

基于 J2EE 技术的业务基础架构平台框架研究

J2EE Based Business Software Infrastructure Framework Solution

王青国/WANG Qing-guo¹,孙运全/SUN Yun-quan²

1. 苏源集团江苏信息技术有限公司,南京 210018

2. 江苏大学电气学院,江苏镇江 212013

1. Jiangsu Suyuan Information Technology Co. Ltd, Nanjing 210018, China

2. Jiangsu University, Zhenjiang 212013, Jiangsu Province, China

[摘要] 对目前业务基础架构平台领域的应用现状进行了详细的分析,结合目前大型企业管理软件的开发与应用,提出了基于 J2EE 技术的业务基础架构平台的框架结构,并对软件架构各个层次所采用的技术进行了深入研究,给出了一个基于 J2EE 技术的业务基础架构平台的具体实现。研究成果在电力企业管理信息系统中得到了一定规模的应用,并取得了很好的经济效益。

[关键词] 业务基础架构平台;J2EE; BPEL; SOA; 业务对象; Web 服务

[中图分类号] TP311.52

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2006)03-0071-05

Abstract: This paper investigated the current status of business software infrastructure application. According to the software requirements of large-scale enterprise management system, the authors designed a framework of J2EE based business software infrastructure. This paper also researches on in detail the implementation technology of the framework. The implemented framework was used in several projects of electric power enterprise management information systems and markedly reduced the cost of software development and maintenance.

Key Words: business software infrastructure; J2EE; BPEL; SOA; business object; web services

CLC Number: TP311.52

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2006)03-0071-05

1 概述

随着软件技术的迅速发展,特别是中间件技术的迅速发展,传统的“操作系统+中间件+应用软件”的软件体系正在快速解体,取而代之的将是“操作系统+软件基础架构平台+业务基础软件平台+应用软件”这种全新的软件体系结构^[7]。

业务基础软件平台的概念是最近几年才出现的,并且在软件界越来越流行,对软件产业产生着巨大的影响。目前,关于什么是业务基础软件平台,还没有一个统一的、被广泛认可的标准,计世资讯(CCW Research)认为,软件平台是用来构建与支撑应用软件的独立软件系统,是可以相对独立地用来构建与支撑应用软件的、符合一定标准的工具集,而业务基础软件平台是一种以业务为导向和驱动的、用来快速构建复杂应用系统的软件平台^[7]。由此可见,业务基础软件平台的实质是将复杂的应用软件系统进行分层,把不同的软件成分分配到不同的层次上。

国内对业务基础软件平台的研究和应用目前还处于一个比较低的层次,特别是国内一些软件开发企业盲目地追随,对其体系结构、内涵理解比较肤浅,往往把业务基础软件平台与软件基础架构平台(中间件)、快速软件开发工具、在一定程度上可配置的应用系统相混淆。在技术层面上基本采用传统的技术,对于目前流行的分布式多层体系结构,各种行业标准支持得不够。本文结合大型企业管理信息系统的开发与应用,详细地阐述了一个业

务基础软件的体系结构设计与实现,结合目前最先进的 J2EE、XML、Web Services 等技术,设计了一个业务基础软件平台的结构。

2 系统总体结构设计

业务基础架构平台是处于通用的软件基础架构平台(中间件)和应用软件系统之间的一个新软件层次,它利用软件基础架构平台为应用软件提供更高层次的、针对业务的服务,是一种以业务为导向、可快速构建应用软件的平台。它解决了管理软件的业务描述以及操作系统、软件基础架构平台之间的交互管理问题,同时它屏蔽了技术细节,使开发人员能够集中精力关注应用软件开发中具体的业务逻辑,摆脱技术细节的困扰,从而大大地提高了应用软件开发效率。业务基础架构平台将各种应用管理软件中通用的业务部分,例如单点登录、数据统计分析等抽取出来,作为平台提供的服务,当新的管理软件开发时,就避免了对这些功能模块的重新设计和开发。业务基础架构平台所处的软件层次如图 1 所示。

从图 1 可以看出,业务基础架构平台是建立在软件基础架构平台之上的,所以其实现的技术和体系结构必然与之所依赖的软件基础架构平台密切相关,本文设计的业务基础架构平台在系统结构设计和采用的技术设计上主要考虑跨平台、J2EE 架构、面向

收稿日期:2005-10-09

作者简介:王青国,男,南京市云南路 31-1 苏建大厦 14 楼苏源集团江苏信息技术有限公司,工程师,主要研究方向为企业管理信息系统软件的研究与开发;E-mail: wang_qingguo @sohu.com

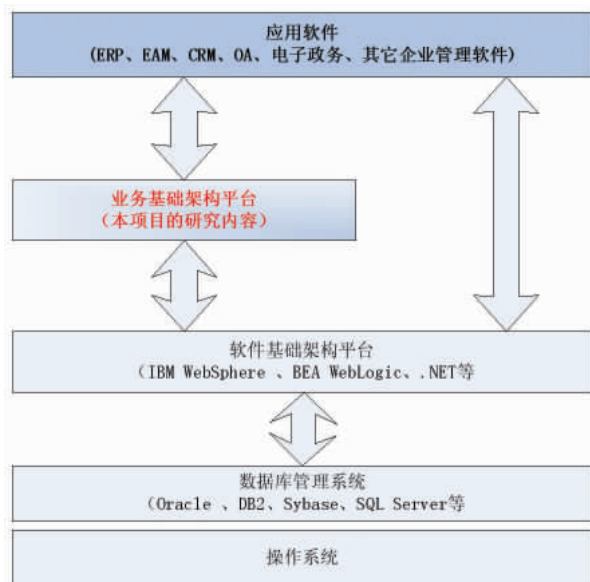


图 1 业务基础架构平台的层级示意图
Fig. 1 the layer of the business software infrastructure

服务体系结构、XML 技术、Web Services 技术、工作流技术等目前软件发展的重点方向。在所采用的技术路线上选择 J2EE 的体系结构,在技术实现上综合采用 EJB、JMS、XML、Web Services、工作流等多种先进的技术。力求开发出一个先进、开放、标准、安全、稳定、高效的业务基础架构平台。随着 J2EE1.4 平台规范的推出[1],其对 Web Services 的创建、部署提供了丰富的支持,使得 J2EE 成为企业开发具有面向服务体系结构应用的首选。

采用面向服务的体系结构(SOA)^[2,3],使系统的不同模块以原子服务的形式提供服务,在系统实现上采用组件化的设计方法,使系统的不同模块松散耦合,易组易分,力求提供高度灵活的结构。系统采用服务总线的系统结构,一个个的服务(模块)通过总线集成在一起,利用本平台开发的应用系统通过总线访问平台的各种服务,外部开发的系统也可以方便地通过总线插入到系统之中。系统服务提供 Web Services、JMS 等形式的对外接口,高度标准化并具有高度的可扩展性。Web Services、JMS 等都是标准化的技术,容易实现大规模的、复杂的、分布式的应用系统^[2]。

3 系统功能设计

一个完整的业务基础架构平台所应该提供的功能是从大量应用系统中总结和抽象出来的,需要经过对各种各样的、不同类型的、不同行业的应用系统进行仔细地分析、研究,抽取其共性才能确定。业务基础软件平台的功能必须是必要的、完整的,能够覆盖大多数应用软件的需求。同时,由于平台不同的功能模块之间必然存在复杂的依赖关系,因而系统的功能体系结构必须采用合理的方式进行组合。

一个业务基础架构平台应有一系列的业务元素构件组成。这些业务元素构件是与行业无关的,它们具有相同的软件形态。一个业务基础架构平台应为企业应用软件提供全面支持,帮助企业成为紧密协作的整体,实现高效的业务流程控制,使企业在运营效率和响应速度方面实现突破,并适应组织内持续完善的变革,具有融合性、集成性、面向业务、可扩张性、客户需求个性化、跨平台性和技术无关性等特点。

在总结分析了大量各类企业应用系统的基础上,设计出业务基础架构平台产品,具有以下主要功能,可以满足大多数企业管理类应用软件的开发需求。

3.1 可插入式应用系统运行期框架^[2]

可插入式应用系统运行期框架 (PRF, Pluggable Runtime Framework),是一个业务基础架构平台的基础,为其它模块提供基本的运行环境支持。框架必须具有良好的结构,可以方便地增加其它功能组件,为其它功能模块提供集成接口和接入服务。另外,运行期框架必须提供系统的核心服务。

本项目的运行期框架具备以下特点。① 跨平台性。平台的运行期架构必须是跨平台的,不但要跨操作系统平台和数据库平台,还要支持目前所有主流的 J2EE 应用服务器。② 灵活性。平台的运行期框架必须是灵活的,具有可插入式的结构,不同的功能模块(包括平台模块和二次开发的应用模块)能够方便地集成到运行期框架中。③ 个性化。运行期框架必须具有高度的个性化功能,在不修改系统代码的情况下,系统应该具有高度的可配置性,以满足不同类型的应用系统的要求。

通过可插入式应用系统运行期框架,框架客户端并不直接调用业务组件实例,而是通过由可插入式应用系统运行期框架提供的远程对象接口调用。可插入式应用系统运行期框架的职责主要是实现插件的交互,为插件提供信息来实现操作并管理其生命周期。当执行客户端请求时,容器的框架依赖于外部的其它服务功能块、命名服务、交易服务、安全服务和资源管理。与传统的分布式系统构架不同的是,可插入式应用系统运行期框架在组件的部署描述文件中声明了外部属性。虽然可插入式应用系统运行期框架担当的是和元数据信息的通讯作用,它在部署服务中显示出的外在独立性和其它的服务具有很大的不同。这意味着它的信息在部署期时就被放入容器中了。可插入式应用系统运行期框架是一个层构架模型,在顶层实现的是插入式实现组件,容器位于中间层,插入接口位于最底层。

3.2 业务对象管理^[1,3]

业务对象就是各类应用系统中管理的主要内容,是现实世界中事物的抽象,例如人员、汽车、厂房等都是业务对象。在传统的软件开发方法中,软件开发人员和最终用户之间很难有一致的语言,这些对象在软件中是以一个个用户无法理解的类或数据库表的形式体现的,不但用户不能理解,而且开发人员需要花费大量的时间和精力进行业务对象与软件实体的对应关系设计和代码实现。

业务对象管理技术主要包括业务对象的定义、持久化、访问服务、缓存、日志等技术的研究和实现。本文研究的业务对象管理技术,通过统一的方式对这些业务实体进行管理,使最终用户和软件开发人员对系统达成一致的认识,支持业务对象的持续修改完善,使应用软件的开发避免底层的数据库操作。系统提供业务对象建模工具,使最终用户和应用软件开发人员在开发的早期阶段开始建模并可以见到运行期效果,通过平台提供的定义良好的编程接口(API),开发人员可以方便地对各种业务对象进行操作,同时业务对象管理也是平台其它模块的基础。

3.3 应用系统安全管理^[1,6]

一般大型企业管理信息系统的安全管理应该包括以下内容。

- ① 用户身份认证技术。平台将提供可配置的多种用户身份认证方法,主要包括:用户名+密码的认证方法;基于域用户的认证方法;基于第三方认证技术的认证方法(例如电子密钥、PKI 卡等)。
- ② 授权管理。系统提供基于角色的授权管理方法,提供分级授权的管理方式,实现在功能、操作项目、数据等多个层次上的授权管理。
- ③ 单点登录。平台将提供单点登录技术的实现,多个利用本平台开发的应用系统可以实现单点登录。
- ④ 数字签名。系统提供数字签名的实现接口,满足高安全等级应用系统的需求。
- ⑤ 审计跟踪日志。系统提供对重要操作的审计日志支持。

3.4 基于 BPEL 的工作流管理^[2,5]

业务流程管理是任何一个企业应用系统的核心功能之一,利

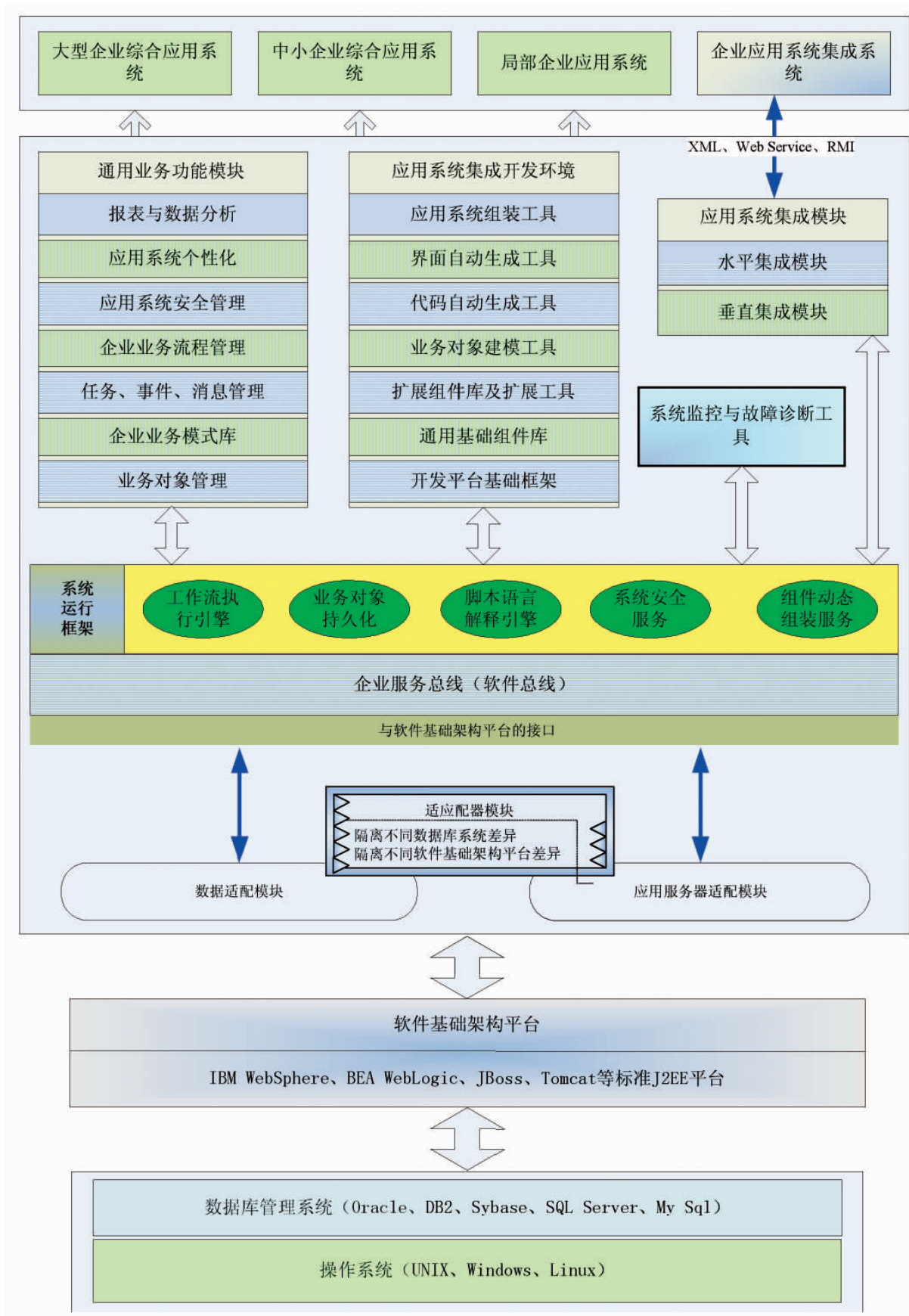


图 2 业务基础架构平台的结构示意图

Fig. 2 the static structure of the business software infrastructure

用 workflow 技术可以实现企业业务的流程化,帮助企业快速地规范企业的管理流程,提高企业的管理效率,有效地实现企业的业务流程监控和分析,帮助企业不断地改进业务流程。

业务流程执行语言(BPEL)是目前业务流程建模语言领域的最新技术和实施标准,在业务流程建模过程中使用这些机制或语言建立的模型,在系统设计和实现过程中会更容易加以利用。本项目拟研究和开发符合工作流标准组织(WFMC)定义的标准的、适合中国特色的工作流管理平台,采用 BPEL 作为业务流程描述和执行语言。

工作流管理包括业务流程执行引擎、工作流定义工具、工作流管理客户端 3 个主要部分,可以完成业务流程的定义、执行、分析统计等所有的工作,并与系统的安全管理模块紧密配合,实现包括分支、同步、自动执行、人工干预、流程嵌套、模拟执行等复杂功能在内的工作流管理能力。工作流管理系统应该具有灵活的体系结构和开发的接口,能够方便地与平台的其它模块以及外部系统进行集成,对外提供 Web Services 和 JMS 调用接口。

3.5 应用系统集成技术^[3]

应用系统集成已经成为企业应用系统开发中的一个重要方面,现代的应用系统开发在一定程度上就是应用系统集成。一个好的应用系统需要实现与遗留系统的良好集成,实现数据资源和软件资源的重复利用,同时又需要为其它系统留有开发的接口。目前,在企业应用系统集成(EAI)领域已经有很多技术研究,但一般主要针对不同的应用场合和方面,例如针对数据集成的技术等。但是,还没有一个针对企业应用系统的集成成熟产品。

一个业务基础架构平台将实现基于服务总线的应用系统集成技术框架,不但实现本系统内部不同模块、建立在本平台之上的不同应用系统之间的集成,还实现与外部其它系统之间的集成。

应用系统集成技术在成熟技术的基础上,充分考虑技术的先进性、标准性、开发性,在技术实现上采用基于 SOA(面向服务的系统架构)的技术,对外部提供不同形式的接口,以实用性为主要目标。Web Services 技术为实现企业应用系统集成提供了良好的技术基础,并且日趋成熟,应该作为应用系统集成的主要技术。

3.6 脚本解释与报表技术^[4]

报表是各类应用软件中必不可少的功能之一,报表技术与数据分析技术作为整个平台的一个重要组成部分之一,应该与业务对象管理密切配合,实现各类报表的定义、预览、导出、打印等功能,同时提供对数据进行各种分析的功能,以曲线、柱图、饼图等形式显示分析结果。在满足各类应用系统报表管理需求的基础上,实现部分的商业智能功能,为企业数据的综合查询、分析和辅助决策提供支持。本项目将要研究和开发的报表模块将与系统的企业模块紧密集成和配合,在最大程度上提供使用的方便性和可扩展性。

C++, Java 等程序设计语言是软件开发人员的语言,编写的代码要通过编译并重新发布才能运行,在一定程度上限制了应用系统的扩展。脚本语言是解释执行的,不需要重新编译和发布,为系统的扩展和二次开发提供了有力的手段。脚本解释引擎将为系统提供更灵活的扩展方式和二次开发能力,本平台将提供脚本解释功能,通过设计良好的接口,使得脚本可以方便地访问系统的各种接口和对象。本模块的目标是使二次开发人员、软件服务人员甚至最终用户可以方便地对系统进行扩充,包括实现一些新的功能和一些功能进行客户化。

3.7 二次开发工具技术

二次开发工具是赋予业务基础架构平台生命力的重要功能。业务基础架构平台提供的是公共的、基础的功能,但这些功能并不是可以提交给用户的最终软件产品,不能单独在任何一个企业运行而满足业务目标。应用软件开发人员需要利用此平台构建出

具体的应用软件系统,并部署到最终用户那里运行,才能最终体现平台的价值。

二次开发工具主要供具体的应用软件开发人员使用,完成具体业务功能的开发。其主要功能包括:业务对象建模、业务流程建模、系统功能建模、自动代码生成、代码调试等。Eclipse 技术是目前软件开发工具的事实标准框架,其标准的系统架构和开放的扩展接口,使得其在软件开发工具平台中得到了广泛的应用。所以本文设计的二次开发工具建立在 Eclipse 框架基础之上,既可以作为独立的工具使用,也可以与目前大部分基于 Eclipse 开发工具结合使用,为应用系统开发人员提供方便、易用的二次开发工具支持。业务基础架构平台的结构示意图如图 2 所示,系统的运行期结构示意图见图 3。

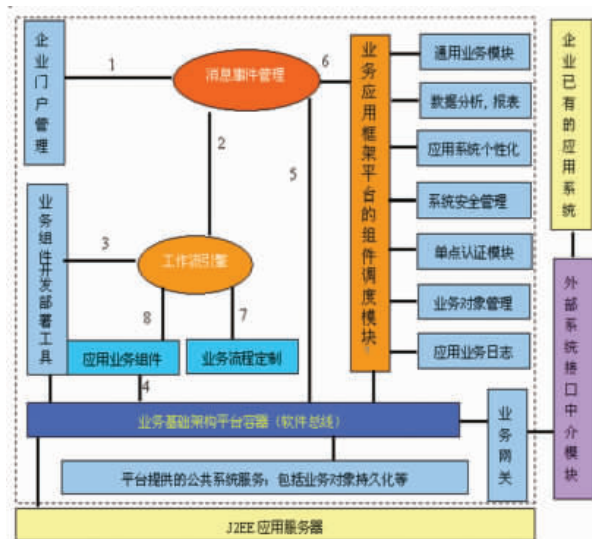


图 3 业务基础架构平台的运行期示意图
Fig.3 the runtime structure of the business software infrastructure

4 结束语

随着业务基础架构平台软件层级概念的出现,国内外很多软件开发企业纷纷投入大量的资金和人力进行相关产品的研究。国外的厂商 IBM、BEA 等在软件基础架构平台方面的技术实力比较雄厚,但在应用软件层次并没有多少优势可言,特别对国内应用软件的现状、需求、技术特点了解不深,很难在短期内推出适合我国国情的产品。

因此,研究和开发一个基于 J2EE 技术的、跨平台的、符合面向服务体系结构(SOA)的,综合采用 XML 技术、组件技术、Web Services 技术、工作流技术的,符合中国特色的业务基础架构平台产品具有重要的意义;对于促进我国应用软件产品的开发水平和应用水平,具有重要的推动作用;有助于解决目前国内软件产业的基本矛盾,即“不断增长、日益复杂的应用需求与落后的软件生产力之间的矛盾”。

本文结合笔者多年来在大型企业管理软件开发中积累的经验,认真分析了目前国内在“业务基础架构平台”领域的研究和应用水平,结合目前流行的软件开发技术,对一个业务基础架构平台的总体结构、具体功能、实现技术等进行了比较详细的研究和阐述,并结合电力行业管理软件的应用实际,成功开发出了基于 J2EE 技术的业务基础架构平台,在电力企业管理信息系统中得到了一定规模的应用,并取得了很好的经济效益。

企业价值运动过程“心电图”分析

Cardiogram Analysis for Enterprise Value

张文贤/ZHANG Wen-xian¹, 傅 颀/FU Xin^{1,2}

1. 复旦大学管理学院, 上海 200433

2. 浙江财经学院, 杭州 310012

1. School of Management, Fudan University, Shanghai 200433, China

2. Zhejiang University of Finance & Economics, Hangzhou 310012, China

[摘要] 从价值创造的角度入手,将企业价值运动过程比拟为心脏动态的波动过程,构造“企业价值运动过程心电图”的管理模型,初步形成企业价值创造系统分析框架。以价值链理论为主线,介绍了以传统的自由现金流为基础的价值链和以平衡计分卡为基础的价值链,运用鱼刺图工具将价值运动过程的驱动因素逐步分解,探究人力资本在价值创造过程中的贡献作用。

[关键词] 价值运动;心电图;驱动因素

[中图分类号] F014.31, F270.7

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-7857(2006)03-0075-06

Abstract: The author compares the capital returns change process as heart-throb, puts forward the management model “cardiogram of the capital returns production process” and constructs the system of firm’s value creation. Based on the value chain theory, This paper introduces the traditional FCFF value chain and Score-Balance Card value chain, decomposes the value drivers by making use of fish bone photograph, and discusses the significance of intellectual capital’s contribution to capital gains.

Key Words: value change; cardiogram; value driver

CLC Numbers: F014.31, F270.7

Document Code: A

Article ID: 1000-7857(2006)03-0075-06

价值观念从人类社会有史以来就已存在,并伴随历史进程不断变化发展。Kluckhohn 早在 1951 年就曾定义:“价值是一种外显的或内隐的有关什么是‘值得的’看法,它是个人或群体的特征,它影响人们对行为方式、手段和目的的选择。”^[1]经济学家对价值的探讨从经济学创始时就已开始,从早期的重商主义,到近期和现代的经济学,仍旧方兴未艾。论文从价值创造的角度入手,将企业价值运动过程比拟为心脏动态的波动过程,构造“企业价值运动过程心电图”的管理模型。以价值链理论为主线,介绍了以传统的自由现金流为基础的价值链和以平衡计分卡为基础的价值链,运用鱼刺图工具将价值运动过程的驱动因素逐步分解,探究人力资本在价值创造过程中的贡献作用。

1 价值创造问题

1.1 马克思关于价值创造的观点

马克思认为,创造价值的源泉是活劳动,而提供活劳动的是劳动者。活劳动的耗费既决定了商品新价值的质,又决定了商品新价值的量。活劳动具有二重性:一方面作为有用的具体劳动形成了商品的使用价值;另一方面作为一般的抽象劳动创造了商品的新价值。

活劳动作为劳动者的劳动能力,就是指人的身体内存在的一种能力,包括体力与智力。马克思对此做了精辟的表述:“我们把劳动力或劳动能力,理解为人的身体即活的人体中存在的、每当人生产某种使用价值时就运用的体力和智力的总和。”^[2]然而,人的劳动能力并不等同于人力资本,劳动力只有转化为一种能带来

收稿日期: 2005-12-10

作者简介: 张文贤,男,上海邯郸路 220 号复旦大学管理学院,教授,主要从事会计理论、人力资源和市场营销方面的研究;

E-mail: search.me@263.net

参考文献 (References)

- [1] SUN MICROSYSTEMS, Inc., J2EE 1.4 Specification-Final Release [OL]. <http://www.java.sun.com>, 2003-11-24.
- [2] OSCAR ADINOLFI, MARTIN KEEN. WebSphere Business Integration Server Foundation V5.1 Handbook [OL], 2004-11. <http://www.redbooks.ibm.com>.
- [3] MARTIN KEEN, Patterns: Implementing an SOA Using an Enterprise Service Bus [OL]. 2004-07. <http://www.redbooks.ibm.com>
- [4] APACHE SOFTWARE FOUNDATION. Bean Scripting Framework

[OL]. <http://akarta.apache.org/bsf>.

- [5] TONY ANDREWS, FRANCISCO CURBERA. Business Process Execution Language for Web Services [OL]. 2003-05. <http://ifr.sap.com/bpel4ws>.
- [6] 孙延鹏,等. 基于 WS-Security 的 Web Service 模型的安全性实现 [J]. 计算机应用与软件, 2005, 5: 30-32.
- [7] 徐萍,等. 软件产业新族群扫描 [J]. 计算机世界报, 2004, 34: 14-16.

(责任编辑 李慧政)