

面向应用整合的三层体系架构税务软件系统建设

南京市地方税务局计算机中心

摘要:本文以南京地税金力四期系统的建设实践为例,对三层架构在信息系统中的应用和面向应用整合的架构技术特性进行了分析,并针对整个架构实施的重点部分做了介绍,希望为税务行业类似的系统建设提供一些参考。

关键词:三层架构 应用整合 金力四期

近年来,我国税务行业信息化建设取得了很大进展,信息技术已经被广泛地应用于税收管理的各个领域。税务行业的信息化建设已经从早期的“分功能应用”进入到目前的“应用整合”。在这样的背景下,如何着手改造、整合信息系统成为了税务信息化发展的重要课题。

下文围绕应用整合来具体分析南京地税金力四期的体系架构,供读者参考。

1 金力四期体系架构分析

1.1 基于 J2EE 的三层体系架构分析

金力四期的基础体系架构采用了三(多)层架构。三(多)层软件架构是传统的两层 C/S 体系架构的发展,代表着企业级应用的未来。它将用户交互界面、业务处理逻辑和数据管理分离和独立,引入了一个新的概念——应用服务器,并结合分布对象技术形成了客户机/应用服务器/数据库服务器的多层分布体系结构。如图 1 所示。

整个业务处理过程分为三部分:第一层是表示层,提供用户与系统的交互界面;第二层是逻辑层,负责业务逻辑的实现,是表达层和数据层的桥梁,它接受表示层的用户请求,根据应用逻辑将请求转化为数据库请求后与数据层交互,将返回的数据传送给表达层;第三层是数据层,负责数据的存储、访问及其优化。三层结构中的各层进一步细分就可以构成为多层架构。

目前,三/多层体系架构主要有 J2EE 和 .Net 两种实现模式。.Net 只能运行在 windows 平台上,而 J2EE 是基于 JAVA 的开放式平台,适合开放系统的构建。为了满足金力四期应用整合的目标,金力四期系统最终

确定了以 B/S 为主 C/S 为辅(主要是遗留系统)的基于 J2EE 的三(多)层软件架构。同时在基本的 J2EE 架构基础上进行了大量的扩展,进一步完善了各层的功能。

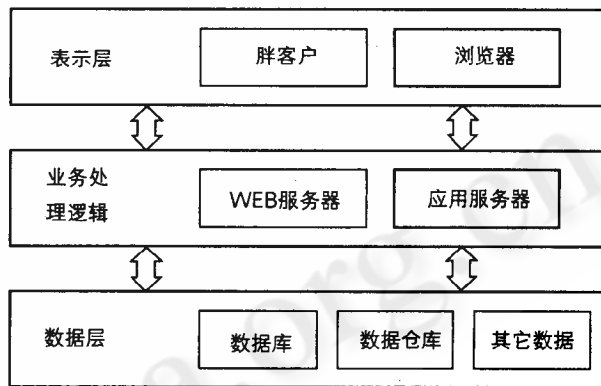


图 1 多层分布体系结构

1.2 金力四期面向应用整合的架构建设策略

金力四期系统的三层体系架构不同于单一系统的三层架构,为了实现应用整合,在基本的 J2EE 架构基础上进行了大量的扩展,定义了一些新的元素,如 HADS(历史归档数据存储)等。在架构的各层设计上着重解决了应用整合的几个关键问题,即“流程整合”、“数据集中”和“统一服务”,同时该架构实现了统一的“管理、安全和维护策略”,使金力四期在整体上达到了应用整合的目标。

(1) 基于统一业务处理要求的流程整合和优化。金力四期的软件设计是基于三层架构的组件化设计,采用面向对象技术进行逻辑分析和设计,将业务流程利用工作流的思想分解为可复用的业务逻辑组件,并

用 workflow 将这些组件组合为完整的业务。通过组件技术和 workflow 技术的应用,对南京地税的整个业务 workflow 进行了整合,在业务发生变化时,仅需要改动流程中相应的少数业务模块,再进行 workflow 重组就可以实现新的业务需求。

(2) 基于统一信息管理要求的数据集中。金力四期的“数据集中”不是传统意义上的数据物理存储集中,而是逻辑上的数据应用集中。金力四期建立了以 OLTP 数据库为主,以 ODS(操作数据存储)、HADS(历史归档数据存储)和 DW(数据仓库)为辅的逻辑数据层。为业务逻辑层的各种不同性质的应用提供集中的数据服务。如图 2 所示。

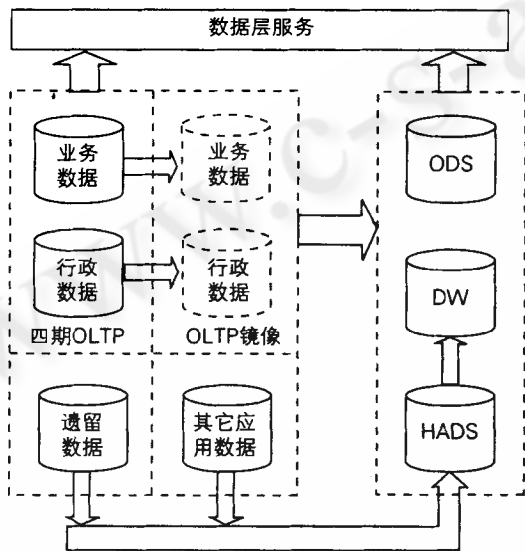


图 2 数据库存储结构

(3) 基于统一服务策略的门户应用。在“数据集中”和“流程整合”的基础上,通过统一服务,建立税务门户,对分散的应用资源实施聚合式的管理与调度,通过统一门户页面向用户提供个性化的服务。

金力四期系统存在两个物理上门户,一个是为外部的纳税人服务的纳税人应用信息门户,一个是为内部的为员工服务的税务应用信息门户。两个门户虽然从安全的考虑出发被分成了两个物理上分开的系统,但是在逻辑上,它们同属于统一服务的平台,并且基于相同的技术构建,提供“一站式”服务。对于内部员工来说,税务应用信息门户就是其日常工作的平台,在这个平台上,根据角色的不同,他可以查看与其工作相关

的数据和应用信息,触发或参与某个业务处理流程并得到相关的业务服务,进入授权的各个业务系统,并进行智能化的决策分析。对纳税人来说,纳税人应用信息门户是一个统一的为纳税人提供服务的平台。对纳税人的全部服务都是通过访问纳税人应用信息门户来实现的。

四期的应用门户作为应用整合的基础展现平台,提供了应用的单点登陆(SSO)、应用功能的岗位化配置和信息的个性化展现。门户结构见图 3。

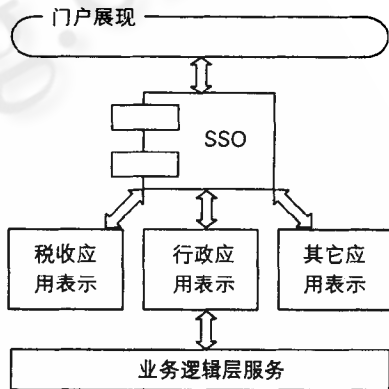


图 3 门户结构

(4) 基于统一架构要求的管理、安全和维护策略。系统的安全性和可维护性是系统建设的又一个重点,我们按照系统的统一架构原则,确定了系统管理、安全和维护的设计原则。

系统统一管理:以前我们的系统设备管理比较分散,在四期中,我们采用统一的网络管理平台,将架构系统内的所有设备全部纳入统一的网络管理平台,采用预警、报警、动态跟踪、性能分析等处理方式,使系统设备管理也实现了集中。

内外网统一安全:以往我们对系统的安全认识往往停留在外网(互联网)的安全建设上,但实际情况是对系统安全造成破坏的因素大多数来自内网,特别是近年来病毒技术的飞快发展,给内网的安全造成了极大冲击,一个蠕虫病毒就能使整个网络瘫痪。因此,四期系统采用了内外网统一的安全设计,如统一的企业级病毒防护,统一的入侵监测系统等,使内外网的安全策略统一管理,大大提高了整个金力四期系统的安全性。

与架构相适应的维护策略:在四期系统的维护上,

目前,我们没有采用传统的按系统平台、应用软件划分的维护模式。采用与四期基础架构相适应的维护方式,按数据层、应用服务层、用户展现层来进行维护,每一层的维护为其上层提供服务。这种模式在金力四期的维护中起到了良好的效果。

2 三层体系架构实施重点问题分析

金力四期的实施分为内网和外网两部分,内外网应用都基于统一的 J2EE 三层架构,内外网之间通过有效的安全隔离机制进行隔离并实现实时通讯。金力四期针对三层架构下软硬件系统的特点进行了开发和部署。

下面针对架构的软硬件系统实施中的一些关键问题进行说明:

2.1 硬件系统的实施

(1) 主机系统的建设。由于采用了三层体系结构,在系统中需要的主机系统将比两层结构增加了应用服务器主机、门户应用主机、WEB 服务器主机等,架构中各层对为其提供服务的主机的要求也大不相同。在数据层,由于数据库的横向扩展能力不强,采用了高性能和高扩展的主机进行部署。在应用层和表示层上,由于应用服务器具有很好横向扩展能力,就采用了优化主机处理能力,增加主机数量的方式来配置。四期采用了具有动态域划分能力的 SUN Fire 6800 和 Fire 4800,可以根据实际情况灵活的进行横向(增加域内资源)和纵向(增加域数量)扩充。

(2) 网络系统建设。三层体系结构下,主要采用 B/S 方式,采用数据集中和应用整合的方式建设系统,所以全局的广域网络的带宽就变的非常重要,而且目前网络带宽的投资成本已经很低,所以,我们采用了光纤环网的全局广域网络,主干千兆,桌面 100 兆,大大增强了网络的可靠性。

2.2 软件系统实施

金力四期软件实施主要是 J2EE 三层体系的应用软件的建设,是以面向对象的“组件化”设计开发为特点,采用面向对象的分析,开发和部署方法,与两层架构有较大区别。金力四期使用的 J2EE 平台是 BEA 的 Weblogic Platform 7。

(1) 软件需求分析与设计。利用 UML(统一建模语言)进行面向对象的分析和设计,利用 RUP(统一开

发过程)指导整个开发过程。在需求分析中,由于三层架构应用对非功能性需求更加敏感,需要充分考虑非功能需求的内容。

(2) 软件开发模式。采用了一些三层体系结构成熟的开发模式,如 MVC,来控制整个应用的开发思路。同时开发的关注重点要放在公共基础组件的设计上,一是建立系统自己的底层的公共服务框架,如四期的 UPC(四期用户权限控制框架);二是充分利用成熟的商业的或 Open Source 的框架,在 Open Source 框架的选择上,要非常慎重,可以使用一些实践证明的稳定的 Open Source,如 Hibernate。这样一方面可以增加开发效率,同时也可以减少 BUG。

(3) 客户端的选择。三层体系架构不同于两层架构,可以选择胖客户和瘦客户两种模式,瘦客户(浏览器)是其主要形式。在四期开发中,有的应用和用户交互内容很大,对键盘控制要求很高,对于这样的系统,四期采用了胖客户处理方式,而不是三层架构中常见的浏览器,实践证明,胖客户是浏览器模式的必要补充。

(4) 软件边界的合理划分。四期不是一个单独的应用,而是一个整合的应用,需要正确处理好四期大系统中 OLTP、OLAP、即时查询以及辅助决策等各类应用软件之间的关系,合理划分各类软件的边界。例如 ODS 应用提供即时查询和分析,DW 应用提供历史的、个性化的分析应用需要。

(5) 应用服务器与数据库之间的均衡设计。传统的 C/S 结构开发中,有些任务既可以在 Client 端完成也可以在 Server 端完成,这就需要我们合理规划任务的分工。同样的,在三层架构中,有些任务即可以在应用服务器完成也可以在数据库完成,需要任务的合理分布。例如汇总、小计等任务,就应由应用服务器处理,而不应该为了编程方便,把所有的工作都由数据库处理,造成数据库的过重负载。

2.3 集成与整合的实施

四期是一个整合的应用,即有旧系统的迁移也有新系统与旧系统的整合。

(1) 数据标准的建立和应用,数据标准是应用之间信息交换的钥匙,没有统一的标准,就没有数据的交换,在四期中建立了初步的数据标准,统一了一些数据的语义,例如税务名词的定义。在表达形式上,采用了先进的 XML 语言进行描述。(下转第 25 页)

(2) 数据迁移。数据迁移的质量对迁入的应用影响极大,在数据迁移过程中,不但要注意数据标准的准确性,还要关注历史变更数据的情况;在四期建设中我们采用成立专门组织和采用专门工具来进行数据迁移工作。

(3) 系统安全建设。不同的应用整合在一起,安全问题就变得非常重要,一个应用的缺陷就可能影响整个四期系统。必须采用综合方式,立体防范来建设。一方面加强系统用户认证与权限控制,一方面加强外部的安全资源建设,如四期采用了 CA 综合网络管理系统和内外网统一的入侵监测系统等,确保系统的安全性。

3 总结

综上所述,金力四期的架构是一个全新的架构平台。它改变了以往系统搭积木的构建方式,以应用整合为目标,采用了适应今后信息化发展需要的 J2EE 三层架构技术路线和面向对象“组件化”业务建模和软

件开发方法。充分利用了三层体系结构的高适应、可扩展、安全性、运行稳定、易维护、通讯高效等特点,较好地解决了“流程整合”、“数据集中”和“统一服务”等关键问题,实现了业务、行政、决策等系统的有机整合。目前基于该架构的金力四期已平稳运行半年多,有效的支持了南京地税的各项业务。但在实际运行过程中也出现了一些在两层架构下从未遇到的问题,如应用服务器的优化、数据库针对应用服务器的优化等,需要在实际应用中架构进一步完善。

参考文献

- 1 IBM, IBM 红皮书《在 DB2 通用数据库上建立操作数据存储 ODS》, <http://www.ibm.com>。
- 2 南京地税四期项目组,《南京地税金力四期设计文档》,内部文档。
- 3 南京地税四期项目组,《南京地税系统安装部署手册》,内部文档。