

基于 Web Service 的 DSS 体系结构研究

—— DSS 中模型服务的实现

The Study of An Architecture Framework of DSS Based on Web Service

—— Implementation of Model Service in DSS

摘要: 本文从 DSS 开发集成的角度, 分析了 DSS 的不同发展阶段的体系结构, 提出了基于 Web Service 的 DSS 体系结构。介绍了 Web Service 的三个参与者和三个基本操作的体系结构, 最后详细阐述了 DSS 中模型服务的实现框架。

关键词: DSS Web Service 体系结构 模型服务 系统集成 | 引言

杨骅飞 (北京理工大学数学系 100081)
王永军 刘风宝 (北京理工大学计算机科学与工程系 100081)



1 引言

DSS (Decision Support System, 决策支持系统), 是由人机交互部件、模型及其管理部件、数据库及其管理部件三者有机结合的应用软件系统。DSS综合运用数据和模型, 为决策提供定量的分析, 从而为决策服务。随着计算机技术和网络技术的不断发展, DSS应用软件系统也经历了不同的发展阶段。

最早的决策支持系统, 运行在一个单独的计算机上, 数据库、模型库和人机交互高度集成在一起。决策所需要的决策信息资源有限, 并且多个人参与到决策中就很困难。

随着个人计算机数据处理能力的提高和局域网的出现, 一种以服务器/客户机计算模式为主的决策支持系统出现了, 它把数据和模型处理任务分配在服务器上, 客户机只负责决策过程的处理和人机交互功能的实现, 多个人可以通过不同的终端共享服务器上的数据和模型资源, 参与到决策过程中。

由于C/S结构模式的固有缺陷, 系统维

护量大, 人机交互界面千差万别以及Internet的广泛应用, 考虑把决策支持系统建立在基于Web的网络计算模式上, 利用客户/服务器网络集成模式, 通过基于Web的管理软件, 支持分布资源的共享、开放和采掘, 形成一个集成的环境, 为辅助决策提供更好的支持。

现在网络计算和软件集成, 提出了一种新思想-Web Service技术, 为软件开发和重组复用提供了一条途径, 同时对决策支持系统的结构和实现开发产生很大的影响。本文就试图尝试讨论基于Web Service下的决策支持系统的体系结构和模型服务的实现框架。

2 回顾不同阶段, DSS 的体系结构

2.1 传统 DSS 的体系结构

传统的决策支持系统的体系结构, 提出了决策支持系统三部件结构, 即人机交互部件、模型及其管理部件和数据库及其管理部件。其基础是数据和模型, 为决策问题提供定量分析, 即模型计算。系统的三个部件都紧密结合, 集成在一台计算机上。

2.2 基于 Client/Server 计算模式的 DSS 体系结构 (见图 1)

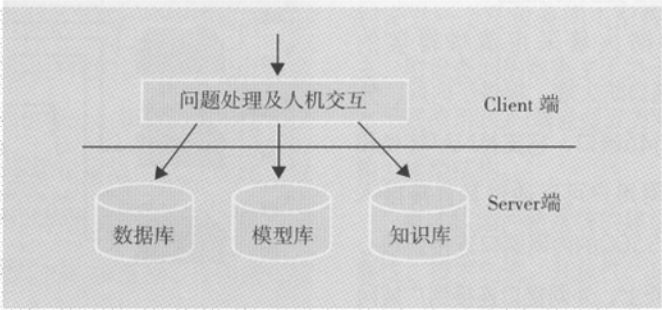


图 1

客户机和服务器之间的通信是通过消息进行的,用户通过客户端应用程序向服务器端提出决策所需的数据和知识要求,由这些数据,DSS向用户做出决策分析和预测,辅助支持决策。可见问题决策的全过程是在客户端实现的,而服务器端提供的是决策数据的服务。

2.3 基于 Web 计算模式的 DSS 的体系结构 (见图 2)

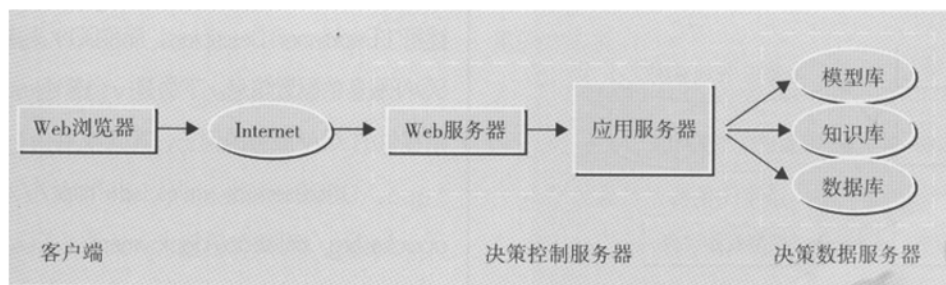


图 2

Web 浏览器为用户提供一个浏览文档的窗口,用户通过它向 Web 服务器发送请求。Web 服务器响应浏览器的请求,并根据请求与应用服务器发生信息交互。决策应用服务器是处理用户决策需求的一个综合服务单元,根据决策需求向模型库、知识库及数据库要求相应的知识、模型和数据,做处理后决策结果以 Web 页面的形式通过 Web 服务器提供给用户,决策应用服务器实现和控制决策的整个过程。

3 基于 Web Service 计算模式的 DSS 的体系结构

3.1 Web Service 计算模式介绍

Web Services 是一种新的面向服务的体系结构,它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。Web services 能够被描述并通过网络发布、发现和调用,在 Internet 环境中,任何支持 Web Services 标准的系统都可以被动态定位和与网络上的其它 Web Services 交互,任何客户都可以调用任何服务而无论它们处在何处。Web services 体系包括三个实体和三种操作 (见图 3): 服务提供者 (服务的所有者); 服务请求者 (查找和调用服务的客户端应用程序); 服务代理 (存储服务描述信息的信息库)。三种操作: 发布操作,将服务描述发布到注册服务器上; 查找操作,获取绑定服务所需的相关信息; 绑定操作,分析服务绑定信息,配置系统,进行远程服务调用。在 Web Service 体系中,使用 WSDL 来描述服务, UDDI 来发布、查找服务,而 SOAP 用来执行服务调用。

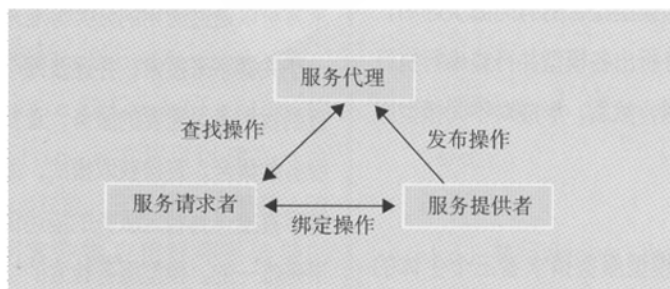


图 3 Web Services 结构图

3.2 DSS 开发应用中的系统集成

众多的企业和部门都开发了大量适合于自己领域的决策支持系统,大多数系统是用不同

的平台和语言开发的。对同一领域的不同决策支持系统,如何能够集成到一起,增加领域内的决策支持能力,无疑会促进 DSS 开发和应用。在决策支持系统的集成开发中,最重要的是各种不同类型模型资源的共享,例如在一个企业集团内部有各种不同类型的企业,不同企业用于自身决策的模型特征是不同的,有的侧重于企业生产作业计划的制定,有的侧重于企业仓库的存储管理、有的侧重于企业的销售预测和管理等,这些不同类型和特色的模型,分布在不同的决策支持系统中,而有些企业因为业务的扩展和管理的需要,要开发从产品生产、仓库存储到销售的决策支持系统,通过共享不同类型特色的模型,集成开发功能强大的 DSS 是明智的选择。

当前流行的分布式计算标准: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],它们的体系结构和协议是各自独立和私有的,结构紧密耦合,不适用于极端异构的 Internet 环境。而 Web Services 是一种新的面向服务的体系结构,采取简单的、易理解的标准 Web 协议作为组件界面描述和协同描述规范,完全屏蔽了不同软件平台的差异,实现了在当前环境下高度的可集成性,是 Internet 环境下分布式计算标准的趋势。

3.3 基于 Web Service 计算模式的 DSS 体系结构框架 (见图 4)

人机交互是用户浏览器通过 Internet 连接到 Web 服务器,而同决策过程进行交互的。决策过程控制实现整个的决策功能,识别决策问题的类型、分析求解问题、形成决策链,并依据决策链提出模型服务请求和访问数据和知识的要求。模型服务机制反馈模型服务请求结果到决策控制,数据库和知识库提供对决策过程的数据和知识支持。模型服

务请求的实现过程,对模型服务的请求首先在模型服务代理中检索,以获取模型服务的绑定信息,包括服务的访问路径、服务调用的参数、返回结果、传输协议、安全要求等,然后对自己的系统进行相应配置,进而远程调用服务提供者所提供的服务。最后决策过程把决策方案结果和评价结果,通过Web服务器以Web页面的形式反馈给决策用户。

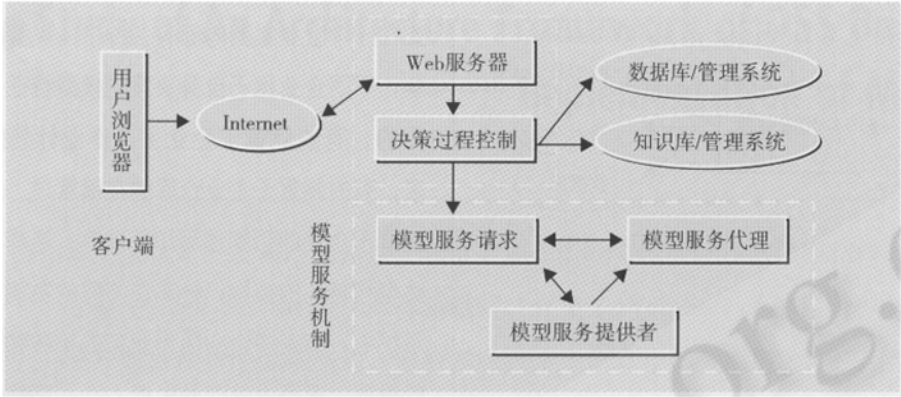


图4 DSS体系结构框架

该体系结构实现了模型的分布存储和共享。在Internet网上,不同决策支持系统的模型管理系统都表现为不同的模型服务提供者,模型服务掩盖了具体的模型实现方法、模型运行平台和开发工具。不同的模型提供者分布在网,把自己的模型服务发布到模型服务代理上,然后分布在各地的模型服务请求单元可以通过模型服务代理,来获得模型执行的绑定信息,建立请求单元和模型服务提供者的连接,远程调用模型服务提供者的服务,实现了不同的模型在分布情况下的共享,有利于不同决策功能的决策支持系统的集成。

4 DSS中的决策过程控制和模型服务实现框架

4.1 决策过程控制

体系结构中的决策过程控制实现两方面的功能:一种功能是可视化模型组合功能,即通过对决策问题的识别和分析,而形成的问题决策链,用可视化模型组合的方式表现出来。这样使决策过程更形象化,各决策环节(模型)之间的关联关系(有向图)更清楚,并且可以根据决策问题的复杂程度,很容易用可视化模型组合的方式,表达出问题的决策过程。我们开发了模型可视化工具,可以描述任意模型的组合,模型之间的各种复杂关系,模型的组合关系用一个有向图来表示。

另一种功能是控制整个决策过程的运行。问题决策过程描述(模型组合的有向图)好后,就要控制其有步骤地运行:首先要解析模型组合关系的有向图,分析出各模型并行或串行执行的顺序,各模型间的数据共享关系,模型运行时需要的数据和知识,然后,形成对不同模型服务的请求和访问数据、知识的要求。

4.2 模型服务的实现

模型服务的实现,包括模型服务注册、模型服务提供者和模型服务请求者三个主体的内容:

(1)要在一个特定的领域内,共享位于不同决策支持系统中的特色模型,就要在特定领域内有一个模型服务注册机构。功能是存贮模型服务的描述信息,主要描述了模型服务的名称、类别、路径、可供调用的方法列表、自定义的类型的序列化机制;同时提供灵活的检索机制为

模型服务请求者提供检索服务。这样服务提供方在这里注册他们的服务;服务请求方在这里查找服务,获取服务的绑定信息。

模型服务的描述信息是通过WSDL来描述服务。在Apache SOAP中通过一个叫做配置描述符(Deployment Descriptors,简称DD)来描述SOAP服务的配置信息。下面是一个普通Java类所提供的SOAP服务的例子,其DD文件为:

```
<isd:service xmlns:isd="http://xml.apache.org/xml-soap/deployment"
  id="urn:service-urn">
  <isd:provider type="java"
    scope="Request|Session|Application"
    methods="exposed-methods">
    <isd:java class="implementing-
class" [static="true|false"] />
  </isd:provider>
  <isd:faultListener>org.apache.soap.
server.DOMFaultListener</isd:faultListener>
</isd:service>
```

(其中id:为SOAP服务的ID,在同一个SOAP服务上,这是一个唯一的值;scope:为规定的服务实例的生命期;methods:为SOAP服务中可以调用的方法名列表;class:Java类的完整路径,并指明调用方法是静态方法还是实例方法。)

模型服务的检索,就是模型服务请求者可以在模型服务代理服务器上,浏览已发布的模型服务以及检索自己所请求的模型服务的描述信息。提供的浏览方式有:浏览模式即服务请求方可以通过通用的分类标准来浏览或者通过一些关键字来搜索,并逐步缩小查找的范围,直到找到满足需要的服务,查找结果是一系列服务的集合。直接获取模式,即通过唯一的关键字直接得到特定服务的描述信息,其查找结果是唯一的。模型服务检索的结果就是得到模型调用的接口信息。

(2)模型服务提供者是模型服务的所有者。它主要是把不同特色模型服务首先部署到本地Web服务器端的SOAP服务中,然后把模

型服务描述信息和绑定信息注册到模型服务代理上,便于服务的检索和共享;为模型服务请求者提供远程调用接口,运行模型,反馈处理结果。模型服务注册的命令行方式:

```
java org.apache.soap.server.  
ServiceManagerClient http://localhost:8080/  
soap/servlet/rpcrouter deploy  
DeploymentDescriptor.xml
```

(其中http://localhost:8080/soap/servlet/rpcrouter 为远程对象URI; deploy 为参数; DeploymentDescriptor.xml 为模型服务描述文件)

Web服务器中的SOAP响应和执行远程服务调用,为用户返回模型执行的结果。

(3) 下面是一个模型服务请求者请求模型服务的过程:

① 模型服务请求描述:模型服务请求是通过一个统一的接口实现的,在Apache

Soap中,请求接口为:

```
Call call=new Call();//建立Call对象  
Call.setTargetObjectURI("ID");//设置远程  
对象的URI  
Call.setMethodName("method");//设置调  
用的方法名  
Call.setEncodingStyleURI(Constants.  
NS_URI_SOAP_ENC);//设置编码风格  
//设置方法调用的参数  
Vector params=new Vector();  
Params.addElement(new Parameter("参数  
名",参数类别,参数值,null));  
Call.setParams(params);  
② 模型服务请求  
Response resp=call.invoke("http://127.0.  
0.1:8080/soap/servlet/rpcrouter");  
③ 获取返回值  
Parameter result=resp.getReturnValue();
```

5 总结

本文把模型作为一个服务应用实体,实现了模型的分布式共享,使不同功能的决策支持系统集成成为可能。我们进一步的工作是把一个完整的决策支持系统作为一个实体服务来考虑,服务中包含更小实体服务;以及在模型服务获取时模型服务的检索选择和评价的研究。本体系结构的不足之处是由于频繁的方法调用和信息的网络传输,效率还比较低,希望在今后的实践中能得到改进。

参考文献

- 1 徐琪,基于Web的DSS体系重构,计算机工程, Vol.26 No.10。
- 2 飞思科技产品研发中心编著,Java Web 服务应用开发详解,电子工业出版社,2002 1。