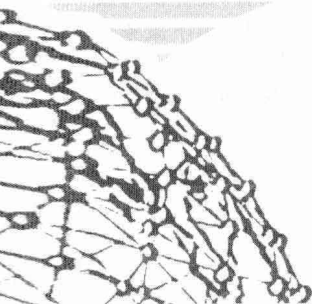




泛在网络的协同服务传递理论与方法 ——以车联网为例

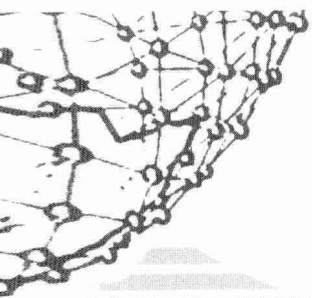
熊 励 向郑涛 韩昌玲◎著

清华大学出版社



泛在网络的协同服务传递理论与方法 ——以车联网为例

熊 励 向郑涛 韩昌玲◎著



清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书系统地剖析了基于泛在网络的服务传递过程的基本科学问题与共性特征,建立协同服务传递的理论、模型与方法,设计基于协同服务主体的有效传递途径,解决车联网环境下服务传递过程中的关键问题。全书分四篇,共十三章。

本书可作为高等院校管理科学与工程专业的研究生教材和高年级本科生选修教材,也可供有关科研人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

泛在网络的协同服务传递理论与方法——以车联网为例/熊励,向郑涛,韩昌玲著. —北京:清华大学出版社,2013

(清华汇智文库)

ISBN 978-7-302-31338-0

I. ①泛… II. ①熊… ②向… ③韩… III. ①无线网—协同通信—网络服务—信息传递—研究 IV. ①TN92

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 012453 号

责任编辑:张 伟

封面设计:汉风唐韵

责任校对:王凤芝

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:170mm×230mm 印 张:10

字 数:168 千字

版 次:2013 年 1 月第 1 版

印 次:2013 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:36.00 元

产品编号:051504-01

服务创新是中国转变经济发展方式、寻求创新突破的切入点之一,而服务创新的重要途径之一是服务传递创新。基于泛在网络的协同服务传递是当今全球化市场竞争与合作环境下的一种新的服务模式,其基本内涵是通过泛在网络技术与协同服务理论,实现服务传递交互、资源协调的协同服务创新。本专著运用现代管理思想、协同服务理论、决策优化方法与网络信息技术,结合中国汽车后服务实践,建立基于服务本体的动态协同资源模型与方法。以车联网为例,将服务提供商、服务需求者、服务内容和行为等连接成协同交互的服务网结构,形成一个协调与同步的服务综合体,从而提升整个服务传递过程的效率与能力,对制约服务滞后等诸多问题具有重要的理论价值和现实意义。该书系统地剖析了服务传递过程的科学问题与共性特征,建立了协同服务传递的理论、模型与方法,设计了基于协同服务主体的有效传递途径,解决了车联网环境下服务传递过程中的关键问题。全书分为引论篇、理论篇、方法篇、应用篇四部分共十三章。

第一篇,引论篇:泛在网络的协同服务传递。重点介绍了泛在网络的起源、发展趋势与前沿、技术特点,车联网及其在智能交通中的应用,并论述了协同商务、协同服务理论,服务传递理论发展现状与前沿趋势。

第二篇,理论篇:协同服务传递的过程分析与建模。研究汽车后服务业现状、特点、问题,以及汽车协同服务传递建模,分析汽车协同服务传递关键技术;讨论服务元模型体系结构,构建汽车协同服务传递的元模型;分析服务传递过程,提出服务传递聚合模型;对服务传递过程的用户效用及用户服务模式进行分析;剖析服务传递过程的协同效率与服务效率。

第三篇,方法篇:协同创新和服务传递系统模型。研究知识密集型服务业协同



创新要素模型和运行机制;服务传递系统的动力学特征、服务等待时间和服务生产时间对运营效率及系统稳定性的影响、顾客流量分析、服务损耗与服务补救;对服务传递系统数学建模及其稳定性进行分析;构建了服务传递系统中单次服务传递的数学模型,分析单次服务量动态过程并对模型进行推广。

第四篇,应用篇:基于交通流的协同服务传递系统——以车联网为例,研究了交通流及其复杂性,建立了交通流元胞自动机模型;基于三相交通流理论和多尺度熵理论,研究了车联网环境下交通信息反馈的策略以及车联网覆盖程度对信息反馈策略的影响。

本书得到了教育部博士点基金课题“基于泛在网络的协同服务传递过程分析与系统研究(20093108110019)”和上海市哲社规划课题“云计算环境下多源信息融合机理与服务模式研究——以上海市移动媒体交通信息服务为例(2011BTQ001)”的资助。参与研究与撰写的人员有陈朋博士(第1章)、张翼飞博士(第2章)、蒋定福博士(第3、5、6章)、郭慧梅博士(第4章)、孙友霞硕士(第7章)、韩昌玲博士(第8~10章)、向郑涛博士(第11~13章)。此外,在编写过程中得到金晓玲博士后的热诚帮助。在出版过程中得到了清华大学出版社的大力支持,在此一并表示诚挚的谢意。

本书在写作过程中,参考了很多资料,作者已详细在参考文献中列出,在此对这些提供文献的专家表示深深的谢意。

有关泛在网络的协同服务传递所研究的内容相当广泛,而且覆盖学科知识复杂,同时又是一个出现不久的新领域,本书仅对这方面的问题进行了初步研究和探讨,尚有许多问题有待进一步深入分析和研究。由于作者才疏学浅,书中难免有错误与不足之处,敬请读者批评指正,并真心希望将意见能及时反馈给我们。

作者

2012年11月

第一篇 引论篇:泛在网络的协同服务传递

第 1 章 泛在网络的发展历史和趋势	3
1.1 泛在网络的发展历史	3
1.1.1 泛在网络的起源和发展	3
1.1.2 泛在网络面临的挑战	5
1.1.3 泛在网络的发展趋势	8
1.2 泛在网络技术的特点	10
1.2.1 泛在网络的体系架构	10
1.2.2 物联网产业协同发展演化趋势分析	12
1.2.3 泛在网络与物联网	16
1.2.4 泛在网络的关键技术	17
1.2.5 泛在网络的应用领域	20
1.3 泛在网络与智能交通	21
1.3.1 车联网的含义与范畴	21
1.3.2 车联网的构成与特点	25
1.3.3 车联网实现技术	27
1.3.4 车联网在智能交通的应用	28
本章参考文献	30
第 2 章 协同服务传递理论	34
2.1 协同服务理论	34
2.1.1 协同理论	34



2.1.2	协同服务理论	35
2.2	服务传递理论	36
2.2.1	服务传递理论基础	36
2.2.2	服务传递研究与发展	39
	本章参考文献	42
 第二篇 理论篇:协同服务传递过程分析与建模		
 第3章 协同服务元模型的构建		
3.1	汽车后服务系统	49
3.1.1	我国汽车后服务业存在的主要问题	49
3.1.2	汽车后服务传递系统	50
3.2	汽车后服务传递能力及其影响因素	51
3.2.1	汽车后服务传递能力	51
3.2.2	汽车后服务传递能力的影响因素	52
3.3	汽车后服务传递协同服务元模型构建	52
3.3.1	元模型	52
3.3.2	汽车后服务传递协同服务元模型构建	53
	本章参考文献	55
 第4章 服务传递过程分析与建模		
4.1	服务传递描述及主客体交互框架	57
4.1.1	服务传递各要素的交互关系	58
4.1.2	汽车网络服务平台交互主客体的关系	58
4.1.3	基于主客体关系的网络服务平台交互要素分析	59
4.2	服务传递聚合模型	60
4.2.1	汽车服务业架构	60
4.2.2	汽车服务业资源服务模型	61
4.2.3	汽车服务业服务聚合模型	62
	本章参考文献	63

第 5 章 服务传递过程的用户服务模式	64
5.1 汽车后服务传递过程用户效用分析	64
5.2 汽车后服务传递用户服务模式	65
5.2.1 简单的用户汽车后服务模式	65
5.2.2 典型的用户汽车后服务模式	66
5.2.3 专业汽车业务集成服务模式	66
5.2.4 定制汽车业务服务模式	67
5.2.5 全面综合服务模式	67
本章参考文献	68
第 6 章 服务传递过程的协同效率与服务效率	69
6.1 协同熵函数	70
6.2 服务传递协同评价模型	71
6.3 实例分析	74
6.3.1 某汽车集团汽车后服务简介	74
6.3.2 协同性评价	75
6.3.3 协同性分析	77
本章参考文献	80
第三篇 方法篇:协同创新方法和服务传递系统模型	
第 7 章 服务业协同创新要素模型和运行机制研究	83
7.1 服务业创新活动的影响要素	83
7.1.1 内部影响要素	84
7.1.2 外部影响要素	85
7.2 服务业协同创新要素模型	87
7.3 服务业协同创新运行机制	88
7.3.1 内部运行机制	88
7.3.2 外部运行机制	90
本章参考文献	92



第 8 章 服务传递系统中的重要因素	94
8.1 服务传递系统	94
8.1.1 服务传递系统的特点	94
8.1.2 反映服务传递系统的重要变量——服务量	96
8.2 服务等待时间分析	96
8.2.1 服务等待时间	96
8.2.2 接受服务时间	98
8.3 顾客流量分析	99
8.4 服务损耗与服务补救	100
8.4.1 服务损耗的经济学意义	100
8.4.2 服务补救的必要性	101
本章参考文献	102
第 9 章 服务传递系统数学建模及其稳定性分析	104
9.1 服务传递系统研究现状与意义	104
9.1.1 服务传递系统研究现状	104
9.1.2 建立服务传递系统数学模型的意义	105
9.2 服务传递系统的数学建模	106
9.2.1 模型的几个假设	106
9.2.2 微分方程模型	107
9.3 服务传递系统的稳定性分析	108
9.3.1 服务传递系统稳定性	108
9.3.2 李雅普诺夫意义下的稳定性分析	109
本章参考文献	110
第 10 章 服务传递系统单次服务传递的数学模型	112
10.1 国内外研究现状	112
10.2 单次服务传递的数学模型	114
10.2.1 时滞微分方程模型	114
10.2.2 模型的推广	115
10.3 单次服务服务量动态分析	116

10.4 服务量的误差分析	118
本章参考文献	119

第四篇 应用篇:

基于交通流的协同服务传递系统——以车联网为例

第 11 章 交通流理论	123
11.1 交通流理论研究的意义	123
11.2 基本交通流变量	124
11.3 三相交通流理论	126
11.4 交通流元胞自动机模型	128
11.4.1 NS 模型	128
11.4.2 VDR 模型	129
11.4.3 KKW 模型	129
本章参考文献	130
第 12 章 基于多尺度熵的交通流复杂性	132
12.1 多尺度熵	132
12.1.1 交通流复杂性的量度	132
12.1.2 多尺度熵的定义	132
12.2 NS 模型的多尺度熵分析	134
12.2.1 NS 模型下的车头时距数据采集	134
12.2.2 NS 模型下的车头时距多尺度熵分析	136
本章参考文献	139
第 13 章 车联网环境下交通信息反馈策略	141
13.1 交通信息反馈策略	141
13.1.1 车联网环境下的交通引导	141
13.1.2 典型的交通信息反馈策略	143
13.2 车联网覆盖程度对信息反馈策略的影响	144
本章参考文献	148

第一篇 引论篇： 泛在网络的协同服务传递

服务科学是现代服务业发展的引擎与动力,被美国列为 21 世纪国家创新战略,其研究目标与核心主题是服务创新。大量研究表明,服务传递创新是服务创新的重要实现途径之一,服务传递创新与服务生产消费同步性及易逝性特征密切相关,服务过程中的协同传递与交互对服务效果存在重要的影响。基于泛在网络环境,结合中国汽车后服务业实际,对制约服务传递过程相关问题进行协同理论、方法与技术研究,解决汽车后服务单元描述与协同传递建模、服务主客体间有效传递途径设计、服务传递流程同步与需求交互、基于知识融合新服务形成与提升等关键问题,寻求提升现代服务传递能力的途径与方式,是当前迫切需要解决的重要议题,且有着重要的现实意义。本篇重点分析了泛在网络的起源、发展趋势与前沿、技术特点,车联网及其在智能交通中的应用;并论述了协同商务、协同服务理论,服务传递理论发展现状与前沿趋势。

第 1 章

泛在网络的发展 历程和趋势

1.1 泛在网络的发展历程

在无线射频识别、无线传感网络、云计算(cloud computing)及移动通信等新技术的共同作用下,通信已经成功从人与人之间扩展到人与机器(或物体)以及机器与机器之间,网络、终端设备之间的协同与融合,促使网络向泛在化方向发展,最终形成泛在网络。泛在网络通过无处不在的连接更加彻底地感知物理世界,在与人类社会完美融合的基础上,为人们提供无所不在的网络化服务与应用。这是未来人类社会生产与生活的一场深刻变革,将会带来许多新的生产模式和生活理念。

1.1.1 泛在网络的起源和发展

20 世纪末以来,随着信息化程度的不断提高,信息技术和通信技术的不断融合,云计算技术及移动通信技术的不断发展,通信已经成功从人与人之间扩展到人与机器(或物体)以及机器与机器(M2M)之间。在无线射频识别、移动信息通信、无线传感网络等技术的共同作用下,泛在网络的架构和层次逐渐清晰,^[1]网络之间



不断融合,比如电信网、广播电视网、互联网在向宽带通信网、数字电视网、下一代互联网的演进过程中,高层业务应用相互融合,互联互通、资源共享、相互渗透、互相兼容,逐步整合成为全世界统一的信息通信网络。不同国家和各国学者,虽然对泛在网络的概念含义、所描述的内容和侧重点并不完全相同,但是对其具体内涵、核心思想等关键性问题的认同高度一致。即泛在网络环境(ubiquity network environment)的出现,不仅从技术上保证了移动计算的实现,而且将极大地推动人类社会服务模式的变革。由于泛在协同服务的复杂性,其环境的局部具有自治性、异构性、开放性、混沌性等特征,因此泛在网络是一个结构庞大且松散的无所不在的网络系统。^[2]

原施乐帕罗奥多研究中心(Xerox Palo Alto Research Center)计算机科学实验室(Computer Science Laboratory)的 Mark Weiser 教授在 1991 年率先提出了泛在计算(ubiquitous computing)和泛在网络(ubiquitous network),指出泛在网络是由大量的广泛分布的具有计算能力的设备通过有线、无线以及红外线等方式互相连接形成的,这些设备与周围环境的无缝融合而消失于人们的视线中,同时指出泛在网络并不是技术主导的结果,而是人类心理(human psychology)因素作用的结果。^[3]泛在计算并不仅仅是设备运算速度的提升和便携性的改善、随时随地网络接入以及其他多媒体服务,而且还要协同地潜移默化地为人们提供各种信息服务。这是一种全新的超越传统桌面式计算的人机交互模式,实现人们注意力从计算设备到事务本身的转移。

日本和韩国认为泛在网络是一种技术社会形态,^[4]其中涉及的技术包括智能网络、先进计算技术和其他数字技术等,其终极目标是实现信息世界和物理世界的无缝对接与融合,任何人在任何时间、任何地点、任何物体都能进行通信,为人们提供个性化的、便利的信息服。在日本和韩国提出泛在网络的概念之后,以美国为代表的北美地区提出了普适计算(pervasive computing),^[5]欧盟地区提出了环境感知智能(ambient intelligence)。^[6]

国际电信联盟下属的电信标准化部门 ITU-T(Telecommunication Standardization Sector of ITU)在 2009 年 10 月公布的 Y. 2002 号建议草案(Overview of ubiquitous networking and of its support in NGN)中给出了泛在网络的定义:个人和(或)设备能够突破技术限制,在任意地点、任意时间以任意方式获取订阅的服务以及进行通信交流的能力。^[7]泛在网络并不是要重建一个新的网络,它是更充分利用各种网络能力以及资源的共享。

在政府等机构大力支持和资助下,美国和欧洲国家的许多高校、企业等组织已经开展了多项与泛在网络相关的研究项目。其中包括华盛顿大学的航海图项目(portolano project)、兰开斯特大学等学校的智能物体(smart-its project)、佐治亚理工学院的感知家庭研究项目(aware home project initiative)、Auto-ID 实验室的电子产品代码信息服务项目(electronic product code information services project)、欧盟的环境感知智能项目(ambient intelligence project)、生命网络研究项目(BIONETS project)和自主网络体系结构研究项目(autonomic network architecture project)等。

1.1.2 泛在网络面临的挑战

泛在网络是对现有网络基础设施与最新信息通信技术的融合,从而实现应用和服务模式的创新、用户网络化服务体验的提升。根据泛在网络体系架构和其以服务为中心的特性,泛在网络在发展过程中将会面临任意物体(any object)之间的普遍连接、基于 Web 的开放式服务环境、情境感知能力、异构网络的融合与协同、终端之间跨越网络式的连接、安全与隐私等方面的挑战。

1. 任意物体之间的普遍连接

泛在网络的终极目标之一是实现“4A”化(any service、any time、any where、any object)的无缝(seamless)连接和通信,可以把所有的连接分为人与人之间的连接、物与物之间的连接以及人与物之间的连接三类。具体来说,可通过智能终端比如移动电话、个人计算机等,实现人与人之间的交流和沟通;通过计算设备与汽车、家用电器、传感器等设备之间的交互,实现人与物之间的连接;物体通过传感器、电子标签等设备的嵌入获得数据收集能力,可以自主地或者非自主地收集、发送和处理周围环境的相关数据,实现物与物之间的连接。

如图 1.1 所示,物体是泛在网络中所包含事物的统称。在物理世界中,从距离的角度来看,有些物体分布在人们的周围,另外的物体分布在远离人们的空间中,物与物之间的连接是人与人之间连接的实现基础。

2. 基于 Web 的开放式服务环境

泛在网络环境下各种应用与服务需要一个基于 Web 的开放式服务环境,也可

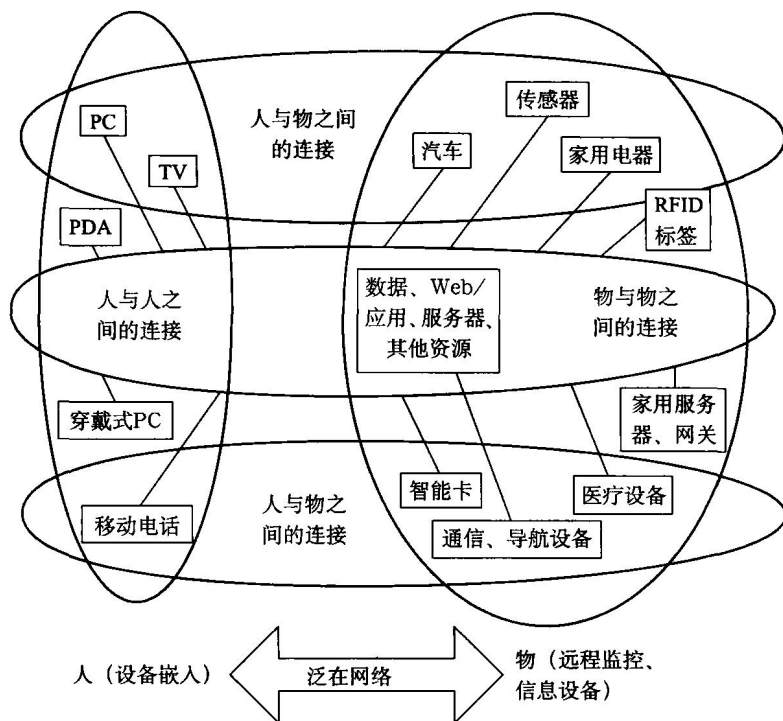


图 1.1 泛在网络下的连接类型

以建立在原有的通信网络和宽带网络基础之上。这样的服务环境不仅可以提供社区零售式的服务 (retail community-type services), 特别是由于对应用程序接口 (API) 和动态交互式网页的支持, 还为第三方开发人员提供了一个开放式服务平台, 他们可以利用这个平台发布自己的应用。构建一个基于 Web 具有交互、协同和定制特性的开放式服务平台, 才能保证泛在网络环境下各种应用与服务能够带来丰富的用户体验。

3. 情境感知能力

情境感知能力是指泛在网络环境下所具有的能够自动检测以及处理物体状态变化的能力,^[8]是泛在网络研究的重要内容。具备情境感知能力的系统可以实时检测系统中所有用户、物体以及周边环境信息,^[9]并根据学习机制 (reinforcement learning)、^[10]推理演算系统实现信息的自动处理, 为用户提供个性化服务。^[11]除了传统桌面设备之外, 人们还需要面对其他移动终端等设备进行情境感知能力的传

递服务。由于移动设备的移动性、设备本身及其所处网络环境的多样性,导致人们将注意力分散到如何与各种设备的信息交互上,为此花费大量的时间和精力。所以,为人们提供统一的交互界面、统一的信息呈现方式,避免用户与设备之间发生不必要的过度交互问题,实现用户服务体验的情境感传递,是提升泛在网络环境之下各种服务能力的保证。

4. 异构网络的融合与协同

异构网络的无缝连接是泛在网络实现信息服务的关键。目前,蓝牙,802.15x,802.11x,第二、三、四代移动蜂窝网络,有线局域网,数字电视广播网,电力线传输网络等异构网络以及蜂窝网络宏小区、微小区、皮小区之间相互覆盖,但是彼此之间相互独立,缺乏沟通和联系。研究如何充分利用以上异构网络技术在网络覆盖范围、带宽、服务质量保证等方面的优势,通过不同层次的融合与协同,形成异构分层无线网络,对于突破单一网络在服务能力、网络资源、频谱资源等方面的不足,避免网络基础设施重复建设等具有非常重要的指导意义。

5. 终端之间跨越网络式的连接

对于泛在网络来说,至关重要的一个问题是实现终端的跨网络连接。这些网络包括下一代互联网、基于IP地址的网络、广播电视网络、移动无线网络、公用电话交换网、综合业务数字网等异构网络。IPv6是一个很好的备选方案,IPv6协议拥有超大的地址空间可以保证为物体提供全球唯一的地址,同时还可以通过局部地址的分配实现局部流量的集中,提高网络的利用率。IPv6已经得到全球政府和网络运营商的高度重视,在2011年4月举行的“2011全球IPv6暨下一代互联网高峰”会议上,业界企业和专家一致认为IPv6是物联网、云计算、移动互联网、三网融合和战略性新兴产业的最重要基石。

6. 安全与隐私问题

泛在网络所包含的各种各样的终端、设备和信息都必须确保遵守各种网络安全规定,以及相应的身份验证和授权说明。针对泛在网络交互、动态、异构的特点,网络安全应该从设计一个安全可靠的体系开始,然后不断深化至整个信息服务过程中的每个步骤,保证信息安全地传递到用户。除此之外,为了防范不可预测的网络威胁,还应该建立一整套安全补救措施和解决方案。