



湖北经济学院学术文库

以用户为中心的Web服务发现方法 及其在金融服务中的应用研究

YI YONGHU WEIZHONGXIN DE WEB FUWU FAXIAN FANGFA
JIQIZAI JINRONG FUWUZHONG DE YINGYONG YANJIU

田 浩◎著

— 湖北经济学院学术文库

以用户为中心的Web服务发 展方法及其在金融服务中的 应用研究

田 浩◎著

图书在版编目(CIP)数据

以用户为中心的 Web 服务发现方法及其在金融服务中的应用研究/田浩著.

武汉:湖北人民出版社,2014.9

ISBN 978-7-216-08306-5

I. 以… II. 田… III. Web 服务器—应用—金融—商业服务

IV. ①TP393.09②F830

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 150328 号

出 品 人:袁定坤

责任部门:高等教育分社

责任编辑:陈 兰

封面设计:张 弦

责任校对:范承勇

责任印制:王铁兵

法律顾问:王在刚



出版发行:湖北人民出版社

印刷:武汉市籍缘印刷厂

开本:710 毫米×1010 毫米 1/16

字数:171 千字

版次:2014 年 9 月第 1 版

书号:ISBN 978-7-216-08306-5

地址:武汉市雄楚大道 268 号

邮编:430070

印张:10

插页:2

印次:2014 年 9 月第 1 次印刷

定价:31.00 元

本社网址:<http://www.hbpp.com.cn>

本社旗舰店:<http://hbrmcbs.tmall.com>

读者服务部电话:027-87679656

投诉举报电话:027-87679757

(图书如出现印装质量问题,由本社负责调换)

总 序

说起大学，许多人都会想起教育家梅贻琦校长的名言：“所谓大学者，非谓有大楼之谓也，有大师之谓也。”大楼是一砖一瓦盖起来的，大师是如何成长起来的呢？

大师的成长，当然离不开种种主客观条件。在我看来，在诸多的因素中，一个十分重要甚至是不可或缺的就是学术思想、学术观点的充分展示与交流。纵观历史，凡学术繁荣、大师辈出时期，必有一个做学问者有可以互相炫技、彼此辩论、各显神通的大舞台。古代春秋战国时代诸子百家争鸣，离不开当时的客卿、门客制度，为不同的观点、流派彼此公开竞争并得到君主的采纳搭建了平台；学者阿英在论及晚清以来中国新思想、新艺术的繁荣时，列举了三条原因，其中的第一条原因“当然是由于印刷事业的发达，没有前此那样刻书的困难；由于新闻事业的发达，在应用上需要多量的产生”。北京大学之所以能成为中国新思想新文化的发源地，社团与杂志在其中发挥了巨大作用：1918年，《北京大学月报》成为中国最早的大学学报，加之《新青年》、新潮社等杂志、社团为师生搭建了一个有声有色的大舞台，开启了自己近一个世纪的辉煌。国外名牌大学的发展，无不伴随着一次又一次思想的激烈交锋、学术的充分争鸣，并且这些交锋和争鸣的成果都得到了最好的展示与传播，没有这些交锋与争鸣，就没有古老的牛津、剑桥，也没有现代的斯坦福、伯克利。近代以来的印刷技术、新的出版机制、文化传播业的发达，为新的思想、学术之间彼此的炫技和斗法提供了可能的舞台：伟大的舞台造就了伟大的演员。

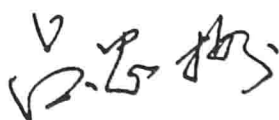
在现代的大学中，如果说大楼是基础、大师是灵魂，那么大舞台就应该成为机制——它意味着研究冲动的促动、言说欲念的激发、交流碰撞的实现。在这样的机制中，精神、灵魂得到孕育！思想、学术实现成长！大学本身就应该成为一个众声喧哗的大舞台，一个为大师成长提供基础和机制的场所。因此，大学出版自己的学术文库，运用现代传媒、现代出版为自己的教师提供思想碰撞、学术交流的平台，其意义绝不仅限于资金的支持和个人成果的

发表，它的意义更在于通过这种方式营造学术氛围、彰显学术精神，在学校形成言说、表达、交流的习惯和风尚，激励教师为了“台上一分钟”，做好“台下十年功”，凝聚大学理念、大学精神、大学风格。

湖北经济学院是一所年轻的大学，湖北经济学院的教师大多都还年轻，正逢为一所初创不久的大学承担奠基、开拓之责的难得人生机遇。我们中还没有大师，或者说在我们这里产生大师还有很长的路要走。然而，这并不等于我们不期待大师的产生，更不意味着我们不去为大师的成长做出努力、不去为大师的产生构筑平台。大师的成长是大学成长的永恒动力，对学术的追求是大学能够逾千年而长青的不竭源泉。现在，我们的平台也许还不够高，还不够大，但我们坚信：这个小平台也许就是未来大师的第一次亮相！因此，我们在这里鼓励每个人以充分的自信发出自己的声音，可以在众声喧哗中更加大声喧哗，在交流与碰撞中实现批判、被批判与自我批判，能够在这个平台上得到成长，收获乐趣，实现价值！

“湖北经济学院学术文库”就是这样一个为大师成长搭建的交流与对话的平台。每一本著作，都是我们的教师在各自学术领域中富有心得而最想表达的内容——他们渴望得到承认，也不怕获得批评；他们充满自信地言说，也将谦虚自谨地倾听。

愿“湖北经济学院学术文库”和湖北经济学院一同成长，愿它能成为一个大师初成的舞台，从中诞生出不朽的学术和永恒的大学精神！

湖北经济学院院长： 

目 录

第一章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.2 研究现状分析	2
1.2.1 侧重于语义描述的 Web 服务发现方法	3
1.2.2 侧重于规则逻辑推理的 Web 服务发现方法	4
1.2.3 侧重于服务质量的 Web 服务发现方法	5
1.2.4 Web 服务技术在金融领域中的应用	7
1.3 研究目标及内容	8
1.4 本书的组织结构	9
第二章 相关技术及原理	12
2.1 引言	12
2.2 Web 服务及 Web 服务发现的有关概念	12
2.2.1 面向服务的计算及架构	12
2.2.2 Web 服务与 Web 服务发现	13
2.3 语义 Web 技术	15
2.3.1 语义 Web 的定义	15
2.3.2 资源描述框架 RDF	16
2.3.3 网络本体语言 OWL	18
2.4 本体技术	20

2.5	Web 服务发现的关键技术	21
2.5.1	服务描述	21
2.5.2	服务匹配	23
2.5.3	服务质量	24
2.6	信息推荐技术	25
2.7	本章小结	29
第三章	以用户为中心的 Web 服务发现方法分析及解决方案	30
3.1	引言	30
3.2	问题的应用背景	30
3.3	概念的提出	32
3.4	典型方法分析	34
3.4.1	以用户角色为重点的方法	34
3.4.2	以社群关系为重点的方法	35
3.4.3	以行为信息为重点的方法	36
3.5	以用户为中心的 Web 服务发现方法特点分析及定义	37
3.5.1	基于用户信息侧重点的分析	38
3.5.2	基于信息获取模式的分析	40
3.5.3	基于人机关系的分析	42
3.5.4	以用户为中心的 Web 服务发现方法定义	43
3.6	解决思路和方案	44
3.6.1	解决思路	44
3.6.2	解决方案	45
3.7	本章小结	46
第四章	基于用户个性化模型的分阶段 UCWD	48
4.1	引言	48

4.2	方法原理及相关研究分析	48
4.3	用户个性化模型	51
4.3.1	隐式偏好子模型	52
4.3.2	显式偏好子模型	56
4.4	分阶段实现策略	65
4.4.1	排序聚类阶段	66
4.4.2	匹配比较阶段	70
4.4.3	偏好选择阶段	72
4.5	实验及分析	73
4.5.1	实验内容设计及环境配置	73
4.5.2	实例验证	74
4.5.3	算法比较分析	78
4.6	本章小结	80
第五章	基于社群关系的 UCWD	81
5.1	引言	81
5.2	方法原理及相关研究分析	81
5.3	社群关系的形式化	83
5.3.1	聚类关系	83
5.3.2	推荐关系	89
5.3.3	信任关系	91
5.4	基于社群关系的策略与算法	96
5.4.1	基于社群关系的网络模型	96
5.4.2	模型策略	97
5.4.3	基于社群关系的算法	100
5.5	实验与分析	101
5.5.1	实验内容设计与环境配置	101

5.5.2 实例验证	102
5.5.3 算法比较及分析	106
5.6 本章小结	109
第六章 面向金融信息服务应用的 UCWD 系统	110
6.1 引言	110
6.2 相关研究及金融信息特点分析	110
6.3 地理因素对金融用户选择的影响	113
6.4 基于 UCWD 的金融 Web 服务发现系统框架	115
6.5 原型系统的实现	117
6.5.1 软硬件环境	117
6.5.2 系统的功能	118
6.5.3 服务发现的执行序列	119
6.5.4 实验数据	120
6.5.5 系统运行实例	123
6.6 本章小结	128
第七章 结论	129
7.1 研究总结	129
7.2 研究展望	130
参考文献	132
后 记	150

第一章 绪论

1.1 研究背景和意义

随着 Internet 的快速发展和应用，人们对网络资源的期望越来越高，希望能越来越方便可靠地使用网络上的资源并能满足其个性化需求。在面向服务的计算和面向服务的架构等相关理论技术的支持下，软件转换为网络上的应用服务成为可能，网络服务开始作为一种最基本的组件来支持分布式异构环境下的应用组合，从而推动了应用资源的共享、复用和集成，也极大丰富了网络资源。在此背景下，作为面向服务的架构技术主流实现方式的 Web 服务也取得了长足的发展，Web 服务只需要定义接口就能实现服务应用间的互操作，而与 Web 服务的具体实现语言和平台无关。由于 Web 服务相比普通的应用和网页而言具有明显的优点，所以针对特定应用的 Web 服务被越来越多的人所关注，作为一种重要的解决方案，大量的 Web 服务被开发并被应用到 Internet 上。但随着 Web 服务数量的激增和应用范围的逐步扩大，如何快速准确地海量的网络资源中找到所需的特定 Web 服务就成为 Web 服务应用中必须解决的问题，这也就是通常所说的 Web 服务发现问题。

目前 Web 服务发现方法主要有基于 UDDI 和基于语义的服务发现方法两大类。UDDI 支持基于关键字的 Web 服务查找，但随着 UDDI 内容的激增，从中筛选出理想的服务将会费时且低效，其他的信息检索技术根据相似度来发现 Web 服务，但这样的方法不能反映出 Web 服务间的语义联系。在语义网中，描述逻辑被用来开发推理机制，这些机制用来在 Web 服务中建立相似度，但这些方法将 Web 服务看作是彼此不相关的独立个体，忽略了其内在联系，不利于后续的服务组合，而且此类方法主要使用本体来解决复杂问题，但建立本体十分复杂且缺乏标准。

从本质上来讲，以上两类方法都是基于注册机制的，其具体的实现方法都依赖于 Web 服务接口的语法或语义描述，这样会带来一系列问题：语法

发现结果的精度低,为追求更精确的服务发现结果及更好的自动化过程,大量的精力被耗费在描述服务发布和服务请求上,且注册中不记录 Web 服务间相互作用的历史操作,计算资源和通信开销重复多,浪费大。更重要的是,这些方法简单且孤立地对待用户的每次请求,将用户仅仅视为服务消费者,且在服务发现过程中基本排除了用户的参与,只是将重点放在服务请求内容的解析上,损失了许多额外的辅助信息。因此,考虑用户的选择倾向、用户的偏好、用户的使用历史及用户的社群关系等因素对 Web 服务发现结果和效率的影响,在现有研究的基础上,提出以用户为中心的 Web 服务发现方法,既能适应 Web2.0 技术的发展特点,又能为 Web 服务发现提供一个新思路。

由于 Web 服务的实用性,目前越来越多的金融服务信息以 Web 服务的形式出现并被发布到网络上。与此同时,针对其他行业应用的 Web 服务数量也急剧增加,整个 Internet 中的 Web 服务数量呈现出几何级数增长的态势。因此,如何在日益繁多的 Web 服务中准确找到所需要的特定服务就成了目前金融 Web 服务应用必须解决的问题。本书是国家自然科学基金项目“语义网络支持的空间处理服务的自动发现和智能组合(40971243)”和湖北省教育厅科研项目“语义 Web 环境下金融信息本体构建与服务发现方法研究(Q20112206)”的研究成果之一,也是项目的深入和扩展,研究的目的是在金融电子化、网络化的不断发展,民众金融投资活动日益活跃的情形下,为使缺乏金融背景知识的非专业投资者能够方便快捷地获取精确的金融信息服务,利用 Web 服务的独立性、自描述性、开放性、标准性等优势,同时适应金融信息的专业性、时效性和共享性等特点,将语义技术、Web 技术、人工智能技术、地理信息技术和金融信息技术相结合,提出适用于金融信息领域的 Web 服务发现方法,并应用以上研究成果,构建一个智能的金融 Web 服务框架,满足民众投资需求。因此,将本书提出的以用户为中心的 Web 服务发现方法应用到金融 Web 服务中来,既能检验研究成果的有效性,又能为金融信息化提供良好的参考与支持。

1.2 研究现状分析

针对 Web 服务发现问题的研究,目前已有大量的模型和方法。它们之间的不同主要取决于其采用的服务描述模型和服务匹配策略,对于其分类也有不同的观点和看法^[1,2]。总的来说,Web 服务发现方法也经历了从语法到

语义的发展阶段,而且现在的 Web 服务发现几乎都采用了语义技术,其研究的应用针对性也越来越强。根据它们的研究侧重点,本书将其分为以下三个主要类别。同时,本书也分析了金融领域中 Web 服务发现的应用现状。

1.2.1 侧重于语义描述的 Web 服务发现方法

由于语义技术能够增加计算机的智能性,使服务发现过程中的自动推理成为可能,因此人们采用语义技术来实现 Web 服务发现的时候,首先想到的是如何来增加 Web 服务以及服务请求中的语义。在这种思路下,语义标注、语义扩展等侧重于语义描述的 Web 服务发现方法将研究的重心放在服务发布与服务请求的再次描述或标注上,它们通常以本体概念为支撑工具,通过增加服务发现两端的语义信息来凸显服务发布方和服务请求方的功能属性,使两者的针对性更强,类别特征更加鲜明,从而为服务发现过程增加语义支持,提高整个服务发现的速度与精度。

侧重于语义描述的 Web 服务发现方法中的大部分都是基于描述逻辑的^[3-5],Paliwal 等^[6]人提出了基于语义技术对服务描述进行标注和分类的自动服务发现解决方案,其方法思想是利用多层本体概念以及一个改进的服务向量模型来对基于 WSDL 等技术的服务发布进行描述和分类,形成一个类似于 UDDI 的 Web 服务语义分类目录,与此同时利用 LSI (Latent Semantic Indexing) 来增强服务请求的语义,然后根据服务功能参数对语义分类目录中的 Web 服务进行初步的提炼过滤,再计算出对应的语义相似度进行匹配,最后得到一个排序的 Web 服务候选列表。在此方法中,根据服务发布描述对服务进行准确的分类是其关键环节,决定着整个方法的最终效果。

Bruno 等人^[7]也通过语义标注来进行 Web 服务发现的研究,他们利用 SVM (Support Vector Machine) 来实现标注后服务的自动分类,并采用形式概念分析中的概念格技术,通过建立语义标注间的关系格来确定特定域中的概念和同类服务间的联系。文献^[8]中提出了一个 Web 服务语义标注模型,该模型可以将一个基于 WSDL 的 Web 服务用 OWL-S 技术进行标注,模型将 WSDL 中的操作集、消息、抽象类型等功能参数分别映射为 OWL-S 中的原子过程、原子过程的输入或输出、原子过程中的消息类型。相应的,当一个服务请求被提交后,一个设计好的解析器会抽取出该服务请求的输入、输出等核心参数并根据相应的领域本体模型将其转化为一个基于 OWL-S 的语义 Web 服务。

张正等人^[9]试图在 Web 服务描述模型的接口信息之外扩展加入服务的名称及 QoS 等信息,并对服务发布和服务请求对应的领域本体概念进行了扩展。文献^[10]通过对 Web 服务的功能操作定义一个三元组来对其进行语义描述,并在语义标注的基础上,提出一个基于功能语义的 Web 服务发现方法。

从以上分析可以看出,侧重于语义描述的 Web 服务发现方法将其算法重点放在服务发现过程的开始阶段,主要针对服务发布与服务请求的描述,可操作性强,算法设计难度相对较小,而且由于引入了本体概念,使得此类方法的服务发现准确度和效率相比基于关键字等语法级的方法有了大大的提高。但其缺点也比较明显:此类方法的有效性很大程度上依赖于所对应的本体库。而本体库的建立是语义技术中一个突出的难题,虽然有多种被广泛接受的本体描述规范和语言,但由于认识和需求的不一致,至今没有一个被普遍认可的标准本体库,针对同一领域知识建立的多个本体库之间经常也彼此难以一致和兼容^[11]。此外,建立和维护本体库的开销也比较大,因此,侧重于语义描述的 Web 服务发现方法在实际应用中往往难以取得理论上的效果,其应用场合也常局限在某个特定的领域知识内或者某个具体实例内,在跨领域场合表现不理想。

1.2.2 侧重于规则逻辑推理的 Web 服务发现方法

语义技术的一个重大优势就是能够支持逻辑推理和服务的自动执行。因此,利用语义技术,构建一定的语义规则,通过逻辑推理来实现服务发现过程的自动化和智能化是语义技术在服务发现领域应用的一个典型做法^[12-15],也是目前 Web 服务发现方法研究中最常被采用的手段之一。

Di Noia 等^[16]从知识表示的角度出发,为实现服务匹配过程的建模提出了一个基于描述逻辑的框架,并在其逻辑内提出了概念外展和概念收缩两个非单调的推理,在这两个推理的基础上设计了相应的语义匹配算法,该框架模型的逻辑不同于语义标注和语义扩展等描述逻辑,其采用的非单调推理更符合人们的常识,因此被成功地应用到语义服务发现和电子交易。

Alberti 等人^[17]基于计算逻辑提出了一个推理引擎框架 SRE,该框架通过基于本体的推理来解决服务发现问题。其推理主要针对服务的行为接口,该方法根据服务发布与服务请求之间的行为接口建立一个可能的交互计划。推理引擎框架 SRE 通过对该计划的逻辑推理来实现最终的服务发现。

为解决服务发现过程中本体复杂度高和服务发布数量多等因素的干扰,

Garcia^[18]等在服务发现执行之前设计增加了一个预处理阶段,该阶段由两个基于 SparQL 的查询所组成,能够在候选服务发布集合内去掉那些在功能性或非功能性属性方面均与用户请求无关的服务发布,从而缩小服务发现的范围,提高服务发现的准确度。值得关注的是,由于通过编程设定了规则,该方法中的查询可以根据用户请求自动生成,所以整个过滤过程对用户而言是透明的。

语义规则通常被无区别地应用到服务请求和服务发布两端,但由于服务请求和服务发布的侧重点不同,两者具有明显的信息不对称性。文献^[19]分析了服务发布描述和服务请求描述的不同,用 OWL-S 来描述服务发布,同时在 OWL DL 词汇基础上将服务请求描述用一组语义规则来表示,并在规则中加入影响因子来增加算法的弹性,通过逻辑推理来实现语义规则驱动的服务发现。

侧重于规则逻辑推理的 Web 服务发现方法能够实现服务发现过程的高度自动化和智能化,具有较高的服务发现精度。但如何构造出有效的规则,设计出合理的逻辑是此类方法的关键点,具有较高的难度。由于在服务发现过程中要执行相关规则和逻辑,会增大相关时间和计算方面的费用开销。更为关键的是,此类方法同前述的侧重于语义描述的 Web 服务发现方法一样需要依赖于本体知识库,其规则和逻辑都需要相关的本体概念作为支撑。因此,此类方法在实际应用中也受限于本体等技术,而且由于其逻辑关系一般比较复杂,因此这些方法的时间消耗一般比较高,在发现效率方面表现普遍不理想。

1.2.3 侧重于服务质量的 Web 服务发现方法

以上两类方法都依赖于本体概念模型等语义技术,其匹配对象大部分都是服务的输入、输出、前提条件和服务效果等功能属性,而且都以查全率和查准率为主要的性能衡量指标。这样造成的结果就是在服务发现过程结束的时候会出现一批功能相同的候选服务,由于此时缺少功能属性外的指标和依据,难以从中选择出最佳的服务。因此,越来越多的方法考虑在常规服务功能属性之外加入非功能属性来实现 Web 服务的发现。Web 服务的非功能属性包含了服务的质量 (QoS)、服务的费用、服务的耗时、服务的安全性等多种参数信息。目前针对这些非功能属性的 Web 服务发现已经成为研究的热点问题,而且已有研究中大部分将服务质量 QoS 作为主要的性能参数^[20-24],常用 QoS 来过滤和选择那些有相同功能属性的

Web 服务。目前此类方法主要采用基于本体的匹配和基于约束规划的匹配两种过滤方式。

Diamadopoulou 等人^[25]就从 Web 服务的功能性属性和非功能性属性两个方面来实现 Web 服务发现。他们提出了一个 Web 服务发现模型,该模型由一组候选服务以及支持服务发现和选择的工具包所组成。模型的运作支持三种不同的功能性策略,其最大特点是该模型能够充分搜集隐含在 UDDI 服务器或者独立 URL 中关于 Web 服务质量的信息并将其存储在一个专门设计的数据库中,模型中的一个选择模块专门负责根据这些质量信息在众多具有相同功能属性的 Web 服务中选择出含有最大质量信息值的服务来。

Kritikos 等^[26]则针对基于 QoS 的服务发现中存在的问题,首先专门开发了一种可扩展的丰富本体语言来实现基于 QoS 的服务描述,其次设计了一个语义校正算法来校正这些描述,以此来提高基于 QoS 的服务匹配精度。相应地,提出了一个基于混合整数规划的方法来作为服务发现过程中的匹配算法,其实实验证明此方法在服务发现的效率和精度方面都有所提高。在 Kritikos 后续的研究中^[27],他进一步指出 Web 服务的 QoS 就是一组与用户期望密切相关的性能参数和领域属性的集合。为此他专门在 Web 服务的文本中定义了 QoS,分析了一个含有丰富语义的基于 QoS 的 Web 服务发现模型和一个精确有效的基于 QoS 的 Web 服务过程应该所具有的普遍需求,并针对这些需求提出一个扩展现有 Web 服务标准技术的路线图,以此来实现基于语义技术的、在功能属性和 QoS 方面均表现良好的 Web 服务发现。

Raj 等人也进行了类似的研究^[28],他们提出一个基于输入输出接口的 QoS 感知 Web 服务发现方法。其方案的最大特点是对 Web 服务的 QoS 属性参数进行了规范并提出了 QoS 顾问、WSDL 解析器和服务池三个角色概念。QoS 顾问充当用户和服务发布方之间的代理人角色,WSDL 解析器从 WSDL 文件中提取出 Web 服务的输入输出接口信息并将其存储到服务池中,同时服务池中还存有匹配分值。每当开始执行一个针对给定的输入输出要求的搜索时,QoS 顾问会将符合这些功能属性的候选服务列表提供给用户并要求用户设定相关 QoS 属性参数的权重,最后 QoS 顾问根据这些权重选出具有最佳 QoS 值的 Web 服务给用户端调用。

从以上分析可以看出,在侧重于服务质量的 Web 服务发现的方法中,基于本体匹配的方法由于受制于不成熟的本体推理技术,其服务发现效率不高;而基于约束规划匹配的方法本质上属于语法级别的,其匹配结果的度量

标准较粗糙，故而其精度不高。就目前的研究情况来看，基于 QoS 的服务发现的方法仍是现阶段 Web 服务发现的研究重点之一，而且为了改善其性能，许多数学方法和控制理论等学科技术正被引入其中来。

1.2.4 Web 服务技术在金融领域中的应用

目前，金融领域中信息表示主要以文本、报表等专用形式为主，信息检索也以传统的关键字查询方式居多，Web 服务技术在金融领域中的应用实例还比较少，专门针对金融应用的 Web 服务发现方法研究也刚起步。

Cincotti 等人^[29]探索性地讨论了运用经济学、自然科学和计算机科学等跨学科知识来解决欧洲经济和财政发展中主要问题的可能性，重点研究如何进行经济问题建模，如何提高金融应用技术等问题。其结论中明确指出，使用、扩展和开发一个大型的研究平台，将数据挖掘技术、人工智能和其他复杂的科学技术同经济理论和计量经济学理论结合起来处理真正的经济、金融和社会数据是发展的必然，而 Web 服务技术就是其中极具潜力的技术之一。

为提高使用的效率和服务的质量，减少了数据流量，Eugen^[30]等人将罗马尼亚布加勒斯特证券交易所的股票市场交换服务以 Web 服务的形式发布到配置有 Windows Mobile 和 Symbian 操作系统的移动终端，客户通过使用这样一个 Web 服务能实现快速的数据交付。Khamis^[31]基于本体技术，采用了 Web 形式构建了一个可视化股票信息系统。实现了数据交易层、非数据交易层、股票信息层和智能信息层四个层次的股票可视化。

在国内，郭炜等^[32]人利用本体技术和本体标准描述语言 OWL 构建证券领域本体，并且基于证券领域本体提出了面向专业领域的信息资源检索系统 IRS-SA。该系统包括信息收集模块、数据库、信息检索模块、本体模块、用户界面模块和本体编辑模块等多个功能单元，并通过相似因子测度和语义排序算法等手段来对文档中用户查询的相关概念关系和本体中的条目进行匹配，从而建立实现基于语义检索的搜索系统。施若^[33]采用本体论思想，将金融领域划分为工场本体、子域本体、领域本体三个层次，并利用信息知识交换格式将各个异构系统的信息转变为统一的领域本体语言，构建领域信息共享本体知识库，从而实现金融领域的信息共享。甘泉等^[34]人利用语义 Web 定义股票本体，给出了一个 RDF 模式描述，能对本体进行评估，并利用所构建的股票本体，建立了一个能根据用户请求提供所需股票信息的股票信息表示模型。

总的来看,目前金融领域的 Web 服务应用还比较少,其中专门针对金融应用的 Web 服务发现研究更是不多见,因此,研究一个适用于金融领域的 Web 服务发现方法是一项必要而且有意义的工作。

1.3 研究目标及内容

本书的研究目标是:考虑用户的选择倾向、用户的偏好需求、用户的使用历史及用户的社群关系等因素对 Web 服务发现结果和效率的影响,在现有研究的基础上,提出以用户为中心的 Web 服务发现方法,提高 Web 服务发现的结果精确度和效率,并应用研究成果构建一个以用户为中心的金融 Web 服务发现框架,满足民众投资需求。

所做的具体研究工作内容可以概括为如下五点:

第一,以用户为中心的 Web 服务发现方法的概念和定义。

为开展后续研究的需要,首先必须明确何为以用户为中心的 Web 服务发现方法。本书通过分析并总结现有 Web 服务发现方法存在的不足和局限,介绍“以用户为中心”概念产生的背景及其在 Web 服务中的应用情况,根据现有“以用户为中心”的 Web 服务应用现状,通过分析相关的典型方法,从多个方面总结出一个以用户为中心的 Web 服务发现方法应该具有的特征,最后提出一个以用户为中心的 Web 服务发现方法的定义。

第二,用户个性化模型。

本书针对单个用户自身的信息建模问题提出了一个用户个性化模型,该模型贯穿本书理论和应用研究部分。模型主要由隐式偏好和显式偏好两个子模型组成。隐式偏好子模型基于领域本体建立,用来发掘用户的兴趣点,反映用户偏好的延续性;显式偏好子模型基于用户偏好本体建立,用来表达用户的非功能需求,反映用户偏好的实时性。围绕模型的形式化与应用,本书给出了相关的概念定义,提出了对应的方法与策略。

第三,用户社群关系的形式化。

为讨论多个用户彼此之间的社群关系对 Web 服务发现结果的影响,本书将用户之间的社群关系分解为聚类关系、推荐关系和信任关系,分别讨论并给出了这三个关系的形式化方法,包括相关的量化和计算方法,明确了这三个关系之间的逻辑联系,提出用户视图的概念将这三种形式化关系有机结合起来。基于形式化后的社群关系构建了一个由若干用户视图组成的网络模型,设计了该模型的相关维护和管理策略。