

基于 Agent 和 DAML-S 的 Web 服务选择框架 WSSFAD 的设计

韩 冰 释 兵 陆菊康

(上海大学计算机工程与科学学院 上海200072)

摘 要 本文提出了一种基于 Agent 和 DAML-S 的 Web 服务动态优化选择框架,并给出了该框架的结构图。该框架在 Web 服务选择查询方面克服了传统基于关键字比较方法的缺点,引入了 Web 服务的语义表示形式,从而使得 Agent 可以参与进来并提高了服务选择的自动性和简易性。

关键词 Web 服务, Agent, DAML-S, WSSFAD

Design of a Web Service Selection Framework Based on Agent and DAML-S

HAN Bing SHI Bing LU Ju-Kang

(School of Computer Engineering and Science, Shanghai University, Shanghai 200072)

Abstract In this paper, the Web service selection framework based on Agent and DAML-S, WSSFAD, which can dynamically select Web service and optimize the result list is proposed by referencing to agent and Web service technologies. The framework proposed overcomes the shortcoming of current selection method which compares the request and advertises only by key words, and bring in Web service semantic expression using ontology. Because the matchmaking between the request and advertises is based on semantic comparison, the agent can be introduced into the framework and the selection can be more automatic and facilitative.

Keywords Web service, Agent, DAML-S, WSSFAD

1 引言

目前网络技术中的技术之一就是 Web 服务技术,利用 Web 服务技术将网络中分散的信息和资源进行整合集成,提高了资源的利用率和使用的透明性。然而面对 Internet 海量的资源信息和服务提供者,如何找到适合于自己要求的服务就成为首先需要解决的问题,这就是 Web 服务的选择问题。笔者参与设计了一个基于 Agent 和 DAML-S 的 Web 服务选择框架,为 Web 服务的选择提供了一种良好的解决方案。

2 系统介绍

系统结构如图1所示。该框架主要由三大部分组成:Web 服务请求应用程序部分、Web 服务发布应用程序部分和 UDDI 扩展部分。

Web 服务请求应用程序部分的核心是用户 Agent^[1],它从用户接口程序那里接收指令和服务接口信息,根据指令选择合适的领域本体组成一条请求信息发送给 UDDI 扩展接口层。当收到 UDDI 扩展接口层返回的服务列表之后,查询服务提供者是

不是自己信任的提供者,经过过滤之后提交给用户浏览,最后再由用户提供服务排序依据给用户 Agent,用户 Agent 参考服务调用历史信息对选出的服务进行排序,选出最好的服务返回给用户并修改本地调用历史数据库。

Web 服务发布应用程序部分主要是构造 Web 服务和其语义描述文件,然后将其发布到 UDDI 扩展服务器端。本体构造器负责构造服务语义描述文件用到的本体信息, DAML-S ServiceProfile 文件构造部件负责建立服务的语义描述文件,文件上传部件则将上述两种文件上传到 UDDI 扩展服务器端。除了发布 Web 服务之外,服务发布者还可以浏览和删除 UDDI 扩展服务器端发布服务数据库中的服务。

UDDI 扩展部分负责接受 Web 服务请求用户 Agent 的请求并解析,然后根据请求查找 UDDI 的 tModel,并得到满足条件的服务列表,之后再对列表中的服务进行基于 DAML-S 的语义匹配,将筛选之后的结果返回给请求者,最后再修改服务调用历史记录。另外, UDDI 扩展服务器端还接受服务发布者提供的服务信息,并将它们写入数据库。监视 A-

韩 冰 硕士,教授,主要从事数据库技术与网络应用技术、XML 与 Web 服务技术等方面的研究。释 兵 硕士,主要研究方向为网络与多媒体技术。陆菊康 副教授,主要从事数据库和 ERP 等方面的研究。

gent 的作用是负责监视有无投机的服务提供者,根据提供的投机规则(如:服务调用的间隔时间),检查服务调用日志,如果发现有服务提供者有投机现象,

则告知服务的请求者并修改评价库。扩展 UDDI 接口层做成了一种 Web 服务^[2]的形式对外提供服务,方便与服务请求者和发布者的应用程序集成。

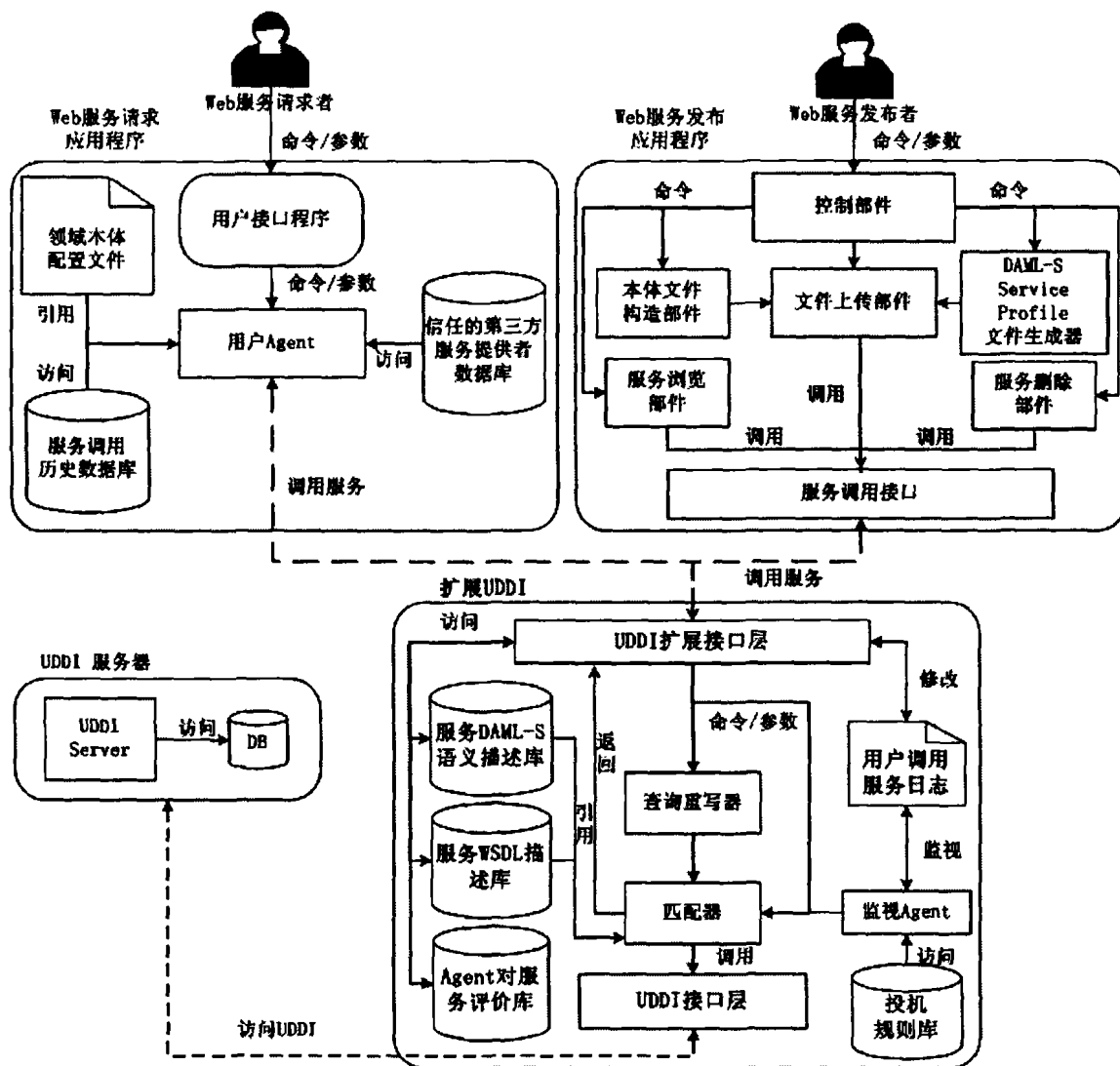


图1 WSSFAD 框架结构图

3 系统设计

3.1 Web 服务请求应用程序

1) 用户接口程序 这是和用户交互的一个界面,它一方面负责接收用户给出的各种约束条件,比如:输入参数、输出参数、服务类型、服务响应时间等,另一方面显示返回的 Web 服务列表供用户查看。它接受了用户输入的各种参数之后将它们传递给用户 Agent 部件,并启动用户 Agent 开始工作。

2) 领域本体配置文件 这个文件为该框架应用于不同领域提供了保证,只要修改或添加新的领域信息就可以将该框架应用于新的领域。该文件中主要记录了领域中的一些本体类等概念信息,在服务的 DAML-S 语义文件中将会引用这些本体类,从而保证了服务与领域本体配置文件的一致。下面给出这个文件的一个实例:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
```

```
<!DOCTYPE uridef (View Source for full doctype...)>
...
<daml:Class rdf:ID="Information-Service">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.daml.org/
    services/daml-s/0.7/Profile.daml#Profile" />
  <rdfs:comment>Class that represent all the Information
    Services
  </rdfs:comment>
</daml:Class>
<daml:Class rdf:ID="Translator">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.daml.org/
    services/daml-s/0.7/Profile.daml#Profile" />
  <rdfs:comment>A Generic Translator Service. </rdfs:
    comment>
</daml:Class>
...
```

可以看到领域本体是通过<daml:Class>标签定义的,每一个类都有自己的 ID,并且继承于某个父类,上面的例子中 Information Service 类的父类是 http://www.daml.org/services/daml-s/0.7/Profile.daml 文件中定义的 Profile 类,这个类是 Daml-S 官方在其草案^[3]中定义的基本类。而 Translator 类的父类是 Information Service。另外每个本体类

还有说明信息解释这个类的作用。

3) 用户 Agent 用户 Agent 主要由以下几个部件组成: 本体文件解析器、查询请求构造器、结果处理部件、服务执行部件、日志记录部件。图2是用户 Agent 的结构。

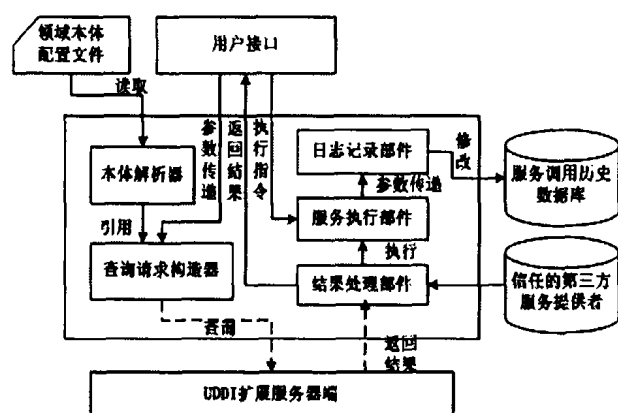


图2 用户 Agent 结构图

本体文件解析器负责读取领域本体文件,检测本体文件的合法性,然后将其转换成一棵树状结构方便查询请求构造器查询引用本体信息;查询请求构造器接受用户接口提交的各种参数,引用本体信息构造 DAML-S ServiceProfile 格式的查询请求文件;结果处理部件将 UDDI 扩展服务器端返回的服务列表进行筛选排序,首先根据服务提供者是否是信任的提供者进行过滤,然后按照用户给出的排序标准进行排序,再将结果返回给用户接口部件显示;服务执行部件负责顺序执行选出的服务,日志记录部件则根据服务执行情况修改服务调用历史数据库。

4) 信任的第三方提供者数据库 这个数据库中记录了服务调用者信任的第三方服务提供者,在进行服务选择的时候,可以直接选择信任的第三方推荐的服务。如果不采用推荐的服务,就按照通常的情况进行选择,在扩展 UDDI 返回选择的服务后,查询返回服务的提供者,如果是信任的,则可以参与下一步的优化选择;如果不是信任的提供者,则修改信任的第三方服务提供者数据库,增加一条新记录并置信任状态不信任,待服务调用完毕之后再修改这条记录。

5) 服务调用历史数据库 服务调用历史数据库中记录着以往调用过的服务的执行情况,它主要的作用是为下一次做出选择提供参考,也可以作为结果服务列表排序的标准。

3.2 服务发布应用程序

1) 本体文件构造器 本体文件构造器生成的是 DAML 文件,里面定义了本体类,类的属性,对象属性,属性取值范围,子类与父类的关系等。这些内容将被后面的提到匹配器使用并对其进行分析推理。

2) DAML-S ServiceProfile 文件构造器 使用该构造器构造服务对应的语义描述文件,该文件将会引用之前构造出的本体类信息并被上传到 UDDI 扩展服务器端的数据库中保存,扩展服务器端的匹配器在进行匹配查询的时候将会用到它。它的格式是参照 DAML-S 草案中给出的 Profile.Daml 文件定义的,并可以被 Profile 文件解析器解析。

3) 文件上传部件 负责将上述生成的本体文件和 DAML-S ServiceProfile 语义描述文件上传到 UDDI 扩展服务器端,上传采用 Web 服务调用的方式,只需要将上述两种文件包装成 SOAP 请求,然后提交即可,实现起来简单方便。

4) 服务浏览部件 浏览 UDDI 扩展服务器端所有发布的服务,可以给出查询条件,比如服务名,发布者,发布日期,语义文件等进行组合查询。该功能也是通过 Web 服务调用的方式完成的。

5) 服务删除部件 删除自己发布过的服务,向 UDDI 扩展服务器端提交一个删除命令,删除服务器端数据库中的相关记录和其语义描述文件。删除时需要用户身份认证,给出自己的用户 ID 或 Email 进行验证。

3.3 UDDI 扩展

1) UDDI 扩展接口 这里的 UDDI 扩展接口是一组 Web 服务。对外,它们和服务的请求者及服务发布者打交道,Web 服务查询请求、Web 服务发布请求、结果的返回等都是通过这个接口完成的。对内,则控制各个部件的工作,包括访问各种数据库,传递参数和命令给查询重写器及匹配器并获得它们的返回数据等。

2) 语义描述库,服务 WSDL 描述库,Agent 对服务评价库 语义描述库就是存放服务发布者提交上来的 Web 服务 DAML-S ServiceProfile 语义描述文件的表。服务 WSDL 描述库,用来记录服务的 WSDL 描述文件的位置,服务的 WSDL 文件^[4]在匹配查询的时候会用到,另外服务的请求者调用服务时也需要这个文件,所以在返回给请求者的服务列表中将会包含这个信息。Agent 对服务评价库记录了以往的 Web 服务请求者对服务的调用情况,这个数据为其他的用户 Agent 选择服务时提供参考。服务请求者通过 UDDI 扩展接口获得这个数据并通过这个接口修改这个数据。

3) 查询重写器 匹配器要求的查询语句的格式不是请求者提交过来的格式,所以,查询请求要重写成匹配器要求的格式才能够发送给匹配器进行匹配查询,这个转换任务就是由查询重写器来完成的。重写器分别提取请求中的各种查询条件参数,然后再参照请求引用的本体信息分别构造相应的匹配查询语句提交给匹配器进行查询。

4) 匹配器 匹配器的主要任务有两点:一是将服务发布者提交过来的服务语义文件和本体文件保存在本地同时在语义文件数据库中追加相应的记录指向这两个文件的保存地点;二是接受查询重写器提交过来的查询语句,然后将其作为参数调用语义匹配程序在语义数据库中进行语义匹配查询,构造查询结果并将其返回给 UDDI 扩展接口层,UDDI 扩展接口层将结果再返回给服务的请求者。

在进行查询匹配的时候,这里主要实现的是输入输出参数的匹配,即比较请求的输入输出参数和发布服务的输入输出参数所属的本体类之间的关系,符合一定的关系就认为是不同程度的匹配。

4 系统特点

近年来,Web 服务技术已成为互联网和分布式计算领域的一个新的研究热点,而其中的 Web 服务的智能发现和选择是其中的核心技术之一。本文提出的基于 Agent 和 DAML-S 的 Web 服务优化选择框架正是在这个领域的一个探索。框架经过原型化的实现已经取得了一定的成果,主要表现在以下几个方面:1)借鉴了人类社会的决策方法,加入了 Agent 推荐服务机制,使得服务选择的最终结果接近

于最优。2)设计并实现了基于 DAML-S 语义匹配查询算法,能够较好地实现服务请求和发布服务之间在输入输出接口上基于语义的匹配。

结束语 本文设计开发了一个基于 Agent 和 DAML-S 的 Web 服务选择框架。将该框架应用于一个网上汽车销售系统,证明本文所提出的框架有一定的商业价值。由于 Web 服务的选择才刚刚起步,还有很多不足,比如服务质量的可扩展和跨领域^[5]的问题,我们可以考虑建立一个服务质量标准或模型来完善等等,因此 Web 服务的选择问题有很好的发展前景。

参 考 文 献

- 1 Barber S K, Kim J. Belief revision process based on trust: Agents evaluating reputation of information sources. In: R. Falcone, M. P. Singh, Y. -H. Tan, eds. Trust in Cybersocieties, volume 2246 of LNAI, Springer-Verlag, 2001. 73~82
- 2 Banerjee A. C# Web Services. 清华大学出版社, 2002
- 3 DAML Services Coalition. DAML-S versions 0. 5, 0. 6 and 0. 7. <http://www.daml.org/services/>
- 4 林弘之. Web Services 原理与开发实务. 电子工业出版社, 2003
- 5 Liu Yutu. QoS Computation and Policing in Dynamic Web Service Selection. www.cs.swt.edu/~hn12/papers/p494-ngu/p494-ngu.html. 2004

(上接第28页)

叉概率为0.6,个体变异概率为0.1, ω 为0.8.筛选后得到84条语言值关联规则,在所有样本点上的平均

线性误差为2.336.结果是比原来减少了216语言值关联规则,但误差却减少1.343.

表1 部分三角模糊数的参数

大	中	小	
长度	(0.500,0.633,1.198)	(0.335,0.501,0.632)	(-0.374,0.330,0.490)
直径	(0.387,0.498,0.969)	(0.253,0.387,0.499)	(-0.313,0.247,0.382)
高度	(0.130,0.182,1.674)	(0.089,0.139,0.181)	(-0.139,0.088,0.143)

结论 提出一种基于遗传算法的语言值关联规则筛选方法。此方法首先对语言值关联规则进行二进制编码,并通过遗传算法全局搜索一组语言值关联规则,使得对所有样本点的线性平均误差最小。实验表明,算法能够大量减少语言值关联规则的数量,并筛选出对用户更有用的语言值关联规则。今后的努力方向是使得平均线性误差进一步缩小,初步的设想是调整语言值关联规则中三角模糊数的参数。

参 考 文 献

- 1 Agrawal R, Srikant R. Fast Algorithms for Mining Association Rules. In: Proc. of the 1994 Intl. Conf. on Very Large Databases. Santiago de Chile, Chile: Morgan Kaufmann Press, 1994. 487

~499

- 2 Srikant R, Agrawal R. Mining Quantitative Association Rules in Large Relational Tables. In: Proc. of the ACM -SIGMOD Conf. on Management of Data. Montreal, Quebec, Canada: ACM Press, 1996. 1~12
- 3 Chan M K, Ada F, Man H W. Mining Fuzzy Association Rules in Database. SIGMOD Record, 1998, 27(1): 41~46
- 4 陆建江, 宋自林, 钱祖平. 挖掘语言值关联规则. 软件学报, 2001, 12(4): 607~611
- 5 邹晓峰, 陆建江, 宋自林. 语言值关联规则挖掘算法. 系统仿真学报, 2002, 14(9): 1130~1132
- 6 黄崇福译. 模糊工程. 西安: 西安交通大学出版社, 1999. 36~39
- 7 Goldberg D. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. New York: Addison-Wesley, 1989