

基于 Web Services 的数字仪表监视系统设计

Design of Detecting System of Digital Meters Based on Web Services

赵培英 段会川 李欣 (济南山东师范大学信息管理学院 250014)

摘要:首先简单介绍了一下 Web Services 技术基础,在此基础上给出了一个基于 Web Services 的数字仪表监视系统总体结构框架,并结合 Web Services 技术分别对各部分进行了描述,最后对该系统的实现情况作了简单的介绍。

关键词:Web Services 数字仪表 数字识别

1 引言

数字仪表以其高精度、易读取、可设置等优点在工业和控制领域得到了广泛的应用。随着数字信息技术、网络技术和监视系统发展的不断深入,随之而来的问题是,如何高效、实时的远程监视和读取数字仪表数据?为了解决这个问题,本文运用 Web Services 体系结构思想,构建了一个基于 Web Services 的数字仪表监视系统。该系统借鉴了一种数字仪表显示值快速识别方法,在提供数据的一端应用该方法识别数字仪表数据,通过 Web Service 在客户端实时地读取数据。

2 Web Services 技术基础

分布式对象技术是随着网络技术和面向对象技术的发展而兴起的,它为实现应用的可移植性、可扩展性和可重用性提供了解决途径。CORBA、COM/DCOM、JAVA/RMI 等都是已经得到某种程度实现的分布式处理技术。同传统的分布式计算模式相比,Web Services 利用标准网络协议(如 HTTP)和 XML 数据格式进行通信,能很好地解决不同中间件平台上的服务的互操作性,又使得任何支持这些通用网络标准的系统都可以支持 Web Services,真正实现了基于 Internet 环境的分布式计算。

目前对于 Web Services 并没有一种严格的定义,IBM 认为 Web Services 是能够被描述、发布、定位和通过网络调用的自包含的模块化的应用。Microsoft 认为 Web Services 是一个通过标准的协议访问的可编程的应用逻辑。一般认为,Web Services 是通过 Web 调用的应用逻辑或功能,具有自包含(Self-contained)、自

描述(Self-describing)以及模块化的特点,可以通过 Web 发布、查找和调用。Web Services 的应用体系架构包括三个部分:

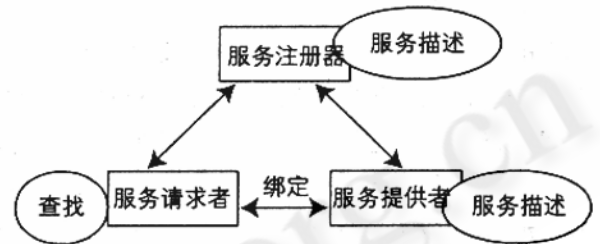


图 1 Web Service 体系结构

(1) 服务提供者(Service Provider): 提供服务。它是指服务的所有者为其它服务和用户提供已有的功能,从体系结构上看,它是指提供服务的访问的平台。

(2) 服务请求者(Service Requester): 使用服务。它是指需要某种特定服务的企业或个人,是服务功能的使用者,从体系结构上看,它是指查找和调用服务的客户端程序。

(3) 服务注册器(Service Registry): 注册服务,帮助发现服务。它是指用来存储服务描述信息的信息库,是服务提供者发布服务和请求者查找服务并获取服务的绑定信息的场所,它充当管理者的角色。

它们之间有三个主要的操作:发布(Publish)、查找(Find)、绑定(Bind)。Web Services 中涉及两个部分:服务本身和对服务的描述。应用过程是:服务提供者开发一个通过网络可以被访问的服务,将信息存于

SOAP 中,然后将服务的描述(WSDL)注册到服务注册器或者发送给服务请求者;服务请求者通过查找动作在本地或服务注册器中检索服务描述,找到后,通过绑定就可以使用该项服务。这种 Web Services 应用模式将为商业应用提供指导,并促进商业应用的普及。

3 系统总体结构

在基于 Web Services 的数字仪表监视系统的开发中,服务提供者可以把已有的监视系统转换成 Web Services 的形式对外发布,也可以重新开发新的 Web Services 应用系统。在发布 Web 服务时,服务提供者把所提供服务的接口和需要的数据类型及结构用 WSDL 进行描述,生成相应的 WSDL 文件,在 UDDI 注册中心进行注册。服务请求者首先利用 UDDI 浏览器浏览 UDDI 注册服务器,查询到满足需求的 Web 服务后,取得其地址,并将相应的服务描述文件(即 WSDL 文件)下载到本地服务器上,当服务请求者需要服务时,就依据相应的地址发起连接,应用系统通过 SOAP 协议和 Web 服务中的远程对象绑定在一起,进行请求的发送和应答的接收。在基于 XML 消息传递的分布式计算中服务提供者和服务请求者的基本要求是构建、解析 SOAP 消息的能力(或两者),以及在网络上接收、发送消息的能力。系统运行结构框架如图 1 所示:

图 2 中服务提供方和服务请求方相互协作,为仪表监视提供了 Web 服务。由图中可以看出,在 Web Services 的实际调用中,服务请求方和服务提供方都应该包含一个 SOAP 消息监听器(SOAP Listener),它专门负责 SOAP 消息的接收与发送。运行时,首先由服务请求方的 WWW 服务器发出服务调用请求,由客户端代理程序(Service Proxy)将该请求转化成符合 Web Services 调用所要求的格式;然后由 SOAP 消息监听器将消息以 SOAP 请求的形式传给服务提供方。服务提供方的 SOAP 消息监听器收到 SOAP 请求后,由 SOAP 路由器(SOAP Router)处理该请求,并将请求转发给数字仪表识别程序,由数字仪表识别程序对摄像头拍摄到的仪表图片进行数字识别后返回相应仪表值(对于有数字接口的仪表,我们可以直接通过硬件读取其仪表值)。最后由 SOAP 消息监听器将处理结果封装成 SOAP 响应的形式返回给客户端。服务请求方收到响应后,由客户端代理程序解析出处理结果并返回给

客户端浏览器。

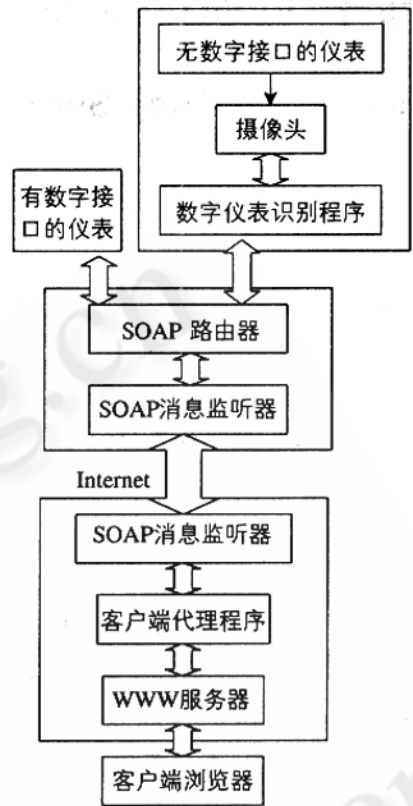


图 2 系统框架

4 各部分功能

通过以上介绍,我们对该基于 Web Services 的数字仪表监视系统总体结构有了比较系统的了解。由图 2 可以看出,该系统从上到下主要有三部分:数字仪表示值的获取与传送、仪表示值的 Web Services 设计和客户端设计。下面分别对这些部分进行详细的介绍。

4.1 数字仪表示值的获取与传送

图 3 是数字仪表显示值实时识别流程。首先用摄像头获取仪表屏幕的连续视频帧,由计算机自动定位分割帧图像中的数字区域,然后将分割出的数字区域图像进行二值化和数字切分处理,获得单个数字的二值图像,最后对单个数字图像提取一组具有高区分度的特征,并将特征值输入识别器,从而实现数字仪表显示值的实时识别。

在该部分中,数字仪表识别程序创建一条 SOAP 消息。这条 SOAP 消息是调用由服务提供者提供的 Web 服务操作的请求。消息主体中的 XML 文档可以

是一个 SOAP RPC 请求,也可以是一个服务描述中所描述的以文档为中心的消息。服务请求者将此信息和服务提供者的网址一起提供给 SOAP 基础结构(例如一个 SOAP 服务器)。SOAP 服务器与一个底层网络协议(例如 HTTP)交互,然后在网络上将 SOAP 消息发送出去。

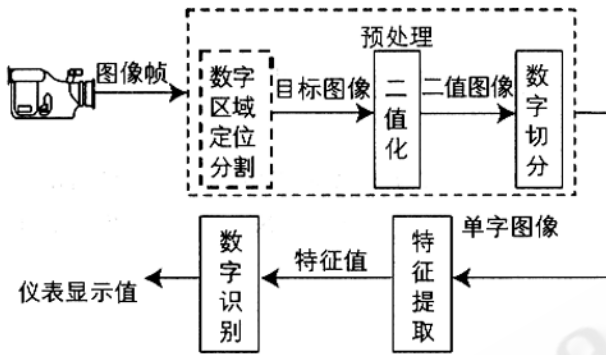


图 3 数字仪表值识别流程

4.2 仪表示值的 Web Service 设计

仪表示值的 Web Service 设计如图 4 所示。在 Web Service 的开发中服务提供方可以将已有的数字仪表监视系统转换成 Web Service 的形式对外发布。如果要封装已有的这个系统,可以利用 WSDL 生成器(WSDL Generator)组件根据已有的程序代码和一些辅助信息,生成描述该系统功能和调用方法的 WSDL 文件。然后利用 Web Service 创建者(Web Service Builder)组件生成服务器端基于 SOAP 的框架代码,然后在

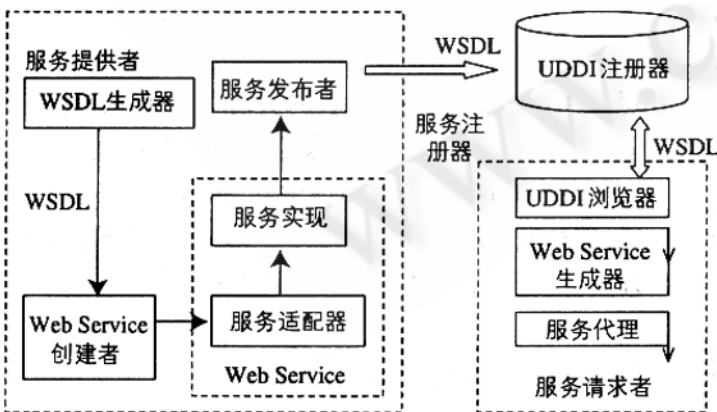


图 4 仪表示值的 Web Service 设计

框架代码的基础上开发适用于原有系统的服务适配器(Service Adapter),通过适配器将 XML 格式的服务请求转化成应用系统能够理解的数据格式,同时将处理

结果转换成 XML 格式。最后在应用服务器上进行相应配置后,利用服务发布者(Service Publisher)组件将服务描述文件通过 UDDI API 即可发布到 UDDI 注册服务器中。

在调用过程中,仪表数据请求方首先利用 UDDI 浏览器浏览 UDDI 注册服务器,查询到满足需求的服务后,将相应的服务描述文件(即 WSDL 文件)下载到本地服务器上,利用 Web Service 生成器组件生成客户端代理程序(Service Proxy),通过这个代理程序在运行时就可以直接绑定到服务的具体实现上。

4.3 仪表示值 Web Service 客户端设计

Web services 客户端用 SOAP 协议通过 HTTP 来调用 Web Services,其总体结构如图 5 所示。

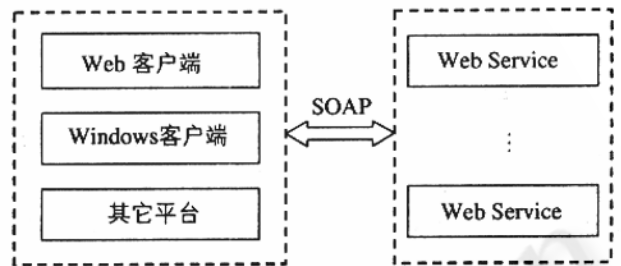


图 5 WS 客户端

在应用中,包括仪表示值的 SOAP 消息经过网络基础结构被传送到服务提供方的 SOAP 路由器,SOAP 路由器将请求消息路由到服务提供者的 Web 服务。Web 服务负责处理请求信息并生成一个响应。该响应也是一条 SOAP 消息。响应的 SOAP 消息目的地是服务请求方,即将 SOAP 消息响应发送到网络上的服务请求方。响应消息由服务请求方接收,消息会经过整个 SOAP 基础结构,可能会将 XML 消息转换为目标编程语言中的对象。

以上就是图 5 中的右半部分所做的工作。最后,响应消息被提供给客户端(Web 客户端,Windows 客户端或者其它平台)。

5 实现

系统的实现是依据前面的系统框架,根据它们各自的功能分为三个部分编程实现的。图 6 是该系统实现的主界面,其中可以对监视仪表示值重新取样,也可以设置所取图像的灰度阈值,另外还可以手

(下转第 64 页)

(上接第 71 页)

动二值化。窗口的右半部分是对所取数字仪表表示值的识别结果,下面是识别的历史记录,设计实现这一部分是为了给一些实时变化的示值提供参考,在实际的应用中有非常重要的校正作用。



图 6 系统实现主界面

6 结束语

Web Services 利用 SOAP 在分布式环境中交换信息,通过编程实现,证明此系统完全可行,并且随着网络技术的不断发展,我们可以把 Web Services 技术应用于更广泛的监视领域。

参考文献

- 1 张海波、段会川等,一种数字仪表显示值快速识别方法[J],计算机工程与应用,2005;4:223-226。
- 2 张志强、张景等,基于 Web Services 的应用系统开发初探,计算机应用[J],2003,Vol. 23, No. 5;134-136。
- 3 IBM. SOA and Web Services, <http://www-130.ibm.com/developerworks/webservices/>, 2005. 3.
- 4 柴晓路,Web 服务架构与开放互操作技术[M],北京清华大学出版社,2002。