

浅谈 GSM 系统

司 德 平

王 新 绍

(河南省平顶山市一中 467001) (河南平顶山市第一高级中学 467000)

GSM 原意为移动通信特别小组(Group Special Mobile)。该组织成立于 1982 年,旨在制定一个欧洲移动通信系统的特性规范,以便使整个欧洲采用一个统一的移动通信制式,让移动通信用户在欧洲各国的移动通信成为可能。今天,所谓的 GSM,就是泛欧数字移动通信系统(Global system for Mobile Communication),它有效地克服了模拟制式移动通信系统存在的频谱利用率低、容量小、制式不统一、联网漫游困难、不能提供数据等非话业务以及话音失真、保密性差等缺点。GSM 的发展,弥补了有线电话的严重不足,解决了人们在任何地点、任何时间的通信联络。

GSM 系统主要由交换系统(SS)、基站系统(BSS)、移动台(MS)和操作与支持系统(OSS)四部分组成。

一、交换系统

GSM 的交换系统由移动交换中心(MSC)、拜访位置寄存器(VLR)、归属位置寄存器(HLR)、鉴权中心(AUC)和设备识别寄存器(EIR)五部分组成。

1. 移动交换中心(MSC)

它是网络的核心部分,对移动用户及在固定网络用户提供呼叫的交换功能。这需要有相应的接口和信令。MSC 处理用户呼叫所需的数据取自三个数据库,即:VLR、HLR 和 AUC、MSC 将根据用户当前位置和状态信息更新数据库。

2. 拜访位置寄存器(VLR)

当一个移动台(MS)用户漫游到新的 MSC 区,与该 MSC 连接的 VLR 就向其归属位置寄存器(HLR)请求该 MS 的有关数据。与此同时,其 HLR 将通知该 MS 当前正处在哪一 MSC 区。此后,如果该 MS 用户想建立呼叫,则 VLR 将具有呼叫建立所必需的全部信息,无须每次都要询问其 HLR。

3. 归属位置寄存器(HLR)

当一个人购买了一个 GSM 移动机后,他的订单将被登记在 HLR 中。HLR 中包含用户信息,如补充业务和鉴权参数等。由于移动用户是到处移动的,一旦发出呼叫就会出现主叫者不知道被叫移动机(MS)现在何处?为此,需要保存 MS 踪迹的 HLR,即 MS 当

前停留在哪个 MSC 区,这一信息将随 MS 的移动而相应改变。MS 要把它的位置信息(经由 MSC/VLR)发往它的 HLR,这样便提供了能接收呼叫的先决条件。

4. 鉴权中心(AUC)

AUC 与 HLR 相连,它的功能是向 HLR 提供安全保证,认证用户并对传输信息加密认证信息(鉴权参数)和密锁都存储在 AUC 的数据库中,以防止可能的盗用或偷窃用户智能卡。

5. 设备识别寄存器(EIR)

移动站的国际移动台设备身份号(IMEI)存储在 EIR 中,用来检验非授权的设备(如被偷的移动站)。

二、基站系统(BSS)

BSS 连接系统的固定部分与无线部分。可以有多个 MS 通过空中接口与 BSS 相连。BSS 主要由基站控制器(BSC)和基站收发信机(BTS)组成。该系统是各无线小区相互连接而成的网络,这些小区的组成可覆盖整个服务区。每一个小区有一 BTS,工作在一组无线信道上,为避免干扰,这一组信道的频率与用于相邻各小区的频率不同。BTS 和 BSC 分别提供信息的传输和控制功能。

三、移动台(MS)

话音传送时先进行 A/D 抽样,形成数字化,分成 20ms 的音段,再进行话音编码,以降低比特率和控制差错。交织处理产生小的时延。加密按 1:1 关系(输入:输出),然后,这些比特形成 8 个 1/2 突发脉冲串(对应每 20ms 的话音)。最后,它们填充在适当的时隙内,以约 270kbit/s 的速率发送。接收机的工作流程如下。接收突发脉冲串,在均衡器中计算评估比特序列的同时,还建立起信道模型。在全部 8 个 1/2 突发脉冲串接收齐和解密之后,它们被重新装配成 456bit 的消息。该消息序列被解码,以便检测和校正传输期间的差错。解码器使用来自均衡器的、能改善差错校正功能的“软信息”(比特正确的概率),最后是对该比特流进行话音解码,再经 D/A 转换成模拟的话音信号。

GSM 系统中的每一位移动用户都持有一张 IC 卡,称为 SIM(Subscriber Identity Module)卡。SIM 卡是带有微处理器的智能芯片卡,它是由 CPU、工作存

光中之光

——从激光器的发明看创新思想的闪光

张 溪 项 科 于永爱 唐晓亮

(东华大学 上海 200051)

物理是一门涵盖极广的学科,它的发展过程不仅给人类带来无数进步,更折射出许多可贵的思想。这些思想不仅在物理学,更在人类社会进步的天空中闪耀着不灭的光辉。如今就让我们从物理学史中截取一朵小小的浪花,从中或可触及到那光辉的印迹。

激光(LASER——Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)是20世纪60年代发现的新型光源。与普通光相比,它有许多优异的特性。首先激光具有高单色性。这种高单色性不仅在彩色电视的制作技术中大有用武之地,还能极其精确的测量物体的长度和运动的速度。其次,激光具有高方向性,可用于远距离测量、遥控、导航、以及实现激光宇宙通信、制造激光雷达。此外,激光还有相干性好,能量密集等许多优点。

那么,神通广大的激光是怎么产生的呢?众所周知,电子只能在原子核外若干条不连续的轨道上

绕原子核运动。电子从一条轨道上跑到另一条轨道上运动,称作跃迁。如果电子从低能态跃迁到高能态,则称作原子受激发。但是,电子处于低能态时最稳定,当他们处于高能态时,总是力图跃迁到低能态,并在跃迁过程中将多余的能量以光的形式释放出来,电子从高能态向低能态跃迁时所发出的光有两种:一种是自发辐射所产生的光,如太阳光,电灯所发出的光;另一种就是受激辐射所产生的光,这种光经过放大之后,便形成了激光。

然而激光的诞生经历了漫长的历程。激光的原理是由爱因斯坦提出来的。他在1916年发表了《辐射的量子理论》一文,提出受激辐射的假说。他认为一个处于高能态的粒子在一个频率适当的辐射量子的作用下,会跃迁到低能态,同时放出一个频率和运动方向同入射量子全同的辐射量子。几十年后,受激辐射成了打开激光宝库的一把钥匙,为激光器的

存储器(RAM)、程序存储器(ROM)、数据存储器(EPROM或EEPROM)及串行通信单元五部分组成。这五个模块必须集成在一块集成电路中,否则其安全性会受影响,因为芯片间的连线可能成为非法存取和盗用SIM卡的重要线索。在SIM卡中存有用户身份认证所需的信息,并能执行一些重要的与安全保密有关的信息,以防止非法用户进入网络系统。SIM卡还存储与网络和用户有关的管理数据,只有插入SIM卡后,移动设备才能进网。

四、操作与支持系统(OSS)

操作与支持系统包括操作维护中心和网络管理中心。它负责全网的通信质量及运行的检验和管理,记录和收集全网运行中的各种数据的情况。它对全网内各设备之间都有连接线,并对各设备执行监视和控制的职能。

总之,当有线用户呼叫移动用户时,PSTN可以使用移动台的ISDN号码(MSISDN)将呼叫送至最近的门路MSC(GMSC)。然后GMSC用MSISDN询问移

动台的HLR,以延伸呼叫到达移动台时的访问MSC所需路由信息。移动台的HLR按照移动台漫游号码(MSRN)确定访问MSC的身份,MSRN是VLR临时分配的号码,并将其送至HLR作为位置更新及启动呼叫用。MSRN应与所在的VLR范围内的MSISDN号码的结构相同。VLR然后开始寻呼程序。当不知道移动台所在的确切基站时,MSC向范围内所有的BSS用寻呼广播寻呼移动台。在寻呼有回应后,就能确定现在BSS的位置。这样就建立起资源管理(RR)与移动管理(MM)的连接,从而用户身份验证及保密模式的置定均已完成。然后VLR将建立呼叫所需参数送至MSC,MSC则送出接通消息至移动台。移动台收到接通消息后,进行核查并发回呼叫确认消息至网络,BSS就可以在此点上分配一个业务信道(TCH)给此次呼叫。如果用户回答这一呼叫,移动台发回一个连接消息,使网络方面完成业务信道的分配和交换。连接信息一直传到呼叫用户,同时网络发出应答至MS,最后进入通话状态。