

一种基于 JXTA 的 SOAP 消息通信实现模型

胡江晖,袁道华,段 恺

(四川大学 计算机学院,四川 成都 610065)

摘要: Web 服务为运行在不同平台上应用程序之间的协作提供了一种机制。传统的 Web 服务构建于中心化的体系结构。P2P 网络具有去中心化、自组织等优点。越来越多的学者开始研究基于 P2P 网络的 Web 服务发布与发现方式。阐明了 Web 服务的概念及其体系结构。介绍了 JXTA 的协议及其资源的发布和定位方式并提出在 JXTA 网络中实现 Web 服务的处理流程。解决了传统的 Web 服务基于中心化架构的弊端。同时,利用 JXTA 平台提供的安全机制可以实现 Web 服务调用过程中的消息传输安全性和完整性以及身份认证。

关键词: 对等计算;JXTA;Web 服务;简单对象访问协议;JXTA-SOAP;Axis

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2009)08-0045-04

An Implementation Framework of SOAP Messaging Based on JXTA

HU Jiang-hui, YUAN Dao-hua, DUAN Kai

(Department of Computer Science, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract: Web service provides applications running on different platforms with interoperability. It is based on a centralized architecture. P2P network takes advantages of decentralization, self-organization etc. More and more scholars begin to study how to deploy and discover Web services based on P2P network. Illustrate the idea of Web service and its architecture. Introduce JXTA platform and its approach of deploying and locating services. Put forward a process model for implementing Web service on a JXTA network. Overcome the shortage of centralized mechanism used in traditional Web service architecture. Security, integrity and identification for messages used in Web service invoke process can be implemented by the JXTA platform.

Key words: P2P; JXTA; Web service; SOAP; JXTA-SOAP; Axis

0 引言

在信息化时代的今天,各个企业和组织迫切地需要实现已有信息系统之间的交流和协作,消除信息孤岛以便更好地实现电子商务。Web 服务的目标是实现这样的分布式环境:在此环境中各个组织内部以及各个组织之间任意数量的应用程序或者应用程序组件能够以平台和语言无关的方式无缝地交互^[1]。近年来,Web 服务作为面向商业应用的一种框架得到广泛发展。一些国际组织纷纷开展了对 Web 服务的研究和相关协议的制定。然而,当前的 Web 服务模型采用中心化的模式,具有可伸缩性和可靠性差等问题。与之相比,P2P 系统具有去中心化、可伸缩性、自组织的特点,因此,在 P2P 环境下实现 Web 服务是一种有效的解决方案^[2]。JXTA 是 SUN 提出的一组开放的、通用的 P2P 协议,允许任何连接到网络中的设备作为 peer

进行通信和协作。作为 JXTA 的扩展项目,JXTA-SOAP 支持在 JXTA 网络中进行 SOAP 消息通信。

1 Web 服务的基本概念

1.1 Web 服务的定义

根据 W3C 的定义,Web 服务是通过 URI 标识的软件程序,其接口和绑定能够以 XML 文档的格式被定义、描述和发现。Web 服务在基于 Internet 的协议之上进行 XML 格式的消息交换,以这种方式来与其他软件部件进行直接的交互^[3]。总的来说,Web 服务是位于 Internet 上的业务逻辑,为运行在不同平台上,由不同语言开发应用程序之间相互交流提供了一种标准的方法。

1.2 Web 服务的基本结构

Web 服务的基本结构由服务提供者、服务请求者、服务代理三个角色和发布、查找、绑定三种操作组成,如图 1 所示。

服务提供者把要提供的服务发布到服务代理的一个目录中,以便让其他人知道有哪些服务可以调用;服

收稿日期:2008-12-21;修回日期:2009-03-02

作者简介:胡江晖(1976-),男,四川人,硕士研究生,研究方向为分布式并行计算等;袁道华,教授,研究方向为分布式并行计算等。

务请求者需要调用某个服务时,首先要到服务代理提供的目录中搜索,得到服务的描述信息,然后才能根据这些信息调用服务;服务绑定是服务请求者和提供者联系起来的过程,服务请求者获得服务的描述信息之后,也就知道了服务提供者和调用服务所需的信息,服务请求者直接向服务提供者发出请求,服务提供者根据请求的消息调用相关的业务逻辑完成服务,而不需经过服务代理。Web 服务通过 SOAP 来进行服务调用,使用 WSDL 来描述服务接口,使用 UDDI 作为注册中心来发布和查找服务,使用 XML 格式来完成消息传递和服务描述^[4]。

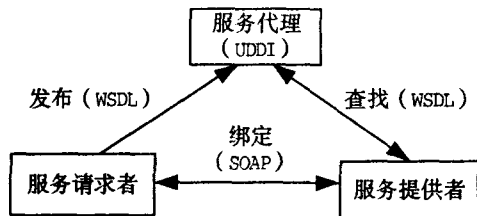


图 1 Web 服务架构

2 P2P 技术与 JXTA 平台

2.1 P2P 概述

P2P 也就是 Peer-to-Peer 技术,一般称为对等计算或对等网络。P2P 系统中淡化了服务器和客户机的概念,其中的每个节点既可以请求服务也可以提供服务,节点之间可以直接通信而不需经过服务器^[5]。随着 Napster、BT 等 P2P 应用的流行,P2P 技术越来越受到人们关注。许多研究机构和 IT 公司纷纷展开对 P2P 的研究,目前 P2P 的研究和应用方面主要包括:即时消息通信、信息资源的共享、协同工作、P2P 分布式存储、P2P 搜索引擎等^[6]。

2.2 JXTA 介绍

JXTA 是一组开放的 peer-to-peer 协议,这组协议的目的是使任何连接到网络的设备,比如传感器、蜂窝电话、PDA、膝上电脑、PC 工作站、服务器和超级计算机可以作为 peer 互相通信和协作^[7]。JXTA 协议栈具有平台无关性、语言无关性和普适性的特点,并且已经有了多种实现,JXSE 使用了 Java SE5 版本来实现 JXTA 协议。JXTA 协议对 P2P 应用中的以下行为进行了抽取和标准化,包括:peer 之间互相发现、创建 peer 组、发布和查找网络资源、peer 之间互相通信和互相监测。

2.3 JXTA 的组成部分

1) Peer:JXTA 网络由很多互相连接的 Peer 组成,Peer 可以从传感器到超级计算机的任何设备,也可以是一个进程。Peer 之间通过 TCP/IP, HTTP 或

Bluetooth 等网络协议连接起来。

2) Peer 组:其实就是为了共同目的和提供共同服务而组织起来的一组 Peer。

3) 端点(Endpoint):端点被用来建立 peer 之间的直接连接,其实就是实现某个特定协议的 peer 的地址。一个 peer 可以有多个端点,这样就可以使用不同的协议来与其他 peer 通信。

4) 管道(Pipe):是 peer 之间的通信信道。通信双方的端点就是一条管道的输入和输出点。管道是单向的、异步的。有了管道,即使不知道另一方 peer 的位置和所使用的协议,也可以与之通信。

5) 广告(Advertisement):JXTA 网络中的 peer 使用一种称为广告的 XML 文档来发布它们的资源和服务,其他 peer 通过广告就能了解到可访问的资源和服务以及如何与之建立连接。

6) 消息(Message):消息是 JXTA 网络中的 peer 之间通信的基本数据单位。

7) 集合 peer(Rendezvous peer):集合 peer 帮助其他 peer 进行消息传播、广告发现。集合节点通过共享资源分布式索引(SRDI)服务得到其他 peer 发布的广告索引。最重要的是集合 peer 维护着网络中其他集合 peer 和中继 peer 的视图。这对于受控的消息传播和维护分布式哈希表都很有用。每个 peer 组都有自己的一组集合 peer。

8) 中继 peer(Relay peer):防火墙使得外部的 peer 无法访问到内部的 peer,中继 peer 可以解决此类问题。当外部的 peer 要向防火墙之后的 peer 发送消息,它会把消息发送到中继 peer。中继 peer 保留这些消息直到内部 peer 向它查询。总之,中继 peer 通过消息中继的方式帮助防火墙或 NAT 设备之后的 peer 与外部 peer 通信。

9) 服务和资源:每个 peer 都提供了一组对其他 peer 可用的服务和资源。服务可以是数据库、认证系统或其他任何的网路程序。JXTA 中的服务分为 peer 服务和 peer 组服务两类。Peer 服务由某一个 Peer 单独提供;Peer 组服务则是整个组以冗余或协作的方式提供的服务。

2.4 JXTA 中的资源发布和定位

JXTA 在已有的物理网络之上建立了重叠网络,达到隐藏底层网络的复杂性的目的,使 JXTA 网络中的 peer 能够以一致的方式进行通信^[8]。集合 peer 利用 SRDI(共享资源分布式索引)服务来维护各个 peer 所发布广告的索引。当 peer 发布新的广告时,通过 SRDI 服务把广告索引号发送给它所连接的集合 peer。这样的架构使得查询广告的消息仅需在集合 peer 之

间传播,大大减少了需要查询的 peer 数量。

如 2.3 节所述,JXTA 网络中的每个集合 peer 都维护着同组中已知集合 peer 的列表,这称为 RPV(集合 peer 视图)。RPV 中的信息就是按 peer ID 排序的一份集合 peer 名单。由于 P2P 网络中的节点可以随时加入和退出,各个集合 peer 的 RPV 信息会出现不一致的情况。JXTA 采用了一种算法来使这些集合 peer 维护的 RPV 趋同。该算法规定各个集合 peer 周期性地从自己的 RPV 视图中随机选取一组 peer,向它们随机地发送一些已知集合 peer。集合 peer 从自己的 RPV 中清除那些没有应答的 peer。此外,peer 组中还可以设置一组种子集合 peer,当新的集合 peer 加入时,可以从这些种子 peer 获得 RPV 信息。

JXTA 采用松散一致性的 DHT 与有限范围查询转发相结合的方式来处理查询。当 peer(设其名称为 p1)要为同组的其他 peer 提供服务或资源时,会发布一个广告。通过 SRDI 服务将广告的索引号发送到 p1 连接的集合 peer(设其名称为 R1)。R1 使用 DHT 函数 H(索引号)来确定要把该索引存放到 RPV 列表中的哪个集合 peer(设 DHT 函数的结果是 R5),如图 2 所示。索引被存储到 R5 上,为了保证 R5 不在线时也不影响查询,此索引还将被复制到 R5 在 R1 的 RPV 列表中的邻近点 R4 和 R6。应注意 R4、R5 和 R6 的物理位置不一定相邻。

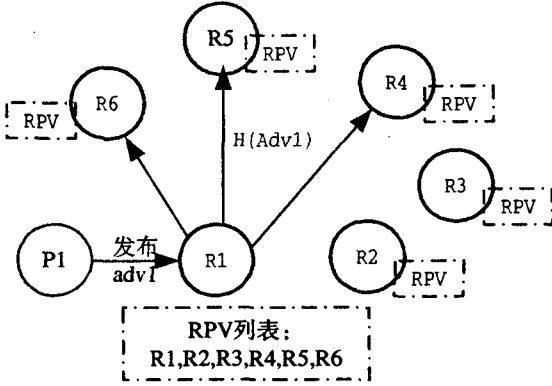


图 2 P1 发布 Adv1

设 JXTA 网络中名为 pa 的 peer 查询广告 adv1,它发出的查询消息会以多播的方式发送给同一子网内的其他 peer,同时也会发送到 pa 连接的集合 Peer R3。收到查询消息的 peer 如果在自己的缓存中有要查询的信息则会直接答复 pa。集合 peer R3 收到查询消息后,通过 SRDI 服务在 R3 的 RPV 列表中计算 DHT(adv1)的值,以便确定广告索引存储在哪个集合 peer 上。

以下分别考虑几种情况:

1) 当 R3 与 R1 的 RPV 有一致的内容时,DHT 函

数返回结果就应该是 R5。R3 把查询请求转发给 R5, R5 再转发给资源发布节点 p1 并由 p1 直接答复 pa,如图 3 所示。

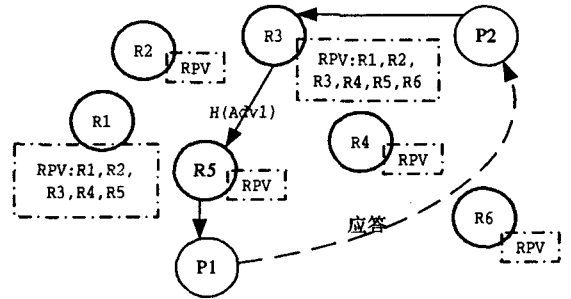


图 3 P2 查找 Adv1

2) 当 R5 不在线时,无法应答 R3 转发的查询请求,于是 R3 更新自己的 RPV 信息,用 R6 取代 R5。由于资源发布时,索引也复制到了 R4 和 R6,因此可以通过 R6 转发给资源发布节点 p1 并由 p1 直接答复 pa。

3) P2P 网络中的节点可以随时加入和退出。假设 R3 的 RPV 信息已经有了很大的改变,其中的 R7 对应原来的 R4。当 R3 向 R5 转发查询请求时,R5 上无法找到索引,于是,查询会在 R5 在 RPV 列表中的邻近点进行有限步的转发。最终在 R7 上找到索引,并由 p1 应答 pa。

综上所述可以看出,JXTA 在查找资源的过程中,查询消息仅仅在集合 peer 之间转发,大大减少了所需查找的 peer;并且 JXTA 采用了 DHT 和转发查找相结合的方法,不仅能适应多变的网络拓扑结构,还能提高查询的效率。

3 基于 JXTA 网络的 SOAP 通信

3.1 SOAP 及其应用背景

SOAP 即简单对象访问协议,在当前的 Web 服务协议栈中,SOAP 的作用是负责 XML 格式的消息传输,以完成服务的调用^[9]。由于 SOAP 使用了 XML 格式来表示数据并且通过 Http 协议在 Internet 上传输数据,具有平台无关性的特点并且可以顺利地通过防火墙,因此非常适合当前分布式环境中的消息交换。

3.2 使用 JXTA-SOAP 实现 P2P 环境的 Web 服务

JXTA-SOAP 是一个在 JXTA 网络中实现 SOAP 通信的开源项目。当前版本的 JXTA-SOAP 实现基于 JXSE2.5 和 Axis1.4,JXSE 是使用 Java SE5 完整实现了 JXTA 协议的一个开源项目,而 Axis 本质上就是一个 SOAP 引擎,提供了一个创建 SOAP 客户端、SOAP 服务器的开发框架^[10]。可以使用 JXTA-SOAP API 方便地把 Web 服务封装为 JXTA 服务,并通过 JXTA 协议来完成 Web 服务查找和 SOAP 消息传

输的工作。

3.2.1 编写 Service 类

要提供 Web 服务供别的程序调用,第一步总是要实现相应的服务逻辑,对于 Java 语言,可以把服务编写进一个普通的 Java 类。比如:

```
public class HelloService implements ServiceLifecycle {
    ...
    public void init(Object context) throws ServiceException { ... }
    public void destroy() { ... }
    public static String sayHello( String message ) {
        return message + "你好";
    }
}
```

这里的 HelloService 类提供了 sayHello() 方法供其他程序调用,并且该类实现了 ServiceLifecycle 接口,以便完成服务的初始化和资源释放工作。

3.2.2 服务的发布

peer 首先要在自己的机器上启动 JXTA 环境并加入特定的 peer 组,才能为同组中的其他 peer 提供服务。JXSE 中的 NetworkConfigurator 类为配置 JXTA 环境提供了编程接口。可以通过这个接口来设置 peer 的 ID、名称、简介等信息。第一次运行时,peer 的信息将保存在名为 PlatformConfig 的 xml 格式配置文件中供今后读取。

Peer 必须为它提供的每个 service 类关联一个 SOAPService 实例,并调用该实例的 init() 方法来初始化服务。

在 init() 方法中将完成以下的任务:

- 1) 启动 Axis 引擎,JXTA - SOAP 是使用 Axis 引擎提供的功能来完成 SOAP 消息传输和处理的。
- 2) 取得 peer 组的查找服务和管道服务。
- 3) 创建并发布一个输入管道的广告,输入管道用来监听来自其他 peer 的请求服务消息。
- 4) 创建并发布一个 ModuleClass 广告。
- 5) 创建并发布 ModuleSpec 广告,其中包含了服务的 WSDL 信息。
- 6) 把服务发布到 Axis 引擎。

接下来,peer 在输入管道上监听客户 peer 发送的消息,从接受到的消息中解析请求,并调用 AxisServer 的 invoke() 方法处理该请求,这将通过 service 类中的业务逻辑对客户 peer 发来的请求进行处理,处理完毕后,由输出 pipe 把结果返回给客户 peer。

3.2.3 查找和调用服务

需要请求服务的 peer 同样要启动 JXTA 环境并加入 peer 组,才能查找并调用同组中其他 peer 发布的服务。这同样可以利用 NetworkConfigurator 接口来配

置。

Peer 查找和调用服务的过程如下:

- 1) 取得 peer 组的查找服务。
- 2) 根据需要调用的服务名称,使用查找服务来取得 ModuleSpec 广告,该广告由提供服务的 peer 发布。
- 3) 从广告信息中取出服务的输入管道和 WSDL 信息。
- 4) 启动 Axis 引擎,把 Handler 设置为 JXTASOAPTransportSender。Axis 中的 Handler 就好比 Java Servlet 的 Filter,可以用来处理请求和应答的消息、可以调用 Axis 之外的软件,通常使用 Handler 来完成消息传输、加密、压缩等功能。这里把 Handler 接口设置为 JXTASOAPTransportSender,以便 Axis 中的 JAX - RPC Call 可以使用 JXTA 来传输 SOAP 消息。

- 5) 创建 Call 类,并调用服务。

```
Call call = CallFactory.getInstance().createCall(descriptor,
advertisement,peerGroup); // descriptor.getName()返回 JXTA 服务名
```

```
call.setOperationName(new QName(descriptor.getName(),
"sayHello"));
```

```
String res = (String)call.invoke(new Object[] {"Hey JXTA
peer!"});
```

如果直接按照 Axis 提供的方式来发布和调用服务,则需要启动 Web 容器,比如 Tomcat、Jboss 之类。然后把服务类发布到一个特定的 url。客户端根据 url 来定位服务并完成调用。比如:

```
Call call = (Call)service.createCall();
```

```
call.setTargetEndpointAddress(url);
```

```
call.setOperationName(new QName(url, "sayHello"));
```

```
String res = (String)call.invoke(new Object[] {"Hey from
http soap!"});
```

4 结束语

文中介绍了一种具有实用价值的在 P2P 网络中实现 Web 服务的查找、发布和调用的模型。传统的 Web 服务基于中心化的模式,由服务器处理所有的服务调用,服务器容易成为单点故障源,具有可伸缩性和可靠性差的问题。与之相比,JXTA - SOAP 框架构建于松散的、自组织的 P2P 网络之上,利用 JXTA 协议栈完成服务的发布、查找和消息传输,通过 Axis 引擎来处理 SOAP 消息。

在该框架中,能够将相同的服务部署到 peer 组中的多个 peer 上,当其他 peer 请求服务时,可以由任意一个提供该服务的 peer 对其进行应答,因此避免了中心化架构的固有缺陷。同时,JXTA - SOAP 构建于

(下转第 53 页)

边缘检测方法的不足之处,但又保持了各自优点使图像边缘具有很好的清晰度和连续性(图 e),边缘信息比较完整,具有很好的视觉效果。最终检测出的边缘图像更有利于 QoE 测定系统下一步的判断使用。

4 结束语

文中提出的算法是基于数据融合的边缘检测算法,结合了改进 Sobel 算子和离散小波变换各自的优点,利用两种不同方法检测出的图像边缘具有很好的互补性。与其它边缘检测算法相比,文中提出的方法能有效地抑制噪声,也能获得精细边缘。当然该方法也存在一些不足之处。一方面,改进的 Sobel 算子在原有的基础上又增加了六个模板,另一方面,两种方法相结合进行边缘检测,增加了算法的复杂度和运算量,降低了边缘提取速度。但是检测结果比较理想。因此,该方法是一种有效的边缘检测方法。下一步工作是减少算法的复杂度,使能够满足视频处理的实时性需求。

参考文献:

- [1] 邹福辉,李忠科. 图像边缘检测算法的对比分析[J]. 计算机应用,2008,28:217-219.
 - [2] 刁麓弘,于斌,李华. 一种基于菲涅尔衍射的边缘检测算法[J]. 计算机学报,2006,29(12):2138-2142.
 - [3] 陈燕龙,祝成虎. 基于 Canny 算子的边缘检测改进算法[J]. 计算机应用与软件,2008,25(8):51-53.
 - [4] Zhang Bin, He Sai-xian. Improved Edge-detection Method Based on Canny algorithm[J]. Infrared Technology,2006,28(3):165-169.
 - [5] Yang Zhiyong, Zhou Qiyun, Zhou Dingkan. Gray Image Edge Detection Method Based on PCNN[J]. Computer Engineering and Applications,2004,21:92-94.
 - [6] Torrea J A, Amaral M S. Efficient, recursively implemented differential operator, with application to edge detection[J]. Pattern Recognition Letters,2006,27(9):987-995.
 - [7] Brannock E, Weeks M. Edge Detection Using Wavelets[C]// Proceedings of the 44th annual Southeast regional conference. Melbourne, Florida: [s. n.], 2006:649-654.
 - [8] Huang Yi Chin, Tung Yi Shin, Chen Jun Cheng, et al. An Adaptive Edge Detection Based Colorization Algorithm and Its Applications[C]// Proceedings of the 13th annual ACM international conference on Multimedia. Hilton, Singapore: [s. n.], 2005:351-354.
 - [9] Mongi A K. A Detection and classification of edges in color images[J]. IEEE Signal Processing Magazine, 2005,1:64-73.
 - [10] Shi Wenzhou, Zhu Changqing, Yan Tian. Wavelet-based image fusion and quality assessment[J]. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2005,6:241-251.
 - [11] 刘秀丽,彭复员. 基于小波边缘的加权特征脸识别算法[J]. 计算机应用研究,2007,24(10):163-165.
 - [12] 范玮琦,张志文. 基于小波过零点检测的虹膜识别方法研究[J]. 计算机应用研究,2008,25(9):2859-2862.
 - [13] 赵文彬,张艳宁. 角点检测技术综述[J]. 计算机应用研究,2006(10):17-19.
 - [14] 王·棋,游志胜,覃树建. 基于视频图像像素点阵的车辆检测技术[J]. 计算机应用研究,2006(8):183-185.
-
- (上接第 48 页)
- JXTA 网络之上,可以充分利用 JXTA 提供的安全机制,比如传输层安全协议(TLS)、传输独立性和数字证书(X.509)来实现 Web 服务调用中消息传输安全性和完整性、身份认证和不可抵赖性等目标。JXTA-SOAP 是一个开源项目,可以根据实际需要对其进行定制修改。
- 参考文献:**
- [1] 王明文,朱清新,卿利. Web 服务架构[J]. 计算机应用研究,2005(3):93-94.
 - [2] 周傲英,凌波. Peer-to-Peer 系统及应用[J]. 计算机科学,2002,29(8):200-202.
 - [3] 岳昆,王晓玲,周傲英. Web 服务核心支撑技术:研究综述[J]. 软件学报,2004,15(3):428-442.
 - [4] W3C Web Services Architecture Requirements[EB/OL]. 2004. <http://www.w3.org/TR/wsa-reqs/>.
 - [5] 吴国庆. 对等网络技术研究[J]. 计算机技术与发展,2008,18(7):100-103.
 - [6] 汤晟,吴朝晖. P2P-对等网络的未来[J]. 计算机应用研究,2004(1):13-16.
 - [7] Flenner R, Abbott M. Java P2P 技术内幕[M]. 北京:人民邮电出版社,2003.
 - [8] Traversat B, Abdelaziz M, Pouyol E. Project JXTA: A Loosely-Consistent DHT Rendezvous Walker [EB/OL]. 2005. <http://research.sun.com/spotlight/misc/jxta-dht.pdf>.
 - [9] W3C SOAP Version 1.2 Part 1: Messaging Framework (Second Edition) [EB/OL]. 2007. <http://www.w3.org/TR/soap12-part1/>.
 - [10] Amoretti M, Zanichelli F, Conte G. ENABLING PEER-TO-PEER Web SERVICE ARCHITECTURES WITH JXTA-SOAP [EB/OL]. 2008. <https://soap.dev.java.net/amorettiESociety08paper.pdf>.