

异构多模终端的接入选择功能架构

An Access Selection Functional Architecture for Heterogeneous Multi-Mode Terminals

李军/LI Jun

(中国移动通信集团河南有限公司网络管理中心, 河南 郑州 450003)
(Network Management Center, China Mobile Group Henan Co., LTD, Zhengzhou 450003, China)

下一代移动通信系统由各种无线网络组成, 每种无线接入技术在容量、覆盖、数据速率和移动性支持能力等方面各具特色, 任何一种无线接入都不可能满足所有用户的要求。随着已有的无线接入技术不断演进, 新型无线接入技术也不断出现, 它们相互补充、融合和集成。这些融合与互通涉及网络的方方面面, 实现方案多种多样, 其中终端的作用和功能始终最为关键。未来的移动终端将拥有多个无线接口, 具有接入不同网络的能力。设计异构多模终端接入选择的功能架构, 保持用户接入最优的网络, 有效利用全网的无线资源, 整合不同无线接入技术到一个统一的网络环境^[1], 成为异构网络融合领域研究的热点之一。

1 异构多模终端的研究现状

业内针对异构网络终端的接入选择机制展开了广泛研究。在欧洲IST第六代Ambient Network项目的研究框架中, 研究人员提出了“总是最佳连接”(ABC)的概念^[2], 目的是使异构多模移动终端始终无缝连接到最适合应用需求的接入。ABC系列解决方案包括: 接入发现、接入选择、认证鉴权和计费(AAA)支持、移动性管理、档

案处理和内容适配。作为核心问题之一, 接入选择针对应用业务流, 选择最合适的接入网络。IST计划下Moby Dick项目提出了基于终端的端到端重配置方案^[3], 阐述了网络融合环境中异构多模终端的概念架构, 对异构网络融合中解决终端问题提供了新的思路, 但整体架构功能设计和实施方式还有待于研究, 机制、算法和接口的定义还有待于完善。在3GPP R7规范中, 关于系统架构演进(SAE)的研究中, 已经明确提出未来的异构网

络场景, 必须具备在异构接入网络之间支持无缝移动性, 多接入选择算法问题作为重要的开放课题被提出。在对B3G以及4G的愿景描述中, WWRF论坛^[4]提出了未来无线通信系统的发展趋势是宽带化、泛在化、协同化, 多种制式的网络共存、相互补充、协同工作、支持终端移动性, 并逐步演化成为一个异构互联的融合网络。

在异构融合网络环境中, 无论何种无线网络都能够提供无所不在的最优服务。移动用户根据需求和要

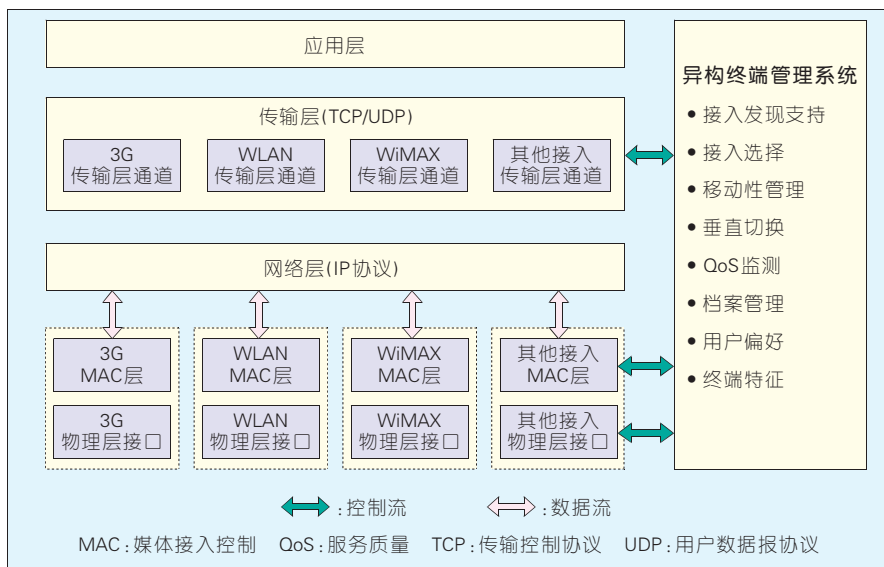
中图分类号: TN929.5 文献标识码: A 文章编号: 1009-6868 (2008) 03-0047-03

摘要: 不同类型无线网络的融合是宽带无线通信发展的必然趋势。在异构融合网络环境中, 无论何种无线网络都能够提供无所不在的最优服务。具有挑战性的问题就是异构多模终端的管理系统和接入选择功能架构的设计。一种异构多模终端管理架构通过与各协议层的有效交互, 可以适应多种接入标准与技术的要求, 实现多模异构终端的无缝接入和移动。接入选择是核心研究问题之一, 接入选择功能架构主要包含3个模块: 接入适配、移动管理、用户偏好。

关键词: 异构无线网络; 异构多模终端; 终端管理系统; 接入选择; 中间件

Abstract: The convergence of heterogeneous wireless networks is an inevitable trend in broadband wireless communications development. In heterogeneous convergence environment, to secure the best Quality of Service (QoS) at anywhere provided by any wireless network of any kind, the most challenging task lies in the design of management system for heterogeneous multi-mode terminals and access selection functional architecture. A type of management architecture for heterogeneous multi-terminal via effective interaction with all protocol layers is adaptable for multi-access standards and technical requirements to facilitate enable seamless access and mobility for multi-mode heterogeneous terminals. As the core subject for research, access selection functional architecture mainly consists of three modules, namely as access adaptation, mobility management, and subscriber preference.

Key words: heterogeneous wireless network; heterogeneous multi-mode terminal; terminal management system; access selection; middleware



▲图1 异构网络环境中异构多模终端协议架构

求,控制网络的接入。具有挑战性的问题就是异构多模终端的管理系统和接入选择功能架构的设计。

2 异构多模终端的管理功能架构

在异构网络条件下,终端的工作环境将产生巨大的变化,但终端的基本组成不变,只是网络的互通和融合对终端性能提出了更高的要求。在没有用户干预的情况下,移动终端能够综合考虑多种无线接入技术的能力、网络覆盖情况、网络使用情况、业务需求、资费和用户的偏好,自主地完成网络感知,选择最优的网络接入。在异构网络环境中,融合的无线网络架构需要全新的终端管理架构作为支撑^[5];在实现异构网络融合的过程中,需要设计一种全新的异构多模终端管理架构。如图1所示,异构多模终端管理架构通过与各协议层的有效交互,可以适应多种接入标准与技术的要求,实现多模异构终端的无缝接入和移动。

在异构多模终端管理功能架构的主要设计思想中,逻辑上将所有可用的无线资源看作一个整体,根据各业务流或会话的服务质量(QoS)要求,动态地分配各业务流到不同的无线

网络中,实现可靠的QoS保证和优化的无线资源利用。异构多模终端管理系统的主要功能有接入发现、接入选择、移动性管理和垂直切换、档案管理等等。

3 异构多模终端接入选择功能架构设计

在异构多模终端管理功能架构设计中,接入选择是核心研究问题之一。考虑将接入选择的功能分散到移动终端中,简化网络侧处理。在用户终端和网络支持的情况下,使终端具有智能选择接入网络的能力^[6]。

3.1 接入选择功能架构

在异构网络环境下,为了支持终端接入选择的功能,一种异构多模终端接入选择功能架构被提出来。如图

2所示,接入选择功能架构主要包含3个模块:接入适配、移动管理、用户偏好,分别负责从不同接入网络的附着点获取链路层参数、处理用户的需求和执行接入选择。

(1) 接入适配模块

负责确认终端上不同的接入网络接口,监视它们的状态,从各接口收集参数,并在接口上执行选择或撤销选择。接入适配模块的主要作用有:

- 在切换过程或者移动终端的开机过程中,在合适的接入网络接口进行连接或断开连接的操作。

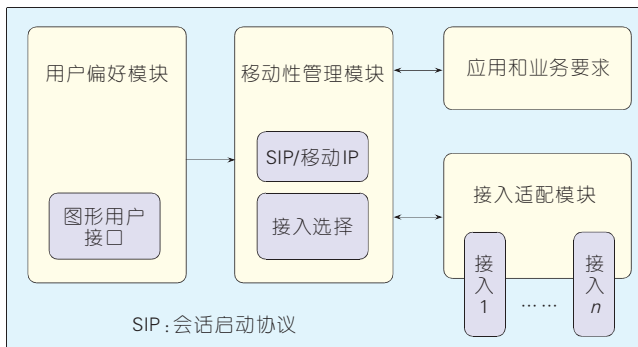
- 在接入网络接口上获得链路层参数,使用抽象的方法反映各接入网络接口的信号质量或者连接状态。

接入适配模块能够向终端提供关于可用接入网络附着点的信息列表,每个列表包括各附着点的信号强度、有效带宽、技术类型以及网络运营商等等。接入适配模块也可以通过特定的网络发现协议判断是否有新的接入网络出现,或者终端已选择的网络接入是否满足要求,并将这些信息通知移动性管理中的接入选择模块,触发新的接入选择过程。

(2) 移动性管理模块

负责处理所有与移动性管理和接入网络选择相关的事件。移动性管理模块负责向接入选择提供所需要的输入参数(从用户偏好模块和接入适配模块获得),触发接入选择判决过程,并且最终将决定发送给接入适配模块,执行接入选择过程。移动性管理模块与会话启动协议(SIP)^[7]和移动IP^[8]的功能相结合,目的是提供合

图2 ▶ 异构多模终端接入选择功能架构



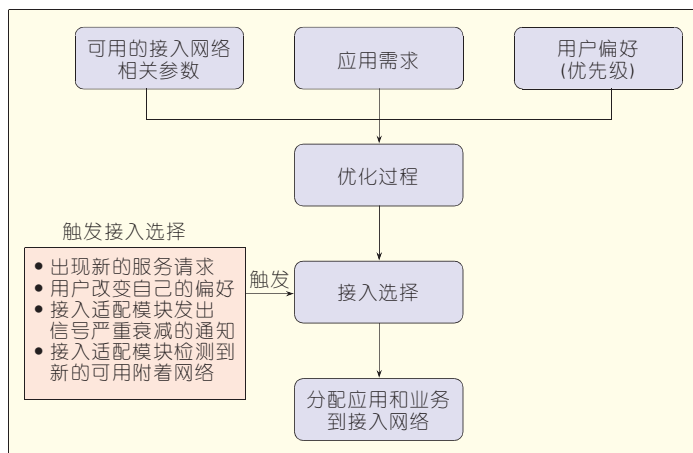


图3
接入选择执行过程

适的判决算法,用于选择最优的可用网络接入。

(3) 用户偏好模块

负责存储、接入和编辑用户档案资料。在接入网络选择算法中,不同用户对网络选择判决参数表现出不同的偏好。通过图形用户接口,针对判决参数设定不同优先级,度量偏好程度,从而影响接入选择过程。

在异构多模终端功能架构的设计中,接入选择功能将实现动态选择合适的接入网络,使终端感知周围环境中不同的接入技术、接入网络的可用性,根据用户的偏好和要求,动态地改变选择目标。

3.2 接入选择过程

在移动性管理模块中,接入选择功能基于用户业务、应用需求、用户偏好和当前网络的可用性等,负责接入选择的判决。移动性管理模块负

责向接入选择功能提供需要的输入参数,触发接入选择的执行过程,并将最终判决结果发送给接入适配模块,执行具体的接入选择过程。接入选择过程如图3所示。

3.3 接入选择功能的实现

中间件是位于平台(硬件和操作系统)和具体应用之间的通用服务,用来屏蔽分布环境中异构的操作系统和网络协议,具有标准的程序接口和协议^[9]。在异构多模终端的设计中,接入选择功能可以利用中间件技术实现。如图4所示,接入选择采用分布式中间件架构,从硬件层面自适应用户应用业务流,自动协调管理。在接入选择功能实现中,网络接口卡感知不同可用接入网络的条件参数,通过操作系统传送到接入发现模块中,作为接入选择模块的输入。按照既定的接入选择策略,接入选择优化机制折中判决参数、网络条件和用户应用需求,选择最优的接入目标。接入选择判决结果被送到操作系统中,控制不同的接入网络,分配业务流到不同的接口或具体执行业务流在不同接口之间无缝切换过程。

4 结束语

在异构无线网络环境中,为了实现多模移动终端总是无缝连接到最适合应用需求的接入网络,本文提出了一种异构多模终端接入选择功能

架构,赋予多模终端选择接入不同网络的功能,能够使终端用户在任何时间、地点接入最合适的网络,为研究接入选择算法提供了功能上的承载。下一步的研究工作是基于异构多模终端接入选择功能架构,设计切实可行的接入选择算法,使异构多模终端能够选择最佳的接入网络,达到无缝集成多种无线接入技术,为用户提供最优业务体验的目标。

5 参考文献

- [1] 李军,宋梅,宋俊德.下一代移动通信网中一种新的移动性管理模型[J].山东大学学报,2005,40(Sup):9-12.
- [2] Fodor G, Eriksson A, Tuoriniemi A. Providing quality of services in always best connected networks[J]. IEEE Communications Magazine, 2003, 41(7):154-163.
- [3] Olaziregi N, Niedermeier C, Schmid R, et al. Overall system architecture for reconfigurable terminals[C]//Proceedings of 1st Mobile Communication Summit, Jun 27-30, 2001, Lyon, France.
- [4] World Water Rescue Foundation[EB/OL].http://www.wvrf.org.
- [5] 张铁凡.异构网络条件下终端发展趋势[J].现代电信科技,2006(7):41-44.
- [6] Murray K, Pesch D. Intelligent network access and inter-system handover control in heterogeneous wireless networks for smart space environments[C]//Proceedings of 6th International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMMC'03):Vol 1, Oct 19-22, 2003, Yokosuka, Japan. Piscataway, NJ, USA: IEEE, 2003:325-329.
- [7] SCHULZRIINNE H, WEDLUND E. Application layer mobility using SIP[J]. Mobile Computing and Communications Review, 2000, 4(3): 47-57.
- [8] 裴晓峰.移动IP[M].北京:机械工业出版社,2000.
- [9] 陈勇,蒋泽军.异构数据库集成中间件的设计[J].科学技术与工程,2007,17(18): 1755-1758.

收稿日期:2007-12-02

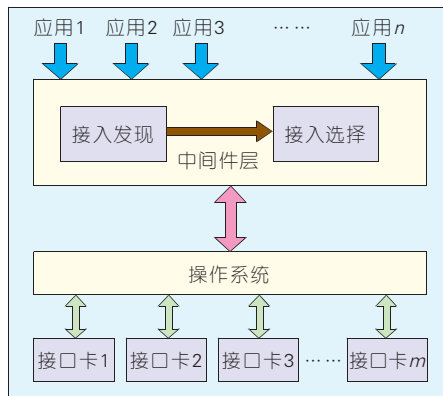


图4 异构多模终端接入选择功能的实现

作者简介



李军,中国移动通信集团河南有限公司网管中心工程师。博士毕业于北京邮电大学。现主要从事移动通信网络的规划和优化工作,研究方向为下一代移动通信关键技术。已在IEEE国际会议、《通信学报》、《电子与信息学报》等国家核心期刊上发表学术论文30余篇。