

文章编号:1007-6492(2002)01-0070-04

基于XML 的分布式应用系统中组件之间的通信

谭新莲, 张 元, 葛伟力

(郑州大学信息工程学院, 河南 郑州 450002)

摘 要: 目前, 基于XML 的分布式应用系统是WEB 技术在新的分布式文件处理系统的应用. 着重讨论了分布式应用系统的框架, 基于XML 的传输协议, 如简单对象访问协议, 并给出了将XML 与组件技术结合而构成的分布式应用系统的系统框架. 然后, 设计了一个基于XML 的分布式应用系统, 在系统中定制了基本的组件: MYHTTP.DLL, MYSOAP.DLL, mytest.dll, 分别用于基本的 HTTP, SOAP 的操作以及事务处理. 最后, 说明了组件之间的通信机制.

关键词: 分布式应用系统; 可扩展的标记语言; XML; 简单对象访问协议; 组件

中图分类号: TP 311.133.1 **文献标识码:** A

随着计算机和网络技术的发展, 基于组件的分布式系统已经成为当今的主流系统, 同时应用软件开发技术也正在经历着一场重要的变革, 这场变革将会提高开发的效率, 并将最终导致新一代的应用开发技术. 我们正在步入下一个计算阶段, 这个阶段的形成依赖于因特网, 特别是依靠关键的因特网技术: XML(可扩展的标记语言). 作为新的数据处理标准, XML 具有简单、高效、易扩展、通用、开放等诸多优点, 使得 XML 能够满足 Web 技术在新的分布式文件处理领域的应用需求, 所以开发基于XML 的分布式应用系统是跨平台分布式解决方案的引入, 而且该系统中组件之间的通信也是一种高效的、与平台无关的、开放的通信方式.

1 分布式应用系统简介

一个分布式应用系统是一些独立的计算机的集合, 但是对这个系统的用户来说, 系统就像一台计算机一样^[1]. 早期的分布式应用系统大多采用双层结构的C/S(客户机/服务器) 模式, 即PC 机作为客户机, 后台的网络服务器则用于充当数据库引擎. 这种结构主要适合于有限的客户端数量, 所处理的事务数量也可预计, 并且平台也是已知的情况. 现在比较流行的是分布式的三层或多层C/S 模式, 它是对早期双层模式的拓展, 即在客户

机与后台数据库间添加中间层应用服务器, 这种结构主要适合于不可预测的客户端和事务数量. 多层应用的原则是将应用逻辑封装或划分在对象中, 并将对象放置在专用的服务器上, 然后由专用服务器接受来自客户端的请求并进行处理, 这样就避免了两层结构中不容易对客户端应用程序升级改造、客户端投资大、缺乏集中控制和数据库负担重等问题, 而且通过组件方式还能实现有效的软件重用等. 以一个三层的应用系统为例, 可将三层的应用系统的代码分割划分为三个级别的逻辑组件: 用户服务组件(有时又称为表示服务组件)、应用服务组件和数据服务组件, 如图1 所示.

分布式多层应用系统指的是中间层应用服务器在编程中也采用多层结构, 根据各个业务逻辑间的所属关系及数据的传递形式, 将一个具体的业务处理细化为几个步骤的调用, 每一个步骤都隶属于应用服务器的某一层次中, 相连层次的步骤之间是上下关系, 同一层次的步骤之间是平行关系, 跨层次的步骤之间一般不能直接调用, 必须通过相连层次进行间接调用.

2 基于XML 的分布式应用系统

基于XML 的分布式应用系统指的是在一个分布式应用系统中使用XML 作为数据传递及处理的格式, 充分利用现有的各种软件平台及编程

收稿日期: 2001-09-02; 修订日期: 2001-10-15

基金项目: 河南省创新人才基金资助项目

作者简介: 谭新莲(1975-), 女, 河南省新乡市人, 郑州大学助教, 硕士研究生, 主要从事通信与信息系统方面的研究.
(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

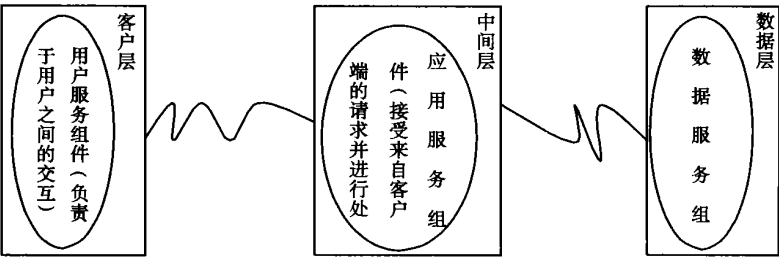


图 1 三层分布式应用系统的组件结构

Fig. 1 Components architecture of three layer distributed application system

工具对 XML 的支持,将有关 XML 的应用技术与系统架构的策略紧密结合,从而使整个系统的性能得到优化.

本文认为,如果将组件技术与 XML 结合起来构造分布式应用系统,在这样的应用系统中,事务逻辑都是由定制 COM 组件来处理的,应用系统仅动态调用这些组件.由于分布式系统强调各组件之间逻辑与技术关联的低耦合性,在组件之间采

用通用标准的连接技术,就可以采用不同的工具或语言开发组件.在此应用系统中,XML 最主要的功能是作为一种 MOM(面向消息的中间件)工具,封装组件的输入输出.这样,在系统开发速度和软件质量等方面都会有极大的提高.

基于以上设想,本文提出了基于 XML 的分布式应用系统结构,如图 2 所示.

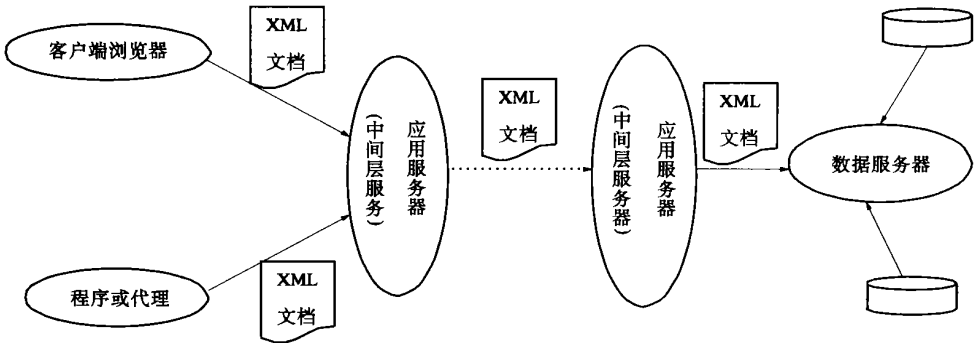


图 2 基于 XML 的分布式应用系统

Fig. 2 Distributed application system based on XML

3 基于 XML 的分布式应用系统中组件间的通信

许多协议和标准支持使用 XML 进行相互通信,在分布式组件间建立彼此联系的桥梁,其中最流行的标准是 HTTP·XML 组件通信的方法与传统的调用分布式应用程序的方法非常相近,即首先客户机将 XML 数据打包,然后以 XML 数据包为单元发送给服务器,服务器在处理完数据之后返回消息,客户机收到消息后可以再继续执行其它操作.细微的不同在于所有这些调用都在 HTTP 上运行,并仅使用 XML 消息提供调用远程网络服务器那个方法的信息.

据统计,目前基于 XML 的数据传输协议已有不下 15 种,其中主要有 XML-RPC,SOAP,WD-

DX, ebXML 等,它们都属于应用层协议.其中 SOAP 提供了平台和语言的无关性,是一个序列化(serialization)方案,可以在各种低级通信协议上使用,最常见的就是 HTTP·SOAP 对于异构的分布式应用程序是非常有效的^[3].

SOAP(简单对象访问协议),简单地说,是通过发送 XML 消息来访问远程对象的一种方法^[3].它是 XML-RPC 的一个更复杂版本,我们可以称之为 XML-RPC++,在微软 IBM 等业界巨擘的力推下,SOAP 已成为下一代互联网数据传递协议,正如 W3C 发布的 SOAP 草案中所描述的:“SOAP 的目标是通过 XML 建立一个用于在分布式松散耦合网络环境中交换结构化及已定义类型数据的轻量级协议”^[3].SOAP 规范主要由以下三部分组成.① SOAP 封装(envelop).SOAP 封装定义

了一个整体的 SOAP 消息表示框架,可用于表示消息中的内容是什么,是谁发送的,谁应当接受并处理它,以及这些处理操作是可选的还是必须的等.②SOAP 编码规则(encoding rules):SOAP 编码规则用于表示应用程序中定义数据的编码机制,通过这样一个编码机制来定义应用程序中需要使用的数据类型,并可用于交换由这些应用程序定义的数据类型所衍生的实例.③SOAP RPC 表示(RPC representation):SOAP RPC 表示定义了一个用于表示远端过程调用和响应的约定,例如如何使用 HTTP 或 SMTP 协议与 SOAP 绑定,如何传输过程调用,在具体传输协议的哪个部分传输过程响应,如我们可以在 HTTP 响应的时候传递过程响应.

从根本上看 SOAP 消息是从发送方到接收方的一种传输方法,它一般会 and 实现模式结合(如请求/响应).SOAP 的实现可以根据特殊网络系统的特有特征来优化.例如,通过 HTTP binding 将 SOAP 响应消息通过 HTTP 响应来传输,请求和响应使用同一连接.然而,无论 SOAP 是与哪种协议绑定,消息都可以通过消息路径(message path)来指定发送路线,消息路径机制使消息在到达最终目的地之前可以在一个或多个中间件上处理.这是一个非常有用且极适合分布式计算环境的一个机制.而且 SOAP 能使我们利用现存的 HTTP 基础设施实现更为强大的功能,并克服了 XML-RPC 内在的冗长,它将成为服务器通信发展过程中的亮点.

4 应用实例

本文设计了一个使用 SOAP 建立的简单的基于 XML 的分布式应用系统,用以说明组件之间是如何实现通信的.

首先,定制 COM 组件 MYHTTP.DLL 和 MYSOAP.DLL,用于实现对基本的 HTTP 和 SOAP 的活动的封装.然后,定制事务处理的组件,如其中的一组 mytest.dll 用于实现对方状态的确认.首先设计该组件的接口,为组件设置一个属性:qrst(确认状态);定义一个方法:mytest,对客户提出的请求作出相应的处理,并将当前服务器的状态集返回给用户.最后,为了便于整个分布式应用系统的使用,制定一个绑定文件,将所有的 COM 组件的 ID 及其接口以 XML 文档的形式记录在文件中^[4].系统开始运行的时候加载此绑定文件.

通信过程如下(该通信的前提是服务器处于侦听状态):

(1) 客户机从应用程序取到要传递的信息 (ARE YOU OK) 并封装成 XML 文档.

封装后的 XML 文档的内容如下所示:

```
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="urn:schemas-xmlns:soap-org:soap-v1"
SOAP:encodingStyle="urn:schemas-xmlns:soap-org:soap-v1">
  <SOAP:Body>
    <w:mytest xmlns:w="www.lotustan.com/vbxml">
      <text>ARE YOU OK? </text>
    </w:mytest>
  </SOAP:Body>
</SOAP:Envelope>
```

(2) 客户机调用 MYHTTP 类,在该文档前增加适当的 HTTP 头,构成要发送的 XML 文档,即客户机要发送的 SOAP 请求,其内容如下:

```
POST // HTTP/1.0
Host: 192.168.0.1
SOAPMethodName: mytest
User-Agent: lotustan POSTer
Content-Length: 265
Content-Type: text/xml
<SOAP:Envelope xmlns:SOAP="urn:schemas-xmlns:soap-org:soap-v1"
SOAP:encodingStyle="urn:schemas-xmlns:soap-org:soap-v1">
  <SOAP:Body>
    <w:mytest xmlns:w="www.lotustan.com/vbxml">
      <text>ARE YOU OK? </text>
    </w:mytest>
  </SOAP:Body>
</SOAP:Envelope>
```

(3) 发送与服务器的建立连接的请求.

(4) 服务器收到连接请求后,进行连接状态判断,若可以建立连接则发送同意信息,同时与客户机建立连接.

(5) 在连接状态下,客户机把 SOAP 请求发送给服务器.

(6) 服务器收到数据后进行处理,首先校验请求的形式完整性,然后取出 SOAP 请求正文为:“ARE YOU OK?”,交由调用 MYSOAP 对象来处理它.

(7) 服务器调用 MYSOAP 类的 Execut Request

方法,然后确定客户机预请求调用的是 MYCOM 组件的 mytest 方法,参数是“ARE YOU OK?”.

(8) 执行 MYCOM 组件的 mytest 方法,并返回调用的结果,以此作为 SOAP 应答正文.

(9) 调用 MYHTTP 类,在该 SOAP 应答正文前增加适当的 HTTP 头,并发送给客户机.

(10) 客户机收到应答,作为应答的 XML 文档的内容如下:

```
HTTP /1.1 200 OK
Content -Type :text /xml
Content -length : 232
<SOAP : Envelope xmlns :SOAP =”urn :schemas -
xmlnssoap -org soap .v 1”
SOAP :encodingStyle =”urn :schemas -xmlnssoap -org :
soap .v 1” >
<SOAP :Body >
<mytest Response >
<text >ok </text >
</mytest Response >
</SOAP :Body >
</SOAP :Envelope >
```

(11) 解析出结果并返回给应用程序或显示在浏览器上,结果为:“OK”.

由此可见, SOAP 是完全基于 HTTP 的,它遵

循 HTTP 规范,消息体使用规范的 XML 格式,其中包含在远程服务器上执行的方法以及这些方法所使用的全部参数.返回的响应也是基于 XML 的.

5 结束语

分布式应用技术的发展使我们越来越认识到 XML 作为一种标准体系本身已具备了通用性与开放性,将其与当前应用广泛的组件技术相结合,构造以 XML 为基础的分布式应用系统,这是真正高效、跨平台的分布式应用系统.本文仅以一个简单实例说明了这种系统的结构,具体应用中会有不少问题需要进一步讨论.

参考文献:

[1] TANENBAUM Andrew S . 分布式操作系统. 陆丽娜, 伍卫国, 刘隆国, 等译. 北京 : 电子工业出版社, 1999.

[2] MARTION Dider (美) .XML 高级编程 [M] , 李 喆, 严春莹, 马 琳, 等译. 北京 : 机械工业出版社, 2001.

[3] BOX Don , EHNEBUSKE David Simple Object Access Protocol (SOAP) 1. [Z] , W3C , 2000.

[4] BRITT James , DUYNSTEE Teun (美) .Visual Basic 6 XML 业技术 [M] .高 波, 王 琰, 王蔚宏, 等译. 北京 : 人民邮电出版社, 2000.

[5] ROFAIL Ash [美] .COM 与 COM+ 从入门到精通 [M] .邱仲潘, 译. 北京 : 电子工业出版社, 2000.

Communication between Components of XML-based Distributed Application System

TAN Xin lian , ZHANG Yuan , Ge Wei li

(College of Information Engineering , Zhengzhou University ,Zhengzhou 450002,China)

Abstract : Now , XML based distributed system is an application of the Web technology in the new field of distributed file processing . The paper emphatically discusses the architecture of distributed system and communication protocol of XML , such as SOAP . At the same time , it presents the practical architecture of Distributed XML based distributed system . Then , a distributed system based on XML is designed , and in this system some basis components such as MYHTTP .DLL , MYSOAP .DLL , mytest .dll , are designed to process HTTP , SOAP and transactions . Finally , the paper describes the communication mechanism between components .

Key words : distributed application system ; XML ; SOAP ; component