

基于扩展 UDDI 的 Web 服务信任管理^{*}

孟 冬,曹介南,朱培栋

(国防科学技术大学计算机学院,湖南 长沙 410073)

摘 要:近几年来 Web 服务在各领域的应用越来越广泛,但是作为其重要组成部分的统一描述、发现和集成协议由于其局限性,无法有效地帮助用户选择高质量的服务,不能满足用户的需求。而现有的研究则主要集中在如何建立基于服务质量的 Web 服务发现模型上,并未考虑对服务进行管理。针对该问题,提出了一种基于自然衰减和用户反馈的信任维护机制,通过该机制可以对已注册服务执行管理操作,并为用户提供选择服务的参考,提高发现系统的有效性和可用性。

关键词:Web 服务管理;自然衰减;用户反馈;统一描述、发现和集成协议

中图分类号:TP393.08

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1007-130X.2014.02.012

Trust management for Web services based on extended UDDI

MENG Dong, CAO Jie-nan, ZHU Pei-dong

(College of Computer, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: With the rapid development of internet technology, Web services are becoming more widespread in the recent years, but the traditional Web services discovery mechanism can not satisfy the requirements of clients due to its limitations. Meanwhile, current researches mainly focus on QoS-based Web services model and computation, but neglect services management. To address the problem, a trusted management mechanism is proposed based on natural attenuation and user feedback, which can eliminate the invalid services and provide reference evidence for the clients to select the best service. Through the mechanism, the usefulness and usability of the Web discovery system can be improved.

Key words: Web services management; natural attenuation; user Feedback; UDDI

1 引言

近几年来电子商务的发展如火如荼,它推动了一种新型的分布式计算模型——Web 服务的迅猛发展。Web 服务通过简单对象访问协议 SOAP (Simple Object Access Protocol)、统一描述、发现和集成 UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) 协议、Web 服务描述语言 WSDL (Web Services Description Language)、Web 服务流语言 WSFL (Web Services Flow Language) 等开放协议和标准,提供了一个面向互联网的松散耦合

的分布式计算环境。开放标准的采用使 Web 服务具有互操作性、模块化、自描述等优势,尤其是松散耦合以及与平台无关的特性使其在电子政务、金融、零售、能源、交通、电子制造、地理信息服务等行业和领域扮演起越来越重要的角色。

凭借着这些优越性,Web 服务一直被工业界和学术界认为是极富前景的一项技术。但是,现如今 Web 服务的应用广泛性却并没有当初预期的那么乐观。Kim S M 等人^[1]2004 年对 Web 服务进行了统计,发现在 UDDI 商业注册中心 UBRs (UDDI Business Registries) 部署的 Web 服务中有 67% 不可用。Eyhab Al-Masri 等人的报告^[2]显

* 收稿日期:2012-06-20;修回日期:2012-10-12

基金项目:国家自然科学基金资助项目(61170285)

通信地址:410073 湖南省长沙市国防科学技术大学计算机学院

Address: College of Computer, National University of Defense Technology, Changsha 410073, Hunan, P. R. China

示,2007 年 UBRs 上的服务数量与 2006 年同期相比只增长了 12.6%,且其中 63%的服务不可用,注册中心正在流失其服务的对象。以上信息表明 Web 服务的发展遇到了瓶颈,产生这一瓶颈的原因是:现有的负责联接服务提供者和服务请求者两者关系的 UDDI 数据模型和 API 规范不支持任何类型的服务质量 QoS(Quality of Service)模型,不能评价一个服务的好坏,进而导致了其在查找、发现和选择服务功能上存在缺陷,最终造成服务提供者与请求者之间的信任关系不断削弱,Web 服务的发展开始止步不前。

如何解决 Web 服务面临的信任危机受到了学术界的关注,国内外研究者从不同层面针对 Web 服务质量的评价机制的各个方面进行了很多研究。Zeng 等人^[3]提出了一个包括执行时间、价格、信誉等在内的五元 QoS 模型,用以描述 Web 服务的服务质量;杨胜文等人^[4]提出了一种基于 QoS 的 Web 服务发现模型,定义了一组描述 Web 服务 QoS 属性的 tModel;刘家茂^[5]提出了一个面向领域的 UDDI Registry 注册和查找框架,利用扩展后的服务注册中心来实现基于 QoS 的服务发现。从国内外研究现状发现,目前已有不少工作从服务请求者的角度出发,利用改进的 UDDI 来支持所提出的基于 QoS 的模型,旨在能够帮助用户发现满意的 Web 服务^[6~8]。该类模型大都默认服务提供者和请求者提供的数据是静态的、有效的,并要求请求者针对所设定的 QoS 指标进行评价反馈,而对反馈的评价数据的处理则主要是通过求均值来实现。虽然不同的模型有不同的优势,能够在一定程度上缓解服务提供者与请求者之间的信任问题,但仍存在以下问题:

- (1)缺乏有效的机制维护 QoS 信息的正确性;
- (2)没有考虑注册中心中存在失效服务的现状;
- (3)当采集到的评价数据较少时不能继续维护模型的正常运行;
- (4)需要评价反馈的 QoS 指标种类较多,对请求者来说过于复杂,影响用户参加服务评价的积极性。

本文在前人研究工作的基础上,针对上述存在的问题,提出一种基于扩展 UDDI 的服务信任关系管理模型。该模型通过扩展传统的 UDDI 注册机制,从服务提供者、服务请求者、服务管理者三个方面获取并处理 QoS 相关数据,基于数据的处理结果对已注册的服务进行管理维护,帮助用户发现满

意的服务,从而建立起服务提供者与服务请求者之间的信任关系。

2 服务信任管理模型

Web 服务使用的是 SOA 架构,这种架构有三种参与者:服务提供者(Service Provider)、服务请求者(Service Requester)、注册中心(Registry),相应地也有三种基本操作:发布(Publish)、查找(Find)和绑定(Bind)。服务信任管理功能除了需要对传统的 Web 服务模型进行扩展,以支持服务发布时添加的 QoS 描述,还需要进行 QoS 数据维护和处理,保障用户查找 Web 服务时满足对 QoS 的需求。扩展的模型如图 1 所示。

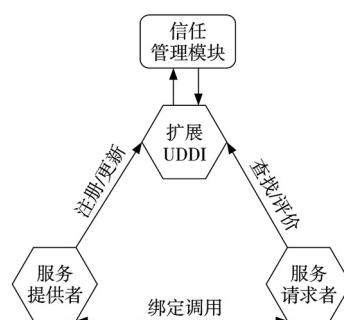


Figure 1 Structure model of trust management for web services based on extend UDDI

图 1 基于扩展 UDDI 的服务信任管理模型

图 1 中的角色和关系定义如下:

- (1)服务提供者:负责开发和部署 Web 服务,通过扩展的注册接口发布携带有 QoS 信息的 Web 服务描述,当注册服务失效时需要进行更新操作。
- (2)服务请求者:是传统的需要使用服务的应用程序、软件模块或其它 Web 服务,使用 UDDI 提供的支持基于 QoS 搜索的接口查找服务,在使用过程中或结束时进行评价反馈。
- (3)扩展 UDDI:注册中心在继承原有功能的基础上提供了支持含有 QoS 信息的服务的注册接口,并向服务请求者提供基于 QoS 约束的服务查找功能。

(4)信任管理模块:该模块负责收集并处理所有注册服务的 QoS 指标,根据服务请求者的评价反馈维护的 QoS 数据,并依据这些数据影响 UDDI 向用户返回的查找结果。

新模型对 UDDI 的数据结构和 API 接口规范没有进行多余的修改和影响,其整体框架与 Web 服务体系结构兼容,扩展的服务发布和发现 API 也能够支持遵从 UDDI 规范的各种 UDDI 客户端

开发工具。

3 扩展的注册中心

本文在遵循 UDDI 规范和数据模型的基础上, 对原 UDDI 框架中的发布和查找接口进行了扩充, 并增加了信任管理模块。另外, 由于 UDDI 注册中心本身只能存储服务的一些基本信息, 新增添的 QoS 信息就需要额外的存储空间, 因此本文利用外部数据库存放服务 QoS 信息, 在原 UDDI 数据库中增添了两个表格来存放服务的额外信息。扩展后的 UDDI 结构如图 2 所示。

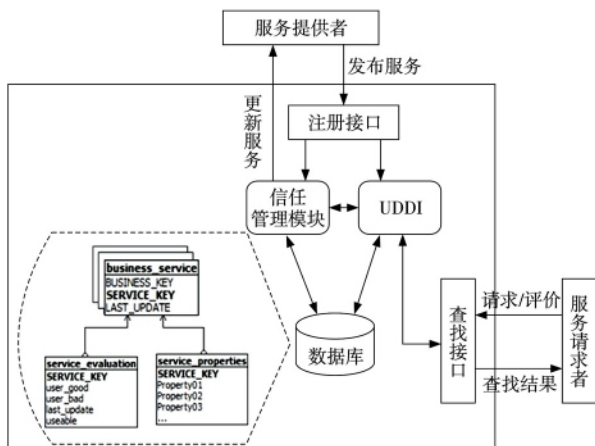


Figure 2 Structure of extend UDDI

图 2 扩展后的 UDDI 结构

3.1 新增的属性表

UDDI 中的服务在属性表中都有对应的记录, `service_properties` 表用来存储注册服务的 QoS 属性元素, `service_evaluation` 表存储的是用户的反馈评价信息。两表中都含有 `SERVICE_KEY` 字段, 该字段作为主键用来存放注册中心为服务生成的唯一的 ServiceKey, 二者通过 `SERVICE_KEY` 与注册中心进行关联。

`service_properties` 表中的字段 (`Property01`, `Property02`, `Property03`, ...) 是服务的属性列, 存放对应服务的各 QoS 属性值。 `service_evaluation` 表中 `user_good` 字段存储用户正面评价数量, `user_bad` 字段存储用户的负面评价数量, `last_update` 存储的是最近一次评价的时间, `useable` 字段存储的是该服务是否需要更新。

3.2 Web 服务的注册与 QoS 属性信息的获取

为了能够支持服务提供者在注册中心发布 QoS 信息, 对 UDDI Registry 的注册接口进行扩充, 在注册接口中增加了服务属性信息发布功能。

调用扩展的 `save_service` 接口时, 除了填写服务的基本信息外, 还需要填写属性名和属性值。之后生成含有属性元素的可扩展标记语言 XML (eXtensible Markup Language) 信息, 该信息被封装为 SOAP 消息发送至扩展后的 UDDI, 信任管理模块解析 SOAP 消息后提取属性元素并重新生成只含有基本消息的 XML 信息, 传统的 UDDI 将依据该信息进行服务注册, 而信任管理模块则负责将提取的属性元素存储到属性表中。

3.3 Web 服务的查询与评价反馈

在传统的 UDDI 注册中心中, 服务请求者查询服务的方式是“基于关键字的查询”和“基于分类的查询”。当已注册服务数量急剧增加时, 同类服务的数量也会迅速增加, 这时传统的查找结果将会呈现良莠不齐、混乱无序的状态。为了能够提供可信的、满足用户 QoS 需求的结果, 需要对查找接口进行扩充, 并利用信任管理模块对查找结果集合进行过滤排序。

调用扩展的 `find_service` 接口生成的 XML 信息中还包含了属性元素, 该属性元素中可以填写代表用户需求的属性类型和该类型属性的底限值 (在本模型中针对某属性类型采取的操作是默认的, 例如, 属性类型为响应时间时, 执行小于底限值的操作, 属性类型为安全等级时, 执行大于底限值的操作)。该信息被装载于 SOAP 消息中发送至注册中心并被解析, 注册中心调用 `find_service` 方法以查询与属性信息相匹配的服务, 信任管理模型将根据其维护的服务属性表对查询结果进行过滤排序, 最后将序列以 SOAP 消息的格式返回给用户。

用户在调用服务过程中或者调用完毕后可以对服务进行评价反馈。一般的基于用户反馈的服务发现模型需要用户对某个服务所有定义的 QoS 指标进行评价, 本模型不提倡复杂的评价反馈机制, 坚持采用友好的用户交互形式, 信任管理模型仅需要输入被用户调用的服务的 `SERVICE_KEY` 以及使用过程中体验到的好/坏评价, 信任管理模型将会把评价结果存入其维护的 `service_evaluation` 表中。

在扩展 UDDI 技术方面, 本文采取的是利用外部数据库存放 QoS 属性信息的方式, 对 UDDI 规范和数据结构没有进行额外的修改和调整。扩展后的 UDDI 不仅支持传统的基于关键字和分类的查询, 还可以根据用户要求进行基于 QoS 约束的查询。外部数据库中存放的服务属性以及评价反馈情况可以作为其它查询方法的过滤条件, 缩小查

询结果集合,除去不可用的服务,按要求排序返回结果,为用户提供最优的选择。

在同类研究中,对 UDDI 的扩展还有两种主要的方法^[5],分别是“采用 tModel 存放服务属性”和 Ran Shu-ping^[6]提出的“对 UDDI 数据模型进行扩充以存放服务 QoS 信息”。表 1 给出了三种常见方案的比较情况。

Table 1 Comparison of three solutions

表 1 三种方案对比

	tModel 存放	扩充 UDDI 数据模型	外部数据库存放
是否改变 UDDI 规范和数据结构?	否	是	否
属性信息的存放方式	以文件的形式分布式存放在各地	集中存放在注册中心	存放在外部数据库
是否扩充注册接口	否	是	是
是否扩充查找接口	是	是	是
支持的属性查询	各种属性	QoS 属性	各种属性
查询效率	低	最高	高
用户的评价反馈	不支持	不支持	支持

从表 1 可以看出,三种方案各有所长,方案 1 最简单,但是其属性信息的存放方式是以文件的形式分布式存放在各地,需要进行文件的传输与解析,效率比较低^[9];方案 2 支持的属性查询较为单一,且需要更改 UDDI 的数据结构^[10];方案 3 兼容性好且利于扩展,支持用户的评价反馈信息的存储,利于对注册服务的管理。

4 服务信任管理算法

Web 服务面临信任问题的主要原因是缺少有效的机制对注册服务的质量进行评估和维护。服务提供者一方面可能出于利益考虑,发布低质量的服务;另一方面当服务提供者不再维护和支持其已发布的服务时,这些失效的服务将会存在注册中心。服务提供者的这些行为都将导致用户查询服务时获得大量相似的且不知是否可用的服务。

针对上述问题,本文设计了一个信任管理模块,其核心部分是基于用户反馈和自然衰减的信任管理机制,该机制对注册服务进行质量评估,信任模块根据评估结果对服务执行管理操作,从而实现与服务提供者共同维护服务有效性的目标,最终为用户提供按评估值排序的服务序列。

4.1 基于用户反馈的信任管理机制

本模型中对用户的反馈评价并不是强制的,且只需要用户对调用服务过程中的使用体验进行好

或坏两种评价即可,评价结果将存储在数据库的 service_evaluation 表中。该反馈机制对用户来说简单方便,避免了复杂反馈机制对用户不友好的问题,可以获得更多的更公正的评价数据。针对若干同类服务,我们做如下设定:

- (1)每个用户的评价反馈都是独立事件;
- (2)用户评价反馈只有好或者坏两种结果;
- (3)如果坏的评价数量为 h ,好的评价数量为 k ,那么评价总人数为 $n=h+k$,好评的比例 $p=k/n$ 。

虽然当 p 越大时,代表该服务评价越好,但是由于现实原因,用户评价反馈数量并不多,此时从统计学上讲,若样本太小, p 就不再能够准确反映真实情况。例如,若服务 A 有 2 个好评、0 个坏评价,服务 B 有 100 个好评、1 个坏评价。这时若按 p 进行排序,服务 A 会比服务 B 好,这显然是错误的。

1927 年,美国数学家 Wilson E B 提出了一个算法,被称为“威尔逊区间”,很好地解决了小样本的准确性问题。本模型采用该算法来比较服务的好坏。该算法的实质是计算每个服务好评率的置信区间,根据置信区间的下限值进行排名,该下限值越大,排名越靠前。

计算置信区间的实质是进行可信度的修正,弥补样本量过小的影响。如果样本多,就说明比较可信,不需要很大的修正,所以置信区间会比较窄,下限值会比较大;如果样本少,就说明不一定可信,必须进行较大的修正,所以置信区间会比较宽,下限值会比较小。

用 λ 表示根据用户评价得到的好评系数, \hat{p} 表示样本的“好评率”, n 表示评价总人数, $z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ 表示对应某个置信水平的 z 统计量,这是一个常数,可以通过查表获得。根据“威尔逊区间”算法得到计算公式:

$$\lambda = \frac{\hat{p} + \frac{1}{2n} z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 - z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n} + \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2}{4n^2}}}{1 + \frac{1}{n} z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2} \quad (1)$$

在模型中我们默认设置在 95% 的置信水平下进行计算,此时 z 的统计量为 1.96。利用用户评价信息计算服务好评系数的伪代码如下:

输入:需要计算服务的 SERVICE_KEY;

输出:服务的好评系数。

过程:

(1) $i = \text{find_good}(\text{SERVICE_KEY}) / *$ 获得服务的好

评价 * /

(2) $j = \text{find_bad}(\text{SERVICE_KEY}) / *$ 获得服务的坏评价 * /

(3) $p = i / (i + j)$; // 计算服务的好评率

(4) $n = i + j$ // 计算评价总人数

(5) 应用式(1)对上述值进行处理。

该算法获得的好评系数是从服务使用者角度出发, 提供了对注册服务的质量进行评估的依据, 用来衡量服务提供者注册的服务好坏, 可与服务的属性值结合后帮助服务使用者比较同类服务的优劣, 在一定程度上避免了服务提供者故意夸大其服务质量。

4.2 基于自然衰减的信任管理机制

为了实现对注册服务的管理, 需要增加淘汰与更新机制, 对质量低、评价差、长时间无人使用的服务进行相应操作, 以优化用户查询服务的结果, 提高注册服务的整体质量。本文利用基于自然衰减的信任管理机制来实现上述目标, 该机制的前提假设是:

(1) 用户调用服务后会主动评价服务;

(2) 经常被服务请求者调用的服务是可以运行的服务;

(3) 长时间没有被调用的服务可能是不好的服务;

(4) 没有服务提供者对其维护的服务是无效的服务。

基于上述假设本文设计了衰减因子 γ , 其计算公式为:

$$\gamma = \frac{\log_{\epsilon}(n+1)}{|t_1 - t_0 + T|^G} + \log_{\epsilon} z \quad (2)$$

该公式各变量含义如下:

(1) 服务的调用总数 (n)。

某个服务的调用总数越多, 代表该服务越受关注, 因此放在分子的位置, 当该值越大时, 对应服务的衰减因子越大。在这里使用以 ϵ 为底数的对数形式, 代表当 n 越来越大时, 其对衰减因子的影响不断减少, 而 ϵ 则控制了这种影响衰减的速度。考虑到新注册服务的评价为零, 所以加上 1, 这时该因素的影响将变为 0。

(2) 时间因素 ($t_1 - t_0 + T$)。

某个服务长时间未被用户调用, 代表服务出现了问题。 $t_1 - t_0$ 代表距离最近一次用户评价的时间, 该值越大则衰减因子越小。而新注册或更新的服务 $t_1 = t_0$, 为保持公式的有效性需要加上常数 T 。时间因素使用的是以 G 为幂的指数形式, G

为下坠因子, 其数值大小决定了衰减因子随时间减小的速度, 该值越大, 衰减因子减小速度越快, 意味着服务更新的频率就越大。

(3) 服务欢迎程度 (z)。

z 的定义如下:

$$z = \begin{cases} k - h, & k - h > 0 \\ 1, & k - h \leq 0 \end{cases} \quad (3)$$

其中, k 代表该服务好评数量, h 代表该服务坏评价数量。

当某个服务特别受好评时, 应当减缓其衰减速度。这里使用的是以 ϵ 为底数的对数形式, ϵ 可以用来控制该部分对衰减因子的影响程度。对于好评数不大于坏评价数的服务, z 值为 1, 因此该部分等于 0, 不会影响衰减因子。

本模型利用衰减因子评估服务的有效性, 当值小于某个阈值时, 信任管理模块负责通知服务提供者进行服务更新操作, 一旦服务提供者重新注册服务, 目标服务的应用评价时间会改为更新时间, 此时衰减因子被重置。若在通知服务提供者更新后, 服务提供者无作为, 衰减因子将继续衰减, 当低于一个更低阈值时, 信任管理模块会执行停止服务操作, 即将目标服务在 `service_evaluation` 表中的 `useable` 字段值设置为 `false`, 该服务不会再对外公布。

衰减因子从服务管理者角度出发进行服务的评估, 考虑了时间因素的影响, 弥补了好评系数只依据历史数据计算的缺陷, 长时间未调用的服务被纳入了信任管理体制。随着时间因素的增长, 所有的服务都会自然衰减到阈值从而触发更新操作, 无人维护的服务将被停止, 从而维护了注册中心的健康状况, 为用户保障了服务的可信性。

4.3 基于属性表的搜索和筛选算法

好评系数根据“威尔逊区间”算法, 利用服务请求者的反馈信息来衡量服务的好坏, 该系数可以直接作用于服务的各属性, 从而获得加权后的合理的属性值。但是, 该系数没有考虑评价反馈的时间问题, 若一个服务长时间未被调用了, 可能已经失效只是还未被发现, 此时只用好评系数评估服务显然不够全面。因此, 在为用户返回查询结果时, 需要同时使用好评系数与衰减因子来评估服务。

假设 Web 服务发现中的数据源用 $W = (WS, PN, PV)$ 表示, 其中: $WS = \{WS_1, WS_2, WS_3, \dots, WS_{\mu}\}$ 是基于关键字查询到的满足用户功能需求的一组服务, $WS_i = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_v\} (i \in [1, \mu])$ 表示

服务 WS_i 的 v 个 QoS 属性, PN 表示用户查询时输入的属性名字, PV 表示用户查询时输入的底限值。基于属性表的搜索和筛选算法描述如下:

输入: $W = (WS, PN, PV)$;

输出: 排序后的服务列表。

过程:

```
(1) for  $i=1$  to  $\mu$  do /* 根据用户评价更新每个服务的 QoS 值 */
(2)    $\lambda, \gamma$  // 获取目标服务的好评系数与衰减因子
(3)   for  $j=1$  to  $v$  do
(4)      $WS_{ij} = \lambda \times \gamma \times WS_{ij}$ 
(5)     if ( $WS_{ij} = PN$ )
(6)       if ( $WS_{ij} \cdot Q < PV$ )
(7)         remove  $WS_{ij}$  /* 除去指定属性值小于用户要求的  $WS$  */
(8)       end if
(9)     end if
(10)  end for
(11) end for
(12) order  $WS_{ij}$  by  $PV$ 
```

5 实验以及分析

5.1 用户反馈对好评系数的影响

好评系数是根据用户的历史反馈数据生成的, 其对服务的评价可以帮助用户在众多同类服务中挑选最优服务。本实验讨论用户的反馈信息对好评系数的影响, 暂不考虑服务的有效性。实验默认置信水平为 95%, 此时 z 的统计量为 1.96。好评数、差评数初始数量设置为 0, 随着评价数量的增加, 好评系数的变化趋势如图 3 所示。

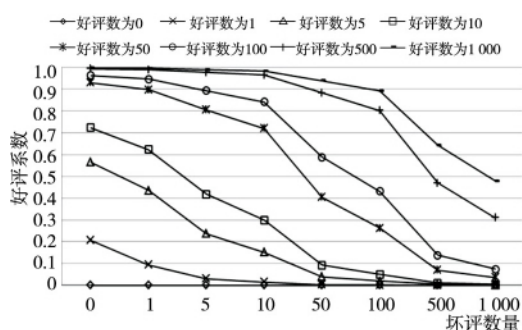


Figure 3 Trust management mechanism based on user feedback

图 3 基于用户反馈的信任管理机制

由图 3 可知, 差评数量为固定值时, 好评数越大, 好评系数值越大, 意味着该系数对应的服务越好。好评数量为固定值时, 差评数越大, 好评系数值越小, 意味着该系数对应的服务并不好。另外,

当好评数与差评数的值成固定比例时, 例如二者相等时, 好评系数的值随着评价总数的增加不断接近某值, 能够区分特殊样本时的服务质量。由于大多数服务在初期评价总数较少, 上图显示本文中的好评系数可以清晰地衡量小样本时的服务质量。

5.2 衰减因子对服务管理的影响

衰减因子的作用是为服务管理者执行管理操作提供参考, 因此作用对象是单个服务。实验中忽略服务受欢迎程度的作用, 只测试衰减因子在服务时间和评价总数的共同影响下的变化趋势。首先假设 90 天为服务的更新周期, 即衰减因子需要在 90 天时衰减到 1.00, 我们设置底数 ϵ 为 3, 评价总数在 100 以内时下坠因子 G 为 0.2827, 评价总数大于或等于 100 时下坠因子 G 为 0.3185。我们的测试样本设置如表 2 所示。

Table 2 Test data

表 2 测试数据

日期/天	评价总数	日期/天	评价总数
1	50	120	100
15	50	135	100
30	50	150	100
45	50	165	100
60	60	180	100
75	70	195	100
90	80	210	100
105	90	225	100

根据表 2 的数据得到衰减因子的变化如图 4 所示。

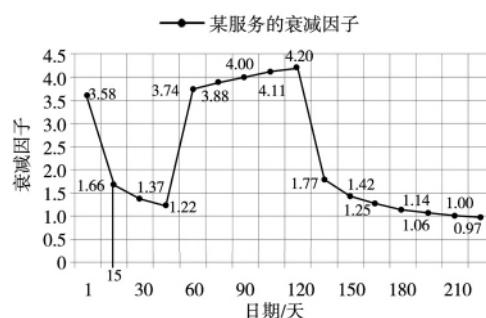


Figure 4 Trust management mechanism based on natural decay

图 4 基于自然衰减的信任管理机制

在 1~45 天时, 服务评价总数没有改变, 衰减因子从 3.58 正常衰减到 1.22。从第 60 天评价总数开始增长, 衰减因子此时重置为新的值 3.74。第 120 天开始评价总数不再增加, 衰减因子将恢复衰减, 到第 210 天时减为 1.00, 此时服务信任模块向服务提供者发送服务更新通知, 若服务提供者无作为, 衰减因子将会继续衰减直至设定的阈值, 此

时服务信任模块将停止该服务。

上述实验将更新周期设定为固定值,当样本的评价总数增加了 50 时,其衰减因子增加了 0.0358,则当衰减因子固定时,服务的评价总数越大其更新周期就越长。这代表衰减因子考虑到了各个服务的特殊性,对受欢迎程度不同的服务要求的更新周期也不同。服务信任管理模块以衰减因子为依据所执行的管理操作,充分考虑了时间因素和用户因素对服务的影响,能够有效地对服务进行管理维护。

6 结束语

本文在对 Web 服务的使用现状分析后,针对所存在的问题提出了基于扩展 UDDI 的信任管理模型。该模型以基于自然衰减和用户反馈的信任维护机制为核心,联合服务提供者保证已注册服务的可靠性,从而维护了服务提供者与服务请求者之间的信任关系,最终为用户选择满意的服务提供了保障。

参考文献:

- [1] Kim S M, Rosu M-C. A survey of public web services[C]//Proc of the 13th International World Wide Web Conference on Alternate Track Papers & Posters, 2004:312-313.
- [2] Al-Masri E, Mahmoud Q H. Investigating web services on the world wide web[C]//Proc of the 17th International Conference on World Wide Web, 2008:795-804.
- [3] Zeng Liang-zhao, Benatallah B, Ngu A H H, et al. QoS-aware middleware for web services composition[J]. IEEE Transactions on Software Engineering, 2004, 30(5): 311-327.
- [4] Yang Sheng-wen, Shi Mei-lin. A model for web service discovery with QoS constraints[J]. Chinese Journal of Computers, 2005, 28(4): 589-594. (in Chinese)
- [5] Liu Jia-mao. Study of web services dynamic composition and UDDI registration/query technology[D]. Shanghai: Fudan University, 2005. (in Chinese)
- [6] Ran S. A model for web services discovery with QoS[J]. ACM SIGecom Exchanges, 2003, 4(1): 1-10.
- [7] Liu Qi-hong, Wu Xiao-nian, Yang Li. Weighted trust computation method based on behaviors of users[J]. Journal of Computer Application, 2011, 31(7): 1887-1990. (in Chinese)
- [8] Al-Masri E, Mahmoud Q H. MobiEureka: An approach for enhancing the discovery of mobile web services[J]. Personal and Ubiquitous Computing, 2010, 14(7): 609-620.

[9] Chen Qi. Web service discovery based on client QoS feedback[J]. Computer Engineering and Design, 2011, 32(4): 1223-1227. (in Chinese)

[10] Gong Wen-tao, Xia Ling-yun, Hong Tao. A trust management mechanism based on time decay and feedback in web services[J]. Computer Engineering & Science, 2011, 33(8): 70-73.

附中文参考文献:

- [4] 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.
- [5] 刘家茂. Web Services 动态合成及 UDDI 注册/查询技术的研究[D]. 上海: 复旦大学, 2005.
- [7] 刘绮虹, 武小年, 杨丽. 基于用户行为的加权信任计算方法[J]. 计算机应用, 2011, 31(7): 1887-1990.
- [9] 陈琦. 基于用户反馈 QoS 的动态 Web 服务发现方法[J]. 计算机工程与设计, 2011, 32(4): 1223-1227.
- [10] 龚文涛, 夏凌云, 洪涛. Web 服务中一种基于时间衰减和反馈的信任管理机制研究[J]. 计算机工程与科学, 2011, 33(8): 70-73.

作者简介:



孟冬(1989-),男,山西长治人,硕士生,研究方向为网络管理。E-mail: donemen30@gmail.com

MENG Dong, born in 1989, MS candidate, his research interest includes network

management.



曹介南(1962-),男,湖南沅江人,硕士,副教授,研究方向为网络管理。E-mail: james6116@163.com

CAO Jie-nan, born in 1962, MS, associate professor, his research interest includes network management.



朱培栋(1971-),男,山东兖州人,博士,教授,博士生导师,CCF 会员(200012398M),研究方向为网络体系结构、网络路由和网络管理。E-mail: zpd136@gmail.com

ZHU Pei-dong, born in 1971, PhD, professor, PhD supervisor, CCF member(200012398M), his research interests include network architecture, network router, and network management.