

一种从 GSM 向 IMT - 2000 平滑过渡的方案

李超, 李玉林, 汤汉屏

(空军工程大学 电讯工程学院, 陕西 西安 710077)

摘要:分析了我国从 GSM 向 IMT - 2000 过渡应该遵循的方针,介绍了一种在 GSM 基础上数据传输能力得到很大增强的 GPRS 网;分析了 GPRS 中分组数据的几种传输方法,得出 GPRS 技术能够提高数据传输速率和无线资源利用率的结论。

关键词:GSM;IMT - 2000;GPRS

中图分类号:TN929.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1009 - 3516(2002)01 - 0049 - 03

传统的 GSM 网是针对电路交换的语音通信而设计的,它只能提供低速率的电路交换语音业务。而第三代移动通信系统(IMT - 2000)不仅要求能提供电路交换业务以外,还要求能提供最高速率可达 2 Mb/s 的分组交换数据业务。为了更好地过渡到第三代移动通信系统,结合我国国情,较为可行的方案是将通用分组无线业务 GPRS 技术作为 GSM 向第三代移动通信发展的过渡技术,由于具备节省建设投资,可充分发挥原有设备作用,建设周期短等优点,因此日益受到国内各大电信公司的青睐。

1 GPRS 简介

GSM 网目前的数据传输能力只有 9.6 kbit/s,而 GPRS 技术是一项基于数据包的信包交换技术,它将每时隙的传输速率从 9.6 kbit/s 提高到 21.4 kbit/s,然后将 8 个时隙合并在一起,最大可提供约 170 kbit/s 的传输速率。GPRS 是在 GSM 网上开发的针对突发性数据分组传送的一种新业务,它允许用户以端到端分组传送模式发送和接收数据,不需要使用电路交换模式下的任何网络资源。GPRS 能够提供两个 MS 之间或 MS 与 GPRS 终端或外部 PDN 终端之间的数据传送能力,其系统结构与分层协议分别如图 1、图 2 所示。

与 GSM 系统相比,GPRS 增加了两个实体^[1]

· SGSN(serving GPRS support node)GPRS 业务支持节点

· GGSN(Gateway GPRS Support node)GPRS 网关支持节点

SGSN 负责将分组发送到其服务区内的移动终端。协议数据单元 PDU 在源 GSN 被封装,由目的 GSN 拆包。在 GSN 之间,GPRS 骨干网采用 IP 协议来传送 PDU,整个过程称为隧道(Tunneling)进程。GGSN 是 GPRS 网与外部 PDN 的逻辑接口,它负责将 PDU 通过隧道进程传送到为 MS 服务的当前 SGSN。它可以和多种不同的数据网络连接,如 ISDN、PSPDN 和 LAN 等。

Um 是 GSM 的空中接口,其通信协议有 5 层,依次为物理层、MAC 层、LLC 层、SNDC 层和网络层^[2]。物理层为射频接口部分,而物理链路层则负责提供空中接口的各种逻辑信道。

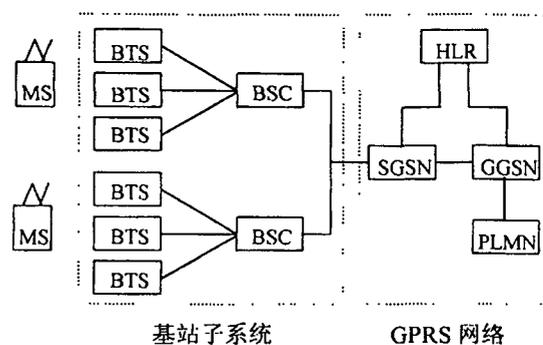


图 1 GPRS 系统结构图

MAC 层为媒质接入控制层。其主要作用是定义和分配空中接口的 GPRS 逻辑信道,使这些信道可被不同的移动台共享。GPRS 逻辑信道共有 3 类,分别是公共控制信道、分组业务信道和 GPRS 广播信道。

LLC 层为逻辑链路控制层。它是一种基于高速数据链路规程 HDLC 的无线链路协议。LLC 层负责在高层 SNDC 层的数据单元上形成 LLC 地址、帧字段,从而生成完整的 LLC 帧。

BSS 中的 LLR 层是逻辑链路传递层。这一层负责转送 MS 和 SGSN 之间的 LLC 帧。

SNDC 层为子网依赖结合层。其主要作用是完成传送数据的分组、打包,确定 TCP/IP 地址和加密方式。

网络层协议目前主要是 TCP/IP 和 X.25 协议^[3]。TCP/IP 和 X.25 协议对于传统的 GSM 网络设备是透明的。

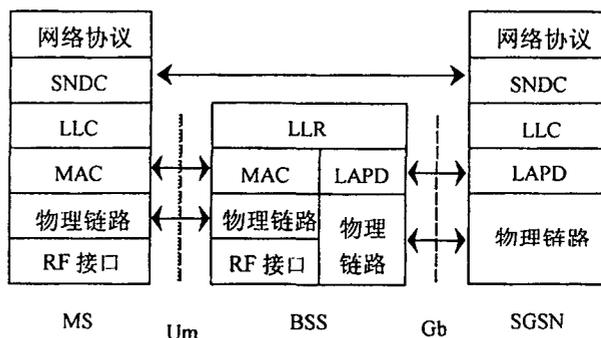


图2 GPRS 分层协议模型

2 GPRS 中分组数据的传输方法

在 GPRS 中,分组数据有三种传输方法。首先,如果一个第三层数据组产生,用户设备可选择在 RACH 上传送它,这时,这个数据简单地附加在接入突发上,这种方法见于图 3。如果用户设备仅仅只有少量数据要传输,就会采用这种方法。在这种方法中,没有后备的方案可以用,所以对一个被传输的数据组来说其数据头必须保持在最小值。这种方法不需要给用户设备分配信道,而且,接入时延也相对较小。另一种方法见于图 4。用户设备首先发送一个资源请求消息,一般来说,当分组数据很大时才这么做。在这个资源请求消息中,给出了一个关于何种类型的数据将被传输的指示。随后网络层将会估算用户装备是否能被分配其所需资源,如果可以,就在 FACH 上发送一个资源分配消息,这个消息中包含有许多传输格式,用户设备将使用其中的一个在 DCH 上传送数据。具体使用哪一个传输格式和在什么时候开始传送数据,基站将发送一个指示消息,它随着资源分配消息一起发送或在随后时间的一个独立的容量分配消息中发送。

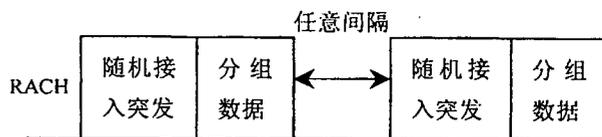


图3 分组数据在 RACH 上传输

在容量负载比较低的情况下,很可能使用第一种选择。而第二种选择是在负载比较高或用户不被允许即时发送消息时使用。

这种在发送数据之前首先请求资源的方法在当用户有大量的分组数据要发送的时候被使用。在这种情况下数据传输比在 RACH 上传输时更加可靠,因为此时是用专用信道而不是公用信道传输,因此没有冲突。而且用户设备可以在这个专用信道上使用闭环功率控制,而在 RACH 上就不行。

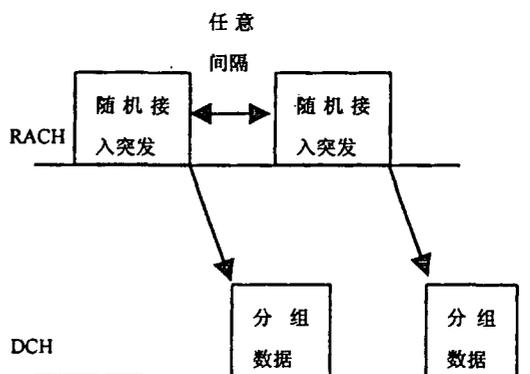


图4 分组数据在 DCH 上传输

之所以要给用户设备分配许多传输格式而不是一个,是因为分组数据在传输中传输格式可被改变。这对于无线资源管理控制来说非常有用。这种改变通过一个传输格式改变消息的方法来完成,该消息中有将要用的新的 TF。这个 TF 改变消息在 DCH 上传输。

图 5 演示的第 5 种传输分组数据的方法是在当用户设备已经有了一个自己能支配的专用信道时发生的:用户设备可首先在 DCH 信道上发送一个资源请求消息(在当用户有许多数据要传送的情况下),或者就

直接开始传输(在用户只有少量数据须发送的情况下)。用户可能已经拥有一个属于自己支配的 DCH, 因为用户用它作其它服务, 另一个理由是用户可能刚刚结束在 DCH 传送数据组, 那么它将在该 DCH 上停留一段时间, 如果在这段时间内新的数据组来了, 用户将立即开始给传送(使用最后一次数据输中使用的传输格式), 在 DCH 上数据组之间, 链接的维持靠发送导频比特和功率控制命令来完成。

如果长时间内没有数据组产生, 用户设备将释放 DCH。但是用户设备将在分配消息中保持被分配的 TF 类型。当它有新的分组要传输时, 它仅仅发送一个短的资源请求消息, 之后它将收到一个资源分配消息。

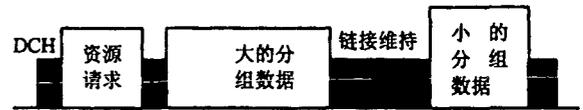


图5 分组数据在已定 DCH 上的传输

3 结束语

以上介绍了 GSM 的增强型网络: GPRS 网。根据我国目前的移动通信网现状, 向第三代网络过渡的最佳方案是先引入 GPRS 网, 既为用户提供更高的无线接入速率, 又提高了无线资源利用率, 降低提供数据业务的成本, 降低运营成本, 便于扩容, 易于向 3G 平滑过渡。

参考文献:

- [1] 张静. GSM 中的通用分组无线业务—GPRS[J]. 电信技术, 1999, (7): 15-17.
- [2] 李建东. GSM 网络分组移动数据通信技术简介[J]. 电信技术, 2000, (2): 9-13.
- [3] 祝侃. 通用分组无线业务(GPRS)[J]. 数据通信, 2000, (1): 48-51.
- [4] Erik Dahlman. WCDMA - The Radio Interface For Future Mobile Multimedia Communications[J]. IEEE Trans. on Veh. Tech., 1998, 47(4): 1105-1117.

(编辑: 门向生)

A Scheme of Flat Transition from GSM to IMT-2000

LI Chao, LI Yu-lin, TANG Han-pin

(The Telecommunication Engineering Institute, Air Force Engineering University, Xi'an 710077, China)

Abstract: In this paper, a guideline following during the transition of GSM to IMT-2000 is put forward, and followed by an introduction of an enhanced network based on current GSM: GPRS; then the author analyses several transition methods of GPRS, and draws the conclusion that the technology of GPRS could improve the data transition rate and the radio resource efficiency.

Key words: GSM; IMT-2000; GPRS