

HSDPA 相关技术及在运营中的应用前景分析

姜义金 (辽宁省营口移动公司)

摘要:本文简要地介绍了 HSDPA 相关技术,并根据目前国内移动运营商的现状,对 HSDPA 在我国运营的前景进行了分析

关键词:移动通信 HSDPA AMC H-ARQ FPS 运营

1 HSDPA 技术背景

HSDPA (High Speed Downlink Packet Access, 高速下行分组接入) 是 3GPP R5 中定义的一项增强型技术,用于进一步提高下行链路的数据吞吐量。HSDPA 采用了一系列无线增强技术,可以在现有技术的基础上使下行数据峰值速率有很大的提高。

下行带宽,低延时的面向分组的无线宽带接入业务,可以为手机、PDA 和其它移动终端提供高速下载业务和移动视频点播、移动电视等流媒体业务(见图 1)。

2 HSDPA 技术简介和演进

3GPP 中确定了 HSDPA 发展的三个阶段,即基本

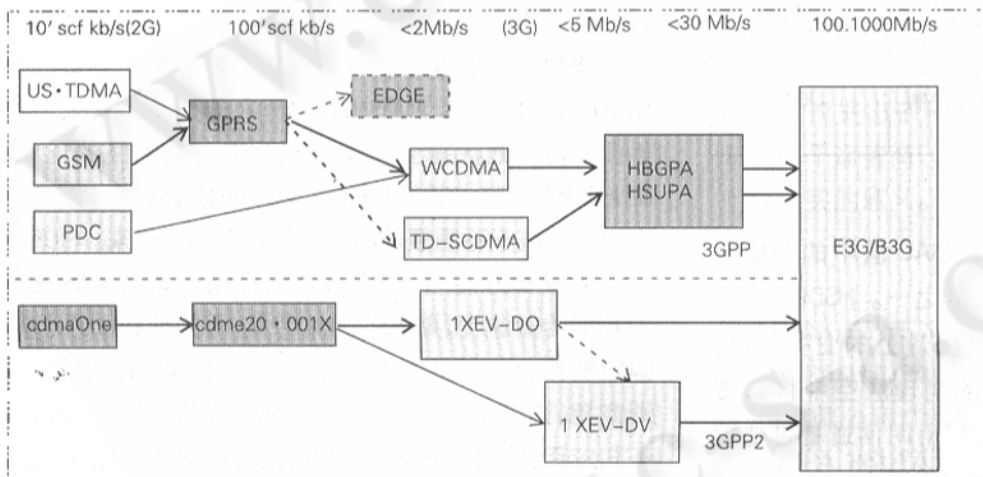


图 1

无线数据业务是移动通信当前的热点和未来的方向,3G 的应用成为业界讨论的焦点。当前全球已商用的 WCDMA 系列 R99 和 R4 版本虽然可以胜过 CDMA2000 1X,但还是无法同 CDMA2000 1X EV-DO RA 在技术上展开竞争。为更好地发展数据业务,3GPP 在 R5 版本对 WCDMA 空中接口做了改进,引入了 HSDPA 技术。3GPP R5 版本已于 2002 年 3 月冻结。HSDPA 为 UMTS 向更高数据传输速率和更大容量演进提供了一条平稳途径,就如同在 GPRS 中引入 EDGE 一样。HSDPA 技术主要目标是为 UMTS 提供一种高性价比,高

HSDPA 阶段、增强 HSDPA 阶段以及 HSDPA 进一步演进阶段和每阶段采用的关键技术,其中 HSDPA 进一步演进阶段目前还未最终确定,仍在 3GPP 内进行研究,见表 1。

表 1 HSDPA 演进的三阶段及相应关键技术简表

在基本型 HSDPA 技术方案中, HSDPA 参考 cdma2000 1XEV-DO 体制,充分考虑到数据业务特点,涉及到的关键技术主要包括 4 种:自适应编码调制 AMC、混

合重传 H-ARQ (Hybrid ARQ)、先进分组调度 PS (Packet Scheduling) 和快速分组调度 (FPS)。

2.1 自适应调制编码 AMC

自适应编码调制的基本原理就是通过改变调制和编码的格式并使它在系统限制范围内和信道条件相适应,该方法是在小区中有利位置的用户能够实现更高的下行数据速率,进而提高小区平均吞吐量。

2.2 混合自动重传(H-ARQ)

混合自动重传也是一种链路自适应的技术,它采用了前向错误控制(FEC)原理。是指接收方在解码失

败的情况下,保存接收到的数据,并要求发送方重传一定的数据。在 H-ARQ 中,链路层的信息用于进行重传判决,H-ARQ 能够自动的适应信道条件的变化并且对测量误差和时延不敏感。AMC 和 H-ARQ 两者结合起来可以得到最好的效果—AMC 提供粗略的数据速率选择而 H-ARQ 可以根据数据信道条件对数据速率进行较精细的调整。FEC 原理包括了递增冗余(每次重传包括了更多的奇偶校验位)和跟踪组合(同样的数据块将被完全重传),可以根据系统的存储空间和系统性能进行对二者进行选择。

表 1

HSDPA 演进的三阶段	引入版本	引入的关键技术	下行峰值速率可达(Mbit/s)
基本型 HSDPA	WCDMA R5	Node B 的高速媒体访问控制协议(MAC-hs)和 AMC	10.8-14.4
增强型 HSDPA	WCDMA R6	智能天线和 MIMO 等	30
HSDPA 进一步演进	制定中	OFDM 和 64QAM; 多标准 MAC 控制实体	100

2.3 快速分组调度(FPS)

快速分组调度(FPS)是位于 MAC 层中的调度算法,也是改进系统性能的关键机制之一。HSDPA 系统采用 FPS 算法来实现 HS-DSCH 信道上的业务调度,管理于 HSDPA 信道及 UE 相关的物理层空中接口资源,FPS 算法嵌入在基带板卡中,利用同信道基带处理硬/固件快速交互,提高了空中接口的性能。

HSDPA 是对 WCDMA R99 结构的增强,在 R5 中引入 HSDPA 技术后,UTRAN 部分的结构基本不变。只需在 NodeB 通过增加板卡,在 MAC 层新增媒体接入控制实体 MAC-hs 功能块,将调度功能从基站控制器 RNC 移到 NodeB,MAC-hs 位于 NodeB 而不位于 RNC,其作用主要是负责处理 H-ARQ 操作以及快速调度算法。HSDPA 功能主要对 NodeB 修改比较大,对 RNC 主要是软件升级,对硬件影响很小。

从运营角度来说,HSDPA 是一种后向兼容的技术,可以最大限度保护运营商的投资,而且在网络部署上可以采用分阶段引入的方式,保护运营商已有的投资。

3 HSDPA 发展思路和在我国运营的前景分析

对移动通信运营商来说,引进 HSDPA 将提高 WCDMA 网络承载数据服务的容量,增强频谱效率,提高网络建设的有效性,从而降低每比特的成本,也就降低了运营商普遍关注的 CAPEX(资本支出)和 OPEX(运营性支出)费用。对普通用户来说,HSDPA 可以提供更高的数据率和更短的服务反应时间,从而获得更可靠的服务质量。由于 HSDPA 的后向兼容性,运营商可以在 WCDMA 或 TD-SCDMA 网络上直接引入 HSDPA。为了节省 3G 网络建设初期的投资,HSDPA 将与 WCDMA 共用一个载频,后期随着数据业务需求的增加在热点地区引入 HSDPA 独立载频。HSDPA 是在 3GPP R5 版本中引入的无线数据增强技术,而 R4 是在核心网络部分引入软交换的概念,实现了控制平面和用户平面的分离,两者都是 3G 标准规范中的前沿技术。在 3G 网络建设中,选择 R4 和 HSDPA 组网,可以保持网络建设的高起点和先进性,实现 3G 市场的主导业务优势。

HSDPA 的高速率特性牵引着移动多媒体业务的发展,如多媒体彩铃、MMS、VoD、WAP 浏览、E-mail、游戏等多姿多彩的数据业务将彻底改变移动网络的现状。在 HSDPA 宽带承载的基础上,更多的移动多媒体业务类型以及分属于不同领域的业务将融合到一起来。

可以看出,由于 HSDPA 可为移动运营商提供更高的数据传输速度、更高的存储容量,因此使移动通信比固定宽带业务更具有竞争优势,而且随着 HSDPA 的逐渐商用,运营商可以挖掘出各种具有高盈利能力的业务和应用,这无论对于运营商、设备厂商还是最终的消费者,都具有十分现实的意义。

我国移动通信市场长期以来存在 G 网与 C 网之间的竞争。中国联通将 C 网升级到 CDMA2000 1X 完成后,充分利用 CDMA2000 1X 网络的速度优势,进行市场影响、拓展和渗透,特别是在高端市场,中国联通对中国移动产生了强大的冲击,其在数据业务上拥有了比中国移动更大的竞争优势。中国移动一直致力于打造一流的精品网络,但由于 3G 牌照的延期(中国移动未来的 3G 标准很可能选 WCDMA 制式),中国移动在高端数据业务一直处于被动地位,为了尽快扭转这种不利的竞争局面,中国移动在南方部分地区部署了 EDGE 网络,未来 HSDPA 的部署将是中国移动保持业务领先的正确选择。HSDPA 和 GPRS/EDGE 在技术和

覆盖上互为补充,可以使 G 网的竞争优势得到巩固。另外,我国 3G 牌照晚发,躲过了 3G 初期的泡沫,也为等待 HSDPA 的技术成熟和商用化进程赢得了宝贵的时间和机会。

我国采取谨慎稳妥的态度来发展 3G,强调技术的成熟性和市场的需要性。技术建立在市场基础上,市场建立在产业化基础上,产业化基础建立在普通用户的大量使用上。从全国范围来看,无论是 GRPS 用户,还是 CDMA1X 用户,相对来说数量都十分有限,说明目前我国 3G 的市场需求不足,数据业务尚处于市场培养阶段,目前,HSDPA 的市场条件已经成熟。笔者认为,在 3G 时代,以提升流媒体性能为出发点的 HSDPA 在技术优势转化为市场需求方面将会有良好的表现。

宽带化和多媒体化是移动数据业务的发展方向。如果起步晚,起点可以高一些,HSDPA 的出现是我国高起点建设 3G 的一个机会。由于 HSDPA 技术的优越性和较高的性价比,业界对 HSDPA 的发展持乐观态度。随着 HSDPA 技术的成熟和终端瓶颈的解决,其良好的应用前景和平滑的演进能力会日益显现。

纵观中国 3G 市场发展的进度,2006 年将会是中国 3G 部署的最早时间表,此时成熟的 HSDPA 技术和移动数据业务将在 3G 市场中扮演着核心角色,部署 HSDPA 技术的运营商会拥有在移动数据业务市场的差异化竞争优势,从而提高整体市场占有率和盈利能力。经济发达的地区是目前移动数据业务市场竞争最激烈的区域和未来 3G 发展最初的用户来源地。采用 WCDMA 制式的我国 3G 运营商建设初期可以采取总体规划,分布实施的思路,在业务需求大的沿海发达地区和内地城市人口密集的地区考虑 HSDPA 的铺设,占据赢

得 3G 市场的先机,重新培养用户的消费意识、行为和特性,而后根据 3G 业务开展情况分阶段在我国发达郊区和农村利用 WCDMA 提供相应的移动数据业务,逐步实现先进移动通信网络技术的整体演进升级。

根据最新统计,全球的 HSDPA 网络数目为 12 个,今年还将增加 10 余个。据最近的移动通信行业统计显示,全球有 70 个移动运营商表示有意部署 HSDPA 网络,数目比 4 个月前增加了 40%。

全球移动通信行业供应商协会(GSA)进行的统计发现,在全球 102 家 W-CDMA(3G)运营商中,大多数也表示将来会升级到 HSDPA。在终端设备上,GSA 协会表示,25 种支持 HSDPA 的终端设备已经在市场上涌现,包括 PC 数据卡、HSDPA 电话、笔记本 HSDPA 卡。这个数字比半年前增长了一倍。

4 小结

由于 HSDPA 可为移动运营商提供更高的数据传输速度、更高的存储容量,因此使移动通信比固定宽带业务更具有竞争优势,随着 HSDPA 的逐渐商用,运营商可以挖掘出各种具有高盈利能力的业务和应用,这无论对于运营商、设备厂商还是最终的消费者,都具有十分现实的意义。

参考文献

- 1 WIMAX 与 HSDPA 优势比较,李建宇,《世界通信》。
- 2 HSDPA/HSUPA: 共性中的差异,朱红梅,中国电信股份有限公司广州研究院,《世界通信》。
- 3 HSDPA、HSUPA 技术应用探讨,北京邮电大学通信网络综合技术研究所,李美玲,《世界通信》。

更正

由于排版工作失误,导致 2006 年第 10 期第 37 页(作者:朱晓民)表 1 内容出错,现更正如下:
并向作者和读者致歉!

表 1 BCSM 到 FSM 的映射

BCSM	P	D	E	T	A	O'	O''	O'''	s ₀
FSM	Q		S	I	D	L'	L''	L'''	q ₀