

【计算机应用】

电子政务基础数据库建设和信息服务研究

张宇¹, 张延松¹, 薛永生², 韩绍兵³

(1. 哈尔滨金融高等专科学校 计算机系, 黑龙江 哈尔滨 150040; 2. 厦门大学 计算机系, 厦门 361005; 3. 厦门市信息产业局, 厦门 361005)

摘要: 电子政务的目标是实现以“Citizen-centered”为宗旨的新的服务型政府。建设的中心问题是数据资源的共享与办公流程的优化重组。基础数据库的建设是电子政务建设的基础, 基于基础数据库的信息服务是政府办公透明化的保障, 也是电子政务向公众提供服务的重要手段。讨论了电子政务建设中的基础数据库建设问题和信息服务系统的结构和应用。

关键词: 电子政务; 基础数据库; 基础信息服务; 数据服务

一、基础数据库的建设

电子政务要实现政府部门之间不同结构的数据资源的信息共享, 要解决异构数据资源访问和异构数据资源集成的问题^[2]。

(一) 异构数据库集成的模式

根据异构数据库集成模式的结构特点, 其结构模式主要有: 基于 Wrapper - Mediator 结构的异构数据库集成模式^[3-4]、联邦数据库集成模式^[5]、数据仓库模式^[6-7]、数据网格模式^[8-9]等几种类别。

异构数据库的集成有多种方案, 采用什么样的集成方案要考虑多方面的因素。数据安全性、可靠的管理控制能力、数据间的层次性和依赖性以及数据的使用特性是电子政务基础数据库建设所要重点考虑的因素。在多种集成方案中, 数据仓库模式能够提供较好的数据共享和各部门之间的可控数据管理, 是一种应用性很高的方案。数据网格模式是结合新一代网络技术的比较前沿的数据共享方案, 具有较好的发展前景, 已被部分城市采用。

(二) 基础数据库的建设模式

在我国首批试点的四个城市: 北京、杭州、青岛、深圳的电子政务建设中, 基础数据库的建设取得了一定成效, 基础数据库的典型结构如图1所示:

我们将基础数据库的结构看成一个有向图 $G = (V, E)$, 其中:

1) V 是结点集: 每个结点对应一个政府部门的业务系

统数据库或基础数据库结点, 用 $DS_i = \langle PreS_i, DB_i \rangle$ 表示, $PreS_i$ 表示第 i 个数据库结点的前置服务器, 用于处理自身业务系统和基础数据库之间的数据交换, DB_i 表示第 i 个数据库结点的后台业务数据库; 基础数据库作为政府部门间的数据交换中心, 其作用比较特殊, 我们以 DS_{Center} 来表示基础数据库结点。

2) E 是边集: 当两个结点 DS_i 和 DS_j 之间存在着数据传输路径时, 则有从结点 DS_i 到结点 DS_j 的一条有向边 $[DS_i, DS_j]$ 。两个结点间的数据传输通道可以是双向的也可以是单向的。

按基础数据库数据访问特征又可分为两种类型:

一、基础数据库作为数据交换中心, 存储有相关部门间数据交换的日志, 记录每一次部门间的数据交换信息, 同时也可以起到在异构数据库之间的数据交换中心的作用(如 XML 数据交换中心), 完成不同结构、不同类型的数据交换。业务数据的交换同时在相关部门之间和基础数据库之间进行。即 $[DS_i, DS_j] \Rightarrow [DS_i, DS_{Center}]$ 。

二、基础数据库在系统中起到中心数据库的作用, 从各部门按周期抽取业务数据(包括聚集数据), 形成一个统一结构、统一数据类型、统一语义结构的市级的数据中心。各个政府部门的业务系统按照一定的数据更新策略周期性地向中心数据库进行数据更新, 各个政府部门不能直接访问其他部门的数据, 只能访问中心数据库中其他部门所提供的数据, 所有政府部门间的数据交换都通过中心数据库。

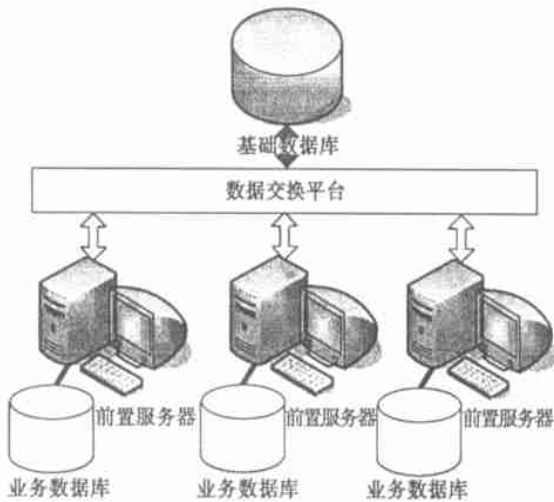


图1 基础数据库系统结构

即,在系统中只存在边 $[DS_i, DS_{Center}]$ 和 $[DS_{Center}, DS_j]$,不存在边 $[DS_i, DS_j]$ ($i, j \in N$)。这是一种典型的星型结构,是一种实用性很强的数据交换结构体系。同时,这种星型结构的中心结点会成为系统的瓶颈,需要有完善的冗余和备份机制来提高系统性能和增加系统的安全性、可靠性。

类型一是一种紧耦合的数据集成方案,需要在政府部门的数据库中建设数据共享通道;类型二是一种松耦合的数据集成方案,以基础数据库作为数据服务中心,以数据提供方的发布和数据需求方的订制来实现政府部门之间的隔离数据共享。在政府体制改革尚未成熟的今天具有更好的实用性。

二、基础数据库的数据服务体系结构

电子政务的建设遵循内、外网物理隔离的原则,基础数据库位于政府内网,面向政府部门的内部业务流程。随着政府的职能由行政管理型向服务型的转换,公众网对基础数据库的数据需求会越来越大,基于管理、安全、服务等诸多因素,电子政务的建设中要将基础数据库的建设和基础数据库向公众的开放作为建设的重点。

(一) 面向公众的数据服务

基于数据的可控性和安全性,公众对基础数据库的访问应该限制在一定的数据范围、一定的数据访问模式内。可以通过规范化的分析方法分析用户数据访问特点,将公众对基础数据库的数据访问需求分解为独立而完整的数据服务功能,通过调用标准的数据服务来响应用户的数据需求。与被动的从数据库中“拉”数据的操作型数据访问模式不同,数据服务是一种主动的对外“推”数据的服务型数据访问模式。面向公众的数据服务应该具备以下特征:

- ◆ 以基于服务的方式访问已有的数据库
- ◆ 独立于各种数据库
- ◆ 服务可以扩展和再集成
- ◆ 与LDAP安全目录体系相兼容
- ◆ 采用XML文档方式进行服务描述(WSDL)

(二) 基于Web service的基础数据库信息共享系统

Web service提供一个与操作系统无关、与程序设计语

言无关、与机器类型无关、与运行环境无关的平台,实现网络上应用的共享。Web服务遵循SOAP、UDDI、XML、WSDL等工业标准,可以在异构环境下的统一的数据访问接口^[10~12]。

首先,实现基础数据库的信息共享要解决内、外网之间的数据通道问题。目前所采用的网络隔离技术主要为协议隔离和物理隔离两种,具有不同的隔离级别和不同的安全性能。其中物理网闸是一种比较成熟的物理隔离技术,在保证内外网永不连接的基础上通过存储和转发机制来实现数据传输。

其次,基础数据库的信息共享要实现数据服务的定制。从数据安全管理和用户访问的方面考虑,将对数据库的自主访问转换为请求基础数据库定制的安全可控的数据服务,这种方式对数据的安全管理和数据访问的个性化定制具有重要的作用。数据服务可以是直接面向基础数据库的,也可以是面向数据服务再集成的。

最后,要建立具有动态扩展能力的数据库服务管理体系结构。数据服务为用户提供了结构化的数据访问接口,随着数据需求的快速膨胀,大量的数据服务模块需要可动态扩展的管理结构,并能够为用户提供资源发布和发现功能,同时提供有效的用户管理和安全管理功能。

(三) 基于Web service的基础数据库信息共享系统结构

基于Web service的基础数据库信息共享系统结构如图2所示。

基础数据库通过物理网闸控制台和数据交换服务器与公众网建立安全的数据传输通道,基础数据库信息服务系统DIS(basis Database Information Service)可定义为:

$DIS(DSCatalog, DSContainer, DataService, User)$,是通过调用基于web service技术的数据服务向用户提供的结构化的数据访问中间件。

基础数据库信息服务系统中包含下列对象:

User为系统的用户,可以是终端用户,也可以是应用程序。面向PC机应用、移动计算机应用、手机用户应用、PDA用户应用等,支持多平台用户及应用。

DataService为数据服务组件,是通过web service实现的,对基础数据库的数据访问模块,可以根据数据安全特点、用户访问特点创建不同的DataService组件。DataService是实现基础数据库可控性和个性化数据服务的基础,通过DataService提供公众对政府内部数据的访问接口,并通过定制的数据服务接口将用户的数据需求限定在可控制、可管理的范围内。如可以为市民提供对医保帐户、社保帐户等的查询接口,提供对部分个人信息的自主维护接口等。

DSContainer是DataService容器,用于管理DataService模块。随着数据应用服务的扩展,系统所要提供的DataService数量极大增加,必须有一种有效的组织、管理体系来实现对DataService有效统一管理。DSContainer通过注册功能将相同数据访问方式、相同数据访问权限和相同或相近数据主题的数据服务模块集中进行管理。

$DSContainer = \{DSContainer_i, DataService_j\} \quad i, j = 1, 2, \dots$, DSContainer是一个集合对象,可以包含其他的DSContainer

对象和 DataService 对象,可以形成树形管理结构以有效地管理大量对象。面向 DSContainer 对象的统一的安全管理为用户提供了对 DSContainer 内 DataService 对象的统一身份验证管理,为用户提供单一登录功能。

DSCatalog 是数据服务目录,它将 DataService 和 DSContainer 对象以逻辑文件名的方式记录在目录系统中,提供关

于 DataService 的数据服务元数据、QoS 数据服务质量元数据、数据访问方式元数据、数据来源元数据、数据权威性元数据等属性,响应用户的数据请求,并向 DSContainer 和 DataService 对象提交数据请求,最终定位到具体响应用户数据需求的 DataService,完成用户的数据访问。

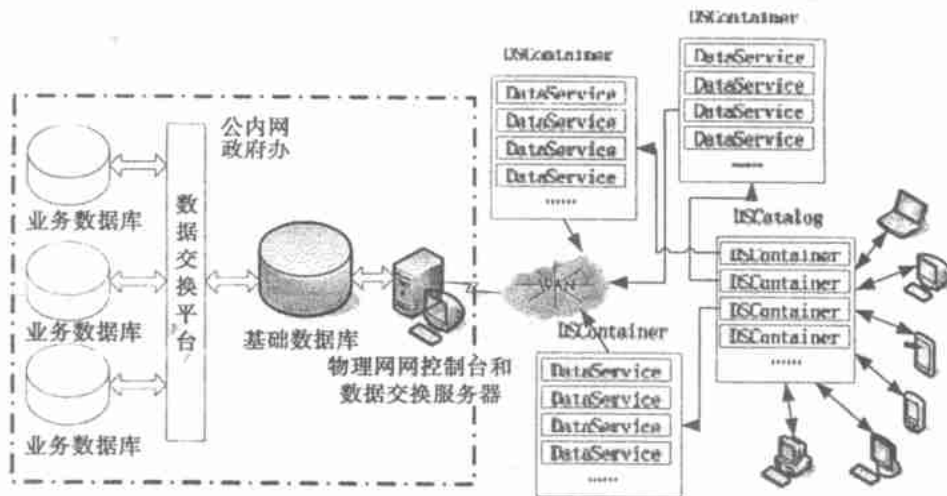


图2 基于Web服务的基础数据库信息共享系统结构

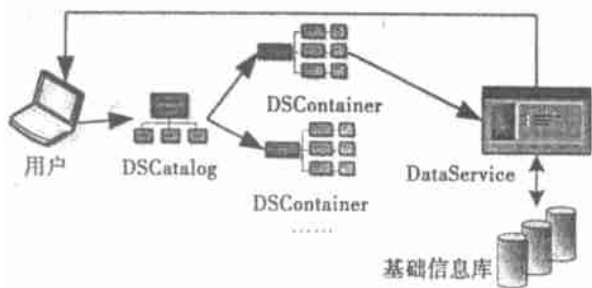


图3 用户访问流程

当用户向系统提出数据访问请求时(如图3所示),用户通过单一的DSCatalog入口来选择所需的数据资源,DSCatalog提供了全部的数据服务资源列表,并通过DSContainer管理不同类别的数据服务资源。用户的数据服务请求向各级的DSContainer提交,由各级的DSContainer查找是否有符合用户要求的数据服务资源,如果有,则向用户返回DataService入口,供用户直接调用相应的数据服务。如果多个DSContainer中提供了多个相近的DataService,则通过一定的评估算法,按数据服务的QoS指标、数据访问性能、数据权威性等参数为用户提供数据资源推荐表,供用户选择最合适的数据服务。

DIS系统对象的注册:

DataService注册: DataService对象是系统中的原子对象,是提供数据服务的单元。新的DataService对象向DSContainer对象注册,生成注册元数据的各个属性值,成为DSContainer对象中的元素,受到统一的访问安全管理,接受系统的统一调用。

DSContainer注册: DSContainer对象在系统中起到组织管

理DataService对象的作用。通过层次结构来管理大量的DataService对象,通过基于属性的检索和网络信息及数据服务的元数据信息来为用户提供DataService检索功能。DSContainer对象向DSCatalog进行注册,提供DSCatalog对象调用DSContainer对象的接口。

用户注册: 用户可以向DSCatalog注册,也可向DSContainer注册,在系统的安全管理下获得数据访问资源。向DSCatalog注册可以获得全局的数据服务访问权限,向DSContainer注册获得局部数据服务访问权限。

基础数据库信息服务系统通过web service技术实现对数据资源的有效控制,将用户自主的数据访问转化为预置的数据服务调用,提供可控性较强的数据访问模式。通过数据服务目录来对大量的数据服务对象进行有效管理,数据服务目录提供数据资源的检索以及对于相同或相似的数据服务的推荐功能,为用户提供一个具有服务质量预测功能的数据资源访问环境。

参考文献:

- [1]徐晓琳. 试析电子政务对信息产业的影响[J]. 科技情报开发与经济. 2003 Vol. 13 No. 6.
- [2]周晓农, 胡晓抒, 杨国静, 孙宁生, 汪天平, JB Malone, JC McCarroll, 林丹丹, 洪青标, 孙乐平, 张治英, 徐德忠. 中国卫生地理信息系统基础数据库的构建[J]. 中华流行病学杂志, 2003 Vol. 24 No. 4.
- [3]吴滔, 李子坚. 一种基于B/S计算模型的Internet-FDBS联邦数据库系统的集成方法[J]. 现代计算机. 2002, (1).
- [4]方幼林, 杨冬青, 唐世渭, 张卫, 余利波, 付强. 数据仓库中数据质量控制研究[J]. 计算机工程与应用. 2003, (13).

责任编辑:冯晶珩