



移动互联网环境下的 LTE 业务需求及业务网络演进分析

任 华,王 铮,罗 俊,毕家瑜,杨 平

(中国电信股份有限公司上海研究院 上海 200122)

摘 要:随着移动互联网技术的发展,移动互联网业务已经成为当下发展最快、市场潜力最大的领域,移动互联网业务的蓬勃发展与电信运营商移动网络的成熟密不可分。本文基于移动互联网的发展趋势,对 LTE 下的业务需求进行了分析,并探讨了业务网络对现有移动业务的承接方案以及在架构、功能等方面的演进方向。

关键词: LTE;移动互联网;业务;业务网络

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.02.005

Study on LTE Service Requirements and Evolution of Service Network Towards Mobile Internet Network

Ren Hua, Wang Zheng, Luo Jun, Bi Jiayu, Yang Ping

(Shanghai Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Shanghai 200122, China)

Abstract: With the development of mobile internet network technique, mobile internet network service has become the fastest growing and the largest potential field in the market. As is known to all, the vigorous development of mobile internet network service has close connection with the mature of telecom operators' 3G network. According to the development trend of mobile internet services, service requirements of LTE were analyzed and some solutions about undertaking existing services, as well as evolution direction in architecture and function about service network in LTE were given.

Key words: LTE, mobile internet network, service, service network

1 引言

在 LTE 网络环境下发展移动互联网业务,首先需要深刻了解移动互联网的发展趋势,把握未来业务发展的方向;其次,需要深度剖析 LTE 网络技术自身特征,挖掘 LTE 在移动互联网业务下的技术优势。只有将移动互联网的发展趋势与 LTE 网络技术特征相互融合,才能更好地规划 LTE 的业务需求及业务网络的演进路径,使 LTE 的业务满足移动互联网业务的发展需求,使业务网络的发展顺应 LTE 网络的特点及移动互联网发展趋势。

在 LTE 等新一代无线技术的推动下,移动互联网的发展趋势具有明显的技术特征。无线数据速率的大幅提升,

带宽容量的增加,促使移动互联网业务向着高速率传输和低时延的趋势发展,同传统互联网相比,移动互联网下终端用户需求更加多样化和复杂化,这也促使多种业务向融合趋势发展。同时有了高带宽的保证,传统固网的业务也不断向移动业务迁移,并结合移动性的特点,融合综合性业务大量创新并涌现。LTE 的高带宽、低时延特性也是对云计算移动互联网业务的巨大推动,使移动用户可以随时随地享受云计算带来的业务体验。

依据 LTE 移动网络关键技术特点,基于移动互联网技术发展趋势,本文重点分析了 LTE 的业务需求,并从业务网络演进角度出发,介绍了业务网络的架构目标、功能需求等,同时初步探讨了业务网络对移动业务的技术要求,为

LTE 阶段增值业务的重点选择及开展提供了技术参考依据。

2 移动互联网背景下的 LTE 业务需求

2.1 LTE 业务发展趋势

随着 3G 网络的商用,数据业务得到了极大发展,但现有移动网络在承载高带宽业务、低时延业务方面能力不足,同时对业务 QoS 支持能力也不够。根据移动互联网市场特征分析,移动互联网业务对通信网络的需求也正朝着高带宽、低时延等特点前进。LTE 作为 4G 的主流候选标准,天然拥有着高带宽、低时延和低成本等优势,与移动互联网业务的发展趋势相适应,因此势必将成为移动互联网的主要承载方式之一。

移动互联网背景下的 LTE 业务发展趋势具体体现在以下几点。

(1) 高速率传输趋势

随着网络速率的逐步提高,越来越多的高速率业务随之得到了快速发展,例如移动视频电话业务、手机视频直播/点播、手机在线游戏、手机在线音乐等都随着网络速率的不断提高而发展成为新兴的移动互联网业务。

同时用户对高带宽业务的需求不断增加,为保证用户体验,移动互联网也要求向着更高速率的方向演进。4G 网络采用了更高阶的调制方式(64QAM)和多天线等技术,网络速率大幅提升, LTE 最高传输速率可以达到 300 Mbit/s,必将成为满足移动互联网业务高速率传输的重要保障。

(2) 低时延趋势

随着移动互联网业务的不断丰富,在线游戏、即时通信、实时点播和直播、结合位置服务的电子商务等对数据传输时延有较高要求的业务也不断推陈出新,这就要求无线网络能提供良好的低时延性能,以保证用户体验的质量。

LTE 网络采用了扁平化的网络架构,降低了系统的时延;同时 LTE 采用了较小的子帧(1 ms),对数据业务低时延性能的支持进一步加强,因此 LTE 网络很好地增强了对实时性业务的支持能力。

(3) 业务融合趋势

在移动互联网快速发展的今天,移动网络速率的增大、时延的降低、移动性的提升、定位能力的增强,使得移动互联网业务的大融合趋势逐渐明显。当下,LBS、IM、SNS 和视频分享等业务不断融合,各种业务已经不是单一提供某种类型的业务,而是各种业务能力的组合,这种趋势对网络能力的要求也越来越高,促进了移动互联网业务的融合。

(4) 固网业务向移动业务迁移趋势

随着移动网络覆盖的不断扩大,稳定性的不断提高,网络速度的不断提升,越来越多的传统互联网业务正逐渐被移植到移动互联网环境中。经过近几年的发展,传统的互联网业务在移植到移动互联网环境后得到了更进一步的发展。

在移动互联网环境下,用户可以随时随地使用各种移动终端接入移动互联网,提高了用户黏性。同时,移动互联网业务能更好地结合位置信息创新出更丰富的商业模式和业务形式。从目前传统互联网业务与新兴移动互联网业务的对比不难发现,凡是传统互联网环境中能实现的业务基本都能在移动互联网环境中实现,而且部分业务结合了移动网络的能力(如位置能力、便捷性等),功能更强大,体验效果更好。同时,随着移动技术的不断升级,网络的带宽承载力和网络传输速度不断得到提升,给移动互联网承载越来越多的业务和各种大流量、高速率业务提供了充分保障,移动网络承载传统互联网业务的能力也不断提升。目前,很多具有显著移动互联网特征的新型业务被开发出来,如移动 IM、移动视频电话、移动视频点播/直播等,因此固网业务向移动业务的迁移也是移动互联网发展的必然趋势。

(5) “云化”趋势

移动云成为移动互联网发展趋势是移动互联网发展的必然结果,移动云可以不再依赖于某特定的终端来访问和处理数据,只要接入移动互联网,无论何时何地都能同步和共享所有数据资源。同时,移动云也免去了用户的维护烦恼,用户所有的数据存储和程序运行都在云端进行,用户只要使用即可。

随着移动网络带宽和传输时延能力的提升,网络对云业务的提升和促进效果越来越明显,这注定移动云服务的业务领域和深度将随着移动互联网的不断发展而进一步得到拓展。

综上,LTE 网络架构可以其高带宽、高速率、低时延等特点很好地承接移动互联网的发展转型,将成为移动互联网高速发展时代的必然选择。

2.2 LTE 业务分类及需求

移动网络引入 LTE 之后,业务主要包括以下几类:

- 移动承接业务,如话音、短信、彩信、WAP 等业务;
- 与 LTE 网络架构相关的业务,如 LTE LCS、EMBMS 等;
- 有高带宽、低时延等 QoS 要求的特色业务,这些业务在 3G 阶段可能存在,但在 LTE 阶段对用户的业务体验有着明显提升,如视频、流媒体、VoIP 等;



- 有 LTE 优化需求的业务,如小流量常在线业务、M2M 业务等。

针对以上业务分类,可以从以下 4 个方面考虑业务发展需求。

(1) 业务支撑需求

从业务功能需求的角度考虑,语音、短信、彩信及现网数据域业务的需求依然存在。随着移动互联网的发展以及多媒体业务的融合,新型业务也不断出现,包括高清视频、视频通话、社交、在线游戏、M2M 等业务。

(2) 业务质量提升需求

随着移动网络的演进,数据业务对带宽、时延等方面的需求有了进一步提升,如更高的带宽以提升下载、浏览、流媒体等业务体验,更低的时延以保证在线游戏等实时性业务等。

(3) 业务互通需求

由于下一代网络在部署上多采取的是网络逐步覆盖的原则,业务不仅在现有网络和下一代网络中需要得到很好的支撑,同时在多网络间的业务互操作需求方面也非常重要。

(4) 适应现有业务架构的需求

对现有业务进行有效承载是 LTE 网络首要目标之一。在引入 LTE 业务并进行网络部署时,应尽量考虑对现有网络架构的影响。

3 LTE 下业务网络对现有主要业务的承载

随着 LTE 网络的发展和部署,如何利用 LTE 网络进行业务开展和部署,是具有重要意义的工作。从全球运营商的业务部署策略来看,LTE 需要对 3G 业务开展进行良好的继承,为用户的业务体验提供良好的延续性。同时考虑到 LTE 网络引入阶段性,由于 LTE 网络覆盖不完善,业务网络必须支持业务跨网络使用的连续性及用户跨网络使用业务的互操作性。

3.1 语音业务

LTE 首先应考虑语音业务等基础性业务的技术方案。由于 LTE 只有数据域,没有电路域。因此围绕 LTE 语音出现了许多种观点、技术和演进路线,目前有以下 4 种方案成为商用的可能性选择:SVLTE (simultaneous voice and data LTE,双模双待)方案、电路域回落(CS fallback,CSFB)方案、VoLTE 以及 SRVCC(single radio voice call continuity,双模单待无线语音呼叫连续性)方案,对 SVLTE 和 CSFB 方案而

言,语音承载在原有网络电路域上,即通过现网语音业务的网元实现,没有与现网语音互通方面的要求。对 VoLTE 方案而言,其语音承载在 IMS 的 VoIP 域,语音由 MMTel AS 服务器实现,其与现网语音业务的互通由 IMS 域 BGCF、MGCF (控制面)和 MGW (媒体面)等网元进行实现。对 SRVCC 方案而言,其在 LTE 区域的 VoIP 语音和现网语音的互通由 IMS 域实现;而在 3G 覆盖区是通过现网进行语音提供,因此无与 3G 语音互通的需求。在没有 LTE 覆盖的区域,涉及和 3G 语音的连续性要求由 SRVCC 方案保证。

3.2 短信业务

LTE 短信业务承载方案根据承载网络、LTE 部署策略、终端情况以及 IMS 部署情况的不同而不同。LTE 短信业务承接标准包括 SVLTE、S102、IMS IP SMS 3 种方案,因此在 LTE 网络的不同建设阶段可以依据终端和网络建设情况分别使用不同的方案承接短信业务,或者采用一种或几种方案同时承接短信业务。

SVLTE 方案承接短信业务:此方案终端为双模终端,当用户使用短信业务时终端直接在原有 CDMA 网络接入,因此短消息业务能力引擎与原 CDMA 网络保持一致。

S102 方案承接短信业务:此方案要求用户使用短信业务时终端在 LTE 接入,LTE 承载网络的 MME 与 CS-IWS 设备之间通过 S102 接口传输 RRC 信息和 S1 隧道消息,完成短信的捎带,短信业务的实现仍然由原 CDMA 网短信能力引擎实现,因此短消息业务能力引擎与原 CDMA 网络保持一致。

IMS IP SMS 方案承接短信业务:短信业务承载在 LTE 网络的 IMS 域,短信业务由 IP-SM-GW AS 服务器实现,由 IMS 域实现其与现网短信业务的互通。IP-SM-GW 负责对 IMS 域 IP 消息进行处理、MAP↔SIP 转换以及消息转发等功能,同时 IS-SM-GW 与 SMSC 一起完成 IMP IP SMS 与 CS 域 SMS 的互通。

SVLTE 方案提供短信业务目前已有运营商商用,其他方案目前主流厂商未见相关产品设备的信息。目前基于 SVLTE 的短信方案较为成熟,无需对网络进行改造,已有运营商进行实施;S102 方案对网络有一定改造要求,目前了解的情况是没有商用;而 IMS IP SMS 方案对 IMS 的部署有要求,且对网络有改造要求,目前方案还不是很成熟,还没有商用案例。

3.3 WAP 业务

在 LTE 网络架构下,WAP/Web 网关处在 PGW (相当

于 PDSN) 之后与 PGW/AAA 互通, WAP 网关网元接口基本无变化, WAP 网关无需改造, 同时 LTE 下的 WAP 网关的业务处理流程与原 3G 网络下保持一致, WAP 业务在 3G 和 LTE 网络之间的无缝切换由无线及核心网络设备提供保障。LTE 网络 WAP 业务引擎与承载网连接如图 1 所示。

LTE 网络支持 home routed access 和 local breakout access 两种路由方案, 即用户漫游时是否由拜访网络的 SGW 接入归属网络的 PGW, 即是在承载层将数据路由回归属网络还是通过拜访网络的 PGW 直接接入业务控制层。用户在拜访地使用 WAP 业务时, 由 LTE 承载网络漫游策略、用户承载网络签约策略及业务签约策略决定是否由漫游地或归属地 PGW 服务, 继而决定是否由归属地 WAP 网关接入。用户的各种签约信息在归属地, 归属地 WAP 网关接入方式便于针对用户进行端到端、个性化的控制, 从而提高用户业务质量的使用体验。

3.4 定位业务

LTE 定位技术分为控制面和用户面两种方案。控制面定位消息通过网络的控制信令进行传输, 定位方案与 3GPP 定义的 2G/3G 定位方案保持一致。用户面定位遵循 OMA (open mobile alliance) 的 SUPL (secure user plane location) 方案, 定位消息基于 IP 通过网络的数据网关 (PDSN/PGW) 进行传输。

(1) LTE 控制面定位的网络架构

3GPP 组织的定位方案采用的是控制面定位, 包括 LCS 客户端 (location service client, 定位业务客户端)、GMLC (gateway mobile location centre, 网关移动定位中心)

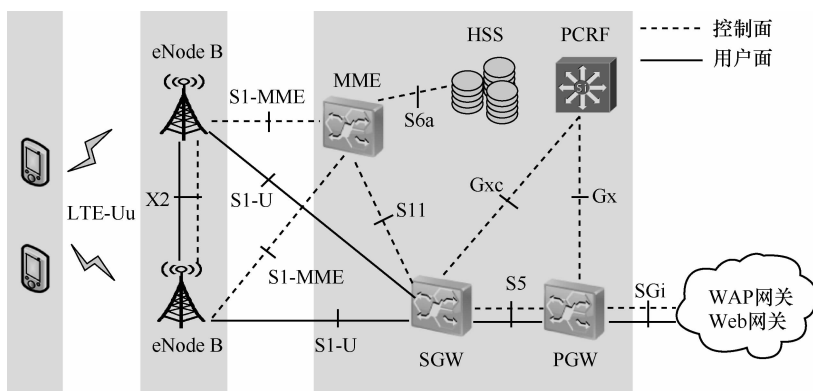


图 1 LTE 网络 WAP 业务引擎与承载网连接

和 E-SLMC (evolved serving mobile location centre, 演进的服务移动定位中心) 等网元, 网络架构如图 2 所示。其中 GMLC 的主要功能是定位业务接入和管理的实体, 网络通过 GMLC 向外部的 LCS 客户端提供定位业务的接入, 并负责向 LCS 客户端返回位置结果, 同时进行用户与 LCS 客户端管理及用户隐私管理。E-SMLC 主要负责定位操作所需资源协调调度并完成位置计算功能。GMLC 和 E-SMLC 配合完成控制面定位流程。

3GPP 控制面定位算法支持 A-GNSS (网络辅助卫星导航定位系统)、DL-OTDOA (下行观测到达时间差) 和 E-Cell ID (增强的小区 ID 算法)。其中卫星可以是 GPS 信号, 也可以是 Galileo 等卫星信号。

(2) LTE 用户面定位的网络架构

OMA 标准从用户面定义了用户面定位 SUPL 方案, 包括 SLP (SUPL location platform)、网络实体 SLC (SUPL location center) 和 SPC (SUPL positioning center), 网络架构如图 3 所示。其中, SLC 的主要功能是定位操作处理流程的控制管理中心和位置信息的控制管理中心, 对外实现定

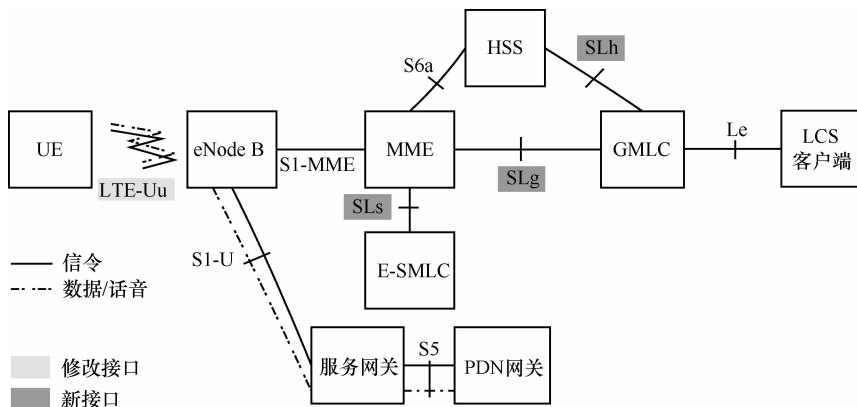


图 2 LTE 控制面定位的网络架构

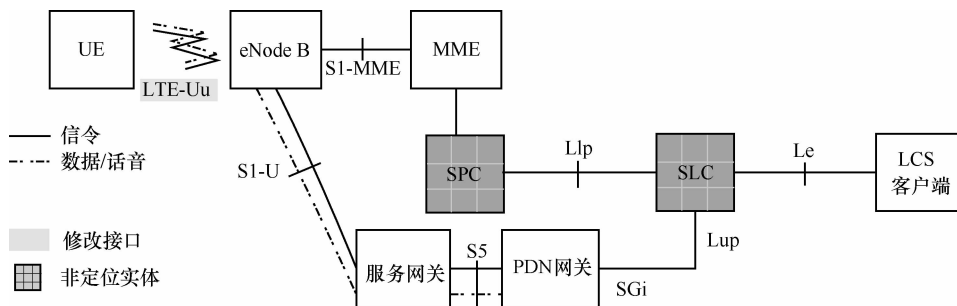


图3 OMA SUPL 用户面定位架构

位网关的功能;SPC的主要功能是完成定位计算,当收到SLC的位置请求时,SPC与MS完成定位计算操作,并将最后的计算结果报告给SLC。

OMA SUPL用户面定位支持终端辅助的A-GPS定位、支持基于终端的A-GPS定位、支持终端辅助的基于A-GANSS(GPS以外的卫星)定位、支持基于终端的A-GANSS定位、支持AFLT(advanced forward link trilateration)及OTDOA等定位方式。

LTE控制面定位方案的优势是定位消息交互通过网络的信令交互完成,定位可靠,定位速度快,便于获取基站相关信息。不足之处是与定位方案、网络架构相关,对网元、接口、协议改造要求较高。目前主要是由3GPP标准组织制定并在R9版本中提出。

LTE用户面定位方案的优势是定位消息交互通过网络的数据域完成,定位与承载网络无关,对网元、接口、协议等改造要求不大。不足之处是定位速度没有控制面快,且获取基站相关信息没有控制面定位方便。目前主要是由OMA标准组织制定的SUPL方案,但因为制定时间较晚,目前还在完善中。

基于以上分析,各运营商在引入LTE定位方案时可以依据标准制定进展情况、厂商设备成熟度、设备改造影响及市场需求引入控制面定位方案或用户面定位方案。

3.5 通用数据业务

分组数据业务是由分组域提供数据的基本承载,继而连接到外部IP网络,由第三方数据应用平台为用户提供的服务,典型的如通过上网卡或者手机浏览器浏览网页、各种互联网应用平台服务等。通用数据业务是指通过承载网直接连到业务服务器或Internet获取服务,其中业务服务器可以为电信运营商的自营服务平台或第三方服务平台。

LTE中通用数据业务(上网卡类、下载类、浏览类、IM类、社交类、流媒体类等),通过承载PGW由SGi接口直接连接

到数据业务服务器或Internet,即可实现业务服务,因此通用数据业务在LTE中承接对业务网络架构无改造需求。LTE网络通用数据业务与承载网连接如图4所示。

4 移动互联网下基于LTE的业务网络演进

运营商的业务网络主要参照了3GPP OSA架构体系和SDP体系,构建了相对统一、开放的网络环境,实现了业务的统一管理、统一接入、统一鉴权、统一计费等功能,同时业务网络架构强调了业务的分层,即业务网络和承载网络实现了分离。

现网已经开展了语音、短信、彩信、WAP、定位、下载、邮件、视频、游戏等业务。针对LTE网络技术的演进,业务网络需持续增强现有网络的主流业务并结合LTE网络特点重点发展高带宽及低时延业务,同时需紧密贴合移动互联网业务针对业务网络的各种需求,不断优化业务网络结构、增强业务网络功能以提升业务网络对新型承载、新型业务的支撑能力。具体来说业务网络架构及功能可以从以下几个方面来演进。

(1)服务网关

现有运营商服务网关已经实现面向第三方应用或互联网应用开放移动网络能力和业务生成环境等功能,使得应用可以方便地调用、组合运营商的网络能力。引入LTE之后,服务网关将基于LTE新的能力增加开放能力(如LTE定位),同时需承载更多的服务功能,促进运营商信息数据的安全开放。

(2)核心资源或能力

承载网LTE的引入带来了新的能力(如LTE定位、EMBMS等),因此在业务网络层需要增加新的能力引擎以发展LTE特色业务。

(3)数据服务平台

移动互联网业务技术的发展使得数据业务的发展突

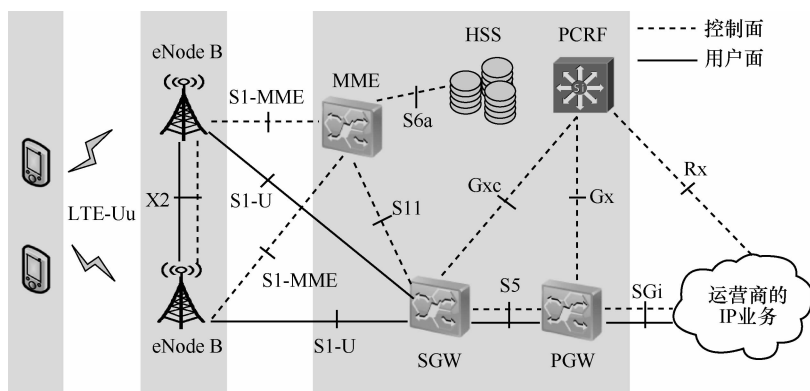


图4 LTE网络通用数据业务与承载网连接

飞猛进,而LTE的引入将逐步弱化业务使用中接入服务的差别,即人们以不同网络(固网、移动网等)接入的服务逐步趋向统一,同时将加速数据业务的急剧发展。因此通过增加数据服务能力,即汇聚、存储、分析业务网络中存在的多维海量数据、加强信息关联、深度挖掘和信息对外开放可以支撑运营商的网络流量经营、业务精确营销、企业经营决策、融合业务创新等重要功能。

(4) 管理服务平台

管理服务平台主要包括业务管理、计费管理以及为用户、SP相关的运营服务功能。从网络传输速率考虑,引入LTE后,网速相比3G高出10倍左右;从网络质量考虑,LTE业务时延更低;从用户体验来看,语音、短信、彩信业务的变化不大,渐渐演变为用户的基本业务;从互联网发展趋势来看,融合类、创新型数据业务不断涌现;首先需要管理服务平台简化业务管理手段,提高融合业务、创新型业务管理的效率,其次基于LTE的业务计费功能逐渐弱化语音、短信、彩信等业务的单一计费要求,增强其在捆绑套餐中的基础服务功能属性,提升适应互联网业务要求的基于流量套餐、组合业务的灵活计费能力,丰富用户的支付手段。最后增强管理平台的服务属性功能,为业务的端到端运营提供精细化的服务支撑能力。

(5) 引入控制层PCC架构

LTE引入了控制层PCC架构,互联网应用层中的业务也会存在QoS调控需求,不同的SP针对不同客户可以实施不同的计费和资源配置,因此业务网络也将基于PCC的QoS调控需求补充新的功能要求,增加新的接口。基于LTE的业务网络演进架构如图5所示。

综上,由于业务网络和承载网络相对独立,即承载网与业务网互相分离,因此在承载网络引入LTE之后,业务

网络总体结构可以基本保持不变,同时随着互联网业务的发展,业务网络需围绕核心资源不断推进能力开放环境,完善面向移动互联网开发者合作管理服务平台,充分利用LTE的承载特色,形成满足多种商业模式,支持多业务融合管理的灵活服务支撑体系。

5 结束语

本文针对LTE的技术特点从移动互联网业务的视角分析了LTE的业务发展趋势和业务需求,并结合现网业务的实现情况提出了LTE下业务网络对现有主要业务的承接方案,同时指出了业务网络架构及功能演进方向,为运营商LTE网络的建设提供了技术参考依据。运营商可依据LTE标准发展情况、LTE网络特点、LTE部署范围、现有业务的实际发展情况,充分考虑用户的实际业务需求,结合移动互联网业务的发展趋势来制定LTE下的业务网络演进方案。

参考文献

- 1 3GPP TS 23.204. Technical Specification Group Services and System Aspects; Support of Short Message Service (SMS) over Generic 3GPP Internet Protocol (IP) Access, 2010
- 2 3GPP TS 23.228. Technical Specification Group Services and System Aspects; IP Multimedia Subsystem (IMS), 2010
- 3 3GPP TS 24.247. Technical Specification Group Services and System Aspects; Messaging Service Using the IP Multimedia (IM) Core Network (CN) Subsystem; Stage 3, 2010
- 4 3GPP TS 22.101. Technical Specification Group Services and System Aspects; Service Aspects; Service Principles, 2010
- 5 3GPP TS 23.040. Technical Specification Group Services and System Aspects; Technical Realization of the Short Message Service (SMS) Point to Point (PP), 2009
- 6 3GPP TS 23.271-960 V9.6.0. Functional Stage 2 Description of Location Services (LCS), 2011

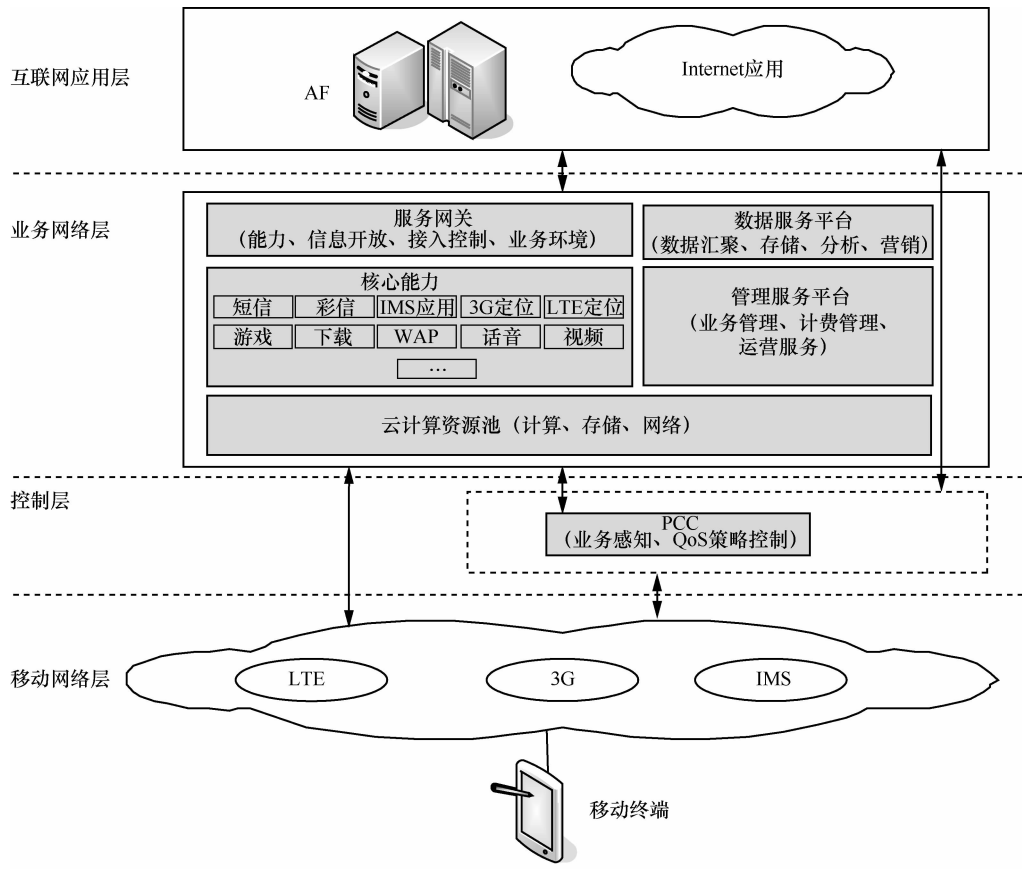
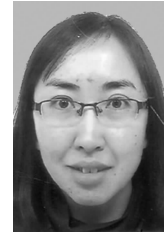


图 5 基于 LTE 的业务网络演进架构

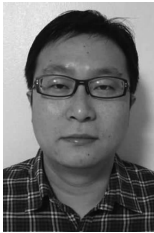
- 7 3GPP TS 23.203 V9.10.0. Policy and Charging Control Architecture, 2011
- 8 3GPP TS 29.214. Policy and Charging Control over Rx Reference Point, 2012
- 9 3GPP TS 29.199. Application-Driven Quality of Service (QoS), 2008

[作者简介]



任华,女,硕士,中国电信股份有限公司上海研究院工程师,主要研究方向为业务网络、LTE 及移动互联网。

王铮,男,学士,中国电信股份有限公司上海研究院工程师,主要研究方向为业务网络、管理平台的构建和发展演进。



罗俊,男,博士,中国电信股份有限公司上海研究院工程师,主要研究方向为 LTE 无线网络技术。

毕家瑜,女,硕士,中国电信股份有限公司上海研究院工程师,主要研究方向为移动互联网和业务网络。

杨平,男,学士,中国电信股份有限公司上海研究院工程师,主要研究方向为业务网络技术。

(收稿日期:2013-01-18)