

UMA 方式实现固网与蜂窝网络融合的研究

郭正非, 须 德, 韩 升

(北京交通大学 软件学院, 北京 100044)

摘 要: UMA(Unlicensed Mobile Access)是一种使用 ISM(Industrial, Scientific, Medical)频段的无线接入技术。文中分析了目前固网和移动网络存在的问题,并介绍了 UMA 技术实现固网与蜂窝网络融合的方式。介绍 UMA 方式是如何融入 GSM/GPRS 系统中(通过重新定义空中接口以及相关协议),使得固网资源得到充分利用,并且保证互连互通。

关键词: ISM 频段; UMA; 固网移动融合

中图分类号: TN915.02

文献标识码: A

文章编号: 1005-3751(2006)03-0226-03

Research of Using UMA to Implement Fixed Mobile Convergence

GUO Zheng-fei, XU De, HAN Sheng

(School of Software, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: Unlicensed mobile access (UMA) is new wireless access manner using ISM (industrial, scientific, medical) frequency. This paper analyses problem about current fixed network and mobile network, and introduces the implementation of fixed mobile convergence through UMA technology. And it introduces how UMA converges with GSM/GPRS system. Takes full advantage of resource of the fixed network, and realizes connection between the two networks.

Key words: ISM frequency; UMA; fixed mobile convergence

0 背景

近年来,移动通信发展迅速,用户数量不断增加。用户数目的不断增加使得频谱资源越来越紧张,城市内高楼林立也使得市内覆盖问题日益突出。同时,移动通信取代固话业务的现象正在全球范围迅速扩展,目前全球移动用户已经超过固话用户数。而且移动通信也在全球范围内呈现较快的增长速度,与此同时固话业务发展放缓,部分地区甚至出现了负增长。移动通信替代固话通信已是大势所趋。因此,如何更多地参与到移动业务中以及如何提升现有移动服务的质量成为运营商的一大课题。

此时,蜂窝网络与固网的无缝连接成为焦点。在目前频谱资源有限的情况下,免费的 ISM 频段无疑很具诱惑力。当前采用 ISM 频段技术重新布网无疑不太现实,在这种情况下使用 ISM 频段技术与现有蜂窝网络融合既可以提供新的移动服务或增强原有移动服务又可以整合已有资源,实现网络资源共享,提高现有资源利用率,无疑是明智之举。

在这种背景下,采用 ISM 频段的无线接入方式与蜂窝网络的融合能够帮助运营商充分利用已有资源,提高服务质量,拓展业务,提高竞争力,无疑将得到固网运营商越

来越多的重视^[1]。可以预料,未来采用 ISM 频段技术实现与蜂窝网络融合的应用将会越来越广泛。以上的种种需求促使了 UMA(Unlicensed Mobile Access)的诞生,UMA 即无须付费的无线接入,是由英国电信等一些电信运营商和电信公司起草的一种新的 GSM 接入方式,其引入的主要目的就是为解决以上种种问题。UMA 是一种使用 ISM(Industrial, Scientific, Medical)频段的无线接入技术,其使用 ISM 频段相关技术将移动终端接入 GSM/GPRS 核心网,进而使用各项 GSM/GPRS 服务^[2]。UMA 网络能够与现有 GERAN(GSM EDGE Radio Access Network)共存,互不影响。并且通过两种网络间的信息的交互,还能够实现移动终端在两种网络间的漫游切换。

1 UMA 原理

UMA 是由 BT、Cingular、阿尔卡特、AT&T 无线、西门子、诺基亚以及摩托罗拉等 14 家公司推出的移动与固定网络融合(FMC)的新型网络技术。它通过非授权网络(蓝牙或 WIFI),从传统蜂窝网络获得 GSM 和 GPRS 移动服务的手机可自动切换到 UMA 接入点。手机从而可以无中断地检测到速度最快、最经济的网络;手机客户即可以更灵活的方式获得先进的手机服务。手机离开 UMA 接入点的覆盖范围后,则可无缝切换回蜂窝网络。图 1 为 UMA 网络拓扑结构图。

在新的接入网中,手机通过普通的使用 ISM 频段的

收稿日期:2005-08-17

作者简介: 郭正非(1981—),男,安徽当涂人,硕士研究生,研究方向为蓝牙及嵌入式无线通信;须 德,教授,博士生导师,研究方向为 MIS、数据库、数据库系统及其应用、多媒体技术。

AP(Bluetooth 或 WLAN),再通过宽带 IP 网络接入到 UNC,此后通过 UNC 接入 GSM/GPRS 核心网^[2]。引入 UMA 接入网对 GSM/GPRS 核心网而言,仅相当于增加了一个 BSS。而且 UMA 接入网络可以与 GSM 原有接入网同时使用,并且用户可以在两种接入网之间自由切换。

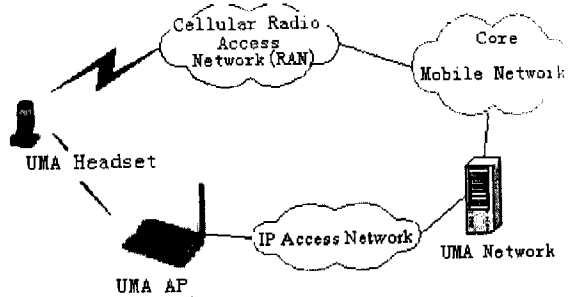


图1 UMA网络拓扑结构图

UMA网络结构与GERAN的结构类似,UMAN (Unlicensed Mobile Access Network)由多个普通的AP(可以使Bluetooth AP或WLAN AP)与多个UMA网络控制器(UNC)组成^[3]。其中一个UNC与AP间通过宽带IP网络连接起来,并且一个UNC可以与多个AP连接,这与BSC(Base Station Controller)与BTS(Base Transceiver Station)之间的连接类似。同样,与BSC与MSC/SGSN(Mobile Switching Center/Serving GPRS Support Node)间的连接类似,UNC同样通过A/Gb接口与MSC/SGSN连接。UMAN结构如图2所示。

UMA接入网络包含以下部分:

1)MS:双模或多模终端。其能够根据用户设定或者网络状况选择GERAN或UMAN以接入GSM/GPRS核心网,并且能够在两种网络间自由漫游切换。其与AP建立IP连接。

2)AP:普通的Bluetooth AP(使用PAN profile的AP)或WLAN AP。其与MS建立IP连接,并将来自MS的信息通过宽带网络传递到UNC上。在UMA模式下其为MS无线链路,并与MS建立IP连接,该连接将用来承载MS与UNC间的信息交互。在UMA中并没有对AP做特殊要求,符合Bluetooth个人局域网应用模型或是802.11 AP均可以使用,这样一方面可以简化AP设计,利用已

有的成熟的AP设计技术;另一方面充分利用已有资源,使用已有的AP。

3)宽带IP网络。用于AP与UNC之间的连接。

4)UNC (UMA Network Controller)。其作用就相当于GSM/GPRS原有接入网中的BSC,负责UMA网络的无线资源管理,以及链路管理^[3]。此外其通过IP网络与MS建立端到端的连接,并通过A/Gb接口与MSC/SGSN交换信息。此外,UNC还包含一个安全网关以保证MS与UNC之间的连接的安全性。

UNC通过A接口或Gb接口与MSC或SGSN连接,保证MS与MSC之间MM层的信息的透明传输(或MS与SGSN之间LLC(Logical Link Control)层的信息的透明传输)^[4]。因而,使用UMA时同样能实现原有GSM网络的所有服务,并且由于UMA使用的频段与原GSM频段不同,因此UMA不会对原有接入网产生影响(不论是频谱分配还是小区规划)。另外,由于UMA通过A/Gb接口与原GSM/GPRS核心网连接,因此UMA的引入对于原GSM/GPRS核心网而言,仅仅相当于增加了一个BSS,不需对GSM/GPRS核心网协议作任何修改。

由上文可知,UMA网络中,UMA特有的网元仅包括MS与UNC。因此,为了让UMAN能够接入已有GSM核心网,UMA中规定UMAN通过目前标准接口与GSM核心网连接,在MS与UNC之间UMA定义了Up接口。

UNC与MS间的接口为Up接口。Up接口中使用IPSec(IPSec: Security Architecture for IP network)技术来保证其传输信息的安全性。此外,由于ISM频段与GSM原有接入网使用的频段的频谱特性有很大区别,UMA中重新定义了UMA-RR和UMA-RLC来进行无线资源管理和链路管理。

1)UMA-RR(Radio Resource)相当于GSM原有网络中的GSM-RR协议,负责进行无线资源管理,为CS信息建立通道,此外其还提供GSM原有接入网络与UNC之间的支持^[4]。

2)UMA-RLC(Radio Link Control)相当于原GPRS-RLC协议。UMA可以保证MM/LLC层信息在MS与MSC/SGSN间透明传输,从而保证新的接入网路与原有接入网络的一致性。

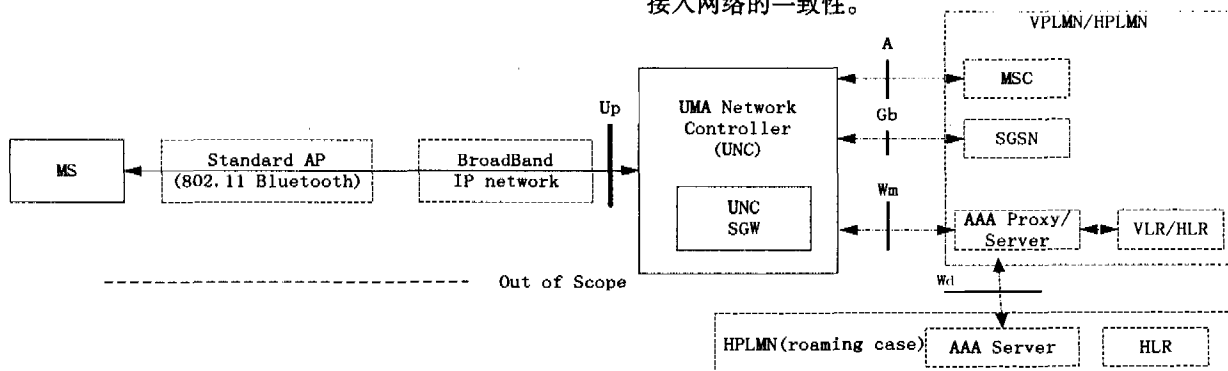


图2 UMAN结构图

2 网络融合

运营商进行网络融合时要重点考虑以下因素:

1)资源共享。在与现有网络融合时,应尽可能大地利用已有资源,使得已有资源得到充分利用,投资利益最大化。

2)不影响原有业务。在与现有蜂窝网络融合时应尽量不影响原蜂窝网络的业务,使得原业务在融合网络中与原有网络中保持一致,这样才能更好地吸引原网络客户使用融合网络^[5]。

3)能够提升用户体验。能够提升原有服务质量或者提供新的特性,只有这样才能吸引用户使用融合网络。

4)能够降低用户通信资费,给用户带来真正的实惠,吸引客户。

目前与蜂窝网络的融合方式主要分为两类:一类采用 ISM 频段技术接入原有蜂窝网络,从而实现原蜂窝网络的业务,通过引进新的接入网改善覆盖,提高服务质量;另一类是使用采用 ISM 频段的无线接入网对原有固话网络进行扩展,使得原固话网络具有移动性,并与蜂窝网络结合起来。前者侧重借用宽带网络来提高 GSM/GPRS 服务的质量,UMA 方式属于前者。

UMA 接入网络可以与 GSM 原有接入网同时使用。两种接入网络同时使用时,如果终端处于蜂窝网覆盖范围,依旧可以通过蜂窝网的接入网使用 GSM/GPRS 业务。当终端进入 UMA 覆盖范围时,可使用 UMA 接入 GSM/GPRS 核心网,使用 GSM/GPRS 业务。当两种网络覆盖重合时用户可以根据预先设定在两种网络中选择一种接入 GSM/GPRS 核心网;且能够在两种网络间切换、漫游。

对于移动运营商而言,将 UMA 网络与现有 GERAN 同时使用,可使得部分用户通过 UMA 网络接入 GSM/GPRS 核心网使用各项 GSM/GPRS 服务,能够缓解原 GERAN 的压力。并且,UMA 容易在室内实施,因而可以用来解决市内覆盖问题。

对于固网运营商而言,UMA 采用的是免费的无须申请的 ISM 频段,因此在没有移动牌照的情况下,可以被固

网运营商采用以介入移动市场,并且架构 UMA 网络成本相对低廉,并且可以充分使用已有资源。

UMA 接入网可以承载 GSM/GPRS 所有服务,以及可以实现 UMA 接入网与原 GSM/GPRS 接入网间的无缝切换,很好地保持了与原有网络的一致性,因此较容易被用户接受。

这样对运营商而言,通过引入 UMA 可以在引入少量网元的情况下,充分利用现有资源,增加 GSM/GPRS 服务覆盖的范围,提高覆盖质量。对于用户而言使用 UMA 可以降低通信费用。

UMA 运用在原 GSM/GPRS 接入网没有覆盖的地区则可以增加 GSM/GPRS 服务覆盖范围。由于 UMA 使用的频段与原 GSM/GPRS 接入网使用的频段不同,因此 UMA 覆盖范围可以与原 GSM/GPRS 接入网已经覆盖范围重合。如果两种覆盖区域重合,则可以提高该区域 GSM/GPRS 服务的覆盖密度,减轻原 GSM/GPRS 接入网的负荷。

3 结束语

未来的网络将是综合性的,在特定的场景使用合适的网络架构才是关键。UMA 作为新的无线接入技术,前景很广,采用 UMA 技术实现固网与蜂窝网络融合的应用将越来越成熟、越来越广泛。

参考文献:

- [1] 马克 J W, Jon W. 无线通信与网络[M]. 郭继昌译. 北京:电子工业出版社, 2004.
- [2] UMA User Perspective (Stage 1) R1.0.0[Z]. UMA Consortium, 2004-09-01.
- [3] UMA Architecture (Stage 2) R1.0.3[Z]. UMA Consortium, 2005-01-28.
- [4] UMA Protocol (Stage 3) R1.0.2[Z]. UMA Consortium, 2004-11-05.
- [5] 米施亚 A R. 蜂窝网络规划与优化基础[M]. 中京邮电通信设计院无线通信研究所译. 北京:机械工业出版社, 2004.

京:机械工业出版社,2000.

- [3] 徐森华, 李 曦, 赵振西, 等. UML 和设计模式在 PACS 中的综合应用[J]. 计算机应用, 2003(S1): 26-28.
- [4] 刘 艺. Delphi 面向对象编程思想[M]. 北京:机械工业出版社, 2003.
- [5] 周小键, 余冬梅, 张聚礼. 基于设计模式的软件体系结构研究[J]. 甘肃工业大学学报, 2003(4): 99-102.
- [6] Show M. Software Architecture[M]. Engle Wood Cliffs: Prentice Hall, 1996.
- [7] Coad P, North D, Mayfield M. Object models: strategies, patterns and applications[M]. Engle Wood Cliffs: Prentice Hall, 1995.
- [8] Johnson R E, Foote B. Designing Reusable Classes[J]. Object - Oriented Programming, 1988(6): 22-35.

(上接第 225 页)

到相似场景时人们可以更加简单方便地套用成功的问题解决方案,即可以作为其它方法的补充,这样一方面可提高复杂系统的设计效率,另一方面设计出的系统易于复用、易于维护,对于具体设计的作用是巨大的^[8]。在 AM-CCS 系统中,使用 UML 技术进行系统整体规划设计;使用设计模式细化具体组件和部件的对象建模方法,取得了较好的效果。

参考文献:

- [1] Norman R J. Object - Oriented System Analysis and Design [M]. Engle Wood Cliffs: Prentice Hall, 1996.
- [2] Gamma E. 设计模式可复用面向对象软件的基础[M]. 北