

一种逐步的 Web 服务选择方法^①

A Step by Step Method for Web Services Selection

李昌盛 周 姪 黄桂敏 (桂林电子科技大学 计算机与控制学院 广西 桂林 541004)

摘 要: 随着 Web 服务的发展,如何从大量 Web 服务中选择出合适的服务已经成为一项挑战,传统的 UDDI 的服务发现机制已经不能满足用户的需求。本文关注于如何从一系列基本符合用户功能需求的服务中选择出用户最满意的服务。提出了一种逐步的 Web 服务选择算法,用户将 Web 服务非功能属性分类并给出目标达成度,通过计算 Web 服务属性与目标服务属性之间的欧氏距离对 Web 服务进行排序,算法允许用户动态调整属性分类和目标向量。文中给出了该算法的描述。

关键词: Web 服务 逐步 非功能属性 目标达成度 欧式距离

Web 服务已成为 SOA 中研究的热点,但是,如何从一系列符合用户功能需求的服务中选择出最令用户满意的服务,还是个研究相对较少的领域。Web 服务发现的效果直接影响服务复用的质量,关系到用户最终的使用感觉。当前 Web 服务发现主要采用 UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) 规范^[1],UDDI 规范利用了 W3C 和 Internet 工程任务组织 (IETF) 的很多标准作为其实现基础,比如扩展标注语言 (XML)、HTTP 和域名服务 (DNS)。UDDI 规范使得企业能:①发现彼此;②定义如何通过 Internet 交互;③使用一个全球性的商务注册中心以共享信息,并加速全球 B2B 电子商务的应用^[2]。但是 UDDI 的标准是基于语法层,无法实现对 Web 服务功能的语义性描述^[3]。

语义 Web 服务发现算法采用本体论、逻辑演绎和推理等工具发现 Web 服务,语义 Web 服务发现算法具有查准率高、匹配效率不佳、实用性差等特点。现有的 Web 服务发现算法存在的问题有:没有考虑在 B2B 模式中,用户做出决策的重要性的问题^[4];没有考虑在选择 Web 服务的时候,总体最优的服务可能存在单个属性值恶化的问题。而有时候这种恶化是用户不能忍受的。

下文在将 Web 服务非功能属性分类的基础上,使

用一种逐步的选择方法从符合用户功能需求的服务集合中选择最合适的 Web 服务。

1 相关工作

文献^[4]将 Web 服务非功能属性分为过滤性属性和排序性属性,提出了两种基于协助推荐的选择算法,允许用户人工选择 Web 服务。该方法的优点是推荐的起步成本由系统而不是每个用户承担。但是并没有给出具体的实现。文献^[5]提出了从一个有效 web 服务大集合中,识别最适合用户请求的 web 服务的相似函数方法。文献^[6]关注于选择 B2B 集成方案时,web 服务协商和选择过程的精确定义和实现。文献^[7]提出了一种基于工作流组织模型和服务质量的选择算法。这些方法都未能考虑到在商业决策中,Web 服务的选择是一个多次的,逐步的过程。

2 逐步 Web 服务选择算法

2.1 Web 服务属性分类

从商业角度来看,在 Web 服务发现过程中采取全自动的方式等于是把控制权交了出去^[4]。因此有必要加入可选的人工选择的步骤,使得商业用户既能同

① 基金项目:广西区自然科学基金项目(桂科自 0447091)

多个 Web 服务提供商打交道,又能利用自动发现的优点。

本文参考文献^[4]的分类方法,将 Web 服务非功能属性分为过滤性属性和排序性属性,并分别加以处理。过滤性属性在发现过程中过滤 Web 服务列表,例如“价格低于 300 元”。排序性属性将 Web 服务排序。在用户申请 Web 服务时,会被要求提供一个过滤性属性和排序性属性的列表。

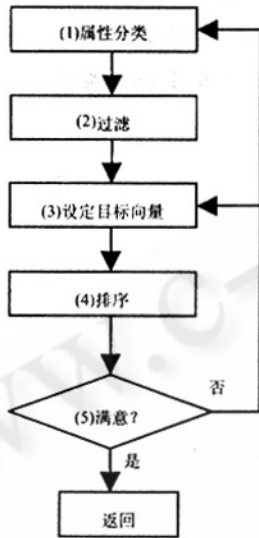


图 1 逐步 Web 服务选择算法流程

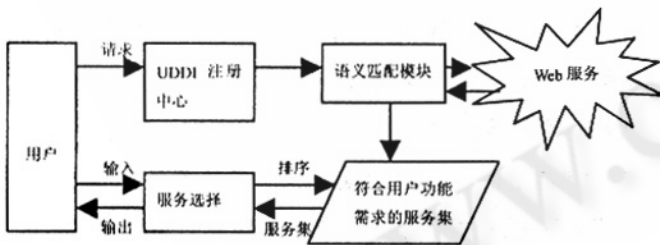


图 2 Web 服务选择模型

2.2 目标达成度

为了保证在选取用户最满意的 Web 服务的时候,某个属性不至于太过恶劣。在步骤 4 中,引入目标达成度^[8],目标达成度是以目标最小值为参考点下,所达到的目标值与期望水平的百分比。目标达成度的计算公式如下:

设 $f_i^{\min} = \min_{x \in X} f_i(x), i = 1, 2, \dots, N$, 则称:

$$\mu_i(f(x)) = (f_i(x) - f_i^{\min}) / (\bar{f}_i - f_i^{\min}) \quad (1)$$

为目标方案 $f(x)$ 在目标 f_i 的达成度^[8]。

算法要求用户指定各目标的最低达成度,在步骤 4 中过滤掉不能达到最低达成度向量的 Web 服务,当不能达到最低达成度向量的 Web 服务过多并且其与目标向量欧氏距离较小的时候,说明用户的目标向量设置有问,提示用户修改目标向量。

2.3 算法描述

(1) 用户指定过滤性属性和排序性属性,过滤性属性将用于第 2 步的过滤操作,排序性属性用于第 4 步的排序操作。

(2) 根据用户选出的过滤性属性,要求用户指定过滤的值范围,其格式为一个三元组 $Filter = (Filter_name, min, max)$, $Filter_name$ 是过滤性属性的名称, min 和 max 分别是该属性的最小值和最大值。一个典型的例子是 $(price, -\infty, 500)$ 。该步骤在基本符合用户功能需求的 Web 服务集合中,过滤不符合用户要求的 Web 服务。

(3) 用户指定目标向量,目标向量是一个二元组的集合, $F = (a_1(name, value), a_2(name, value), \dots, a_n(name, value))$ 。其中 $name$ 代表该属性的名称, $value$ 代表属性值。

(4) 在基本符合用户功能需求的 Web 服务集合中,计算各服务与目标向量的欧氏距离,计算公式如下:

$$d_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (a_{ij} - a_j)^2} \quad (2)$$

其中 a_{ij} 代表服务 i 的第 j 属性, a_j 是用户设定的第 j 属性的目标值。根据欧氏距离的值大小对服务排序。

(5) 将排序结果返回给用户,如果用户对排序结果满意,则结束;不满意则根据用户的选择跳转至步骤 1 重新修改服务属性分类,或步骤 3 重新修改目标向量。

从图 1 中可以看出,Web 服务的选择是一个迭代的过程,用户不断微调自己的目标向量,直到获得满意的结果。

3 逐步 Web 服务选择模型

如图 1 所示,本文提出的逐步 Web 服务选择模型在 UDDI 注册中心调用语义匹配模块取得基本符合用户功能需求的服务集合之后,协助用户逐步的选择用户最满意的 Web 服务。

逐步 Web 服务选择模型的工作流程如下:

- ① 用户提交查询请求到 UDDI 注册中心。
- ② UDDI 注册中心根据用户的请求,调用语义匹配模块,选择出符合用户功能需求的 Web 服务集合。
- ③ UDDI 注册中心调用 Web 服务选择模块,在符合用户功能需求的 Web 服务集合里选择出用户最满意的 Web 服务。
- ④ UDDI 注册中心将结果返回给用户。

4 总结和展望

本文利用 Web 服务属性与目标服务属性之间的欧氏距离,和目标达成度来选择 Web 服务。其中欧氏距离保证了与用户期望的接近,目标达成度保证被选择的 Web 服务的单个属性不至于太过恶劣。用户可以根据一次选择后的结果动态的调整自己的期望目标。进一步的研究是解决如何帮助用户设定合理的目标向量值的问题。

参考文献

- 1 <http://www.uddi.org/>
- 2 柴晓路, Web 服务架构与开放互操作技术,清华大学出版社,2002 年 6 月.
- 3 石磊、沈起,语义 Web 服务描述框架研究综述,计算机技术与发展,2006 年 11 月.
- 4 M Kerrigan, Web service selection mechanisms in the Web Service Execution Environment (WSMX), Proceedings of the 2006 ACM symposium on Applied computing, 2006.
- 5 HN Chua, SS Mustapha, Web Services Selection Based on Multiple - Aspect Similarity Function, international conference on Web Intelligence and Intelligent, 2006.
- 6 Andreas Friesen, Kioumars Namiri, Towards semantic service selection for B2B integration, ICWE 06 Workshops, July 10 - 14, 2006, Palo Alto, CA.
- 7 史玉良、张亮、施伯乐,一种选择最优 Web 服务的方法,小型微型计算机系统,2007 年 4 月第 4 期.
- 8 蒋尚华、徐南荣,基于目标达成度和目标综合度的交互式多目标决策方法,系统工程理论与实践,1999 年 1 月.