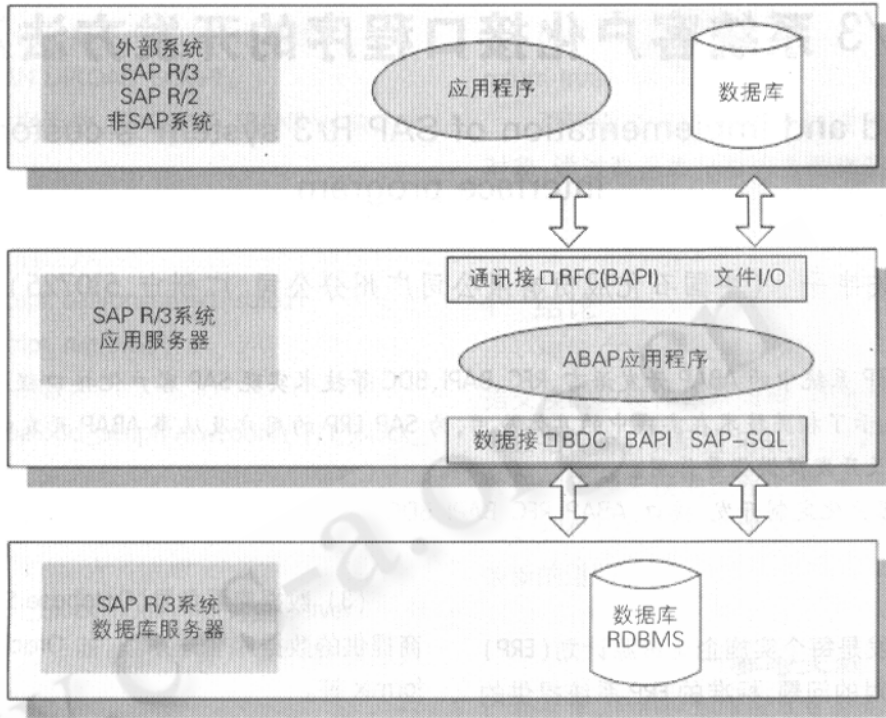


图 1 SAP R/3 接口类型及层次关系

### 3 案例展示

某现代化石油化工企业是一家以石油炼制,炼油化工产品生产销售为主营业务的大型企业。在 SAP R/3 系统实施过程中,由于涉及与多个外部系统进行数据交换从而形成了定制接口开发的需求;这些外部系统是 SAP R/3 系统业务功能的延伸和细化。该企业中的与 ERP 进行数据交换的系统如图 2 所示。

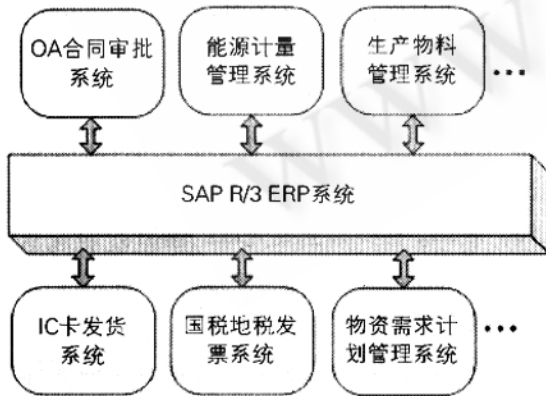


图 2 某企业与 SAP R/3 进行数据交互的系统

系统	与 SAP R/3 交互数据	实时性要求	发生频度
OA 合同审批系统	(1) 从 SAP 中获取销售、采购合同信息 (2) 将合同审批状态传回给 SAP	高	随时
能源计量管理系统	(1) 将能源消耗指标数据传给 SAP 形成定额工艺路线 (2) 将能耗实际发生数据传给 SAP 形成生产订单的技术完成数据	中	每周
生产物料管理系统	(1) 将审批完成的物料清单数据 BOM 提供给 SAP (2) 将装置收发物料平衡数据传给 SAP 形成生产订单的物料移动凭证	中	每周
IC 卡发货管理 3 系统	(1) 从 SAP 获取销售订单数据 (2) 将实际发货数据传给 SAP 形成发货单及物料凭证	高	随时
国地税税控系统	(1) 从 SAP 获取开具发票需要的数据 (2) 将税控系统生成的发票号传回给 SAP	中	每月
物资需求计划管理系统	将审批通过的物资需求计划传给 SAP	中	每月

#### 3.2 接口需求分析

对外部系统与 SAP 数据交换实时性要求高的接

#### 3.1 外部系统与 SAP R/3 交互数据(如表 1)

口:如 IC 卡发货管理系统,当产品在实际出厂时要求在 SAP R/3 中同步生成发货单,即物料移动凭证,这样可以提高业务效率,避免数据重复在两套系统中录入,保证了数据的一致性,这种情况下适合采用 RFC 技术进行接口开发。实现方法是在 SAP R/3 中编制好“获取 SAP 销售订单数据”“在 SAP 生成物料移动凭证(发货单)”等 RFC 接口函数,供 IC 卡发货管理系统在发货业务处理时进行 RFC 函数调用,实现数据的同步。类似的,在上述“物资需求计划管理系统”和“OA 合同审批系统”的相关接口中都采用了 RFC 技术。

## 4 接口技术应用

### 4.1 RFC

以“OA 合同审批系统”从 SAP 中获取合同信息的函数接口为例说明 RFC 技术的应用。

#### 4.1.1 在 SAP 中建立远程访问帐户

在 SAP 中为外部系统访问 SAP 建立远程访问帐户。这类帐户与一般 SAP 用户帐户的不同在于:它是“通讯”模式帐户,常规帐户是“对话”模式帐户。

#### 4.1.2 开发 RFC 函数

在 SAP 中编写 RFC 函数实现“读取合同信息”功能,通过 SAP 事务代码“SE37”创建 RFC 函数。RFC 函数的属性必须标识为“Remote-enabled module”。与一般函数功能模块一样,RFC 函数通常包含 IMPORTING、EXPORTING、TABLES、CHANGING 四种类型的参数。

#### 4.1.3 在外部系统中编写程序调用 SAP RFC 函数。

(1) 配置开发环境。OA 合同审批系统的开发平台是 LOTUS DOMINO NOTES R5.07,为了在 NOTES 中访问 SAP,首先需在 NOTES 客户端安装 Sapgui6.2 Lotus Notes 插件,在安装过程中要选中 Legacy Components 中的 Lotus Connection 组件。

(2) 编写程序。在 LOTUS 中编制一个代理(AGENT)实现调用 SAP RFC 函数的功能,这个代理可以支持自动定时执行或人工触发执行。

### 4.2 BDC 接口程序

#### 4.2.1 BDC 技术说明

BDC (Batch Data Communication) 批数据通讯是将外部数据写入 SAP 数据库的一种典型的处理方法,用户在 SAP 中执行任何操作都是调用 SAP 事务(SAP Transaction)实现的,例如用户生成商品物料清单 BOM

时会调用事务码‘CS01’。SAP 事务是包括模块存储、屏幕、菜单界面、事务代码等等的复杂对象,与通常意义中的数据库操作事务含义不同。通过 BDC 方法编写的 BOM 接口程序也调用‘CS01’事务生成 BOM,但在程序的控制下可以循环调用‘CS01’而自动生成多笔 BOM。

BDC 接口程序的工作原理是:BDC 程序先将要输入的数据依次存储在 BDC 结构的内表中,然后使用 CALL TRANSACTION 命令调用 SAP 事务,BDC 内表中的数据会顺序放入相应屏幕相应字段,最后发送按钮句柄,如存盘操作来提交事务。

BDC 的优点:由于采用了与用户手工操作业务相同的事务代码将数据输入 SAP 系统,使每笔数据都接受相应的检查和控制,因而确保了输入数据的有效性和完整性,并且极大得提高了工作效率。BDC 方法适用于实时性不高,定期将装载在 TXT 文本文件中的非 SAP 系统数据导入 SAP 系统的情况。

#### 4.2.2 BDC 接口程序开发方法

开发 BDC 接口程序,常规方法是录制事务,生成模板程序,在模板程序基础上开发正式的接口程序。以物料清单 BOM 导入接口程序的开发为例说明。

##### (1) 录制事务

① 熟悉创建物料清单的 SAP 事务代码 CS01:通过操作练习熟悉事务,包括事务运行包含的屏幕 screen 及屏幕号 screen number; 每屏幕中必须录入的字段名称,数据类型,长度,数据有效性规则、字段的缺省值等,为屏幕录制进行准备。

② 用 SHDB 事务代码(Transaction Recorder)录制事务,输入要录制的事务名,按照操作要求,以最简捷的操作完整地录制一笔有效的业务数据。录制完毕,事务记录器显示录制的所有记录。

##### (2) 生成模板程序

事务录制完毕后,将录制的记录生成程序,这段程序可以帮助开发人员更好地理解 BDC 程序所使用事务(本例中为 CS01)的执行原理,也可做为实际 BDC 接口程序时参考的程序。

(3) 编写物料清单 BOM 导入 BDC 接口程序(过程略)。

#### 4.2.3 小结

BDC 接口程序使用了 SAP 特有的(Batch Data

Communication) 批数据通讯技术, 使用户能安全快捷地对业务数据进行批量操作。上述物料清单 BOM 导入接口程序实现了 BOM 的创建、删除和更新。

```

*----- Define Bapi Data -----*
DATA: GOODSMTV_HEADER LIKE BAPI2017_GM_HEAD_01.      *bapi抬头
DATA: GOODSMTV_CODE LIKE BAPI2017_GM_CODE.          *bapi发货代码
DATA: GOODSMTV_ITEM LIKE TABLE OF BAPI2017_GM_ITEM_CREATE
      WITH HEADER LINE.                              *bapi发货行项目
DATA: RETURN LIKE TABLE OF BAPIRET2 WITH HEADER LINE. *BAPI 返回信息
DATA: F_MBLNR LIKE MSEG-MBLNR,                      *凭证号
      F_MJAHR LIKE MSEG-MJAHR.                      *凭证年份
*----- Call Bapi -----*
CALL FUNCTION 'BAPI_GOODSMVT_CREATE'
  EXPORTING
    GOODSMTV_HEADER      = GOODSMTV_HEADER
    GOODSMTV_CODE        = GOODSMTV_CODE
  IMPORTING
    MATERIALDOCUMENT     = F_MBLNR
    MATDOCUMENTYEAR      = F_MJAHR
  TABLES
    GOODSMTV_ITEM        = GOODSMTV_ITEM
    RETURN                = RETURN.
READ TABLE RETURN WITH KEY TYPE = 'E'. *检查RETURN返回参数是否有错误信息
IF SY-SUBRC = 0.
  CALL FUNCTION 'BAPI_TRANSACTION_ROLLBACK' *出错, 事务回滚
ELSE.
  CALL FUNCTION 'BAPI_TRANSACTION_COMMIT' *成功, 提交事务
  EXPORTING
    WAIT = ''.
ENDIF.

```

图 3 BAPI 接口程序示例代码

### 4.3 BAPI 接口程序

某些情况下, 在接口程序中选用合适的 BAPI 函数处理数据能达到与使用 BDC 编写的程序相同的效果, 而且相比 BDC 程序, BAPI 接口编程简单, 不必事先进行录制事务执行屏幕的准备; 程序代码行少, 调试较容易。以上述业务场景的生产物料管理系统“装置收发物料数据导入 SAP 接口”程序为例, 在这个接口中, 分别要实现装置生产订单发货数据和对装置生产订单收货数据的导入。在 SAP 中: 对装置生产订单发货使用 MB1A 事务代码, 按生产订单收联产品使用 MB31 事务代码, 按生产订单收副产品使用 MB1C 事务代码; 如果使用 BDC 方法编写接口程序, 需处理三个 SAP 事务的屏幕数据, 程序相当冗长, 用 BAPI 则简单许多, 由于对装置收发料实际结果是使用不同的移动类型进行物料移动, 生成物料移动凭证, 因此收发料处理均可使用相同的 BAPI 函数“BAPI\_GOODSMVT\_CREATE”, 只是在函数调用时根据不同的移动方式进行相应的参数赋值。

BAPI 的使用方法很简单, 在 SAP ABAP 程序中调用 BAPI 的方法与调用 Function Module 的方法相同。

BAPI 接口程序逻辑为:

(1) 数据准备: 数据上传, 数据转换, 数据有效性校验

(2) 填充 BAPI 函数的输入参数

(3) 用“CALL FUNCTION”语法调用 BAPI 函数, 调用是否成功是通过参数 return 返回的。该 return 参数在不同的 BAPI 中结构不同, 可能是 structure, 也可能是 table, 编程时要注意。通过调用 BAPI\_TRANSACTION\_COMMIT 完成整个事务。

BAPI 接口程序示例代码见图 3 所示。

对 APAP 开发人员而言, 使用 BAPI 的难度来自于在业务对象库 (BOR) 中找到合适的 BAPI 函数, 可以通过 SAP 事务 SWO2 (业务对象 BOR 浏览器) 或 BAPI (BAPI 浏览器) 来了解 BAPI 函数。在 BOR 浏览器中, 可以查看 SAP 业务对象间的层次关系, 单个业务对象的“接口”“方法”“属性”“事件”等, 从“方法”中可以查到可用的 BAPI 函数及相关文档。

## 5 结束语

在 SAP R/3 系统的实施中, 通过客户化接口程序的开发, 实现了 SAP 与外部系统进行数据交换的需求, 本文重点介绍了 SAP 系统提供的 RFC、BDC、BAPI 等接口技术的原理和使用方法, 了解这些接口技术的使用对实现 SAP 系统与其它 SAP 系统或非 SAP 系统实现数据或业务的集成有着重要的意义。

### 参考文献

- 1 黄佳, SAP 程序设计 [M], 北京: 机械工业出版社, 2005. 4.
- 2 SAP AG. ABAP 开发标准课程 BC420 手册: Data Transfer, 资料号: 50042294, 2001.
- 3 SAP AG. ABAP 开发标准课程 BC415 手册: Remote Function Calls in Abap, 资料号: 50054756, 2002.
- 4 SAP AG. ABAP 开发标准课程 BC400 手册: Introduction to the Abap Workbench, 资料号: 50061840, 2003.