

基于 Web Services 的视频监控模式研究

Research on the Model for Video Surveillance System Based on Web Service

林宏基 何 强 (福州大学 计算机系 350002)

摘要: Web Service 提供了一种分布式的、与平台无关的应用程序集成机制,使得系统设计能够以更加灵活的方式进行。基于 web Service 的视频监控系统更方便、更透明地实现了系统中各分布应用对象之间的互联互通操作,有效地实现了大型分布式监控系统的集成,提高了应用编程的开发效率。本文提出一种基于 web Service 的视频监控应用模式,分析和解决了大型分布式监控系统在网络环境异构中难以集成的问题。

关键词: web Service Soap 视频监控模式

1 引言

随着多媒体技术、计算机技术和网络技术的发展,使得数字化视频数据的网络实时传输和控制成为可能。视频监控系统在交通、保安、工控等方面的都有广泛的应用。在得到越来越广泛应用的同时,视频监控系统也不断面临着新的需求与挑战。现代的 IT 环境越来越复杂,大多数企业单位可能拥有不同的操作系统,异构的网络环境,视频监控系统如何实现跨语言,跨平台对接是一个急需解决的问题。Web Service 体系使用 SOAP 协议实现应用与服务之间的通信,用 WSDL 文件对服务进行标准的描述。它具有完全的平台、语言独立性,它进行了更高层次的抽象,只要遵守 Web Service 的接口即可进行服务的请求与调用,同时,SOAP 一般使用标准的 HTTP 协议,可以透明地穿越防火墙。基于 Web Service 的应用程序具备了松散耦合、面向构建和跨平台实现的特点。因此,使用 Web Service 是很好的解决视频数据在异构网络环境下的传输和控制办法。

2 分布式计算与 Web Service 的产生及影响

随着计算机技术飞速发展,许多企业的信息系统已不再满足于单机系统和简单的 Client/Server 系统,而是向着三层和多层体系结构的分布式计算系统发展。分布式计算是在两个或多个软件系统互相共享信息,这些软件系统既可以在同一台计算机上运行,也可

以在通过网络连接起来的多台计算机上运行。分布式计算可以共享稀有资源,通过分布式计算可以在多台计算机上平衡计算负载,可以把程序放在最适合运行它的计算机上,其中,共享稀有资源和平衡负载是计算机分布式计算的核心思想之一。

传统的分布式对象模型 CORBA (Common Object Request Broker Architecture,公共对象请求代理体系结构)、DCOM (Distributed Component Object Model,分布式组件对象模型)、RMI (Remote Method Invocation,远程方法调用) 不适用于极端异构的 Internet 环境。

Web Service 是近几年提出的一种新的面向服务的体系结构,其中定义了一组标准协议,用于接口定义、方法调用、基于 Internet 的构件注册以及各种应用的实现。同传统的分布式模型相比,Web Service 体系的主要优势在于:

2.1 协议的通用性

Web Service 利用标准的 Internet 协议 (如 HTTP、SMTP 等),解决的是面向 Web 的分布式计算;而 CORBA、DCOM、RMI 使用私有的协议,只能解决企业内部的对等实体间的分布式计算。

2.2 完全的平台、语言独立性

Web Service 进行了更高层次的抽象,只要遵守 Web Service 的接口即可进行服务的请求与调用。而 CORBA、DCOM、RMI 等模型要求在对等体系结构间才能进行通信。如 CORBA 需要每个连接点都使用 ORB

(Object Request Broker, 对象请求代理), DCOM 需要每个连接点都使用 Windows 平台, RMI 需要每个连接点都使用 Java, 否则双方是不能通信的。而 Web Service 结合了面向组件方法和 Web 技术的优势, 利用标准网络协议和 XML 数据格式进行通信, 具有良好的适应性和灵活性, 在 Internet 这个巨大的虚拟计算环境中, 任何支持这些标准的系统都可以被动态定位以及和网络上的其它 Web Service 交互, 任何客户都可以调用任何服务而无论它们处在何处, 突破了传统的分布式计算模型在通信、应用范围等方面的限制, 允许企业和个人快速、廉价建立和部署全球性应用。

3 web Service 的组成与工作原理

Web Service 是完全基于 XML (可扩展标记语言)、XSD (XML Schema) 的独立于平台、独立于软件供应商的标准, 是创建可互操作的、分布式应用程序的新平台。Web Service 的主要目标是实现跨平台的可互操作性, 是目前最有生命力的跨平台技术。

Web service 主要由以下技术所构成, SOAP (Simple Object Access Protocol), WSDL (Web Service Description Language), 以及 UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)。如图 1 所示。

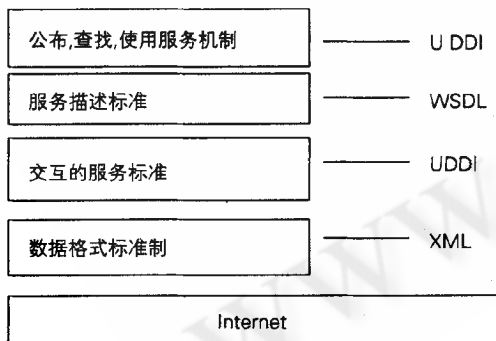


图 1 web Service 组成部分

WSDL 用于描述系统对外提供的服务位置、可用的方法和所需的参数及其类型, 以及使用什么通信协议与服务进行通信。也就是说, WSDL 定义了编写使用 XML Web Service 的程序所需的全部内容。WSDL 文件用于说明消息格式的表示法以 XML 架构标准为基础,

这意味着它与编程语言无关, 而且以标准为基础, 因此适用于说明可从不同平台、以不同编程语言访问的 XML Web Service 接口。UDDI 是创建统一注册中心的规范, UDDI 注册中心包含关于公司和它们可以提供的服务的信息。UDDI 为公司提供了一种描述它们的服务的方法。使用 UDDI 接口, 用户可以编写应用程序以使用合作者提供的 Web 服务。

UDDI 目录条目是介绍所提供的业务和服务的 XML 文件。UDDI 目录条目包括三个部分。“白页”介绍提供服务的公司: 名称、地址、联系方式等等; “黄页”包括基于标准分类法的行业类别; “绿页”详细介绍了访问服务的接口, 以使用户能够编写应用程序以使用 Web 服务。服务的定义是通过一个称为类型模型的 UDDI 文档来完成的。SOAP 是简单对象访问协议, 是在分散或分布式的环境中交换信息的简单的协议, 是一个基于 XML 的协议, 是 web Service 的通信协议。它有 3 个主要方面: XML - envelope 为描述信息内容和如何处理内容定义了框架; 将程序对象编码成为 XML 对象的规则; 执行远程对象调用 (RPC) 的约定。SOAP 可以在许多不同的软件和硬件平台上实现, 这意味着 SOAP 可用于链接企业内部和外部的不同系统。

Web Service 是可以在 Internet/Intranet 上进行描述、发布、查找和调用的自包含的组件及相关的分布式计算技术的总称。Web Service 的工作原理是: Web Service 通过 UDDI 服务器注册它的服务, 以供 SOAP 客户端应用调用。客户端根据自己的业务需求, 使用浏览或直接获取两种查找模式查找通过 UDDI 发布在网上满足自己需要的 Web Service, 通过 SOAP 协议访问可以提供 Web Service 服务的 SOAP 服务器, 获得这些 Web Service 的 WSDL, 生成客户端代理。使用该客户端代理就像使用本地组件, 而代理通过 SOAP 协议去激活远程方法, 实现数据存取。如图 2 所示。

4 基于 web service 的视频监控应用模式

下面以城市消防视频监控网络为例, 研究基于 web service 的视频监控应用模式。城市消防视频监控系统分为两大部分: 监控中心系统和测控系统。

4.1 测控系统

测控系统作为视频监控专用网站, 由两部分组成: 前端录像子系统、数字化视频系统。

前端摄录像子系统主要包括摄像头、云台、解码器等设备,实现图像信息的采集,可通过云台、解码器实现对摄像头的全方位控制及镜头、光圈控制。硬件连接图如图 3 所示。

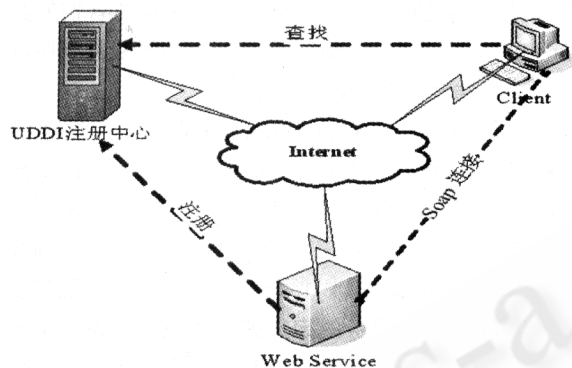


图 2 Web Service 工作模式图

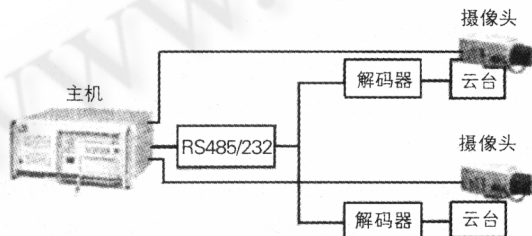


图 3 摄像头、云台、解码器和计算机的硬件连接图

数字化视频系统主要包括如下功能。图像截取与视频记录功能:可以按照需要随时或定时记录各摄像头获取到的图像和视频信息,回放与统计分析。网络视频监控功能:通过监控网站控制各摄像头的转向、缩放,从而达到对目标的远程实时监控。移动侦测与报警功能:对监控范围内目标突变包括人与物的非法侵入或非法移动进行侦测和模糊识别,并发出相应的警报,实现异常事件的预警通报和基于 SMS 的敏感图文传送,进行 Web 协同处理。

测控系统提供 web Service 接口,供监控中心调用与控制。测控系统向监控中心系统注册其 WebService,接受 SOAP 访问和提供 WSDL。

4.2 监控中心系统

监控中心系统具有监控网站群管理功能:用于管

理各个监控点网站配置和用户权限分配信息,以及调用 web Service 实现巡测与监控网站群现场视频信息。

监控中心系统根据自己的业务需求查找 Web Service,通过 SOAP 协议访问可以提供 Web Service 服务的 SOAP 服务器,获得这些 Web Service 的 WSDL,生成客户端代理(组件)。并由代理通过 SOAP 协议去激活远程测控系统的方法,实现数据存取与处理。

可以通过测控系统提供的 web Service 接口,调用各测控系统的各个功能,了解各测控系统的现场实况,同时接收多个监控终端发来的火灾报警实时图文信息,进行综合显示、存储、查询回放与统计分析。可通过网页巡测视频现状,监控各敏感监视区现场,实现异常事件的集中预警通报和敏感图文协同处理与传送;通过授权遥控与目标跟踪,实现现场可视对话与指挥。

城市消防视频监控系统逻辑结构图如图 4 所示。

监控中心和测控系统使用 Web Service 技术实现系统模块之间控制消息和视频数据的传递。保证了模块之间可以很容易获得性能上优化整合,有利于系统功能的扩展,也可以工作在不同的操作系统平台上(Windows 或 Linux 等)。

视频监控系统基于 web service,集成高效,编程简便。以摄像头控制为例,类 CameraCtrl 中封装了对摄像头的所有操作,为了让 CameraCtrl 类的方法可通过 Web 页面进行调用,需要把 WebMethod 映射到此类中的方法,如 CameraCtrl 类中控制云台转动方法 SetDirection。

CameraCtrl.asmx

...

[WebMethod]

Public Bool SetDirection(int Direction,int Camerald)

//传入的第一个参数取值 1-4,分别表示上下左右四个方向,

//第二个参数是摄像头编号,指定要控制那个摄像头

{

//根据参数,向串口发送命令,控制云台转动,从而带动摄像头转动

Switch(Direction)

{

case 1:CKVServer.GoUp(Camerald);break;

```

case 2 : CKVServer. GoDown( Camerald ) ; break;
case 3 : CKVServer. GoLeft( Camerald ) ; break;
case 4 : CKVServer. GoRight( Camerald ) ; break;

```

对于 WebMethod 声明, Framework 首先产生了一个签名的 XML 表达式, 该表达式包含在 WSDL 文件中, 它使用 XmlSerializer 类来产生方法参数和返回值的 XMLSchemaDefinition (XSD) 表达式, 描述了本系统的 WebService, 从而让其它系统可以调用本系统提供的服务。通过简单对象访问协议 (SOAP) 来展示这个方法, 把对象间的请求和响应都打包成 XML 文档, 以 HT

控中心程序中解压缩后再进行反序列化, 有效地改善 web Service 传输效率。

5 总结

Web Service 提供了一种分布式的、与平台无关的应用程序集成机制, 使得系统设计能够以更加灵活的方式进行。基于 web Service 的视频监控系统更方便、更透明地实现了系统中各分布应用对象之间的互联互通操作, 有效地实现了大型分布式监控系统的集成, 提高了应用编程的开发效率, 方便了今后对系统的升级和维护。

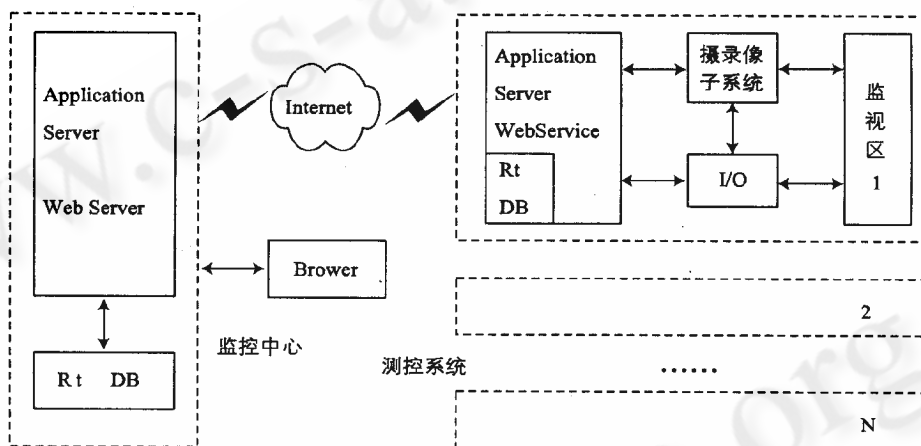


图 4 系统逻辑结构图

TP 方式在对象间传递, 即当监控中心程序调用这个方法时, Framework 再次使用 XmlSerializer 来串行化和解串 (deserialize) 参数及返回值。在监控中心程序中直接引用测控系统提供 WebService 的 URL, 通过添加对已知 URL 服务的引用, 而获得描述服务的 WSDL 文件。从而控制测控系统指定摄像头转动, 这个通信过程是基于 SOAP 交互的。

监控系统中的控制消息, 数据量比较小, 可以直接传输, 而视频数据量很大, 而且对实时性要求比较高, 所以传输效率一直是个难点, 特别是在大数据量的时尤为突出, 于是提高 Web Service 的传输速度就作为系统的一个重要目标。我们先将视频数据序列化成二进制流, 再调用 VCM (视频压缩管理器) 中的 Mpeg4 压缩算法接口进行数据实时压缩后再发送, 相应地在监

参考文献

- 1 石志国 著, Net Web 服务实用案例教程, 清华大学出版社, 2004. 1。
- 2 (美) Robert Tabor 著 徐继伟, 英字译, Net XML Web 服务, 机械工业出版社, 2002. 5。
- 3 陆昆仑 著, Web Service 编程, 北京希望电子出版社, 2003. 4。
- 4 林宏基 编著, Web 开发技术教程, 北京大学出版社, 2005. 8。
- 5 刘富强 编著, 数字视频监控系统开发及应用, 机械工业出版社, 2003. 1。
- 6 詹青龙, 网络视频技术及应用, 西安电子科技大学出版社, 2004. 1。