

基于Multi-Agent的泛在网络服务感知模型设计

戴日光

(湖南工学院 电气与信息工程系, 湖南 衡阳 421008)

摘要: 泛在网络是为人们提供了一个无所不在的网络发展目标,它能够在不同结构的网络间无需预配置或者离线交涉就能进行透明合作。该文研究了基于多代理服务的泛在网络结构,对其结构进行了阐述和分析,将泛在网络的服务抽象出信念、期望、义务和能力等服务成分的Agent组成的服务系统。并通过举例形式针对泛在网络中服务感知问题进行了基于多Agent的形式逻辑描述。

关键词: 多代理系统;泛在网络;服务感知;代理通信

中图分类号: TP18 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-3044(2012) 02-0274-04

Model Design Based on Multi-Agent for Service-aware in Ubiquitous Network

DAI Ri-guang

(Hunan Institute of Technology, Electronic Information Department, Hengyang 421008, China)

Abstract: Ubiquitous network provide an omnipresent network, so can carry through clear cooperation between the different structure without the configuration or offline diplomacy. We studies and analysis the network structure base on multi-agent, and abstract the network service by faith, expectations, obligations and ability of the composition of service agent.

Key words: Multi-Agent; ubiquitous network; service-aware; agent communication

随着全球网络信息的发展,当前网络应用服务的趋势将是能够提供更为丰富的定制化业务,除了能提供无缝化服务业务外,还能提供个性化的服务业务。不同于网络的异构性,未来的业务环境将趋于整合统一,因此网络信息服务的泛在性将成为信息服务发展的必然趋势。泛在网络的涵义简单来说就是无所不在的网络,它是融合了各种信息处理与通信技术以及相应的传输平台,并且可以为以后的异构网络环境提供相应的服务模式,它涉及通信技术的传输业务与服务业务;利用网络建立的平台可以构建一个不受地点、时间和用户限制的网络环境。正是由于泛在网络的分布地域广、组成异构等特性,因此对其进行管理也将变得异常庞杂。

当前,人工智能的理论研究方兴未艾,利用多代理系统相关理论及相关技术来解决智能领域的关键问题已成为智能领域研究人员的研究热点之一。本文通过分析当前多代理技术相关理论,提出了一种基于多代理系统服务感知模型。在该模型中,用agent来表达相应的服务提供者,对应地,多代理系统用来代替相应的服务机构。并且着重对模型框架中的代理网络架构进行了研究。并用一个具体实例对代理间协同进行了说明。

1 泛在网络与代理技术

1.1 泛在网络

泛在网络^[1-7]给人们服务发展带来了一种新的变革,以后的服务系统将会是一个异构型的网络结构,它把不同的通信技术进行融合,为人们提供一个有安全保障,可靠服务的多业务的无缝接入。随着人们的深入研究,泛在网络承担的任务和服务也变得更加多样化,如何解决各种技术融合协同以及它们之间的互通和互操作将成为研究人员关注的目标。这些技术包括资源分配管理、便携移动管理、服务质量(QoS)、体系架构问题、安全可靠性问题等众多关键技术问题^[1],解决这些技术问题需要研究人员付出更多的智慧^[4]:

- 1)局部自治性:在泛在网络环境中,各服务系统间各自独立,相互之间的沟通和协作能力并不通畅,缺乏协同完成服务任务的愿景。使得系统效用和性能并不理想。
- 2)环境的异构性:在泛在网络环境中,由于网络中各种软硬件以及数据信息资源差异很大,特别是体系结构的差异,造成各网络之间的融合变得十分困难和复杂。
- 3)环境的混沌性:在泛在网络中,各种软硬件资源及信息数据的急剧膨胀,这些信息数据相互交织,不断更新,并且由于没有有效的组织和管理,使得网络中混沌状态十分明显。这使得对网络的管理和控制变得十分困难。

1.2 Agent 技术

Agent就是在某个环境中能够有传感器感知外界,并通过效应器对外界实施动作的实体。它不但能够完成给定的任务,也能够

收稿日期:2012-01-13

基金项目:湖南省教育厅科学研究项目(项目编号:10C0577)

作者简介:戴日光(1974-),男,衡阳市人,讲师,硕士,主要研究领域为网络智能,信号处理,嵌入式系统。

通过赋予的智能主动预测任务需求,并能够依据智能体来搜索任务完成路径,通过获取的相关信息决策判断。目前,多 Agent 及其它它们之间的交互才能真正实现分布式智能,所以多 Agent 是当前 Agent 研究的重点。

通常认为,代理具有如下几个特征^[6]:

- 1) 自治性,能够依据自身的经验来决定它的功能,并且可以控制自身的动作及状态;
- 2) 社会性,能够主动与其他代理进行沟通并交互,以此来完成任务。
- 3) 反应性,能够及时响应周边事物的变化,它们都是基于代理规则库中的知识来决策的。
- 4) 主动性,能够感知一些信息来触发启动,从而完成任务目标的相关活动。

除了上述的几个特征外,代理还加入了一些人类智能才具有的某些特性,如学习知识、意图、推理、决策等。通常认为一个代理的组成模块有:代理间通信模块、控制用模块、推理用模块、用于消息存储的模块和相关数据库。图1给出了代理的组成结构。

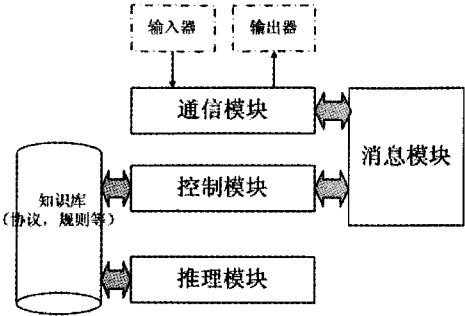


图1 代理组成模块

2 基于 Multi-Agent 的泛在网络

单个 Agent 及其和环境的关系固然很重要,但是多 Agent 以及它们之间的交互才能真正实现分布式智能,所以多 Agent 及其建模是 Agent 研究的热点。针对未来网络发展情况,需解决以下2个关键的问题:第一,需要在技术层面上丰富多样性,以便适应系统的更新,以便满足不同类型的程序服务;第二,在网络的组织结构上的异构性将变得更加明显,以便满足混合网络类型的变换环境。为解决以上2个关键问题,泛在网络应允而生,它能够使用户能在任何时间、地点接入需要的网络服务。本文在此基础上,针对目前泛在网络的发展趋势,利用代理间的相互协作和协商来完成服务需求。

2.1 基于 Multi-Agent 的泛在网络模型

如图2所示基于多 Agent 的网络模型。图中将服务网络分为了3个层次:服务层,为用户管理相应的服务业务,它涵盖对应的内容服务器。控制层,该层主要由网络控制服务器组成,它主要是把接入用户的服务请求,以及对服务业务进行分类管理和运作。连通层,它主要是由路由器和交换机组成,用来连接相应的骨干网或者接入网络。用户和网络的服务变得透明,这是由于代理对外界隐藏了网络之间相互协同工作的细节问题。控制层与服务层之间用服务代理来实现连接,依据泛在网络的特性我们把服务代理分为义务服务代理、愿望服务代理、能力服务代理和信念服务代理四个部分组成。

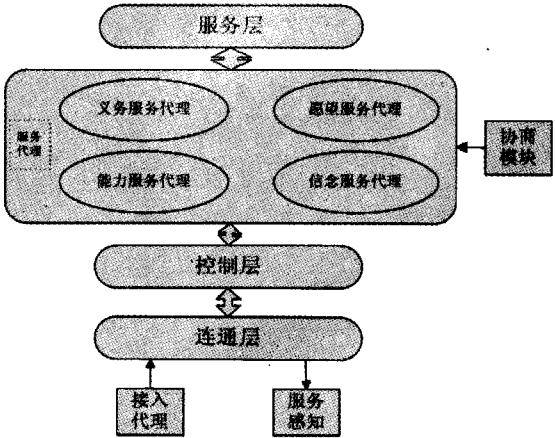


图2 基于服务感知服务的多代理网络模型

1) 服务代理:用来连接服务层与控制层,它把高层下来的服务通过服务代理接入到控制层,然后向控制层发出连接建立命令,以便进行端到端的连接,并且对连接实现维持和终止请求。除此之外,还可以向上层报告底层网络一些信息,使得服务层可以更好的使用服务网络。

2) 协商模块:通过代理网络间的通信,并利用相应的智能实现代理间的决策功能。通过对网络当前资源状态、客户服务要求进行规划安排,按照决策规则调整各自的决策部署行为,最大程度地满足网络服务效益,通过协商可以保证对代理间交互自治性,在代理之间达成决策需要的协定。

3) 接入代理:它包括用户与连通层之间的内部通讯协议,用来用户与连通层之间信息交换通过对应的通信协议来保证用户服务信息的可靠性和有效性,从而也保证了服务网络的自治性。

图2中,除了代理模块中的义务服务代理、愿望服务代理、能力服务代理、信念服务代理外还包括其他服务应用需要的一些代理辅助完成控制功能,这些服务代理使得网络能随时满足用户的各种服务需求。

2.2 Agent之间的通信

Agent之间交互与协调是通过Agent之间的通信来完成的。当前Agent在完成了对其他Agent的建模之后,如果要对其他Agent进行控制和协调,比如改变其他Agent的目标,知识或者是对环境的置信,就应该通过通信动作来完成。

当前Agent可以通过两类方法来有意地影响其他Agent的动作。如果当前Agent知道其他Agent如何对其环境的变化做出反应,那么当前Agent就可以通过改变环境来达到所需的效果。

目前,代理间通信语言最著名的是KQML,它是一种基于消息的通信协议,提供了标准格式来表达消息的处理过程,并且能够支持代理之间的实时消息共享。

KQML的消息语法,,如图3所示是一般的KQML消息语法,圆括号的起始处为行为原语名称,其余以冒号开头的是KQML的保留关键字。

KQML的语法并不复杂,采用类似LISP的基于括号表语法描述,用一个通信原语名称作为开头,后面包括一组参数名称和参数值。典型的KQML语法如下所示:

(Performative

:sender //发送方

:receiver //接收方

:in-reply-to//触发消息

:reply-with//对消息的期望应答

:content()//消息的内容

:language//内容层所使用的语言)

协商决策比较复杂,有多重方案可选,目前还没有一种方案可以适应所有的情况,文献9给出了代理之家进行决策的模型,它主要是让每个代理用各自的属性及特征,在对应的网络中使用对应的策略进行协商,以完成相应的服务。Agent之间达成协定的前提条件描述如下^[9]:

给定一包含有限数目agent的集合AG,

$AG = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$, 其中 $n > 1$

协商目标O_c可由全局目标的有限集合BG定义,

$O_c = \{Bg_1, Bg_2, \dots, Bg_m \mid Bg_i \in BG, m \geq 1\}$,

则协商的模型可以表示为:

$Mod = \{Ag, O_c, Ag \neq AG\}$

需要注意的是,agent只有在保证自身局部目标的前提下,才能达成全局目标协定.以BL代表某个agent的局部目标集,则agent通过协商达成双方均可接受的协定的前提条件为:

$AG \times O_c \rightarrow BL$

3 应用实例

针对网络服务的特点,我们以一个服务实例来阐述网络间服务业务的服务过程,网络收到一个新服务请求接入到服务网络,网络查询此服务所需的资源,同时触发网络服务代理向其他网络的网络服务代理发起通信,并根据服务决策按照需求来借用邻近的网络服务资源,以完成此次服务请求。我们参照借用经济学中的招标投标方式来进行说明如下:

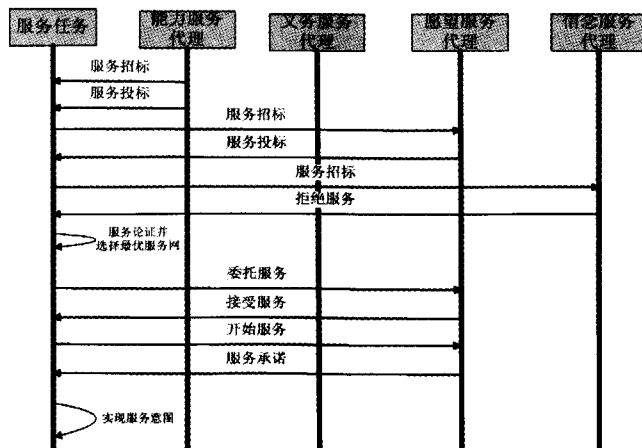


图3 服务代理间协同流程图

代理间的协同流程如图3所示,其中的服务代理我们依然包括四种服务代理,为简化说明,我们用agent-A表达能力服务代理,用agent-B表达义务服务代理,用agent-C表达愿望服务代理,用agent-D表达信念服务代理。

步骤1:首先服务网络中的网络代理向网络发出服务需求招标。

步骤2:网络代理按照给出的决策依据回复投标。

步骤3:如果代理决策发现自身资源不足,则可按照决策依据向邻近网络发出任务招标,并可拒绝此次投标。

步骤4:网络的网络代理根据自身网络的资源情况进行投标

步骤5:网络依据服务进行论证后,比较各个代理能提供的最佳网络后进行决策并委托任务,并通知网络服务进展情况。

步骤6:任务完成后服务网络归还借用的资源。

4 结束语

泛在网络是当前网络发展的方向,利用多代理技术可以较好的解决泛在网络的应用问题。本文采用多代理技术,并利用多代理决策构建了服务感知集成框架。作者还介绍了agent的网络模型,该模型不仅支持服务感知下工作,而且实现了网络服务下的服务消息的可重用性、服务功能的可重构性和服务系统的可扩充性。

参考文献:

- [1] The ambient networks project homepage[EB/OL].<http://www.ambient-networks.org/>.
- [2] Weiser M.The computer for the 21st century [J].Scientific American,1991,265(3):94-104.
- [3] JI Yang,ZHANG Ping,WANG Xu.MUSE and ABE concept[C].Oslo,Norway: Proceedings of WWRF11,2004.
- [4] 唐伦,陈前斌,曾孝平.泛在网络的Multi-Agent系统模型[J].计算机工程与设计,2009(5).
- [5] JI Yang,ZHANG Ping,WANG Xu.MUSE and ABE concept[C].Oslo,Norway:Proceedings of WWRF11,2004.
- [6] BIONETS project[EB/OL].<http://www.bionets.org>.
- [7] Carreas I.Chlamtac I.Woesner H.et al.BIONETS:BIO-inspired next generation networks[C]. Proc of WAC.Lecture Notes in Computer Science 3457, Springer,2004.
- [8] 蒋青,徐梅,唐伦,等.一种基于多代理的泛在网络模型[J].数字通信,2009(4).
- [9] 李莉,石岩森,薛劲松,等.基于Multi-Agent的虚拟企业集成框架研究[J].信息与控制,2002(4).

(上接第271页)

1) 捕获数据包,分析数据包。这部分功能类似与网络上的协议分析软件,如Linux系统下TCPDump,Windows下的WinDump,主要是捕获本地计算机网络接口上的数据包,对数据报进行协议分析,判断数据包是何种网络数据。由于本系统是ARP防火墙的设计与开发,所以ARP数据包是重点分析的对象。

2) 过滤问题ARP数据包。对于网络上广播的ARP数据包,系统需要即使对数据进行分析,判断数据包是否为ARP攻击数据包。进而采取相应的过滤规则将数据包过滤。

另外,本系统功能虽然单一,但是较有针对性,因此为较有效使用的软件。

参考文献:

- [1] 朱雁辉.Windows防火墙与网络封包截获技术[M].北京:电子工业出版社,2002.
- [2] 谢希仁.计算机网络[M].2版.北京:电子工业出版社,1999.
- [3] 张曾科.计算机网络[M].北京:清华大学出版社,2003.
- [4] 孟晓明.基于ARP的网络欺骗的检测与防范[J].信息技术,2005,29(5).
- [5] 刘文涛.网络安全开发包详解[M].北京:电子工业出版社,2005.

基于Multi-Agent的泛在网络服务感知模型设计

作者: [戴日光, DAI Ri-guang](#)
作者单位: [湖南工学院电气与信息工程系, 湖南衡阳, 421008](#)
刊名: [电脑知识与技术](#)
英文刊名: [Computer Knowledge and Technology](#)
年, 卷(期): 2012, 08(2)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_dnzsyjs-itrzyksb201202011.aspx