



4G 时代移动互联网的发展趋势

卢 卫, 陆希玉

(中国互联网协会 北京 100009)

摘 要: 移动互联网的发展带动了 4G 移动宽带的加速发展, 其快速发展对整个信息产业其他领域的影响很大。结合我国 4G 技术特点与移动互联网现状, 从技术、业务、产业、社会文化、安全 5 个角度, 对我国移动互联网的未来发展趋势进行分析预测。

关键词: 移动互联网; 4G; 发展趋势

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2014.05.008

Mobile Internet Trends in 4G Era

Lu Wei, Lu Xiyu

(Internet Society of China, Beijing 100009, China)

Abstract: The development of mobile internet has promoted the rapid development of fourth-generation mobile communication. The rapid development makes a great influence on the whole information industry in other areas. An introduction of the mobile internet trends was given on several aspects such as technology, business, industry, social culture and security.

Key words: mobile internet, 4G, development trend

1 引言

移动互联网泛指以移动通信网络作为接入网络的互联网应用、业务及服务, 是移动通信技术和互联网技术融合演进的结果^[1]。移动互联网能够促进社会资源的优化, 改变传统企业的商业模式, 极大地促进社会经济发展, 因而受到世界各国的重视^[2,3]。就我国的信息产业而言, 随着以 4G 商用为标志的移动通信网络的不断升级, 我国移动互联网在相当长的一段时间内都将是发展最快、竞争最激烈、创新最活跃的领域^[2]。结合我国 4G 技术特点与移动互联网现状, 从技术、业务、产业、社会文化、安全 5 个角度, 对我国移动互联网的未来发展趋势进行分析预测。

2 4G 技术特点及其影响

4G 的称谓源于人们对移动通信技术的代际划分。4G

技术的一个突出特点是网络传输速度明显提升, 重要的国际标准有 LTE、LTE-Advanced、WiMAX 等。4G 网络通过改进无线通信处理算法获得频谱利用效率的提高, 其关键技术包括 OFDM、MIMO、网络软切换、软件无线电、IPv6 等^[4]。

与 3G 网络相比, 4G 网络速率的提升对市场参与者产生了多方面的影响。从产业角度而言, 4G 网络意味着更多企业的参与, 更多技术、行业、应用的融合, 乃至新的产业的产生。运营商是 4G 网络的运维主体, 4G 网络除与现有网络兼容外, 还能够提供更高的数据吞吐量、更低建设和运维成本、更强的鉴权和安全能力、更灵活的服务和部署能力。此外, 4G 网络与日常生活的结合将给用户带来更多便利, 满足用户日益丰富的信息消费需求^[1,5,6]。

3 移动互联网发展趋势

以下从技术、业务、产业、社会文化、安全 5 个方面, 分



析我国移动互联网的发展趋势。

3.1 技术

网络 IP 化、业务平台化是移动通信网络的发展趋势。如何在不同环境下快速部署业务,主导应用平台,并最终完成向多业务运营商的蜕变,是未来一段时间内 4G 网络运营商面临的首要挑战^[1,4,6]。

(1) 网络:部署多样化、接入多元化、管控复杂化

网络发展的一个明显趋势是泛在化,以满足人们随时随地接入互联网的需求。泛在网络所在的不同环境对无线通信系统性能有不同的影响,为了获得性能与效率的平衡,现有 4G 网络支持多种形式的网络部署,如宏蜂窝、微蜂窝、微微蜂窝,同时也包括传统宏基站等多种站型。目前,小微型基站正向“一体化”与“多模化”方向发展,集成融合 LTE 与 Wi-Fi 的功能,以实现多模公共接入的小蜂窝产品^[7,8]。

受频谱资源和无线通信技术体制的限制,现实中的移动网络往往涵盖多种技术,是一个异构的复杂网络。在未来的网络中,移动异构网络将是传统意义上的移动宽带技术和 Wi-Fi 技术、FDD/TDD 双工模式融合的网络,这些网络之间要能够互联互通,以保证用户体验的一致性。就 4G 网络而言,要保证底层宏蜂窝网络的完善与稳定,必须实现多样化、多频段、双工方式的移动异构网络的规划。对网络运营商来说,如何进行网络的部署、优化和维护具有很大的挑战。

(2) 终端:互联多模化、计算多核化、传感控制化、形态多样化

受网络融合趋势的影响,移动终端支持多种移动通信网络与固定无线网络接入的趋势明显。从市场角度看,支持多种移动网络的多模终端能够满足用户全球漫游的需求,并且可以应用于多个网络,具有广阔的市场空间;从企业角度看,通信芯片多模化能够促进芯片组的平台化,有效降低研发费用,因而受到业界主流厂商的重视。

随着个人应用的发展,智能手机与平板电脑等便携式消费产品越来越常见,人们对其计算能力的需求也越来越高。但另一方面,4G 网络带来的高传输速率、低时延与灵活性,使得更小范围的个人无线网络(如无线个域网、无线体域网等)逐渐涌现,这些网络要求移动互联网具有一定的数据处理能力,通过多核计算提供与业务相匹配的计算能力。随着计算业务的不断复杂化、多样化,未来将出现更多的异构多核架构,为上层的灵活应用提供硬件支持。

终端受基于 IP 技术互联网开放性的影响,已经向上层应用开放通信和计算功能,未来将进一步开放其控制功能。控制的一个前提是感知,现有智能手机集成了多种传感器(如运动传感器、摄像头等),已经成为一个个人数据和环境数据采集器。智能手机计算能力的提高与网络数据传输能力的提升,打破了网络信息传递性能对控制的限制。云计算架构和大数据分析技术的兴起,为控制算法的有效性、顽健性、稳健性提供了基础。这些因素的汇聚使得基于移动互联网的传感控制应用成为可能,最终以移动终端的传感和控制应用形式展现,如通过手机远程控制家用空调等设备、医疗中远程监测个体生理信息等。

受移动互联网用户个性化的影响,移动终端的形态和功能越来越多样化。移动互联网数据应用的出现极大地拓展了人们的需求,产生了网络化的生活与社交模式,催生了 OTT 与 O2O(on-line to off-line)等多种业务模式。这些业务采用的应用程序是针对一定场景假设进行的算法设计,具有一定的局限性。应用程序获取的用户状态与环境信息成为影响算法性能的关键,进而影响用户体验。以谷歌眼镜、Jawbone UP 为代表的可穿戴设备是这种趋势的一个开端。

(3) 软件:架构 Web 化、应用平台化

回顾桌面电脑产业的发展可以看到,随着桌面电脑硬件性价比的增长,桌面电脑应用软件除满足特定市场需求外,关注目标的重点从早期的代码量、运行效率转向运行稳定性、一致性等。与此类似,随着终端性能的提高,移动互联网领域也出现了类似的架构变化,即由专门的应用程序向基于 Web 的通用性、跨平台架构转变,出现了 Web 与专用应用之间的竞争。

基于 Web 的终端平台更加强调 Web 技术在整个架构中的主导性以及开发者的的重要性,从而有可能成为未来移动互联网应用的重要表现形式。4G 的高带宽特性使得大量实时数据传输与交互成为可能,与云计算技术的紧密结合将加速这种演进趋势,不断推进网络浏览 Web 化与轻应用的发展。而 Web 的标准化程度则成为影响其市场推广的关键因素。

应用在一些对效率或性能优先的领域中占据主导地位,而一般应用更多地是一种聚合多种细分上层应用的平台,为上层业务提供更高效的资源服务,鉴于此,下层的操作系统与应用服务耦合将加剧。

3.2 业务

移动互联网的业务范围涵盖用户信息消费的多个方

面,并逐渐渗透到日常生活和经济活动中。用户需求的内容非常丰富且不断发展,扩大了移动互联网的业务范围和业务规模,也改变了业务结构。移动互联网的业务能力受到无线网络性能的限制,无线网络尤其是移动通信网络的传输性能对其服务水平有直接的影响。

(1)业务特征的“综合化、平台化”

目前的技术发展水平导致智能终端的种类单一,以智能手机或平板电脑为主体,其他的终端形式没有构成较大的用户规模,暂时无法形成较大的市场。以这种单一的终端满足用户的多种需求,客观上会促进不同业务之间的耦合,使得业务具有“综合化”的特征。

用户习惯从自己常用的应用开始并延伸到其他新的业务,形成所谓的“移动互联网入口”。这些常用应用对用户具有锁定效应,往往成为一种综合性的业务平台。另一方面,互联网业务天然具有双边性,适合作为中介性平台。企业之间为了争夺用户规模,也在进行多种层次的竞争与合作,而构建基于某一应用的平台并围绕该平台进行拓展,成为该领域企业一种常见的跨界竞争战略。

(2)业务规模与能力的“精细化”

用户需求的个性化导致业务能力的精细化要求不断提高。未来的移动互联网业务拥有强大的信息分析能力、动态的网络服务提供能力等,这种能力还将延伸到其他社会领域。

业务平台与终端技术要求具有高度匹配性,基于 Web 架构的互联网应用平台的跨平台作用凸显,将成为未来的发展趋势。应用商店模式目前占据主导地位,但未来将逐渐下沉,与操作系统的耦合更加紧密。

(3)业务渠道的“虚拟化”

由于电子商务的兴起,传统商场实体门店的生意愈发清冷。移动互联网加剧了传统中介行业向虚拟世界的转变,促进了线上线下活动。未来这种网络化趋势将更明显,网络正在逐渐取代传统中介的作用,以给买卖双方搭建更好的平台。

(4)业务结构的变化

4G 网络对数据业务的有效支持是移动互联网持续增长的前提,进而可以影响到业务结构的变化。从目前情况看,移动视频、游戏等业务将快速发展。未来,随着 4G 网络覆盖的不断完善和资费的不断下调,用户可以随时随地进行高清视频的观看和上传,真正进入高清音视频通信时代;移动游戏业务是整个移动互联网产业营收的重要来

源。对于玩家和游戏开发商而言,4G 网络将会带来一个全新的游戏盛宴。其他受益于 4G 网络的个人应用还包括在线音乐、3D 实景导航、网络存储等。

3.3 产业

随着移动互联网用户规模的大幅增长,以智能手机、平板电脑为主的移动智能终端正在规模上超过传统桌面电脑,并且这类新型移动终端的计算能力也在快速追赶桌面电脑。智能终端的核心产业——移动芯片需求在 2013 年首次超过 PC 芯片,逐渐成为产业的引领者^[9,10]。

随着 4G 网络商用进程的加速,2G、3G、LTE、Wi-Fi 等多网络共存的情况将长期存在,通信的基带芯片支持多频多模成为基本要求。终端的高集成度要求在射频芯片及射频前端整合方面也要进行优化设计。从应用处理芯片角度而言,多核复用架构成为设计的重点,如通过提升多核复用程度、提升单核能力、采用异构多核架构等方式提升芯片能力。移动芯片的功能变化需要上层软件(如操作系统、应用程序等)的同步支持,这给芯片设计增加了难度,但也促进了芯片设计的开放性。在软件方面,以操作系统为核心的垂直一体化整合的产业发展模式逐渐形成,移动应用软件的生态系统基本稳定。移动软件与应用争夺 4G 时代软件行业支配权的竞争将更加激烈。

受我国 4G 技术商用进程的影响,未来将会同时存在 LTE-TDD 和 LTE-FDD 两种网络制式的运营商。在 4G 网络规模化商用后,网络容量需求将成为主要矛盾,迫切需要实施 TDD/FDD 双模融合组网。在国际上,LTE-TDD 与 LTE-FDD 的融合发展已经成为全球移动通信发展的重要方向^[4,11]。

此外,随着 4G 网络的建成和普及,移动互联网的应用将会从个人向企业扩散,应用的载体也将从单一智能手机向多样化的智能终端(如车载设备、可穿戴设备等)领域延伸。同时,传统行业将和移动互联网更紧密地结合,以产生更多新兴的应用,创造出新兴的产业链。

3.4 社会文化

移动互联网对人类社会的影响深远,并真正促进了网络化社会的形成。单个用户的“个性化”需求汇聚起来,构成具有“群体化”特征的新世界。这些群体具有鲜明的特征,将会拉动技术和应用的不断发展。移动互联网能够通过网络平台,高效地满足人们在不同时间、地点产生的“碎片化”需求,而这些需求往往是传统行业无法满足甚至从来没有过的新型小众需求^[12,13]。



随着 4G 网络商用,移动互联网对文化产业及其消费形态、消费渠道等各个层面正在产生越来越广泛的影响。而互联网与文化产业的碰撞与融合也逐步形成了一个全新的包括网络阅读、网络游戏、网络动漫等在内的产业生态。

3.5 安全

移动互联网的安全问题关系到每一个使用者,对移动互联网的业务发展具有非常重要的意义。

移动智能终端数量众多,硬件和软件应用丰富,保存着大量用户的个人信息,是安全防范的难点和重点。在 4G 网络时代,移动通信网络的传输速度更快,对特定安全事件的监控和反应时间更短。很多移动互联网开放应用平台由境外公司提供,这也给普通用户的个人隐私数据保护提出新的挑战。此外,移动互联网发展使得 4G 网络融合了互联网开放性和扁平化的网络架构,这也带来了新的安全威胁。针对 4G 网络单元的网络攻击事件后果严重,甚至会影响我国通信安全,必须加以重视^[14]。

4 结束语

移动互联网将互联网带入了新的产业周期,根本性颠覆了移动通信产业原来封闭的业务和发展模式,推动了移动终端产业的跨越式发展。经过一段时间的高速发展,移动互联网形成了以智能终端平台为核心、以无线高速宽带接入为基础、以应用商店为载体、产业纵向深度整合的生态系统结构。我国创新企业可从移动互联网业务着手,充分利用 4G 网络通道,构建移动互联网生态系统。

参考文献

- 1 郑风,杨旭,胡一闻等.移动互联网技术架构及其发展.北京:人民邮电出版社,2013
- 2 曹淑敏.移动互联网的发展现状和趋势. http://labs.chinamobile.com/imic_2013, 2013
- 3 周宏仁,徐愈.中国信息化形势分析与预测:2013.北京:社会科学文献出版社,2013
- 4 王映民,孙韶辉.TD-LTE 技术原理与系统设计.北京:人民邮

电出版社,2010

- 5 郭贺铨.移动互联网引发产业变革. http://labs.chinamobile.com/imic_2013, 2013
- 6 中国互联网协会,中国互联网络信息中心.中国互联网发展报告 2013.北京:电子工业出版社,2013
- 7 李安民.从电信运营商角度审视移动互联网的本质,趋势和对策.电信科学,2011,27(1):7~10
- 8 屠要峰,黄震江.中兴通讯移动互联网业务平台及应用实践.通讯世界,2013(1):70~72
- 9 手机中国联盟.TD-LTE 芯片纵览. <http://weibo.com/mobileall>, 2013
- 10 张志成.移动级处理芯片岁末盘点. <http://tieba.baidu.com/p/2780593249>, 2013
- 11 爱立信(中国)通信有限公司.大数据时代的挑战和 LTE 部署策略. LTE 简报,2012(11):5~7
- 12 凯文·凯利.失控——全人类的最终命运和结局.北京:新星出版社,2010
- 13 刘德寰,刘向清,崔凯等.手机“族群论”:十大族群背后的移动新世界.北京:机械工业出版社,2012
- 14 黄海峰.新技术应用带来网络安全新隐患.通信世界,2013(26)

[作者简介]



卢卫,男,中国互联网协会秘书长、高级工程师,历任江西省邮电管理局高级工程师、江西省新余市邮电局副局长、江西省通信管理局副局长,先后从事通信行业计算机软件开发、通信工程建设、电信业务技术管理、通信行业监管、互联网网络与信息安全和行业协会管理工作,具有丰富的管理经验和电信行业从业经验。



陆希玉,男,现就职于中国互联网协会研究部,主要负责《中国互联网发展报告》的编撰和行业研究工作。

(收稿日期:2014-05-12)

(上接第 50 页)

赵文玉,男,博士,工业和信息化部电信研究院通信标准研究所高级工程师,主要研究方向为 40 Gbit/s/100 Gbit/s WDM、OTN 等光传送网新技术研究、标准制订以及系统测试评估。

张海懿,女,工业和信息化部电信研究院通信标准研究所高级工程师、部门主任,主要研究方向为光传输系统、OTN、PTN、WDM 系统、SDH 系统、MSTP、自动交换光网络以及电信传送网络体制标准、运营商技术咨询。

(收稿日期:2014-03-24)