

关于 Vague 集相似度量的一个注记^{*}

闫德勤¹ 迟忠先²

(辽宁师范大学计算机系 大连 116029)¹ (大连理工大学计算机系 大连 116026)²

摘要 自从 Hong 等学者指出由 Chen 给出的关于 Vague 集的相似性度量方法不合理并提出改进的相似性度量方法后,很多新的改进方法被提出。文章认为 Chen 给出的关于 Vague 集的相似性度量与 Hong 等学者提出的相似性度量具有不同的度量意义, Hong 对 Chen 的否定是错误的。

关键词 Vague 集,相似性度量,度量意义

A Note on the Meaning of Similarity Measures between Vague Sets

YAN De-Qin¹ CHI Zhong-Xian²

(Department of Computer Science, Liaoning Normal University, Dalian 116029)¹

(Department of Computer Science, Dalian university of technology, Dalian 116026)²

Abstract In this paper, the meanings of different similarity measures between Vague sets are discussed. This paper points out that the mean of similarity measure proposed by Chen is different to the mean of similarity measure proposed by Hong, Hong's conclusion for Chen is wrong.

Keywords Vague sets, Similarity measure, Mean of similarity measure

1 引言

Gau 等人于 1993 年提出 Vague 集^[2]的概念丰富了人们对事物刻画的工具,促进了模式识别、机器学习等领域的发展。Vague 集的相似性度量是 Vague 集研究与应用的一个重要方面。1995 年 Chen^[3]提出了 Vague 集的相似性度量的方法。1999 年 Hong 等学者在文[5]中用例子说明 Chen 所提出的关于 Vague 集的相似性度量的方法不合理,并提出了新的关于 Vague 集的相似性度量的方法。继 Hong 之后一些学者从不同的角度对 Vague 集的相似性度量进行了研究,作者在文[6]中对已有的主要研究结果进行了说明。在文[6]中作者结合模糊相似的思想强调了 Vague 集的相似性度量的“距离”性。

在对关于 Vague 集的各种相似度量进行研究之后,作者认为 Hong 所提出的关于 Vague 集的相似性度量的方法所表示的意义与 Chen 所提出的关于 Vague 集的相似性度量方法所表示的意义不同。Chen 方法强调的是“支持度”的相似度量(或肯定度的相似度量), Hong 强调的是几何相似度。Hong 对 Chen 的否定是错误的。

2 两种 Vague 集相似度量的分析

Vague 集的提出以及相似度量的研究在思想方法上与模糊集有着重要的联系,为便于说明,下面首先给出模糊集与 Vague 集的定义。在以下定义 1 与定义 2 中,以 x 表示论域 U 中的任一元素。

定义 1^[1] 设在论域 U 上给定了一个映射, $A: U \rightarrow [0, 1]$, $x \rightarrow A(x)$, 则称 A 为 U 上的模糊(Fuzzy)集, $A(x)$ 称为 A 的隶属度函数(或称为 x 对 A 的隶属度)。

定义 2^[2] 令 U 是一个(对象)空间, U 中的一个 Vague 集 V 用一个真隶属函数 $t_v(x)$ 和一个假隶属函数 $f_v(x)$ 表示, $t_v(x)$ 是从支持 x 的证据所导出的对 x 肯定隶属度下界, $f_v(x)$ 则是从反对 x 的证据所导出的对 x 否定隶属度下界。 t_v

(x) 和 $f_v(x)$ 将区间 $[0, 1]$ 中的一个实数与 U 中的每一个点联系起来, 简写即

$$t_v: U \rightarrow [0, 1]; f_v: U \rightarrow [0, 1]$$

其中 $t_v + f_v \leq 1$ 。

令 $x = [t_x, 1 - f_x]$, $y = [t_y, 1 - f_y]$ 是论域 U 上的两个 Vague 集, Chen^[3]定义了 x, y 之间的相似度量 M_C 如下:

$$M_C(x, y) = 1 - |S(x) - S(y)| / 2 = 1 - |(t_x - t_y) - (f_x - f_y)| / 2 \quad (1)$$

其中, $S(x) = t_x - f_x$, $S(y) = t_y - f_y$ 分别是 x, y 的核。

Hong 等人在文[5]中用 $x = [0, 1]$, $y = [0.5, 0.5]$, $z = [0.499, 0.499]$ 作为特指出 Chen 的相似度量 $M_C(x, y)$ 不合理, 并提出了一个新的相似度量方法:

$$M_H(x, y) = 1 - (|t_x - t_y| + |f_x - f_y|) / 2 \quad (2)$$

Hong 认为 Chen 的相似度量 $M_C(x, y)$ 不合理基于两个应用例子。一个例子是对于 $x = [0, 1]$, $y = [0.5, 0.5]$ 有 $M_C(x, y) = 1$ 。Hong 认为: $x = [0, 1]$ 的隶属度值没有提供任何的信息, 而 $y = [0.5, 0.5]$ 中 $t_v(x)$ 和 $f_v(x)$ 都提供了 0.5 的隶属度值的信息。因此, 这两个集合没有很多的相似性。另一个例子是 $M_C(y, z) = 0.99$ 。Hong 认为: $M_C(y, z) < M_C(x, y)$ 不合理。

从 Hong 提出 Chen 的相似度量 $M_C(x, y)$ 不合理的理由到其提出的新的相似度量公式(2)可以看到 Hong 对于 Vague 集的相似度量强调了隶属函数的相似性, 或者说是数值意义上的相似性, 即几何相似性。

在 Chen 的相似度量 M_C 中, $S(x) = t_x - f_x$, $S(y) = t_y - f_y$, 分别把两个 Vague 集中支持度与反对度的差提取出来, 关注的是支持度去掉反对度后的结果, 比较的是这种结果的差异。 $S(x)$ 与 $S(y)$ 的差体现的是最终支持度(当 $S(x)$ 或 $S(y)$ 为负值时表现出负的支持度, 即反对度)的差异。因此, Chen 的相似度量强调的是关于支持度的相似性, 与 Hong 的相似度量具有不同的意义。可见 Chen 的相似度量 M_C 合理性不能用 Hong 的例子来否定。

^{*} 基金项目: 国家自然科学基金(No. 60372071); 辽宁师范大学校基金。闫德勤 博士, 教授, 主要从事模式识别、数据挖掘和粗糙集等方面的研究。迟忠先 教授, 博士生导师, 主要研究领域为知识发现、数据仓库、数据挖掘等。

结论 模糊概念的提出使得人们表达事物更精确,更广泛也更有针对性。从这一点上讲,Vague 集强调了肯定与否定的重要性。对于 Chen 所提出的关于 Vague 集的相似性度量 Hong 的否定方法是错误的。需要指出的是,不同度量方法刻画事物不同的方面。Hong 和 Chen 的这两种度量方法都有实际应用意义。

参 考 文 献

1 Zadeh L. A. Fuzzy sets. Inform. And Control, 1965, 8: 338~

356
2 Gau W L, Buehrer D J. Vague sets. IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics, 1993, 23(2): 610~614
3 Chen S M. Measures between vague sets. Fuzzy Sets Syst., 1995,74(2): 217~223
4 Chen S M. Similarity measure between Vague sets and elements. IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics, 1997, 27(1): 153~158
5 Hong D H, Kim C. A note on similarity measures between vague sets and between elements. Information Science, 1999, 115: 83~96
6 闫德勤,迟忠先,李艳红. 关于 Vague 集的相似度量. 模式识别与人工智能, 2004, 17(1): 22~26

(上接第 148 页)

将字节流形式的功能构件转化为类文件、生成功能构件的对象实例、确定方法入口和进行相关设置与配置。

表 1 一些基本的开销测试

相关操作	所需开销(ms)
Agent 从一个节点迁移至另一个节点	约 50ms
动态创建子协同 Agent	约 2ms
动态加载功能构件	约 3ms

图 8 测试两种获取方式的开销。当随着访问节点数的增多,顺序获取方式的开销将明显超过并发获取,这是因为顺序方式中 agent 在节点之间迁移所需开销较大,而并发方式中动态创建多个子协同 agent 所需开销有限,因此当协同 agent 需在较短时间从多个节点下载功能构件时,可采用并发运行方式。图 9 比较了顺序调用方式与并发调用方式的开销。可以看出当协同调用任务数<3 时,并发方式并不占优势,这是由于节点需创建多个子协同 agent 并发送出去,当 agent 所需调用的软件服务个数较少时,发送多个 Agent 的开销就占了相当的比例,但随着协同调用软件服务个数的增加,并发调用的优势就比较明显,这是因为顺序方式中 agent 需在节点间多次迁移,此外其还需多次动态加载功能构件并进行配置。

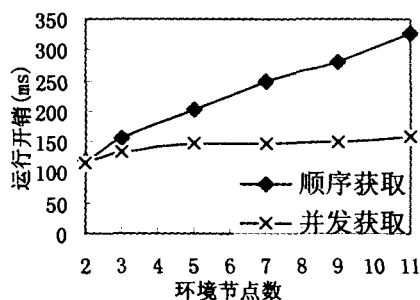


图 8 不同获取方式比较

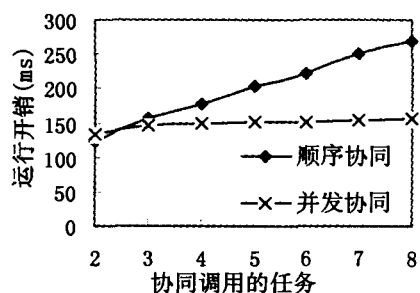


图 9 不同运行方式比较

现对这几种反射中间件比较如表 2 所示。

表 2 几种反射式异构服务协同机制的比较

	反射粒度	重配置实体	协同功能动态扩充	异构服务绑定调用机制	服务发现机制
ReMMoC	构件	客户端应用	不支持	不能同时支持多类型	多种机制轮询
UIC	构件	客户端应用	不支持	可同时支持多种类型	不支持
基于 agent 的协同机制	构件	协同 agent	支持	多 agent 并发	多 agent 并发

从上表可以看出,本文采用基于 agent 的反射式异构服务协同机制通过动态创建协同 agent 及加载功能构件避免客户端频繁动态重配置自身结构行为,且可并发实施多种类型服务发现与绑定机制,有效地提供了协同效率,并减轻客户端负担,实现了客户端应用的轻量化,同时该机制可支持系统协同功能的动态扩充,因此其较为适应开放环境动态变化的需求。

本文提出了一种基于移动 Agent 的反射式异构服务协同机制,其通过动态加载功能构件可重配置 agent 当前对外协同行为,通过 agent 动态创建子协同 agent 可实施多种服务发现机制与服务绑定机制的并发执行,可有效减轻客户端应用的负担,提高对异构服务的协同效率。

今后的工作包括对移动 agent 实施反射过程中的安全性维护、构件组合形式化验证研究等,而这些将有待进一步的努力。

参 考 文 献

1 杨美清,梅宏,吕建,金芝. 浅论软件技术发展. 电子学报,2002,30(12A):1901~1906
2 Sun Microsystems. Jini Architectural Overview. White Paper, 1999
3 Microsoft corporation. Universal Plug and Play Device Architecture Version 1.0. June 2000
4 IETF SVRLOC Working Group. Service Location Protocol. <http://www.srvloc.org>
5 Object Management Group. CORBA,OMG Website. 2000. <http://www.omg.org>
6 Microsoft Corporation. Microsoft COM homepage. 2000. <http://www.microsoft.com/com>
7 Sun Microsystems. Java 2 Platform Enterprise Edition Specification. <http://java.sun.com/j2ee>
8 Roman M, Kon F, Campbell R. Reflective Middleware: From Your Desk to Your Hand. IEEE Distributed Systems Online, 2001,2(5)
9 Grace P, Blair G S, Samuel S. ReMMoC: A Reflective Middleware to Support Mobile Client Interoperability. In: Proc. of Intl. Symposium on Distributed Objects and Applications(DOA), Catania, Sicily, Italy, Nov. 2003
10 Szyperski C, et al. Component Software: Beyond Object-Oriented Programming. Pearson Education Limited, 2003
11 吕建,张鸣,廖宇,陶先平. 基于移动 Agent 技术的构件软件框架研究. 软件学报,2000,11(8):1018~1023
12 陶先平,等. Mogent 系统的通信机制[J]. 软件学报, 2000,11(8):1060~1065
13 Smith BC. Reflection and Semantics in a Procedural Language: [Technical Report 272]. MIT Laboratory of Computer Science, 1982
14 Hursch W, Lopes C V. Separation of Concerns: [Technical Report]. College of Computer Science, Northeastern University, Boston, MA USA, 1995

7 相关工作的比较及结论

近年来,研究者开发了具有自适应能力的反射中间件系统,用以在开放环境中实施灵活的异构服务协同机制。本文