

# 基于 Web Service 服务质量的查找方法研究

徐 辉<sup>1</sup>, 曹 健<sup>2</sup>

(1. 上海开放大学松江分校, 上海 201600;  
2. 上海交通大学, 上海 200240)

**摘 要:**在面向 Web Service 的服务质量评价系统中, 为了帮助用户实现个性化和高效率地从众多服务中查找到最适合自己的服务, 文中对已有的 Web Service 服务质量评价系统模型进行了改进, 并着重介绍了基于指标评价的服务查找方法。该查找方法把服务请求者对于不同类型指标值的需求转化成统一形式的查找区间, 并采用精确匹配和包含匹配相结合的方式进行匹配处理, 筛选出满足用户需求的服务。经过实验测试证明, 该方法能够帮助用户查找到适合自身个性化需求的服务。

**关键词:**服务查找; 服务质量; 服务评价

**中图分类号:** TP31

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2013)10-0023-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1673-629X.2013.10.006

## Research on Search Method Based on Service Quality of Web Service

XU Hui<sup>1</sup>, CAO Jian<sup>2</sup>

(1. Songjiang Campus of Shanghai Open University, Shanghai 201600, China;  
2. Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200240, China)

**Abstract:** In the evaluation system of service quality orientated to Web Service, in order to help the users to select an individualized, most-suitable service for themselves from numerous services, improve the existing evaluation system of service quality of Web Service, emphasize on the introduction of the search method based on the indicator's evaluation value. This search method can convert the various needs of the service provider to the united searching zone, and conduct a matching process based on the method of precise matching and inclusion matching, thus to sieve the service which can meet the need of users. The experiment proves that the method can help the users to select the suitable service to meet their individualized needs.

**Key words:** service search; service quality; service evaluation

## 0 引 言

Web Service 能够实现在 Internet 中不同平台的应用程序间互相调用和集成, 因此它受到了越来越多的关注, 也有越来越多的企业把应用程序作为服务发布到网上。UDDI (Universal Description, Discovery and Integration, 统一描述、发现和集成协议) 是一套基于 Web 的分布式 Web Service 信息注册中心的实现标准规范。它使各个企业将自己的 Web Service 信息注册上去, 别的企业能够发现并调用所需要的 Web Service。但 UDDI 只提供了基于功能性需求的查找, 企业对于服务除了功能需求外也有对非功能属性 (即服务质量, Quality of Services, QoS) 的需求, 所以不断有研究者提出了基于服务质量的改进模型。

徐辉等人<sup>[1]</sup>的研究公开了一个面向 Web Service 的服务质量评价系统, 介绍了对原有 UDDI 兼容、指标的去模糊量化处理、对同质服务的排序输出和对用户反馈的去噪声处理等功能。该理论模型的可操作性还有待加强, 而且它没有对服务查找进行重点探究, 只是假定用户在某一领域内查找时, 该领域的所有服务都满足用户的需求。归根结底, 领域内指标体系的建立和服务中各个指标值的评价等处理都是为了用户能成功地实现了个性化和高效率的查找, 所以服务查找是一个不可忽视的环节。

在 Web 服务查找的研究中, 通过建立本体模型, 用本体描述语言可以实现对服务功能属性的语义描述, 通过服务功能属性的查找支持服务的自动选择,

收稿日期: 2013-01-04

修回日期: 2013-04-09

网络出版时间: 2013-07-24

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (6107302161272438)

作者简介: 徐 辉 (1974-), 男, 上海松江人, 讲师, 硕士, 研究方向为 Web Service 服务计算和数据同步。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20130724.1007.053.html>

Aphrodite Tsalgatidou 等人<sup>[2]</sup>提出了功能性查找的模型,但是对非功能性的本体模型和语义描述并不完善,所以基于 QoS 的服务选择方法也比较简单。Angus F. M. Huang 等人<sup>[3]</sup>提出的按服务质量查找的方法是把所有的 QoS 属性都归一化,然后赋予不同的权重,并计算出一个综合评价分数(evaluation score),把达到用户指定的分数水平的服务作为选择对象。但他们只考虑了 QoS 的综合作用却忽略了用户对于每项 QoS 属性的独立要求。

服务查找的实现是通过将服务请求者对于服务的 QoS 需求和各个服务的 QoS 描述进行匹配,如果匹配成功,就把该服务列为候选服务。M. Paolucci 等人<sup>[4]</sup>提出根据查找请求与服务的输入输出的匹配情况将服务匹配分为精确匹配、插入匹配、包含匹配和不匹配,不过他们的研究仅是集中于服务功能属性的匹配。高亚春等人<sup>[5]</sup>提出了语义匹配和数字匹配,在语义匹配中又分了精确匹配、拖入匹配和包含匹配,在数字匹配中又分了数字类型、文字类型、等级类型和布尔类型,并且对于离散型和连续型也作了不同的处理。Ziqiang Xu 等人<sup>[6]</sup>提出的发现代理其实就是基于精确匹配的查找。文中在融合了精确匹配和包含匹配两种方式的基础上提出了一种个性化的查找方法。

## 1 系统改进模型

首先,在原有研究者提出的服务质量评价模型<sup>[1,7-8]</sup>基础上做了进一步的改进,使其更具操作性,如图 1 所示。

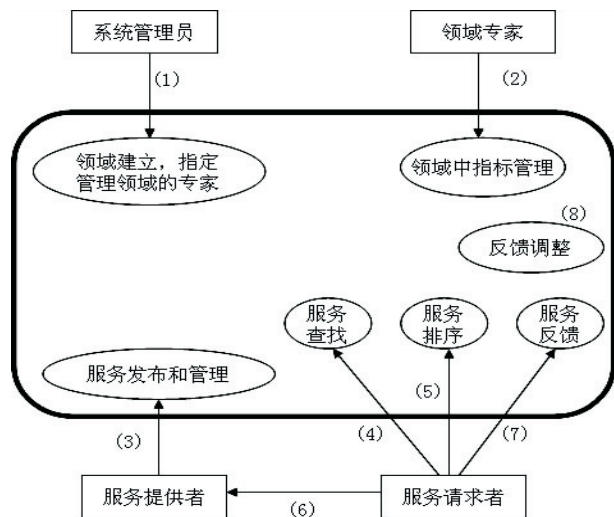


图 1 服务质量评价系统模型

在该模型中,由系统管理员负责领域基本信息的管理;领域专家负责领域内指标体系的建设;服务提供者可对服务进行评价(当然服务的评价值同时也受到服务请求者调用服务后反馈评价的影响);服务请求者可以在对应领域的指标体系内对各个指标输入相应

的查找范围(数值类型与对应的指标类型相同),筛选出满足要求的候选服务列表;服务注册中心再按照服务请求者的需求偏好对服务进行排序,以便服务请求者从中挑选出最适合自己的服务。

在该系统中,每个领域都有一个树型的层次化指标体系。指标分为复合指标和原子指标。复合指标是为了把功能相关的指标归类而设立的,相当于文件系统中的文件夹。原子指标是服务质量呈现的载体,评价信息和查找信息都是针对服务中的原子指标值而进行的。选择了不同的指标取值类型后,还需输入相应的描述信息(固定型除外),不同类型的指标有不同的描述,等级型采用如<1,2,3,4,5,6,7,8,9,10>这样一组有序排列的等差数列来定义指标的表示范围,评价指标时采用其中的某一个数字即可;语言型可用<差,较差,一般,较好,好>等语言定义指标的表示范围,当评价指标时采用其中的某一项(比如“较好”)来表示;区间型描述有一个上限和下限,在评价指标时可采用[0.7,0.75]这样的表示方法,指标评价值区间只能限定在事先定义的上下限范围内;组件型指标的评价值存在明显的动态性,会随着外部环境的改变而产生变化,计算时通过调用组件实现指标的动态评价。

## 2 服务查找的描述

在每个领域内都存在很多服务,服务请求者如何从数量众多的服务中查找到最适合自己的服务,这是服务质量评价系统最重要的功能。

### 2.1 服务查找分类:功能性查找和非功能性查找

服务查找分为功能性 Web 服务查找和非功能性 Web 服务查找两个步骤。功能性服务描述主要是指服务名称、服务功能、服务输入输出等基本描述,功能性 Web 服务查找就是查找满足上述功能要求的服务。通过功能性 Web 查找可得到一个满足服务请求者功能需求的候选服务集<sup>[9-10]</sup>,为了从候选服务集中挑选出更高质量的 Web 服务,需要考虑非功能属性,主要通过指定服务的各个 QoS 属性值(即服务的指标评价值)来体现。

相比功能性查找,非功能性查找更具灵活性和复杂性<sup>[11]</sup>,所以文中着重研究基于 QoS 属性的非功能性查找。

### 2.2 查找依据:服务请求者对于 QoS 的需求

服务请求者对服务的 QoS 需求通常是多方面和多角度的,可能同时多个 QoS 属性的取值范围上有要求,但又不一定对服务的所有 QoS 属性都有要求,所以服务查找应该能根据服务请求者选择的 QoS 属性需求进行个性化的查找。

如果服务请求者输入的 QoS 参数太少,就不能体

现用户对于 QoS 属性的需求,在候选服务中可能存在很多不适合用户需求的选择项。如果用户在查找时输入的 QoS 参数太多,理论上会查找到更适合自己的高质量服务,但查找的效率下降,选择到完全满足要求的服务的概率随之减小<sup>[12]</sup>。

3 查找方法的设计

3.1 查找区间的量化

服务请求者对于 QoS 需求的约束通过关系运算符  $>=$ ,  $=$ ,  $<=$  和约束值  $A$  来体现,把服务请求者对于每个 QoS 的需求都量化为一个查找区间。当然,对于不同类型的 QoS 属性,作不同的处理。

1) 对于固定型、区间型和组件型这三类连续型数据来说,查找范围量化为一个连续性的区间。

- 如果指定约束为“等于某个值  $A$ ”,则查找范围量化为  $[A, A]$ ;
- 如果指定约束为“大于等于某个值  $A$ ”,则查找范围量化为连续型区间  $[A, \infty]$ ;
- 如果指定约束为“小于等于某个值  $A$ ”,则查找范围量化为连续型区间  $[-\infty, A]$ ;
- 如果指定约束为“大于等于  $A$  且小于等于  $B$ ”,则查找范围量化为连续型区间  $[A, B]$ 。

2) 对于等级型和语言型这两类离散型数据来说,指定的约束值  $A$  必须在描述值中取,量化的查找范围也由该离散型 QoS 属性描述中的枚举值组成。

- 如果指定约束为“等于某个值  $A$ ”,则查找范围量化为  $(A)$ ;
- 如果指定约束为“大于等于某个值  $A$ ”,则查找范围量化为一系列枚举值,为  $(A, A + 1, A + 2, \dots, R_2)$ ,  $R_2$  为该离散型 QoS 属性描述中的最大值;
- 如果指定约束为“小于等于某个值  $A$ ”,则查找范围量化为  $(R_1, \dots, A - 2, A - 1, A)$ ,  $R_1$  为该离散型 QoS 属性描述中的最小值;
- 如果指定约束为“大于等于  $A$  且小于等于  $B$ ”,则查找范围量化为  $(A, A + 1, \dots, B - 1, B)$ 。

3.2 查找算法的流程设计

对于每一个指定的 QoS 属性,判断服务对应的 QoS UDDI注册中心的 QoS 描述值是否在查找区间内,是为命中,否为不命中。如果服务请求者指定的 QoS 需求查找全部命中,则把该服务放入候选列表中,见图 2。

下面的查找算法在效率上虽然不是最高的,但是引入了  $findif[] []$  数组作为匹配标记以后,如果未能找到满足服务请求者指定的  $n$  个条件的服务,系统可以提示服务请求者存在满足  $n - 1$  个条件的服务,如服务请求者需要,则可以排序列出满足  $n - 1$  个条件的服

务以供选择。

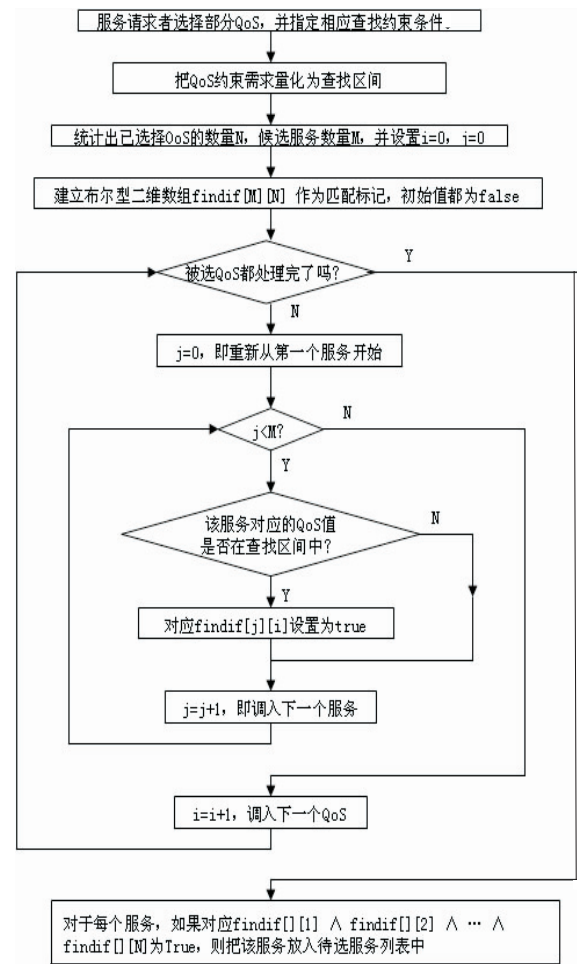


图 2 服务查找算法流程图

4 实验结果及分析

以“BookHotel”领域为例,服务提供者发布了 10 个服务,并给出了服务中主要指标的评价值,如表 1 和表 2 所示。

表 1 测试的服务及相应指标值

服务名称	Discount	Expenses	Compensate	Other Services
	Rate	OfBook	Rate	
BookHotelServiceA	0.8 ~ 0.95	0	0.01	0
BookHotelServiceB	0.7 ~ 0.9	0	0	2
BookHotelServiceC	0.75 ~ 0.95	10	0.01	0
BookHotelServiceD	0.8 ~ 0.9	15	0.005	0
BookHotelServiceE	0.8 ~ 0.98	0	0.01	4
BookHotelServiceF	0.9 ~ 0.95	0	0.005	0
BookHotelServiceG	0.78 ~ 0.98	0	0.01	3
BookHotelServiceH	0.9 ~ 0.98	0	0.02	0
BookHotelServiceI	0.85 ~ 0.98	0	0	2
BookHotelServiceJ	0.8 ~ 0.9	0	0	5

服务请求者查找服务时对各指标的需求描述为:ResponseSpeedOfCustomerService 为 fast 以上,Reputation 为 8 以上,ConfirmTimeOfOrder 为 1 ~ 3 天,Com-

sateRate 在 0.01 以下,如图 3 所示。

表 2 测试的服务及相应指标值(续)

服务名称	ResponseSpeedOf	ConfirmTime	NumberOf	Reputation
	CustomerService	OfOrder	Hotel	
BookHotelServiceA	fast	1~2 天	15 000	9
BookHotelServiceB	very fast	1~3 天	10 000	8
BookHotelServiceC	fast	1~3 天	12 000	10
BookHotelServiceD	general	1 天	11 000	9
BookHotelServiceE	fast	1~2 天	8 000	10
BookHotelServiceF	fast	1~3 天	9 000	9
BookHotelServiceG	fast	1~4 天	15 000	8
BookHotelServiceH	fast	1~2 天	6 000	9
BookHotelServiceI	general	1 天	15 000	7
BookHotelServiceJ	very fast	1~2 天	10 000	9

Price

☒ CompensateRate

—

☐ DiscountRate

—

☐ ExpensesOfBook

—

AbilityOfWeb

☐ ResponseTime

—

ScaleOfService

☐ NumberOfHotel

—

☐ OtheServices

—

☒ Reputation

—

QuantityOfCustomerService

☒ ConfirmTimeOfOrder

—

☒ ResonseSpeedOfCustomerService

—

图 3 服务查找的条件输入

经查找后的候选服务如表 3 所示。经检验,查找的结果完全符合服务请求者的要求。

表 3 查找后的候选服务

服务名称	ResponseSpeedOf	ConfirmTimeOf	Compensate	Reputation
	CustomerService	Order	Rate	
BookHotelServiceA	fast	1~2 天	0.01	9
BookHotelServiceB	very fast	1~3 天	0	8
BookHotelServiceC	fast	1~3 天	0.01	10
BookHotelServiceE	fast	1~2 天	0.01	10
BookHotelServiceF	fast	1~3 天	0.005	9
BookHotelServiceJ	very fast	1~2 天	0	9

5 结束语

文中提出了一个改进的面向 Web Service 的服务质量评价系统模型,并重点研究了基于 Web Service 服务质量的查找方法,使用户可实现个性化和高效率的查找。当用户查找到多个满足条件的记录后,还需要通过服务排序处理从中选择最适合的服务进行调用。

参考文献:

[1] 徐 辉,曹 健.面向 Web Service 的服务质量评价系统[J].微型电脑应用,2010,26(2):1-3.

[2] Tsalgatidou A,Athanasopoulos G,Pantazoglou M.Semantically enhanced discovery of heterogeneous services[J].IFIP International Federation for Information Processing,2005,188:275-292.

[3] Huang A F M,Lanb C W,Yanga S J H.An optimal QoS-based Web Service selection scheme[J].Information Sciences,2009,179(9):3309-3322.

[4] Paolucci M,Kawamura T,Payne T R,et al.Semantic matching of Web Services capabilities[C]//Proceedings of the First International Semantic Web Conference on Semantic Web. London:[ s. n. ],2002:333-347.

[5] 高亚春,张为群.基于 QoS 本体的 Web 服务描述和选择机制[J].计算机科学,2008,35(12):273-276.

[6] Xu Ziqiang.Reputation-enhanced Web Services discovery with Qos[D].Ontario,Canada:Queen's University Kingston,2006.

[7] 杨胜文,史美林.一种支持 QoS 约束的 Web 服务发现模型[J].计算机学报,2005,28(4):589-594.

[8] 宋顺林,殷荣网.一种支持 QoS 约束的 Web 服务质量模型[J].江苏大学学报(自然科学版),2006,27(5):450-453.

[9] 许 斌.基于领域的 Web 服务查找方法[J].计算机工程,2006,32(20):33-34.

[10] 郑晓霞,王建仁.基于 QoS 的 Web 服务发现模型研究[J].情报科学,2007,25(2):249-253.

[11] 梁 泉,王元卓.网络计算环境下 QoS 偏好的处理策略及其应用[J].计算机应用,2009,29(6):1502-1505.

[12] 唐小燕,李 斌.Web 服务集成中基于 QoS 的服务选择[J].计算机应用,2006,26(05Z):242-243.

(上接第 22 页)

for performance analysis[J].IEEE Trans on Software Eng,1987,SE13(12):1297-1310.

[11] Ramchandani C. Analysis of Asynchronous Concurrent Systems by Timed Petri Nets [D]. Cambridge: Massachusetts MIT,1974.

[12] Martinez J M S. A Simple and Fast Algorithm to Obtain All Invariants of a Generalized Petri Nets[C]//Proceedings of Second European Workshop on Application and Theory of Petri Nets. Berlin:Springer Publishing Company,1982.



基于Web Service服务质量的查找方法研究

作者:

[徐辉](#), [曹健](#), [XU Hui](#), [CAO Jian](#)

作者单位:

[徐辉, XU Hui \(上海开放大学松江分校, 上海, 201600\)](#), [曹健, CAO Jian \(上海交通大学, 上海, 200240\)](#)

刊名:

[计算机技术与发展](#)

ISTIC

英文刊名:

[Computer Technology and Development](#)

年, 卷(期):

[2013\(10\)](#)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjfz201310006.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201310006.aspx)