**1.3.2 GSM系统的网络结构**

图1-3为GSM网络结构。GSM标准定义的GSM网络由4部分组成：移动台（Mobile Station，MS）、基站系统（Base Station System，BSS）、网络交换系统（Network Switching System，NSS）和操作维护系统（Operations and Maintenance System，OMS）。

|  |
| --- |
| <http://images.51cto.com/files/uploadimg/20111206/083242454.jpg> |
| 图1-3  GSM网络结构 |

**1．移动台（MS）**

移动台（Mobile Station，MS）是用户端终止无线信道的设备，通过无线空中接口Um给用户提供接入网络业务的能力。移动台有两部分组成：移动设备（Mobile Equipment，ME）和用户识别模块（Subscriber Identity Module，SIM）。ME用于完成语音、数据和控制信号在空中的接收和发送；SIM用于识别唯一的移动台使用者。SIM是一张符合GSM规范的"智能卡"，内部包含了与用户有关的、被存储在用户这一方的信息，移动电话上只有装上了SIM卡才能使用。

**2．基站系统（BSS）**

基站系统（BSS）提供移动台与移动交换中心（MSC）之间的链路。BSS由以下3部分组成。

基站控制器（Base Station Controller，BSC）：BSC可以控制单个或多个BTS，对所控制的BTS下的MS执行切换控制；传递BTS和MSC间的话务和信令，连接地面链路和空中接口信道。

基站收发信台（Base Transceiver Station，BTS）：BTS包含有射频部件，这些射频部件为特定小区提供空中接口，可支持一个或多个小区；提供和移动台（MS）的空中接口链路，能够对移动台和基站进行功率控制。

变码器（Transcoder，XCDR）：将来自移动交换中心MSC的语音或数据输出（64 kbps PCM）转换成GSM规程所规定的格式（16 kbps），以便更有效地通过空中接口在BSS和移动台之间进行传输（即将64 kbps压缩成16 kbps）；反之，可以解压缩。

**3．网络交换系统**

网络交换系统具有GSM网络的主要交换功能，还具有用户数据和移动管理所需的数据库。网络交换系统由移动业务交换中心（MSC）、访问位置寄存器（VLR）、归属位置寄存器（HLR）、鉴权中心（AUC）、移动设备识别寄存器（EIR）、互通功能部件（IWF）和回声消除器（EC）等组成。

**（1）移动交换中心（MSC）**

MSC（Mobile Switching Center）是GSM网络系统的核心部件，负责完成呼叫处理和交换控制，实现移动用户的寻呼接入、信道分配、呼叫接续、话务量控制、计费和基站管理等功能，还可以完成BSS和MSC之间的切换和辅助性的无线资源管理等，并提供连接其他MSC和其他公用通信网络（如PSTN和ISDN等）的链路接口功能。MSC与其他网络部件协同工作，实现移动用户位置登记、越区切换、自动漫游、用户鉴权和服务类型控制等功能。

**（2）归属位置寄存器（HLR）**

HLR（Home Location Register）是一种用来存储本地用户信息的数据库，一个HLR能够控制若干个移动交换区域。在GSM通信网中，通常设置若干个HLR，每个用户必须在某个HLR（相当于该用户的原籍）中登记。登记的内容分为两种：一种是永久性的参数，如用户号码、移动设备号码、接入优先等级、预定的业务类型以及保密参数等；另一种是暂时性需要随时更新的参数，即用户当前所处位置的有关参数，即使用户漫游到了HLR所服务的区域外，HLR也要登记由该区传送来的位置信息。这样做的目的是保证当呼叫任一不知处于哪一个地区的移动用户时，均可由该移动用户的HLR获知它当时处于哪一个地区，进而建立起通信链路。

相应地，HLR存储两类数据：一是用户永久性参数信息，包括MSISDN、IMSI、用户类别、Ki和补充业务等参数；二是暂时性用户信息，包括当前用户的MSC/VLR，用户状态（登记／已取消登记），移动用户的漫游号码。

**（3）访问位置寄存器（VLR）**

VLR（Visit Location Register）是一种存储来访用户信息的数据库。一个VLR通常为一个MSC控制区服务。当移动用户漫游到新的MSC控制区时，它必须向该地区的VLR申请登记。VLR要从该用户的HLR查询有关的参数，要给该用户分配一个新的漫游号码（MSRN），并通知其HLR修改该用户的位置信息，准备为其他用户呼叫此移动用户时提供路由信息。当移动用户由一个VLR服务区移动到另一个VLR服务区时，HLR在修改该用户的位置信息后，还要通知原来的VLR，删除此移动用户的位置信息。因此，VLR可看做一个动态的数据库。

VLR存储的信息有：移动台状态（遇忙／空闲／无应答等）、位置区域识别码（LAI）、临时移动用户识别码（TMSI）和移动台漫游码（MSRN）。

**（4）鉴权中心（AUC）**

AUC（AUthentication Center）的作用是可靠地识别用户的身份，只允许有权用户接入网络并获得服务。由于要求AUC必须连续访问和更新系统用户记录，因此，AUC一般与HLR处于同一位置。

AUC产生为确定移动用户身份及对呼叫保密所需的鉴权和加密的3参数分别是：随机码RAND（RANDom number）、符合响应SRES（Signed RESponse）和密钥Kc（Ciphering Key）。

**（5）设备识别寄存器（EIR）**

EIR（Equipment Identity Register）是存储移动台设备参数的数据库，用于对移动台设备的鉴别和监视，并拒绝非法移动台入网。

EIR数据库由以下几个国际移动设备识别码（IMEI）表组成：白名单，保存那些已知分配给合法设备的IMEI；黑名单，保存已挂失或由于某种原因而被拒绝提供业务的移动台的IMEI；灰名单，保存出现问题（例如，软件故障）的移动台的IMEI，但这些问题还没有严重到使这些IMEI进入黑名单的程度。

在我国，基本上没有采用EIR进行设备识别。

**（6）互通功能部件（IWF）**

IWF（InterWorking Function）提供使GSM系统与当前可用的各种形式的公众和专用数据网络的连接。IWF的基本功能是：完成数据传输过程的速率匹配；协议的匹配。

**（7）回声消除器（EC）**

EC（Echo Canceller）用于消除移动网和固定网（PSTN）通话时移动网络的回声。对于全部语音链路，在MSC中，与PSTN互通部分使用一个EC。即使在PSTN连接距离很短时，GSM固有的系统延迟也会造成不可接收的回声，因此NSS系统需要对回声进行控制。

**4．操作维护系统（OMS）**

OMS（Operation and Maintenance System）提供在远程管理和维护GSM网络的能力。OMS由网络管理中心（Network Management Center，NMC）和操作维护中心（Operations and Maintenance Center，OMC）两部分组成。

NMC总揽整个网络，处于体系结构的最高层，它从整体上管理网络，提供全局性的网络管理，用于长期性规划。

OMC提供区域性网络管理，用于日常操作，供网络操作员使用，支持的功能有：事件／告警管理、故障管理、性能管理、配置管理和安全管理。