

基于 Web 服务的软件资源共享研究^①

Research on software resources sharing based - on Web services

王志宏 祁国宁 顾新建 暴志刚 (浙江大学 现代制造工程研究所 杭州 310027)

摘要:探讨了网络化制造中软件资源共享的必要性。讨论了支持软件资源共享的关键技术——Web 服务。分析了在网络化制造环境中利用 Web 服务实现软件资源共享的可能性,提出了实现的解决方案。并介绍了我们开发的销售系统 Web 服务。说明了目前 Web 服务在软件资源共享中的局限性。

关键词:网络化制造 软件资源 Web 服务

1 Web 服务

Web 服务的出现扩展了以前分布式计算技术(如, CORBA 和 DCOM)有限的可互操作性,改进了分布式计算的能力,使得完全不同的软件资源和平台之间可以相互通信。

首先, Web 服务胜过以往分布式计算技术的一个最重要的优点是它使用了开放的、基于 XML 的标准——最常见的是 SOAP、WSDL 和 UDDI。

(1) XML 作为 W3C 所定义的一种开放的、标准的技术,是通用数据描述及交换标准^[2],给数据加标签以识别文档结构且/或描述文档数据,任何理解 XML 的软件(不管其编程语言或平台如何)都能以各种不同的方式将其格式化为自己所支持的数据类型。

(2) SOAP 协议作为 Web 服务的通信协议,规定了一个消息框架,使 XML 文档可以通过因特网在软件之间传达指令(称为 SOAP 消息)。SOAP 消息是软件和 Web 服务交换信息的最常用方式。任何可以理解 SOAP 消息与 XML 的编程语言都能够实现 SOAP 协议。第三方软件可以使开发人员在 60 多种编程语言中使用 SOAP 消息^[3]。

Web 服务通过使用 XML 和 SOAP 协议实现了完全不同的软件之间的互操作性。图 1 说明了 SOAP 在 Web 服务中的功能。

(3) WSDL 是一种基于 XML 的语言, Web 服务通过它生成相应的自描述信息(WSDL 文档)。WSDL 文档描

述了 Web 服务的功能,以及服务在 Web 上的位置,并提供了其他软件使用服务的指令。通过 WSDL 文档,客户知道如何格式化要发送给该服务的 SOAP 消息。

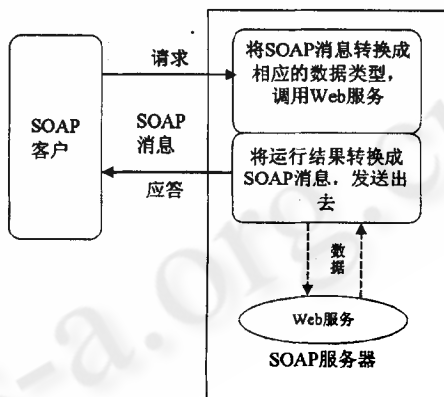


图 1 基于 XML 和 SOAP 的 Web 服务调用过程

(4) UDDI(统一描述、发现与集成规范)使开发人员和企业不仅能够网上发布 Web 服务,还能够找到网上某 Web 服务的位置。为了在网上发布 Web 服务,供客户共享,服务提供者将自己服务的 WSDL 文档注册到 UDDI 注册中心。服务消费者可通过 UDDI 注册中心发现所需的 Web 服务。

2 基于 Web 服务的软件资源共享解决方案

2.1 基于 Web 服务的软件资源共享系统体系结构

基于 Web 服务的软件资源共享平台的体系结构,

① 基金项目:教育部重大攻关项目:“十五”211CERS-12;863/CIMS 项目:2003AA414310

如图 2 所示。

整个体系结构共分基础物理层、公共服务层、应用服务层和用户层。基础物理层提供了基于 Web 服务的软件资源共享平台的基本软硬件环境；公共服务层提供了 UDDI 注册中心代理服务、域名服务、目录服务、增值服务、标准服务、组件对象服务和网络安全服务等通用服务；通过监控管理中心、Web 服务管理中心和 Web 服务实现工具，应用服务层为网络化制造环境下企业之间软件资源共享提供 Web 服务实现和系统管理服务；用户层通过发送 SOAP 消息来调用所需其他企业的应用程序，从而实现企业之间的软件资源共享。

2.2 基于 Web 服务的软件资源共享的实现过程

在网络化制造环境下，尽管实现基于 Web 服务的软件共享的目的不同，或为了协调区域内软件资源不均衡的分布，或为了不同企业之间的合作，或软件拥有者为了使利用率较低的软件资源产生经济效益等，但基本的实现过程是相似的。主要分为规划、创建、发布、注册和协商使用等阶段。

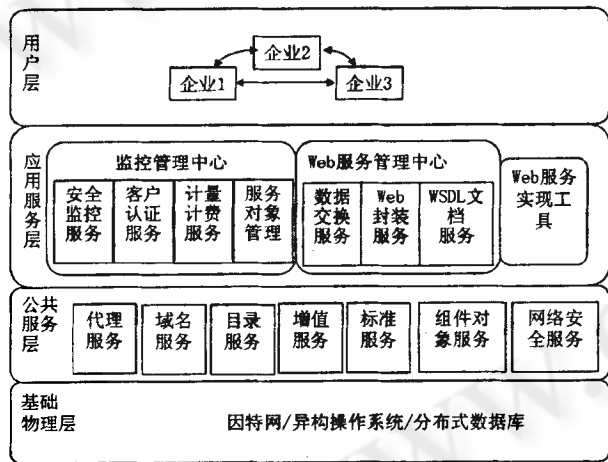


图 2 基于 Web 服务的软件资源共享系统的体系结构

(1) 在规划阶段，各企业要构造 Web 服务的技术基础架构。由于 Web 服务在 HTTP 上运行，已接入因特网的企业在这方面投资不会太大，服务提供者要仔细研究企业的业务能力，决定哪些已有组件要发布为 Web 服务，或哪些业务能力要开发成新的 Web 服务。

(2) 在创建阶段，开发人员要选择合适的 Web 服务开发平台，开发 Web 服务，同时要为 Web 服务配备

描述文档——WSDL 文档；最后要对服务进行测试，以确定其能完成指定的任务。

(3) 发布阶段就是要将 Web 服务所有必要的部分放到因特网上，或让服务驻留在自己的服务器上，由自己维护服务数据，或外包给其他方来维护。

(4) Web 服务在因特网上发布后，还要注册到 UDDI 注册中心，服务请求者才能够找到该服务的位置。UDDI 注册中心列出了可用的 Web 服务，并提供了使用 Web 服务的方法。

(5) 在使用阶段，服务提供者和服务请求者要协商使用。有些 Web 服务仅仅允许合作伙伴使用，有些需要收费使用，有些可以免费使用。

基于 Web 服务的软件资源共享的实现过程较复杂，参与者较多。其主要与三个角色有关：服务提供者、服务代理和服务请求者。系统实现后，Web 服务将按如图 3 所示的模型运行在三者之间。

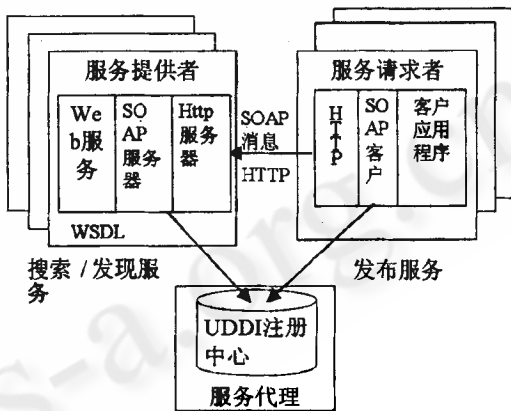


图 3 Web 服务在服务提供者、服务代理和服务请求者之间的运行模型

基于 Web 服务的软件资源共享平台可以真正实现不同软件在因特网上的互操作，从而真正实现网络化制造环境中的软件共享，可促进已有组件的共享，也极大促进合作式软件开发和模块化软件的出现。

3 销售系统应用实例

某生产冰箱的企业将其销售系统分解为描述冰箱信息、订单服务、购买服务三个功能，分别包装成 Web 服务发布在网上，用户查找到这些 Web 服务后，就可直接调用它们。

该实例实现了 Web 服务的创建、部署和客户对 Web 服务的调用。销售系统 Web 服务和客户端实现是基于 Java 的 J2sdk1.4.1-01 开发环境,以 Tomcat Server 4.1 作为 Web 服务器,Web 服务是利用 JAX-RPC 技术来创建,生成相应的 WSDL 文档并部署在 Tomcat 上,客户端利用 JAX-RPC 提供的 xrpcc 工具生成 Web 服务的存根,以 Servlet 通过存根调用 Web 服务的方法。系统结构如图 4。

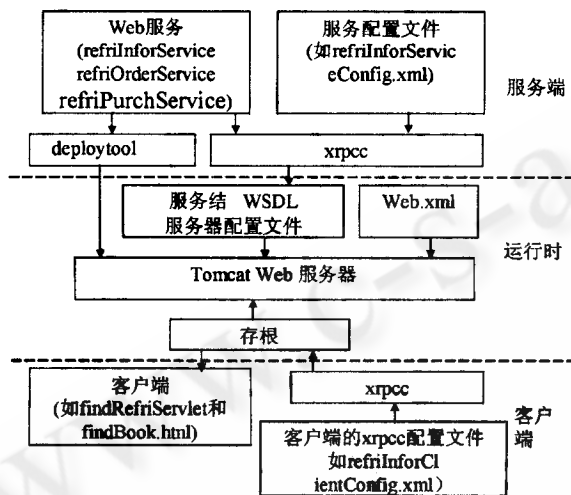


图 4 销售系统结构

下面介绍冰箱信息 Web 服务 refriInforService 的实现。

(1) 首先定义接口 refriInformation 和接口实现类 refriInforImpl,实现接口的方法 getRefriInfor。

(2) 用 JAX-RPC 提供的 xrpcc 工具根据配置文件 refriInforServiceConfig.xml 生成 refriInforService.wsdl 文档和服务端配置文件 refriInforServiceConfig.properties。命令为:xrpcc - classpath refriappServer - d refriappServer - server - keep refriInforServiceConfig.xml。

(3) 用 deploytool 工具将冰箱信息 Web 服务部署在 Tomcat 上。

客户端调用 Web 服务购买冰箱的流程如图 5 所示。

以客户端调用 refriInforServiceWeb 服务来说明如何用 Web 服务。

(1) 根据配置文件 refriInforClientConfig.xml,用 xrpcc 工具从 WSDL 文档的描述生成 refriInforSer-

viceWeb 服务的客户端类 (refriInfor_Stub 存根和支撑类)。命令为:xrpcc - d refriappClient - client - keep refriInforClientConfig.xml

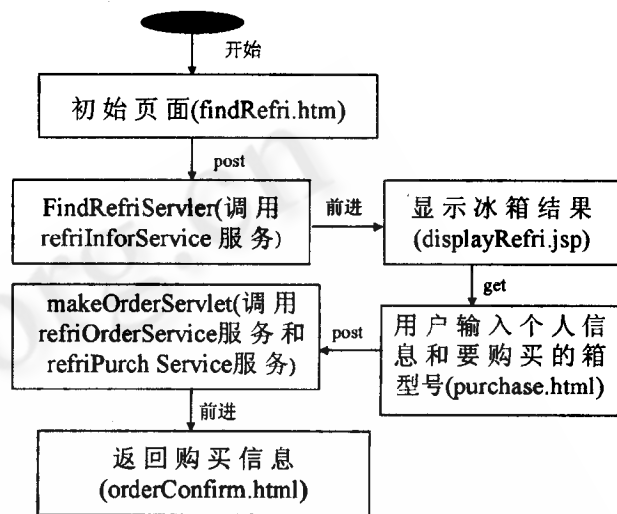


图 5 Web 客户端工作流程

(2) 在 findRefriServlet 中通过 JAX-RPC 调用服务实现类 refriInforService_Impl 的方法 getRefriInfor。

(3) 在 findBook.html 中调用 findRefriServlet,取得冰箱信息。

4 结论

Web 服务技术代表了分布式计算的下一个阶段。随着 Web 服务技术的快速发展,因特网将变成一个巨大的软件组件库供开发者共享。

参考文献

- 1 范玉顺、刘飞、祁国宁,网络化制造系统及其应用实践[M],北京机械工业出版社,2003:11~12。
- 2 Natanya Pitts 著,徐晓梅等译,XML 技术内幕[M],北京机械工业出版社,2002。
- 3 T. Clements. Overview of SOAP [Z]. <http://dcb.sun.com/practices/webservices/overviews/overview-soap.jsp> 2001-08-17。
- 4 Dieter Fensel, Christoph Bussler. The Web Service Modeling Framework WSMF[J]. Electronic Commerce Research and Applications,2002,(1):113-137。