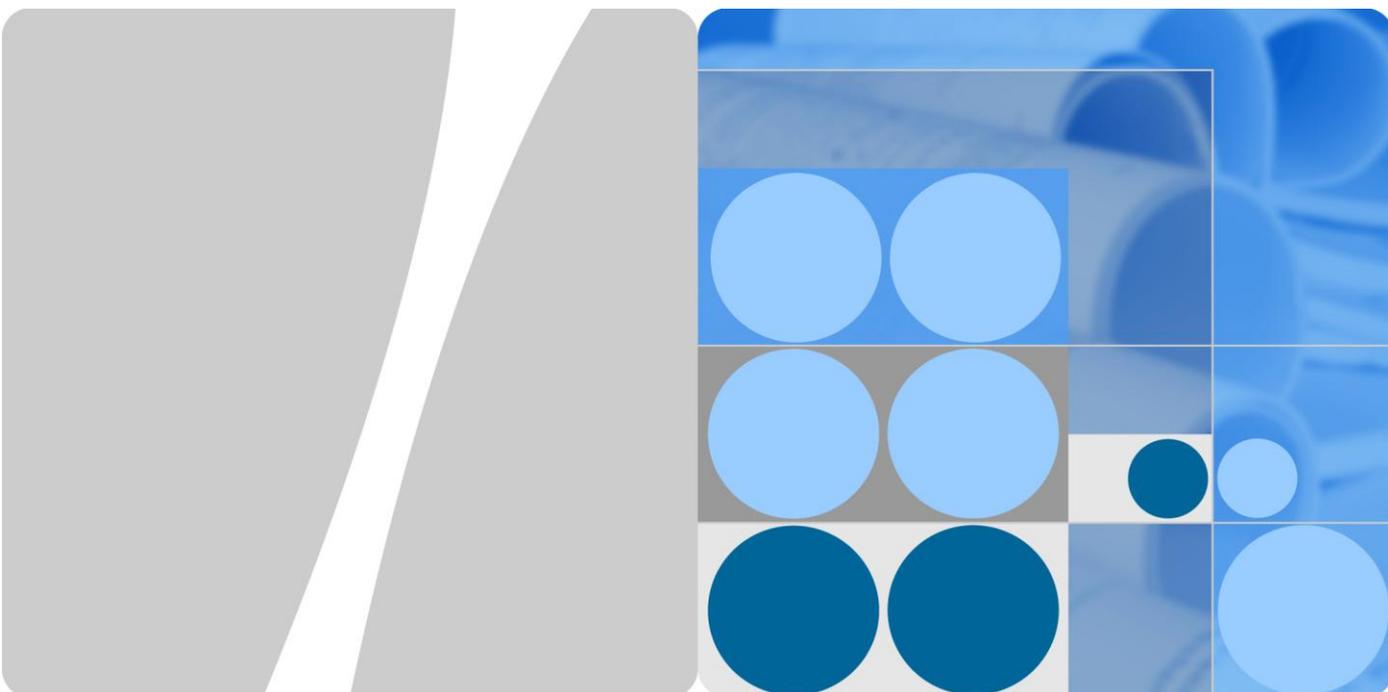


资料编码



SGSN9810 V800R009 产品概述

文档版本 V1.1
发布日期 2013-02-27

华为技术有限公司



版权所有 © 华为技术有限公司 2009。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI 和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <http://www.huawei.com>

客户服务邮箱： support@huawei.com

客户服务电话： 0755-28560000 4008302118

客户服务传真： 0755-28560111

关于本文档

作者信息

作者	陶文	时间	2008-02-28
评审	曾文杰、张丹、范昱、袁潮灏、秦彬娟、胡亚彬、席国宝	时间	2008-02-28
签发	杜如川	时间	2008-02-28

内容简介

本文档介绍了 SGSN9810 服务 GPRS 支持节点的产品功能、特性、技术指标、结构等信息，使读者对 SGSN9810 产品有一个整体性的了解。

本文档包括以下内容：

章节	描述
1 概述	本节描述 SGSN9810 产品在网络中的位置及作用。
2 产品特点	本节描述 SGSN9810 的产品特点。
3 系统结构	本节描述 SGSN9810 的硬件、软件及逻辑结构。
4 功能特性	本节描述 SGSN9810 的产品功能。
5 操作维护	本节描述 SGSN9810 的操作维护功能。
6 可靠性	本节描述 SGSN9810 的硬件及软件可靠性。
7 技术指标	本节描述 SGSN9810 各方面的技术指标。
8 安装	本节描述 SGSN9810 在软、硬件安装上的基本特点。

修改记录

文档版本	修改说明	发布日期	作者	签发
01	第一次正式发布。	2008-02-28	陶文	杜如川
02	第一次正式发布。	2009-06-12	陶文	杜如川

目 录

1 概述	8
1.1 GPRS/UMTS 网络结构	8
1.2 华为 GPRS/UMTS 分组数据业务解决方案	10
1.3 SGSN9810 产品简介	11
2 产品特点	14
2.1 大容量、高集成度	14
2.2 高速硬件转发	14
2.3 支持 750C 单板	14
2.4 丰富的协议接口	15
2.5 支持多种物理接口	15
2.6 丰富的业务与功能	15
2.7 精确的时钟系统	17
2.8 易操作维护	17
2.9 高可靠性	17
3 系统结构	19
3.1 硬件结构	19
3.1.1 机柜配置	19
3.1.2 交换框	21
3.1.3 基本框	22
3.1.4 扩展框	24
3.2 软件结构	24
3.3 逻辑结构	26
4 业务和功能	28
4.1 业务	28
4.1.1 IP/PPP 承载业务	28
4.1.2 短消息业务	29
4.1.3 位置业务	30
4.1.4 CAMEL Phase 3	31
4.1.5 合法监听	31

4.2 功能	32
4.2.1 移动性管理功能.....	32
4.2.2 会话管理功能	33
4.2.3 路由功能	33
4.2.4 支持 IPv6	34
4.2.5 IPSec 及 LLC 加密功能	34
4.2.6 计费功能	34
4.2.7 QoS 支持	35
4.2.8 Iu-FLEX/Gb-FLEX.....	36
4.2.9 连接状态下的 RAN 共享	37
4.2.10 MVNO.....	38
4.2.11 UESBI-IU	39
4.2.12 多信令点与 2Mbps 信令链路.....	39
4.2.13 NTP 客户端功能.....	40
4.2.14 网络辅助小区重选 (NACC)	42
4.2.15 SIGTRAN.....	42
4.2.16 Gb over IP	43
4.2.17 差异化服务.....	45
4.2.18 切换策略控制	45
4.2.19 增强广播 MBMS	45
4.2.20 网络共享	47
4.2.21 安全解决方案	48
4.2.22 双向转发检测 (BFD)	49
4.2.23 One Tunnel.....	49
4.2.24 一号多卡	50
5 操作维护	52
5.1 操作维护系统结构.....	52
5.2 配置管理	53
5.3 设备管理	53
5.4 跟踪功能	53
5.5 性能管理	53
5.6 故障管理	54
5.7 安全管理	54
5.8 CHR 功能.....	54
5.9 SSL 功能.....	56
5.10 SSH 功能	57
5.11 联机帮助.....	58
6 可靠性	59
6.1 硬件可靠性	59

6.2 软件可靠性	60
6.3 计费可靠性	61
7 技术指标	62
7.1 性能指标	62
7.2 物理接口	62
7.3 时钟指标	63
7.4 工程参数	65
7.4.1 功耗	65
7.4.2 机柜尺寸及重量	65
7.4.3 环境条件	65
7.5 可靠性指标	66
8 安装	67
A 缩略语	68

1 概述

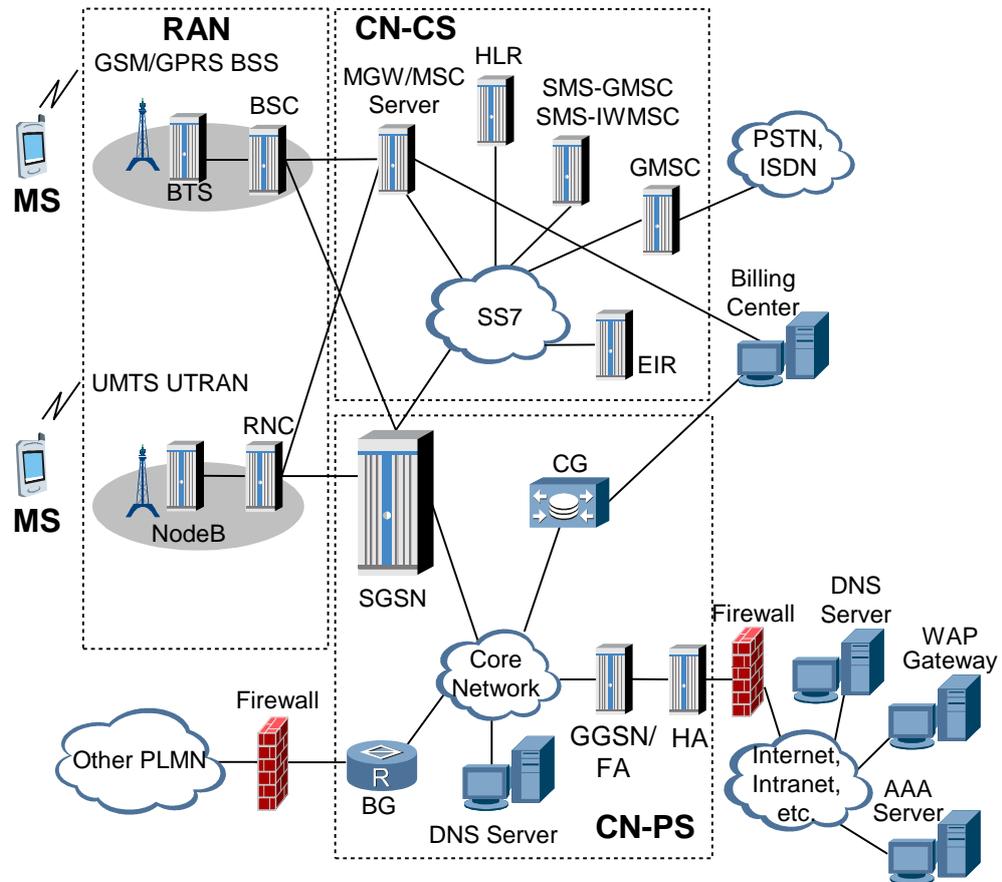
SGSN9810 是 GPRS/UMTS 核心网分组域的核心设备,提供了 SGSN 逻辑实体的功能。

1.1 GPRS/UMTS 网络结构

当今,随着 2G 全球移动通信系统 GSM 经过 2.5G 通用分组无线业务 GPRS 逐渐向 3G 通用移动通信系统 UMTS 的推进,移动通信逐步实现了广域覆盖、高速无线数据传输和与互联网的融合,能够为人们提供语音、数据、视频等丰富多彩的业务,极大满足了用户随时随地多种方式相互通信的需求。

GPRS/UMTS 网络结构如图 1-1 所示。

图1-1 GPRS/UMTS 网络结构



MS: 移动台
 CN-CS: 核心网电路交换域
 BSS: GSM 基站系统
 BTS: 基站收发信台
 NodeB: UMTS 基站
 SGSN: 服务 GPRS 支持节点
 CG: 计费网关
 BG: 边缘网关
 AAA: 认证、授权和计费

RAN: 无线接入网络
 CN-PS: 核心网分组交换域
 UTRAN: UMTS 陆地无线接入网
 BSC: 基站控制器
 RNC: 无线网络控制器
 GGSN/FA: 网关 GPRS 支持节点/外地代理
 HA: 归属代理
 DNS: 域名服务器

如图 1-1 所示，GPRS/UMTS 网络主要分为以下几部分：

- 移动台 MS (Mobile Station): MS 是移动用户设备，可以通过空中接口发起、接收呼叫。当进行数据业务时，MS 和核心网分组域建立逻辑链路。
- 无线接入网络 RAN (Radio Access Network): RAN 处理所有与无线网络有关的功能。
- 核心网电路交换域 CN-CS (Core Network-Circuit Switching): CS 域提供电路型业务，连接 PSTN 等外部电路交换网络。
- 核心网分组交换域 CN-PS (Core Network-Packet Switching): PS 域提供分组数据业务，连接 Internet 等外部公众数据网 PDN (Public Data Network)。

1.2 华为 GPRS/UMTS 分组数据业务解决方案

华为 GPRS/UMTS 核心网分组交换域由 SGSN、GGSN/FA、HA、CG 和 AAA SERVER 等网元组成，能够将 MS 接入到外部 PDN 以完成分组数据业务，并实施计费。

华为 GPRS/UMTS 核心网分组交换域主要网元功能描述如下。

SGSN

服务 GPRS 支持节点 SGSN (Serving GPRS Support Node) 是为提供分组数据业务而引入的一个网元设备，其主要的的作用就是为本 SGSN 服务区域的 MS 转发输入/输出的 IP 分组。SGSN 提供以下功能：

- 用户分组数据包的路由与转发
- 加密与鉴权功能
- 会话管理功能
- 移动性管理功能
- 逻辑链路管理功能
- 计费信息产生和输出功能

GGSN

网关 GPRS 支持节点 GGSN (Gateway GPRS Support Node) 也是为提供分组数据业务功能而引入的一个新的网元设备，提供数据包在 GPRS/UMTS 网和外部数据网之间的路由和封装。GGSN 主要提供以下功能：

- 同外部分组网络的接口功能。GGSN 是 MS 接入外部分组网络的网关，从外部网的观点来看，GGSN 就好象是可寻址 GPRS/UMTS 网络中所有用户 IP 地址的路由器。
- GPRS/UMTS 会话管理，完成 MS 同 PDN 的通信建立过程。
- 接收 MS 发送的数据，选路到相应的外部网络；或接收外部网络的数据，根据其目的地址选择 GPRS/UMTS 网中的传输通道，传给相应的 SGSN。
- 对于移动 IP 应用，需将 FA 功能集成到 GGSN；此时，GGSN/FA 既是网关设备，同时充当 MS 所拜访网络的外部代理 FA (Foreign Agent)。
- 对于后付费业务，GGSN 具有话单的产生和输出功能，主要体现在用户对外部网络的使用情况。
- 对于预付费业务，GGSN 作为业务交换点 SSP (Service Switching Point)，处于无线通信网和智能网的连接点，具有呼叫控制功能和业务交换功能。

HA

归属代理 HA (Home Agent) 是为支持移动 IP 接入而新增的网元设备，实质上是一台增强型的路由器，它在路由器的基础上增加了维护 MS 当前位置信息的功能。HA 主要功能如下：

- 发送归属代理广播消息，以帮助 MS 确定是否已返回归属网络。
- 处理 MS 的注册请求并给予回复，建立 MS 归属地址和转交地址之间的移动绑定记录 MBR (Mobility Binding Record)。

- 代理与转发功能，HA 通告 MS 归属地址网络前缀的可达性，从而吸引目的地为 MS 归属地址的数据包路由到归属网络。HA 将目的地为 MS 的数据包封装后，通过隧道方式发送给 GGSN/FA，再由 GGSN/FA 再转发给 MS。

CG

计费网关 CG (Charging Gateway) 是 GPRS/UMTS 网络中新增加的网元设备，主要负责收集、合并、预处理各 SGSN/GGSN 产生的话单，并提供和计费中心之间通信的接口。GPRS/UMTS 用户一次上网过程的话单从多个网元设备中产生，而且每一个网元设备中都会产生多张话单，引入 CG 目的是为了在话单送往计费中心之前对话单进行合并与预处理，以减少计费中心的负担；同时 SGSN、GGSN 这样的网元设备也不需要实现同计费中心的接口功能。

AAA Server

认证、授权和计费服务器 AAA Server (Authentication, Authorization, Accounting Server) 主要用于认证、授权和计费，遵循 RADIUS (Remote Authentication Dial In User Service) 协议。

DNS 服务器

GPRS/UMTS 网络中存在两种域名系统 DNS (Domain Name System) 服务器：一种是 GGSN 同外部网之间的 DNS 服务器，主要功能是对外部网的域名进行解析，其作用完全等同于固定 Internet 网络上的普通 DNS 服务器；另一种是 GPRS/UMTS 核心网上的 DNS 服务器，其作用主要有两点：

- 当 MS 请求接入某外部网络以进行分组业务时，SGSN 根据接入点名称解析出 GGSN 的 IP 地址，以建立 MS 到 GGSN 的传输通道。
- 在 SGSN 间的路由区更新过程中，根据旧的路由区号码，解析出老的 SGSN 的 IP 地址。
- 在 RNC 重定位过程中，根据新 RNC ID，解析出目标 SGSN 的 IP 地址。

BG

边缘网关 BG (Border Gateway) 实际上就是一个路由器，主要完成分属不同 PLMN 的 GSN 之间的路由功能，以及安全性管理功能。

说明

当 GPRS/UMTS 分组数据业务不规划移动 IP 功能时，则不需要 FA 和 HA。

1.3 SGSN9810 产品简介

SGSN9810 是华为公司开发的 2.5G 和 3G 合一的 SGSN 设备，可同时支持最大 300 万用户附着。

SGSN9810 产品外观如图 1-2 所示。

图1-2 SGSN9810 产品外观



SGSN9810 在华为公司成熟的电信开发平台基础上开发，具有很高的可靠性，设备维护操作十分方便。

SGSN9810 支持丰富的业务和功能，主要包括：

- IP/PPP 承载业务
- 短消息业务
- 位置业务
- CAMEL Phase 3
- 合法监听
- IMS 承载
- 移动性管理功能

- 会话管理功能
- 路由功能
- IPSec 及 LLC 加密功能
- 计费功能
- QoS 功能
- Iu-FLEX/Gb-FLEX 功能
- 连接状态下的 RAN 共享功能
- MVNO 功能
- UESBI-IU 功能
- 多信令点功能
- 2Mbit/s 信令链路功能
- IPv6 功能
- NTP 客户端功能
- 网络辅助小区重选 (NACC) 功能
- SIGTRAN 功能
- Gb over IP 功能
- 差异化服务功能
- 切换策略控制功能
- One Tunnel 功能
- 一号多卡功能
- APN 纠错功能

SGSN9810 V800R009 版本新增如下特性:

- 支持 750C 单板
- 增强广播 MBMS
- 网络共享 (GWCN)
- 安全解决方案
- SSL
- 双向转发检测 (BFD)

2 产品特点

SGSN9810 是华为公司提供的具有竞争力的 SGSN 产品，具有很多出众的特点或特色。

2.1 大容量、高集成度

采用 750B 系列单板时，SGSN9810 支持的最大同时附着用户数可以达到 200 万（2.5G 或 3G），满配置时 2.5G 只需要 5 个机柜，3G 只需要 3 个机柜。

采用 750C 系列单板时，SGSN9810 支持的最大同时附着用户数可以达到 300 万（2.5G 或 3G），200 万用户配置时只需要 2 个机柜（2.5G 或 3G），300 万用户配置时只需要 3 个机柜。

2.2 高速硬件转发

SGSN9810 采用高速转发处理器完成用户面数据转发，提高了系统处理效率以及设备集成度。对于 2.5G 配置，最大支持 900M bit/s 数据转发速度；对于 3G 配置，可以达到 10G bit/s 的数据转发速度。

2.3 支持 750C 单板

SGSN9810 支持 750C 单板，大幅度提高系统的性能指标以及规格，以满足产品现有以及将来的性能要求。

相比于 750B 单板，750C 单板具有如下优点：

- 750C 单板的主频比 750B 单板提升一倍。
- 750C 单板的内存比 750B 单板提升一倍。
- 750C 单板的 FLASH 比 750B 单板提升一倍。

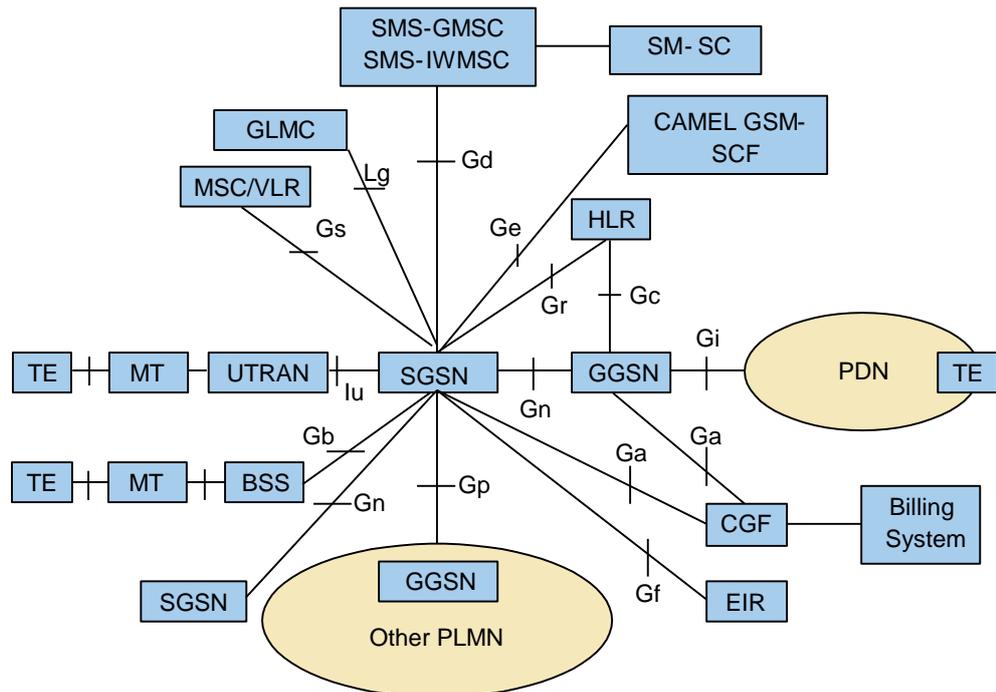
采用 750C 单板后，SGSN9810 支持的最大用户数提高到 300 万，同时支持 200 万用户的机柜数量由 5 个（2.5G）、3 个（3G）减为 2 个。

2.4 丰富的协议接口

SGSN9810 支持的 3GPP（3rd Generation Partnership Project）定义的 SGSN 协议接口包括：Ga、Gb、Gd、Ge、Gn、Gp、Gf、Gr、Gs、lu、Lg。SGSN9810 可以实现与不同厂商的设备互连，提高了运营商组网的灵活性。

SGSN9810 支持的协议接口如图 2-1 所示。

图2-1 SGSN9810 支持的协议接口



2.5 支持多种物理接口

SGSN9810 提供多种物理接口，为传输组网提供极大的灵活性：

- Gn、Gp、Ga、lu-PS、lu-CS 接口：STM-1、STM-4 及 10Mbit/s、100Mbit/s、1000Mbit/s Ethernet。
- Gb、Gd、Ge、Gf、Gr、Gs、Lg 接口：E1、T1 及 10Mbit/s、100Mbit/s、1000Mbit/s Ethernet。

说明

1000Mbit/s Ethernet 支持光接口和电接口两种形式。

2.6 丰富的业务与功能

SGSN9810 提供了丰富的业务与功能，基本功能包括：

- IP 承载业务

- 移动性管理
- 安全性管理
- 会话管理
- 计费功能
- QoS 和流量管理
- 静态与动态路由
- SNMP 功能

可选功能包括：

- PPP 承载业务
- SMS 业务
- CAMEL 3 智能业务
- LCS 业务
- IPSec 功能
- 合法监听功能
- 2Mbit/s 信令链路功能
- 多信令点功能
- NTP 客户端功能
- 多 HPLMN 功能
- Iu-FLEX/Gb-FLEX 功能
- MVNO 功能
- 网络辅助小区重选（NACC）功能
- IMS 承载
- IPv6 功能
- 连接模式下的 RAN 共享功能
- 早期终端（UESBI-IU）功能
- EDGE 功能
- HSDPA 功能
- 差异化服务功能
- 切换策略控制功能
- Gb over IP 功能
- SIGTRAN 功能
- CHR 功能
- SSH 功能
- 增强广播 MBMS 功能
- 网络共享（GWCN）功能
- 安全解决方案功能
- SSL 功能

- 双向转发检测（BFD）功能

2.7 精确的时钟系统

当 SGSN9810 使用 E1/T1 或 STM-1/STM-4 光接口与其他设备对接时，需要配置时钟同步系统。

SGSN9810 的时钟系统采用先进的数字锁相环及可靠的软件锁相技术，具有以下显著特点：

- 拥有二级（包括 A 类、B 类）、三级等多种级别时钟可供选择。
- 结构选配灵活，二级和三级时钟可以通过终端进行配置选择。
- 输入基准源信号多种多样。可输入基准源信号有 2.048MHz、2.048Mbit/s。
- 软件功能强大。操作员可以通过维护台方便地对时钟的参考源基准、锁相方式等进行控制，拥有完备的显示、告警及维护操作功能。
- 具有强大的锁相能力，可适应各种时钟传输情况。时钟参考源工作不正常时，SGSN9810 时钟同步系统可以工作在自由振荡状态，在一定时间保持良好的同步。

2.8 易操作维护

SGSN9810 具有以下操作维护特性：

- 提供多种操作维护方案
SGSN9810 提供本地维护终端系统、华为集中网管系统 iManager M2000、基于 SNMP 接口的集中网管等多种操作维护方案，通过 iManager M2000 CORBA 接口的支持，还可以实现更丰富的网管需求。
- 采用 MML 与 GUI 相结合的维护接口
既保留 MML (Man-Machine Language) 操作简洁快速的特点，又发挥 GUI (Graphic User Interface) 形象直观，减少记忆难度的长处。
- 强大的信令跟踪功能
SGSN9810 提供对各种接口（如 lu、Gb、Gs、Gr 等接口）、指定用户的跟踪，并提供对跟踪消息的解释，还可以对跟踪消息进行过滤。
- 支持在线软件补丁功能
可以在不影响业务的情况下在线解决软件问题，还可以进行远程操作以及回退操作。

2.9 高可靠性

SGSN9810 具有以下安全可靠特性：

- 支持重要数据的自动备份
SGSN9810 提供对配置数据、性能数据、操作日志等数据的自动备份功能。

- 支持操作安全性
SGSN9810 支持对操作用户赋予不同级别的设备管理权限；用户进入系统时，进行严格的用户身份检查；记录完备详细的用户操作日志，保证系统的安全性和可追溯性。
- 支持 CG 的重定向和话单缓存功能
当 SGSN9810 与 CG 之间的线路出现故障或 CG 出现故障时，SGSN9810 可以自动选择备用 CG 发送话单，在备用 CG 也出现故障时，SGSN9810 自动缓存话单。
- 硬件采用冗余设计
SGSN9810 的重要单板采用 1+1 或 N+1 备份，确保设备的高可靠性。
- 完善的异常保护功能
SGSN9810 支持系统断电保护、系统电源开关误操作保护、系统电源防雷击保护、电压过高过低保护、电源短路保护、系统 E1/T1 链路防雷击保护、电源和接口部分具有过流与过压保护。
- 支持系统过载控制
在系统出现 CPU 过载和资源拥塞的情况下，通过平滑调整话务量，防止因超负荷而发生系统崩溃。
- 支持单板 LOCK 与系统 SHUTDOWN 功能
单板 LOCK 与系统 SHUTDOWN 功能可以保证在必要的情况下，将单板或系统处理的业务缓慢的退出，避免业务的突然中断。

3 系统结构

SGSN9810 的系统结构包括硬件结构、软件结构及逻辑结构三个方面。

3.1 硬件结构

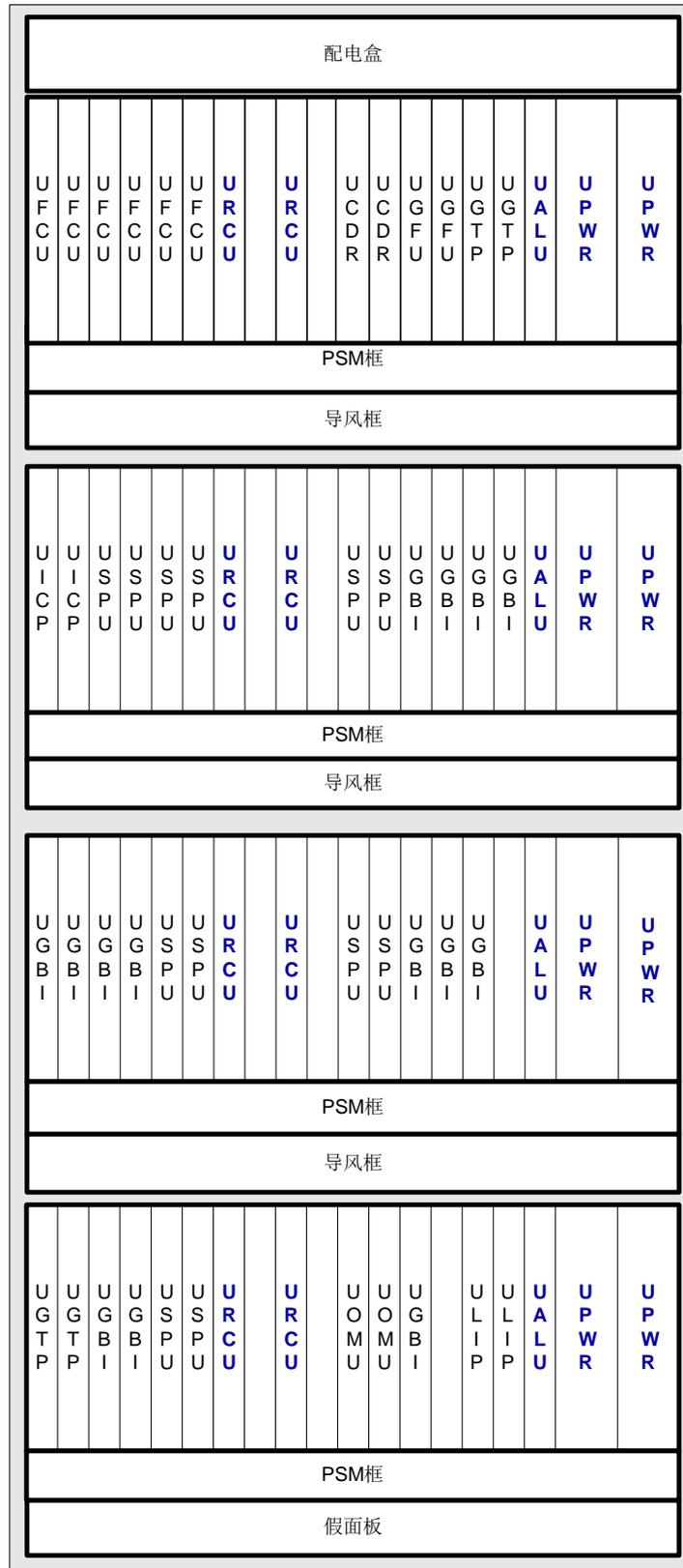
SGSN9810 硬件由机柜、机框、单板组成：

- 机柜
SGSN9810 采用华为公司的 N68-22 机柜。该机柜为标准的 19 英寸机柜，符合 IEC297 标准。SGSN9810 需要 1~6 个机柜。
- 机框
SGSN9810 的机框为标准的 19 英寸机框，称为 PSM 框。每个机柜中最多可以配置四个 PSM 框。每个 PSM 框共 21 个槽位，前后插板。
根据单板配置的不同，PSM 框分为三种：交换框、基本框和扩展框。
- 单板
SGSN9810 的单板按照位置的不同，可以分为前插板、后插板及扣板。单板配置的数量与系统的容量相关。

3.1.1 机柜配置

SGSN9810 的机柜配置如图 3-1 所示。

图3-1 SGSN9810 硬件配置



3.1.2 交换框

交换框是指配置了 UFCU 板的 PSM 框。

交换框的主要功能是实现基本框及扩展框之间的互联，进行框间数据的交换。

交换框中配置的单板如图 3-2，单板功能说明见表 3-1。

图3-2 交换框单板配置

U P I U	U P I U	U P I U	U P I U	U P I U	U P I U	U B I U	U A C U	U B I U	U A C U	U B S U	U B S U	U P I U	U P I U	U L A N	U L A N	U P W R	U P W R			
U F C U	U F C U	U F C U	U F C U	U F C U	U F C U	U R C U	U R C U	U R C U	U R C U	U C D R	U C D R	U G F U	U G F U	U G T P	U G T P	U A L U	U P W R	U P W R		
0 0	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	1 9	2 0

 说明

图中上半部分为后插板，下半部分为前插板。

表3-1 交换框单板说明

标识	功能
URCU	PSM 框控制单元，实现 PSM 框的总线仲裁，系统配置和维护管理等功能。
UBIU	PSM 框后插接口板，为 URCU 板提供对外的光接口、网口及串口。
UACU	PSM 框辅助控制单元，辅助 URCU 板实现对 PSM 框两段总线的控制；实现 PSM 框业务处理板热插拔控制；实现 URCU 板的倒换控制。
UALU	PSM 框告警单元，实现 PSM 框电源模块、后插板状态、机框环境温度的监控。
UPWR	PSM 框电源模块，为 PSM 框单板提供电源。
UFCU	框连接单元，实现业务框数据转发。

标识	功能
UPIU	分组数据接口单元，实现 ATM、以太网链路的数据接收与发送。
UGFU	GTP 转发单元，实现 GTP 数据的硬件转发。
UCDR	计费单元，实现 CDR（Charging Data Record）的收集、编码、发送以及缓存。
UBSU	后插存储单元，为 UCDR 板提供对外接口及硬盘。
UGTP	GTP 协议处理单元，实现 GTP-C 信令转发、GTP-U 数据计费以及 NTP/DNS Client、IPSec 等功能。

3.1.3 基本框

基本框是指配置了 UOMU 板的 PSM 框。

基本框提供对外的 O&M 接口，负责系统的操作维护管理，并提供业务处理功能。

基本框分为 2.5G 和 3G 两种，如图 3-3 和图 3-4 所示。

图3-3 2.5G 基本框

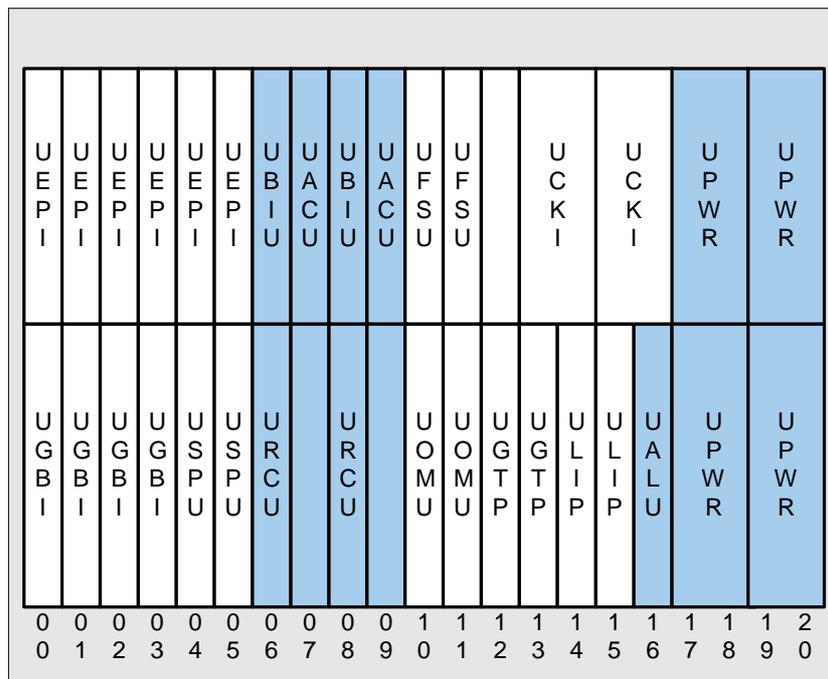
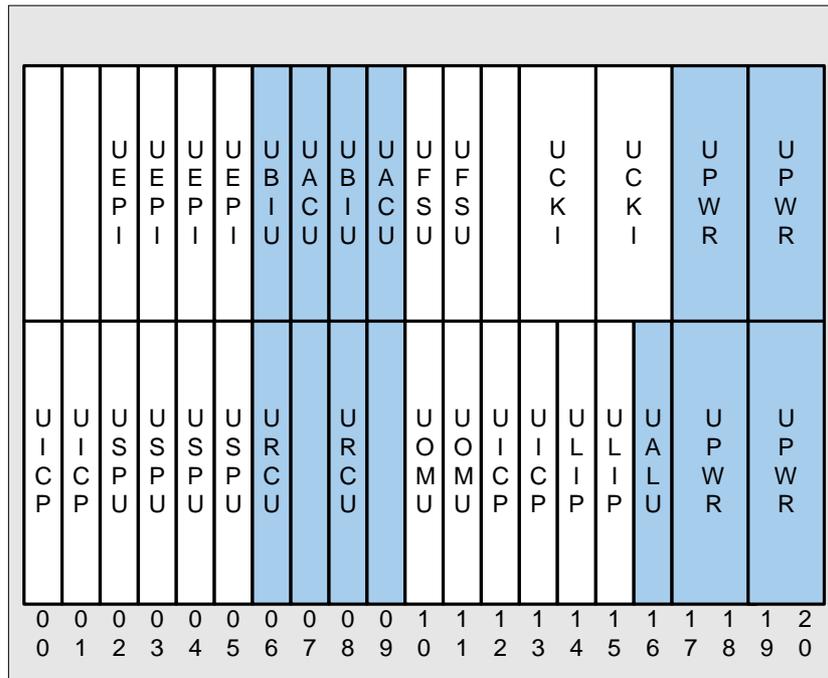


图3-4 3G 基本框


 说明

图中上半部分为后插板，下半部分为前插板。

表3-2 基本框单板

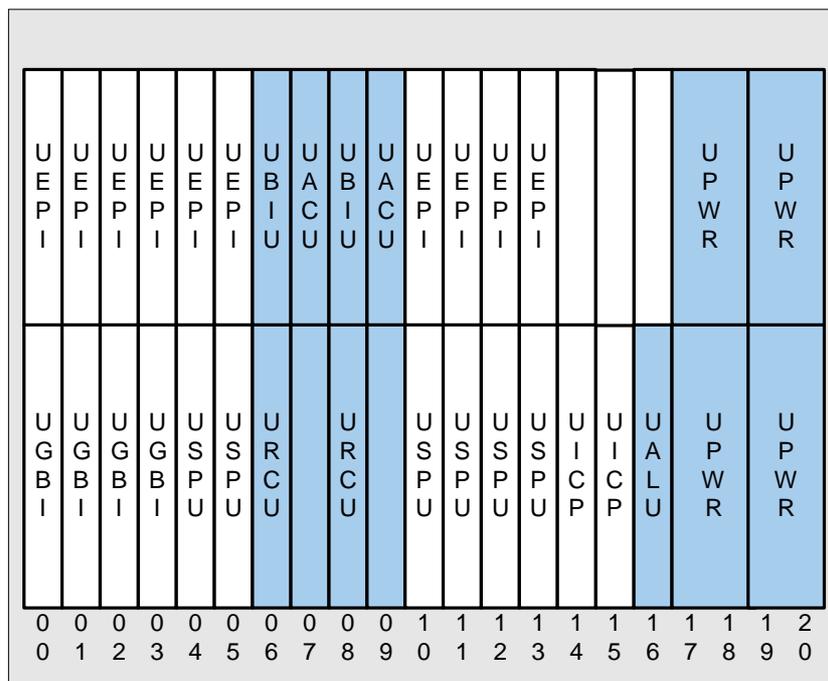
标识	功能
UCKI	时钟板，提供二级时钟。
USPU	分组业务信令处理单元，实现 SM、MM、CAMEL 等应用层协议以及 No.7 层三处理功能。
UGBI	Gb 接口处理单元，实现 Gb 接口协议处理。
UICP	lu_PS 接口控制面处理单元，实现 lu-PS 控制面协议处理。
UOMU	分组域操作维护处理单元，实现系统的操作维护功能。
UFSU	FLASH 存储单元，为 UOMU 板提供对外接口及硬盘。
UEPI	E1 接口处理单元，为 USPU 或 UGBI 提供外部 E1 接口。
UTPI	T1 接口处理单元，为 USPU 或 UGBI 提供外部 T1 接口。
ULAN	以太网交换机处理单元，实现 LAN Switch 功能，连接 UOMU 与交换框的 URCU 板。
USIG	SIGTRAN 协议栈处理板，实现 SIGTRAN 协议栈的 M3UA、SCTP 层功能。

标识	功能
ULIP	合法监听处理单元，实现合法监听接口功能，包括接收监听指令、收集/发送监听信息。
ULEP	合法监听增强处理单元。

3.1.4 扩展框

扩展框实现业务处理功能，扩展框可以是 2.5G、3G 或混合型，图 3-5 为混合类型的扩展框。

图3-5 2.5G/3G 混合扩展框



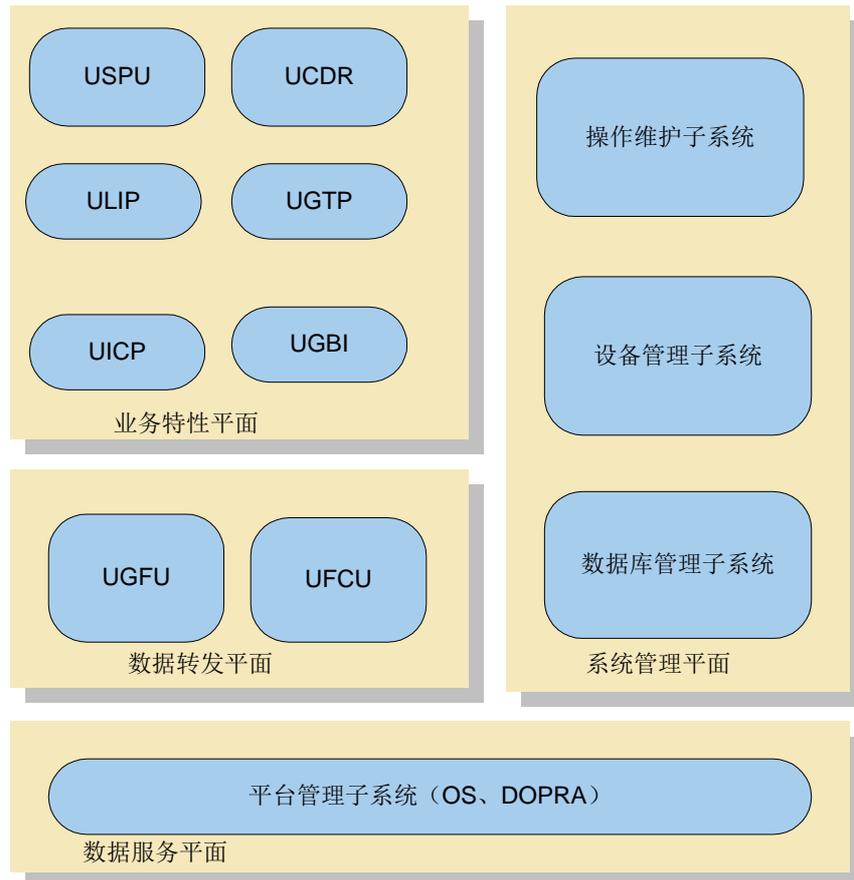
 说明

图中上半部分为后插板，下半部分为前插板。

3.2 软件结构

SGSN9810 是一个分布式的系统，系统功能分布在不同的单板上，每块单板都运行有单板软件，单板软件由平台模块和特性相关模块组成，如图 3-6 所示。

图3-6 SGSN 软件结构

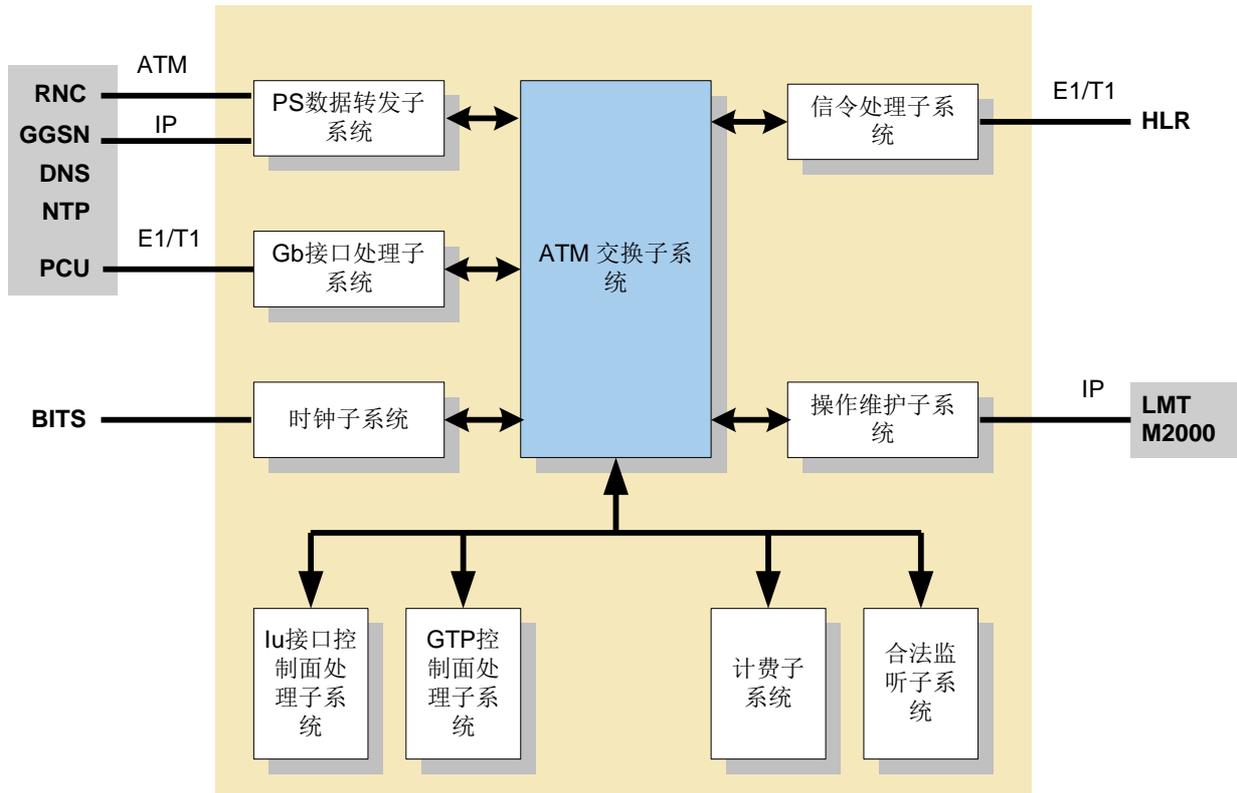


SGSN 软件结构可以分为四个平面：

- 数据服务平面：由平台管理子系统（OS、DOPRA）组成，是其它软件模块运行的基础。
- 系统管理平面：由操作维护子系统、设备管理子系统、数据库管理子系统组成，实现系统管理功能。各单板软件都包括系统管理和数据服务两个平面。
- 数据转发平面：由 UGFU、UFCU 子系统组成，完成 ATM、IP 包的交换、路由及转发。
- 业务特性平面：由 USPU、UCDR、UGBI、ULIP、UGTP、UICP 子系统组成，实现不同的业务特性和功能。

3.3 逻辑结构

图3-7 SGSN9810 逻辑结构



从逻辑功能上，SGSN9810 可以划分为十个功能子系统，如图 3-7 所示。各子系统说明如下：

ATM 交换子系统

- 功能：完成 ATM 交换，实现框间互连功能。
- 硬件：由 URCU、UPIU 以及 UFCU 单板实现。

PS 数据转发子系统

- 功能：提供 Gn/GP、Iu-PS 对外接口及接口数据的路由及转发功能。
- 硬件：由 UGFU、UPIU 单板实现。

Gb 接口处理子系统

- 功能：实现 Gb 接口 L1、NS、BSSGP 层功能。
- 硬件：由 UGBI、UEPI/UTPI 单板实现。

说明

当使用 Gb over IP 功能时，不需要 UEPI/UTPI 板。

信令处理子系统

- 功能：实现 MTP (L1、L2、L3)、SIGTRAN 及 SCCP、MAP、MM、SM、CAMEL、LCS 等协议功能。
- 硬件：由 USPU、UEPI/UTPI、USIG 单板实现。

合法监听子系统

- 功能：实现 X1-1/X2/X3 接口功能，完成合法监听信息的收集及发送。
- 硬件：由 ULIP、ULEP 单板实现。

计费子系统

- 功能：实现 CDR 数据的收集、存储、编码及发送。
- 硬件：由 UCDR、UBSU 单板实现。

Iu 接口控制面处理子系统

- 功能：实现 Iu 接口控制面 SAAL、MTP3b、SCCP、RANAP 层协议功能。
- 硬件：由 UICP 单板实现。

GTP 控制面处理子系统

- 功能：实现 GTP-C 协议、GTP-C 信令的 IPSEC 加密、DNS 客户端、NTP 客户端等功能。
- 硬件：由 UGTP 单板实现。

操作维护子系统

- 功能：提供外部操作维护接口，实现系统维护、配置、性能、告警、日志等功能。
- 硬件：由 UOMU、UFSU 单板实现。

时钟子系统

- 功能：提供系统二、三级时钟。
- 硬件：由 UCKI 单板实现。

4 业务和功能

SGSN9810 提供了丰富的业务和功能，可满足多种组网和运营需求。

4.1 业务

4.1.1 IP/PPP 承载业务

GPRS/UMTS 网络支持 IPv4, IPv6 和 PPP 协议的承载，IP/PPP 数据包可以透明地通过 GPRS/UMTS 网络，用户可以通过 GPRS/UMTS 网络实现基于 IP、PPP 的各类应用，例如网页浏览、FTP、VPN 等。

实现 IP、PPP 承载的协议栈结构如图 4-1、图 4-2 所示。

图4-1 IP/PPP 承载（3G）

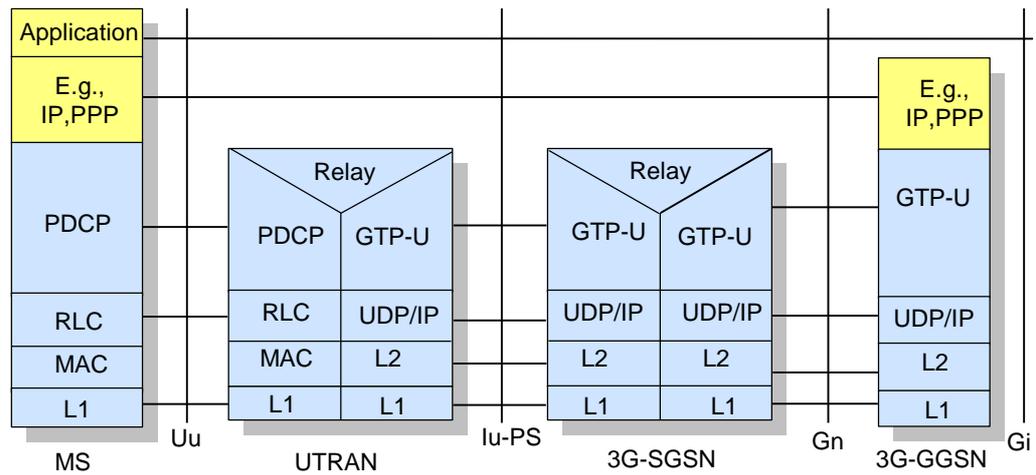
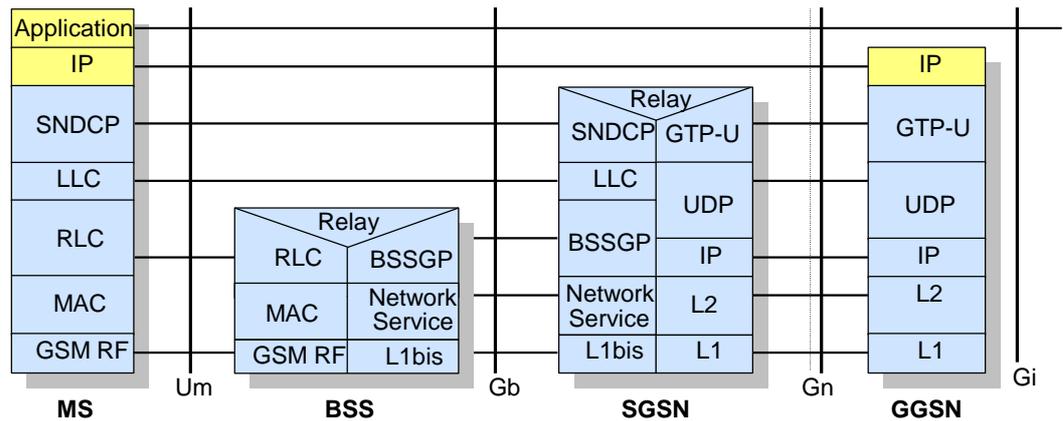


图4-2 IP/PPP 承载 (2.5G)



4.1.2 短消息业务

短消息可以分为普通短消息、增强型短消息：

- 普通短消息可以包含最多 160 个字节（含控制字节）。
- 增强型短消息 EMS (Enhanced Messaging Service) 基于标准的短消息，但是文本中增加了格式信息，这些格式允许短消息包含动画，图片等对象。并且多个对象可以混合到一个短消息中。

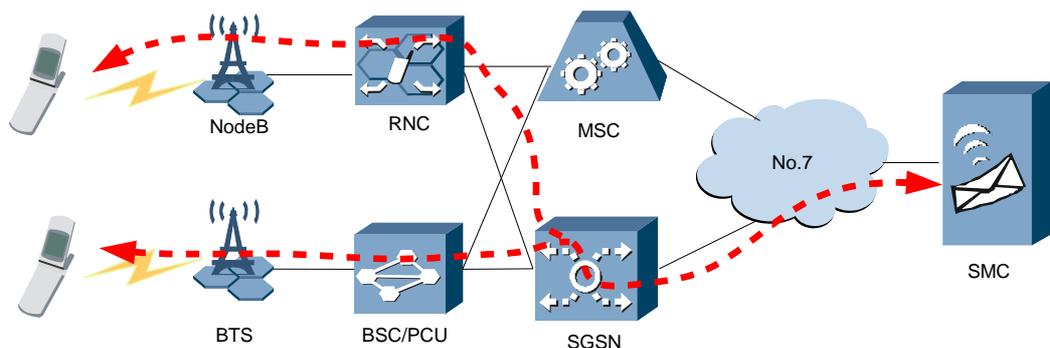
短消息业务由两类基本业务组成：移动终结短消息 SM MT (Mobile-terminated SMS)、移动起始短消息 SM MO (Mobile-originated SMS)。

SM MT 是指 GSM/UMTS 系统将 SMC (Short Message Center) 递交的短消息转发到 MS 的能力，同时提供短消息发送结果信息：发送成功或发送失败，如果发送失败，还需要提供一个后续传送的策略。

SM MO 是指 GSM/UMTS 系统将 MS 递交的短消息发送到 SMC 的能力，同时提供短消息发送结果信息：发送成功或发送失败。

短消息业务的网络结构如图 4-3 所示。

图4-3 短消息业务的网络结构



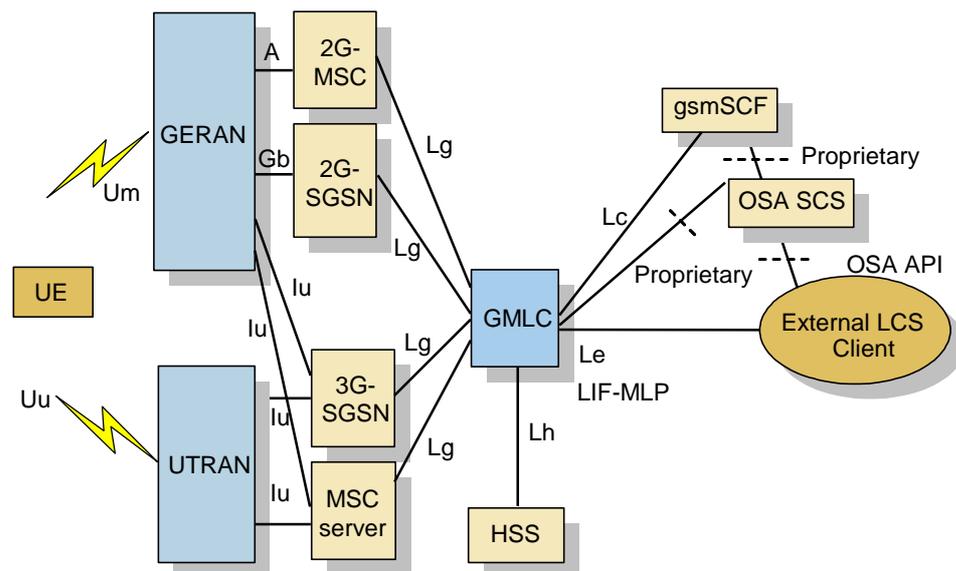
GPRS 附着或 GPRS 附着 IMSI 未附着的 MS 可以通过 PS 域实现短消息的接收与发送；GPRS 附着并且 IMSI 也附着的 MS 可以通过 PS 域或 CS 域实现短消息的接收与发送，如果使用 CS 域，可以使用 SGSN 进行 MT SMS 的寻呼。

4.1.3 位置业务

位置业务 LCS (Location Services) 是一种获取手机在移动通信系统中的位置，并对位置信息进行相应的转换、计算，提供出地理坐标值的业务。

位置信息有两种类型的应用：内部应用和外部应用，GPRS/UMTS 网络内部应用 LCS 信息实现网络运营需求，例如基于位置的计费；外部应用在获取手机用户的位置后，就可以提供点播、信息定制、服务定制等丰富多样的、基于位置信息的服务。

图4-4 LCS 组网



LCS 的组网如图 4-4 所示，网络中主要实体的功能介绍如下：

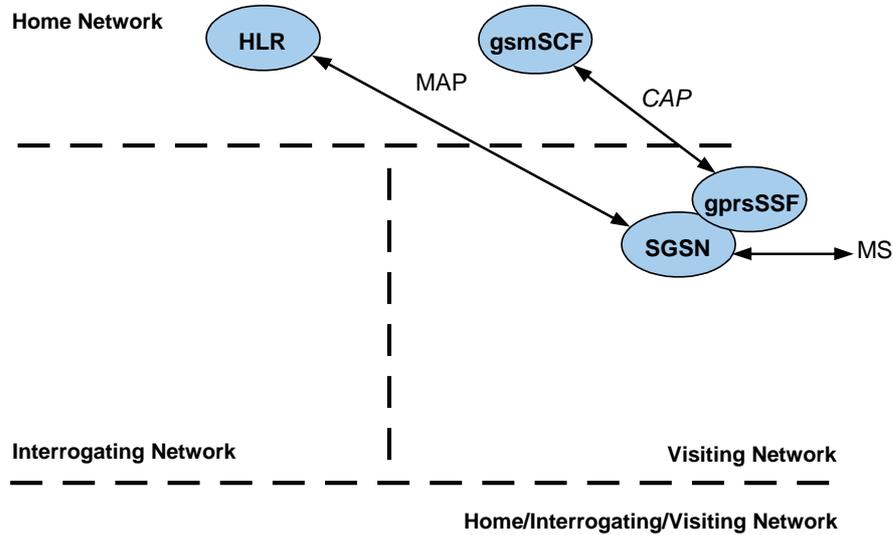
- LCS Client**
 LCS Client 是发起位置信息请求的实体，与 LCS 应用对应，LCS Client 分为内部 LCS Client 和外部 LCS Client 两种。
- GMLC**
 LCS Client 通过网关移动定位中心 GMLC (Gateway Mobile Location Center) 访问 PLMN。GMLC 向 HLR 或 HSS 请求路由信息，在完成注册鉴权之后，GMLC 向 MSC、SGSN 或 MSC Server 发送定位请求并从相应的实体接收最终的定位结果。
- MSC、MSC Server、SGSN**
 通过 Lg 接口连接 GMLC，完成接收、处理和响应定位请求的功能。

4.1.4 CAMEL Phase 3

CAMEL (Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic) 特性是一种帮助网络运行商为用户提供特色业务的工具。借助 CAMEL 特性，运营商可以为用户提供预付费等特色业务。

GPRS/UMTS 网络中支持 CAMEL 3 的网络结构如图 4-5 所示。

图4-5 SGSN 对 CAMEL 3 的支持



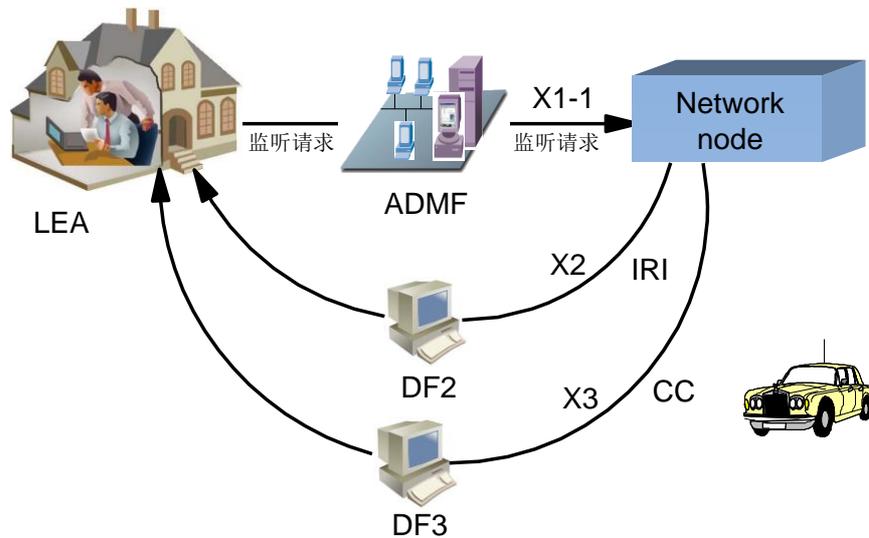
如图 4-5 所示，SGSN 集成了 gprsSSF (GPRS Service Switching Function) 功能，从而接收 gsmSCF (GSM Service Control Function) 对用户业务的控制，实现特殊的业务功能。

4.1.5 合法监听

合法监听是移动通信系统为了法律执行机构 LEA (Law Enforcement Agency) 的利益而向 LEA 提供的监听移动台的通信内容 CC (Content of Communication) 和监听相关信息 IRI (Intercept Related Information) 的能力。

合法监听总体示意如图 4-6 所示。

图4-6 合法监听示意图



合法监听的工作过程为：LEA 向管理实体 ADMF（Administration Function）发送移动目标的监听请求，ADMF 将监听请求转发给网络节点，网络节点开始移动目标的监听，如果移动目标有 IRI 和 CC，则通过转发实体 DF（Delivery Function）移交给 LEA。

从图 4-6 看出，移动网络中与监听相关的逻辑实体包含网络节点（SGSN、GGSN 等）、ADMF 和 DF，其中 ADMF 完成监听管理相关的功能，DF 完成 IRI 和 CC 的收集和转发。

合法监听网络中的接口包括 X1-1 接口、X2 接口和 X3 接口：

- X1-1 接口是指 ADMF 和网络节点之间的接口，完成 ADMF 对网络节点监听相关部分的管理功能。
- X2 接口是指 DF2 和网络节点之间的接口，完成 IRI 的传输。
- X3 接口是指 DF3 和网络节点之间的接口，完成 CC 的传输。

4.2 功能

4.2.1 移动性管理功能

移动性管理 MM（Mobility Management）功能用来控制 MS 在 GPRS/UMTS 的接入及跟踪 MS 当前的位置信息，例如 MS 当前所在的 RA、SGSN 等信息。

移动性管理功能主要通过附着、分离、路由区更新等流程来实现。这些流程保证了在 MS 移动的时候，相关网络实体中 MS 位置信息的及时更新，例如更新 HLR 中的当前 SGSN 信息。

4.2.2 会话管理功能

会话管理 SM (Session Management) 功能实现分组数据协议 PDP (Packet Data Protocol) 上下文的管理。PDP 上下文是一组与 PDP 相关的信息, 各网元 (MS、SGSN、GGSN) 根据 PDP 上下文中的信息, 实现 PDP 数据的传送及管理。

会话管理功能包括 PDP 上下文的激活、修改、去激活等操作:

MS 进行数据传输之前, 需要首先进行 PDP 上下文的激活; 在数据传输过程中, 根据 QoS 的不同需要, 可以对 PDP 上下文进行修改; 数据传输完成后, 对 PDP 上下文进行去激活, 释放网络资源。

4.2.3 路由功能

SGSN9810 支持多种路由协议, 可以实现 Gn/Gp 接口的灵活组网:

静态路由

静态路由是一种特殊的路由, 它由管理员手工配置而成。通过静态路由的配置可建立一个互通的网络, 但这种配置缺点在于: 当一个网络故障发生后, 静态路由不会自动发生改变, 必须有管理员的介入。

在组网结构比较简单的网络中, 只需配置静态路由就可以使路由器正常工作, 仔细设置和使用静态路由可以改进网络的性能, 并可为重要的应用保证带宽。

OSPF

开放最短路由优先协议 OSPF (Open Shortest Path First) 是 IETF 组织开发的一个基于链路状态的内部网关协议, 其特性如下:

- 适应范围: 支持各种规模的网络, 最多可支持几百台路由器。
- 快速收敛: 在网络的拓扑结构发生变化后立即发送更新报文, 使这一变化在自治系统中同步。
- 无自环: 由于 OSPF 根据收集到的链路状态用最短路径树算法计算路由, 从算法本身保证了不会生成自环路由。
- 区域划分: 允许自治系统的网络被划分成区域来管理, 区域间传送的路由信息被进一步抽象, 从而减少了占用的网络带宽。
- 等值路由: 支持到同一目的地址的多条等值路由。
- 路由分级: 使用 4 类不同的路由, 按优先顺序来说分别是: 区域内路由、区域间路由、第一类外部路由、第二类外部路由。

SGSN9810 支持 OSPF 多进程功能, 可以避免不同接口之间路由信息的相互引用。

RIP II

路由信息协议 RIP (Routing Information Protocol) 是一种较为简单的内部网关协议 IGP (Interior Gateway Protocol), 主要用于规模较小的网络中。

由于 RIP 的实现较为简单, 协议本身的开销对网络的性能影响比较小, 并且在配置和维护管理方面也比 OSPF 或 IS-IS 容易, 因此在实际组网中仍有广泛的应用。

4.2.4 支持 IPv6

随着 Internet 应用及规模的飞速发展，IPv4 协议的可用地址空间越来越少，已经很难满足日益增长的需求，为此，IPv6 协议被提出来解决 IPv4 协议遇到的问题。

IPv6 中的变化体现在以下五个重要方面：

- 扩展地址：地址由 IPv4 的 32bit 扩展为 128bit，意味着 IP 可以继续增长而无需考虑资源的匮乏，该地址结构对于提高路由效率也有所帮助。
- 简化头格式：包头的简化减少了路由器上所需的处理过程，从而提高了选路的效率。
- 增强对于扩展和选项的支持：意味着可以在几乎不影响普通数据包和特殊包选路的前提下适应更多的特殊需求。
- 流标记：流标记办法为更加高效地处理包流提供了一种机制，这种办法对于实时应用尤其有用。
- 身份验证和保密：身份验证和保密方面的改进使得 IPv6 更加适用于那些要求对敏感信息和资源特别对待的商业应用。

SGSN9810 Gn/Gp 接口的数据面和信令面同时支持 IPv4 和 IPv6 两种地址形式，根据实际组网，可以有四种地址选择方式：

- 只支持 IPv6 地址
- 优先支持 IPv6 地址
- 只支持 IPv4 地址
- 优先支持 IPv4 地址

4.2.5 IPSec 及 LLC 加密功能

为保证数据传输的安全性，SGSN9810 支持 Gn/Gp 接口上 GTP 信令的 IPSec 加密功能以及 Gb 接口上的数据加密功能。

- IPSec

SGSN9810 使用 IPSec 完成 Gn/Gp 接口信令加密功能。

IPSec (IP Security) 是 IETF 制定的一系列协议，以保证在 Internet 上传送数据的安全保密性能。特定的通信方之间在 IP 层通过加密与数据源验证，来保证数据包在 Internet 上传输时的私有性、完整性和真实性。

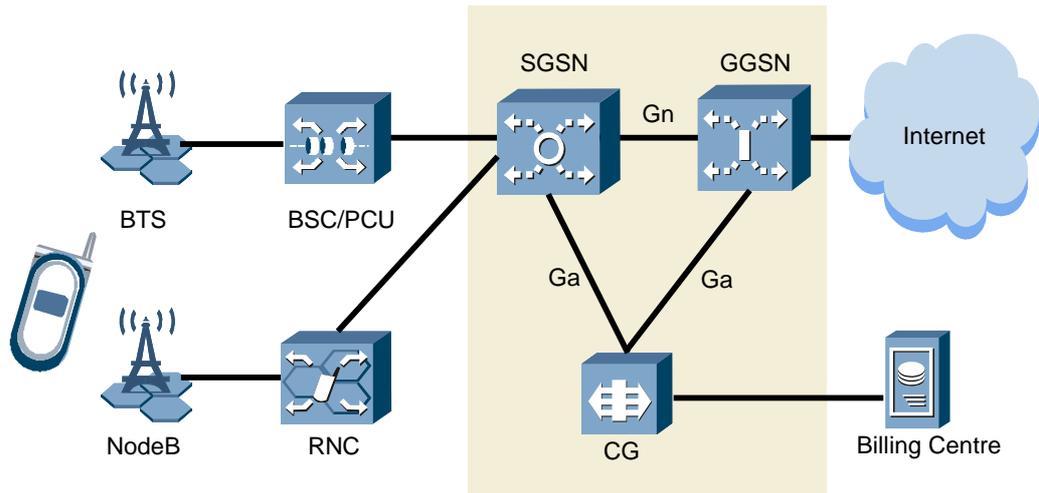
- LLC 加密

在 2.5G 中，MS 和 SGSN 之间的逻辑链路控制 LLC (Logical Link Control) 层加密采取传统的流加密方式，算法为 GPRS-A5 加密算法，进行加密处理的数据部分包括 LLC 帧所携带的信息域和校验域。

4.2.6 计费功能

GPRS/UMTS 计费组网如图 4-7 所示。SGSN、GGSN 负责收集每个 MS 与无线网络及核心网络资源使用相关的计费信息，生成 CDR，通过 Ga 接口发送到 CG。CG 对 CDR 处理后，发送到计费中心实施计费。

图4-7 GPRS/UMTS 计费组网



SGSN9810 支持以下 7 种 CDR 的生成：

- S-CDR：记录 SGSN 中与特定 PDP 上下文相关的信息。
- M-CDR：记录移动性相关信息。
- S-SMO-CDR：记录移动始发短消息信息。
- S-SMT-CDR：记录移动终止短消息信息。
- LCS-MT-CDR：记录移动终止位置业务信息。
- LCS-MO-CDR：记录移动始发位置业务信息。
- LCS-NI-CDR：记录网络发起的位置业务信息。

4.2.7 QoS 支持

3GPP R5 定义了四种 QoS 业务类型，如表 4-1 所示。

表4-1 UMTS QoS 类别

业务类型	基本特征	应用举例
Conversational class	数据流实体间具有时间相关性。 会话类型（高要求、低时延）。	语音
Streaming class	数据流实体间具有时间相关性。	视频
Interactive class	请求响应模式。	WEB 浏览
Background	目的地不要求在特定的时间内得到数据。	下载或 E-MAIL

SGSN9810 从设计上保证了对 3GPP R5 定义的四类 QoS 的完全支持：

- 接入控制

在用户激活 PDP 上下文的时候，SGSN9810 需要与 MS 进行 QoS 协商。如果协商失败，SGSN9810 将拒绝用户接入。

- QoS 队列管理

用户数据包根据不同的 QoS 类型被分配到相应的 QoS 队列中。SGSN9810 采用 CBWFQ (Class-Based Weighted Fair Queuing) 算法进行队列调度，确定数据包的发送顺序。

在队列发生拥塞时，SGSN9810 采用 WRED (Weighted Random Early Detection) 算法，确定数据包的丢弃原则，确保优先级高的数据传输的可靠性。

- Differentiated Services (DiffServ) 功能

DiffServ 是一种适用于骨干网络，可满足多种服务需求的 IP QoS 模型。在 DiffServ 体系中，网络节点根据 IP 报头中的 DSCP (Differentiated Services Code Point)，确定每跳转发行为 PHB (Per-Hop Behaviors)。

SGSN9810 支持的 PHB 包括加速转发 EF (Expedited Forwarding)、确保转发 AF (Assured Forwarding) 和尽力而为 BE (Best-Effort)，并支持 AF 的 3 个丢弃优先级。

- QoS 映射功能

QoS 映射功能实现不同承载协议 QoS 属性的转换，SGSN9810 支持以下 QoS 映射：

- 3GPP QoS 与 DSCP 之间的映射
- DSCP 到 ATM QoS 之间的映射
- R97/98 到 R99 QoS 属性的转换

- CAR 与 Remarking

如果用户实际的数据包流量超出申请的 QoS，SGSN9810 可以对数据包进行 CAR (Committed Access Rate) 处理，丢弃超出的数据包，也可以进行 Remarking 处理，降低数据包的 QoS。

- 链路层的 QoS

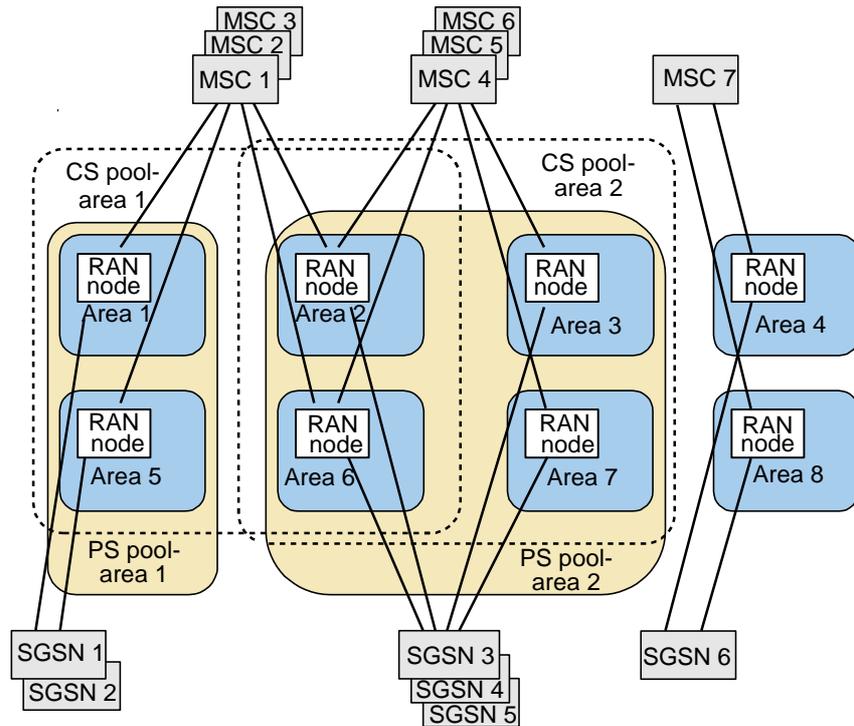
SGSN 的以太网接口提供了 VLAN 功能，实现了 IP QoS 到 802.1Q 帧中 QoS 的映射，从而实现了链路层的 QoS。

4.2.8 Iu-FLEX/Gb-FLEX

Iu-FLEX/Gb-FLEX 是指一个 RAN/BSS 连接同一个域的多个 CN 节点的功能。

Iu-FLEX/Gb-FLEX 引入了“pool-areas”的概念，一个 pool-area 类似于一个 MSC 或 SGSN 服务区，是一个或多个 RAN/BSS 节点服务区的集合。与一个 MSC 或 SGSN 服务区不同的是，一个 pool-area 被多个 CN 节点 (MSC 或 SGSN) 并行地服务，彼此之间分担区域内的业务，如图 4-8 所示。

图4-8 Pool-area 配置举例

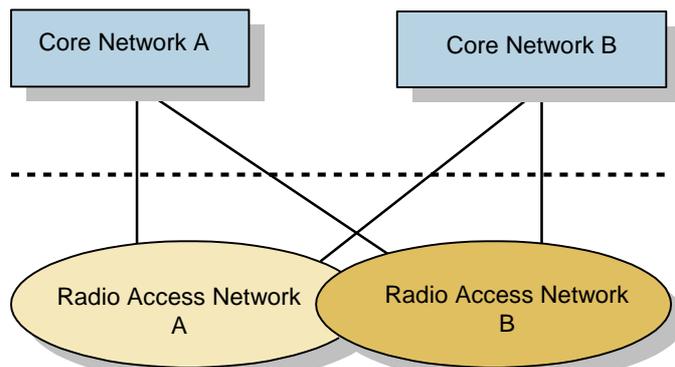


lu-FLEX/Gb-FLEX 功能增加了单个 CN 节点的服务区，减少了 CN 节点间更新、切换、重定位以及 HLR 更新的数量。此外，该功能增强了业务的可用性，当 pool-area 中的一个 CN 节点故障时，业务可以继续由其它节点提供。

4.2.9 连接状态下的 RAN 共享

连接状态下的 RAN 共享是为了解决在 PDP 激活状态下 UE 的接入限制问题。对于图 4-9 所示的场景，运营商 A 和 B 一起合作来覆盖全国区域，在中部地区由于都有网络，导致该区域覆盖重叠。由于运营商 A 和 B 的 PLMN 在 UMTS 的接入网中是互连的 PLMN，因此运营商 B 的 UE 用户可以接入运营商 A 的网络中，但是在接入网重叠的区域，运营商 B 的 UE 用户应该接入运营商 B，而禁止接入运营商 A。

图4-9 通过不同运营商之间的核心网与接入网的互联实现共享



为解决上述问题，3GPP R5 协议中引入了共享网络区域 SNA（Shared Network Area）的概念，一个 SNA 是一个对应于一个或多个 LA 的区域，在这些 LA 中，可以控制 UE 的接入。

SNA 在 CN 配置，CN 将特定 UE 的 SNA 信息提供给 UTRAN。SNA 信息是一张 SNA 标识列表，表示允许 UE 接入的共享网络区域。

如果一个 LA 是一个允许该 UE 接入的 SNA 的一部分，则 UTRAN 允许 UE 接入，否则，UTRAN 应该禁止 UE 接入。

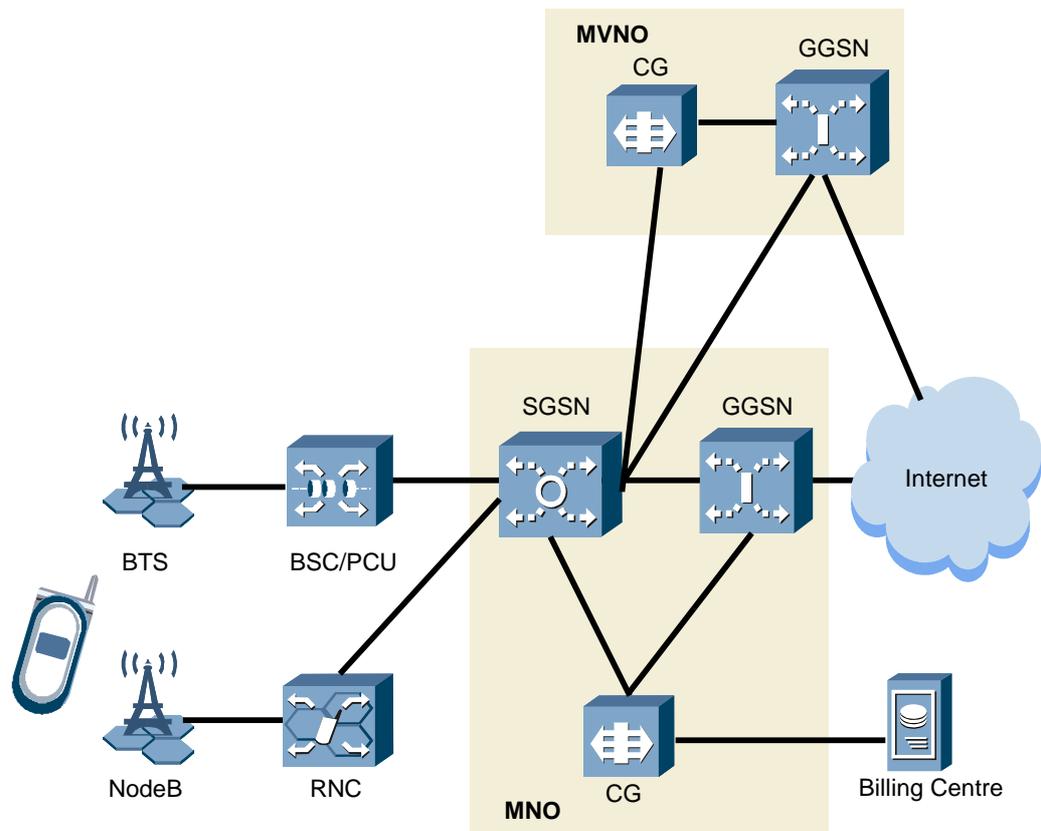
4.2.10 MVNO

虚拟移动运营商 MVNO（Mobile Virtual Network Operator）是指利用 MNO（Mobile Network Operator）授权的网络资源，提供业务，并对授权的资源进行维护。

MVNO 的引入可以使多个运营商可以共同出资建设共享的网络，或者租用别的运营商的网络，降低投资和风险。

MNO 授权的网络资源可以包括 RAN、部分核心网、全部核心网，图 4-10 是部分核心网共享的组网示例：MNO 将 SGSN 共享给 MVNO，MVNO 拥有自己的 GGSN、CG 等网络设备。

图4-10 MVNO 组网示例



4.2.11 UESBI-IU

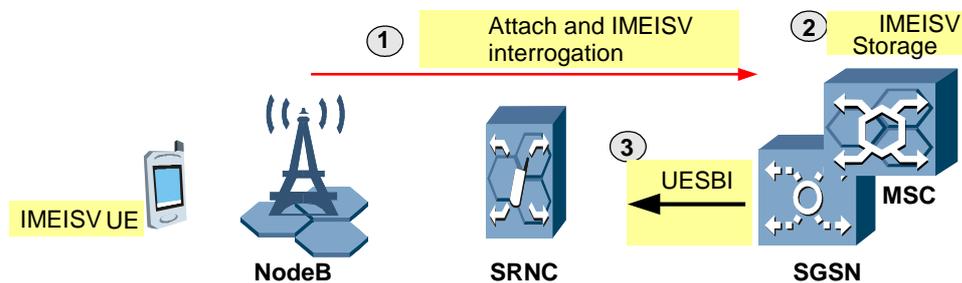
由于不同类型的 UE 在标准或制造上可能存在潜在问题，为了帮助底层结构处理本地的 UE 支持一些 3GPP 特性时面对的问题，需要向 RAN 传递关于一些 3GPP 特性的“特定集合的 UE 的特殊行为的信息”。这个“特定集合的 UE 的特殊行为的信息”被称为 UESBI（UE Specific Behavior Information）。

UESBI 实际上对应了 2 个不同的信息集合：

- UESBI-Uu: 此信息由 UE 使用 RRC（Radio Resource Control）协议定义的信令发送到 RAN。
- UESBI-Iu: 此信息由 CN 从 UE 的 IMEISV（International Mobile station Equipment Identity and Software Version number）中获得，通过 Iu 接口发送到 UTRAN/GERAN。

UESBI-Iu 的网络结构如图 4-11 所示。

图4-11 UESBI-Iu 结构



当 UE 附着到 MSC 或 SGSN 时，VLR 或 SGSN 会保存从 UE 处获得的 IMEISV 信息。

在每个后续的 Iu 连接建立时（如 CS 语音对话或 PS 数据传输），VLR 或 SGSN 根据保存的 IMEISV 获取 UESBI 信息，并将 UESBI 发送到 SRNC。

4.2.12 多信令点与 2Mbps 信令链路

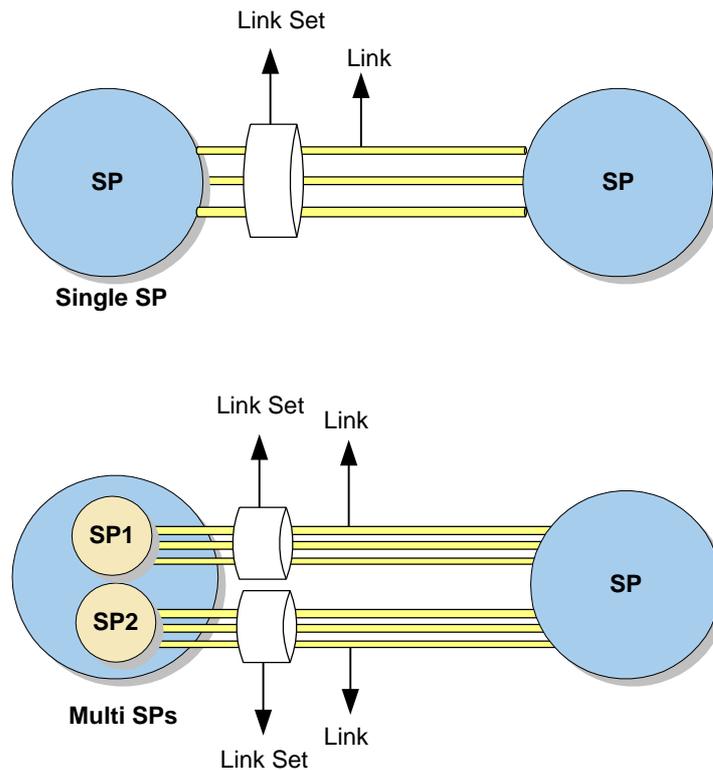
随着网络设备容量的不断提高，设备间的七号信令流量也逐渐增加，七号信令中信令点间 16 条信令链路的协议限制问题日益严重，为了解决这个问题，SGSN9810 提供了两种解决途径：

多信令点

多信令点功能是指 SGSN 一个物理实体可以虚拟为多个逻辑信令点，从而突破两个信令点之间 16 条信令链路的限制。

多信令点功能如图 4-12 所示，从图中可以看出，实现多信令点后，从其它信令点的角度看，SGSN 为多个独立的信令点，与每个信令点之间都可以建立 16 条链路。

图4-12 多信令点功能



2Mbps 信令链路

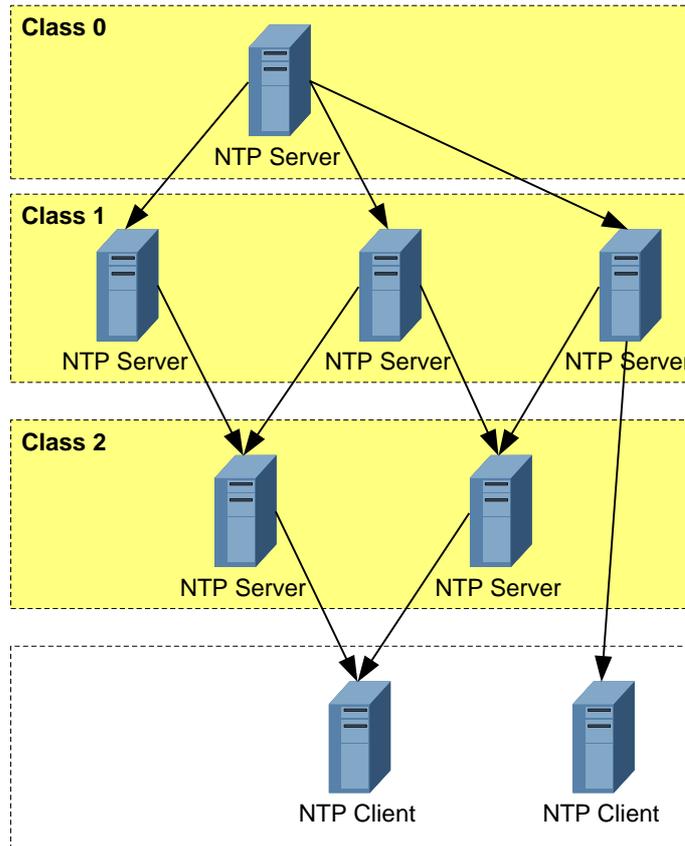
2Mbps 信令链路可以将一条 E1/T1 中的多个时隙捆绑为一条链路，从而提高链路的吞吐量。

4.2.13 NTP 客户端功能

网络时间协议 NTP (Network Time Protocol) 是用来在整个 IP 网络内发布精确时间的 TCP/IP 协议，其本身的传输基于 UDP。RFC1305 规范中规定了 NTP 使用的算法，来确保时钟同步的精确性，从理论上讲，精度可达到十亿分之一秒。

NTP 同步组网方式如图 4-13 所示，只要设备或下级服务器到上级服务器的网络可达，就可以实现 NTP 时间同步。NTP 同步组网方式提供的时间精度为毫秒级别，可以满足告警、日志、性能测量等应用。

图4-13 NTP 同步组网方式



NTP 同步组网方式时，NTP 服务分三种：

- 最高层 NTP 服务器：指 0 级 NTP 服务器，向下一级提供时间同步服务。
- 中间层 NTP 服务器：指 1 级、2 级等从上一级时间服务器获取时间，为下一级提供时间同步服务。
- NTP 客户端：只获取时间，不提供时间同步服务。

SGSN9810 被配置为 NTP 客户端，从上级 NTP 服务器获取时间，进行时间同步，组网如图 4-14 所示。

图4-14 SGSN9810 同步 NTP 服务器组网



4.2.14 网络辅助小区重选（NACC）

当用户在进行数据传输过程中发起 BSC 之间的小区重选时，网络辅助小区重选 NACC（Network Assisted Cell Change）功能可以大大降低小区重选的时延，提高 QoS 性能。典型情况下可以把业务中断时间从 1~2 秒钟降低到 300~700ms 内。

为了快速重选小区，MS 需要在执行小区改变前了解目标小区的系统信息。如果目标小区属于不同的 BSC/RNC，系统信息需要在不同的 BSC/RNC 之间传递。这种情况下，系统信息被包含在 RAN-INFORMATION 消息中，通过 SGSN 转发给目标的 BSC/RNC。

4.2.15 SIGTRAN

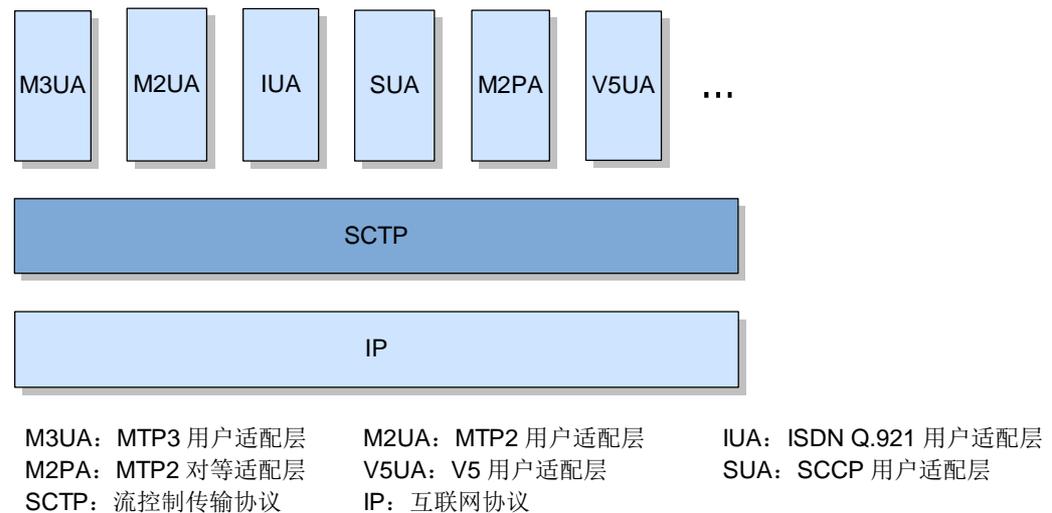
SIGTRAN（Signaling Transport）协议簇是 IETF 的 SIGTRAN 工作组制定的七号信令与 IP 互通规范。该协议簇支持通过 IP 网络传输传统的电路交换网 SCN（Switched Circuit Network）信令，支持 SCN 信令协议分层模型定义中的层间标准原语接口，保证已有的 SCN 信令应用可以未经修改地使用，同时利用标准的 IP 传输协议作为传输底层，通过增加自身的功能来满足 SCN 信令的特殊传输要求。

SIGTRAN 协议栈从功能上划分为适配和传输两大类。

- 第一类是通用信令传输协议。通用信令传输协议实现七号信令在 IP 网上高效、可靠的传输，目前采用 IETF 制定的流控制传输协议 SCTP（Stream Control Transmission Protocol）。
- 第二类是信令适配协议。该类协议主要是针对 SCN 中现有的各种信令协议制定的信令适配协议，包含了 M2UA、M3UA、IUA 和 V5UA 等。

SIGTRAN 协议栈模型如图 4-15 所示。

图4-15 SIGTRAN 协议模型

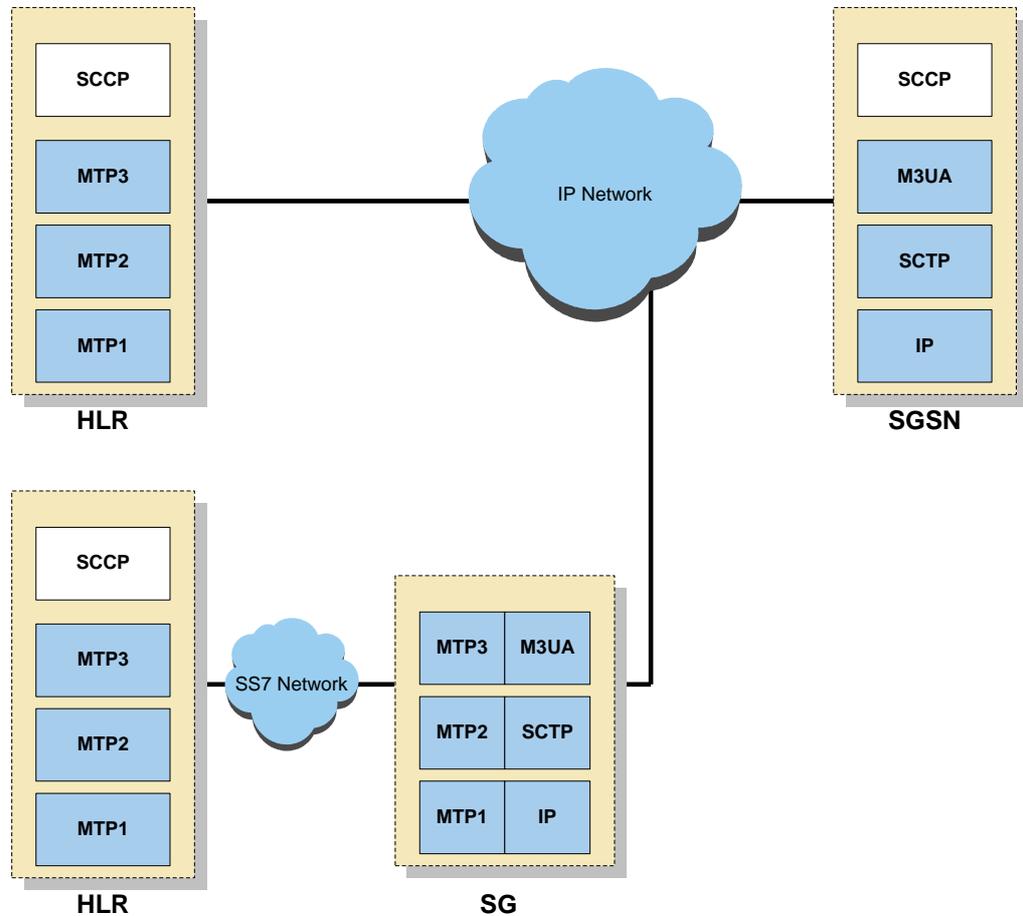


说明

SGSN9810 设备中只应用到的 SCTP 与 M3UA，其他协议没有涉及。

在 SGSN9810 中, SIGTRAN 可以用在 lu-PS 接口信令面及 SS7 接口, 如图 4-16 所示。对于不支持 SIGTRAN 功能的信令点, SGSN9810 也可以利用 SG(Signaling Gateway) 实现与其互通。

图4-16 No.7 信令网与 IP 网利用 SIGTRAN 互通 (使用 M3UA)

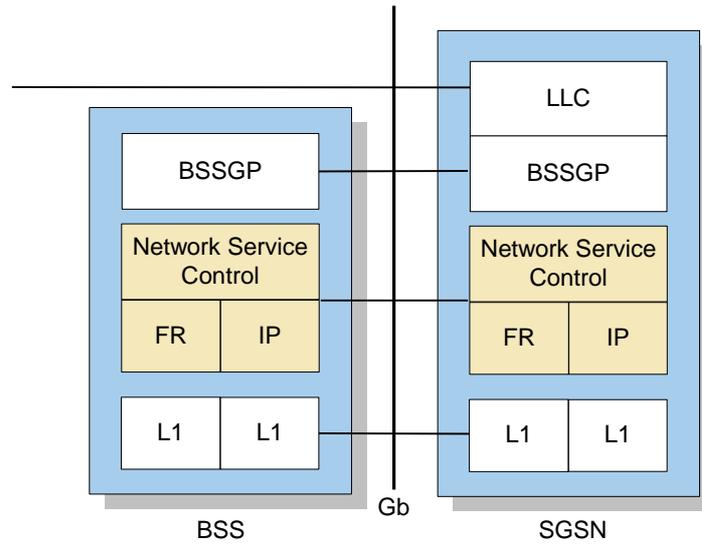


4.2.16 Gb over IP

在 Gb 接口中, NS(Network Service)层为上层应用提供 SGSN 和 BSS 之间的 NS SDU 数据传输、网络拥塞指示、状态指示等功能。

NS 层分为 Network Service Control 及 Sub-Network Service 两个子层, 其中 Sub-Network Service 可以使用帧中继 (Frame Relay) 或 IP 两种承载方式, 如图 4-17 所示。

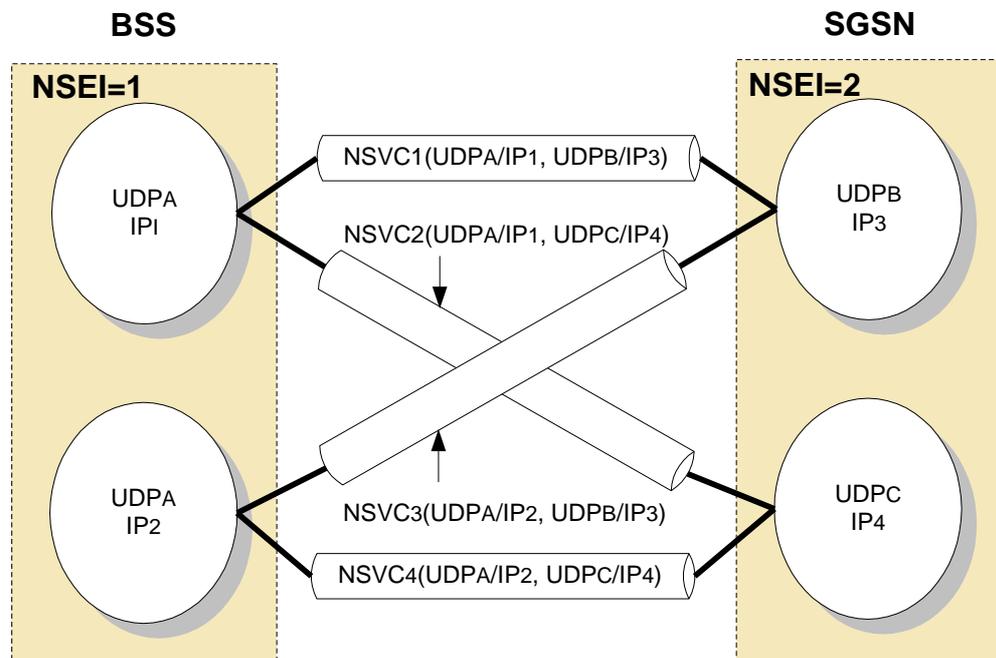
图4-17 Gb 接口协议栈



帧中继网络作为 Gb 接口承载在 SGSN9810 的早期版本已经实现，在 V800R006 中，SGSN9810 新增了 Gb over IP 特性，即在 IP 承载网络上实现 Sub-NS 的功能。

Gb 接口上端到端通信是通过 NS-VC 完成的。每条 NS-VC 就是一条 NS 控制对等实体之间的虚拟通信路径。对于 Gb over IP 网络来说，每条 NS-VC 链路是由一个四元组标识（SGSN 设备 IP 地址、SGSN UDP 端口号、BSS 设备 IP 地址、BSS UDP 端口号），如图 4-18 所示。

图4-18 Gb over IP 中的 NSVC



4.2.17 差异化服务

差异化服务是指根据用户的优先级和业务级别，提供不同的接入控制策略。

用户的优先级可以分为三类：

- 高端用户
- 普通用户
- 低端用户

业务级别由 PDP 上下文中的以下 QoS 参数确定：

- 流量等级 (Traffic class)
- 下行保证速率 (Guaranteed bit rate for downlink)
- 发送控制优先级 (Traffic handling priority)

根据用户的优先级和业务级别，运营商可以通过以下措施提供不同的服务：

- 在系统资源达到一定门限时（门限可以设置），运营商可以根据用户的级别确定是否允许用户附着及进行路由区更新。
- 在系统的 PDP 上下文资源达到一定门限时（门限可以设置），运营商可以根据用户级别及业务级别决定用户是否可以进行相应的业务。

4.2.18 切换策略控制

切换策略控制是为了满足运营商基于业务来引导 2G 和 3G 的网络业务承载和网络负荷。

切换策略控制只针对同时支持 2G 和 3G 的终端并且签约信息允许使用 2G 和 3G 网络的用户。

当用户在 3G 网络时，切换策略包括：

- 建议切换到 2G
- 不建议切换到 2G
- 保留 3G

切换策略控制信息将在 RAB Assignment 和 Relocation 流程中作为一个信元发送给 RNC。

当用户在 2G 网络时，切换策略包括：

- 建议切换到 3G
- 不建议切换到 3G
- 保留 2G

切换策略控制信息将在 Create-BSS-PFC 流程中作为一个信元发送给 BSS。

4.2.19 增强广播 MBMS

MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service) 即多媒体广播多播服务，3GPP (3rd Generation Partnership Project) 定义了两种 MBMS 运行模式：广播模式和组播（多播）模式。

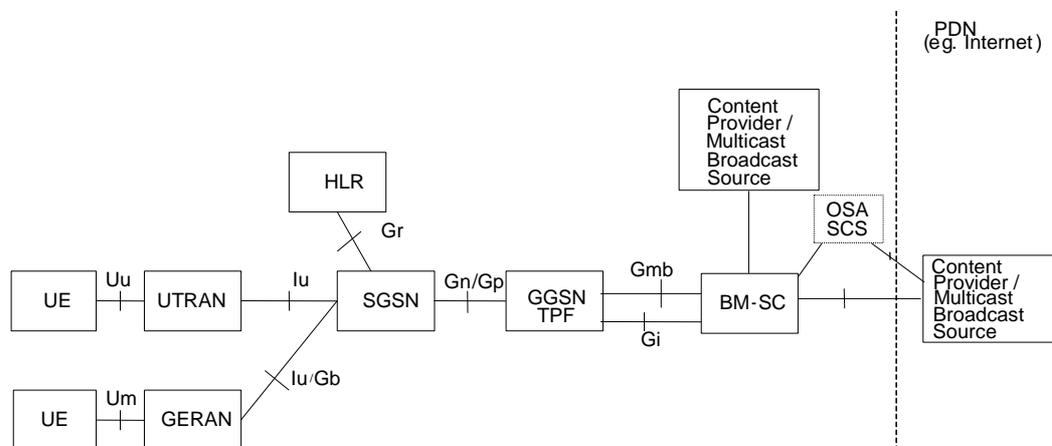
在 MBMS 的广播模式中，多媒体数据（文字、音频、视频、图片）从一个数据源发送给广播服务区内的所有用户，是一种从某一资源实体向广播服务区域内所有用户发起的单向的、一点到多点的多媒体数据传输。一般来讲，广播业务对接收终端是免费的，不需要用户参与激活或是预订等操作，但运营商可能会对某些内容提供商（例如广告商）进行基于广播业务时间或流量的计费。

MBMS 广播模式还可以分成普通广播模式和增强广播模式。MBMS 增强广播模式能够在广播模式下实现部分 MBMS 组播的功能，能够根据小区中 UE 选择 MBMS 业务数目来确定 PTP 或 PTM 模式，并且支持 PTP 与 PTM 之间的相互转换。MBMS 增强广播模式部分实现了 MBMS 组播功能，而且简化了很多 MBMS 组播模式下的多个操作，从而简化了系统的实现。

在 MBMS 的组播模式中，网络有选择的把数据发送到那些包含有组播业务接收用户的小区。与广播模式的主要区别在于，组播模式通常需要用户在加入组播之前首先签约对应的服务，并且分别通过组播业务激活和去激活流程申请加入和退出组播组，组播业务一般来说是要基于用户计费的。

MBMS 业务网络拓扑结构如**错误！未找到引用源。**所示。

图4-19 MBMS 业务网络拓扑结构图



Gmb 接口是 MBMS 业务新增的信令接口，BM-SC 是 PS 域的新增网元。各网元的作用如下：

- **BM-SC (Broadcast Multicast Service Centre)**
 - BM-SC 向 GGSN 通知会话开始和结束，指定 QoS、MBMS 业务区等会话参数。
 - BM-SC 向 GGSN 授权某个用户的激活 (Join)。
 - BM-SC 提供 Gmb 协议代理功能，允许分布式的物理实体共同使用一个 MBMS 承载业务，协议代理屏蔽分布实体间的路由，使之对 GGSN 透明。
- **GGSN**
 - 作为 IP 组播业务入口，根据 BM-SC 通知发起 MBMS 承载建立和释放。
 - 接收 MBMS 业务的 IP 数据包 (Gi)，路由到合适的 GTP 隧道。
 - 屏蔽 PLMN 外部的 MBMS 组播源消息。
 - 收集 MBMS 计费信息。

- 执行 FBC（流计费）。
- SGSN
 - 接收 GGSN 的 MBMS 数据，并转发给 UTRAN。
 - 建立和释放 MBMS 业务使用的 lu 和 Gn 承载。



说明

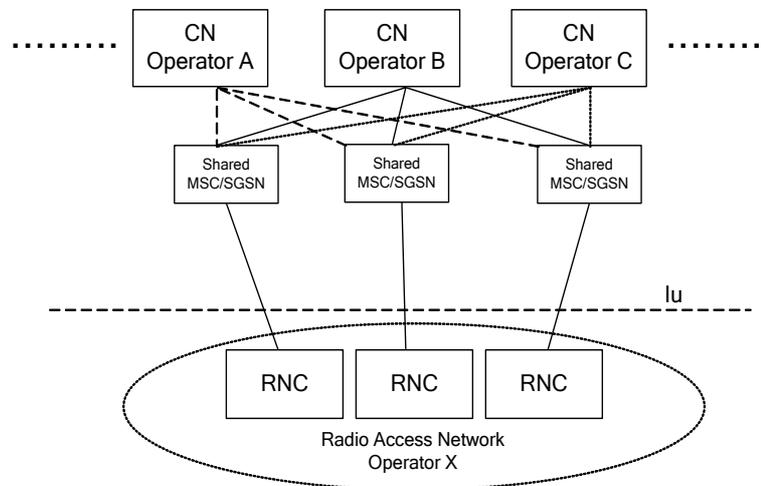
SGSN9810 不支持组播模式，V800R009 版本对于 MBMS 没有计费功能，计费由 GGSN 来实现。

4.2.20 网络共享

网络共享分为 MOCN（Multi-Operator Core Network）和 GWCN (GateWay Core Network)。

GWCN 是指接入网共享，且各运营商的部分核心网也共享。GWCN 网络配置如图 4-20 所示。

图4-20 GWCN 网络配置



该共享方式的主要特性如下：

- 共享区域的网络（包括 RAN 和部分 CN）由一个运营商建设，该网络共享给其他几个运营商。
- 共享的 RAN 仅需和共享的 CN 相连，和普通组网没有区别。
- 公共的 CN 需要和多个运营商的其他 CN 互连。
- 共享区域内 UE 的服务请求路由到签约的核心网，路由功能由公共核心网设备（MSC、SGSN）完成。

网络共享功能与 MVNO 功能的区别主要在于：

- MVNO 特性，不是 3GPP 协议规定的特性，SGSN 不需要关注无线侧和核心网侧其他设备，该特性仅仅是在本 SGSN 的 MNO 基础上（可以是一个 PLMN，也可以是多个 PLMN）划分出一定的资源（用户数、PDP 数目等），组建成一个虚拟运营

商，独立于 MNO。该特性本身对其他网元没有任何其他的要求，只是 SGSN 自身的一个特性，也仅仅局限与 SGSN 本身。

- 网络共享特性（GWCN、MOCN）：3GPP 协议规定的特性，除了 SGSN，还需要无线侧、终端的协调支持。



说明

MOCN、GWCN 两种网络共享模式不能同时启用，只能启用其中一种。

4.2.21 安全解决方案

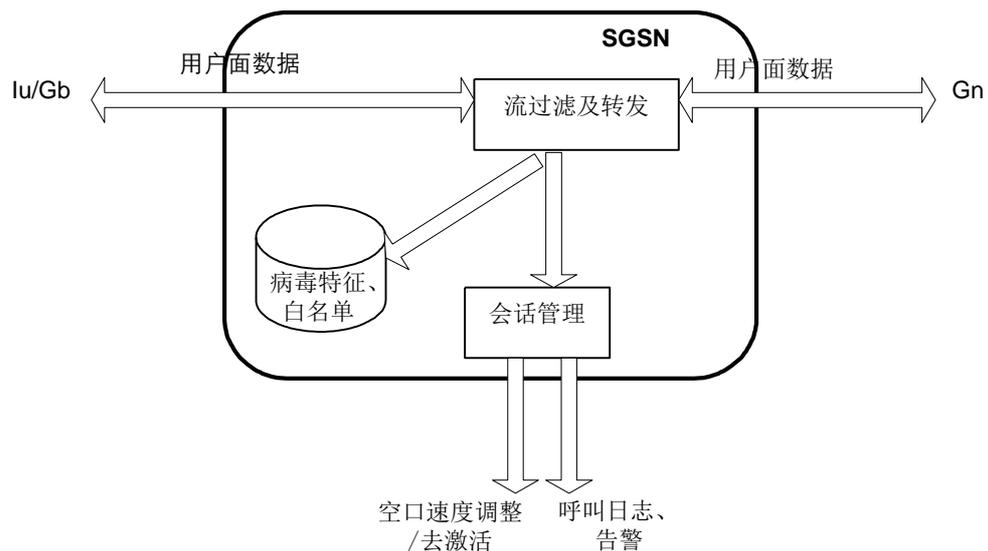
安全解决方案是指 SGSN 防病毒、防 GTP 攻击的解决方案。

SGSN 防病毒的解决方案为：

- SGSN 可以根据配置的病毒特征（特定目的 IP 地址、特定目的 UDP/TCP 端口、ICMP 类型）对上行和下行蠕虫病毒进行过滤。
- SGSN 可以对手机上行用户面数据报文的源 IP 进行校验，防止 DoS（Deny of Service）攻击和蠕虫病毒传播。
- 对发现有病毒流量的 PDP，根据配置对 PDP 进行降速或去激活。
- 如果 PDP 病毒流量消失，恢复其 PDP 速率。
- 通过呼叫日志（CHR）、告警输出病毒告警。

SGSN 防病毒系统结构如图 4-21 所示。

图4-21 SGSN 防病毒系统结构



说明

由于防病毒功能需要作用户面报文的净荷协议分析，SGSN 用户面处理能力在开启防病毒功能后会下降。如果防病毒功能不开启则 SGSN 用户面处理能力不下降。

SGSN GTP 攻击是指恶意用户进入 SGSN 所在的 IP 网络后，利用 GTP 协议的一些特点对 SGSN 发一定数量的 GTP 协议报文，来达到攻击 SGSN，使其业务受干扰，甚至中断的目的。

防 GTP 攻击的解决方案是：SGSN 在收到 GTP 报文时，能够识别各式各样的异常报文（如 GTP 版本号非法、GTP 长度过短、GTP 长度与实际不一致、未知消息类型、大量重复扩展头等）不会影响系统稳定性和后续报文的处理。

4.2.22 双向转发检测（BFD）

双向转发检测 BFD（Bidirectional Forwarding Detection）是一套全网统一的检测机制，用于快速检测、监控网络中链路或者 IP 路由的转发连通状况。为改善网络性能，相邻系统之间应能快速检测到通信故障，更快地建立起备用通道恢复通信。

在现有网络中检测通信故障时，通常采用以下几种：

- 通过硬件检测信号，如 SDH 告警，检测链路硬件故障。
- 如果无法通过硬件信号检测故障，通常采用路由协议的 Hello 报文机制。这种机制检测到故障所需时间比较长，超过 1 秒钟。当数据达到吉比特速率级时，这么长的检测时间将导致大量数据丢失。

运营经验表明，多业务 IP 承载网的理想保护倒换时间应该控制在 50-500ms 之间。SGSN 通过 BFD 功能实现了组网的可靠性。

BFD 主要功能如下：

- 为链路提供双向的检测功能：在双向链路两端同时发送检测报文，检测两个方向上的链路状态，实现毫秒级别的链路缺陷检测。
- 基于异步检测模式：异步模式是指各系统间相互以协商的周期发送 BFD 控制报文，如果某个系统在检测时间内没有收到对端发来的报文，置会话为 Down。
- 提供对 BFD 参数的动态改变功能：会话建立后，动态的改变 BFD 的相关参数（例如最小发送间隔，最小接收间隔，使能或禁止查询模式、回声报文、报文认证等），两端系统通过发送相应的协商报文后采用新的参数但是不影响会话的当前状态。
- 提供对单跳和多跳链路的 BFD 检测。



说明

由目前 SGSN9810 只支持在静态路由中使用 BFD 功能：静态路由自身没有检测机制，当网络发生故障时需要管理员介入。使用 BFD 功能后，可以利用 BFD 会话检测对公网 IPv4 静态路由的状态。路由管理系统根据 BFD 会话的状态决定静态路由是否可用。

4.2.23 One Tunnel

One Tunnel 特性即 SGSN 直接在 RNC 与 GGSN 之间建立 GTP-U 通道，使用户面的数据传输完全跳过 SGSN。

随着 3G 业务不断的开展，以及 HSPA（High Speed Packet Access）等技术的应用，WCDMA 核心分组网越来越需要提高在用户面上的处理能力。原有的网络是分别在 RNC 与 SGSN、SGSN 与 GGSN 之间建立 GTP-U 通道的（Two Tunnels）。为此，RNC、SGSN 以及 GGSN 等网元需要同时增强相应的用户面处理性能，这样势必会增加运营商的资金投入和运营成本。

为了减少运营商的 CAPEX（Capital Expenditure）和 OPEX（Operation Expenditure），以及便于后续的网络扩容，3GPP 提出了 One Tunnel 解决方案，直接在 RNC 与 GGSN

之间建立 GTP-U 通道, 通过节省用户面资源降低了保证运营商的资金投入和运营成本, 同时也优化了 WCDMA 分组网络用户面的性能。

One Tunnel 特性的优势主要有以下几点:

- 减少大部分的 SGSN 用户面资源, 从而降低运营商的 CAPEX 和 OPEX。
- 减少用户面时延, 从而提高用户的满意度。
- 实现了控制面和用户面分离, 便于以后升级到 SAE 网络。
- 用户面的扩容不再需要升级 SGSN, 只需要升级 GGSN 和 RNC, 从而提高了网络的可扩容性。

4.2.24 一号多卡

一号多卡即多张 (U) SIM 卡对应同一个 MSISDN 号码, 并且每张卡对应不同的 IMSI 号码。

这样用户可以将多张 (U) SIM 卡放入多个终端, 例如一个放入 MS, 一个放入车载电话等; 同时用户可以指定每个使用相同 MSISDN 号码的 (U) SIM 卡终端使用特定的用途, 例如语音业务、GPRS / UMTS 分组数据业务、电子邮件业务以及 SMS / MMS 业务, 并且这些业务可以同时使用, 不会相互影响。

BOSS 对于多张使用相同 MSISDN 号码的 (U) SIM 卡只出一份话单, 用户可以根据话单中的 IMSI 号码进行对帐, 从而方便了用户的使用。

一号多卡特性除了需要 SGSN 支持以外, 还需要以下网元和系统的支持:

- **MSC Server**
MSC Server 需要支持对一号多卡用户的电路域呼叫业务处理。
- **HLR**
当某个 IMSI 的 MS 在 SGSN 上附着时, HLR 需要将与此 IMSI 相关的用户数据插入到该 SGSN。
- **GGSN**
GGSN 需要收集一号多卡相关的计费信息。
- **SCP**
SCP 需要对一号多卡的相关费用额度统一进行管理。
- **BOSS**
BOSS 需要支持对一号多卡的计费, 并根据 MSISDN 号码统一产生话单。话单不在 SGSN 和 CG 上进行合并, 传送到 BOSS 的话单中包括用户的 MSISDN 和 IMSI 号码, BOSS 打印出来的话单中有用户的 IMSI 号码以便于用户根据 IMSI 对每个 MS 进行对帐。
- **CG**
CG 所使用的协议版本需要支持在话单中包含 MSISDN 和 IMSI 字段, 以便于对 MSISDN 进行统一计费。



5 操作维护

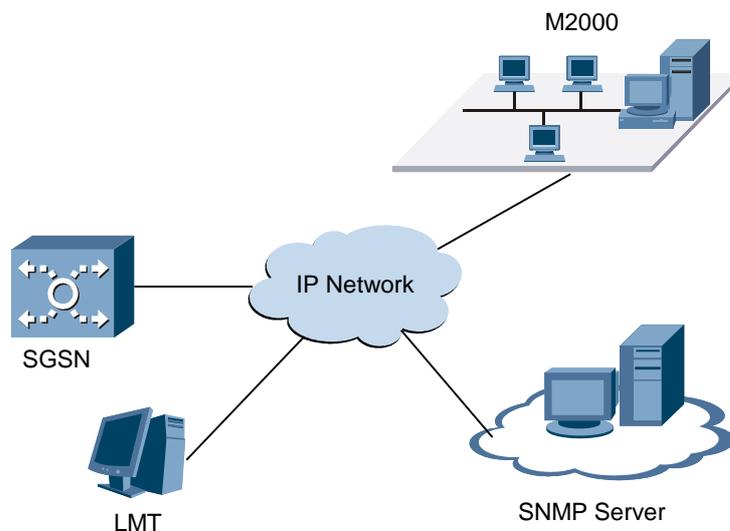
SGSN9810 提供了丰富方便的操作维护功能，减低了设备维护难度，为设备的正常运行提供了保证。

5.1 操作维护系统结构

如图 5-1 所示，SGSN9810 提供三种的操作维护方式：

- 通过本地维护终端实现本地维护，这种方式在初始安装及现场问题定位时使用。
- 通过 iManager M2000 集中网管系统实现集中维护，这种方式是日常维护的主要手段。
- 通过 SNMP 接口向基于 SNMP 的网管系统提供维护信息，这种方式只能实现告警、性能统计信息的上报等简单功能。

图5-1 SGSN9810 操作维护系统



5.2 配置管理

配置管理实现对系统数据的增加、删除、修改、查询等操作。SGSN9810 提供了动态及静态两种数据配置方式：

- 动态配置是指在不中断系统运行的情况下，直接对系统数据进行修改。
- 静态配置是指脱机编辑数据脚本文件（MML.TXT），加载之后通过重新启动系统使修改生效。

5.3 设备管理

设备管理功能是指对系统硬件、链路等实体的监视、控制、测试功能。

SGSN 提供以下设备管理功能：

- 状态查询功能
SGSN9810 提供对单板、光接口、E1 端口、七号链路、FR 链路、MTP3B 链路、GTP 路径、BC、NS-VC、目的信令点、子系统、PTP BVC、SIG BVC 等的状态查询功能，通过状态查询，可以获得被查询实体的运行信息。
- 状态控制功能
SGSN9810 提供了单板的复位及倒换，光接口、E1 端口、七号链路、FR 链路、MTP3B 链路、GTP 路径、BC 的闭塞/解闭塞、复位，目的信令点、子系统的禁止/解禁等控制功能。
- 测试功能
测试功能是定位、发现问题的重要手段，SGSN9810 提供 E1 端口、SAAL 链路的自环测试、GTP 路径测试等功能。

5.4 跟踪功能

SGSN9810 提供接口跟踪和用户跟踪两种跟踪功能，是设备维护中一个强大的工具。

接口跟踪可以对 Gb、Iu、Gn/Gp、Gs/Gd/Gr、Ga 整个接口进行跟踪，也可以按照协议分层，如 SCCP、MTP3b、SAAL 等进行跟踪。

用户跟踪可以对指定 IMSI/MSISDN 的用户进行跟踪。

对于跟踪结果，维护人员可以根据需要进行保存，利用跟踪回顾工具在需要的时候进行查看。

5.5 性能管理

性能管理是指对 SGSN9810 及其周围网络进行测量，提供网络运行情况的数据。

SGSN9810 的性能管理系统具有如下特点：

- 丰富的测试指标

- 多样的时间属性
- 测量模板功能
- 自定义测量指标功能
- 性能测量任务的挂起与恢复功能
- 修改性能任务
- 查看性能测量任务的实时数据
- 设置测量指标阈值功能

5.6 故障管理

告警系统负责监控系统的运行状况，并将检测到的故障或扰动通知维护人员。
SGSN9810 告警系统具有如下特点：

- 告警内容丰富，定位准确、详细
SGSN9810 提供多种告警，涵盖了系统全部软件功能、硬件部件以及外部环境。丰富的告警保证了系统的各种故障可以被即时检测并处理。为方便管理，这些告警被赋予不同的类别及级别。
- 告警信息处理灵活、方便
告警终端提供了多种方便、灵活的操作，保证用户即时、有效的处理告警信息。

5.7 安全管理

SGSN9810 的安全管理从两方面实现：

- 操作员的权限
操作员的权限通过命令组进行组织管理。命令组是一组命令的集合。命令首先划归到命令组中，然后再把命令组分配给不同权限的操作员，从而达到管理操作员权限的目的。
- 日志
 - 操作日志
用户操作日志记录了所有用户的操作信息，包括用户名、用户号、登录 IP 地址、执行的命令、时间及结果等。
 - 安全日志
网管安全日志记录所有登录、鉴权、权限控制、安全机制修改等相关的安全事件的发生、结果、来源和责任。

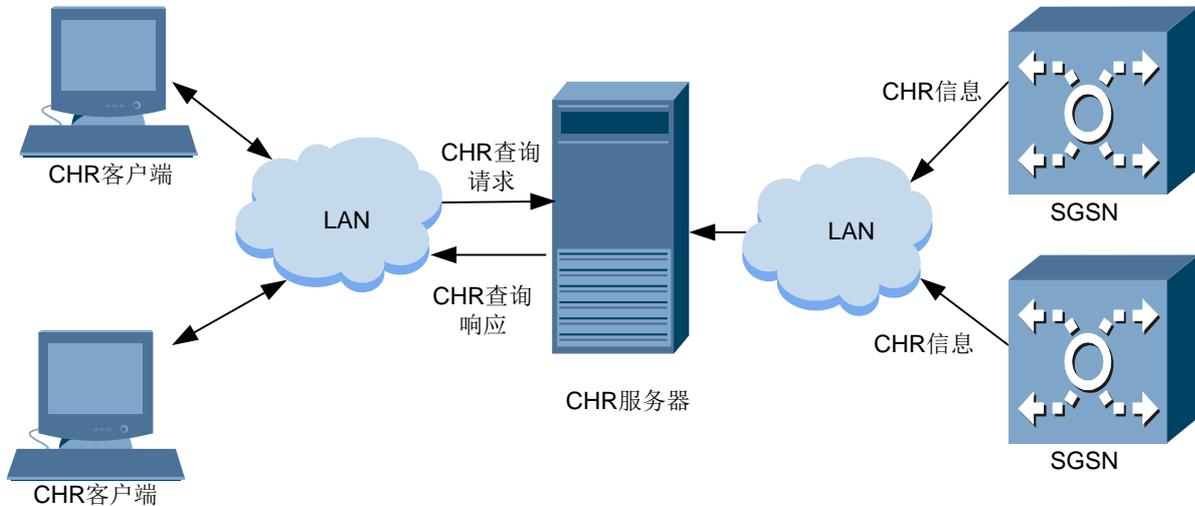
5.8 CHR 功能

CHR（Call History Record）系统是一种有效、迅速的故障定位系统。它可以记录每个用户在呼叫过程中出现的问题并保存在服务器中。网管部门在需要的时候，可以查询特

定用户的呼叫历史记录，迅速定位故障原因。与告警及跟踪系统相比，CHR 系统更集中在用户业务使用故障。

CHR 系统由 SGSN、CHR 服务器和 CHR 客户端组成，如图 5-2 所示。

图5-2 CHR 系统结构



各部分的功能如下：

- **SGSN:** 各 USPU 板完成 CHR 信息的收集，先发送到 UOMU，由 UOMU 实现信息汇总、存储及发送。
- **CHR 服务器:** 从 SGSN 接收 CHR 信息，并保存在数据库中；从客户端接收 CHR 查询指令并返回查询结果。
- **CHR 客户端:** 浏览、查看保存在服务器中的呼叫记录。

CHR 记录的流程主要包括：附着、分离、路由区更新、2G/3G 系统切换、PDP 激活、PDP 去激活、PDP 修改等。

表 5-1 为一个典型 CHR 记录的信息。

表5-1 CHR 信息

输出内容	含义
Log Type	表明日志的类别
UTC 日期	表明输出日志的时间
类型	表明日志的类型
长度	表明日志的长度
框号	表明产生该日志单板所在框号
槽号	表明产生该日志单板所在槽号

输出内容	含义
序号	该日志在 USPU 单板上的序列号
流程 ID	日志上报的流程类型
时延	该流程执行完毕的时延
触发原因	触发该流程的对象或者原因
IMSI	表明 MS 的国际移动用户识别码
MSISDN	表明 MS 的移动台国际 ISDN 号码
MS-PTMSI	MS 携带的 PTMSI
分配 PTMSI	SGSN 分配的 PTMSI
系统类型	表明系统是 2G 还是 3G
MCC	表明产生该日志时的移动国家码
MNC	表明产生该日志时的移动网码
LAC	表明产生该日志时的位置区码
RAC	表明产生该日志时的路由区编码
鉴权	表明是否发生了鉴权
检查 IMEI	表明是否发生了检查 IMEI
重分配 PTMSI	表明是否发生了重分配 PTMSI
外部原因	流程失败的外部原因
内部原因	流程失败的内部原因
事务 ID	当前流程对应的事物日志的标志

5.9 SSL 功能

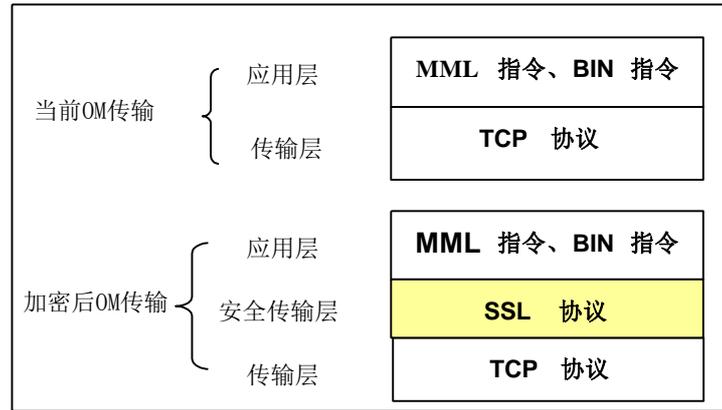
SSL (Secure Sockets Layer) 安全协议, 是在网络传输层之上提供的用于浏览器和 Web 服务器之间的安全连接技术, 它使用基于 RSA (Rivest-Shamir-Adleman Algorithm) 和对称加密算法, 用来提供两个应用之间通信的保密、可信和身份认证。它被视为 Internet 上 Web 浏览器和服务器的标准安全性措施, IETF 将 SSL 作了标准化 (RFC2246), 并将其称为 TLS (Transport Layer Security)。

SGSN 中使用 SSL 协议对 OM 传输通道进行加密。OM 传输通道包括 M2000/LMT 和 SGSN 之间的 mml 通道和二进制通道, 以及 FTP 传输通道三部分。

通过在传输层 (TCP) 和应用层 (MML/二进制命令) 之间插入 SSL, 使得所有 MML/二进制指令与响应信息都在加密的传输通道中加密。

SSL 通道传输模型如图 5-3 所示。

图5-3 SSL 通道传输模型



目前 SGSN 实现 SSL3.0 版本，TLS1.0 及 TLS1.1 版本。

对于 FTP 传输通道采用 FTPS 协议（FTP Security）进行加密。FTP Server/FTP Client 同时支持加密或不加密的通讯方式。

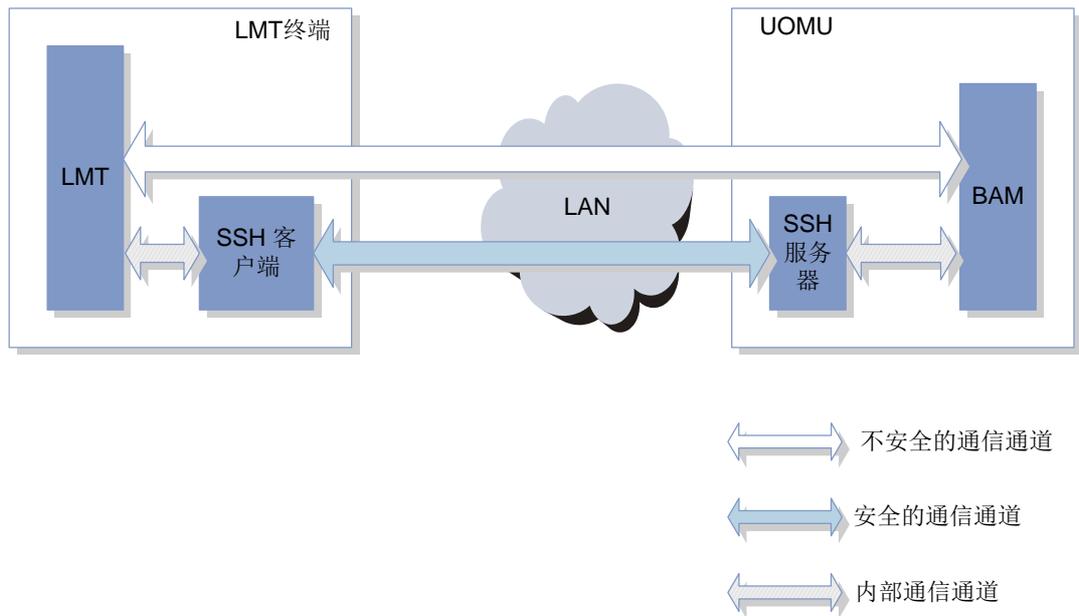
5.10 SSH 功能

SSH（Secure Shell）功能提供了 LMT 与 SGSN 之间的安全通道，保证了 SGSN 维护接口的安全性。SSH 为 SGSN 提供了以下功能：

- Post-port，端口转发功能，对 SGSN 和 LMT 之间的交互数据进行加密，提供安全保障。
- SFTP，替代 LMT 自带的 FTP，实现安全的文件传输。
- STelnet，提供安全可靠的远程登录访问方式，目前暂不使用。

SSH 功能由客户端和服务端两部分实现：SSH 客户端安装在 LMT 终端上，SSH 服务器集成在 UOMU 中，如图 5-4 所示。

图5-4 SSH 组成



目前 SGSN 实现的 SSH 功能为 2.0 版本，不提供向下兼容性。SGSN 中的 SSH 支持以下算法：

- 加密算法：DES3 CBC、AES128 CBC
- 消息完整性算法：HMAC SHA1、HMAC SHA1 96、HMAC MD5、HMAC MD5 96
- 密钥交换算法：DH G1 SHA1、DH GEXCHANGE SHA1

5.11 联机帮助

LMT 及 M2000 均提供了丰富的联机帮助文档，联机帮助文档具有内容全面、使用方便等特点，大大提高了系统的易操作性。

6 可靠性

SGSN9810 的可靠性体现在硬件、软件及计费三个方面。

6.1 硬件可靠性

在 SGSN9810 中，广泛采用了单板的备份、负荷分担等可靠性设计方法，并通过优化单板和系统的故障检测/隔离技术提高了系统可靠性。

单板级热备份

在 SGSN9810 中采用了 1+1 及 N+1 两种冗余备份方式，所有的关键部件都采用了一种适合的方式进行备份。在设计过程中主要考虑两方面因素：

- 单板故障检测

在单板上电时，需要进行内存、关键外部芯片（如网片等）自检；在单板运行过程中，对使用的时钟等关键信号进行了在线监测；在单板空闲时，实现了业务码流的环回检测。

- 倒换机制

主备单板的倒换是通过它们间交叉连接的两个信号完成的，这两个信号分别是本板有效信号（输出信号）和对板有效信号（输入信号）。

采用 ASIC 技术

SGSN9810 单板中所有的网片均采用定制的 ASIC（Application Specific Integrated Circuit），这些 ASIC 器件提供了较完善、有效的芯片级内部故障检测措施和上报机制。

采用优质元器件

SGSN9810 全部采用经过老化试验和严格筛选的优质元器件，硬件的组装过程也有严格的质量控制，确保长期使用的高稳定性和高可靠性。

负荷分担

负荷分担是指两块或多块单板在正常工作时，均承担相关的功能，而当其中一块单板出现故障时，在保证一定性能指标的前提下，其他单板完成故障板的任务。负荷分担主要应用于二次电源模块、信令链路、STM-1 接口。

供电可靠性

- 采用分布式供电方案，以插框或功能模块为单位使用高频 DC/DC 二次电源模块供电，效率高、稳定性好。
- 二次电源采用主用、备用热备份方式的冗余设计，保证电源系统的可靠性。

过压、过流保护，单板电源输入和对外接口（如 E1 接口）均采用了过压/过流保护，其措施满足 ITU-T 建议 G.703 以及相关规范的要求。

6.2 软件可靠性

防护性能

提高软件可靠性的关键在于减少软件缺陷，SGSN9810 从系统的需求分析、设计、编码到测试的各个阶段，都有对软件可靠性的保证。

从需求分析开始，软件的开发流程就在 CMM（能力成熟度模型）各种规范指导下进行，把错误尽量消灭在起始阶段。

在软件设计阶段，软件采用模块化设计，各模块之间为松散耦合关系，一个模块出错时，尽量不影响其他模块；在编码阶段，在代码中增加查错、隔离错误、恢复错误的措施，防患于未然；在编码完成后，通过代码走读、检视、各阶段测试，进一步提高软件的可靠性。

容错能力

软件系统的容错能力是当一个小的软件故障出现时，不足以导致整个系统的崩溃。软件的容错能力主要体现在以下几方面：

- 关键资源的定时检测
对于系统中的各种软件资源（如网板资源等）增加长时间占用的校验机制，如果出现由于软件异常导致资源无法被正确释放的现象，校验机制能够保证资源的释放及各类日志、告警的输出。
- 任务监控
软件运行时，对遇到的各种软件内部错误及部分硬件错误，都有输出的管道，即监控进程。监控进程可监视任务运行状况，接管遇到的系统异常，并向外界报告。
- 存储保护
软件系统启用 CPU 内存管理单元（MMU）的段页保护机制，实现对代码和重要数据段的存储保护，提供在线查看、修改系统中的变量、数据的功能及内存区监控的能力。
- 数据校验
对于各业务处理板的数据的不一致，能够进行定时或事件驱动的一致性检查，并且能够选择性或优先性地恢复数据的一致性，并输出相应的日志和告警。
- 操作日志信息保存
系统可以记录一段时期内用户的操作情况，并保存在操作日志中，可以根据操作日志来追溯到正常情况的状态以定位问题，或者恢复数据到正常状态。

- 负荷控制
用于在系统出现 CPU 过载和资源拥塞的情况下，通过平滑调整话务量，防止因超负荷而发生系统崩溃。

6.3 计费可靠性

计费可靠性是运营商营业收入的基本保证，具有重要意义。计费可靠性主要体现在计费信息正确、无丢失、无重复。

计费信息的正确与无重复由协议提供的校验机制保证，其中重点是计费时间的准确性。为了保证计费时间的准确性，SGSN9810 提供了 NTP 同步功能，可以从 NTP 服务器获取精确的定时信息，从而保证话单信息在时间上的正确性。

计费信息的无丢失是通过 SGSN9810 的 CG 重定向及缓存功能实现的。SGSN9810 可以连接多个 CG，在个别 CG 故障的情况下，可以将计费信息发送到其它 CG。即使所有 CG 均故障，SGSN 仍然可以在本地硬盘进行长达 7 天的计费信息缓存。从而避免了计费信息的丢弃。

7 技术指标

SGSN9810 的技术指标主要包括性能指标、时钟指标、物理接口、工程参数及可靠性参数。

7.1 性能指标

SGSN9810 主要性能指标如表 7-1 所示。

表7-1 SGSN9810 主要性能指标

指标名称	指标值（2.5G）	指标值（3G）
可支持的最大附着用户数	300 万	300 万
可同时激活的最大 PDP 上下文数	300 万	300 万
最大分组数据转发能力（pps）	30 万	400 万
最大分组数据转发流量（bit/s）	900M	10G

7.2 物理接口

SGSN9810 提供的对外物理接口类型及数量如表 7-2 所示。

表7-2 SGSN9810 提供的对外物理接口

接口名	物理特性	承载协议	最大端口数目
Iu-PS(控制面)	STM-1（单模/多模）	ATM	80
	STM-4（单模/多模）	ATM	40
Iu-PS(用户面)	STM-1（单模/多模）	ATM	80
	STM-4（单模/多模）	ATM	40
	GE（Gigabit Ethernet）	IP	80

接口名	物理特性	承载协议	最大端口数目
	FE (Fast Ethernet)	IP	80
Gn/Gp/Ga/X1-1/X2/X3	GE	IP	80
	FE	IP	80
	STM-1	IPOA	80
	STM-4	IPOA	40
Gb	E1/T1	FR	800
SS7	E1/T1	SS7	34 条 2Mbit/s 信令链路或者 1088 条 64kbit/s 信令链路
O&M	FE	IP	2

 说明

Gn/Gp/Ga/ X1-1/X2/X3 共用 160 个 STM-1、160 个 FE、160 个 GE 和 80 个 STM-4 端口或者这些端口的组合。

7.3 时钟指标

SGSN9810 时钟系统的主要技术参数如表 7-3 所示。

表7-3 SGSN9810 时钟系统的技术参数

序号	项目名称	指标与功能	
1	时钟进网参数	最低准确度	二级时钟: $\pm 4 \times 10^{-7}$ 三级时钟: $\pm 4.6 \times 10^{-6}$
		牵引范围	二级时钟: 能够同步到准确度为 $\pm 4 \times 10^{-7}$ 三级时钟: 能够同步到准确度为 $\pm 4.6 \times 10^{-6}$
		最大频率偏移	二级时钟: $5 \times 10^{-10}/\text{天}$ 三级时钟: $2 \times 10^{-8}/\text{天}$
		初始最大频率偏差	二级时钟: $< 5 \times 10^{-10}/\text{天}$ 三级时钟: $< 1 \times 10^{-8}/\text{天}$
2	长期相位变化	理想工作状态	$\text{MRTIE} \leq 1\text{ms}$

序号	项目名称	指标与功能	
		保持工作状态	$MRTIE (ns) \leq a \times s + (1/2) \times b \times s^2 + c$ 其中 s 表示时间，单位为秒，MRTIE 的单位为纳秒 (ns) 二级时钟： $a=0.5 \quad b=1.16 \times 10^{-5} \quad c=1000$ 三级时钟： $a=10 \quad b=2.3 \times 10^{-4} \quad c=1000$
3	时钟工作方式	具有快捕、跟踪、保持和自由运行四种方式。	
4	输入抖动容限	见图 7-1。	

 说明

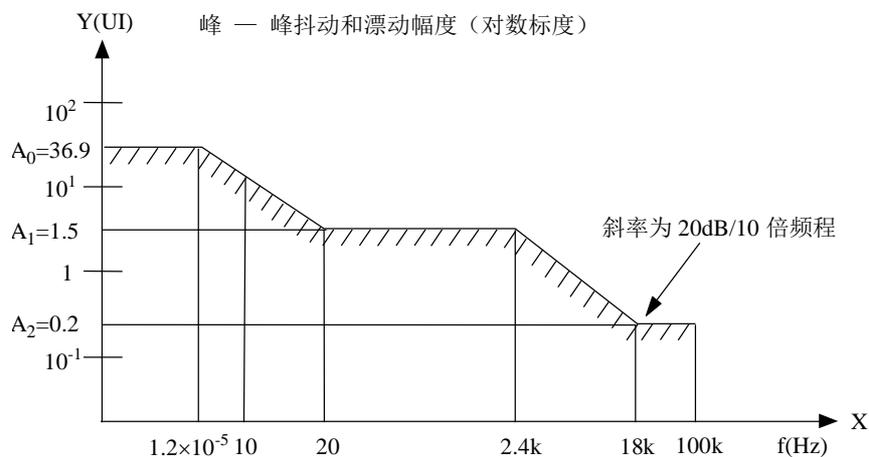
最低准确度：在没有外部频率基准的情况下（自由运行），长期（20 年）对标称频率的偏移的最大值。

最大频率偏移：连续进行过程中时钟在单位时间周期内相对的频率变化的最大值。

牵引范围：时钟能够锁定的输入信号的最大频带宽度。

MRTIE：是指在测试期内，一个被测时钟相对一个实际的参考时钟的最大峰-峰时延的变化。

图7-1 最大允许输入抖动和漂动的下限



假设一输入信号的抖动频率为 1kHz，幅度大于 1.5UI 时，系统仍然正常，则输入信号满足要求。

 说明

UI: 单位时间间隔, 数字信号频率的倒数为 1 个 UI。例如, 2.048Mbit/s 信号, 其单位时间间隔为 488ns。

7.4 工程参数

7.4.1 功耗

SGSN9810 的功耗如表 7-4 所示。

表7-4 SGSN9810 的功耗

指标名称	指标值
2G SGSN 100 万用户配置功耗 (Gb over TDM), 2 机柜 5 机框	2250W
2G SGSN 200 万用户配置功耗 (Gb over TDM), 2 机柜 8 机框	3850W
2G SGSN 300 万用户配置功耗 (Gb over TDM), 3 机柜 11 机框	5350W
2G SGSN 100 万用户配置功耗 (Gb over IP), 2 机柜 5 机框	2000W
2G SGSN 200 万用户配置功耗 (Gb over IP), 2 机柜 8 机框	3420W
2G SGSN 300 万用户配置功耗 (Gb over IP), 3 机柜 11 机框	4830W
3G SGSN 100 万用户配置功耗, 2 机柜 5 机框	1880W
3G SGSN 200 万用户配置功耗, 2 机柜 7 机框	3030W
3G SGSN 300 万用户配置功耗, 3 机柜 10 机框	4240W

7.4.2 机柜尺寸及重量

SGSN9810 的机柜尺寸及重量如表 7-5 所示。

表7-5 SGSN9810 的机柜尺寸及重量

指标名称	指标值
机柜尺寸	高×宽×深=2200X600X800 (mm)
机柜重量	100kg (空柜时)

7.4.3 环境条件

储存条件

符合 EUROPEAN ETS 300 019-1-1 “not temperature-controlled storage”

- 相对湿度：10%~100%
- 温度：-40℃~+70℃

运输条件

符合 EUROPEAN ETS 300 019-1-2 "Class 2.3 "PUBLIC transportation"

- 温度：-40℃~+70℃
- 相对湿度：5%~100%

运行环境

符合 EUROPEAN ETS 300 019-1-3 "TEMPERATURE-controlled locations"

- 长期工作：温度（0℃~+45℃），湿度（5%~85%）
- 短期工作：温度（-5℃~+55℃），湿度（5%~95%）

（短期工作指连续工作时间不超过 96 小时，一年不超过 15 天）

电磁兼容性

电磁兼容和电子安全方面符合 GR-1089-CORE 标准。

供电要求

供电电压范围：-40V~-57V DC

输入电流：50A（单机柜）

7.5 可靠性指标

SGSN9810 的系统可靠性指标如表 7-6 所示。

表7-6 SGSN9810 可靠性指标

指标名称	指标值
典型配置系统可用度	≥99.999%
系统平均故障间隔时间 MTBF	≥300000 小时
系统平均故障修复时间 MTTR	≤30 分钟

8 安装

SGSN9810 的安装包括硬件设备的安装、终端软件的安装和单板软件的安装。

- 硬件设备的安装

在 SGSN9810 出厂时，机柜、机框和内部线缆已经完成安装，现场工程师只需要完成外部电缆和单板的安装。对于单板安装，SGSN9810 提供了防误插功能，防止单板因为插错槽位而导致单板故障。

- 终端软件的安装

SGSN9810 采用了标准的 WINDOWS 安装向导程序完成终端软件的安装，现场工程师可以根据界面提示，输入相关信息，方便的完成安装。

- 单板软件的安装

SGSN9810 提供了相应的 MML 命令完成全部或者指定单板软件的安装。

 说明

随机资料中提供了详尽的操作指导来帮助现场工程师完成设备的安装。

A 缩略语

3

3GMS	3rd Generation Mobile Communications System	第三代移动通信系统
3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代合作组织

A

AAA	Authentication, Authorization and Accounting	认证、授权和计费
AAL2	ATM Adaptation Layer Type 2	ATM 适配层类型 2
ADMF	Administration Function	管理实体
AF	Assured Forwarding	确保转发
ALCAP	Access Link Control Application Part	接入链路控制应用部分
APN	Access Point Name	接入点名称
ASIC	Application Specific Integrated Circuit	专用集成电路
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步传输模式
AUC	Authentication Center	鉴权中心

B

BC	Bear Channel	承载信道
BE	Best-Effort	尽力而为
BG	Border Gateway	边缘网关
BITS	Building Integrated Timing Supply	大楼综合定时供给系统
BSC	Base Station Controller	基站控制器
BSS	Base Station Subsystem	基站子系统

BSSGP	Base Station Subsystem GPRS Protocol	基站子系统 GPRS 协议
BVC	BSSGP Virtual Connection	基站子系统 GPRS 协议虚拟连接
C		
CAMEL	Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic	移动网络增强逻辑的客户化应用
CAR	Committed Access Rate	承诺访问速率
CBR	Constant Bit Rate	恒定比特率，固定比特率
CBWFQ	Class-Based Weighted Fair Queuing	基于类的加权公平队列
CC	Content of Communication	通信内容
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
CDR	Charging Data Record	计费数据记录
CG	Charging Gateway	计费网关
CGF	Charging Gateway Functionality	计费网关功能
CHR	Call History Record	呼叫历史记录
CLNP	Connectionless Network Protocol	无连接网络协议
CM	Call Management	呼叫管理
CMM	Capability Maturity Model	能力成熟度模型
CN	Core Network	核心网络
CN-CS	Core Network – Circuit Switch domain	核心网电路交换域
CN-PS	Core Network – Packet Switch domain	核心网分组交换域
CORBA	Common Object Request Broker Architecture	公用对象请求代理程序体系结构
CPU	Center Processing Unit	中央处理单元
D		
DC	Direct Current	直流（电）
DF	Delivery Function	转发实体
DiffServ	Differential Services	差异服务
DNS	Domain Name Server	域名服务器
DOPRA	Distributed Object-oriented Programmable Real time Architecture	分布式面向对象可编程实时架构

DSCP	Differentiated Services Code Point	差异服务点码
E		
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution	GSM 演进增强数据速率
EF	Expedited Forwarding	加速转发
EIR	Equipment Identification Register	设备标识寄存器
EMS	Enhanced Messaging Service	增强型短消息
ETS	European Telecommunication Standards	欧洲电信标准
F		
FA	Foreign Agent	外部代理
FE	Fast Ethernet	快速以太网
FR	Frame Relay	帧中继
FTP	File Transfer Protocol	文件传输（送）协议
G		
GE	Gigabit Ethernet; Gigabit Ethernet	千兆比特以太网；千兆以太网
GERAN	GSM/EDGE Radio Access Network	GSM/EDGE 无线接入网
GGSN	Gateway GPRS Support Node	网关 GPRS 支持节点
GMLC	Gateway Mobile Location Center	网关移动位置中心
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
gsmSCF	GSM Service Control Function	GSM 业务控制功能
gprsSSF	GPRS Service Switching Function	GPRS 业务交换功能
GSM	Global System for Mobile Communications	全球移动通信系统
GSN	GPRS Support Node	GPRS 支持节点
GTP	GPRS Tunneling Protocol	GPRS 隧道协议
GTP-C	Control plane part of GPRS tunneling protocol	GPRS 隧道协议控制面部分
GTP-U	User plane part of GPRS tunneling protocol	GPRS 隧道协议用户面部分
GUI	Graphic User Interface	图形用户界面

H

HA	Home Agent	归属代理
HLR	Home Location Register	归属位置寄存器
HPLMN	Home PLMN	归属公用陆地移动网络
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access	高速下行分组接入
HSS	Home Subscriber Server	归属用户服务器

I

I-CSCF	Interrogating- Call State Control Function	调查-呼叫状态控制功能
IETF	Internet Engineering Task Force	Internet 工程任务组
IGP	Interior Gateway Protocol	内部网关协议
IMEISV	International Mobile station Equipment Identity and Software Version number	国际移动台设备标识和软件版本数
IMS	IP Multimedia Subsystem	IP 多媒体子系统
IMSI	International Mobile Subscriber Identity	国际移动用户识别码
IP	Internet Protocol	互联网协议、网际协议
IPSec	Internet Protocol SECurity extensions	IP 协议安全扩展
IRI	Intercept Related Information	监听相关信息
ISDN	Integrated Services Digital Network	综合业务数字网
IS-IS	Intermediate System to Intermediate System	IS-IS 路由协议
ISO	International Organization for Standardization	国际标准化组织
ITU-T	International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector	国际电信联盟-电信标准部
IuUP	Iu User Plane	Iu 接口用户面

L

LA	Location Area	位置区
LAN	Local Area Network	局域网, 本地网
LCS	LoCation Service	位置业务/定位业务
LEA	Law enforcement agency	合法拦截/截收实施机构
LIS	Logical IP Subnet	逻辑 IP 子网

LLC	Logical Link Control	逻辑链路控制
LMT	Local Maintenance Terminal	本地维护终端
M		
MAC	Media Access Control	媒体接入控制
MAP	Mobile Application Part	移动应用部分
MBR	Mobility Binding Record	移动绑定记录
MGW	Media Gateway	媒体网关
MIP	Mobile IP	移动 IP
MM	Mobility Management	移动性管理
MML	Man-Machine Language	人机命令语言、人机语言
MMU	Multiplication and Management Unit	复用管理单元
MNO	Mobile Network Operator	移动网络运营商
MO	Mobile Originated	移动台发起的
MS	Mobile Station	移动台(手机)
MSC	Mobile Service Switching Center	移动交换中心
MSISDN	Mobile Station International ISDN Number	移动台国际 ISDN 号码
MT	Mobile Terminated	移动台终止的
MTBF	Mean Time Between Failures	平均故障间隔时间
MTP3	Message Transfer Part 3rd Layer	三层消息传送部分
MTP3B	Message transfer part (broadband)	消息传输部分(宽带)
MVNO	Mobile Virtual Network Operator	移动虚拟运营商
N		
NACC	Network Assisted Cell Change	网络辅助小区重选
NS	Network Service	网络业务
NS-VC	Network Service Virtual Connection	网络业务虚连接
NTP	Network Time Protocol	网络时间协议
O		
OS	Operational System	操作系统

OSI	Open System(s) Interconnection	开放系统互连（模型）
OSPF	Open Shortest Path First	开放最短路径优先
P		
P-CSCF	Proxy CSCF	代理 CSCF
PDN	Public Data Network	公共数据网，公用数据网
PDP	Packet Data Protocol	分组数据协议
PDU	Packet Data Unit	分组数据单元
PHB	Per-Hop Behaviors	每跳转发行为
PLMN	Public Land Mobile Network	公共陆地移动通信网
POS	Packet Over SDH	SDH 承载的分组
PPP	Point-to-Point Protocol	点到点协议
PS	Packet Switched	分组交换
PSM	Packet Service Module	分组业务模块
PSTN	Public Switched Telephone Network	公用交换电话网
PTP	Point To Point	点对点
Q		
QoS	Quality of Service	服务质量
R		
RA	Routing Area	路由区
RADIUS	Remote Authentication Dial in User Service	远端用户拨入鉴权服务
RAN	Radio Access Network	无线接入网（络）
RANAP	Radio Access Network Application Part	无线接入网络应用部分
RRC	Radio Resource Control	无线资源控制
RIP	Routing Information Protocol	路由信息协议
RIPng	RIP next generation	下一代 RIP 协议
RNC	Radio Network Controller	无线网络控制器

S

SAAL	Signaling ATM Adaptation Layer	ATM 信令适配层
SC	Service Center	业务中心
SCCP	Signaling Connection and Control Part	信令连接控制部分
SCP	Service Control Point	业务控制点
S-CSCF	Serving CSCF	服务 CSCF
SCTP	Stream Control Transport Protocol	流控制传输协议
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系、同步数字系列
SGSN	Serving GPRS Support Node	服务 GPRS 支持节点
SIP	Session Initiation Protocol	会话发起协议
SM	Session Management	会话管理
SME	Short Message Entity	短消息实体
SMS	Short Message Service	短消息服务（业务）
SM-SC	Short Message Service - Service Centre	短消息业务中心
SMS-GMSC	Short Message Service Gateway MSC	短消息业务关口移动交换中心（局）
SMS-IWMSC	Short Message Service Interworking MSC	短消息互通的移动交换中心（局）
SNA	Shared Network Area	共享网络区域
SNDCP	SubNetwork Dependent Convergence Protocol	子网相关的收敛协议
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议
SOHO	Small Office and Home Office	小型及家庭办公
SPF	Shortest Path First	最短路径优先
SPUA	SCTP Private User Adaptation Layer	SCTP 私有用户适配层协议
SRNC	Serving RNC	服务 RNC
SS7	CCITT Signaling System No.7	CCITT 7 号信令系统
SSH	Secure Shell	安全外壳
SSP	Service Switching Point	业务交换点
STM-1	SDH Transport Module -1	SDH 传输模块 -1
STM-4	SDH Transport Module -4	SDH 传输模块 -4

T

TCP	Transport Control Protocol	传输控制协议
TE	Terminal Equipment	终端设备
TEID	Tunnel End ID	隧道端点标识
U		
UACU	Auxiliary Control Unit	PSM 框辅助控制单元
UALU	PSM Alarm Unit	PSM 框告警单元
UBIU	PSM Back Interface Unit	PSM 框后插接口单元
UBR	Unspecified Bit Rate	未指定比特率
UBSU	Back Storage Unit	后插存储单元
UCDR	Charging Detail Record unit	计费单元
UCKI	Clock Unit	时钟板
UDP	User Datagram Protocol	用户数据包协议
UE	User Equipment	用户设备
UEPI	E1 Processing Interface unit	E1 接口处理单元
UESBI	UE Specific Behavior Information	UE 特殊行为信息
UFCU	Frame Connect Unit	框连接单元
UFSU	Flash Storage Unit	FLASH 存储单元
UGBI	GB Interface unit	Gb 接口处理单元
UGFU	GTP Forwarding Unit	GTP 转发单元
UGTP	GTP processing unit	GTP 协议处理单元
UICP	Iu_PS Control Processing unit	Iu_PS 接口控制面处理单元
ULAN	LAN-SWITCH card	以太网交换机处理单元
ULIP	Lawful Interception Processing unit	合法监听处理单元
ULEP	Lawful Interception Enhanced Processing Unit	合法监听增强处理单元
UMTS	Universal mobile telecommunication services/Universal Mobile Telecommunications System	通用移动通信业务/通用移动通信系统
UOMU	Packet Service O&M Unit	分组域操作维护处理单元
UPIU	Packet Interface Unit	分组数据接口单元
UPWR	PSM PoWeR module	PSM 框电源模块
URCU	sub-Rack Control Unit	PSM 框控制单元



USIG	SIGTRAN Processing Unit	SIGTRAN 协议栈处理板
USPU	Packet Service Signal Processing Unit	分组业务信令处理单元
USS7	SS7 Signaling Link Processing Unit	7 号信令链路处理单元
UTPI	T1 Processing Interface unit	T1 接口处理后插板
UTRAN	UMTS Terrestrial radio access network	UMTS 陆地无线接入网
V		
VBR	Variable Bit Rate	可变比特率
VLAN	Visual LAN	虚拟局域网
VLR	Visitor Location Register	拜访位置寄存器
VMSC	Visited Mobile Switching Center , Visited MSC	受访的移动交换局/中心
VPLMN	Visited PLMN	受访的公用陆地移动网
VPN	Virtual Private Network	虚拟私有网,虚拟专用网
W		
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access	宽带码分多址（技术）
WRED	Weighted Random Early Detection	加权随机早期检测