

基于标签的数据交换云关键技术及实现研究

董蕙亚¹, 刘柏嵩², 薄剑勇¹, 贾学敏¹

(1. 宁波市信息中心, 浙江 宁波 315010;

2. 宁波大学网络中心, 浙江 宁波 315211)

摘要:实现数据交换云的关键是将数据交换平台虚拟化。针对目前 ESB 数据交换平台只能为一个信息共享和业务协同应用提供信息交换服务, 不同应用需要不同交换平台的问题, 提出了一种基于标签的数据交换云的设计思想, 并探讨了交换云的结构模型、消息格式、交换接入系统虚拟化和交换传输系统虚拟化等关键技术, 提出了一种基于新模式交换云的实现方式。实践证明, 该技术融合云计算理念, 能将一个数据交换平台虚拟成多个交换子平台, 即交换域, 实现数据安全高效交换和交换域间的隔离。基于标签的数据交换云可满足多项应用的信息交换需求, 避免交换平台重复建设, 实现 IT 资源的充分利用。

关键词:数据交换云; 交换域; ESB; 标签; 虚拟化

中图分类号: TP31

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2012)10-0217-04

Research and Realization of Key Technology for Data Interchange Cloud Based on Label

DONG Hui-ya¹, LIU Bai-song², BO Jian-yong¹, JIA Xue-min¹

(1. Ningbo Information Center, Ningbo 315010, China;

2. Network Center, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: The key to realize data interchange cloud is the virtualization of data interchange platform. In view of the problem that the ESB data interchange platform can provide information interchange service for only one application of information sharing and business collaboration, and the problem that different applications require different interchange platforms, it puts forward a design idea for data interchange cloud based on label, discusses the key technologies such as interchange cloud structure model, message format, interchange access system virtualization and interchange transfer system virtualization and finally proposes a realizable way based on new mode of interchange cloud. Through the practice, proves that using this technology which combines the concept of cloud computing, a data interchange platform can be virtual into more than one sub platforms, namely interchange domain. At the same time, secure and efficient data interchange and the isolations between the domains can achieve. The label based data interchange cloud can meet the needs of several applications for information interchange, avoid repeated construction of interchange platform and realize the full utilization of IT resource.

Key words: data interchange cloud; interchange domain; ESB; label; virtualization

0 引言

目前, 基于 ESB (Enterprise Service Bus) 的数据交换平台在政务信息共享和业务协同中得到了广泛应用, 它可实现不同政府部门异构信息系统之间的信息交换^[1]。ESB 是一种在松散耦合的服务和应用之间的标准的集成方式, 可以灵活地集成各种服务和应用。ESB 数据交换平台充分利用了 ESB 的面向服务、面向

消息处理和面向事件驱动等特点, 采用 SOA 架构及服务组件方式实现^[2,3], 为数据交换提供可靠的消息传输、协议转换、服务接入等^[4]。但由于未定义服务分组, 不同信息共享和业务协同应用需不同交换平台, 政府部门信息系统需接入多个交换平台, 因此存在重复建设、交换效率低等问题。

随着云计算的发展^[5]和基于云模型的数据交换的研究^[6], 数据交换云的概念被提出。数据交换云是将数据交换资源集中起来组成可虚拟化的资源池, 将信息交换服务通过网络以 SAAS 形式按需地提供给政府部门, 能支撑多个信息共享和业务协同应用的数据交换平台^[7]。即一个物理交换平台虚拟成多个交换子平台, 为不同的应用提供数据交换服务。文中在文

收稿日期: 2012-05-30; 修回日期: 2012-09-02

基金项目: 国家社科基金资助项目 (08CTQ014); 浙江省教育基金资助项目 (Y200908634)

作者简介: 董蕙亚 (1962-), 女, 高级工程师, 研究领域为电子政务、云计算。

献[7]的研究基础上,对基于标签的交换云的关键技术进行深入研究,希望对交换云的开发提供一种新的思路。

1 基于标签的数据交换云关键技术

1.1 结构模型

交换云结构模型如图 1 所示。
交换接入系统包含前置交换服务和交换桥接服务,可虚拟成多个虚拟交换接入系统,为多个部门的信息系统和共享信息系统提供接入服务,实现信息系统与交换传输系统之间的信息交换;交换传输系统是交换接入系统之间以及交换接入系统与交换路由系统间的信息传输通道,由传输代理系统和传输通道系统组成,可虚拟成多个虚拟传输代理系统和多个虚拟传输通道系统,为多个应用提供可靠、稳定、不间断的信息传递;交换路由系统是与其它数据交换平台间的信息交换接口,实现上下级多级平台间的信息交换^[8];交换管理系统通过子系统提供的管理接口,提供统一的管理界面,实现对系统资源的管理和系统信息的维护,对信息交换流程的配置、部署和执行以及运行情况的监控。

交换域是逻辑上独立的虚拟交换平台^[8],为一个信息共享和业务协同应用提供数据交换服务。交换云有多个交换域,为多个应用提供数据交换服务。

1.2 标 签

基于同类标签(Label)进行分组,是一种逻辑上的对象组织管理方法。数据交换云的标签定义为一个固定长度的标识符,分为交换域标签、部门标签和传输通道标签 3 类。

交换域标签用于标识不同的信息共享和业务协同

应用;部门标签用于标识不同的接入部门信息系统集合或共享信息系统;传输通道标签则用于标识某个虚拟传输通道系统,以传输一系列具有共性的消息流集合^[9]。标签均用序号表示。

1.3 消息格式

交换云的消息格式见图 2。与 ESB 交换平台的消息格式^[10]相比,有如下改进:

- 1)增加了标签信息,消息自内到外分别被打上了交换域标签(DomainLabel)、接收部门标签(recvDepartmentLabel)、传输通道标签(QueueLabel)三层标签,将消息内容封装;
- 2)消息头中增加了接收前置交换服务 ID(recvServiceID)。

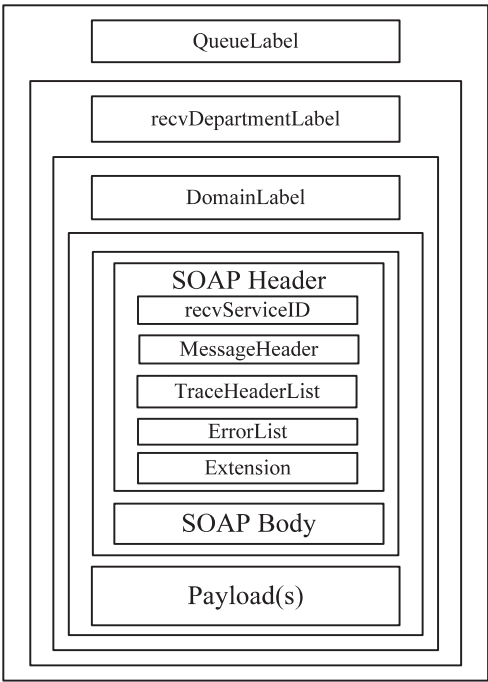


图 2 交换云的消息格式

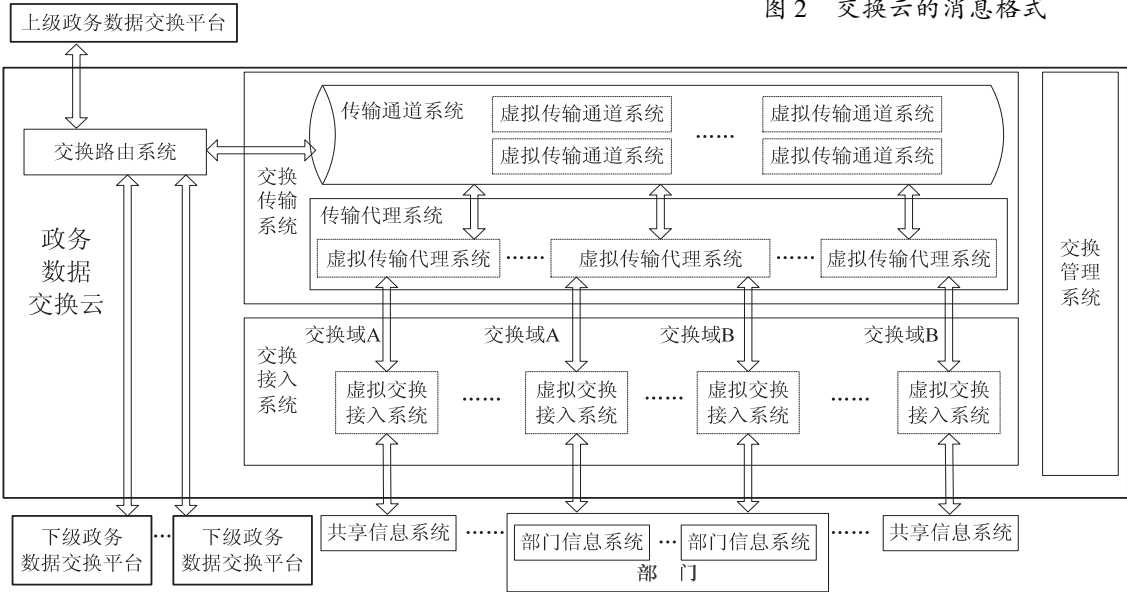


图 1 数据交换云结构模型

消息标签用于映射消息转发过程中下一跳的虚拟服务系统 ID 以及消息的安全传输和隔离。消息采用多层标签栈结构^[11],最外层标签是传输通道标签,用于映射消息由虚拟传输代理系统需要转发至的下一跳虚拟传输通道系统 ID,并使在转发过程中消息内容以及交换域、接收部门等信息不可见;第二层是接收部门标签,用于映射消息由虚拟传输通道系统需要转发至的下一跳虚拟传输代理系统 ID,并使消息在处理以及转发过程中消息内容以及交换域信息不可见;交换域标签是内层标签,用于映射信息由虚拟传输代理系统需要转发至的下一跳虚拟交换接入系统 ID,并使一个交换域内数据的安全交换,不同交换域之间交换数据的隔离。

接收前置交换服务 ID 用于标识信息由虚拟交换接入系统中的哪一个前置交换服务进行接收和处理。

1.4 交换接入系统虚拟化

交换云的交换接入系统是一个交换接入资源池,包含许多前置交换服务和交换桥接服务。前置交换服务负责提供交换信息中间存储功能,实现交换信息库与交换传输系统之间的信息交换;交换桥接服务负责交换信息库与部门信息系统或共享信息系统的业务信息库之间的信息交换^[8]。

交换接入系统虚拟化首先对接入服务分别打上部门标签,并基于部门标签分组;再对每组服务分别打上交换域标签,并基于交换域标签分组,这时,对服务的管理可基于分组进行,从而形成虚拟交换接入系统,使得一个虚拟交换接入系统对应于某个部门或共享信息系统的某个交换域。虚拟交换接入系统 ID 为“交换域标签”+“部门标签”。

一个虚拟交换接入系统维护一个接入服务配置信息表,该表包含一条条接入服务 ID 和对应的服务类型、数据获取位置、数据存放位置、操作类型、操作约束条件、数据项、交换频率、编码格式、日志输出格式等信息。其中:

- 1) 接入服务 ID:“虚拟交换接入系统 ID”+“序号”;
- 2) 服务类型:发送前置交换服务、接收前置交换服务、发送交换桥接服务、接收交换桥接服务或接收异常处理服务;
- 3) 数据获取(存放)位置:信息库类型、路径、访问账号、密码、数据状态监听等;
- 4) 日志输出格式:日志输出目录、日志输出级别、日志文件大小、日志文件个数等。

一个虚拟交换接入系统根据其 ID 中的部门标签信息配置一条对应虚拟传输代理系统的 IP 地址、TCP 端口等接口信息。前置交换服务根据接口信息向该虚

拟传输代理系统发送信息或接收信息。

1.5 交换传输系统虚拟化

1.5.1 传输代理系统虚拟化

传输代理系统是一个传输代理资源池,包含多个传输代理服务。将传输代理服务打上部门标签,对服务基于部门或共享信息系统进行分组管理,形成虚拟传输代理系统,使得每个虚拟传输代理系统能够实现与一个部门的多个虚拟交换接入系统间的数据交换。虚拟传输代理系统 ID 即为部门标签。

一个虚拟传输代理系统维护一个接入服务标签映射表、一个传输通道系统接口映射表和一个交换接入系统接口映射表。接入服务标签映射表包含一条条发送前置交换服务 ID 和对应的交换域标签、接收部门标签、传输通道标签、接收前置交换服务 ID 等信息。传输通道系统接口映射表包含一条条虚拟传输通道系统 ID 和对应的 IP 地址、TCP 端口等信息;交换接入系统接口映射表则包含一条条虚拟交换接入系统 ID 和对应的 IP 地址、TCP 端口等信息。

传输代理服务分为信息处理服务和消息转发服务。信息处理服务负责信息接收、消息打包、查找标签、打标签、消息封装、消息缓存以及消息解封、消息解包、根据交换接入系统接口映射表发送信息等工作。消息转发服务根据传输通道系统接口映射表发送或接收消息。

1.5.2 传输通道系统虚拟化

传输通道系统是一个传输通道资源池,包含多个传输通道服务。将传输通道服务打上传输通道标签,形成虚拟传输通道系统。虚拟传输通道系统 ID 即为传输通道标签。

一对前置交换服务需要分配虚拟传输通道系统以传输消息,分为静态分配和动态分配,静态由管理员手工配置,动态则由系统根据资源负载情况动态分配。

一个虚拟传输通道系统维护一个传输代理系统接口映射表,包含一条条虚拟传输代理系统 ID 和对应的 IP 地址、TCP 端口等信息。传输通道服务负责根据消息的接收部门标签将消息传送到相应的虚拟传输代理系统。

2 基于新模式数据交换云的实现

2.1 数据的交换

在一个交换域中,一个部门将信息发送给另一个部门的过程见图 3。

发送桥接服务根据服务 ID 从接入服务配置信息表得到相关信息,按交换频率去业务信息库的指定位置查看是否有信息需要交换。需要交换的信息被桥接服务取出并逻辑转换后存放在交换信息库的指定位

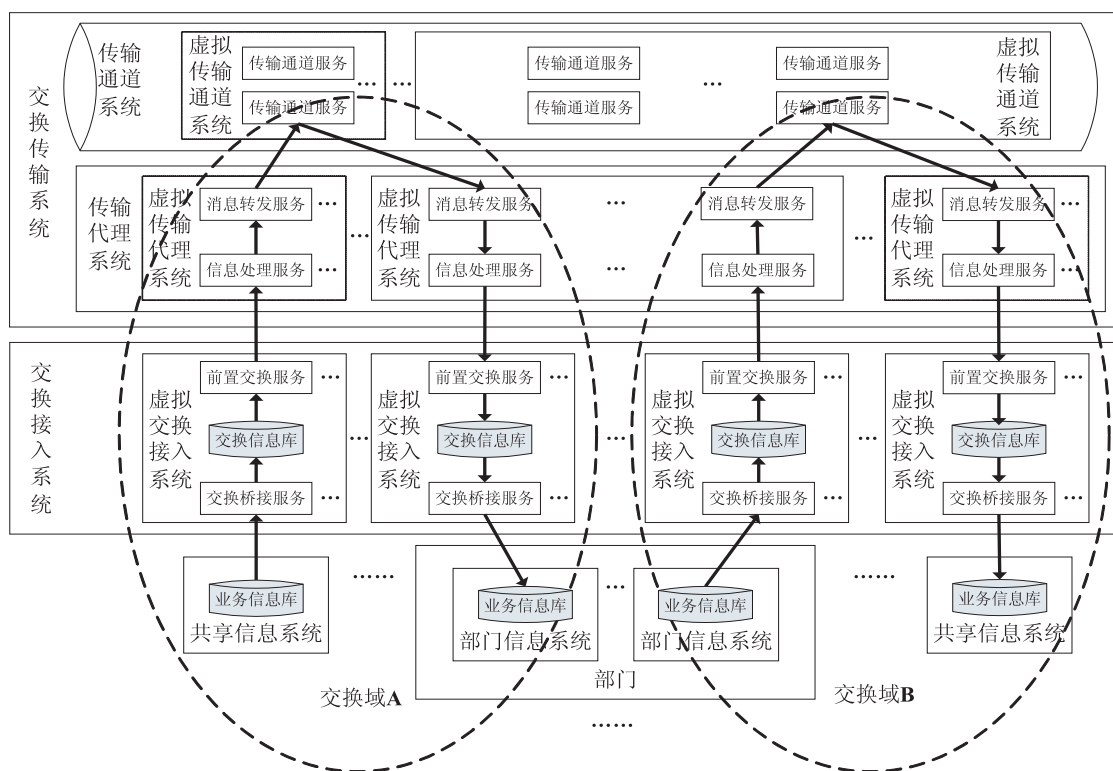


图 3 数据交换过程示意图

置。发送前置交换服务根据服务 ID 从接入服务配置信息表得到相关信息,按交换频率去交换信息库的指定位置查看是否有信息需要交换。需要交换的信息被交换服务取出并转换格式,按照 GB/T 21062.3-2007 的数据接口规范封装交换信息内容,以 XML 格式发送给交换传输系统^[12]。信息接收的过程则相反。

虚拟传输代理系统收到对应的虚拟交换接入系统需要交换的信息后,由信息处理服务将信息采用 SOAP 封装为消息,根据发送前置交换服务 ID 查找接入服务标签映射表,得到交换域标签、接收部门标签、传输通道标签、接收前置交换服务 ID 等信息,消息被插入接收前置交换服务 ID、打上三层标签并封装后进行缓存,由消息转发服务根据传输通道标签查找传输通道系统接口映射表,采用 RFC 2616 协议转发^[12]到相应虚拟传输通道系统中。消息到达虚拟传输通道系统后,传输通道标签被弹出,消息根据虚拟传输通道系统的资源负载情况被转发到某个传输通道服务。对于消息的接收,传输通道服务根据消息的接收部门标签查找传输代理系统接口映射表,等待该虚拟传输代理系统的接收消息请求,该系统的信息处理服务采用 RFC 2616 协议接收这些消息,接收部门标签被弹出。虚拟传输代理系统根据消息的交换域标签和虚拟传输代理系统 ID,查找交换接入系统接口映射表,确定信息需要转发的虚拟交换接入系统,然后交换域标签被弹出,并解除 SOAP 封装,将消息还原为 XML 格式的

信息,并转发给该虚拟交换接入系统。虚拟交换接入系统根据信息的接收前置交换服务 ID,发送给相应的前置交换服务。

2.2 交换云的管理

交换云由交换管理系统对标签信息和虚拟化服务进行统一管理,包括对各资源池的管理;对虚拟传输通道系统的创建、消息维护和资源负载的管理;对接入服务配置信息表、接入服务标签映射表和各系统接口映射表的管理,将信息条目及时分发给相应的虚拟服务系统;对虚拟传输代理系统接口信息的维护等。

交换云分部门管理者、交换域管理者和平台管理者 3 种角色,不同角色根据授权维护、监控和查看相关的信息。

交换云的管理保证了多个交换域的安全数据交换,每个应用如同拥有一个独立的交换平台,并使得交换资源更富弹性、交换性能更高、操作更便捷。

3 结束语

基于标签的数据交换云可实现在一个物理交换平台上运行多个虚拟交换子平台,即交换域,实现数据安全高效交换和交换域间的隔离,实现 IT 资源的充分利用。与 ESB 交换平台相比,交换云使政府部门只要接入到一个交换云中,就能参与多个应用的数据交换;交换接入系统的虚拟化使得政府部门不需配置交换桥

(下转第 224 页)

法的一般方法:在如图 2 所示的每个车道上都设置两个虚拟线圈(loop1 和 loop3),设 loop1 与 loop3 之间的距离为 R (单位:米),驶入 loop1 和离开 loop3 的时间差为 T (单位:秒),车速为 V 。当 loop1 检测到车辆时启动车速跟踪进程,当 loop3 检测到车辆离去时停止车速跟踪进程,则 $V = R/T$ 。

loop1 和 loop3 之间的精确距离 R 可以方便获得,若能精确获取时间 T ,则可以解决车速的准确性的问题。因为存在车头阴影和车尾阴影,同时阴影是可变的,所以通过车辆驶入 loop1 与驶离 loop3 之间的时间差来得到时间 T 存在一定误差。系统采用了从车头阴影到车头的特征量变化的瞬间时刻分别作为车辆驶入线圈 loop1 和 loop3 的时刻^[12]。

4 结束语

文中提出了一种解决高速公路上交通流检测问题的算法。算法中通过设置容忍帧、正信任帧、负信任帧等方法,充分利用了车辆经过虚拟线圈时进入摄像机内的图像灰度变化特征的 YUV 空间中 Y 的变化过程,并结合“ T ”形线圈的设置,成功地解决了由于车辆阴影等因素的影响导致的车辆错检或漏检问题,并在一定程度上解决了车辆跨道行驶时被重复计数问题。

参考文献:

[1] Guo D, Hwang Y C, Adrian Y C L, et al. Traffic monitoring using short-long term background memory [C]//The IEEE 5 International Conference on Intelligent Transportation Sys-

tems. [s. l.] : [s. n.], 2002 : 124-129.

[2] Matsuo T, Kaneko Y, Matano M. Introduction of Intelligent Vehicle Detection Sensors [C] // 1999 IEEE/IEEJ/JSAI International Conference. [s. l.] : [s. n.], 1999 : 709-713.

[3] Beymer D, Philip M, Ccoifman B, et al. A real-time computer vision system for measuring traffic parameters [C] // Proc. of IEEE conf. on computer vision and pattern recognition. [s. l.] : [s. n.], 1997 : 496-501.

[4] Tseng B L, Lin C Y, Smith J R. Real-time video surveillance for traffic monitoring using virtual line analysis [C] // 2002 IEEE International Conference. [s. l.] : [s. n.], 2002 : 541-544.

[5] 朱矿军. 基于视频虚拟检测线特征的交通流参数检测 [D]. 大连:大连理工大学, 2005.

[6] 谢寒生, 盛翊智, 张绍满. 基于快速匹配算法的交通监控系统 [J]. 微机发展 (现更名: 计算机技术与发展), 2004, 14 (2): 227-230.

[7] 李小峰. 基于视频的交通流信息的采集及其嵌入式实现 [D]. 镇江:江苏大学, 2008.

[8] 王陈阳, 周明全, 耿国华. 基于自适应背景模型运动目标检测 [J]. 计算机技术与发展, 2007, 17 (4): 22-26.

[9] 刘永祥, 方康玲, 熊力. 电子警察闯红灯前端抓拍系统的研究与设计 [J]. 计算机技术与发展, 2010, 20 (8): 209-211.

[10] 魏永超. 基于 SOPC 的视频车辆检测技术研究 [J]. 计算机技术与发展, 2011, 21 (5): 227-230.

[11] 陆化普. 智能运输系统 [M]. 北京:人民交通出版社, 2002 : 103-114.

[12] 殷小兰. 交通流参数视频检测技术的研究 [D]. 长沙:长沙理工大学, 2006.

(上接第 220 页)

接、前置交换系统,通过网络即可接入交换云;交换传输系统的虚拟化隔离了交换的消息,提高了交换效率,使得安全的、大数据量、快速的数据交换成为可能。宁波市政务数据交换平台采用文中所述技术开发,实现了数据交换云的基本功能,至今已有企业征信等 4 个交换域在运行,产生了良好的应用效果。

参考文献:

[1] 郭广军, 刘安丰, 郭育青, 等. 基于 ESB 的 Web 服务集成技术 [J]. 计算机应用与软件, 2008, 25 (11): 283-285.

[2] 刘涛, 侯秀萍. 基于 ESB 的 SOA 架构的企业应用研究 [J]. 计算机技术与发展, 2010, 20 (5): 230-233.

[3] 叶忠杰, 田文雅, 戎成. ESB 在数字校园数据整合中的应用与实践 [J]. 计算机时代, 2011 (7): 32-42.

[4] 李晓东, 杨扬, 郭文彩. 基于企业服务总线的数据共享与交换平台 [J]. 计算机工程, 2006, 32 (21): 217-219.

[5] 虚拟化与云计算小组. 云计算宝典 [M]. 北京:电子工业出版社, 2011 : 27-39.

[6] Redmonda A, Horeb A, Alshawic M. Exploring how information exchanges can be enhanced through cloud BIM [J]. Automation in Construction, 2012, 24 : 175-183.

[7] 董蕙亚, 薄剑勇, 贾学敏. 地方政务数据交换云架构研究与设计 [J]. 宁波大学学报 (理工版), 2011, 24 (3): 24-28.

[8] 宁波市经济和信息化委员会, 宁波市质量技术监督局. DB 3302/T 1040-2011 政务信息资源交换平台建设与管理标准 [S]. 2011.

[9] 李海华. BGP MPLS VPN 数据转发过程分析 [J]. 计算机技术与发展, 2011, 21 (6): 4-8.

[10] UN/CEFACT and OASIS. ebXML Transport, Routing & Packaging [EB/OL]. [2012-03-02]. <http://www.ebxml.org/specs/ebMS.pdf>.

[11] Rosen E, Rekhter Y. RFC4364 BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs) [S]. 2006.

[12] 国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化管理委员会. GB/T 21062-2007 政务信息资源交换体系 [S]. 北京:中国标准出版社, 2007.

作者：[董蕙亚](#)，[刘柏嵩](#)，[薄剑勇](#)，[贾学敏](#)
作者单位：[董蕙亚, 薄剑勇, 贾学敏 \(宁波市信息中心, 浙江 宁波315010\)](#)，[刘柏嵩 \(宁波大学 网络中心, 浙江 宁波315211\)](#)
刊名：[计算机技术与发展](#)
英文刊名：[Computer Technology and Development](#)
年，卷(期)：2012(10)

参考文献(12条)

1. [郭广军;刘安丰;郭育青 基于ESB的Web服务集成技术](#) 2008(11)
2. [刘涛;侯秀萍 基于ESB的SOA架构的企业应用研究](#) 2010(05)
3. [叶忠杰;田文雅;戎成 ESB在数字校园数据整合中的应用与实践](#) 2011(07)
4. [李晓东;扬扬;郭文彩 基于企业服务总线的数据共享与交换平台](#) 2006(21)
5. [虚拟化与云计算小组 云计算宝典](#) 2011
6. [Redmonda A;Horeb A;Alshawic M Exploring how information exchanges can be enhanced through cloud BIM](#) 2012
7. [董蕙亚;薄剑勇;贾学敏 地方政务数据交换云架构研究与设计](#) 2011(03)
8. [宁波市经济和信息化委员会;宁波市质量技术监督局 政务信息资源交换平台建设与管理标准](#) 2011
9. [李海华 BGP MPLS VPN数据转发过程分析](#) 2011(06)
10. [UN/CEFACT;OASIS ebXML Transport, Routing&Pack-aging](#) 2012
11. [Rosen E;Rekhter Y BGP/MPLS IP Virtual Private Networks \(VPNs\)](#) 2006
12. [国家质量监督检验检疫总局;国家标准化管理委员会 政务信息资源交换体系](#) 2007

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201210057.aspx