

泛在网下基于上下文感知的虚拟终端技术研究

余雪勇,唐 城,朱晓荣

(南京邮电大学 通信技术研究,江苏 南京 210003)

摘 要:泛在网络环境下,业务提供必须根据网络和终端条件、用户偏好的变化而自适应地变化。因此,文中阐述了虚拟终端中的上下文感知功能,其为泛在多样性业务的开发提供了不可或缺的信息来源。提出一种应用于虚拟终端系统的上下文感知中间件体系结构,该中间件可以将各类应用场景中终端环境的特征参数进行抽象,形成可获知、可描述的上下文。提出应用该上下文感知技术的业务应用模型。最后通过一个多媒体业务接续场景对上述定义、抽象方法和业务模型进行验证。结果表明,该方法可以有效地为泛在多样性业务提取所需的上下文信息;通过该模型,业务平台和多构终端环境可以进行动态适配,为用户提供多样性和最佳体验的服务。

关键词:泛在网;虚拟终端;上下文感知;中间件

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)06-0245-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.06.063

Research on Virtual Terminal Technology Based on Context-aware in Ubiquitous Network

YU Xue-yong, TANG Cheng, ZHU Xiao-rong

(Institute of Communications Technology, Nanjing University of Posts & Telecommunications, Nanjing 210003, China)

Abstract: In ubiquitous network environment, the service provider must adaptively change as the network and terminal's condition, and the user's preference change. Therefore, a context-aware function of virtual terminal is described, which could provide essential information support for ubiquitously various services. A middleware based on context-aware which is suitable for virtual terminal systems is provided, which could abstract feature parameters of terminal environment for all kinds of service scenarios, and form retrievable and formalized contexts. Furthermore, a service model based on the context-aware is given. Finally, the proposed abstract definition method and service model are verified by a typical multimedia service scenario. The results show that the method can extract the context required by ubiquitously various service. Based on the model, service platform can adapt to heterogeneous terminal environments dynamically, and provide various and best experience services for users.

Key words: ubiquitous network; virtual terminal; context-aware; middleware

0 引言

由于计算技术与分布式技术的发展和用户业务需求的提高,未来的终端将包括能为用户提供移动业务和个性化业务的所有设备,因此一个用户会拥有诸如台式机、笔记本、移动电话、PDA 等多个终端,而且不同的终端具有不同的网络连接能力、数据处理能力、存储能力以及显示能力等。为了能充分利用用户周边环境多种终端,为用户提供实时、高效、高质量的服务,多种终端协同工作共同提供业务成为一种需求^[1]。本质

上虚拟终端就是终端的聚合和重构,而聚合与重构是一个多维适配过程,依赖于用户所处环境的约束和需求,因此环境上下文感知是虚拟终端的基础技术^[2,3]。文中提出一种适用于虚拟终端系统的上下文感知中间件体系结构,并给出了虚拟终端的业务模型。

1 虚拟终端的概念

目前把根据用户需求来适配的,协同工作的,具有不同能力的多个终端称为统一的虚拟终端^[4]。虚拟终

收稿日期:2012-09-05

修回日期:2012-12-10

网络出版时间:2013-03-05

基金项目:国家科技重大专项基金资助项目(2011ZX03005-004-03);江苏973项目(BK2011027);江苏省2011年普通高校研究生科研创新计划项目(CXLX11_0401);南京邮电大学青蓝计划项目(NY210033)

作者简介:余雪勇(1979-),男,江西南昌人,讲师,博士,研究方向为泛在无线通信中的资源管理技术。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20130305.0814.002.html>

的数据来源。由于上下文信息源的接入方式是异构的(光纤、以太网、wifi 或 zigbee 等方式),上下文采集模块通过相应的接入技术与它们进行通信,将采集的原始信息交给上下文解释模块处理,底层的硬件细节被屏蔽了。

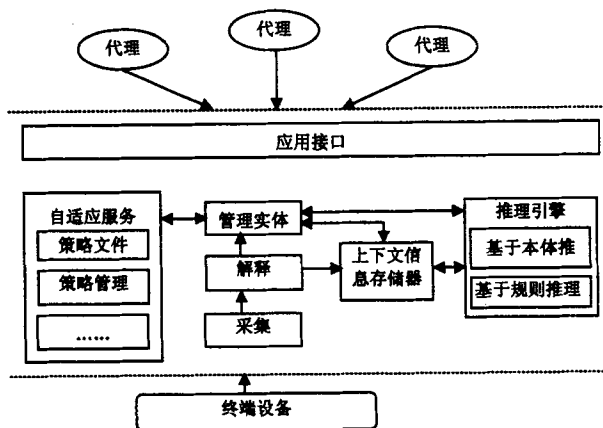


图3 上下文感知中间件框架

上下文解释器:由于虚拟终端系统中所获取的信息来自不同的终端设备,它们具有异构性,因此信息获取的时间、方式各不相同,从而导致上下文信息的描述方式有差异,并且具有低层、单一、模糊、不稳定等特点。处理原始、底层的上下文信息,并用更加一般化的统一格式来描述上下文信息是必要的。

上下文存储器:虚拟终端系统中会包含数量庞大、种类繁多的上下文信息,所以,上下文采用分布式存储的方式,虚拟终端系统中,用户文件可以分布存储在终端、网络节点、业务提供商的数据库、网络侧平台甚至SIM卡中。

上下文推理器:推理引擎是上下文感知推理部分的功能实体,是上下文感知技术实现智能环境系统的信息分析处理模块。它模仿人类的思维方式,并使用人类能理解的术语解释和证明它的推理结论。上下文推理器负责推导或挖掘出高层上下文,并保证上下文信息的一致性。上下文知识库包含了系统中的所有上下文信息,为了对深层次上下文进行推导与冲突检测,基于知识库的推理是必要的。

目前,常见的上下文推理的手段有基于规则的推理和基于本体的推理等^[7]。

上下文管理器:是上下文感知模型核心,用于监控虚拟终端中相关的上下文改变。当上下文发生改变时,自适应服务组件将根据相关策略来启动对特定上下文改变的自适应调整,并且将新的上下文数据存储在上下文存储器中。当检测到从上下文解释器送来的数据(信息)满足了触发条件,则通知服务进行处理。

自适应服务组件:

对于实际的业务来说,如何利用上下文进行决策

是值得研究的关键技术。不同的决策对应不同的业务及应用目标,决策是逻辑的规则语言描述,是环境信息自适应地为用户改变状态的体现。环境上下文是否对现有系统工作有改善,可以通过决策结果来直接判断。决策的输入是一系列输入上下文,输出最终为用户做出终端的聚合与协同指导^[10,11]。

策略文件:决策文件是逻辑的规则语言描述,是环境信息自适应的为用户改变状态的表现,他包含终端聚合、协同工作、数据转发规则等等一系列策略。

策略管理器:对策略文件进行管理,负责跟踪策略文件的改变,依据上下文信息,来激活适当的行为改变。

4 虚拟终端上下文业务模型

用户周边有很多的终端设备,如数字电视(A)、笔记本(B)、台式电脑(C)、移动电话(D,E)、PDA等多个终端,不同终端接入的网络也各不相同,同时,用户终端带有 Zigbee、WLAN 等通信模块,终端间就可以通过短距离微功率无线通信技术实现互联互通。

用户此刻身处客厅,想通过客厅的数字电视 A 请求一段高清视频业务。然后 A 就向用户周围的设备发送广播信息,与可用的设备 B、C、D 和 E 进行协商。最后具有协同管理模块的设备 B,经过协商成为本次服务的主控设备,设备 A、C、D、E 一起辅助设备 B 来提供本次业务,这 5 个设备就构成一个虚拟终端系统。在这个业务模型的应用场景中,将环境上下文分成终端环境上下文和终端上下文、用户上下文。其中,由于当前终端所处的网络环境是动态变化的,终端环境上下文也将随之变化。用户上下文和终端上下文可由用户直接或间接控制。设备 A、B、C、D、E 将采集到的上下文信息交给上下文感知中间件集中处理。

如图 4,设备 B 向网络管理平台发送业务请求,并上传虚拟终端中相关的上下文信息,网络管理平台读取通用的用户终端喜好上下文,提供给策略中心。策略中心同时还将获取终端环境信息和设备能力上下文,并给出获取业务接入策略,生成业务特征参数,发给网管平台,由其并交付给业务平台。然后,终端业务环境接收到业务平台通过公网向其发送的业务连接建立请求。用户终端根据业务接入策略来选择网络接入,比如设备 A 接入网络 4、设备 B 接入网络 2 等。虚拟终端系统根据环境相关的用户终端喜好上下文进行终端的业务适配,建立业务连接,并将业务交付用户使用。设备 B、C、D、E 接收到视频以后,通过主控设备 B 上下文感知组件的策略文件中的转发规则,以短距离通信的方式集中传递给设备 A,最终用户可以通过数字电视(A)来享受完整的视频业务,这样就实现了一

个简单的终端协同呈现业务。

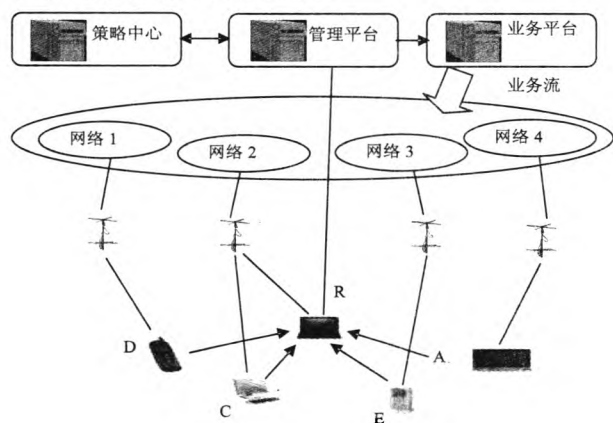


图4 虚拟终端业务场景

终端环境上下文、终端设备能力上下文、用户终端喜好上下文(与存储环境相关)都将由虚拟终端应用环境负责生成并保存。用户在虚拟终端业务环境进行感知,完成网络接入并根据上下文环境提出业务请求,当前个域网内的若干个终端通过各自的能力接入异构的网络,聚合成虚拟终端,利用各自网络中的可用带宽来协同完成业务^[12]。在业务传送的过程中,服务提供商并不关心用户所拥有的设备数量以及设备的聚合方式。服务提供商能够获取虚拟终端的位置,并向其传送业务。虚拟终端负责指定具体用户终端接收业务。通过网络管理平台(其存储了通用的用户喜好上下文)与业务平台协作,并与终端业务环境交互,实现泛在网环境下虚拟终端基于上下文感知的最佳体验及个性化业务。

5 结束语

始终向用户提供最佳的业务体验是未来泛在网发展的美好愿景,虚拟终端技术将是其中的关键技术之一。为了使得虚拟终端系统能够充分地利用现有的周边终端资源,终端设备上下文、终端环境上下文以及用户个人终端喜好上下文信息需要能够自动地采集、提取、分发和管理,并加以分析和推理,尽量减少对用户行为和活动的干预,为终端侧、网络侧的性能参数提供有效的信息数据支撑,根据用户的个性化需求提供动态调整业务的方式。因此,利用上下文感知技术来实

现虚拟终端系统调整和自我管理功能。如何使异构网络本身能够更高效采集和利用不同域的上下文信息,并对其进行分析和推理,将多样化的上下文信息提供给底层的用户终端以及上层的应用业务将是泛在网下移动终端值得继续研究的领域。

参考文献:

- [1] 张平,纪阳,冯志勇.移动泛在网络环境[J].中兴通信技术,2007,13(1):58-62.
- [2] 胡铮,史巨伟,唐晓晟.基于始终最佳体验的终端聚合的研究与实现[J].计算机应用研究,2008,25(6):1864-1866.
- [3] Wang Y X, Li X F, Qiao X Q. The Research on Context Prediction Based on Trust Network and Collaborative Filtering Algorithms[J]. International Journal of Distributed Sensor Networks, 2009, 25(7): 18-21.
- [4] 续合元.泛在网络架构的研究[J].电信网技术,2009(7):22-26.
- [5] Strang T, Linnhoff-PoPien C. Context Modeling Survey [C]//Proceedings of 1st International Workshop on Advanced Context Modeling, Reasoning and Management at UbiComp. [s. l.]:[s. n.], 2004.
- [6] Bauer J. Identification and Modeling of Contexts for Different Information Scenarios in Air Traffic[D]. Berlin: Berlin Institute of Technology, 2003.
- [7] 刘珂,张志鸿.支持移动计算的上下文感知中间件[J].微计算机信息,2008,24(11-3):126-128.
- [8] Kim Jung-Tae, Sangwook P, Lee Jong-Hoon, et al. Provision of the multimedia service framework in the ubiquitous home network[J]. IEEE Transactions on Consumer Electronics, 2008, 54(2): 501-506.
- [9] 刘威,王汝传,叶宁,等.基于本体的上下文感知中间件框架[J].计算机技术与发展,2010,20(5):51-55.
- [10] 刘栋.上下文感知计算技术研究及其在语义web服务中的应用[D].北京:北京邮电大学,2009.
- [11] Ranganathan A, Campbell R H. A Middleware for Context-aware Agents in Ubiquitous Computing Environments[C]//ACM/IFIP/USENIX International Middleware Conference. Brazil: [s. n.], 2003.
- [12] 芮兰兰,孟洛明,邱雪松.终端业务上下文的定义方法及业务模型[J].电子与信息学报,2010,32(3):660-665.

(上接第244页)

- [7] 周志刚.灰色系统理论和人工神经网络融合的时序数据挖掘技术及应用[D].成都:成都理工大学,2006.
- [8] 董长虹. Matlab神经网络与应用[M].北京:国防工业出版社,2005.
- [9] 徐明.神经网络在路网流量预测中的应用[D].上海:上海

海交通大学,2008.

- [10] 周志刚,郭科,陈丽红.时序数据预测的灰色神经网络技术[J].统计与决策,2007(1):128-129.
- [11] 林芳.灰色神经网络在粮食产量预测中的应用[J].计算机仿真,2012,29(4):225-228.

泛在网下基于上下文感知的虚拟终端技术研究

作者：[余雪勇](#)，[唐城](#)，[朱晓荣](#)，[YU Xue-yong](#)，[TANG Cheng](#)，[ZHU Xiao-rong](#)
作者单位：[南京邮电大学通信技术研究所, 江苏南京, 210003](#)
刊名：[计算机技术与发展](#)
英文刊名：[Computer Technology and Development](#)
年，卷(期)：2013, 23(6)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201306063.aspx