

TURING

图灵SAP技术丛书

SAP企业应用实施与开发人员宝典

深入剖析SAP NetWeaver架构关键技术

Java、.NET开发人员深入SAP系统的必备指南

SAP

高级应用开发

黄佳 编著

RFC、BAPI、ALE、Workflow、SAP连接器、WebDynpro及BSP



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TURING

图灵SAP技术丛书

SAP

高级应用开发

黄佳 编著

RFC、BAPI、ALE、Workflow、SAP连接器、WebDynpro及BSP

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

SAP 高级应用开发: RFC、BAPI、ALE、Workflow、SAP
连接器、WebDynpro 及 BSP/ 黄佳编著. —北京: 人民邮电
出版社, 2008.10

(图灵 SAP 技术丛书)

ISBN 978-7-115-18644-7

I. S… II. 黄… III. 企业管理—应用软件, SAP IV.
F270.7

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第122937号

内 容 提 要

本书内容丰富, 涵盖了 SAP 系统实施、集成过程中的众多技术专题, 包括 RFC 通信协议、业务对象和 BAPI 的创建与应用、ALE/IDoc 技术及实现、SAP 工作流系统设定与实例、SAP 连接器以及 Portal 应用程序开发等内容。这些专题概念叙述清晰明确, 且均给出了详尽的实现实例, 并附有完整源代码, 有助于读者的深入理解。

本书不仅适用于 SAP 技术人员和 Java\NET 平台下 SAP 接口程序的开发人员, 对于 SAP 功能实施顾问、项目经理以及所有希望把握 SAP 最新发展方向的专业人士来说, 都是非常值得阅读的图书, 称得上是 SAP 中文专业书中不可多得的精心之作。

图灵SAP技术丛书

SAP高级应用开发: RFC、BAPI、ALE、 Workflow、SAP连接器、WebDynpro及BSP

◆ 编 著 黄 佳

责任编辑 傅志红

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京顺义振华印刷厂印刷

◆ 开本: 800×1000 1/16

印张: 24.5

字数: 579千字

印数: 1—4000册

2008年10月第1版

2008年10月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-18644-7/TP

定价: 69.00元

读者服务热线: (010)88593802 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前 言

现代企业的业务流程建立在彼此独立、复杂度各异的业务步骤基础之上，其中每一个步骤均可能包含一个或多个功能，分别由各个可单独运行的软件组件实现。当企业的业务需求渐趋复杂，所要求功能日益强大时，所有软件组件通过同一种技术实现的可能性变得微乎其微。

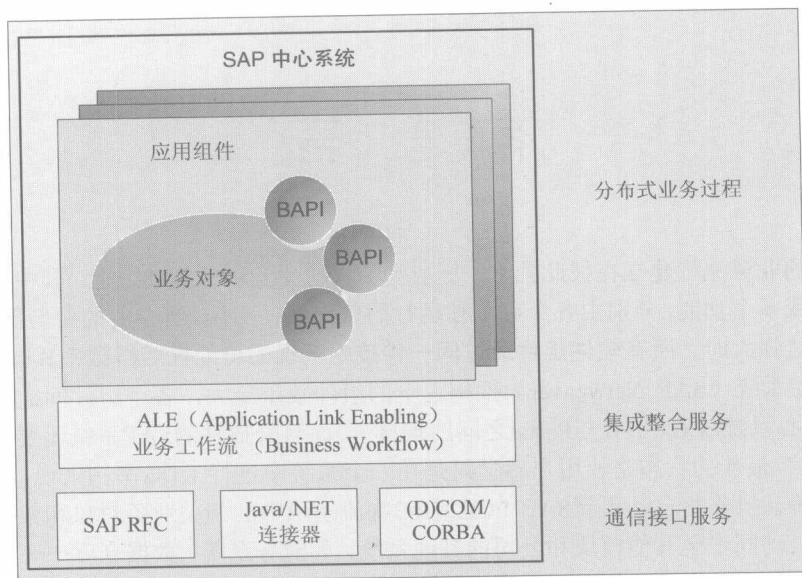
新一代SAP系统（SAP Netweaver）架构之下的组件数量庞大，各个组件间需要无缝地衔接（尤其是SAP中心系统ECC、BW与Portal之间的连接），而且开放性的SAP系统还要实现与其他系统平台随时通信，最佳的状态是让用户感觉只是在一个系统中进行工作。举例来说，用户在Internet上几个订单的确认操作将自动更新SAP ECC或R/3物流模块中的相关业务对象和数据库表，而这个更新还可以自动同步至其他模块和公司的其他系统，如财务系统、数据仓库……这种理想状态的实现依赖于系统内部以及系统之间的集成与接口技术的支持。

此外，SAP Netweaver强化了对企业门户开发的技术支持程度和开放程度。新一代Netweaver Portal的推出，极大地拓展了SAP的开发空间和应用可能性，使SAP的可视化程度和兼容其他语言及平台（如Java和.NET）的能力得到了前所未有的增强，使应用不同程序设计语言的人员也可以深入SAP的应用开发过程。SAP Netweaver应用服务器同时支持Java和ABAP两种技术栈，因此，Java和ABAP中间件的应用，和SAP系统内部、外部集成与接口技术以及Portal应用程序开发一起成为了本书的主要关注点。

在写作本书的过程中，上述技术大都被组织在SAP业务框架体系结构（Business Framework Architecture）中。该框架提供了一个基于应用组件（即业务组件）、对象模型以及面向对象技术的功能性架构，其设计简化了整体系统结构上的复杂度。该框架把SAP核心系统的功能转化成一个集成的模块化组件包的开放架构，其中的业务组件以对象的形式存在，它们之间可以互相访问、集成，同时允许客户以及合作伙伴的应用组件方便快捷地访问SAP。

SAP业务框架中所包含的基本组件、技术及服务包括如下内容（见下页图）。

- **业务组件（Business Component）和业务对象（Business Object, BO）**：SAP业务组件包含业务对象，提供独立自治的业务功能。业务对象是SAP系统面向对象实现的基本元素，其中封装了业务数据以及功能，并定义了业务组件的边界及范畴。业务对象通过业务对象创建器定义，并在业务对象仓库中进行管理。
- **BAPI（Business Application Programming Interface，业务应用编程接口）**：BAPI是业务对象的特殊方法及外部访问接口，与业务对象一同定义并规范了SAP的业务接口标准。通过BAPI，SAP系统之间、外部系统和SAP系统之间可以进行业务级别的访问和数据交换。BAPI是业务框架体系结构中的核心技术，也是本书的核心。



- ❑ **ALE (Application Link Enabling):** 业务框架中各组件间、系统之间以及SAP与非SAP系统之间的集成整合服务，以支持分布式的业务过程。ALE的主要集成手段是跨系统的业务对象分布，该分布通过ALE分布模型（ALE distribution model）实现。ALE过程中的业务对象以IDoc格式进行传递。
- ❑ **Workflow:** SAP业务工作流是系统流程流线化的技术实现。SAP工作流系统基于业务框架和业务对象技术，无缝集成并整合各组件内部及跨组件的业务过程，使业务的处理更加及时、迅捷、准确有效。
- ❑ **系统间通信接口:** 业务框架提供底层通信技术，以实现系统内外对业务对象（及其BAPI）的访问，其中包括SAP系统间的RFC（Remote Function Call）调用、通过RFC API进行的外部RFC调用，以及基于RFC库实现的SAP连接器，如SAP Java Connector (JCo)、SAP .NET Connector (NCo) 以及SAP Business Connector (BCo) 等外部连接器。特别是在JCo的支持下，SAP Netweaver中的Java引擎和ABAP引擎可以进行通信，从而为SAP Portal应用程序开发提供了更为便捷、开放的标准。

本书将从技术层面深入剖析SAP的业务框架体系结构，探讨开发、集成SAP业务组件的基础技术，并通过应用实例介绍多种从外部系统访问SAP业务对象接口的实现方式。具体包括：

- ❑ SAP业务对象及BAPI的设计与使用；
- ❑ SAP通信技术（RFC及RFC API）；
- ❑ 分布-集成式SAP系统的建立（ALE/IDoc技术）；
- ❑ SAP工作流系统的设计与实现实例；
- ❑ 其他系统/平台与SAP系统间的通信接口（JCo和NCo等）；
- ❑ SAP Portal应用（WebDynpro、BSP等Web应用程序的开发）等。

本书各章的内容安排如下:

- ❑ 第0章介绍新一代的SAP系统、产品与实现架构,在讲述SAP最新进展的同时概述与本书相关的系统技术实现细节。
- ❑ 第1章详细讲解RFC基础知识,即SAP的底层通信协议,这一章是后续很多章节相关内容的基础,但同时又是可较为独立存在的。
- ❑ 第2章讲解业务框架体系结构中的基本元素、业务对象及其BAPI,内容包括业务对象和BAPI的浏览、创建,以及对BAPI的调用。在同一SAP系统中,对BAPI的调用即为普通功能模块调用,然而要从其他SAP系统或非SAP系统访问BAPI,则需要在RFC支持下完成。
- ❑ 第3章及第4章将通过实现实例详细介绍SAP应用集成服务——ALE以及相关的IDoc技术。ALE技术实现了不同(不共享同一底层数据库)SAP系统以及其他系统与SAP系统之间的业务对象的自动分布,从而在业务框架体系结构下实现以业务对象为基本元素的弱链接(或弱耦合)分布-集成式系统。
- ❑ 第5章以step by step的形式初步介绍了SAP业务工作流的原理以及配置和创建工具。SAP工作流是建立在业务对象的基础之上的,工作流中的具体任务均为业务对象中的方法实现。工作流将SAP系统中的业务对象、流程、工作环境以及用户完整地整合集成,将业务处理过程简化、流线化。对于希望深入研究工作流技术的SAP人士,这一章将是十分有价值的出发点。
- ❑ 第6章聚焦于如何从SAP外部(非ABAP语言、其他开发平台、非SAP系统)通过BAPI访问业务对象,具体内容包括RFC API以及从其他开发环境中连接SAP系统的连接器,包括JCo和NCo。
- ❑ 第7章重点介绍Portal应用程序开发的原理及实现技术,包括WebDynpro、BSP以及SAP Web服务的开发。在SAP Netweaver架构中,Portal应用程序的大量开发已经成为大势所趋,这方面的资料相对匮乏,但却处于需求日益增加的阶段,希望我在这方面的探索可以为读者带来一些亟需的实用内容。

综上所述,SAP业务框架包含了SAP企业应用和第三方产品及技术的集成的、开放的、基于组件的产品架构,使SAP客户对系统管理、升级和维护更为简易,提供了在SAP中心系统、外围系统、特定客户和第三方的解决方案以及其他可伸缩的平台之间的互操作性,并且允许持续变化。业务框架在SAP Netweaver架构下继续演进,已发展为mySAP ERP的互联网业务框架,支持企业级的面向服务架构(e-SOA)。在上述各种技术的支持下,SAP系统已经成为一个开放式的系统,从外部对SAP系统的访问更为便捷,多组件多系统自由的集成成为可能。本书中的各种应用实现即为这一发展方向做出了第一步尝试。

人民邮电出版社图灵公司专注于引进国外经典教材与优秀科技图书，出版国内高校教师编写的专业教材，专业方向包括：计算机、数学、统计学和电子电气等。合作伙伴包括Prentice-Hall、Addison-Wesley、Wiley、McGraw-Hill、剑桥大学出版社、Elsevier、IEEE Press、Wrox、SIAM等多家世界知名出版公司，具有丰富的选题资源和雄厚的出版力量。

修炼之道系列



书名：反模式
原书名：AntiPatterns: Refactoring Software, Architectures, and Projects in Crisis
作者：Wiken, Brown, Richard C. McKeau, Hays W. McCormick, Thomas J. Mayrady
译者：宋锐
定价：45.00元



书名：高质量程序设计艺术
原书名：Code Quality: Open Source Perspective
作者：Dionidis Spinellis
译者：韩东海
定价：55.00元



书名：重构与模式
原书名：Refactoring to Patterns
作者：Joshua Kerievsky
译者：杨光 刘基斌
定价：45.00元



书名：修改代码的艺术
原书名：Working Effectively with Legacy Code
作者：Michael C. Feathers
译者：刘未鹏
定价：59.00元



书名：敏捷软件开发：原则、模式和实践 (C#版)
原书名：Agile Principles, Patterns, and Practices in C#
作者：Robert C. Martin, Micah Martin
译者：克辉 孙鸣
定价：69.00元



书名：敏捷软件开发：原则、模式与实践 (英文注释版)
原书名：Agile Software Development: Principles, Patterns, and Practices
作者：Robert C. Martin, Micah Martin
定价：69.00元



书名：程序员修炼之道 (英文注释版)
原书名：The Pragmatic Programmer: The Pragmatic Programmer from Journeyman to Master
作者：Andrew Hunt, David Thomas
定价：49.00元



书名：敏捷软件开发：原则、模式和实践 (C#版、英文注释版)
原书名：Agile Principles, Patterns, and Practices in C#
作者：Robert C. Martin, Micah Martin
定价：69.00元



书名：重构——改善既有代码的设计 (英文注释版)
原书名：Refactoring: Improving the Design of Existing Code
作者：Martin Fowler
定价：69.00元



书名：企业应用架构模式 (英文注释版)
原书名：Patterns of Enterprise Application Architecture
作者：Martin Fowler

Java 系列



书名：Java教程 (第4版)
原书名：The Java Tutorial: A Short Course on the Basics
作者：Sharon Zakhour
译者：马朝晖
定价：49.00元



书名：Java程序设计语言 (第4版)
原书名：The Java Programming Language
作者：Ken Arnold, James Gosling, David Holmes
译者：陈昊鹏 章程 张思博 李楠
定价：69.00元



书名：Beginning Java Objects
原书名：Beginning Java Objects: From Concepts to Code
作者：Jacquale Barker
译者：万通
定价：78.00元



书名：Java程序设计入门
原书名：Java: An Introduction to Problem Solving and Programming
作者：Walter Savitch
译者：陈涓 赵振平
定价：49.00元



书名：Java设计模式
原书名：Design Patterns in Java
作者：Steven Metsker, William Wake
译者：龚波 赵影琳 陈磊
定价：49.00元



书名：Hibernate基础教程
原书名：Beginning Hibernate: From Novice to Professional
作者：Dave Minter, Jeff Linwood
译者：陈剑晖 等
定价：45.00元



书名：深入浅出Struts
原书名：Struts Design and Programming: A Tutorial
作者：Budi Kurniawan
译者：王建桥 杨晓云 韩兰 等
定价：45.00元



书名：JSF实战
原书名：JavaServer Faces in Action
作者：Kito Mann
译者：铁手 郑晓冬 何勇
定价：69.00元



书名：Struts基础教程
原书名：Beginning Apache Struts: From Novice to Professional
作者：Arnold Doray
译者：铁手 程小冬 靖松
定价：45.00元



书名：Ajax与Java高级程序设计
原书名：Pro Ajax and Java
作者：Nathaniel I. Schutta, Ryan Asleson
译者：杨光
定价：45.00元



书名：Struts与Ajax高级程序设计
原书名：Pro Apache Struts with Ajax
作者：John Camel, Rob Harrop
译者：龚波 徐雅丽
定价：59.00元



书名：iBatis实战
原书名：iBatis in Action
作者：Clinton Begin, Brandon Goodin, Larry Meadows
译者：叶健
定价：45.00元



书名：Java编程风格
原书名：The Elements of Java Style
作者：Alan Vermeulen, Scott W. Ambler, Greg Burngardner, Patrick Thompson
译者：曹铁鸥



书名：Erlang程序设计
原书名：Programming Erlang: Software for a Concurrent World
作者：Joe Armstrong
译者：赵东炜 等



书名：Groovy实战
原书名：Groovy in Action
作者：Dirk Koenig, Guillaume Lafarge, Andrew Glover
译者：黄光申 等

Web 开发系列



书 名: HTML XHTML CSS 基础教程
原书名: HTML, XHTML & CSS: Six Edition
作 者: Elizabeth Castro
译 者: 陈剑强 张扬 等
定 价: 59.00元



书 名: ASP.NET AJAX 程序设计
原书名: ASP.NET AJAX 程序设计
作 者: 陈黎
译 者: 778-7-115-16540-4
定 价: 55.00元



书 名: GWT 实战
原书名: GWT in Action: Easy Ajax with the Google Web Toolkit, 1E
作 者: Robert Hanson, Adam
译 者: 段炼



书 名: JavaScript 基础教程
原书名: JavaScript and Ajax: Six Edition
作 者: Tom Negrino, Dori Smith
译 者: 陈剑强 等
定 价: 45.00元



书 名: Ruby for Rails 中文版
原书名: Ruby for Rails: Ruby Techniques for Rails Developers
作 者: David Black
译 者: 吴树欣 张明生
定 价: 49.00元



书 名: ppk 谈 JavaScript
原书名: ppk on JavaScript, 1E
作 者: Peter-Paul Koch
译 者: 淘宝UED
定 价: 59.00元



书 名: CSS 基础教程
原书名: Beginning CSS: Web Development
作 者: Eric Meyer 等
译 者: 刘忠忠 等
定 价: 49.00元



书 名: Eric Meyer 谈 CSS (卷1) (卷2)
原书名: Mastering the Language of Web Design
作 者: Eric A. Meyer
译 者: 孟宪会
定 价: 49.00元



书 名: ActionScript 3 基础教程
原书名: Foundation Action-Script 3 Animation: Making Things Move
作 者: Keith Peters
译 者: 王汝义 等
定 价: 59.00元



书 名: Bulletproof Ajax 中文版
原书名: Bulletproof Ajax
作 者: Jeremy Keith
译 者: 刘申 宋蒙
定 价: 39.00元



书 名: 精通 HTML: 语义、标准和样式
原书名: HTML Mastery: Semantics, Standards, and Styling, 1E
作 者: Paul Haine
译 者: 杨明军 等
定 价: 35.00元



书 名: 精通 JavaScript
原书名: Pro JavaScript Techniques
作 者: John Resig
译 者: 陈晋发 王健
定 价: 49.00元



书 名: JavaScript 高级程序设计
原书名: Professional JavaScript for Web Developers
作 者: Nicholas C. Zakas
译 者: 曹力 张欣 等
定 价: 59.00元



书 名: Flex 程序设计
原书名: The Flexible Guide to Flex 2 Training from the Source
作 者: Charles E. Brown
译 者: 张鑫 涂颖芳 等
定 价: 55.00元



书 名: 深入浅出 JavaScript
原书名: Beginning JavaScript with DOM Scripting and Ajax: From Novice to Professional
作 者: Christian Hellmann
译 者: 牛海彬 等
定 价: 55.00元



书 名: 精通 CSS: 高级 Web 标准解决方案
原书名: CSS Mastery: Advanced Web Standards Solutions
作 者: Andy Budd
译 者: 陈剑强
定 价: 39.00元



书 名: Web 标准实战
原书名: Web Standards Solutions: The Markup and Style Handbook, 1E
作 者: Dan Cederholm
译 者: 常可
定 价: 39.00元

.NET 系列



书 名: WPF 揭秘 (第6版)
原书名: Windows Presentation Foundation Unleashed
作 者: Adam Nathan
译 者: 翟杰 单佐一 夏寒
定 价: 79.00元



书 名: C# 与 .NET 3.0 高级程序设计
原书名: Pro C# with the .NET 3.0 Extensions, Special Edition
作 者: Andrew Troelsen
译 者: 王少葵 张太磊 朱琳 范睿 等
定 价: 128.00元



书 名: C# 和 .NET 2.0 实战: 平台、语言与框架
原书名: Practical .Net2 and C#2
作 者: Patrick Smaacchia
译 者: 施凡 李永伦 谭颖华 徐宁
定 价: 99.00元



书 名: ADO.NET 2.0 高级程序设计
原书名: Pro ADO.NET 2.0
作 者: Sahil Malik
译 者: 汤涛
定 价: 59.00元



书 名: .NET 2.0 模式开发实战
原书名: Foundations of Object-Oriented Programming Using .NET 2.0 Patterns
作 者: Christian Gross
译 者: 张朝峰 李彦娜 张广亮
定 价: 45.00元



书 名: .NET 设计规范: .NET 的约定用法与模式
原书名: Framework Design Guidelines
作 者: Krzysztof Cwalina, Brad Abrams
译 者: 葛子昂
定 价: 49.00元

数据库系列



书 名: Oracle 9i & 10g 编程艺术
原书名: Expert Oracle Database Architecture: 9i and Programming Techniques and Solutions
作 者: Thomas Kyte
译 者: 苏金国 王小敏 等
定 价: 99.00元



书 名: Oracle 10g 数据库管理艺术
原书名: Expert Oracle Database 10g Administration
作 者: Sam R. Alapati
译 者: 钟琦 杨彬 杨卫 孙登峰 等
定 价: 128.00元



书 名: SQL 必知必会 (第3版)
原书名: Same Teach Yourself SQL in 10 Minutes
作 者: Ben Forta
译 者: 钟琦 刘晓霞 等
定 价: 29.00元



书 名: SQL Server 2005 高级程序设计
原书名: Professional SQL Server 2005 Programming
作 者: Robert Vieira
译 者: 曹明 等
定 价: 89.00元



书 名: SQL Server 2005 范例代码
原书名: SQL Server 2005 T-SQL Recipes: A Problem-Solution Approach
作 者: Joseph Sakic
译 者: 朱晓 金迎春
定 价: 79.00元



书 名: SQL 解惑 (第2版)
原书名: Joe Celko's SQL Puzzles and Answers
作 者: Joe Celko
译 者: 米金嘉
定 价: 49.00元

其他经典图书



书 名: Linux 程序设计 (第3版)
原书名: Beginning Linux Programming
作 者: Neil Matthew, Richard Stones
译 者: 陈健 宋健建 等
定 价: 89.00元



书 名: C 语言解惑
原书名: The C Puzzle Book
作 者: Alan R. Feuer
译 者: 杨海 等
定 价: 25.00元



书 名: C++ Primer (第4版)
原书名: C++ Primer
作 者: Stanley B. Lippman, Josee Lajoie, Barbara E. Moo
译 者: 李勇 蒋爱军 梅晓勇 林斌
定 价: 79.00元



书 名: UNIX 环境高级编程 (第2版)
原书名: Advanced Programming in the UNIX Environment
作 者: W. Richard Stevens, Stephen A. Rago
译 者: 袁军 张亚英 戚正伟
定 价: 99.00元



书 名: Linux 高级程序设计
原书名: Professional Linux Programming
作 者: Jon Masters, Richard Blum
译 者: 陈健 等
定 价: 59.00元



书 名: 深入理解 MySQL
原书名: Expert MySQL, 1E
作 者: Charles A. Bell
译 者: 杨海 王建桥 杨晓云 等

读者意见交流卡

亲爱的读者:

感谢您对我们的支持与爱护。为了今后为您提供更优秀的图书,请您抽出宝贵时间填写本表(或通过我们的网站 www.turingbook.com 填写本表),将您的意见及时告知我们。您将有机会免费获赠我们出版的图书,并能获得最新的出版信息和更多服务,谢谢!

系列书名: 图灵 SAP 技术丛书

本书名: SAP 高级应用开发: RFC、BAPI、ALE、Workflow、SAP 连接器、WebDynpro 及 BSP

读者资料:

姓名: _____ 性别: ☐男 ☐女 年龄: _____
职业: _____ 文化程度: _____ 通信地址: _____
电话: _____ 传真: _____ 电子信箱(E-mail): _____

1. 您是如何得知本书的:

- ☐别人推荐 ☐书店 ☐出版社图书目录
☐杂志、报纸、网络等的介绍(请指明)
☐其他(请指明) _____

2. 您从何处购得本书:

- ☐新华书店 ☐电脑专业书店 ☐网上书店 ☐其他 _____

3. 影响您购买本书的因素:

- ☐内容和质量 ☐装帧设计 ☐价格
☐内容提要、前言或目录 ☐书评广告
☐出版社名气 ☐作者名气 ☐其他 _____

4. 您对本书封面和封底设计的满意度:

- ☐很满意 ☐比较满意 ☐一般 ☐较不满意 ☐不满意
☐建议 _____

5. 您认为本书:

- 价格: ☐高 ☐合适 ☐低
翻译质量: ☐高 ☐一般 ☐差
图书印刷质量: ☐高 ☐一般 ☐差

6. 您希望本书哪些方面进行改进?

7. 您感兴趣或希望出版的图书有:

请寄: 北京市西四环北路 140 号京鼎原商务楼 405 房间 人民邮电出版社图灵公司 市场部收
邮编: 100097 电话: 010-88593802 传真: 010-88593803
电子信箱(E-mail): contact@turingbook.com 网址: www.turingbook.com

目 录

第 0 章 新一代 SAP 系统、产品及架构.....1	
0.1 R/3、ECC、NetWeaver 和 SAP ERP.....1	
0.2 传统的 SAP R/3 三层架构.....5	
0.3 NetWeaver 的 ABAP/Java 双重架构.....8	
第 1 章 RFC 基础.....12	
1.1 RFC 概述.....12	
1.1.1 RFC 基础知识.....12	
1.1.2 RFC 通信模式.....15	
1.2 支持远程调用的功能模块 RFM.....17	
1.2.1 RFM 概述.....17	
1.2.2 调用 SAP 标准 RFM.....18	
1.2.3 创建定制 RFM 示例.....21	
1.3 维护远程目标.....24	
1.4 SAP ABAP 系统间的 RFC 实现.....28	
1.4.1 远程 RFM 调用概述.....28	
1.4.2 同步 RFC 方式的 RFM 调用.....32	
1.4.3 异步 RFC 方式的 RFM 调用.....35	
1.4.4 并行 RFC 方式的 RFM 调用.....42	
1.4.5 事务性 RFC 方式的 RFM 调用.....47	
1.4.6 队列 RFC 方式的 RFM 调用.....53	
1.4.7 本地 RFM 调用和回调.....54	
1.4.8 RFM 调用总结.....57	
1.5 小结.....58	
第 2 章 BAPI 和业务对象.....59	
2.1 SAP 业务对象.....59	
2.1.1 SAP 业务对象概述.....60	
2.1.2 业务对象类型的组件.....65	
2.1.3 测试业务对象.....71	
2.2 SAP BAPI.....74	
2.2.1 BAPI 概述.....74	
2.2.2 BAPI 的查找.....76	
2.3 调用 BAPI.....78	
2.3.1 BAPI 的事务模型: ACID 原则.....79	
2.3.2 在 ABAP 中调用 BAPI 功能模块.....81	
2.3.3 从外部(非 SAP)系统访问 BAPI.....84	
2.4 业务对象的设计.....88	
2.4.1 创建数据结构.....89	
2.4.2 创建业务对象类型.....92	
2.5.3 方法的实现.....98	
2.5 创建业务对象的 BAPI.....102	
2.5.1 创建 BAPI 参数的数据结构.....102	
2.5.2 创建 RFM 实现 BAPI 功能.....103	
2.5.3 在业务对象创建器中添加 BAPI 方法.....108	
2.6 小结.....110	
2.6.1 业务对象.....110	
2.6.2 BAPI.....111	
2.6.3 BAPI 和 ABAP OO.....111	
第 3 章 ALE 技术.....112	
3.1 ALE 概述.....112	
3.1.1 集成的 ERP 系统和分布式业务过程.....112	
3.1.2 ALE 基础.....113	
3.1.3 定制数据的同步.....116	
3.1.4 主数据及应用数据的 ALE 过程.....117	
3.2 ALE 处理流程.....119	
3.2.1 通过 BAPI 的分布流程.....120	
3.2.2 通过消息类型的分布流程.....124	
3.2.3 错误处理.....126	

3.2.4	SAP-非 SAP 系统 ALE 实现 流程	128	5.1.3	SAP 工作流示例	190
3.3	ALE 实现步骤及实例	129	5.1.4	业务工作台——用户工作环境	193
3.3.1	维护逻辑系统	130	5.2	工作流系统定制	196
3.3.2	维护 RFC 目标	132	5.2.1	事务 SWU3	196
3.3.3	在发送系统中配置分布模型	134	5.2.2	运行时环境配置	197
3.3.4	在发送系统中创建伙伴参数	137	5.2.3	开发环境配置	200
3.3.5	分布模型视图发布到接收系统	139	5.3	工作流设计器及创建实例	202
3.3.6	在接收系统中创建伙伴参数	141	5.3.1	调用 Workflow Builder	202
3.3.7	创建并发送要传输的主数据	143	5.3.2	步骤 1: 新建工作流模板	204
3.3.8	检查传输状态	145	5.3.3	步骤 2: 添加标准任务	206
3.4	小结	147	5.3.4	步骤 3: 添加邮件功能	211
第 4 章	IDoc 技术	149	5.3.5	步骤 4: 添加用户决定	212
4.1	IDoc 概述	149	5.3.6	步骤 5: 添加循环控制	215
4.1.1	IDoc 的结构和类型	150	5.3.7	工作流测试运行	219
4.1.2	IDoc 的版本控制	153	5.4	基于业务对象的工作流架构	221
4.2	IDoc 处理流程	154	5.4.1	工作流与业务对象	221
4.2.1	IDoc 出站处理	154	5.4.2	工作流任务与业务对象方法	223
4.2.2	IDoc 进站处理	158	5.4.3	工作流与业务对象事件	229
4.2.3	IDoc 状态处理	159	5.5	工作流与组织结构模型	232
4.2.4	IDoc 异常处理	160	5.5.1	SAP 组织结构的设定	233
4.3	IDoc 连接配置	160	5.5.2	任务中的可能代理人分配	234
4.3.1	端口配置	161	5.5.3	工作步骤中的责任代理人设定	235
4.3.2	伙伴参数配置	162	5.5.4	代理人的路由规则	236
4.3.3	处理代码设定	166	5.6	工作流(任务)的启动与结束	238
4.4	IDoc 开发	168	5.6.1	通过事件启动工作流或任务	239
4.4.1	IDoc 定义及扩展	168	5.6.2	工作流或任务的 ad hoc 启动	240
4.4.2	IDoc 编程示例	174	5.6.3	任务的终止事件	241
4.5	IDoc 管理、测试及归档工具	178	5.6.4	工作流步骤的截止期限	242
4.5.1	IDoc 文档工具	178	5.7	工作流系统的管理	242
4.5.2	IDoc 测试工具	179	5.7.1	工作流日志	243
4.5.3	IDoc 状态监控工具	179	5.7.2	任务管理工具	244
4.5.4	IDoc 归档工具	182	5.8	小结	245
4.6	小结	183	第 6 章	外部编程接口: RFC API 和 SAP 连接器	246
第 5 章	工作流设计和实现	184	6.1	RFC API: 传统外部编程接口	246
5.1	SAP 工作流概述	184	6.1.1	RFC API 和 RFC SDK	246
5.1.1	工作流的基本概念	184	6.1.2	RFC API 客户端编程	252
5.1.2	SAP 工作流整体架构	187	6.1.3	RFC API 服务器编程	261
			6.1.4	RFC API 的回调特征	266

6.1.5	RFC API 中的事务性 RFC	267	7.1.2	SAP NetWeaver Portal 应用 程序的开发途径	320
6.1.6	外部 RFC 调试及错误处理	271	7.1.3	SAP NetWeaver Portal 开发 技术	326
6.1.7	外部程序之间的 RFC	274	7.2	开发 SAP BSP	329
6.2	SAP JCo	275	7.2.1	BSP 概述	329
6.2.1	Java 及 JCo 概述	275	7.2.2	BSP 应用程序组件	330
6.2.2	JCo 的安装与配置	279	7.2.3	BSP 应用程序开发架构	331
6.2.3	JCo 技术属性	281	7.2.4	开发简单 BSP 应用程序	334
6.2.4	JCo 客户端编程	283	7.2.5	基于 MVC 的设计实例	339
6.2.5	JCo 服务器编程	292	7.3	开发 SAP Web Dynpro	343
6.3	SAP NCo	299	7.3.1	Web Dynpro 概述	343
6.3.1	.NET 及 NCo 概述	300	7.3.2	Web Dynpro 开发实例	345
6.3.2	NCo 的安装与配置	303	7.4	开发 SAP Web 服务	367
6.3.3	NCo 技术属性	303	7.4.1	SAP Web 服务概述	367
6.3.4	SAP .NET 客户端编程	305	7.4.2	创建 Web 服务	371
6.3.5	SAP .NET 服务器编程	309	7.4.3	测试 Web 服务	375
6.4	SAP 业务连接器	312	7.4.4	消费 Web 服务	377
6.5	小结	313	7.5	小结	379
第 7 章	SAP NetWeaver Portal 开发	315			
7.1	SAP NetWeaver Portal 开发综述	315			
7.1.1	SAP NetWeaver Portal 概述	315			

第0章

新一代SAP系统、产品及架构

近年在美国拉斯维加斯举行的SAP TechEd会议的开幕式上, 时任SAP执行总裁Shai Agassi曾对开发人员、合作伙伴和客户许诺, mySAP ERP 2005软件从现在开始将使用很长时间。

mySAP ERP 2005软件被认为是全面实施SAP的“NetWeaver战略”的第一个软件。这个战略是使用Web服务把SAP传统的模块和栈转变为一个模块或者开放的架构。业务经理可以对这些模块或者开放的架构进行客户化处理, 开发人员也可以扩展这些模块和架构。

NetWeaver一直是SAP的梦想。SAP一直在其软件中嵌入了必要的Web Service编程接口, 意在把SAP的软件转变为合作伙伴和客户面向服务架构的平台。ERP是NetWeaver战略的重要组成部分。因此, 用户和合作伙伴放弃老版本的SAP R/3软件甚至mySAP ERP 2004软件, 对于SAP来说是非常重要的……

——摘自赛迪网

0.1 R/3、ECC、NetWeaver 和 SAP ERP

截至2008年6月, SAP ERP系统最新版本的官方名称为SAP ERP, 其中包含发布于2007年11月的SAP ERP Central Component (SAP ECC, SAP ERP中心组件, 即SAP R/3的升级版本) Release 6.0 SR1, 以及SAP Strategic Enterprise Management (SAP SEM)、SAP cProject Suite等辅助组件。这些ERP组件的实现框架及技术平台为SAP NetWeaver, 其最新版本是发布于2008年6月的SAP NetWeaver Process Integration 7.1, Support Package Stack 6。



在SAP ERP系统之外, SAP的产品还包括与之并列的SAP Business Suite (SAP商务套件)、SAP Solution Manager (SAP解决方案管理器)、SAP xApps等。这些产品中又分别集合了一系列组件, 例如SAP Business Suite旗下包括SAP Project and Portfolio Management (SAP项目及组合管理)、SAP Supply Chain Management (SAP供应链管理)、SAP Customer Relationship Management (SAP客户关系管理)、SAP Supplier Relationship Management (SAP供应商关系管理) 和SAP Learning Solution (SAP学习解决方案) 等知名产品。这些产品也完全基于NetWeaver的开放式平台。

SAP正在履行着它的承诺, 同时也沿袭着它一贯变革的作风。本世纪初, 也许始于上个世纪

末,在R/3系统长期成功稳定占据大型ERP市场的背景下,SAP突然加快了脚步,在稳定支持原有ERP系统的基础上迅速地演进,以至于紧追其脚步的人们稍不留神,就容易失去方向。

也许是因为SAP变革得太快了,因此,SAP R/3系统,这个在20世纪90年代初期开始叱咤风云的“旧”系统,至今还延续着其强大的影响力。R/3也仍然被很多人视为是SAP系统的代名词,以至于其继任产品——SAP ECC系统,在推出多年之后,还被视为是新名词,经常被有意或无意地称作R/3系统(两者的外观见图0-1)。

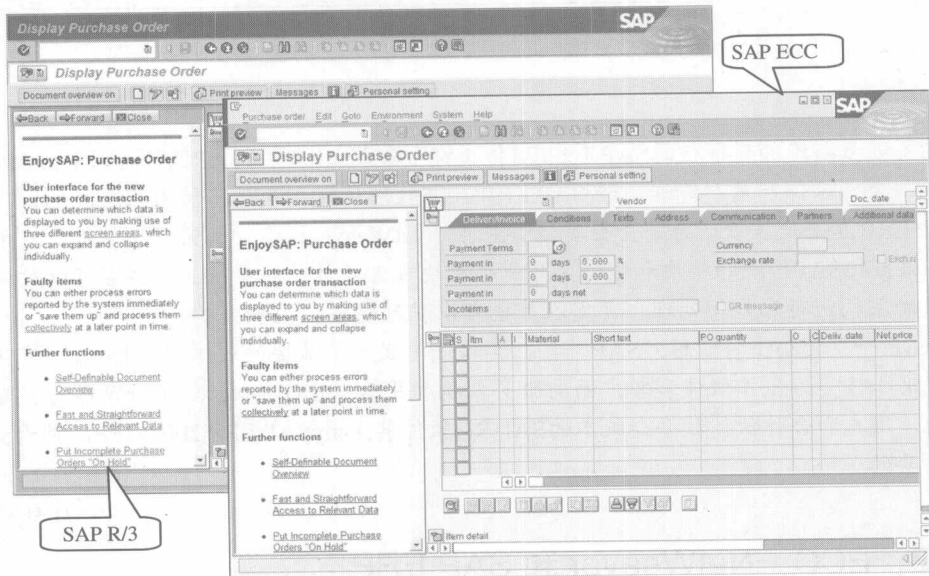


图0-1 SAP R/3和SAP ECC系统——其外观差异对大多数用户来说并不是那么明显

也许是意识到旧有的SAP R/3系统开放程度较弱,SAP公司调整了其战略,主要的新方向之一就是互联网的支持。他们将其产品和组件进行扩展,在其核心ERP系统(即R/3系统)的基础上,增加了许多易于互联网支持的其他产品,如CRM、APO等等,并将这个组件集命名为mySAP.com。

这个名称仅仅使用了很短的时间,很快,SAP将其ERP产品集的名称调整为mySAPERP,并冠以其发布年份,作为其版本标志,如mySAPERP 2004、mySAPERP 2005等。后来的名称中,其年份标志不复存在,取而代之的是在具体组件的名称中加入版本信息。最新的版本中,mySAPERP系统被重新命名为SAPERP。

然而,尽管SAP产品/组件名称不断改变,令人略为迷惑,但遮掩不住的一个事实,是上述所有产品或组件都拥有一个最具革新性、也最为令人激动的实现平台——SAP NetWeaver。

SAP NetWeaver是一个平台,也是一系列组件的集合名词,其最简明的官方定义是“SAP NetWeaver is the basis for SAP solutions (SAP NetWeaver是SAP解决方案的实现基础)”。它的名称十分形象地描述了它的理念和战略方向:Net(互联网),NetWeaver平台下的所有组件都可以方

便地通过网络门户进行访问,改变了原有的SAP R/3系统略显神秘的单机界面;Weaver(编织者),代表各个组件间的衔接和集成,它们在业务框架级别交织在一起,彼此开放,为企业的各个领域及各个角落提供支持。SAP NetWeaver支持Microsoft .NET和IBM WebSphere标准。

基于NetWeaver,企业能够实现各个层面的充分的集成,降低信息系统建设的总成本(图0-2)。这4个层面归纳起来如下所述。

- 第一层面“员工集成(People Integration)”。将现有的形形色色的管理系统、办公系统、文档系统等集中到企业的信息门户内,实现企业IT系统的单一入口。
- 第二层面“信息集成(Information Integration)”。将各种存放在数据库中的管理信息,以及分散在集团内部不同地方的非结构化信息(市场信息、报告等文档信息)集中起来,实现支持经营决策的信息仓库、商业智能(Business Intelligence)和知识管理系统。
- 第三层面“流程集成(Process Integration)”。保留仍然有价值的现有系统,意味着一个连续的业务流程可能不同的系统内执行。SAP的NetWeaver平台能够将分散在不同系统的业务处理连接起来,形成自动化的流程,使用者就好像是操作在一套系统上。
- 第四层面“平台集成(Application Platform Integration)”。企业往往现存大量的信息系统,以及随着收购合作等带来的形形色色原有系统。在这个层面上,SAP提供的是支持开放标准(如XML)的底层架构,可以实现灵活的互接。

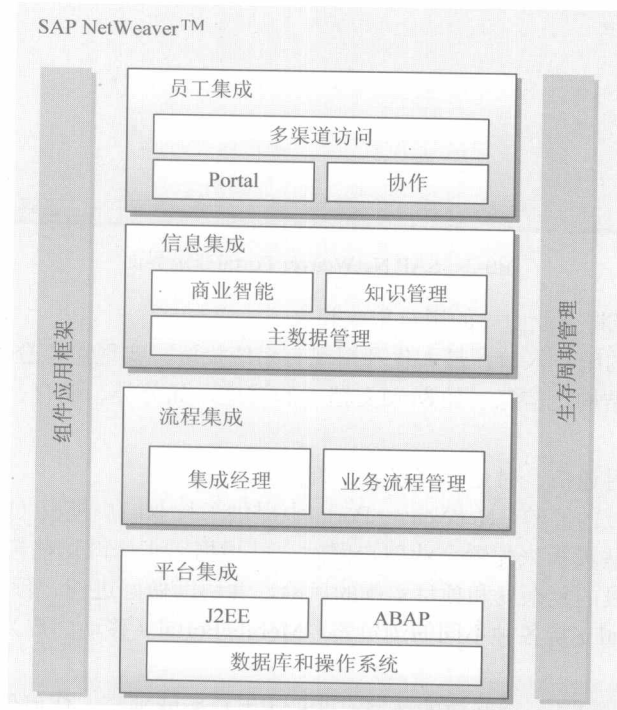


图0-2 SAP NetWeaver架构下涵盖了4个层面的集成

特别值得一提的是，NetWeaver平台中的NetWeaver Portal（旧称Enterprise Portal）。与SAP ECC、R/3等中心组件不同（这些组件通常只供企业的核心业务用户使用），SAP NetWeaver Portal是为满足各种不同使用者所设计的企业门户网站，能提供给企业内外使用者个性化的内外部信息、应用系统及服务，而且没有时间、地点及使用设备的限制（图0-3）。

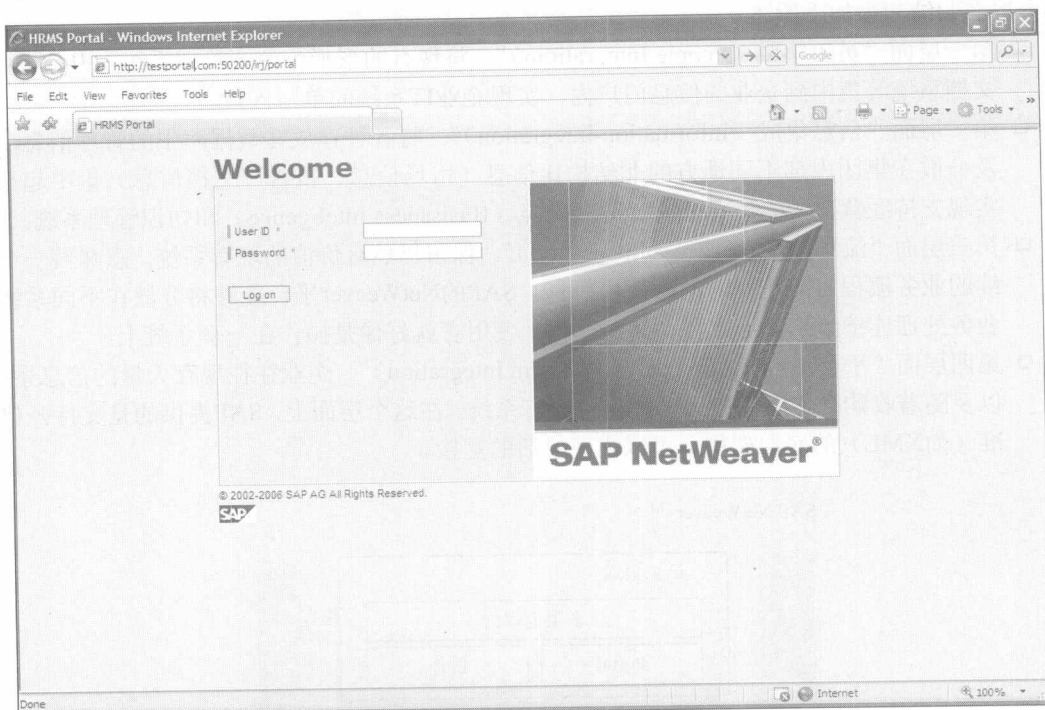


图0-3 SAP NetWeaver Portal登录界面

门户通过如下功能将企业内外的用户集成起来。

- 提供各类系统的统一入口，最大化利用现有系统投资，实现单点登录（Single Sign-on）。
- 知识管理：非结构化信息（如Word文档）的管理，如分类、储存、检索、评分、版本控制等。
- 员工协同：即时通信、讨论、会议室、聊天等。
- 基于在应用领域的经验，NetWeaver Portal中提供了行业门户模板（business package），公司能够运用这些模板来配置企业门户网站，并根据需求修改这些模板。这可以极大地降低系统建设的复杂度和项目实施的风险，并协助做好进程、预算的控制。
- NetWeaver Portal支持各种不同的浏览器，Mobile Portal（移动门户）甚至还能满足无线上网的需求。

SAP NetWeaver Portal是一个开放的环境，非SAP用户所能独享。任何信息、应用及服务，只要能通过网络取得，都能安全无虞地整合在其中。

行文至此,可以重新分析一下SAPERP系统。该系统实际包含两个大的层次:一个是基于SAP R/3系统发展而来的ERP中心组件——ECC系统,该系统中包含强大的业务流程,所支持的业务范围包括制造、通信、化工、航天、石油等各个行业;一个是NetWeaver,其中包含一系列以网络为基础的新技术与新组件,包括SAP NetWeaver Application Server(SAP NetWeaver应用服务器)、SAP NetWeaver Portal(SAP NetWeaver门户)、SAP NetWeaver Business Intelligence(SAP NetWeaver商业智能)、SAP NetWeaver Exchange Infrastructure(SAP NetWeaver交换架构)等。NetWeaver和ECC通过各种开放式工具和技术进行通信与集成,通过NetWeaver的各种应用,从外部对SAP核心数据的访问轻而易举。在NetWeaver的开放式架构下,面向服务的企业架构(Enterprise SOA)的实现成为可能。

0.2 传统的 SAP R/3 三层架构

一个典型的传统R/3应用系统在逻辑上由面向用户的表现层(presentation level)、应用层(application level)和数据库层(database level)三个层次组成,这是R/3系统分布式结构的基础(图0-4)。具体的物理配置(用户工作台、应用服务器和数据库服务器等)一般也基于这三层结构创建,但也可以出现一个物理单元同时既是应用服务器又是数据库服务器或用户工作台的情况。

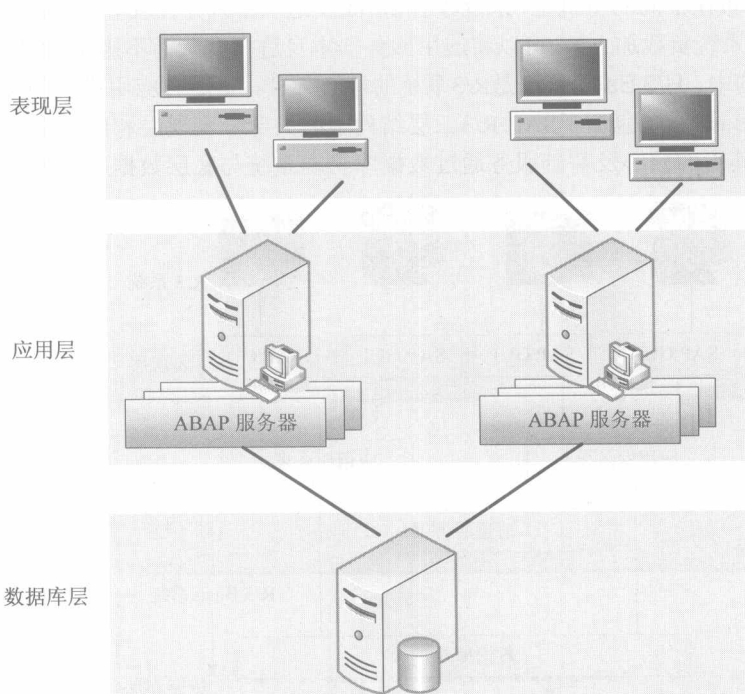


图0-4 SAP R/3系统经典的三层架构

- 数据库层位于系统最底层,主要业务数据(包括用户主记录和事务数据等)通过关系数