

ERP 及其关键技术

Enterprise Resources Planning and Its Key Technology

王崇骏 尹旭日 谢 琪 陈世福

(南京大学计算机软件新技术国家重点实验室 南京210093)

Abstract This paper briefly introduces the development status of enterprise resources planning (ERP) in China and abroad and its key technology. A 3-tier architecture frame based Browser/Server (B/S) Architecture is proposed and the key technology is described in detail, including component, Middleware, Database, network security and etc. At the end of this paper an ERP system based the platform of SAP is also given.

Keywords ERP, B/S Architecture, Middleware, Database, Network security

1 概述

ERP(Enterprise Resources Planning)是信息时代的现代企业向国际化发展的更高层管理模式,代表了当前集成化企业管理软件系统的最高水平。ERP是一种面向企业供应链的管理思想,可对供应链上的所有环节有效地进行管理。伴随计算机技术的发展,这种面向供应链的管理技术经历了一个相当漫长的完善过程^[1,2]。

40年代:为解决库存控制问题,人们提出了订货点法,当时计算机系统还没有出现;

60~70年代:随着计算机系统的发展,为解决订货点法的缺陷,提出了MRP(Materials Requirements Planning)理论并开发以此为核心的人机应用系统^[1];

80年代,随着网络技术的发展,企业内部信息得到充分共享,MRP的各子系统也得到了统一,形成了一个集采购、库存、生产、销售、财务、工程技术等为一体的子系统,形成了MRP I (Manufacturing Resources Planning)系统理论^[2];

90年代,随着市场竞争的进一步加剧,企业竞争空间与范围的进一步扩大,而MRP I由面向企业内部资源全面计划管理的思想逐步发展为90年代怎样有效利用和管理整体资源的管理思想,从而产生了ERP技术。从技术和功能上讲,ERP超越了MRP I。第一,它将系统的管理核心从“在正确的时间制造和销售正确的产品”转移到了“在最佳的时间和地点,获得企业的最大增值”;第二,基于管理核心的转移,其管理范围和领域也从制造业扩展到了其它行业和企业;第三,在功能和业务集成性方面,它都有了很大加强,特别是商务智能的引入使得以往简单的事物处理系统变成了真正智能化的管理控制系统。通常而言,ERP具有如下几个特点:

- 1) 支持混合方式的制造环境;
- 2) 支持动态的监控能力,提高业务绩效;
- 3) 支持开放的客户机/服务器计算环境。

目前在欧美等发达国家,MRP II/ERP应用已经比较普及,多数大中型企业已采用MRP II/ERP系统和先进管理方式,现在正在积极推行全球化供应链管理技术和敏捷化企业后勤系统^[3~7]。在美国,有几乎200家的大型软件公司从事ERP系统的研发,比较成功的有JDE OneWorld, Oracle Applications, SAP的mySAP.com, Symix ERP/CSRP等,许多软件系统都已成功应用于国内外的中小型企业中。比如上海

恒寿堂药业有限公司为了顺应市场的迅速增长要求部署一套能够提供强大、灵活的销售模式和手段的ERP系统,包括货票季节性促销、不同级别销售商的返利管理等特殊模式。另外,还要求系统实现生产系统与销售及财务部门的管理系统之间的数据快速传输及处理,经过选型选择了JDE的OneWorld产品。目前,该系统的实施已取得了初步效益。

JDE的OneWorld是基于可配置网络计算技术,并全面支持供应链管理。它具备扩展性、技术先进性和灵活性三大特点。OneWorld的管理范围针对每一行业的特点提供具体的解决方案,并提供全面的商务智能化管理系统。OneWorld采用先进的网络计算模式,整个网络上的资源在ERP系统安装后仍可灵活配置,各种设备的角色可以互换,大大提高了系统的可靠性。同时系统可按负荷大小进行重新分配,动态分布,提高了设备的利用率和系统的运行效率,也使系统对于外界变化的适应性大大增强。由于该技术引入了中间件并提供集成的可视化开发工具,从而使得新的业务模式能够不断注入到ERP系统中,真正做到业务环境与信息系统同步。为了使ERP系统具备在实施中及实施后的灵活性,JDE特别开发了独特的ActivEra技术。该技术包括业务行动器和技术行动器两个部分,前者用以支持用户设置与自身相适应的工作环境、应用功能的调整以及创建符合实际业务需要的流程规范等,后者则用以帮助用户优化系统运行的环境、提供众多的可直接应用的接口和开发工具以及支持面向目标的事件驱动的编程方法等。

中国于80年代初开始应用MRP系统。早期的MRP应用系统比较强调物料库存管理与生产计划,且多采用的是主机/终端式计算机系统。90年代以来,国家863高技术计划CIMS应用示范工程在很大程度上大大推动了我国制造业应用MRP II/ERP系统的进程,有覆盖十多个行业的200多家企业在实施CIMS应用示范工程,其中,许多企业采用了MRPII系统,其计算机系统也多采用了先进的客户/服务器结构。这使得MRP II/ERP系统在CIMS环境下更上了一个台阶,并给企业带来了更大的经济效益。目前,我国已有上千家企业应用MRP II管理系统。近年来,随着先进企业经营方式和管理模式的改革,一些MRP II应用企业又在进一步使其管理系统升级为ERP系统。这些企业的管理信息系统的功能更加强大,集成化程度越来越高,ERP企业的动态组织结构和先进的管理系统从整体上提高了企业的市场竞争力^[8~11]。

王崇骏 博士生,主要研究领域为软计算理论应用和数据挖掘技术。尹旭日 博士,主要研究领域为数据挖掘技术和神经网络。谢 琪 高级工程师,主要研究领域为神经网络和模式识别。陈世福 教授,主要研究领域为人工智能理论应用。

国内 ERP 产品主要有两个方面的来源,一是厂商在国外软件基础上结合国内企业实际情况直接开发的 ERP 产品如北京利马的 CAPMS/95、北京开思 ERP;另一个是财务软件厂商在面临该市场发展势头下降而寻找新增长点的需求转型开发的 ERP 产品,比如用友 UFERP、金蝶 K/3、和佳 ERP 等。

2 系统结构

目前 ERP 比较流行的系统结构有 C/S 结构、三层结构和 B/S 结构等方式。下面我们先简要地描述一下这三种方式的工作情况,然后给出一种 ERP 的系统结构。

2.1 C/S 模型

传统的分布式计算模型是 C/S(Client/Server)模型,在此模型中,原来完全放在主机上的应用程序被分成了两部分^[3]:客户端的应用程序和服务器端的应用程序,从而形成所谓的2层(Two Tier)结构。两层 C/S 结构在90年代分布处理中起到主流系统的作用,是因为它有一些很好的特性:(1)通过在客户和服务之间划分各自所包含的层次,提高了应用的计算效率;(2)缓解终端/主机结构中主机繁重的负担,在终端/主机模式和文件服务器模式中找到平衡;(3)可以在 RAD(Rapid Application Development)方式下进行开发,能高效地开发出小规模应用。

然而,随着应用规模的日益扩大,应用程序的复杂程度不断提高,这种传统的2层 C/S 模式逐渐暴露出许多问题,服务器直接面对所有的客户,负担较重,而且整个系统的可移植性、可扩展性、可维护性都很差。

2.2 三层体系结构

针对上述2层客户/服务器框架暴露出的问题,3层 C/S 结构应运而生^[4]。3层 C/S 结构是在原来的客户端和服务端插入一个中间层,对应用功能的3层进行明确分割,将代码划分为不同的逻辑构件,在三层的客户机/服务器模型中,这些逻辑构件分为三个逻辑层:用户服务(提供信息和功能、浏览定位,保证用户界面的一致性和完整性);业务服务(共享的业务政策,从数据中生成业务信息,保证业务的一致性)和数据服务(数据的定义、永久数据的存储和检索,保证数据的一致性。),它们共同组成一个应用程序。

3层 C/S 结构与2层 C/S 结构相比,克服了两层结构的某些局限性,具有下列特点:

1)优越的系统性能。2层 C/S 结构中,数据计算和数据处理集中在客户端,这种系统的网络负荷大,直接影响业务处理的速度。在3层 C/S 结构中,数据计算和数据处理集中在中间层部件,因而3层结构系统能够实现分布计算功能。即可以根据需要把各个部件分别或重复的分布在不同的计算机上,使整个系统的工作量平衡分配到网络中。

2)具有灵活的硬件系统构成。对于各个层可以选择与其处理负荷和处理特性相适应的硬件。

3)提高了系统的可维护性。3层 C/S 结构中,应用的各层可以并行开发,各层可以选择各自最适合的开发语言。采用构件的开发方法,使系统的维护和升级更加容易。对系统的修改或升级可简化到只对某个特定的部件的更换。

4)可以进行严密的安全管理。越是关键的应用,用户的识别和存取权限设定越重要。在3层 C/S 结构中,对应用和数据的存取权限可以按层进行设定。这样,即使外部的入侵者突破了客户端的安全防线,若应用服务层和数据服务层备有另外的安全机构,系统也可以阻止入侵者进入其他部分。

2.3 B/S 体系结构

B/S 体系结构是 Intranet 发展的必然产物。Intranet 是以 Internet 技术为基础的网络体系,其基本思想是:在内部网络中采用 TCP/IP 作为通信协议,利用 Internet 的 Web 模型作为标准平台,同时建立防火墙把内部网与 Internet 隔开。在 B/S 结构中^[3,4],所有客户端只需装上操作系统、网络协议软件、浏览器即可,使客户端不再受平台的约束,HTTP 协议为所有的应用提供了统一的基础,解决了 C/S 结构中通信层的问题。B/S 结构可以看成是3层 C/S 结构的一个子集。这种体系结构具有以下优点:

1)开放分布式体系。可让用户透明地应用由不同运行平台组成的异构性计算资源。

2)框架结构稳定,可以满足用户多变的需求。

3)用户界面风格统一,使用简单,便于推广使用。

B/S 结构的发展可使开发人员能按需要选择各种各样的软件和工具来实现各种应用和服务,并把注意力从用户界面等细节问题转移到核心问题方面。

2.4 ERP 功能和结构

从目前的已有产品资料及企业信息管理的实际情况来看,ERP 软件一般具有如下几个模块^[8~10]:销售管理子系统(DIS)、供需链管理(SCM)、主生产计划子系统(MPS)、物料需求计划子系统(MRP)、资源需求计划子系统(MRP II)、能力需求计划子系统(CRP)、准时生产管理子系统(JIT)、采购管理子系统(PUR)、库存管理子系统(INV)、总帐子系统(GNL)、应收帐款子系统(ACR)、应付帐款子系统(ACP)、固定资产核算子系统(FIX)、人力资源子系统(HRM)、设备管理(ETK)、质量管理(QMS)、领导决策支持(DMD)等等。

模块往往既可以单独使用,也可以集成在一起作为一个整体来使用。从而可以满足不同规模企业的需求。特别是,国内许多软件公司已经为中国企业度身定做的 ERP 软件,这些软件中往往并不包含前文所涉及到的所有模块(实际上,许多企业也并不需要),但都很适合国内企业的需求而占有很高的市场份额。

根据上面对 C/S、B/S、三层结构方式的特点的分析,显然,B/S 方式优点较多,我们正在设计和实现的基于混合 B/S 结构的 ERP 系统框架如图1所示。

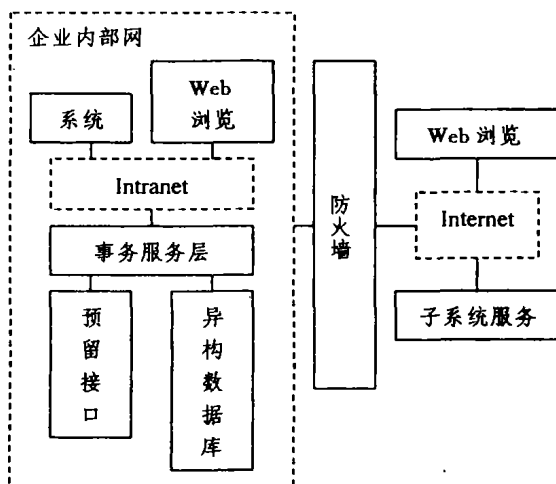


图1 ERP 系统结构框架

企业内部通过 Intranet 把相关子系统或浏览器服务联系起来,所有的事务请求通过事务服务层(中间件)达到对数据库访问的透明。事务服务层提供各种应用服务及 Web 服务并提供与其他系统(或预留)接口。企业 Intranet 通过软件防火

墙(或者其他安全措施)与 Internet 相连,通过 Intranet 与其他系统达到数据共享或提供浏览器服务。

3 ERP 中的关键技术

针对前面提到的关于 ERP 的特点,目前实施 ERP 软件开发一般都采用构件技术、软总线技术、中间件技术、异构数据库技术、安全机制等。下面将对这几种主要技术给予简要的描述。

3.1 中间件

传统的客户机/服务器计算模式中,将数据统一存储在数据服务器上,而有关的业务逻辑都在客户端实现,即所谓胖终端的解决方案,这种两层结构的模式大大阻碍着系统的发展。随着用户业务需求的增长及 Internet/Intranet 的普及,将以三层或四层体系结构取而代之。三层结构就是把用户端的业务逻辑独立出来,并与数据库服务器中存储过程合并在一起,构成应用层,以提高计算能力,实现灵活性。在这种结构中用户端仅仅是处理图形用户界面(GUI),而目前趋势是采用具有交互功能的浏览器,即形成瘦终端的工作方式,为此,中间又增加了一层,称为 Web 服务器层,形成了四层体系结构。

中间件可以保障应用信息的可靠传递以及达到商务构件的互连互通,并且能促成企业应用的完整集成,最终实现分布式应用的系统。中间件以自身的复杂换取了企业应用的简捷,屏蔽、疏通复杂的基础技术细节,使企业的应用开发、部署与管理变得轻松和谐。

图2表明了基于中间件的 C/S 计算模式。图中的客户和服务器部分均包含自己的中间件。因为中间件的基本目的就是保证客户端的应用或用户能够访问服务器端的各种服务,而不关心服务器端的差异性。如在数据库应用系统中,SQL 被设想用来访问本地或远端应用的关系型数据库。然而,大多数关系数据库供应商虽然也支持 SQL,但同时又加入了一些新的功能,这使得不同的产品得以区分,但又带来了潜在的不兼容性。

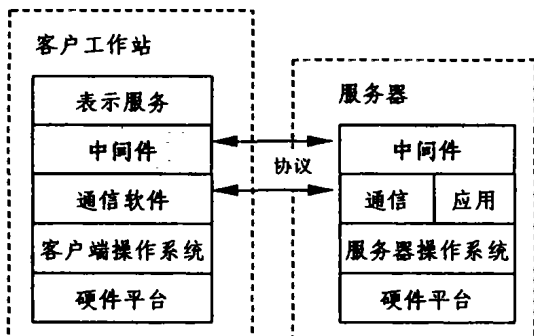


图2 基于中间件的 C/S 计算模式

中间件保证了分布式 C/S 计算模式的实现。整个分布式系统可以看作是一系列的应用和对用户可用的资源,用户不需要关心数据的位置或应用发生的真正地点。所有的应用有一套统一的应用程序接口(API)来完成。所有 Client 和 Server 应用平台的中间层负责“路由”客户请求给出合适的服务器。

根据中间件所起的作用及采用的技术,大致可将其分为以下五类:(1)基于数据库的中间件(2)基于 RPC 的中间件(3)基于 TP Monitor 的中间件(4)基于 ORB(Object Request Broker)的中间件(5)基于消息的中间件 MOM。

3.2 构件技术

综观 ERP 的发展历程,ERP 的发展与经济的发展和企业经营环境密切相关,同时企业的组织结构、产品品种、计划模式、业务流程都在不断地变化,客观上要求 ERP 系统必须具有适应这种变化的能力,而不能全凭无休止的二次开发满足这种需要。而软件构件应是面向对象技术的产物,它是一个封装的对象,具有特征属性、操作和事件,可以被任意第三方软件调用或融合,这就决定了它在企业重构或企业的动态管理中发挥着重要作用。

如前所述,ERP 软件是一个庞大的软件系统,必须在软件组织策划上考虑设计比较庞大的软件可重用模块库(类库),并对这些类库进行有效的组织、管理和使用,通过“搭积木”和“构件重组”实现不同行业、不同规模、不同管理模式的企业需要。避免对每个企业都重复从需求分析、详细设计、编码、测试、运行维护等这个软件生命周期,节约了人力财力又为企业快速占领市场赢得了宝贵的时间。从这种来自软件开发的视角而言,在 ERP 开发中使用构件技术也是个必然^[12]。

构件技术可以从多个层面上进行体现和应用,第一层次为构件开发工具,如 SUN 公司的 JAVA、IBM 公司的 Component Broker,通过他们构造构件服务器,或者为更深层次的构件信息系统,客户直接通过这个系统与数据库建立联系,避免应用系统的重复开发,同时便于系统的修改、功能增强和扩充等。第二个层次为目前流行的 4GL 应用开发工具,如 VC、VB、Delphi、Powerbuilder 等,他们通过 ActiveX、OLE、OCX、应用类库以及 Wizard 方式生成各种应用的可视化开发环境等实现软构件的重用,这些构件具有独立封装、与环境无关等特点,为提高应用系统的开发速度、增强系统可靠性和可维护性等起到了重用作用;第三个层次体现在应用系统功能组件的开发和应用系统功能设计方面,在实际的软件,特别是象 ERP 软件这样大型的系统开发中,仅停留在第二层次上的构件技术应用难以达到最实用的效果,特别是针对某类应用开发软件。

应用构件技术开发应用系统,要将系统的各部分做成独立的、可重用的模块,使开发新系统和修改原系统时能方便地组合或替换某些模块。而在系统设计时,根据业务流程将这些模块分为通用构件和领域构件,同时应该根据实际情况确定构件粒度的大小以避免出现构件的实际作用变小。但共同的目标都应当是支持各种硬软件环境、Internet 以及分布式应用等。

目前,构件与开放分布式系统模型理论已经在实际中得到了越来越广泛的应用。很多厂商和组织为了适应分布式计算的需求,纷纷推出了自己支持构件技术的标准和平台,当前应用较多的有以下三种技术规范或体系结构:CORBA、COM/DCOM、Java RMI。

CORBA(Common Object Request Broker Architecture)是由 OMG(Object Management Group)提出,得到了 IBM、Microsoft、Sun、HP、Oracle、DEC、Iona、Visigenic、VPM 等公司的广泛支持。OMG 的基本目标是开发实用的分布式对象技术及其对象管理规范,建立应用系统的通用集成框架,在分布异构的环境下实现基于对象软件的可复用、可移植和互操作。CORBA 规范^[13,14]是 OMG 用来解决分布、异构环境下“对象系统”之间互操作的问题。

COM(Component Object Model)/DCOM(Distributed COM)规范是 Microsoft 独家发布的构件对象模式技术规范。

DCOM 支持面向对象,系统中的软件元素以对象的方式存在,客户进程与服务器之间的交互通过类似于面向对象的 RPC 调用来实现,但它以微软平台为基础,不支持平台无关性。

Java RMI(Remote Method Invocation)则是 SUN 公司提出的用于分布式环境下实现不同 Java 应用程序之间通信的纯 Java 解决方案,可使应用程序开发者直接调用远程对象,而不必关心底层的实现细节。

比较而言,COM/DCOM 和 Java RMI 都是面向特定的平台或语言,而 CORBA 独立于语言与平台,是不同软件对象之间交互的信息总线,具有一定的优越性。

3.3 软件总线

所谓软件总线,是指面向对象的为多种计算机语言编写的多个、多种类型的软件功能部件(对象)服务的一组虚拟的数据信息传输线。这组虚拟的数据信息传输线是软件,是一组通用的标准集成软件功能部件(对象)的接口界面。它是计算机操作系统与各种集成功能部件(对象)之间或集成软件功能部件(对象)之间进行数据传输与联系的虚拟公共通道和接口界面,是一种软件复用的开发工具。

软件总线的基本思想^[15,16]是将各种软件集成块及软件分离元件集成在一起,组装成软件插件板,插接到软件总线上,即可与其他插接在软件总线上的软件插件板组成功能强大的新的软件系统。这就要求所有的可复用软件都具有标准化、通用化、系列化、模块化和集成化的功能。我们所说的软件集成块和软件分离元件就是符合标准化、通用化、系列化、模块化和集成化的可复用软件,以便组成软件构件库,即可复用软件库,储存各种可复用软件资源。

软件总线是一组规定的软件模块功能的集合,应具备如下功能:通信功能、软件界面接口功能、总线的管理控制功能、安装、卸载功能。

软件总线的对象是各种软件构件库中的软件集成块和软件分离元件,取出所需的各种软件构件组装成新的集成软件系统或集成块,再安装到软件总线上或安装到某构件库中。同时,可以从软件总线上和各构件库中下载某些软件构件功能。

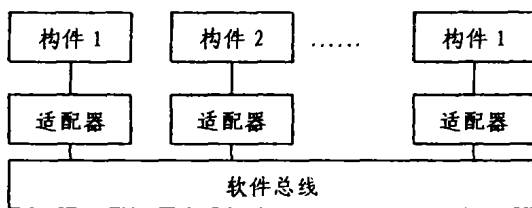


图3 软件总线模型

软件总线结构可用来解决构件之间的交互问题,图3描述了软件总线模型。

构件对象同它的适配器进行交互,从适配器往软件总线传递构件的对象引用,对象引用用来指定和标识一个服务对象的信息。软件总线屏蔽了构件对象的位置、通信机制等,在交互过程中提供:为客户请求寻找正确的对象、准备对象能够接受客户请求以及传输组成客户请求的数据报文等机制。

3.4 异构数据库

在 ERP 系统中,数据库技术是不可缺少的关键技术之一^[17~19],由于各个企业具体情况的不同,特别是要兼容企业现有软件(比如提供接口)数据库的时候就要考虑异构数据库的读写。基于数据库的中间件从某种意义上解决了这个问题。

基于数据库的中间件提供了一系列应用程序接口 API,从而允许应用程序同本地或异地的数据库进行通信。应用程序通过中间层而不考虑操作系统及网络来访问数据库达到访问数据库的透明。

ODBC、JDBC 都是基于数据库的中间件标准。通过 ODBC 访问数据库的方式是绝大多数应用程序使用数据库的方式,它通过使用驱动程序(driver)来提供数据库的独立性,而驱动程序与具体的数据库有关,它是一个用以支持 ODBC 函数调用的模块(通常是一个 DLL),应用程序通过调用驱动程序所支持的函数来操作数据库,若想使应用程序操作不同类型的数据库,就要动态地链接到不同的驱动程序上。ODBC 具有良好的数据库独立性,它可以避免应用程序对不同类型数据库使用不同的 API,通过 ODBC 可以使得数据库的更改变得非常容易,因为对应用程序来说这只需改换一下驱动程序。JDBC 实际上就是一系列用于特定数据库的 Java 类库,它源于 ODBC 体系结构。

现在,Microsoft 又提出了 OLE-DB,OLE-DB 提供了不同数据源的统一的访问点。OLE-DB 的目标是提供通过 OLE Automation 来访问多种数据库,或在应用程序和数据库之间提供一个 COM 层,通过 COM 层的对象访问数据库。

在基于数据库的中间件领域中,目前还提出了应用分割技术,即将用户的一些应用逻辑放到中间层,为客户机“减肥”,这也为 NC(Network Computer)等的引入打下了基础,并增强了应用程序的处理性能、安全性和并发性。目前,很多数据库前端开发工具都支持应用分割技术。

3.5 安全机制

Intranet 网一旦连接上了 Internet 网,其安全性就受到了考验,鉴于网络安全性方面的考虑,用于安全方面的费用可能是接入 Internet 网除线路开销以外的最大投资。在 ERP 系统中,系统安全包括两个方面,一方面(主要)企业内部 Server 严禁企业外部网络对其有意无意的恶意攻击,另一方面要限制企业内部的各个部门在自己的使用权限下进行操作^[20,21]。

对于前者,通过对数据通讯链路进行加密、监听、通用身份验证系统和防火墙产品等为网络安全与合法使用提供了保证。当然,面对来自网络的恶意攻击,上述产品都只是管理员的工具,勤勉、敬业、高素质的网管人员才是 ERP 系统安全运行的最终保证。

对于后者,通常作为面向用户、开放的操作平台,ERP 系统为不同的部门提供不同的权限,不同操作权限的部门只能在自己的权限范围内进行操作比如对数据的增、删、改、浏览和打印等。通常 ERP 的软件做法是采用多级多元多视图的做法达到这个目的。所谓多级就是超级用户通过为用户设置不同的级别使其具有相应的操作权限(也称为软件分发技术);所谓多视图是指不同操作级别的人员所操作的人机界面也不一样,因而具有不同的信息访问范围。多元是指超级用户可以设置更趋个性化的人机界面。

4 基于 SAP 平台的 SAP R/3

如前所述,ERP 是一个复杂、庞大的计算机信息管理(控制)系统,对于具体某一个企业还有自身的特点,所以根据具体情况度身定制是必须的。在整个系统的设计过程中,必须紧密结合企业管理思想、系统集成、系统分析等技术^[22]。

SAP R/3 系统是由德国 SAP 公司开发的,是目前先进的和广泛应用的 ERP 系统^[23~26]。该软件系统基于三层 C/S 体

系结构,可以为大中型企业提供从生产到销售等一系列过程的整体解决方案。R/3系统所支持的功能是非常多的,内容包罗万象,为了能够使得 R/3系统具有高度的灵活性以及可集成性,R/3系统提供了系统定制这项强大的功能,根据企业的具体业务需要而取舍。当然,由于在某些特殊的环境下,系统定制不能够解决企业的具体情况,那么需要利用 R/3系统的开发平台以及所提供的 ABAP/4(Advanced Business Application Programming/4)编程语言来解决特殊的问题。因此也有人称其为经营操作系统(平台)。作为一个平台,它充分利用了现有的先进的计算机技术包括前文所说的构件技术、中间件技术和软总线技术。从系统结构的角度来看,SAP R/3是有一系列中间件和构件层组合起来的功能强大的开放式应用平台^[20,27],其系统结构如图4所示。

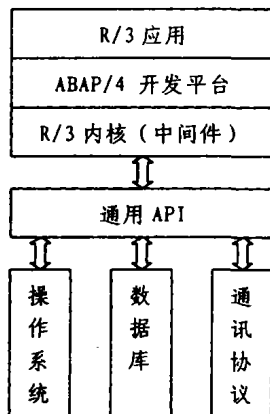


图4 SAP R/3系统结构

SAP R/3内核提供一系列程序和工具,通过中间件与异构操作系统、异构数据库、异构通信协议等接口,达到访问的透明性。

R/3中间件使用通用API能够与操作系统、数据库、通信协议交互并为ABAP/4开发平台提供服务,在此平台基础之上开发出R/3应用系统。

从市场行情来看,基于SAP R/3系统进行ERP系统开发呈上升趋势。比如在国内,SAP公司在许多院校比如上海交大设立SAP实验室进行相关科研和技术支持,同时积极与相关行业联手形成“套餐化”实施,比如2001年1月29日,SAP、Intel和长城集团联手结成所谓的“一体化信息技术和服务方案供应商”,因此,近几年SAP在国内的发展将愈来愈迅猛。除此工具而外,还有工具:Baas、PeopleSoft、Oracle应用程序、JDEdwards和QAD等。

结束语 随着生产技术的提高,ERP系统不再仅停留在传统的以物料供需平衡为出发点,现代化的ERP系统必须以信息技术为核心达到企业数据的共享。这就要求ERP系统应当是包含各种先进技术的先进的综合信息管理系统,以便能更加符合企业生产的要求。

本文对ERP目前国内外的发展概况和关键技术进行了介绍,并着重介绍了目前比较先进的和应用广泛的基于SAP开发平台的SAP R/3系统。从目前的发展而言,ERP将以客户/服务器分布式结构、多数据库集成与数据仓库、面向对象方法、构件技术、软总线技术、中间件技术和Internet/Extranet等为核心技术,并将与相关子系统比如制造执行系统

MES、车间层操作控制系统SFC和物流管理系统更紧密地结合,形成实时化的ERP/MES/SFC系统。对于本国内的ERP软件产品,由于国内企业特别是中小型企业由于规范不统一导致了具体情况不相同,所以度身定制的ERP软件将更适合中国国内的企业商情。我们目前正在完成的基于三层结构的用JAVA和XML语言编程实现的北海银河科技有限公司电子厂的ERP系统采用了本文介绍的构件技术、中间件技术和面向对象技术等取得了明显的效果。

参考文献

- 1 Davenport T H. Mission Critical: Realizing the promise of enterprise systems. Harvard Business School Press, Boston, MA, 2000
- 2 黄健强,等. 基于Web的分布式MIS的软件体系结构. 计算机科学, 1999, 26(6)
- 3 Everdingen van Y, Hillegersberg van J, Waarts E. ERP Adoption by European midsize companies. Communications of the ACM, 2000, 43(4): 27~31
- 4 Busse T. ERP market will reach \$ 66 billion by 2003. AMR says. InfoWorld Electric, 1999(8)
- 5 Edwards M. The clamor for hosted application. Communication News, 2000, 37(1): 94~95
- 6 Gilbert A. ERP vendors look for rebound after slowdown. Informationweek News, 2000, 14
- 7 Harney J. Hosted ERP: Who offers what? And how?. Inform, 2000, 14(1)
- 8 张毅,张清发,等. ERP参考. <http://www.fawei.com/erp/index.html>
- 9 <http://www.erp.com.cn/index.asp>
- 10 <http://www.thinkertech.com.cn/3-1.htm>
- 11 [德]约瑟夫, 萧塔纳, 祁国宁. 制造企业的产品数据管理: 原理、概念、策略. 北京: 机械工业出版社, 2000, 6
- 12 Kim B-O. Component-Based ERP Design in a Distributed Object Environment. www.sei.cmu.edu/cbs/icse99/papers/20/20.pdf
- 13 OMG. The Common Object Request Broker, Architecture and Specification, 1999
- 14 OMG. CORBA Services, Common Object Services Specification, 1998
- 15 Pinaroc J. ERP Market in Asia still viable. Newsbytes, 2000, 18(2)
- 16 [美]Robert Orfaill Dan Harkey, Jeriedwards. Instant CORBA
- 17 李建中, 高宏. 一种数据仓库的多维数据模型. 软件学报, 2000, 11(7): 908~917
- 18 Bell D, Grimson J. Distributed Database System. Addison-wesley, 1992
- 19 蒋旭东, 冯建华, 等. 并行数据仓库的研究. 计算机科学, 2001, 28(3)
- 20 周旋(译). SAP R/3技术与实现. 北京: 机械工业出版社, 2001, 3
- 21 真虹. 综合物流与信息管理. 上海: 上海科学技术文献出版社, 2000, 12
- 22 张然, 钱德沛, 栾钟治. 基于JDBC技术的Web数据库集成. 计算机科学, 1999, 28(8)
- 23 Watson E, Rosemann M, Stewart G. An Overview of Teaching and Research Using SAP R/3. In: Proc. of the 5th Americas Conf. on Information Systems, Milwaukee, Aug. 1999
- 24 Unigraphics Solutions, Inc. Information manager integration TOOLKIT (ITK) student guide [CP/CD]. 1998
- 25 Burwen M P. ERP, BI and E-Commerce: Where are the Winners?. DM Review Magazine, 2000(7)
- 26 Becerra-Fernandez I, Murphy K, Simon S. Enterprise Resource Planning: Integrating ERP in the Business School Curriculum. Communications of the ACM, 2000, 43(4)
- 27 SAP. Corporate Profile, Accessed August 1, 2000 at <http://www.sap.com>