

简述 GSM 系统逻辑信道及 SDCCH 信道

杨大秋

(黑龙江交通职业技术学院电信工程系,黑龙江 齐齐哈尔 161002)

摘要: GSM 系统的逻辑信道如此复杂,甚至学习多年通信的人都会感到迷惑。本文通过通俗易懂的文字描述了关于 GSM 系统的逻辑信道特别是 SDCCH 信道的组成及功能。

关键词: GSM;信道;突发脉冲序列;TDMA 帧;SDCCH

第三代移动通信网络已经遍布大江南北,但第二代移动通信系统(主要是 GSM)仍然占据着绝对的主体地位,绝大多数移动业务短时间内还是要依赖于 GSM 系统展开,对于 GSM 系统所使用技术的深刻了解仍然是许多学习移动通信技术专业人的首要任务,而 GSM 系统所涉及的主要技术中信道技术可以算是抽象难懂技术之一。如果我们换一个角度去理解此项技术,或许会有意想不到的收获。不管怎么样,最起码我们得知道关于载频的一些概念,每个基站的天线都可以发射和接收好几个载频,CO, C1, …… Cn, 每个载频又有 8 个物理时隙, TS0, TS1, …… TS7。也就是时间的片段。这样,每个固定的频率片段和时间片段交汇点都能唯一确定一个时间和频率的资源称之为物理信道,因此也就产生了时隙(Time Slot)、突发脉冲序列(Burst)、突发脉冲序列周期(Burst Period)、射频信道(Radio Frequency Channel)、帧(Frame)等概念。归纳为多址技术就是频分多址和时分多址的混合(FDMA/TDMA)。每一个 TDMA 帧含 8 个时隙,共占 4.615ms,每个时隙含 15625 个码元,占 0.557ms。多个 TDMA 帧构成复帧,其结构有两种,分别由的 26 个或 51 个 TDMA 帧。分别专用于业务信道及其随路控制信道和控制信道。多个复帧又构成超帧,多个超帧构成超高帧,周期为 12533.76 秒,即 3 小时 28 分 53 秒 760 毫秒,超高帧每一周期包含 2715648 个 TDMA 帧,这些 TDMA 帧按序编号,依次从 0 至 2715647,帧号在同步信道中传送。

物理信道是频分和时分复用的组合,在基站和移动台之间就像源源不断传递的砖块,把这些物理信道按照一定的规律排列整合起来,内部装载了不同类型的信息就构成了各种逻辑信道,就像用相同的砖块垒成了不同格式建筑。

逻辑信道又可分为业务信道和控制信道;业务信道用于承载语音或用户数据,可分为语音业务信道和数据业务信道。控制信道用于承载信令或同步数据,可分为广播信道、公共控制信道和专用控制信道。广播信道(BCH)包括 BCCH、FCCH 和 SCH 信道,它们携带的信息目标是小区内所有的手机,所以它们是单向的下行信道。公共控制信道(CCCH)包括 RACH、PCH、AGCH 和 CBCH,前一个是单向上行信道,后者是单向下行信道。专用控制信道(DCCH)包括 SDCCH、SACCH、FACCH。

对不同的逻辑信道设计了五种装载不同类型的突发脉冲序列,普通突发脉冲序列(normal burst):用于携带逻辑信道 TCH、FACCH、SACCH、SDCCH、BCCH、PCH 和 AGCH 信道的消息;接入突发脉冲序列(access burst):用于携带 RACH 信道的消息;频率校正突发脉冲序列(f burst):用于携带 FCCH 信道的消息;同步突发脉冲序列(s burst):用携带 SCH 信道的消息;空闲突发脉冲序列(dummy burst):当系统没有任何具体的消息要发送时就传送这种突发脉冲序列。

所有的逻辑信道中独立专用控制信道(SDCCH)是一个很重要的控制信道。其主要作用是在指派业务信道 TCH 前传递系统信息,如:用户鉴权、用户登记消息及呼叫接续信令。因此,在一个小区内,是否能够合理地选择一定数量的物理信道用作 SDCCH 信道来传递信令,从而确定 SDCCH 信道与 TCH 信道的适当比例,是决定移动网络服务质量的一个重要要素。

当 TS2 用来映射 SDCCH 和 SACCH 时,表示为 SDCCH/8,此时,一个物理信道可以分时传送 8 路呼叫接续信令,即 8 个 SDCCH 子信道。对用户数量较少的小区可以使 SDCCH 和 BCCH 共占用一个物理信道,即共用 C0 的 TS0。此时,只能定义 4 个 SDCCH 子信道,表示为 SDCCH/4。在 GSM 系统开通广播业务时,一个位置区域内将短消息广播给区域内登记的所有用户,每个小区的 CBCH 须占用一个 SDCCH。此时,一个小区只剩下有 3 个 SDCCH 信道。

一个小区最多可以定义 16 个 SDCCH 信道。如果 SDCCH 信道只占用一个物理信道,系统自动分配 C0 的 TS2 为 SDCCH 信道;如果 SDCCH 信道占用两个物理信道,则 SDCCH 信道占用的第一个物理信道为 C0 的 TS2,SDCCH 占用的第二个物理信道一般为 C1 的 TS2,因为要求第二个物理信道与第一个物理信道的时隙(在两个载频上)应该相同。

那么,一个小区到底应该定义多少 SDCCH 呢?一般应考虑 SDCCH 信道和 TCH 信道二者的拥塞率。那什么是 SDCCH 拥塞呢?在立即指配时,如果网络没有可用的 SDCCH 信道来分给手机,则系统计一次 SDCCH 分配失败。在手机用户端会有这种现象发生,当用户发出通话或其他网络服务的申请时,大部分手机没有任何反映即返回到空闲状态,有的手机发出有节奏的三声响声。因为,在一次完整的通话过程中要先后需要 SDCCH 和 TCH, SDCCH 的拥塞率应低于 TCH 的拥塞率。在 GSM 系统中,可以定义立即指派 SDCCH 信道的功能,

在 SDCCH 信道拥塞时,将立即指派 TCH 信道传送呼叫接续信令,以降低 SDCCH 信道拥塞率。

在 GSM 系统中,用户发生一次位置更新占用 SDCCH 信道的时间大约为 35 秒。其中传送位置更新消息的时间为 3 秒,从 SDCCH 信道释放到 BSC 确认 SDCCH 信道空闲的时间为 0.5 秒。IMSI 分离一次占用 SDCCH 的时间大约为 29 秒。在时间上等于一次位置更新的时间减去用户 IMSI 鉴权一次的时间,用户 IMSI 鉴权一次的时间为 0.6 秒。IMSI 附着一次占用 SDCCH 信道的时间为 35 秒,与用户完成一次位置更新的时间相同。

在 GSM 系统中,用户在每次呼叫建立时都要进行鉴权。因此,在 SDCCH 信道上发送的信息包括用户鉴权消息及呼叫接续信令。根据统计结果,用户完成一次主叫呼出占用 SDCCH 的时间为 2.7 秒,完成一次被叫占用 SDCCH 的时间为 2.9 秒,其中从 SDCCH 信道释放到 BSC 收到释放证实信号的时间为 0.5 秒。

在用户手机空闲时,要占用 SDCCH 信道传送短消息;在用户通话时,要占用 SACCH 信道传送短消息。传送短消息占用 SDCCH 信道的时间为短消息呼叫建立及传送短消息的时间和。与通话呼叫建立相比,短消息呼叫建立的信令较短,短消息呼叫建立的时间也短。系统传送一次短消息占用 SDCCH 信道的平均时间大约为 62 秒。

SDCCH 作为非常重要的控制信道之一,在 GSM 网络优化时常常被考虑到,要想在网络优化时把各项指标都调整到位,特别是发生 SDCCH 拥塞率高的时候进行网络参数调整,就要求我们首先对整个逻辑信道的组成和功能,特别是 SDCCH 信道的组成及功能有一个深刻的理解。这样,在做网优时才能有的放矢。

作者简介:杨大秋(1977,8-),男,汉族,1999 年 7 月毕业于兰州铁道学院通信工程专业,职称:讲师,工作单位:黑龙江交通职业技术学院电信工程系。

(上接 201 页) 师和学生都可以在非常轻松的氛围中交流,从而使学生不至于象在教室中那样在老师面前感到拘束和紧张。这样学生的思维可能更活跃,思路更清晰。具体的聊天方式可以是实时的文字方式、语音方式,甚至视频方式。如果不在线,也可以通过离线的留言方式。总之这是一种相当好的适用于个别化辅导和教学的方式,能很好地实现课程的课后追根究底。

综上所述,在计算机应用基础课程的教学过程中,上机操作课是主要的教学形式,QQ 聊天已成为当今社会的一种时尚,更是当前中职学生上网的行为表现。在计算机应用基础课程的上机操作课的课堂上因势利导地应用 QQ 的各项功能,完全发挥学生的自主能动性,突出学生、突出学习、突出探

究、突出合作,真正实现郭思乐教授的生本教育理念。

参考文献

- [1]黄平江.QQ 在教育教学中应用现状综述[J].黑龙江科技信息,2008,(23).
- [2]李伟,杨登峰.QQ 在计算机基础教学中的应用[J].计算机时代,2005,(11).
- [3]云玉芹.腾讯 QQ 在大学教育教学中的应用[J].科技信息,2008,(32).
- [4]王诗瑞.腾讯 QQ 在计算机远程教学中的应用[J].职业,2009,(17).
- [5]郭思乐.教育走向生本[M].北京:人民教育出版社,2001.
- [6]<http://www.qq.com/>.