

多网协同及TD-SCDMA的产业化机会

Cooperative Networking and Industrialization Opportunity for TD-SCDMA

刁心玺/DIAO Xin-xi

宋荣方/SONG Rong-fang

宁录游/NING Lu-you

(中兴通讯股份有限公司, 广东 深圳 518004)
(ZTE Corporation, Shenzhen 518004, China)

中图分类号: TP929.5 文献标识码: A 文章编号: 1009-6868 (2006) 04-0054-03

摘要:多网协同是4G的基本特征和思想精髓,与多网融合的差异在于注重网络演进的多样性。多网协同追求的目标是系统论所述的“涌现”效果——产生网络独立存在时不具有的能力。多网协同具有多种形态,涉及多项核心技术。TD-SCDMA是ITU接纳的3个3G方案之一,如果沿袭WCDMA或CDMA2000的演进路线,它将逐步丧失自身的系统特点并在性能上处于劣势,因此把它与手机电视系统、有线电视系统等进行协同设计,构造出与现有系统兼容的多网协同TD-SCDMA系统——TD-SCDMA_Co系统。此系统使用相对成熟的技术,有产业链支撑,建网成本低,可以经济地提供业务;另外,TD-SCDMA_Co系统便于实现室内室外的良好覆盖,可以进入移动通信、地面电视广播、家庭IPTV、移动IPTV等多个市场。

关键词:第4代移动通信;时分-同步码分多址;演进;多网协同

Abstract: Cooperative networking is the basic characteristic and kernel concept of 4G, and it emphasizes the diversity in wireless evolution rather than the network convergence. The goal what the cooperative networking is seeking for is the "emergence effect" addressed by the System Theory, that is to say giving birth to the ability that systems can never have without cooperation among them. The cooperative networking may be of various forms and involve multiple key technologies. TD-SCDMA is one of the three 3G standards accepted by ITU. If it follows the evolution road map of WCDMA or CDMA2000, it will gradually lose its system characteristics and retain an inferior position. A solution to TD-SCDMA evolution is to build a TD-SCDMA_Co system that is compatible with such existing systems as the handset TV system and cable TV system over the cooperative design of the TD-SCDMA system with these existing systems. With the relatively mature technologies and supported by the existing industry chain, the TD-SCDMA_Co system may not only have the low cost of network construction, but also economically offer services. Besides, it may expediently implement indoor and outdoor coverage. The TD-SCDMA_Co system may enter into the mobile communication, terrestrial TV broadcasting, family and mobile IPTV, and other markets.

Key words: 4G; TD-SCDMA; evolution; cooperative networking

基金项目: 国家“863”计划项目(2005AA123940)

1 多网协同在网络演进中的作用

4C源于IT领域,强调的是计算机、通信、电子消费与内容4个领域的融合与协同,4C的提出表明信息领域进入了相互融合、互相协同的发展时期。第四代移动通信(4G)源于移动通信领域,但是4G的目标已经远远超出了传统移动通信的范畴,是以信息化社会技术为目标。这也说明,4G的范畴比4C更加全面。实现4C的目标需要协同,要实现4G的目标,需要更为广泛的协同。

在信息系统中,融合是在技术创新和概念创新的基础上对不同系统间共性的整合;协同是在技术创新和概念创新的基础上对不同系统间个性的整合。不同元素的融合是基于元素之间存在形式上的某些共性,融合是为了更好地协同。融合的结果是不同元素在更高层次上的协同,例如,多媒体中的语音、图像、数据之间的融合,单片系统(SOC)中的模数融合,“三网合一”中的广播、电信、互联网业务平台的融合,都是为了更好地协同。不同系统的融合,可以使它们更加经济、方便、灵活地实现原有的功能,也为更高层次的协同创造了条件。

随着信息社会的发展,人们对信息量和信息服务种类

的需求不断增加,任何一种单一的网络或单一的终端都无法满足这种不断增长的需要,要解决这个问题,其出路只有一个——协同。

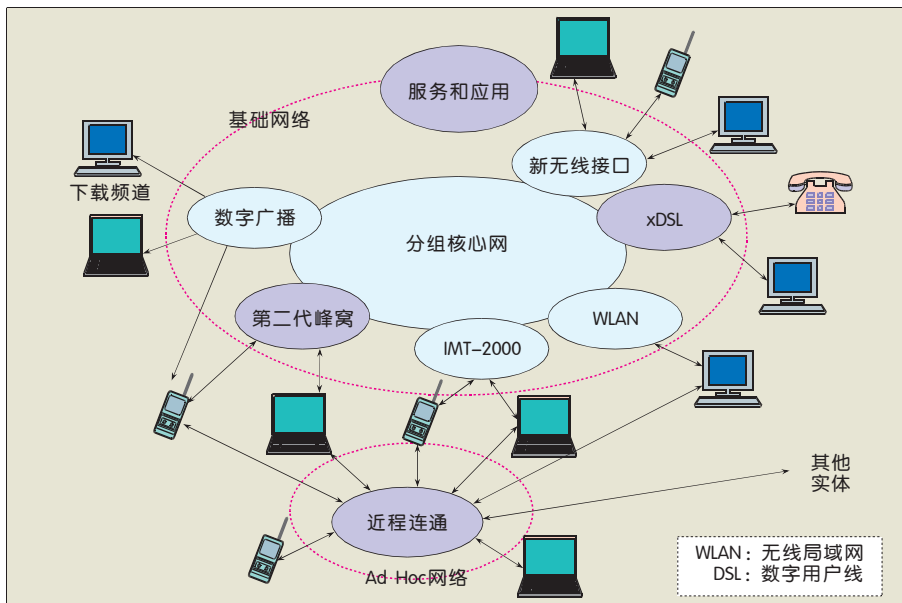
实现4C的目标,离不开终端之间的协同(或者叫做Ad hoc网络之间的协同),要实现4G的目标,必须依靠更为广泛的协同——多网协同。从这个意义上讲,协同在信息领域的发展中将比融合更为重要,协同意味着新功能的出现,也意味着更多的技术创新机会。

2 多网协同的基本形式

图1是4G/B3G研究领域给出的多网协同示意图,这个图也浓缩了B3G的基本理念和B3G追求的系统目标。这里把网络分为基础网络和Ad hoc两大类,见图中标出的两个虚线椭圆,上面的一个椭圆标注了基础网络范畴,下面的一个标注了Ad hoc范畴。

基础网络和Ad hoc之间存在3种基本协同形式:

- 不同基础网络之间的协同
- 不同Ad hoc网络之间的协同(或者称之为终端之间的协同)



▲图1 4G/B3G追求的多网协同

- 基础网络和Ad hoc网络之间的协同

多终端协同源于IT和家电领域。在中国进行多终端协同研究的代表机构是“闪联”，在欧洲信息社会技术(IST)项目中直接和多终端协同相关的有MAGNET、WSI。其中最具有代表性的还是MAGNET。

3 多网协同的基础网络模式

简要地说，多网协同的目的就是为了产生单一网络所不具有的能力，解决依靠单一网络解决不了的问题。根据系统理论，系统的功能应大于其每个组成部分的功能之和。多网协同追求的是系统理论中所述的“涌现”效应。

目前的多网协同主要集中在IST WSI和WWRF CONET组织里面进行。在3G里面也涉及到多网协同的内容，主要是WLAN与WCDMA的协同，以及蜂窝移动通信网与GPS的协同——AGPS。

多网协同处于发展中，文献[1]中的介绍只是现阶段人们对多网协同的认识，这种认识是要不断深化的；文献[1]给出的方法、模型需要和实际系统结合起来，并在此基础上进行创造性的思考，才可以解决实际问题。

多网协同不是多网拼凑，涉及到从频谱协同到空中接口协同、业务协同、网络安全协同，以及协同机制和协同的网络架构等问题，只有对这些问题有了全面的考虑和理解，才能给出合理的协同方案。

多网协同涉及到的部分核心技术如下：

- 开放系统协同(OSC)模型
- 开放系统业务协同模型
- 开放系统安全协同模型
- 终端移动协同管理技术

- 网络移动协同管理技术
- 多点接入的IP QoS协同保障技术
- 网络自组织和互组织技术
- 环境认知技术
- 无线资源综合管理技术

4 多网协同的产业化机会——TD-SCDMA演进

4.1 TD-SCDMA演进面临的问题

目前，TD-SCDMA面临来自其他3G系统(如WCDMA系统、CDMA2000系统)和WiMAX系统的竞争压力。3GPP的WCDMA经历了从R99到R6的演进之后，已经具备了提供较高速率的能力，如高速数据分组接入(HSDPA)每5 MHz约10 Mb/s，并在协议层面完成了对广播组播(MBMS)的支持。目前3GPP也在快速向长期演进(LTE)目标推进，为了提高下行速率，3GPP LTE正讨论在下行链路引入正交频分复用(OFDM)技术的方案，多人多出(MIMO)技术也在考虑之中。

从目前的技术成熟度和系统业务能力看，在ITU接纳的3个第三代移动通信技术方案中，TD-SCDMA是处于劣势的，如果沿袭WCDMA的演进路线或者沿袭CDMA2000的演进路线，TD-SCDMA难免陷入跟随的被动局面。TD-SCDMA不可以纠缠在某项技术和某项功能的优劣，而是要以系统思想取胜，以系统的综合能力和整体性价比取胜。

从目前的技术成熟度和系统业务能力看，在ITU接纳的3个第三代移动通信技术方案中，TD-SCDMA是处于劣势的，如果沿袭WCDMA的演进路线或者沿袭CDMA2000的演进路线，TD-SCDMA难免陷入跟随的被动局面。TD-SCDMA不可以纠缠在某项技术和某项功能的优劣，而是要以系统思想取胜，以系统的综合能力和整体性价比取胜。

4.2 从多网协同的角度对TD-SCDMA重新定位

TD-SCDMA是作为一种移动通信系统标准而提出的，但是，随着社会对信息服务需求的逐步增加，目前蜂窝移动通信网必须向无线综合业务网转型。从提供信息化服务的角度看，TD-SCDMA既面临业务能力的挑战，也面临众多的资源整合带来的机遇。

在信息和通信领域，目前正在兴起的产业包括：

- 地面、卫星数字电视广播
- 面向家庭的IPTV(有线网)
- 面向个人的电视广播频段手机电视
- 宽带蜂窝移动通信(如3G)
- 宽带无线接入局域网(如WLAN/WIMAX)

如果对上述5个方面的产业需求综合分析，把TD-SCDMA从单独的蜂窝移动通信网的局限中解放出来，定位为基于多网协同提供综合业务的网络平台的一个有机组成部分，那么，上述5个领域中的前3个领域中的资源(业务、技术、网络平台)，将会给TD-SCDMA带来跨越式发展的机会，进而，TD-SCDMA系统可以参与宽带蜂窝移动通信系统和

宽带无线通信系统的市场竞争。

4.3 TD-SCDMA多网协同演进方法

为了构建具有多网协同能力的TD-SCDMA系统，一种现实的技术路线是把TD-SCDMA系统、工作在电视广播频段的手机电视系统(DTV-H)(如中国清华的DMB-H，或者欧洲的DVB-H)、有线电视系统(HFC)进行协同设计。

TD-SCDMA与工作在电视广播频段的手机电视系统的协同——(TD-SCDMA+DTV-H)，可以实现如下系统目标：

- 使(TD-SCDMA+DTV-H)系统的下行速率达到10 Mb/s(以8 MHz带宽的调制器速率计算)；

- 使(TD-SCDMA+DTV-H)系统具有时分双工/频分复用(TDD/FDD)混合双工的能力；

TD-SCDMA与有线电视系统的协同——[(TD-SCDMA+DTV-H)+HFC]，可以实现如下系统目标：

- 使[(TD-SCDMA+DTV-H)+HFC]具有良好的室内外覆盖和热点覆盖能力；

- 使[(TD-SCDMA+DTV-H)+HFC]具有低的建网成本；

- 使[(TD-SCDMA+DTV-H)+HFC]具有丰富的内容。

在[(TD-SCDMA+DTV-H)+HFC]的基础上，可以进一步实现[(TD-SCDMA+DTV-H)+HFC]与地面数字广播网(DTV-T)的协同，使地面数字广播网DTV-T的室外覆盖均匀且保持高阶调制所需要的信号强度，从而提高节目播出套数。

4.4 多网协同为TD-SCDMA带来跨越式发展

在完成了上述 [(TD-SCDMA+DTV-H)+HFC]+DTV-T协同演进之后(简称为TD-SCDMA_{Co})，TD-SCDMA_{Co}已经具备了4G的基本特征。TD-SCDMA必然得到比其他独立发展的宽带无线系统、宽带无线局域网更为丰厚的业务、技术、网络平台资源，这就使得TD-SCDMA系统在市场占有上具有显著优势，也为TD-SCDMA系统进一步与宽带无线系统、宽带无线局域网争夺市场创造了有利条件。

采用多网协同后的TD-SCDMA系统，与宽带蜂窝移动通信和宽带无线局域网相比较，具有如下优势：

- 建网成本低，终端便宜，可更经济地提供业务。
- 技术成熟度高，有产业链支撑。
- 单位面积上的码流速率高。
- 具有室内室外的良好覆盖能力。
- 可以进入固定电视广播和移动电视广播两个市场。

4.5 TD-SCDMA多网协同演进面临的问题

(1) 频谱问题

TD-SCDMA_{Co}并不涉及新的频谱需求，只是对已有频谱资源的综合使用。但是，电视广播的频谱资源(如VHF: 174 MHz ~ 230 MHz, UHF: 470 MHz ~ 838 MHz)属于广电部门拥有，为TD-SCDMA分配的频谱属于电信(TD-SCDMA使用

的频谱为1 880 MHz ~ 1 900 MHz; 1 900 MHz ~ 1 920 MHz; 2 010 MHz ~ 2 025 MHz; 2 300 MHz ~ 2 400 MHz)。一种可能的频谱使用方案是：给广电行业一个运营TD-SCDMA_{Co}牌照，这也是广电网从单向广播网向双向互动网演进所需要的，并从电信的2 300 MHz ~ 2 400 MHz频谱中分一部分给广电行业使用；另一种可能的频谱使用方案是：电信行业从2 300 MHz ~ 2 400 MHz频谱中分一部分给广电运营商，用于运营TD-SCDMA_{Co}，作为交换，广电行业从其拥有的频谱中分一部分给电信运营商，用于运营手机电视业务。

(2) 标准制订问题

TD-SCDMA_{Co}系统需要制订一个标准，这个标准需要广电行业和电信行业共同参与，把TD-SCDMA系统的演进和数字电视广播系统的演进(如DNM-T到DMB-H的演进)统筹考虑，充分发挥中国在TD-SCDMA系统和数字电视广播系统两个领域内的知识产权积累。

5 结束语

多网协同是一个蕴藏着巨大技术创新机会和产业化机会的领域，也是一个企业演绎后来者居上的舞台。对于TD-SCDMA的演进，需要从多网协同和4G的角度着眼，对于TD-SCDMA的产业化，需要从整个4C的高度着眼，这样，TD-SCDMA的产业化机会就不仅仅局限在移动通信领域。

6 参考文献

- [1] POLITIS C, ODA T, DIXIT S, et al. Cooperative networks for the future wireless world[J]. IEEE Communications Magazine, 2004, 42(9): 70-79.

收稿日期：2006-03-12

作者简介



刁心玺，上海交通大学毕业，博士。中兴通讯移动事业部工程师，主要从事移动通信系统演进与多网协同机制研究。



宋荣方，中兴通讯企业博士后工作站博士后，主要从事未来宽带移动通信关键技术研究。



宁录游，哈尔滨工业大学毕业，博士。中兴通讯中心研究院研发工程师，主要从事未来移动通信系统的研究。