

# 基于 SOA 体系架构的集团企业

〔摘要〕提出了一种基于 SOA 体系架构构建的集团企业 ERP 系统构建方法,该方法便于实现基于用架构设计,统一集成服务管理等,从而为集团企业管理规范化、标准化、流程化奠定基础。

文/ 艾丽君 欧阳树生

集团企业是多个法人企业在共同利益的基础上,通过资产等联系纽带,以实力雄厚的企业为核心组建的具有多层次组织结构及多种经济功能的大型法人企业联合体,有涉及多元化经营的、有在一个产业链上多个企业加上若干辅助支持企业构成的。集团企业在不断兼并重组过程中发展变化,形成跨行业、跨地区、跨国家的庞大而复杂的企业形态。

集团企业运营的核心是建设一体化的市场竞争主体。在集团总部发展战略的指导下,进行一体化的市场营销、物资采购、产品生产、客户服务、资金运用、经营管理等等,充分发挥集团企业的综合优势,提高集团企业的综合竞争力。而集团企业要实现顺畅的决策和运营管理,离不开IT系统的支持。

## 一、集团企业的特点

1. 一体化管理是提高集团企业核心竞争力的重要手段

目前世界上各集团企业在规模、发展和运营管理上各不相同,按集团的管理运营方式可以大致分为资本控制型、战略设计型、战略控制型和运营管理型四种模式,见图1。

资本控制型是指集团总部为下属业务单元提供金融/政策支持、产业指导,不参与具体的运营管理,集团通过流动、收购、兼并、重组、参股、控股、交易、转让和租赁等各种途径优化配置,进行有效营运,以实现最大限度的增值。

战略设计型是指集团总部的管理以战略规划、财务控制为主,不介入按产

业划分事业部的具体经营,同时强调财务的集中管理以控制企业运营的风险。

战略控制型是指集团各业务单元按产品划分成事业部,作为利润中心在总部统一的战略部署下从事经营活动。总部确定集团统一的组织、人力资源政策,提供集中采购的共享服务,在事业部间进行销售的策略性协调,总部进行长远研发和跨事业部的研发,财务高度集中。这种战略模式主要特点是:总部是公司的最高决策层。

运营管理型是指集团内销售、采购、研发、财务管理在总部高度集中,业务单元按地域划分,负责区域内的生产、质量、设备、能源等制造管理,作为制造/服务单元运作,不从事经营。这种模式的集团总部对下属部门/企业的耦合度非常高,集团可以合理调配所能控制的一切资源去应对日益激烈的市场竞争,在市场竞争中处于有利地位。

## 2. 集团企业一体化管理IT技术存在的问题

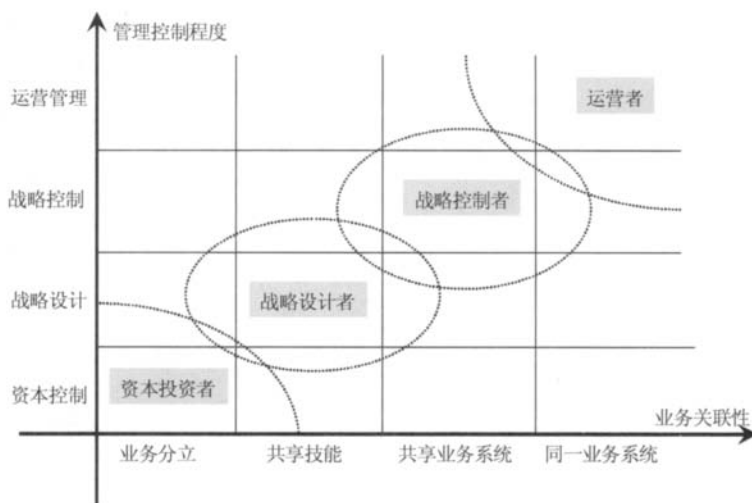


图1 集团的管理运营四种模式

# ERP 系统构建

SOA 的应用开发平台建设,系统架构设计和应

IT技术是现代企业管理的技术保障和必要条件,同样IT技术是实现集团企业一体化管理的技术保障和必要条件。由于集团企业形态复杂,如何建设集团企业的IT系统以支持集团企业的一体化管理是一个非常困难的问题。目前存在的一些主要问题如下:

## ① 各组成企业的IT基础系统不统一

由于企业在不同期进行IT系统的建设工作,因此,在集团企业中存在多种网络拓扑结构、多种网络协议和设备,存在多种主机和操作系统,存在多种数据库管理系统等IT基础系统。这是企业发展中的必然情况。但这对一体化管理下的IT系统建设带来了极大困难和复杂性。

## ② 各组成企业的IT应用系统不统一

由于同样的原因,各组成企业IT应用系统也是不统一的。这些系统主要有财务系统、ERP系统、销售采购系统等等。在集团一体化管理的环境下,一些系统将提升到集团总部,另一些系统则需要通过相应的业务流程将它们连接起来。

## ③ 各组成企业的IT应用规范不统一

另外,还有一个问题不仅仅涉及到技术,更重要的是管理体制。这些问题包括:编码(设备、产品、零部件、员工、部门等)不统一、管理规则不统一、商务规则不统一。

## 3. SOA是实现集团企业一体化ERP的发展方向

### ① 集团企业ERP的发展需求

ERP系统代表着集团企业的先进管理模式与技术,能够帮助集团企业提高整体管理效率和市场竞争力。ERP系统实施的主体——集团企业的需求永远是ERP技术发展的主动力。随着全球一体化进程的加剧,使得集团企业所面临的竞争环境发生了巨大的变化,对于ERP系统提出了新的需求。全球化

市场的发展与产业链之间合作经营生产方式的出现,要求ERP系统能够支持异地企业运营、异种语言操作和异种货币交易;集团企业过程重组及协作方式的变化,要求ERP系统能够支持基于全球范围的可重构过程供应链及供应网络结构;集团企业需要应对新生产与经营方式的灵活性与敏捷性,要求ERP系统能够越来越灵活地适应多种生产制造方式的管理模式;集团企业的快速发展,要求ERP系统的柔性越来越高,以适应企业的动态快速变化;集团企业的低成本策略,要求ERP系统可以按需配置,缩短实施周期;同时,ERP系统与其他各类信息系统之间的集成需求也越来越强烈。

### ② SOA架构思想全面提升集团企业ERP系统

当前,为了将集团企业ERP系统与这些不同的信息系统集成起来,实现企业应用集成,令许多企业的IT人员不堪重负。传统的编程技术所形成的软件系统都是刚性的,也就是说,一旦开发完成并投入运行,系统就是固定不变的,不能在使用过程中进行调整和改变。在业务流程中,软件系统严格按照预先设定的目标,各功能模块按照确定的顺序执行。如果数据结构或者业务逻辑发生改变,就必须对所有相关的软件模块、数据源和消息逐个进行修改。同时,随着企业不断发展,企业的IT需求也在不停的变化,需求一旦变更,就要求IT系统也随之发生变化,而传统的软件架构下开发出来的软件系统是无法快速适应这种变化的,使得企业要么对原系统做出修改,要么更换软件,造成企业在IT上不得不重复投资,成本也就不断地上升。

SOA架构思想正是在这种背景之下提出的,其提出者Gartner公司对SOA的定义为“客户端/服务器的软件设计方法,一项应用由软件服务和软件服务使用者组成……SOA与大多数通用的客户端/服务器模型的不同之处,在于它着重强调软件组件的松散耦合,并使用独立的标准接口”,其核心思想是:SOA是一种软件架构思想,而不是一种具体的产品;SOA的重点是面向服务,此服务包括企业的内部与外部的每一个业务细节,比如企业中财务应收发票的处理就是一个服务。SOA的思想是把这些服务从复杂的环境中独立出来形成组件化封装,然后通过标准的接口使不同的服务之间能够相互调用。

SOA的软件架构思想,通过把企业中一个个细化

的服务标准化,从而达到整合优化企业的IT系统以跟随企业业务动态变化的目标,企业可以根据自已的需要,灵活搭配或集成新的业务流程,从而使得企业业务模型的灵活性大大增强。通过引入SOA架构思想,企业集团ERP系统能够做到:

#### a. 支持异构集成

所谓异构环境,包括硬件平台、操作系统、数据库和应用软件等四个层次。基于SOA架构思想的ERP系统为集团企业的信息化提供了伸缩空间,集团企业可以根据需要选择最合适的解决方案。

#### b. 降低企业的IT成本

SOA将改变以往的软件购买模式,可以帮助企业实现真正的按需购买,企业需要什么功能就购买相应的服务,帮助企业避免不必要的支出。

#### c. 实现企业的动态变革

基于SOA思想架构的集团企业ERP系统使企业的IT人员不必太多的关心企业IT系统的底层技术,而更多的去考虑集团企业的业务处理以及业务与IT的结合。企业在重复功能上就可以直接通过接口调用,而不必重新开发。企业的业务发生变化时,只需要修改相对应的服务即可,降低了修改的难度与复杂度,保证了企业IT系统的动态变化。

### ③ 集团企业ERP系统的平台化趋势

为了应对集团企业对ERP系统越来越高的个性化和灵活性需求,再走定制化开发道路显然是行不通的,而现代计算机技术和软件设计技术已经为我们创造了基本条件,那就是走ERP系统的平台化之路。

平台级企业信息解决方案提供了一个软件平台,内置多种管理软件组件和快捷的二次开发工具,其组件可以通过多种语言来

开发,开发出一个一个小模块,然后把每一个小模块独立起来建成一个组件,最后把这些组件组装起来形成最终的成品。那么对这些组件进行调用、管理、删减、添加及修改,甚至重新构架都可以,而这样对某一部分的改动根本不会影响到其它功能。这就是平台带来的灵活性和易操作性,使它在进行

小改动时可以直接通过系统上的某些功能来实现,而不必通过修改源代码的方式来处理,可以降低企业信息化软件的开发难度,提高开发效率,提高系统的灵活性和可扩展性。一方面管理信息化为厂商通过平台提供的组件能够很方便地满足用户的个性化需求,以及用户在发展过程中各种各样变化的需求;另一方面将应用软件的业务逻辑和开发技术相对分开,使得应用软件的开发可以仅关注应用的业务任务,而不必关注其技术的实现。这使得管理与业务人员参与应用软件的开发成为可能。

### 二、集团企业ERP系统构建

#### 1. 应用开发平台设计

随着时间的推移及技术的演变,进行应用系统之间集成的模式也在不断地向前发展,越来越多的应用系统采用基于服务的集成方式来进行应用系统之间的功能集成。在一个SOA架构的环境中,应用系统之间的耦合度将明显下降。应用开发平台将提供SOA的完整解决方案,基于此应用开发平台的各项目,不论后台采用什么技术,都将基于统一的SOA架构。目前,有不少较为成熟的技术可以作为实现SOA架构的参考,例如Web Service、WCF等。应用开发平台的功能组成见图2。

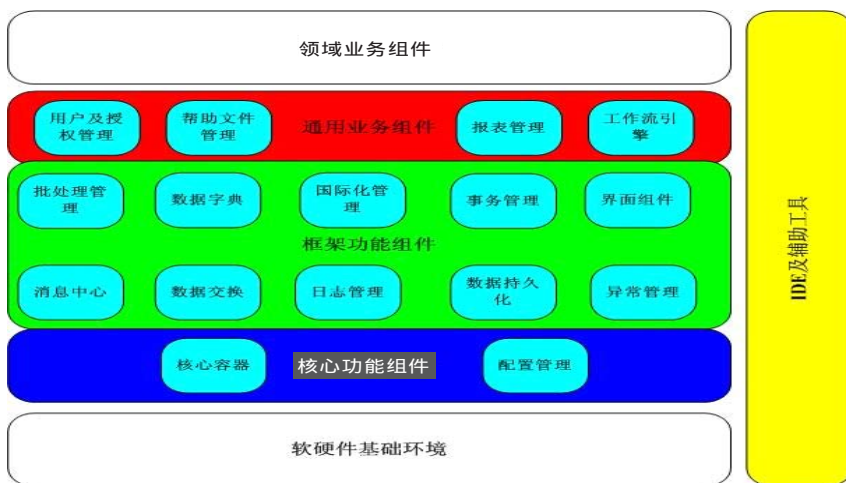


图2 应用开发平台的功能组成

主要功能包括:

#### ① 基于SOA的核心服务组件

它包括系统运行的核心组件、事务管理(事务嵌套)、缓存管理、数据访问管理等。

#### ② 日志管理

它包括提供系统日志、用户操作日志统一的记



录接口,对重要信息、操作进行记录;简单易用的配置管理界面、提供日志配置、查询的功能,配置完成后可以动态生效;支持多种层次、应用模块相关的日志级别定义;支持同步和异步两种日志记录的方式;提供统一的日志调用接口;控制台输出;文本文件输出;数据库输出;XML文件输出;Mail输出等。

### ③ 安全管理

它包括提供统一的加密解密接口,对给定的信息进行加、解密;提供不同安全等级的加密方法。

### ④ 权限管理

它包括对用户的基本信息进行管理,提供单点登录和统一身份认证(Portal)的接口;基于ERP系统的需要权限设置,对用户的使用本产品的权限进行管理;对功能授权、对数据授权(包括报表权限);规范系统内部权限的分配,支持基于角色和组织、岗位、多组织架构的双重管理要求;便于系统实施调整,做到权限和应用无关;权限管理可以采用外挂的形式进行,不影响应用代码的开发;提供丰富的双向服务API,可以满足权限管理的基本要求等。

### ⑤ workflow引擎

它包括实现基本的工作流传递,提供工作流配置、管理功能;系统消息提示功能;能够支持界面无关的工作流/业务流操作;能够支持事务相关的工作流/业务流操作;能够支持图形化的工作流/业务流定义、监控;能够支持多种权限层次,包括组织、角色和个人等。

### ⑥ 异常管理

它包括对系统可能出现的异常进行统一编码,通过该模块对编码、显示信息进行管理,以人性化的方式把提示信息呈现给用户;异常区分为系统级异常和应用级异常;系统级异常及应用级异常应该区分对待、区分处理;操作履历和异常可以实现统一管理;对操作履历的监控可以由管理人员灵活定义。

### ⑦ 批处理作业管理

它包括对后台定时启动的作业进行配置、调度

安排管理;支持手动触发和作业定时启动的方式;为作业运行过程中出错提供跟踪的手段;对分步骤执行的作业提供两种方式:一种是一个大事务管理的方式,保证即使作业流的某一步执行失败,而不会导致系统数据的不一致性(考虑通过全局性事务来实现)。另一种与事务无关方式;实现不同作业步骤的通知机制;对作业流的返回错误代码能够提供友好的显示方式;对作业配置提供简单的方法;实现可接受参数的批作业。

## 2. 系统架构设计

根据对集团企业ERP需求特点的分析,我们提出一套以面向服务架构(SOA)的思想为基础的系统架构。该架构采用了三层架构进行设计,可支撑B/S模式和C/S模式的应用结构。该系统架构如图3所示:

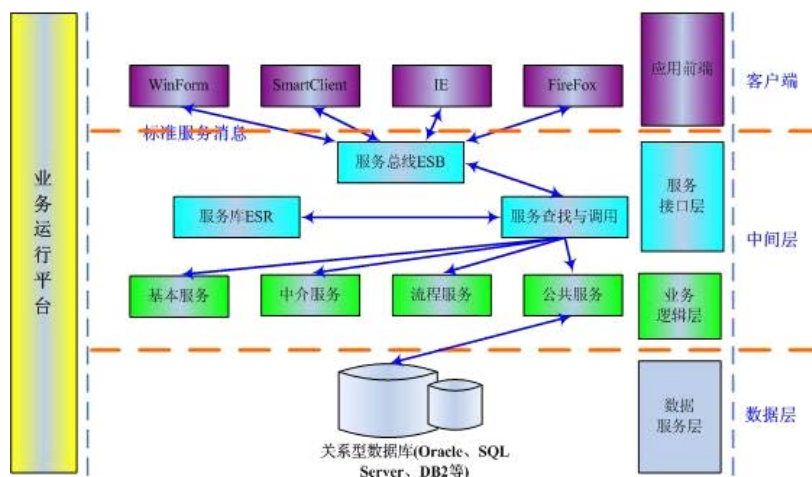


图3 支撑B/S模式和C/S模式的系统架构

该架构共分为四个层次,每个层次功能分担如下:

#### ① 应用前端

可支持标准的WinForm胖客户端应用、.Net环境下的SmartClient应用和通过标准浏览器软件IE、Firefox等访问的瘦客户端应用,通过GUI图形界面访问应用系统,简洁易用。为统一产品的界面风格和开发方法,使界面开发工作尽量简单,提高开发效率,考虑基于微软.Net Framework 3.0中的WPF技术实现客户端应用,该技术可很好支持上述三类客户端应用。

#### ② 服务接口层

整个架构的核心,负责前后端应用之间的交互通信,定义业务逻辑服务所提供的操作、服务相互之间交互的消息标准和方式。它包含服务总线(ESB)、服务注册库(ESR)和服务查找与调用三大

元素,服务总线将SOA的所有参与者相互连接在一起,定义数据传输的标准格式,封装各种类型的消息传递方式;服务注册库将所有业务逻辑服务定义在一起,通过它可以发现服务,获得使用服务的所有信息;服务查询和调用则对查找和调用业务逻辑服务的方法进行封装,使得服务对于应用来说具备透明性。

### ③ 业务逻辑层

真正的业务逻辑实现层次,将各类业务逻辑封装和发布为服务的形式,供应用开发进行调用。服务可划分为基本服务、中介服务、流程服务和公用服务四大类型。基本服务是SOA的基础元素,它是对各类服务的封装和组合,是应用调用的主要服务,其颗粒度可大可小,取决于具体的业务需求;中介服务是指技术网关、适配器等类型的服务,用于衔接不同类型的实现;流程服务则是以工作流为中心的服务,它封装了业务流程的知识;公共服务则是一些在不同类型应用中均需要实现的基础服务,诸如数据持久化、日志管理、权限管理等。信息平台将提供服务生成和发布的工具,同时抽取和实现公共服务组件,作为应用开发的基础。

### ④ 数据服务层

负责对应用数据的存储,执行数据处理,采用Oracle、SQL Server、DB2等数据库软件进行管理,保证数据读取和存储的高效和稳定。

## 3. 应用架构设计

与系统架构设计相对应,形成如图4所示的应用



图4 系统架构设计相对应的应用架构

架构:

其中数据存储层利用Oracle、SQL Server、DB2等关系型数据库实现;基础支持层和通用服务层由开发平台提供支持;业务服务层则由不同业务领域的ERP模块开发人员在所提供的服务规范基础之上进行开发实现。

## 4. 集团企业ERP系统架构

集团企业在不断兼并重组过程中发展变化,形成跨行业、跨地区、跨国家的庞大复杂的企业形态,可能涉及多元化经营。

为提高管理效率、降低运营成本、增强综合竞争力,大型集团企业纷纷采用了一体化管理战略。

在一个集团企业内,有以下组织单元:

- ① 公司总部:对战略、规划、投资、财务、销售、采购等实行高度集中管理,承担经营管理责任;
- ② 子公司:经营性法人实体;
- ③ 分公司:非法人实体的经营组织,有销售权,财务体系不完整;
- ④ 事业部:代表总部管理某一业务板块的经营组织;
- ⑤ 制造/服务单元:实现对制造过程的精益管理,承担生产管理责任。

集团ERP可能管理的组织单元有:

- ① 全资子公司;
- ② 控股子公司;
- ③ 分公司;
- ④ 事业部;

- ⑤ 制造/服务单元。

## 三、结语

面向服务的体系架构在企业信息系统集成中扮演的角色越来越重要。基于面向服务架构为企业构筑灵活和适配的ERP系统,能够促进企业原本分散管理的进一步整合,在集团总部发展战略的指导下,进行一体化的市场营销、物资采购、产品生产、客户服务、资金运用、经营管理等等,充分发挥集团企业的综合优势,提高集团企业的综合竞争力。 ■

(作者单位:上海宝信软件股份有限公司)