

张云满 著

TONGXIN



现代移动通信技术论文集

XIANDAI YIDONG TONGXIN JISHU LUNWENJI



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

现代移动通信技术论文集

张云满 著

北京邮电大学出版社
·北京·

内 容 简 介

本书以 11 篇论文的形式真实记录了近几年移动通信技术领域出现的闪光点,包括无线移动数据业务的兴起;增值业务的兴起与发展;移动通信手机呈现出的第五媒体的发展势头。本文集对从事移动通信领域工作的管理人员、工程技术人员、市场人员有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

现代移动通信技术论文集/张云满著. —北京:北京邮电大学出版社, 2005
ISBN 7-5635-1064-8

I. 现... II. 张 III. 通信技术—文集 IV. TN91-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 049834 号

书 名: 现代移动通信技术论文集
作 者: 张云满
责任编辑: 王晓丹
出版发行: 北京邮电大学出版社
社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号(100876)
电话传真: 010-62282185(发行部) 010-62283578(FAX)
电子信箱: publish@bupt.edu.cn
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京通州皇家印刷厂印刷
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张: 11.5
字 数: 275 千字
印 数: 1—1 000 册
版 次: 2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 7-5635-1064-8/TN·377

定 价: 20.00 元

· 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 ·

序

近几年,移动通信技术获得了很大进步,尤其在 2000 年以后,出现了许多闪光点。首先是无线移动数据业务兴起。GSM 网实现了从最初的电路型数据业务网到高速电路交换数据(HSCSD)网再到通用分组无线业务(GPRS)网的升级转换。CDMA 网也实现了从 IS-95A 网到 CDMA 1X 网的升级转换。C 网和 G 网的升级为无线移动数据业务的发展奠定了基础。其次是增值业务的兴起与发展。随着 C 网和 G 网的升级完成,为增值业务的发展打下了坚实的基础,在此基础之上,随着短信、定位、WAP、BREW、语音点播等增值业务平台的建立,这些增值业务越来越得到广大移动用户的青睐,使用短信、定位、WAP、BREW、语音点播等增值业务已成为一种时尚。再次是移动通信手机呈现出第五媒体的发展势头。由于手机短信等业务的兴起,以及手机功能的扩展(例如多媒体功能),从而使手机将扮演继传统媒体与网络媒体之后被誉为第五媒介的角色。

《现代移动通信技术论文集》一书汇编了作者近几年在《中国通信》、《中国数据通信》、《电信科学》、《中兴通讯技术》、《当代通信》等期刊杂志上发表过的论文共 11 篇,内容涉及近几年上述移动通信技术领域出现的新趋势、新变化,它比较真实地记录了近几年移动通信领域的这些闪光点。本文集对从事移动通信领域工作的管理人员、工程技术人员、市场人员等均有参考价值。

北京邮电大学教授
现代管理研究所所长 梁雄健
2005 年 3 月

Foreword

Over recent years, mobile communications technologies have made great progress and particularly following 2000, many shining points have occurred in this regard. First of all, it is the emergence of wireless mobile data services. GSM network has realized the upgrade and transformation from the initial circuit type data services to high speed circuit switching data (HSCSD) network and then to General Packet Radio Service (GPRS) network. CDMA network has realized the upgrade and transformation from IS-95A to CDMA 1X as well. The upgrade of CDMA and GSM networks has laid a solid foundation for the development of wireless mobile data services. Second, the emergence and development of value-added services, along with the completion of upgrading CDMA and GSM networks, has laid a solid foundation for their development. On the basis of this, with the establishment of SMS, positioning, WAP, BREW, voice play-on-demand and value-added services platforms, these value-added services have more and more appealed to mobile subscribers, consequently the use of which has become a kind of vogue. Third, mobile communications handsets have gained the development momentum of the Fifth Media; with the emergence of handset SMS and other services as well as the extension of handset functions (for example multimedia functions), making handsets to play the role of the well-known Fifth Media following traditional media and network media.

This book of A Collection of Articles on Mobile Communications Technologies collects 11 published articles of the author over recent years on China Communications, China Data Communications, Telecommunications Sciences, ZTE Communications Technology, Modern Communications and other periodicals and magazines, of which new trends and changes over recent years in the domain of mobile communications technologies above mentioned have been touched. It has truly recorded such shining points of the mobile communications domain over recent years. This collection will be of referential value for readers such as management, engineering and technical and marketing personnel specializing in the mobile communications domain.

Liang Xiongjian

Professor of BUPT

and Director of Institute of Modern Management

March, 2005

编者的话

《现代移动通信技术论文集》汇编了作者近几年在一些期刊杂志发表过的论文,尤其是2001年后,作者通过不断的学习和实践,先后在《中国通信》、《中国数据通信》、《电信科学》、《中兴通讯技术》、《当代通信》等期刊杂志上发表论文11篇,内容涉及GSM无线数据业务发展趋势、CDMA的关键技术、GPRS与CDMA 1X的对比、CDMA 1X的网络结构和技术特点、USSD的业务建设和运营模式、EMS业务的实现与研究、手机第五媒体的运作模式、中国联通10155语音点播业务平台、CDMA网的无线数据业务的定位、WAP、BREW业务平台的描述及业务发展现状等方面。如果你是一个未涉及过电信领域的人士,此论文集对你了解现代移动通信将会有一定帮助;如果你是一位通信专业在校大学生、研究生,毕业后还想从事你所学的工作,尤其是到移动运营商工作,此论文集对你适应工作岗位的需要更会有一些助益;如果你是一个从事通信领域工作的人士,此论文集会对你更全面认识现代移动通信的网络架构及目前如火如荼的增值业务有所启迪。为便于正确地理解论文中出现的概念,便于读者在外文的文献上检索相应的关键词,本论文集采用中英文对照方式出版。

本论文集的汇编得到《中国通信》月刊编辑部沈泽鉴先生的协助,同时在论文的写作过程中得到张怡和张嘉艺的支持,其中有些论文曾得到作者单位共同从事专题研究的刘晓军、周松涛、殷梅等同事的大力帮助,有些曾联名发表,他们对完稿起了重要的作用,在此深表谢意。

由于时间仓促,作者水平有限,在编写的过程中难免有不妥之处,敬请读者予以指正。

编者

2004年11月

Note from the Author

A Collection of Articles on Mobile Communications Technologies have contained my published articles over recent years on some periodicals and magazines, and particularly after 2001, through my continued studies and practices, I have published 11 articles on China Communications, China Data Communications, Telecommunications Sciences, ZTE Communications Technology, Modern Communications and other periodicals and magazines relating to GSM wireless data service development trend, key technologies of CDMA, GPRS vs CDMA1X, the network structure and technical features of CDMA1X, the service construction and operations mode of USSD, the implementation and studies of EMS services, the operating mode of the Fifth Media of handsets, China Unicom 10155 voice play-on-demand service platform, the location of wireless data services of CDMA network, the description and service development status quo of WAP and BREW service platforms and etc. If you are new to the telecoms domain, this collection will give you some help in knowing of modern mobile communications; if you are a university student or postgraduate majoring in communications, also intending to specialize in works of your major and particularly in a company of mobile carriers after graduation, this collection will be much more helpful for you to accommodate to the needs of your working post in the future; if you are a professional in the area of communications, this collection will be of some reference for you to understand more comprehensively the network architecture of modern mobile communications as well as value-added services that are currently very popular. In order to facilitate a correct understanding of concepts found in the articles and retrieval of related key words in foreign documents by readers, this collection is published in Chinese-English form.

In the preparation of this collection, I have received assistance from Mr. Shen Zejian of the Editorial Department of China Communications Journal, meanwhile in the course of my writings, I have got support from Zhang Yi and Zhang Jiayi, of which some articles have witnessed great help of my colleagues jointly participating in theme studies such as Liu Xiaojun, Zhou Songtao, Yin Mei et al, some were co-authored, who have played an important role in completing this collection and I would like to express my sincere thanks to them here.

Due to constraints in time and my capability, there would be some inappropriate points in the course of my writings, therefore readers are kindly requested to make comments.

The Author
November, 2004

目 录

无线移动数据业务及其发展趋势.....	1
Wireless Mobile Data Service and Its Development Trends	7
浅析 CDMA 关键技术.....	15
A Preliminary Analysis of Key Technologies of CDMA	22
CDMA2000 1X 和 GPRS 网络的对比	32
Comparisons between CDMA2000 1X and GPRS Networks	36
手机第五媒体当前运作模式的探讨	41
On the Operation Mode of Mobile Phone as Fifth Medium	48
EMS 业务的实现与研究	57
Realization and Study of EMS	62
USSD 业务运营模式初探	68
USSD Service Building and Operation Mode	74
中国联通 CDMA2000 1X 的网络结构与技术特点	81
Network Structure and Technological Features of CDMA 2000 1X of China Unicom ...	87
中国联通定位平台及应用	95
China Unicom Location Platform and Applications	103
中国联通 CDMA WAP 平台及业务发展现状.....	113
China Unicom CDMA WAP Platform and Service Status	121
中国联通 CDMA 网 BREW 平台及业务发展现状	132
China Unicom CDMA Network BREW Platform and Service Status	141
中国联通 10155 语音点播业务平台介绍.....	152
China Unicom 10155AOD Service Platform	160

无线移动数据业务及其发展趋势

摘 要: 本文首先介绍了蜂窝数字分组数据(CDPD)业务,然后介绍了 GSM 移动数据业务,并对几种主流业务进行了比较和分析,最后得出 GSM 移动数据业务的发展趋势。

一、前言

无线移动数据业务是无线数据中心与主机或其他无线终端之间采用无线连接,通过无线电波传递数据的一种通信方式。它是移动通信和数据通信的结合物,是当前信息产业发展的热点。高速、有效、可靠的无线数据传输技术的成熟,以及便携式计算机和各种数据终端的处理能力与通信功能的日益完善,为无线移动数据通信技术的发展创造了有利条件。

近几年,无线移动数据业务得到了迅速发展。移动通信和数据通信的融合将促进无线移动互联网和 E-mail 等更为广泛的应用,也必将促进第二代移动通信系统向第三代的演进。1994 年 4 月成立了蜂窝数字分组数据(CDPD)论坛,这是一个民间组织,它由多家运营商、系统集成商、设备制造商、软件及应用开发商等共同发起创建的。制定了 CDPD 的技术规范,推动了 CDPD 技术和市场发展。1995 年以后,我国移动通信在数字化和市场竞争的推动下,进入了以 GSM 为主的快速发展轨道。而 GSM 无线数据通信使得人们不受空间、地域的限制,随时随地获取所需的信息,可以在移动中收发电子邮件、收到传真、访问 Internet 等业务,这是数据通信技术和移动通信技术的结合。对 GSM 数据通信业务,人们又在诸多方面进行了改进、调整,例如提供消息系统、电路交换型和分组交换型移动数据的功能等等,即从最初的电路型数据业务到高速电路交换数据(HSCSD)业务进而到通用分组无线业务(GPRS)、增强型分组(EDGE)业务和 IMT2000 分组型数据业务。下面对不同类型的数据业务进行介绍。

二、蜂窝数字分组数据(CDPD)业务

1. CDPD 的概念

CDPD 是建立在 TCP/IP 基础上的一种开放系统结构,采用分组数据交换方式,将开放式接口、高传输速度、用户单元确定、空中链路加密、空中数据加密、压缩数据交错与重发以及 IP 寻址模式结合在一起,提供同层网络的无缝连接以及多协议网络服务。

所谓分组数据交换,就是将要传输的数据按一定长度分组,然后,把来自不同数据源的数据分组在一条信道上交织地进行传输。

CDPD 系统是基于 AMPS 蜂窝移动电话系统之上的分组数据交换系统,它采用 TCP/IP 协议,利用话音信道的间隙传送数据。

2. CDPD 系统简单组成

从网络结构上看,一个 CDPD 系统由交换机、基站和网络管理系统组成。

(1) CDPD 交换机

主要由分组服务器和管理服务器两部分组成。其中分组服务器负责分组数据交换,管理服务器负责用户账户管理以及计费信息管理。

(2) 基站

每个基站上的信道板为移动终端提供一个 19.2 kbps 的空中接入,使移动终端进行全双工分组数据传输。同时它也负责频谱检测、频率管理。它通过一根 64 kbps 帧中继与交换机相连接。

(3) 网络管理系统

负责对整个 CDPD 网络进行管理,并能进行远程设置和修改。由于 CDPD 是基于 TCP/IP 发展起来的,因而它可以通过 Internet、X.25、DDN、电话网和 ISDN 很容易地与其他网络相连。

3. CDPD 系统的主要技术参数

频段: 824~849 MHz, 869~894 MHz

调制方式: GMSK

RF 速率: 19.2 kbps

基站发射功率: 45 W(连续可调)

基站接受灵敏度: -116 dBm

频道间隔: 30 kHz

信道占用方式: DSMA/CD

载干比: 17 dB

终端发射功率: 0.6~4 W

终端接收灵敏度: -113 dBm

4. CDPD 的应用领域

目前,CDPD 主要用于小范围内的移动通信系统。特别适用于用户点多、分布面广,移动中短信息使用频次密的场合。主要应用领域有:

(1) 金融交易

在商业金融交易领域,如持卡购物、证券交易、电子银行、金融保险、POS 系统等,都可用 CDPD 系统。

(2) 交通运输

在交通运输行业,如汽车调度、路由导引、车流量测控、车辆 GPS 自动定位跟踪、汽车防盗、出租车移动刷卡消费等场合,可 CDPD 系统。

(3) 遥测与远程监控

在城市供水、供电、煤气、环保、银行无线 ATM、各类工业控制、医疗保健等场合也可

以用 CDPD 系统实现遥测和过程监控,以提高工作效率。CDPD 还可以满足对各类营业场合的财务、采购以及住宅区的安全防范需求。

(4) 移动办公

现代生活的许多工作和业务都需要在办公室以外的地方进行,如交警、工商税务人员、新闻记者、律师、房地产代理、保险经济、银行经理、行政官员等,他们需要利用移动数据终端查询主机数据库,进行实时数据交换、访问及控制,实现新闻采访的文件传递、现场办公服务等。

三、GSM 移动数据业务及其发展趋势

1. 消息系统

现在 GSM 移动通信系统已经能够提供短消息服务功能,两个 GSM 手机之间可以发送、接收中文短消息。移动通信网与 Internet 连接后,手机用户可以从 Internet 上获取信息。如若运营商与信息内容提供商合作,用户可以得到丰富的信息服务,如股市行情、经济新闻、旅游信息、交通情况等。这样,利用短消息系统也可以形成一个个人的移动信息中心。

2. 电路型数据业务和分组型数据业务

GSM 移动数据业务是这样划分的。GSM 第一阶段提出的 9 600 bps 以下数据业务及 phase2+ 阶段提出的 HSCSD 都属于电路型数据业务。Phase2+ 阶段提出的 GPRS、EDGE 以及 IMT-2000,则属于分组型数据业务。后者相对于前者具有很显著的优越性,两者对比如表 1 所示。

表 1 电路型数据业务和分组型数据业务的对比

对比内容	电路型数据业务 (9 600 bps 以下数据业务及 HSCSD)	分组型数据业务 (仅以 GPRS 为例)
无线信道	专用,最多 4 个时隙捆绑	共享,最多 8 个时隙捆绑
链路建立时间	呼叫建立时间长	短,有“永远在线”之称
传输时延	短,适合于实时性强的业务	适度的传输时延
传输速率	从小于 9 600 bps 到 57.6 kbps	最大 171.2 kbps
网络升级费用	初期投资少,需增加 IWF 单元 及对 BTS/BSC 进行软件升级	费用较大,需增加网络设备,但节省基站投资
提供相同业务代价	价格昂贵、占用系统资源多	价格较便宜、占用系统资源少

(1) HSCSD

HSCSD 即高速电路交换数据。它是一种新的信道编码技术,把一个时隙 9 600 bps 的传输速率提高到 14.4 kbps。即只使用一个时隙用户传输数率即可提高 50%。HSCSD 还允许以“时隙捆绑”方式进行数据传输,最高的“四时隙捆绑”达到 57.6 kbps,相当于一个 ISDN B 信道的速率。在数据业务中,大部分数据从基站流向移动电话。上下行数据传输可以采用不同的速率,上行时隙一般需求较少(在数据业务中,大部分数据从基站流

向移动电话),可以为下行链路提供更多的空闲时隙。

HSCSD 业务,属电路型数据业务,电路型数据业务可以应用在 PLMN 内部以及 PLMN 和 PSTN/ISDN/PSPDN 之间,其中和 PSPDN 的互通是通过 PSTN/ISDN 进行的。不同的承载业务类型所对应的传输路径是不同的,相应地所对应的组网形式也不同。

HSCSD 实际上是一种增强型承载数据业务,本质上与承载数据业务无多大区别。HSCSD 硬件上也易于实施,无需改变目前 GSM 网络的硬件结构。

(2) GPRS

GPRS 即通用分组无线业务,属分组型数据业务。它与电路型数据业务有本质区别:电信型数据业务必须先建立一个呼叫并始终占据该呼叫信道直至呼叫结束,它并不考虑所占用的信道是否正在传输信息或数据;分组型数据业务则无须先建立呼叫,只是在需要传输数据的时候利用空闲信道,数据传输完立即释放,并不长久地占用信道。显然,GPRS 确实是提供移动数据业务的上好选择。主要原因有:①由于采用分组技术,可以有数据传输时才占用资源,从而使网络资源利用率大大提高。而且由于采用分组技术,可以做到按实际传输的数据量进行计费,从而使计费方式更科学合理。②由于采用多时隙联合应用和高速编码方案,GPRS 可提供 115.2 kbps 的数据速率。③GPRS 同时支持 IP 协议和 X.25 协议。这就是说 GPRS 不仅支持基于 IP 的 Internet 业务,也支持传统的基于 X.25 协议的分组数据业务。

GPRS 的系统结构如图 1 所示。

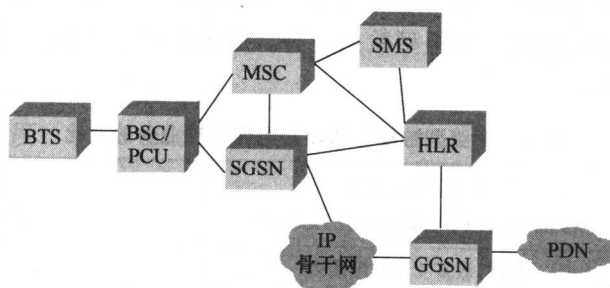


图 1 GPRS 系统结构图

图 1 中,现有 GSM 网络增加 GPRS 功能,除新增 SGSN(服务 GPRS 支撑点)和 GGSN(关口 GPRS 支撑点)等网络节点外,还必须对网上设备进行升级:

(a) BTS 升级

一般不需要升级硬件,但必须进行软件升级,以支持 GPRS 新增的逻辑信道和 4 种新的编码方案(CS1,CS2,CS3,CS4,其中 CS3 和 CS4 在第一阶段可不支持)以及 Abis 接口规程。

(b) BSC 升级

硬件须增加分组控制单元 PCU,以支持 GPRS 的 Gb 接口协议和其他 GPRS 通信协议(BSSGP、RLC/MAC 等),除此以外还要升级无线资源管理部分和操作维护部分的软件。

(c) MSC/VLR 升级

升级移动性管理软件,以支持 GPRS 和 IMSI Attach/detach、组合的 LA/RA 更新等

功能;增加经过 GPRS 进行 CS 呼叫的 Paging;增加 Gs 接口(BSSAP+)。

可见 GPRS 是在 GSM 系统上通过 GPRS 网络来提供分组交换业务,数据速率达 115.2 kbps(其理论最大值是 171.2 kbps),保证了更大数据的传送,更快的因特网接入,可以使终端同时进行话音通信业务和数据通信业务,支持各类多媒体业务,如图像,视频等。

GPRS 的应用主要分为面向个人用户的横向应用和面向集团用户的纵向应用两种。对于横向应用,GPRS 可提供网上冲浪、E-mail、文件传输、数据库查询、增强型短消息等业务。对于纵向应用 GPRS 可提供以下几类应用:

- 运输业:车辆及智能调度;
- 经融、证券和商业:无线 POS、无线 ATM、流动银行等;
- 公共安全业:随时随地接入远程数据库;
- 遥测、遥感、遥控:如气象、水文系统收集数据,对灾害进行遥测和告警,远程操作;
- 提供 VPN 业务,使企业员工能够随时随地与总部保持联系,降低公司建设自己的广域网的成本;
- 还能提供种类繁多、功能强大的以 GPRS 承载业务为基础的网络应用业务和基于 WAP 的各种应用。

(3) EDGE

GPRS 的数据传输速率已经达到了 115.2 kbps,但对于一些如视频信号的传输,这个速率还是太低。因此,在 GPRS 的基础上,EDGE 将原来 GSM 的四相调制改为八相调制,使每个信道的传输速率由 14.4 kbps 提高到 48 kbps。通过多时隙捆绑,EDGE 的数据速率最高达到 384 kbps,已经达到了 ITU 规定的第三代移动通信系统无线传输能力的最低限度。

在 GPRS 网络的基础上引入 EDGE,从经济上是十分合理的。因为增加 EDGE 功能只要升级 BSS 即可,网络部分仍使用 GPRS 网络实体。对于 BSS,其中 BSC 只须升级无线资源管理部分的软件,BTS 除软件升级外,还要进行部分硬件的升级。这种升级不论是从技术上还是从工程上都是非常可行的。因为 EDGE 的应用基点被定义在 TDMA 的时隙上,即 BTS 任一载波的任一时隙支持 EDGE 业务,其他时隙不变。因此,在原有 GSM 的 BTS 平台上,简单的增加新的设备模块便可使现有网络同时支持 GSM 传统业务、GPRS 和 EDGE 高速数据业务。再进一步,如果我们将 EDGE 的应用基点定义在每一个 TRX 上,BTS 设备硬件升级将更为方便,因为这时只须更换与调制解调有关的电路板。这样不论是改造已有的 BTS,还是扩容新增 BTS,网络升级都相当平滑。

(4) IMT-2000

ITU 在 1985 年提出了未来陆地移动通信系统即 FPLMTS。1992 年世界无线电行政大会(WARC)将其频率定在 2 000 MHz,计划在 2000 年左右进入商用。在一些国家的建议下,1996 年将 FPLMTS 正式更名为 IMT-2000。它能够实现用户手持一机走遍全球。而且无论用户漫游到哪里,都能够得到相同的服务业务,使用户毫无察觉。可以方便地在移动环境下上网漫游、收发 E-mail、收看交互式新闻,实现移动环境下的虚拟办公等等。

IMT-2000 的主要业务特征是支持 IP 和高速数据业务。IMT-2000 的 2 Mbps 的接入带宽使得 IMT-2000 可以向用户提供真正的移动多媒体业务。同时由于 IMT-2000 支持

业务的上行和下行的非对称传输,支持以传输数据量作为收费依据,使得无线数据业务得到更为广泛的应用。

3. 无线移动数据业务的发展

无线移动数据业务的发展有一个过程,以保证 2G 向 3G 的平滑过渡。图 2 所示为 GSM 移动数据业务的发展趋势。图中,HSCSD 到 GPRS 是一个质的飞跃,它是由电路型数据业务转变为分组型数据业务。EDGE 分组型数据业务只是 GPRS 的升级。

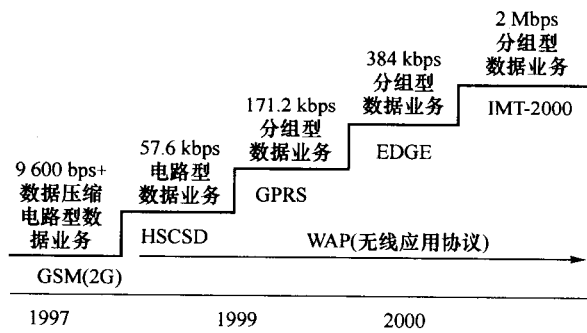


图 2 GSM 移动数据业务的发展趋势

四、结束语

从 GSM 到 3G,各种数据业务之间的平滑过渡,是大家关心最多的问题。其实,从设备上分析,GSM 到 3G 根本不存在平滑过渡的可能。首先从核心网来看,GSM 核心网是以电路交换为基础的,而第三代系统核心网络是基于包交换的,平滑过渡也很不现实;从无线技术方面上看,GSM 采用的是 TDMA 制式,而第三代系统采用的是 CDMA,更无平滑过渡可言。因此,所谓的“平滑过渡”只能寄希望于核心网中的不同系统互联,同时使终端设备同时支持 GSM 和第三代无线技术。因此,“平滑过渡”只有在业务上才是有现实意义的。第三代系统的一个突出特征是提供宽带数据业务和多媒体业务,用户认同接收这些业务要有相当长的时间。为了在起用第三代移动通信系统时,用户对新业务有更多的了解和认可,在 GSM 网络中建设 GPRS 甚至 EDGE,提供宽带数据业务,培养用户群,是一个很好的选择。

移动数据业务的发展有一个过程,由电路性数据业务演变为分组性数据业务是一个质的飞跃。随着技术的不断发展,各种移动数据通信业务的新技术也会不断出现,它们在不同时期和不同的应用领域将会发挥各自的作用,共同促进全球信息化的进步。

Wireless Mobile Data Service and Its Development Trends

Abstract: This paper introduces cellular digital packet data (CDPD) service at first, then describes GSM mobile data service, makes a comparison and analysis of several major services, and finally discusses development trends of GSM mobile data service.

I. Introduction

Wireless mobile data service is a communications method for data transmission through radio wave with wireless connection between radio data center and mainframe or other radio terminals. It is a combination of mobile communications and data communications, and is a hot point in current development of information industry. The mature of high speed, effective and reliable radio data transmission technology and increasing perfect of processing capability and communications function of portable computers and various data terminals create beneficial conditions for the development of wireless mobile data communications technology.

In recent years, the radio mobile data service gains rapid development. The fusion of mobile communications and data communications will promote more extensive application of radio mobile Internet and E-mail, and must promote the evolution of the 2G mobile communications system to the 3G system. In April 1994, the Cellular Digital Packet Data (CDPD) Forum was established. This is a civilian organization and was jointly initiated and built by many operators, system integrators, equipment manufacturers and software and application developer. The CDPD Forum formulated technical specifications for CDPD, and promoted CDPD technology and its market development. After 1995, under the drive of digitization and market competition, the mobile communications in China enters fast development track with GSM as main technology. And GSM radio data communications allows people to acquire required information at any place and any time without restrictions from space and ground region, and can receive and transmit E-mail and facsimile and access to Internet in motion. This is combination of data communications technology and mobile communications technology. For the GSM data communications service, people have made improvement and adjustment in many aspects, such as providing message system, mobile data functions of circuit switching type and packet switching type, etc., that is, ranging from initial circuit data service to general packet radio service (GPRS), enhanced packet (EDGE) service and IMT2000 packet data service through high-speed circuit switching data (HSCSD) service. Different types of data services are described as follows.

II. CDPD Service

1. CDPD Concept

CDPD is an open system architecture established on the basis of TCP/IP. It uses packet data switching, and combines open interface, high transmission speed, user unit determination, air link encryption, air data encryption, compression data interlacing and retransmission, and IP addressing mode, providing seamless connection of same-layer networks and multi-protocol network service.

The so-called packet data switching is to packet the data to be transmitted with certain length, then transmits data packets from different data sources alternatively over one channel.

CDPD system is a packet data switching system based on AMPS cellular mobile telephone system. It uses TCP/IP protocol, and employ gap of voice channel to transmit data.

2. Simple Constitution of CDPD System

From the viewpoint of network architecture, a CDPD system consists of exchange, base station and network management system.

(1) CDPD Exchange

CDPD exchange mainly includes two components, packet server and management server. The packet server is responsible for packet data switching, and the management server is responsible for account management and cost-recording information management.

(2) Base Station

Channel plate on each base station provides an air access of 19.2 kbps for mobile terminal, allowing the mobile terminal to perform full-duplex packet data transmission. Meanwhile, it is also responsible for frequency spectrum detection and frequency management. It is connected to the exchange via a 64 kbps frame-relay line.

(3) Network Management System

It is responsible for the management of total CDPD network, and can perform remote setting and modification. Because CDPD develops from TCP/IP, it can easily be connected to other networks through Internet, X.25, DDN, telephone network and ISDN.

3. Major Technical Parameters for CDPD System

Frequency band: 824~894 MHz, 869~894 MHz

Modulation way: GMSK

RF rate: 19.2 kbps

Base station transmission power: 45 W (continuously variable)

Base station receiving sensitivity: -116 dBm

Channel interval: 30 kHz

Channel occupation way: DSMA/CD

Carrier/interference ratio: 17 dB

Terminal transmission power: 0.6~4 W

Terminal receiving sensitivity: -113 dBm

4. CDPD Application Fields

At present, CDPD is mainly used for mobile communications systems in small area, especially for cases with many user points, wide distribution and frequent short message usage in motion. Its major application fields are:

(1) Financial Transaction

In commercial and financial transaction areas, such as purchase with card, stock transaction, E-bank, finance and insurance and POS system, CDPD system can be used.

(2) Traffic Transportation

In traffic transportation industry, such as automobile dispatch, routing guidance, vehicle traffic measurement and control, vehicle GPS positioning and tracking, automobile guard against theft and taxi mobile consumption with card, CDPD can be used.

(3) Telemetry and Remote Monitoring

In cases of city water supply, electricity supply, gas supply, environment protection, bank radio ATM, various industrial control, medicine and health protection, CDPD can be used to implement telemetry and process monitoring to improve working efficiency. CDPD can also be used in finance and procurement in various operations, and in security and protection requirements for inhabitant area.

(4) Mobile Official Business

In modern life, a lot of work and business need to be conducted outside the office, and many people, such as pointsmen, industrial and commercial tax personnel, news reporters, lawyers, real estate agents, insurance brokers, bank managers and administrative officers, need to use mobile data terminal to inquire mainframe data base to perform real-time data exchange, access and control, realizing file transfer for news interview and office business service on the site.

III. GSM Mobile Data Service and Its Development Trends

1. Message System

Current GSM mobile communications system is able to provide short message service function with transmission and reception of short message in Chinese between two GSM handsets. After mobile network connected to Internet, the handset user can acquire information from Internet. If the operator cooperates with the ICP, the user can acquire abundant information service, such as share-list, economic news, tourism information and traffic situation. Thus, the short message system can be used to form a personal mobile information system.

2. Circuit Type Data Services Packet Type Data Services

GSM mobile data service is divided as follows: both of data service less than 9 600 bps