

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1396-2005

900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网 位置业务设备技术要求： 服务移动位置中心（SMLC）与网关移动 位置中心（GMLC）

900/1800MHz TDMA digital cellular mobile telecommunication network
technical requirements for LCS service equipment: SMLC and GMLC

2005-09-01 发布

2005-12-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语	1
4 位置业务的组网方案	2
4.1 位置业务的相关设备	2
4.2 设备和接口功能	3
5 业务	4
5.1 基本的位置业务	4
5.2 位置业务按照触发方式的分类	4
5.3 典型的位置业务	4
5.4 地理位置信息描述	4
5.5 位置业务提供的方式	4
5.6 定位方法	5
5.7 服务质量	5
6 移动位置中心网关 (GMLC) 的功能要求	6
6.1 必选功能	6
6.2 可选功能	9
7 服务移动位置中心 (SMLC) 的功能要求	9
7.1 SMLC 功能定义原则	9
7.2 支持 Cell ID+TA 及其增强定位操作需要的功能	10
7.3 支持 A-GPS 定位操作需要的功能	10
7.4 支持 TOA 定位操作需要的功能	11
7.5 支持 E-OTD 定位操作需要的功能	12
7.6 支持混合定位操作需要的功能	13
8 编号	13
8.1 位置业务相关实体的编号	13
8.2 寻址	13
9 接口和信令	13
9.1 GMLC 的信令和接口	13
9.2 SMLC 的信令和接口	14
10 基本位置业务消息流程	14
10.1 移动用户终止的位置请求 (MT-LR)	14
10.2 移动用户发起的位置请求 (MO-LR)	16
10.3 网络发起的位置请求 (NI-LR)	18
10.4 目标用户在专有模式下从服务 BSC 发起的 NI-LR 过程	19
11 性能指标	20
11.1 定位处理能力	20
11.2 可靠性和可用性	20
11.3 信令链路要求	21

11.4	定位失败率	21
11.5	定位处理延迟	21
12	统计与网络管理	21
12.1	统计与测量	21
12.2	网络管理要求	22
13	操作、维护要求	22
13.1	人一机子系统	22
13.2	系统操作维护要求	23
14	计费	25
14.1	计费记录	25
14.2	计费接口	26
14.3	计费数据存储	26
15	同步	26
15.1	同步方式	26
15.2	同步链路	26
15.3	时钟等级	26
16	硬件要求	26
16.1	硬件系统基本要求	26
16.2	处理机的要求	26
16.3	数字中继	27
17	软件要求	27
17.1	基本要求	27
17.2	软件功能要求	27
17.3	软件维护管理功能要求	27
18	环境要求	28
19	电源与接地	28
19.1	电源电压要求	28
19.2	设备接地要求	28
附录A	(规范性附录) 位置业务对其他网络设备的技术要求	29
A.1	位置业务对HLR的要求	29
A.2	位置业务对VLR的要求	30
A.3	位置业务对MSC的要求	30
A.4	位置业务对BSC的要求;(参考08.71)	31
A.5	位置测量单元(LMU)的功能要求	31
附录B	(资料性附录) 定位方法	32
B.1	Cell+TA/NMR	32
B.2	到达时间TOA(Time Of Arrival Positioning mechanism)	33
B.3	增强型观测时间差E-OTD(Enhanced Observed Time Difference)	33
B.4	全球定位系统GPS(Global Positioning System positioning mechanism)	36
附录C	(资料性附录) ATI方式定位Cell-ID	39
C.1	概念	39
C.2	网络拓扑数据库	39
C.3	Cell刷新机制	39
C.4	基本信令流程	39

C.5 消息的描述	41
附录D (资料性附录) 技术文件、培训、售后服务及技术支持	43
D.1 技术文件要求	43
D.2 培训的目的及要求	43
D.3 售后服务及技术支持	43
附录E (资料性附录) 验收测试	45
E.1 出厂测试	45
E.2 交货日程安排	45
E.3 安装及系统测试	45
E.4 移交测试	45
E.5 割接开通	46
E.6 试运行验收测试	46
E.7 验收测试的内容与指标要求	46

前 言

本标准是《900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网位置业务》系列标准之一。该系列标准的结构和名称如下：

1. 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网位置业务设备技术要求：服务移动位置中心（SMLC）与网关移动位置中心（GMLC）；

2. 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网位置业务设备测试方法：服务移动位置中心（SMLC）与网关移动位置中心（GMLC）；

3. 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网位置业务 Le 接口技术要求：网关移动位置中心（GMLC）与 SP 之间的接口。

本标准是《900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网位置设备测试方法：服务移动位置中心（SMLC）与网关移动位置中心（GMLC）》的配套标准。

随着技术的发展，还将制定后续标准。

本标准在技术内容上还参考了 YD/T 1038-2000《900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网移动应用部分（MAP）2+技术要求》。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B、C、D、E 为资料性附录。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信研究院

上海贝尔阿尔卡特股份有限公司

中兴通讯股份有限公司

东方通信股份有限公司

本标准主要起草人：吴 伟 韩 梅 强宇红 何志玲

900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网位置业务设备技术要求： 服务移动位置中心（SMLC）与网关移动位置中心（GMLC）

1 范围

本标准规定了 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网网关移动位置中心（GMLC）、服务移动位置中心（SMLC）支持的业务、功能、操作维护、接口信令、软件和硬件要求等方面的技术要求。

本标准主要适用于 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网位置业务。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

YD/T 1038-2000	900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网移动应用部分（MAP）2+技术要求
GF002-9002.4	邮电部电话交换设备总技术规范书
ETSI GSM03.32 v7.1.0	Universal Geographical Area Description （GAD）
ETSI GSM09.31	Location Services （LCS）；Base Station System Application Part LCS Extension （BSSAP-LE）
ETSI GSM08.31	Location Services LCS: Serving Mobile Location Centre - Serving Mobile Location Centre （SMLC - SMLC）；SMLCPP specification
ETSI GSM08.71	Location Services （LCS）：Serving Mobile Location Centre - Base Station System （SMLC-BSS） interface；Layer 3 specification
OMA LIF MLP 3.0.0	Mobile Location Protocol

3 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

BSS	Base Station System	基站子系统
BSSAP-LE	BSSAP LCS Extension	BSSAP 协议的位置业务扩展
BSSLAP	BSS LCS Assistance Protocol	BSS 位置业务辅助协议
BSSMAP-LE	BSSMAP LCS Extension	BSSMAP 位置业务扩展
BSIC	Base Station Identity Code	基站标识符码
CGI	Cell Global Identity	小区全球标识
E-CGI	Enhanced Cell Global Identity	增强型小区标识
GMLC	Gateway Mobile Location Center	网关移动位置中心
HLR	Home Location Register	归属位置寄存器
LCAF	Location Client Authorization Function	位置客户机鉴权功能
LCCF	Location Client Control Function	位置客户机控制功能
LCCTF	Location Client Coordinate Transformation Function	位置客户机参照系转换功能
LMMF	LMU Mobility Management Function	LMU 移动性管理功能
LMU	Location Measurement Unit	位置测量单元

LSBcF	Location System Broadcast Function	位置系统广播功能
LSBF	Location System Billing Function	位置系统计费功能
LSOF	Location System Operations Function	位置系统操作维护功能
SMC	Short Message Center	短消息中心
MLC	Mobile Location Center	移动位置中心
MS	Mobile Station	移动台
MSC	Mobile Switch Center	移动交换中心
NMR	Network Measurement Report	网络测量报告
PCF	Positioning Calculation Function	定位计算功能
PRCF	Positioning Radio Co-ordination Function	定位无线组织功能
PLMN	Public Land Mobile Network	公共陆地移动通信网
SGSN	Serving GPRS Support Node	服务 GPRS 支持节点
SMLC	Serving Mobile Location Center	服务移动位置中心
SMLCPP	SMLC Peer Protocol	SMLC 对等协议
TA	Time Advance	时间提前量
TOA	Time of Arrival	到达时间
TDMA	Time Division Multiple Access	时分多址
VLR	Visited Location Register	拜访位置寄存器
VMSC	Visited MSC	拜访 MSC

4 位置业务的组网方案

4.1 位置业务的相关设备

900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网位置业务 (LCS) 系统组网结构如图 1 所示。

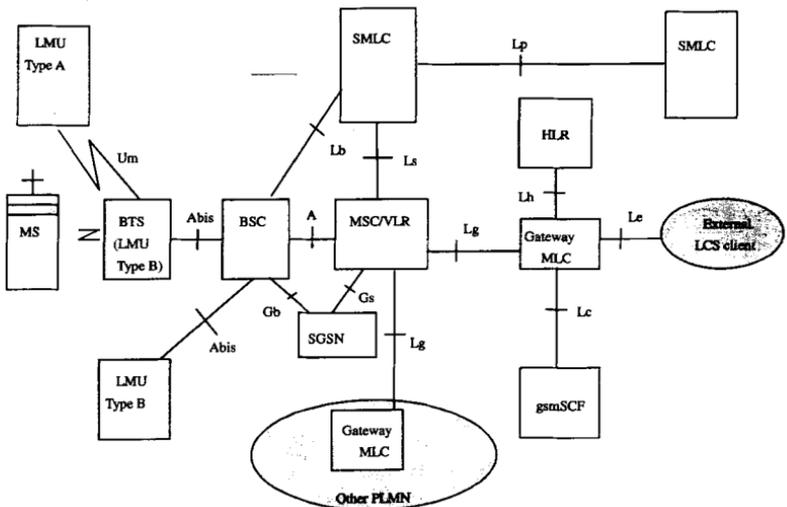


图 1 位置业务系统的网络结构

网关移动位置中心 (GMLC): 网络通过 GMLC 向外部的 LCS Client 提供位置业务的接入。GMLC 允许 LCS Client 发出对某移动用户的定位请求, 并把这些请求转发给该移动用户当前服务的 MSC (VMSC), 在获得网络计算的位置信息之后, 把结果返回给 LCS Client。GMLC 同时还负责被定位用户的私密性保护。

服务移动位置中心 (SMLC): SMLC 负责定位操作所需资源的协调和调度, 并且计算位置估计的最终结果和精度。SMLC 是一个数据库, 也是一个处理实体。当目标移动用户处于这个 SMLC 覆盖的区域时, 负责对获取该用户地理位置信息的功能流程进行管理。SMLC 的基本功能包括定位方法选择、根据目标 MS 和 LMU 提供的测量值进行位置计算、对 MS 提供的位置结果进行核实、定位数据库维护等。SMLC 所管理的信令流程包括 LMU 的定位测量过程、目标 MS 的定位测量过程、定位辅助数据的提供过程。SMLC 需要管理所覆盖区域的 LMU, 通过控制 LMU 获得定位移动用户所需要的测量数据, 或者获得辅助定位所需要的测量数据。SMLC 的数据库包含 BTS 配置数据、LMU 配置数据、与具体定位方法有关的配置数据。

SMLC 可以分为两种, 一种是基于 NSS 的 SMLC, 另一种是基于 BSS 的 SMLC。基于 NSS 的 SMLC 通过 Ls 接口与一个或多个 MSC 进行交互, 实现定位操作的支持和 LMU 的管理。基于 BSS 的 SMLC 通过 Lb 接口与一个或多个 BSC 进行交互, 实现定位操作的支持和 LMU 的管理。

位置测量单元 (LMU): LMU 是一个逻辑网络实体, 用于完成定位测量, 支持一种或者多种定位方法。LMU 的测量可以是对目标 MS 的测量, 或者是针对特定区域的所有 MS 的辅助测量。LMU 由 VPLMN 中特定的 SMLC 控制, 能够接收该 SMLC 定位操作指令, 并且向 SMLC 返回定位测量信息。LMU 可以分为两种: 一种是通过 Um 接口接入 BSC, 并与 SMLC 建立信令连接; 另一种是通过 Abis 接口接入 BSC, 并与 SMLC 建立信令连接。

4.2 设备和接口功能

网关移动位置中心 (GMLC) 使用标准的 MAP 信令与 PLMN 相连接, 服务移动位置中心 (SMLC) 使用标准的 BSSAP/BSSAP-LE 信令与 PLMN 相连接, 支持位置业务相关的信令处理。

GMLC 和 SMLC 的功能可以共处于同一个物理实体中, 可以处于一些现有的网络实体中, 也可以分别处于各自单独的物理实体中。

对于 LCS 客户端处于移动网外部的情况, LCS 客户发起位置信息请求, 首先通过 Le 接口接入到 GMLC。

GMLC 是外部 LCS 客户端接入移动网络的第一个节点, 它通过 Lh 接口从 HLR 获取目标用户的路由信息, 然后把位置信息请求通过 Lg 接口转发给目标用户当前所在的 VMSC, 并从 VMSC 获取目标用户位置评估的结果。

HLR 包含 LCS 用户数据和路由信息。GMLC 可以通过 Lh 接口与 HLR 相连。对于漫游用户, 其 HLR 与当前的 SMLC 属于不同的 PLMN。

MSC 的功能包括用户数据的鉴权和定位请求的处理, 包括呼叫相关的定位请求及呼叫无关的定位请求。GMLC 可以通过 Lg 接口与 MSC 相连, SMLC 则通过 Ls 接口与 MSC 相连。若有 Gs 接口与 SGSN 相连, 则检查移动用户是否处于 GPRS 附着状态, 并决定在 A 接口还是在 Gs 接口寻呼该用户。

VMSC 负责 LCS 的计费 and LCS 的操作维护。在确定当前定位请求合法后, 通过 Ls 接口或 BSC 向目标用户所在的 SMLC 发送位置信息请求消息。SMLC 根据请求内容和移动终端的能力, 选择合适的测试方法, 并分配合适的测试资源, 必要时启动 LMU 进行测试。

LMU (LCS Measurement Unit) 是 LCS 的测量单元, 用于 TOA 或 E-OTD 定位方法, 负责无线信号的测量, 它分为两大类: 一类是独立型的, 单独成一实体; 一类是联合型的, 依附于某一 BTS 存在。独立型的 LMU 通过空中接口与 BTS 连接, 联合型的通过 Abis 接口与 BSC 连接, 也可以设置在 BTS 内部。LMU 完成测量后, 把测量结果通过 BSC 传给 SMLC。SMLC 根据测量结果进行位置计算, 并把计算的结果经 GMLC 把位置信息传给 LCS Client。

5 业务

5.1 基本的位置业务

5.1.1 移动用户终止的位置请求 (MT-LR)

外部 LCS Client 向网络发起获取移动用户位置的业务请求。网络应该对 LCS Client 标识及其签约信息, 根据 LCS Client 请求及签约信息, 获得目标 MS 的 IMSI (或 MSISDN) 及 QoS。然后, 网络通过某种定操作得到移动用户的位置信息, 并向 LCS Client 报告。

5.1.2 移动用户发起的位置请求 (MO-LR)

移动用户向网络发起获取自己位置的业务请求。

5.1.3 网络发起的位置请求 (NI-LR)

网络可以根据需要随时发起获取移动用户位置信息的业务请求。例如, 紧急呼叫过程中对主叫移动用户的定位。

5.2 位置业务按照触发方式的分类

5.2.1 移动用户触发 (Pull)

移动用户 (包括手持终端和机载终端) 采用呼叫、短消息、WAP 接入等方式主动请求服务, 例如问路, 公路交通状况, 附近景点、旅店、加油站等。如果用用户终端支持, 可以直接在手机上显示相应的位置信息。

5.2.2 网络触发 (Push)

网络根据特定的条件或者用户的要求, 主动向移动用户发送位置相关的信息, 甚至启动到移动用户的呼叫。

5.3 典型的位置业务

5.3.1 紧急业务 (Emergency Services)

紧急业务允许移动用户的紧急呼叫能够被转移到合适的公共安全应答地点 (PSAP), 并同时提供相关的呼叫数据, 如位置信息和回呼号码。

5.3.2 跟踪和物流管理业务 (Fleet and Asset Management)

跟踪和物流管理业务允许用户跟踪其从属财物的位置和状态。

5.3.3 基于位置的计费业务 (Location-Based Charging)

基于位置的计费业务根据用户的位置提供不同的计费费率。这种业务可用于支持专用的起呼和被呼业务, 依据用户所处的地理位置。

5.3.4 基于位置的信息服务业务 (Location-Based Information Services)

基于位置的信息服务业务允许用户接入与用户当前所处位置特定信息内容相关的信息服务。

5.3.5 增强呼叫路由选择业务 (Enhanced Call Routing)

基于用户当前所处的位置, 增强型呼叫路由由允许用户的呼叫可以接入到适当的地理目标。

5.3.6 其他增强的基于位置的业务

应能够根据运营者需要, 不断开发新的业务, 以及新的位置获取方法。

5.4 地理位置信息描述

参见 GSM 规范 03.32 (v7.1.0): Universal Geographical Area Description (GAD)。

5.5 位置业务提供的方式

5.5.1 第三方提供

与第三方 ICP/ISP 合作, 提供各种与呼叫和内容服务相关的位置应用, GMLC 提供 Le 接口为之提供位置请求的接入, 外部第三方的 ICP/ISP 可根据位置服务器提供的位置信息开发位置相关的应用。

用户可以通过 SMS、WAP、MMS、Java 等方式, 通过短消息中心、WAP 网关等设备访问 LCS client 位置业务, 在需要用户位置信息时, LCS client 通过 Le 接口向 GMLC 发出查询。

5.5.2 智能网提供

通过智能网提供的位置业务包括紧急业务、基于位置的计费业务、增强呼叫路由选择业务等, 主要

是与呼叫和计费相关的位置业务。

用户在拨打这些智能网业务的呼叫时, MSC/SSP 可通过特殊号码段(路由选择业务)或签约信息(计费业务), 将呼叫转给相应的智能网业务服务器进行处理, 而智能网业务服务器则通过 Le 接口向 GMLC 发出位置信息的查询。

通过智能网提供位置业务可以有以下两种方式:

— 新业务: GMLC 与智能网新业务在一个平台上, 直接在 GMLC 平台上提供紧急业务、增强呼叫路由选择业务, 支持 CAMEL2 协议。但鉴于业务发展的相对独立性和业务的开放性, 建议位置服务和智能网服务分别放在独立的平台实现。

— 已有的智能网业务, 增加位置特征, 如预付费、VPN 等业务, 可以增加基于位置的计费、增强呼叫路由选择等业务特征, 智能网平台与 GMLC 之间通过 Le 接口实现位置信息的访问。

5.6 定位方法

5.6.1 定位方法原则

在定位方法选择的主要依据为是否需要 MS 进行改造。

根据中国 GSM 网络和用户的实际情况, 建议在短期内采用以 Cell ID 及其增强型定位技术为主, TOA 定位方式为补充的定位方案, 最终引入 A-GPS 定位方法, 以满足将来不同业务和用户的定位需求。同时, 也能够尽可能保护运营商和用户的投资。

E-OTD 定位方式由于需要对 MS 进行改造, 业务渗透比较困难, 不易推广, 仅作为一种可选的定位方法。

5.6.2 必选定位方法

应支持如下的定位方法:

— Cell ID 定位方法: GMLC 通过位置业务操作, 能够获取移动用户当前所处的 Cell ID, 并经过 SMLC 的计算或转换, 将这个 Cell 所代表的地理位置信息返回给 LCS Client。这种方法在基站密集的城市区域, 能够获得很好的精度。(注: GMLC 也可以通过 MAP 消息 AnyTimeInterrogation 与 HLR 进行交互, 获得移动用户所处的 Cell ID, 并且通过某种方式转换成地理位置信息。)

— Cell ID + TA 定位方法: TA 方法就是用现有的参数 TA 估计 MS 和 BTS 之间的距离, 从而在 Cell ID 的基础上进一步提高定位的精度。

— A-GPS 定位方法: 网络有能力支持基于 MS 的 A-GPS 定位方法和基于网络的 A-GPS 定位方法所需要的测量和计算能力, 参见附录 B。

5.6.3 可选定位方法

通过增加一些网络实体如 LMU, 可以提供如下的定位方法:

— TOA 定位方法, 参见附录 B。可配合 Cell ID 定位方法使用。

— E-OTD 定位方法, 参见附录 B。

— 混合定位方法, 多种定位方法组合使用, 进一步提高定位精度和响应时间。

5.7 服务质量

位置业务的服务质量所包含的参数主要是定位精度和响应时间。根据定位操作实现方式的不同, 位置业务所能达到的定位精度各不相同。同时, 用户所处的地理环境的不同在很大程度上决定了定位操作所能达到的精度。

主要的服务质量指标如下:

— 水平精度 (m);

— 垂直精度 (m);

— 响应时间 (s)。

6 移动位置中心网关 (GMLC) 的功能要求

6.1 必选功能

6.1.1 外部 LCS 客户机控制和鉴权功能 (LCCF、LCAF)

GMLC 对外部位置客户机的控制和鉴权功能包括:

- 识别 LCS 客户并确定当前服务请求是否合法;
- 处理 LCS 的移动性管理, 把外部 LCS 客户的请求转发给用户当前所在的拜访 MSC 处;
- 确定定位结果是否能满足请求中的服务质量要求, 并在必要时向客户端发送拒绝和重试指示;
- 提供流量控制功能;
- 命令 LCCTF 进行位置信息的转化;
- 向 LSBF 提供计费信息;
- 对发起服务请求的 LCS 客户进行鉴权。

GMLC 有能力存储外部 LCS Client 的信息, 这些外部客户机可能会向 GMLC 发起呼叫有关的和呼叫无关的 MT-LR 请求。应存储的信息包括:

- LCS Client 标识;
- LCS Client 类型;
- 鉴权数据;
- 授权移动用户列表;
- 优先级;
- QoS 参数, 包括精确度和响应时间;
- 允许接入的 LCS 请求类型;
- 呼叫相关的位置请求标识;
- 呼叫无关的位置请求标识;
- 地理参照系, 应与 WGS-84 兼容;
- 接入闭锁列表, 指示哪些用户的位置请求是不被接受的;
- 位置忽略的能力, 指示 LCS Client 可以依据一定的合法规则, 忽略用户的私密性限制, 无论用户是否公开自己的位置信息, 仍然能够成功获得用户的位置信息, 为该用户提供信息服务, 这种忽略能力不适用于增值业务。

LCS Client 数据的详细说明见表 1。

表 1 GMLC 中的 LCS Client 数据

GMLC 中的 LCS Client 数据	状态	描 述
LCS Client Type	M	定义下面 4 种 LCS Client 的类型 — 紧急业务 Emergency Services — 增值业务 Value Added Services — 运营商业务 PLMN Operator Services — 合法监测业务 Lawful Intercept Services
External identity	M	LCS Client 标识, 用来标识一个进行位置请求的外部 LCS Client
Authentication data	M	鉴权数据
Validity Period	O	LCS Client 的有效期
Max_location_req	O	定义 LCS Client 在给定时间段内可以进行位置请求的最大数目 — max. #/ day — max. #/ hour

续表

GMLC 中的 LCS Client 数据	状态	描 述
Allowed_interval_for_loc_req	O	描述 LCS Client 允许的位置请求的时间间隔
Call related identity	O	呼叫相关的位置请求标识, 为一个或多个 E164 地址的列表, 标识呼叫相关位置请求的客户机。每个呼叫相关的标识与一个特定的外部标识相联系
Non-call related identity	O	呼叫无关的位置请求标识, 为一个或多个 E164 地址的列表, 标识呼叫无关位置请求的客户机。每个呼叫无关的标识与一个特定的外部标识相联系
Override capability	O	位置忽略的能力: LCS Client 可以不考虑是否成功获得用户的位置信息, 仍然为该用户提供信息服务
Authorised UE List	O	授权移动用户列表, 为一些 MSISDN 或成组的 MSISDN 列表
Priority	M	LCS client 的优先级—在 LCS 服务器和 client 之间, 或者是优先级未设定时默认的优先级, 或者是预先协商设定的最高的优先级
QoS parameters	M	默认的 LCS client 需要的 QoS, 包括: — 精确度 — 响应时间 每个特定的 LCS client (外部的、呼叫无关、呼叫相关) 可以设定不同的默认的 QoS 参数
Allowed LCS Request Types	M	允许接入的 LCS 请求类型 — 呼叫无关的移动位置请求 — 呼叫相关的移动位置请求 — 特定或协商的优先级 — 特定或协商的 QoS 参数 — 请求当前的位置 — 请求当前或最后可行的位置
Local Co-ordinate System	O	定义本地的地理参照系
Access Barring List (s)	O	接入闭锁列表, 表示位置请求被筛选掉的 MSISDN 或 MSISDN 组的列表, 指出哪些用户的位置请求是不被接受的

其中, 状态为 M 表示该参数为必选参数, 状态为 O 表示该参数为可选参数。

6.1.2 地理位置信息转换功能 (LCCTF)

把经纬度信息转化为能被 LCS Client 理解的本地地理位置信息。

6.1.3 位置业务的计费和操作维护功能 (LSBF、LSOF)

GMLC 有能力提供位置业务相关的计费信息。

GMLC 有能力提供位置业务相关的操作维护功能。

6.1.4 用户私密性处理

用户的私密性的保护是 GMLC 的必要的功能, 应分为 5 个层次的处理。

6.1.4.1 对访问 GMLC 的应用的鉴权和控制

GMLC 应有能力对 LCS Client 进行鉴权, 只有经过鉴权的 LCS Clients 才允许向 GMLC 进行位置信息的查询。例如:

GMLC 可以根据需要为每一个 LCS Client 设置每小时和每天的位置查询请求次数的限额, 一旦该限额达到, 则位置请求被拒绝;

GMLC 可以根据需要为每一个 LCS Client 设置有效期, 在有效期以外的位置请求被拒绝;

GMLC 可以根据需要为每一个 LCS Client 根据时间、日期和星期定义他们可以拥有的权利 (通过鉴权、未通过鉴权)。

6.1.4.2 用户标识的私密性保护

对用户标识的私密性保护是确保用户的标识 (MSISDN) 不被传送给外部的应用。

需要对用户的私密性进行保护时, 用户的标识 MSISDN 应向 LCS Client 提供, 将这个 MSISDN 用一种固定的用户代码来代替。此时的 LCS client 请求, 只能使用这个用户代码来标识这个用户, 而 GMLC 将这个用户代码转变成 MSISDN, 然后向网络进行位置信息的查询。

6.1.4.3 位置信息的保护

用户有权限制一些 LCS clients 对自己位置信息的访问。用户可以定义对访问自己位置信息的 LCS client 的限制。

用户能够通过维护一张白名单设置允许访问自己位置的应用, 以及黑名单设置不允许访问自己位置的应用。用户可以修改、设置这些黑白名单。

GMLC 应能够根据 LCS Client 的私密性忽略指示 (POI) 进行正确的处理。

6.1.4.4 按时间、日期、星期等灵活改变私密性保护的设置

用户可以根据时间、日期、星期 (每天具体时间段、每周某些天) 定义一些限制, 选择定义访问自己位置信息的 LCS client 的权限:

- Always, 表示所有的 clients 都有权查询用户的位置;
- White list, 表示只有用户定义在白名单中的 clients 有权查询用户的位置;
- Black list, 表示除了用户定义的黑名单之外的 clients 有权查询用户的位置;
- Never, 表示所有的位置请求被拒绝。

6.1.4.5 通用的默认私密属性设置

对于新的用户, 或是经验不足的用户, GMLC 应该提供一个通用的默认私密属性设置模板, 供用户使用。

6.1.4.6 用户私密性的适用性

6.1.4.6.1 增值业务

只有授权的 LCS Client 能够接入到 LCS 服务器, 在向任何授权 LCS Client 提供目标移动用户的位置之前, GMLC 验证 LCS Client 的标识和授权。

在验证完成之后, 所有请求的位置信息, 必须在通过目标移动用户的隐私属性要求的检查后, 以安全可靠的方式提供给 LCS Client, 这样用户位置信息既不会丢失、破坏, 也不会被其他未授权的第三方使用。

6.1.4.6.2 PLMN 运营商业务

位置信息将以安全可靠的方式提供, 获取位置信息的能力依赖于本地法规, 并与用户隐私属性相关联。

6.1.4.6.3 紧急业务和合法检测业务

位置信息提供给授权的 LCS 客户机的紧急业务网络, 通常只用于增值业务的对目标移动用户的隐私属性检查, 在这里不需执行。

位置信息将以安全可靠的方式提供给紧急业务网络, 这样用户位置信息既不会丢失、破坏, 也不会被其他未授权的第三方使用。

6.1.5 定位方法

对于网关设备, GMLC 的功能与位置信息的测量和计算无关, 应能够支持所有的定位操作所需要的信息传递。包括:

- GMLC 应支持 Cell ID+TA 及其增强定位操作需要的功能;
- GMLC 应支持 A-GPS 定位操作需要的功能;
- GMLC 应支持 TOA 定位操作需要的功能;

- GMLC 应支持 E-OTD 定位操作需要的功能；
- GMLC 应支持混合定位操作需要的功能。

另外，对于获取 Cell ID 的 ATI 方式，不属于标准的 MAP 位置业务服务，因此不对 GMLC 要求支持。

6.1.6 路由选择和转发能力

GMLC 应有能力通过 HLR 获得移动用户的 VMSC 信息，VMSC 则根据用户请求的 QoS，将目标移动用户的位置请求转发给合适的 SMLC。

6.1.7 GMLC 位置管理的三状态

在 GMLC 中，移动用户位置操作有 3 个状态：

- 空闲状态 (Null)；
- 问询状态 (Interrogation)；
- 定位状态 (Location)。

GMLC 应支持 3 个状态的管理。

6.1.8 响应时间

GMLC 能够处理响应时间，作为可协商的一个 QoS 参数。对于立即响应的定位请求，GMLC 应支持下述的响应时间选项：

- No delay: 无延迟，位置服务器立即返回初始的或最后可知的位置，如果在位置服务器中没有相应数据，向 LCS 客户机返回失败标识，同时有可能开始采取行动获取位置信息。
- Low delay: 最小延迟，对响应时间的满足优于对精确度要求的满足。位置服务器在最小的延迟时间内返回当前位置，位置服务器会尽可能满足精确度的需求，但同时不能以增加额外的延迟为代价。
- Delay tolerant: 允许延迟，对精确度要求的满足优于对响应时间要求的满足。必要时，位置服务器会延迟响应的时间使能满足精确度要求。位置服务器满足精确度的需求，返回当前的位置。

6.1.9 处理 No.7 信令网的位置业务

GMLC 有能力接收 No.7 信令网内的其他应用实体的位置业务请求，并且可以依据位置业务请求的具体要求进行定位操作，返回适当的位置信息。

6.1.10 处理 TCP/IP 网的位置业务

GMLC 有能力通过 TCP/IP 接收其他外部应用实体的位置业务请求，并且可以依据位置业务请求的具体要求进行定位操作，返回适当的位置信息。

6.2 可选功能

6.2.1 定位方法

使用 ATI 获得 Cell ID 的方式。

7 服务移动位置中心 (SMLC) 的功能要求

7.1 SMLC 功能定义原则

服务移动位置中心 (SMLC) 的基本功能包括：

- LMMF: LMU 移动性管理功能，负责 LMU 的操作状态管理，仅适用于 A 类型的 LMU。
- LSBcF: 位置系统广播功能，提供广播能力，仅在 E-OTD 和 A-GPS 定位方法中需要进行数据广播时使用位置系统广播能力。(可选)
- LSOF: 位置系统操作功能，负责 LCS 的操作维护工作。
- PRcF: 定位无线组织功能，负责定位测量所需资源的协调和调度。
- PCF: 定位计算功能，负责位置信息的计算

不同的定位方法对 SMLC 设备的功能有不同的要求，因此，主要依据为需要支持的定位方法来定义 SMLC 设备功能的技术要求。对于 GSM 网络中的 SMLC，应支持以下定位方法中任何一种或几种：

- 支持 Cell ID+TA 及其增强定位操作需要的功能；
- 支持 A-GPS 定位操作需要的功能；

- 支持 TOA 定位操作需要的功能；
- 支持 E-OTD 定位操作需要的功能；
- 支持混合定位操作需要的功能。

SMLC 有能力接收来自 GMLC 的位置业务请求，对移动用户进行定位操作，并将定位结果使用标准的位置信息格式返回给 GMLC。

两种实现方式：基于 NSS 的 SMLC 和基于 BSS 的 SMLC。基于 NSS 的 SMLC 通过 Ls 接口与一个或多个 MSC 进行交互，实现定位操作的支持和 LMU 的管理。基于 BSS 的 SMLC 通过 Lb 接口与一个或多个 BSC 进行交互，实现定位操作的支持和 LMU 的管理。在某种定位方法（如 E-OTD）需要时，两种 SMLC 都可以支持通过 Lp 接口访问其他 SMLC 所属的信息和资源。

7.2 支持 Cell ID+TA 及其增强定位操作需要的功能

7.2.1 支持 Cell ID+TA 及其增强定位操作

网络应能随时根据位置请求提供移动用户所在的 Cell 信息。如果网络侧不知道当前移动用户所在的 CELL，可发起 PAGING 消息等待移动用户应答，从而获取移动用户所在 CELL 信息。

时间提前量 TA 由基站测量后通知 MS 提前这段 TA 时间发送数据，目的是为了扣除基站与 MS 之间的传输时间时延。因此，TA 方法就是用现有的参数 TA 估计 MS 和 BTS 之间的距离。

如果 MS 在空闲模式，MS 可能被寻呼或者主动发起呼叫（如紧急呼叫），从而使 SMLC 获得 TA 和 Cell ID；如果 MS 在专用模式，SMLC 向 BSC 发送消息获取 TA 和 Cell ID。SMLC 将小区天线中心半径为 TA 的圆环（对全向天线）或者圆环的部分（对定向天线）范围内区域确定为 MS 所在区域。

SMLC 应有能力将 Cell ID 转换成小区的地理位置（X，Y），对于全向天线的小区，使用 Cell ID 的地理位置信息（即基站的地理位置），对于定向天线的小区，也可以使用 Cell ID + TA 获得更精确的 MS 位置信息。另外，也可以人为设置一个小区覆盖区域的中心位置。

支持这种定位方法不需要额外的硬件设备，SMLC 可以作为一个独立的物理实体，也可以在 BSC 或 MSC 内实现。

对于大多数小区，提供基本的基于小区的定位，由 SMLC 完成小区标识到地理坐标的转换，这种 SMLC 可以设置在 BSC 中，也可以作为独立的物理实体由若干 BSC 共享，亦可考虑将 SMLC 与 MSC 放在一起，负责一个 MSC 所覆盖的区域。

7.2.2 基站数据管理功能

SMLC 中永久存储的基站数据如下：

- BTS 位置：服务 BTS 的位置信息（经度和纬度）
- CGI：小区标识
- BSIC：基站标识符
- BCCH：广播载波的频率

7.3 支持 A-GPS 定位操作需要的功能

7.3.1 支持 A-GPS 定位操作

支持基于 MS 的 A-GPS 定位方法和基于网络的 A-GPS 定位方法所需要的测量和计算功能。参见附录 B。

7.3.2 基站数据管理功能

SMLC 中永久存储的基站数据如下：

- BTS 位置：服务 BTS 的位置信息（经度和纬度）
- CGI：小区标识
- BSIC：基站标识符
- BCCH：广播载波的频率

7.3.3 GPS 辅助数据管理功能

SMLC 管理的 GPS 辅助数据如下：

- GPS 参考时间
- DGPS 校正数据
- 导航模型
- 电离层校正模型
- UTC 模型
- 卫星年历
- 捕获辅助数据

7.4 支持 TOA 定位操作需要的功能

7.4.1 支持 TOA 定位操作

上行 TOA 定位方法基于 3 个以上测量单元测量它们接收移动台发射的同一个已知信号的到达时间 TOA (Time of Arrival)。该已知信号是让 MS 执行异步切换时的接入突发脉冲。这种方法不要求 MS 有任何硬件上的改动。

上行 TOA 方法要求增加硬件 (测量单元 LMU) 来精确测量突发脉冲的到达时间。LMU 可以和 BTS 合成在一起,也可以是一个独立的单元。如果是独立 LMU,它和网络的通信通过空中接口,它可以有单独的天线或者和现存的 BTS 共享天线。参见附录 B。

7.4.2 支持 LMU 的管理

在网络中设置位置测量单元 (LMU) 能够支持 TOA 定位方法,并获得更精确的移动用户位置信息。SMLC 应有能力支持 LMU 的管理,并根据 LMU 测量的数据计算位置信息,完成定位操作。

7.4.3 数据存储功能

SMLC 需要存储基站和 LMU 的数据。

7.4.3.1 基站数据

SMLC 中永久存储的基站数据如下:

- BTS 位置: 服务 BTS 的位置信息 (经度和纬度)
- CGI: 小区标识
- BSIC: 基站标识符
- BCCH: 广播载波的频率

7.4.3.2 LMU 相关的数据

SMLC 应存储相关的 LMU 的数据。SMLC 中 LMU 数据的关键字对 A 类 LMU 为 IMSI,对 B 类 LMU 为小区标识符。LMU 数据提供 LMU 的定位能力,即支持何种定位方法,以及支持的辅助定位测量。

SMLC 中永久存储的 LMU 数据如下:

- LMU 类型: A 类或者 B 类
- IMSI: 当 LMU 为 A 类时存储该数据
- LAC + CI: 小区标识,当 LMU 为 B 类时存储该数据
- 信令接入: LMU 信令接入的相关信息,包括:

缺省的服务 BSC 或服务 MSC 的地址 (基于 BSS 的 SMLC 使用服务 BSC 的地址,基于 NSS 的 SMLC 使用服务 MSC 的地址)

连接到服务 BSC 或服务 MSC (或者到 STP) 的 No.7 链路集

- 服务小区标识,标识 LMU 的物理位置
- 地理位置,经纬度坐标。若 LMU 与 BTS 不在同一位置,则必须为 TOA 或者 E-OTD 存储地理

参照系

- 位置测量功能,支持的定位测量方法列表 (该数据可选),每一种测量方法的细节不需要存储
- 辅助位置测量功能,支持的辅助定位测量方法列表 (该数据可选)
- 诊断功能,支持的诊断功能列表

若 SMLC 与 LMU 之间已经存在信令交互,则 SMLC 中还需要为该 LMU 保存以下临时数据:

- 服务 MSC, 当前(或最近通过的)服务 MSC 的 No.7 信令点编码, 不适用于基于 BSS 的 SMLC
- 定位测量方法, SMLC 在 LMU 中规定的正在进行或者调度的定位测量方法
- 辅助定位测量方法, SMLC 规定的正在进行或者调度的辅助定位测量方法
- O&M 行为, SMLC 在 LMU 中规定的正在进行或者调度的 O&M 行为

7.4.3.3 TOA 相关的数据

SMLC 中应存储 TOA 相关的数据。需要 SMLC 管理的专门针对 TOA 的 LMU 数据如下:

- 测量设备的数量(注 1), LMU 包含的测量设备的数量
- 同时测量的数量(注 2), LMU 的总测量能力
- 每个测量设备的数据项
- 波束宽度, 每一个 LMU 测量设备的方位角覆盖度数
- 方向, 每一个 LMU 测量设备主要波束的方向角度
- 增益, 预测的 LMU 测量设备的天线增益, 用 dB 表示
- 同时测量的数量, 单个 LMU 测量设备的最大测量能力(缺省为指定的接收机)

注 1: “测量设备”用于表示 LMU 的扇区, 当 LMU 的扇区与 BTS 的扇区不是完全一致时, 用于区别这两个概念。

注 2: “测量”表示一个完整的 TOA 测量所需要的时间间隔。如果时间间隔有重叠, 则认为是同时测量。

7.4.4 LMU 中存储的数据

LMU 中不保存的相关 SMLC 的数据。

LMU 中需要保存与测量方法相关的数据, 与 O&M 能力相关的数据。

LMU 中可能还需要保存不需要 SMLC 指令通知就可以去执行的定位辅助测量和 O&M 行为相关的数据。

7.5 支持 E-OTD 定位操作需要的功能

7.5.1 支持 LMU 的管理

在网络中设置位置测量单元(LMU)能够支持 E-OTD 定位方法, 并获得更精确的移动用户位置信息。SMLC 应有能力支持 LMU 的管理, 并根据 LMU 测量的数据计算位置信息, 完成定位操作。

7.5.2 支持 E-OTD 定位操作

需要在网络中设置 LMU 参与定位操作。参见附录 B。

对于 E-OTD 定位方法, 其中双曲线类型要求 MS 能够从其所能收到的基站信号中获得至少两个不同的 GTD, 由此就可以计算出 MS 的地理位置, SMLC 应有能力完成双曲线类型的定位计算。而这种计算也可以在 MS 中进行, 建议在 SMLC 中完成, 这是由于在 SMLC 中存储有基站的位置信息, 同时 SMLC 具有强得多的计算能力。而若在 MS 中进行计算还需要从 SMLC 下载基站的地理位置数据。

单条双曲线和 TA 所确定的圆也可以得到两个位置计算结果。因此, 可以使用双曲线和 TA 混合定位方法来进一步提高定位精度。

7.5.3 数据存储功能

SMLC 需要存储基站和 LMU(可选)的数据。

7.5.3.1 基站数据

SMLC 中永久存储的基站数据如下:

- BTS 位置: 服务 BTS 的位置信息(经度和纬度)
- CGI: 小区标识
- BSIC: 基站标识符
- BCCH: 广播载波的频率

7.5.3.2 LMU 相关的数据

SMLC 应存储相关的 LMU 的数据。SMLC 中 LMU 数据的关键字对 A 类 LMU 为 IMSI, 对 B 类 LMU 为小区标识符。LMU 数据提供 LMU 的定位能力, 即支持何种定位方法, 以及支持的辅助定位测量。

SMLC 中永久存储的 LMU 数据如下:

- LMU 类型, A 类或者 B 类
- IMSI, 当 LMU 为 A 类时存储该数据
- LAC + CI, 小区标识, 当 LMU 为 B 类时存储该数据
- 信令接入, LMU 信令接入的相关信息, 包括:
 - 缺省的服务 BSC 或服务 MSC 的地址 (基于 BSS 的 SMLC 使用服务 BSC 的地址, 基于 NSS 的 SMLC 使用服务 MSC 的地址)
 - 连接到服务 BSC 或服务 MSC (或者到 STP) 的 No.7 链路集
 - 服务小区标识, 标识 LMU 的物理位置
 - 地理位置, 经纬度坐标。若 LMU 与 BTS 不在同一位置, 则必须为 TOA 或者 E-OTD 存储地理

参照系

- 位置测量功能, 支持的定位测量方法列表 (该数据可选), 每一种测量方法的细节不需要存储
- 辅助位置测量功能, 支持的辅助定位测量方法列表 (该数据可选)
- 诊断功能, 支持的诊断功能列表

若 SMLC 与 LMU 之间已经存在信令交互, 则 SMLC 中还需要为该 LMU 保存以下临时数据:

- 服务 MSC, 当前 (或最近通信过的) 服务 MSC 的 No.7 信令点编码。不适用于基于 BSS 的 SMLC
- 定位测量方法, SMLC 在 LMU 中规定的正在进行或者调度的定位测量方法
- 辅助定位测量方法, SMLC 规定的正在进行或者调度的辅助定位测量方法
- O&M 行为, SMLC 在 LMU 中规定的正在进行或者调度的 O&M 行为

7.5.4 LMU 中存储的数据

LMU 中不保存的相关 SMLC 的数据。

LMU 中需要保存与测量方法相关的数据, 与 O&M 能力相关的数据。

LMU 中可能还需要保存不需要 SMLC 指令通知就可以去执行的定位辅助测量和 O&M 行为相关的数据。

7.6 支持混合定位操作需要的功能

若 SMLC 支持上述几种定位方法的组合定位操作, 应具备各自定位方法所要求的功能。

8 编号

8.1 位置业务相关实体的编号

8.1.1 网关移动位置中心的号码

使用 E.164 号码 (ISDN) 作为 GMLC 的号码。网关移动位置中心号码定义的号码用于识别网络节点, 不再用于用户号码。GMLC 的 SSN 号码为: 1001 0001。

8.1.2 服务移动位置中心的号码

使用 E.164 号码 (ISDN) 作为 SMLC 的号码。服务移动位置中心号码定义的号码用于识别网络节点, 不再用于用户号码。SMLC 的 SSN 号码为: 1111 1100。

8.2 寻址

网关移动位置中心和服务移动位置中心将分别作为 No.7 信令网中的一个信令点 (SP), 该信令点的信令功能应符合相关 No.7 信令规范的要求。

9 接口和信令

9.1 GMLC 的信令和接口

9.1.1 GMLC 与 PLMN 接口

GMLC 与 PLMN 之间的接口包括:

- GMLC-MSC, Lg 接口
- GMLC-HLR, Lh 接口

以上接口的协议应符合“YD/T 1038-2000 900/1800MHz《TDMA 数字蜂窝移动通信网移动应用部分

(MAP)技术规范(Phase2+)》,并随着 GSM 网上 MAP 版本的升级,满足 MAP 升级规范的要求。

此外, GMLC 应提供与 gsmSCF 之间的接口,即 Lc 接口(可选)。

9.1.2 GMLC 与 LCS Client 的接口(Lc 接口)

Lc 接口采用必选接口协议:OMA LIF MLP3.0.0。

9.2 SMLC 的信令和接口

9.2.1 SMLC 与 MSC 之间的接口(Ls 接口)

SMLC 与 MSC 之间的接口协议参见 GSM09.31: BSSAP-LE,即“Base Station System Application Part LCS Extension (BSSAP-LE)”。

9.2.2 SMLC 与 BSC 之间的接口(Lb 接口)

SMLC 与 BSC 之间的接口协议参见 GSM08.71: BSSLAP。

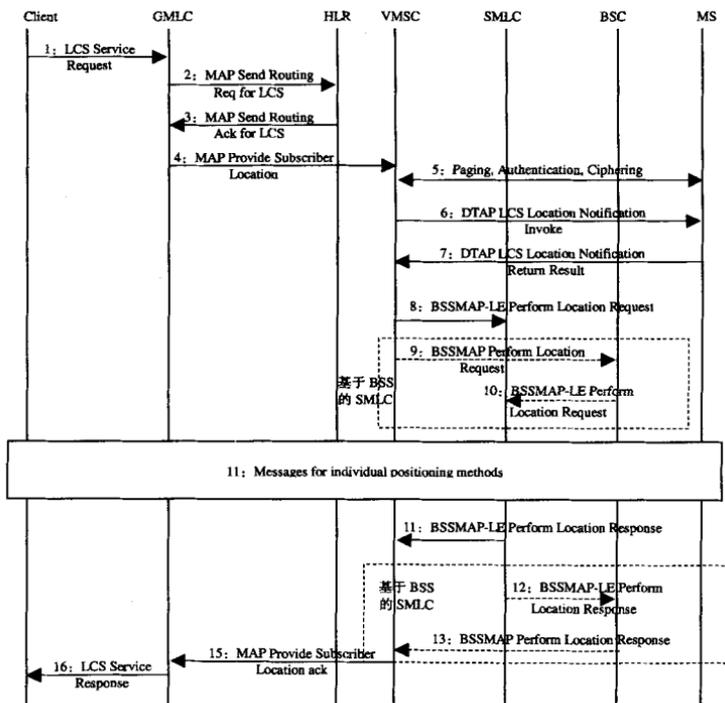
9.2.3 SMLC 与 SMLC 之间的接口(Lp 接口)

SMLC 与 SMLC 之间的接口协议参见 GSM08.31: SMLCPP。Lp 接口仅在某些定位方法中才会需要使用。

10 基本位置业务消息流程

10.1 移动用户终止的位置请求(MT-LR)

图 2 为外部 LCS Client 发起定位请求,假定目标 MS 通过 IMSI 或 MSISDN 识别。



10.1.1 定位准备过程

1) 外部 LCS Client 向 GMLC 发起获取目标 MS 位置的业务请求。GMLC 核对 LCS Client 标识及其签约信息, 根据 LCS Client 请求或签约信息获得目标 MS 的 IMSI (或 MSISDN) 及定位 QoS。对呼叫相关的定位, GMLC 获取并鉴别 LCS Client 被叫方号码。若定位请求为多个 MS 或周期性的请求, 则重复步骤 2 到 12。

2) 若 GMLC 知道目标用户 MSISDN 对应的 IMSI 及 VMSC 位置 (例如, 来自已经完成的一个定位请求), 则直接向 VMSC 发起 Provide_Subscriber_Location_Req, 不进行步骤 3。否则, 向目标用户 HLR 发起获取 LCS 路由请求, 目标用户可以用 IMSI 或 MSISDN 来标识。

3) HLR 鉴别 GMLC 的 SCCP 主叫地址, HLR 返回目标 MS 当前的 VMSC 地址, 及步骤 2 中尚未得到的表示用户的 IMSI 或 MSISDN。

4) GMLC 向 HLR 提供的 VMSC 发起 Provide_Subscriber_Location_Req, 该消息中包含定位类型、用户 IMSI、定位 QoS 信息 (如精确度, 响应时间)、LCS Client 标识及 LCS Client 的超越 (Override) 能力。对呼叫相关的定位请求, 还包含 LCS Client 的被叫方号码。对于增值业务 LCS Client, 如可能, 消息包含 Client 名称。对呼叫不相关的定位请求, 包含 LCS Client 标识。在其他情况下, 包含 LCS Client 名称或标识是可选的。

5) 若 GMLC 位于另一个 PLMN 或另一个国家, VMSC 首先判断从这个 PLMN 或国家的定位请求是否允许, 如不允许, 返回一个错误响应。若目的用户建立一个非语音的电路域呼叫, 则可以拒绝该定位请求, 并返回一个错误响应。若对非语音的电路呼叫允许定位, 则由 SMLC 根据可用的定位方法及请求的 QoS, 决定定位是否可能。然后, VMSC 在 VLR 的用户数据中核对用户签约的 LCS 闭锁限制。此时, 若任何部分闭锁或任何请求条件不满足, 则认为整个定位请求是闭锁限制的。若 LCS 闭锁设有通知目的用户, 并且访问本国 GMLC 的 LCS Client 没有超越 (Override) 能力, 则返回一个错误响应。否则, 若 MS 在空闲模式下, VLR 执行寻呼、鉴权及加密处理。对于 GPRS 附着的 MS, MSC 根据 Gs 口配置, 可通过 Gs 或 A 口寻呼该 MS。这个过程将得到 MS 用户当前的小区标识及一定的位置信息, 包含在寻呼响应传送的 BSSMAP Complete Layer 3 信息中 TA 值。如 MS 支持任何基于 MS 或 MS 辅助定位方法, MS 将在早先的 classmark 发送中提供给 BSC 和 MSC 其支持的定位方法。若 MS 已处于专有模式, 则 VMSC 已有早先 classmark 信息。

6) 若定位请求来自增值业务 LCS Client, 同时用户签约数据表明定位请求用户必须被通知, 或者通知私密性认证, 并且 MS 用户支持 LCS 通知 (根据 MS Classmark2), 则发送一个 DTAP LCS Location Notification Invoke 消息给 MS, 指示定位请求类型、LCS Client 标识及是否需要私密性认证。对于呼叫相关的定位请求, 若 LCS Client 未被 GMLC 指明, 则将 LCS Client 标识设置为 LCS 的被叫号码。作为可选, VMSC 可在发送 Location Notification Invoke 消息之后同时开始定位操作 (即步骤 8), 而不必等待步骤 7 中的 DTAP LCS Location Notification Return Result 消息。

7) 目标 MS 通知定位请求使用者, 若秘密验证需要, MS 通知使用者定位是允许的或不允许的在缺席响应及等待用户许可或拒绝许可, MS 返回 DTAP LCS Location Notification 结果。不论许可是允许的还是否定的, DTAP LCS Location Notification Return Result 消息在步骤 6 之后, 但在步骤 15 之前, 任何时候返回。如用户超时无响应, 则 VMSC 应该推断“无响应”条件。若秘密验证是需要的, 用户否定回答或用户无响应回答, VMSC 返回返回错误响应给 GMLC。

8) 若 SMLC 是基于 NSS 的, VMSC 向与 MS 当前小区位置相关的 SMLC 发送 BSSMAP-LE Perform Location 消息。该 BSSMAP-LE 消息中应包含定位请求类型、MS 定位能力, 当前使用的无线信道类型 (SDCCH、TCH-FR 或 TCH-HR), 定位请求的 QoS、当前 Cell ID, 若可用, 还应包含在步骤 5 中接收到的包含 TA 值的位置信息。

9) 若 SMLC 是基于 BSS 的, 则 VMSC 向 BSC 发送 BSSMAP Perform Location 消息。

10) 当 SMLC 是基于 BSS 的, BSC 向 SMLC 转发在步骤 9 接收的 BSSMAP-LE Perform Location 请求消息; BSC 可以在消息中增加附加的测量数据。该消息在 SCCP 连接请求中传送。

10.1.2 定位测量建立过程

11) 若请求的定位信息及 QoS 的定位精度仅需要 Cell ID 及可能的 TA 值就可以满足, 则 SMLC 可

以立即发送 MAP Perform Location 证实消息。否则, SMLC 应根据需求确定定位方法, 调用相关资源进行定位。若定位方法返回测量结果, SMLC 根据测量信息计算出位置坐标。若获取定位测量失败, 则 SMLC 可使用当前 Cell ID 及 TA 值, 推导出近似的坐标。若是基于 MS 的定位方法, MS 可能返回一个计算出位置坐标, 则 SMLC 核对它与当前 Cell ID 及可用 TA 的一致性。若位置坐标获取的不能满足请求精度或定位失败(例如缺乏数据), 并且有足够的剩余时间, SMLC 可使用相同的定位方法(如提供更多的辅助数据给 MS)或不同的定位方法发起进一步的定位尝试。若要求垂直位置坐标, 但是 SMLC 仅仅能获取水平位置坐标, 也可返回这些信息。

10.1.3 位置计算和释放过程

12) 如定位信息满足定位请求类型及 QoS, 对于基于 NSS 的 SMLC, 应向 VMSC 返回 MAP Perform Location 响应消息, 响应中包含定位信息。若定位坐标不能获取, 则 SMLC 返回的 MAP Perform Location 响应消息中应包含失败原因, 不包含位置坐标 (estimate)。

13) 若基于 BSS 的 SMLC, 则位置信息返回到服务的 BSC。

14) 对于基于 BSC 的 SMLC, BSS 向 VMSC 转发步骤 13 接收的 BSSMAP PERFORM LOCATION 响应消息。

15) 若 VMSC 没有发起步骤 6 的私密性确认处理, VMSC 向 GMLC 返回位置信息及相关时间。若 VMSC 已发起步骤 6 的秘密确认处理, 并且收到 DTAP LCS Location Notification Return Result 指示许可同意, 则 VMSC 仅仅返回位置信息。若收到 DTAP LCS Location Notification Return Result 指示许可不同意, 或 MS 无响应, 则 VMSC 返回错误响应给 GMLC。若 SMLC 没有返回成功坐标, 但私密性核对步骤 5~7 是成功的, 并且 LCS Client 请求的是 MS 当前或先前的位置信息, VMSC 可返回早先的 MS 位置信息。若 MS 原先是空闲的, VLR 应释放 MS 的移动性管理连接, VMSC 记录计费信息。

16) GMLC 给 LCS Client 返回 MS 位置信息。若 LCS Client 需要, GMLC 可先向 VMSC 提供的位置信息通用坐标转换为本地地理系统。GMLC 应记录 LCS Client 话单及 VMSC 网间计费信息。

10.2 移动用户发起的位置请求 (MO-LR)

图 3 显示的程序允许一个 MS 请求其自己的位置、定位辅助数据或广播辅助数据消息的密钥。使用基于 MS 的定位方法的 MS 需要定位辅助数据计算其位置。密钥用于对网络周期性广播的其他位置辅助数据进行解密。MS 发送位置更新请求后可以通过 MO-LR 请求密钥或 GPS 辅助数据。MS 也可以使用该程序请求将自己的位置信息发送给某个 LCS 客户。

10.2.1 定位准备过程

1) 若 MS 处于空闲模式, MS 应请求一个 SDCCH 信道, 并向 VMSC 发送一条 CM 业务请求, 表示一个呼叫无关的补充业务请求。

2) BSC 将 CM 业务请求包含在 BSSMAP Complete Layer 3 Information 消息中, 并附加当前 Cell ID 和 TA 值后, 通过 A 接口发送到 MSC。若 MS 已经处于专用信道模式, 则 MS 在已经建立的 SACCH 上发送 CM 业务请求, 此时 MS 所在的 Cell ID 对 MSC 来说是已知的。

3) 若 MS 处于空闲模式, VMSC 发起鉴权和加密; 若 MS 处于专用信道模式, VMSC 返回一个 DTAP CM Service Accept。若目标 MS 支持基于 MS 的定位算法或 MS 辅助的定位算法, MS 通过早先的 classmark 通知网络其支持的 LCS 算法。

4) MS 向 VMSC 发送一个 DTAP MO-LR 定位业务调用。若 MS 请求其自己的位置信息, 或将自己的位置信息发送给另外的 LCS Client, 该消息应包含要求的 QoS 信息(如精确度和响应时间)。如果 MS 请求发送自己的位置信息给另一个 LCS Client, 消息将包含 LCS Client 的标识, 并可能包括与 LCS Client 连接的 GMLC 的地址。若没有包括 GMLC 地址, VMSC 应指定它自己的 GMLC 地址, 并核实该 GMLC 支持相同的 LCS Client。若 GMLC 地址不可用, VMSC 将拒绝定位请求。若 MS 请求定位辅助数据或密钥, 消息中应指定辅助数据或密钥的类型以及辅助数据或密钥适用的定位方法。VMSC 在 MS 的签约数据中检验 MS 是否被允许请求其自己的位置、是否允许请求发送位置信息给另一个 LCS Client, 或请求定位辅助数据或密钥(无论哪个适用)。若 MS 请求定位, 且已建立呼叫, VMSC 会拒绝非语音呼叫类型请求。

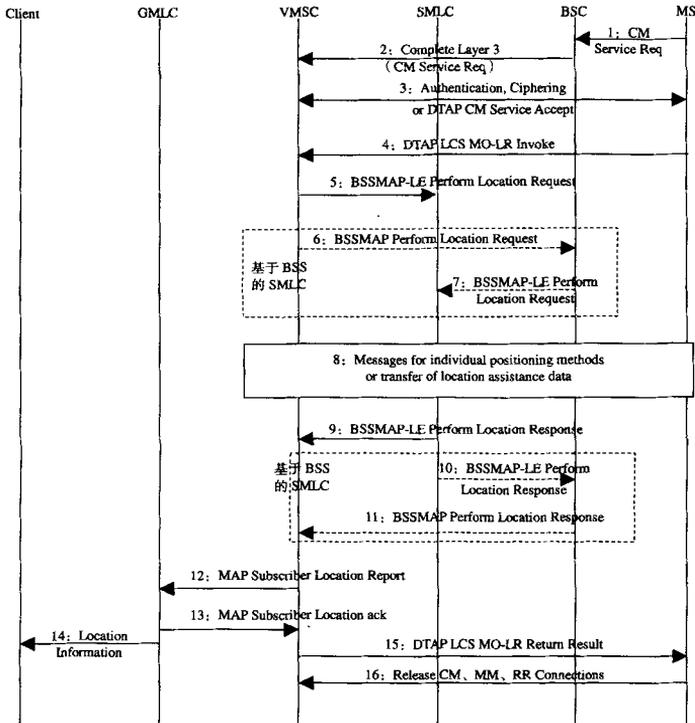


图3 MO-LR定位过程

5) 若基于 NSS 的 SMLC, VMSC 向与目标 MS 当前所在的小区相连的 SMLC (如果 SMLC 是基于 NSS 的) 发送一个 BSSMAP-LE Perform Location 请求消息, 该消息在 SCCP 连接请求信令中传递。消息标识请求的类型 (一个位置估计或定位辅助数据), 同时包括 MS 的定位能力和当前所在的小区 ID。如果请求的是 MS 的位置, 消息中包括当前 MS 所在的信道 (SDCCH、TCHF 或 TCH-HR)、要求的 QoS 和通过步骤 2 已知的包括 TA 在内的测量数据; 如果请求的是定位辅助数据, 消息应包含要求的定位辅助数据的类型。

6) 若基于 BSS 的 SMLC, VMSC 则向 MS 所在的 BSC 发 BSSMAP Perform Location 请求消息。

7) 对于基于 BSS 方式的 SMLC, BSC 向 SMLC 发送一个 BSSMAP-LE Perform Location 请求消息。如果请求的是 MS 的位置, BSC 在消息中可以增加定位辅助测量数据。

10.2.2 定位测量建立过程

8) 若 MS 请求自己的位置, 则执行 10.1 中步骤 10 以后的动作。若 MS 请求定位辅助数据, SMLC 应按照下文的步骤将数据传递给 MS, 并根据 MS 指定的数据类型、MS 的定位能力和当前的 Cell ID 决定应当传送的数据。

10.2.3 定位计算及释放过程

9) 若基于 NSS 的 SMLC, 当获得满足要求 QoS 的位置估计, 或要求的定位辅助数据已被传递给 MS 时, SMLC 向 VMSC 返回 BSSMAP-LE Perform Location 响应消息。若获得了位置估计或密钥, 该消

息应包含此信息。若位置估计或密钥未被成功获得，或者请求的定位辅助数据无法成功传递到 MS，则应在定位执行响应中包含失败的原因。

10) 若基于 BSS 的 SMLC，则向 BSC 发送 BSSMAP-LE Perform Location 响应消息。

11) 对于基于 BSS 的 SMLC，BSC 通过 BSSMAP Perform Location 响应消息将 step 10 中得到的结果送给 VMSC。

12) 若 MS 要求其位置信息传递给另一个 LCS Client，则成功获得位置估计后，VMSC 应向 GMLC 发送一个 MAP Subscriber Location Report 消息，消息内容包含 MS 的 MSISDN、LCS 客户的标识、触发位置估计 (MO-LR) 的事件以及位置估计和其时戳。

13) 若 GMLC 服务于相同的 LCS Client，并且该 Client 是可接入的，GMLC 应证实接收到位置估计。

14) GMLC 可以立即或者根据 Client 的请求将位置信息传递给 LCS Client。

15) VMSC 向 MS 返回一个 DTAP MO-LR Return Result 消息，包含 MS 要求的位置估计、密钥或者位置估计被成功传递给 GMLC 的确认。

16) 若 MS 之前是空闲的，VMSC 应释放到 MS 的 CM、MM 和无线连接，同时 VMSC 可记录计费信息。

10.3 网络发起的位置请求 (NI-LR)

定位紧急业务呼叫流程如图 4 所示。

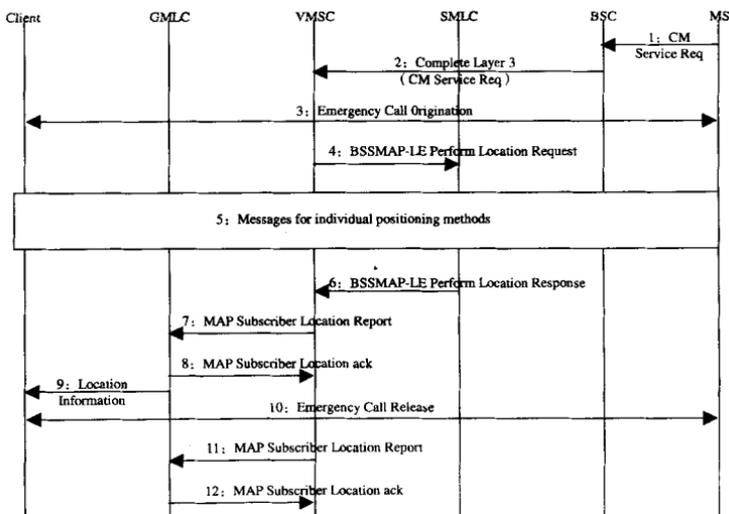


图 4 NI-LR 定位过程

10.3.1 位置准备过程

1) 空闲模式的 MS 发起请求 SDCCH 信道，并且通过 BSC 向 VMSC 发送 DTAP CM Service Request 消息，指示是紧急呼叫业务请求。

2) BSC 通过 A 接口传递 CM Service Request 的 BSSMAP Complete Layer 3 Information 消息中包含当前的 Cell ID，并可能包含其它特定的位置信息 (例如 TA 值)。MS 可以使用 TMSI、IMSI 或 IMEI 标识。

3) VMSC、BSC 和 MS 继续进行至相应业务客户端的正常紧急呼叫起呼过程。根据当地法规的要求，

发送至 PSTN 的呼叫建立信息可以被延迟直至出现下列 3 种情况：或者已经获得 MS 的位置、或者获取位置的尝试失败、PLMN 定义的定时器超时。发送至 PSTN 的呼叫建立消息可以包含 MS 的位置（如果已经获得）和使得紧急业务提供者稍后请求 MS 位置的信息（例如北美的 NA-ESRD 和 NA-ESRK）。

4) 步骤 1 后的任何时候和经过充分的时间，早期 classmark 已经能够发送至 BSC 和 MSC，MS 支持任何 MS 辅助的或者基于 MS 的定位方法，VMSC 可发起获取 MS 位置的过程。这些过程可与紧急呼叫发起过程同时进行，或者根据步骤 3 暂停紧急呼叫起呼过程，以延迟向 PSTN 发送呼叫建立消息。VMSC 可直接或者通过 BSC，向与 MS 当前位置区域相连的 SMLC 发送 BSSMAP-LE Perform Location Request 消息（参见 10.1 步骤 8~10）。这个消息包含 MS 的定位能力和当前指配的无线信道种类（SDCCH，TCH-FR 或 TCH-HR）、紧急呼叫所需的 QoS、当前的 Cell ID 以及在步骤 2 中收到的任何包含 TA 值的位置信息。

10.3.2 定位测量建立过程

5) 执行 MT-LR 的步骤 11 下描述的动作（参见 10.1.2）。若基于网络定位（例如 TOA）需要与话音兼容的业务信道，那么同一业务信道可同时用于定位和用于紧急呼叫。在这种情况下，业务信道可以由定位过程分配，也可由紧急呼叫起呼过程分配。

10.3.3 位置计算和释放过

6) 当已经获得了最能够满足所需 QoS 的位置估计值，SMLC 将它直接或者通过 BSC 返回给 VMSC（见 10.1.3 节中 MT-LR 的步骤 12-14）。

7) 根据当地法规的要求，VMSC 可向紧急业务提供者相连的 GMLC 发送 MAP Subscriber Location Report 消息。消息中应包含步骤 6 中返回的位置估计值与该估计值的使用期限，也可以包含主叫 MS 的 MSISDN、IMSI 或 IMEI。消息应指示触发位置报告的事件。若获取位置失败（例如步骤 8 中 SMLC 返回错误结果），则向 GMLC 发送失败指示；在 MAP Subscriber Location Report 消息不包含位置估计值。

8) GMLC 接收位置信息后回证实。对于北美紧急呼叫，GMLC 将保留随后可能由紧急业务 LCS 客户端获取的位置信息。

9) GMLC 可将步骤 7 中得到的信息前转至紧急业务 LCS Client（可选）。

10) 之后，紧急呼叫业务被释放。

11) 对于北美紧急呼叫业务，MSC 应向 GMLC 发送另一 MAP Subscriber Location Report 消息。该消息可以包含前面提及的相同参数，除了没有位置估计值和紧急呼叫终止的指示。

12) GMLC 对 MSC 的通知回证实，并释放先前存储的所有用于紧急呼叫的信息。

10.4 目标用户在专有模式下从服务 BSC 发起的 NI-LR 过程

图 5 说明目标用户在专有模式下，代表一些 PLMN 运营者 LCS Client 的服务 BSC 如何获取目标 MS 的位置（如支持切换）。对于基于 NSS 的 SMLC，该程序在所有情况下都适用；对于基于 BSS 的 SMLC，当对 PLMN 运营者发起的定位，当地法规要求不需要进行私密性核实时，这个程序也适用。

10.4.1 定位准备过程

1) 在 BSC 那或 PLMN 内的 LCS Client 通过服务 BSC 请求目标用户的位置。

2) 若基于 BSC 的 SMLC，则 BSC 向 SMLC 发送 BSSMAP-LE Perform Location Request 消息，该消息包含 MS 的定位能力、当前分配的无线信道（SDCCH、TCH-FR 或 TCH-HR）、请求 QoS 及当前 Cell ID。该信息也可包含对 BSC 可用的附加测量信息（如 TA 值）。

3) 若基于 NSS 的 SMLC，则 BSC 发送 BSSMAP-LE Perform Location Request 消息给服务 VMSC。

4) 对于基于 NSS 的 SMLC，MSC 核对目标 MS 的签约信息，MS 允许指示类型的 LCS Client 的定位操作，VMSC 把步骤 3 接收的 BSSMAP-LE Perform Location Request 消息转发给 SMLC。

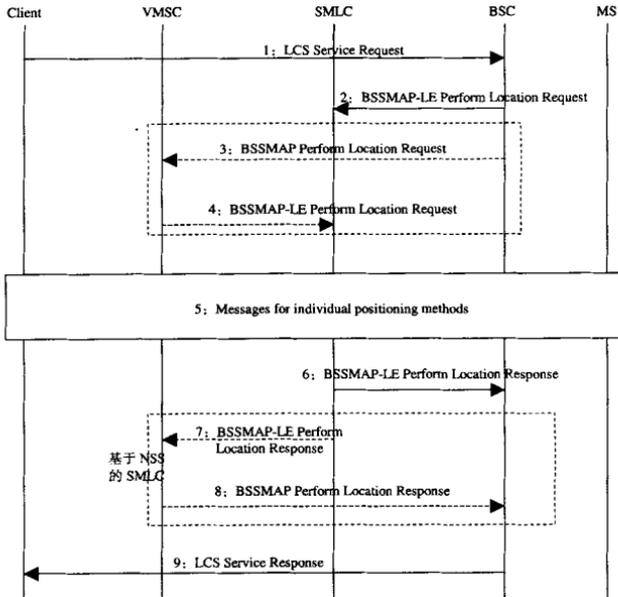


图5 目标用户在专有模式下从服务 BSC 发起的 NI-LR 过程

10.4.2 定位测量建立过程

5) 参见 10.1.2 的 MT-LR 步骤 11。

10.4.3 定位计算及释放过程

6) 若基于 BSS 的 SMLC，当已经获得了最能够满足请求 QoS 的定位坐标精度，SMLC 将其返回给 BSC。

7) 若基于 NSS 的 SMLC，SMLC 返回给 MSC。

8) 对于基于 NSS 的 SMLC，MSC 把在步骤 7 收到的 BSSMAP Perform Location 响应转发给 BSC。

9) BSC 返回定位估计值给请求的 LCS Client。

11 性能指标

11.1 定位处理能力

网关移动位置中心和服务移动位置中心的处理能力应能够满足随业务不断发展对系统处理能力的需求。

网关移动位置中心满配置时忙时处理能力不低于 50 次定位/s。

服务移动位置中心满配置时忙时处理能力不低于 20 次定位/s。

注：获得以上数值的测试条件是 LCS Client、MSC/VLR、HLR 均采用模拟器，该数值与实际网络应用值不同。具体测试方法参见相应的测试规范。

11.2 可靠性和可用性

厂商应提供设备的预测 MTBF，以及获得这一参数的计算方法。（MTBF 至少应达到 20000h 以上）。

为保证系统的高可靠性，数据硬盘（存储用户数据和用户位置信息）应采用磁盘阵列或镜像设置，如运营者要求，可采用主处理机双备份，并提供在线数据备份的手段。

系统关键软件、硬件应有一定的备份措施，保证系统的不间断运行，系统应具有软件、硬件故障在线恢复的能力。

11.3 信令链路要求

网关移动位置中心、服务移动位置中心与 PLMN 之间的 No.7 信令链路根据业务开展情况可灵活配置，系统可支持的链路数应不低于 32 条。

每条信令链路的最大负荷参见相关的中国 No.7 信令规范。

设备应以模块化方式，根据运营者的需求，不断扩展，具有平滑扩容能力。

11.4 定位失败率

从定位请求提交到用户位置信息返回由于系统原因造成的消息丢失率 $P \leq 10^{-7}$ 。

11.5 定位处理延迟

由系统原因引起的定位处理延迟（不包括定位数据采集和计算的延迟） $\leq 1000\text{ms}$ （95%概率）。

12 统计与网络管理

12.1 统计与测量

12.1.1 一般要求

(1) 系统应具有位置业务的话务测量与记录的功能。

(2) 可预定测量项目，并在规定日期及时间自动开始及停止测量。

(3) 对预先规定的测试项目，能每隔一段时间（如 5min）测量一次，连续进行 24h，或/和测量 2-3 段时间（忙时），连续进行 7 天。

(4) 能单独测量一个项目，也可同时测量几个项目，测量项目可根据需要组合。这些项目可同时进行测量，也可顺序进行测量。

(5) 统计数据的输出方式，可输出到磁带上，也可由打印机输出，并能通过数据链路送到操作维护中心。

12.1.2 处理次数测量

应根据不同的应用统计各类处理的次数。

12.1.3 平均定位时间测量

系统应能测量平均定位时间。

12.1.4 话务拥塞统计

(1) 系统应对所有信令链路设备作拥塞统计。

(2) 可通过人一机命令预先设定拥塞的门限，当超过门限值时，系统应能告警，并将拥塞设备的有关信息打印输出，同时将此信息送至操作维护中心或网管中心。

12.1.5 服务质量的统计

应具有对系统的服务质量直接测量和连续监视的性能。应对服务质量指示器预置不同的门限值，当超过门限值时，系统应能告警，并将有关信息送至操作维护中心或网管中心。服务质量统计须包括：

(1) 位置业务处理的延迟；

(2) 定位操作完成率；

(3) 与 PLMN 接口信令规程错误和各种定时器逾时。

12.1.6 性能统计

GMLC 和 SMLC 为了便于运营者的管理，应能给出以下的性能统计：

— 定位处理请求提交：提交的定位处理的数目、结果（成功与失败）；

— 不同的应用实体每天提交的定位请求量及条数等。

以上统计能够按时间段来进行。

12.1.7 网络状态的监视

系统应自动地即时地监视主处理机、数据库、信令链路等设备的状态。

12.1.8 位置业务监视

应能提供下列监视数据:

- 系统现有服务的用户数;
- 定位时延;
- 至 PLMN 信令链路的负荷与状态;
- 处理机负荷、硬件设备、存储器等的利用情况。

12.2 网络管理要求

12.2.1 主要网管功能要求

12.2.1.1 数据管理

GMLC 应能配合完成用户数据的登记、查询浏览、修改、废止等管理功能。在必要的时候, 应能与计费中心配合完成用户计费管理功能。

12.2.1.2 性能管理

GMLC、SMLC 应能支持网管所采取的网络性能管理操作, 并测试、统计和汇报其结果。

12.2.1.3 维护管理

GMLC、SMLC 的主处理机、中继链路、存储器发生严重故障或严重过负荷时, 应向操作维护中心或网管中心发出告警信息, 当告警消除时, 亦应有报告。

GMLC、SMLC 应能配合操作维护中心或网管中心对故障进行测试诊断与定位, 按指令完成软件/硬件的重新配置, 并具有故障恢复功能。

12.2.1.4 配置管理

GMLC、SMLC 应能支持网管系统对其进行的更新、升级等配置管理, 按指令完成软件/硬件的重新配置。

12.2.2 数据接口

数据接口应满足运营者提出的接口规范要求。

网络管理数据接口应符合 ZTU-T 建议 V.24 及 X.25, 执行 Q3 接口协议, 应允许采用专用数据链路或公用分组交换网传送网管数据。

当前, 在不能提供 Q3 的情况下, 厂商应提供系统与操作维护中心之间接口的详细情况说明。

13 操作、维护要求

13.1 人一机子系统

系统应提供命令行或图形菜单的方式。

13.1.1 人一机语言 (MML)

(1) 人一机语言应易于学习和理解, 对常用命令应在无需查阅手册情况下进行输入, 命令的内容及数量应能满足移动定位中心和定位实体日常操作维护的要求。

(2) 人一机命令应按功能分类, 能以菜单的形式进行显示和查阅。

13.1.2 人一机语言的安全检查

(1) 系统应对输入的人一机命令进行严格的语法语义检查, 对错误的命令应拒绝执行, 并以短语或代码的形式给出提示。

(2) 能以口令控制的方式进行人一机命令的权限检查, 以防止无权人员使用可能影响整机系统运行或对通信影响较大的那些命令。

(3) 口令的修改和分配应仅由掌握最高级口令的人员进行, 口令不允许在打印机和显示器上输出显示。

13.1.3 人一机操作记录日志

为便于检查, 系统应保存全部人一机操作的日志记录, 并能通过人一机命令进行查阅和输出打印。

所有人一机命令输入后均能在打印机和显示器上输出显示 (口令除外)。

13.1.4 输入/输出设备 (I/O 设备)

系统至少应能够接入下列的输入/输出设备:

- 打印终端;
- 操作维护终端;
- 文件存储设备 (如光盘或磁盘)。

各种输入/输出设备的接口编码格式采用 ZTU-T 建议或其他国际上公认的标准。

13.2 系统操作维护要求

13.2.1 概述

所提供的系统硬件除输入、输出设备外, 都应不需要任何预防性的维护, 系统应具备各种在线自动测试和自动诊断功能, 同时应具备各种自动测试手段, 以便在必要时或定期进行自动测试。

13.2.2 维护测试功能

系统的维护测试功能应能力求自动化, 绝大部分的维护测试应能通过人一机命令启动自动进行, 系统应提供以下维护测试功能:

13.2.2.1 一般要求

系统应具有对系统中各种电路功能进行测试的测试系统, 以便在维护中根据需要, 随时或定期进行自动测试。在测试中通过的设备, 应在系统中正常投入使用, 经一次或重复测试仍不能通过的设备或电路应自动闭塞或通过人一机命令闭塞。

测试系统应包括专用的测试软件模块和必要的硬件测试电路。测试软件只有在需要时才由人一机命令启动执行, 并不得影响系统的正常运行。在测试过程中, 应能根据需要可用人一机命令停止测试。

测试应有完整的测试记录, 并能通过打印机输出测试记录信息。

13.2.2.2 测试功能

(1) 资源使用情况测量

应能测量和记录系统中各种资源的使用情况, 并能设置告警门限。同时也应对处于备用状态或脱机状态的功能单元进行诊断测试, 经测试通不过时, 应打印输出故障信息和发出告警信号。

- 1) 主处理机负荷
- 2) 硬件装置
- 3) 存储器使用情况

(2) 信号设备测试

1) 信号接收器自动测试

信号接收器测试内容是测试各种信号的接收是否正常。

2) 信号发生器的测试

对系统中的各种信号发生器, 设备厂商应提供详细的测试方法的说明资料和测试手段, 并配备必要的专用测试仪器。

(3) 信令功能的测试

— 系统应按 ZTU-T 建议的要求检验信令功能的操作是否正常的的能力:

- Q.707: MTP 的测试和维护 (自动测试)
- Q.791: No.7 网路的监视与测量
- Q.795: OMAP (包括利用 MTP 路由检验测试 (MRVT) 进行网络路由数据一致性的校验)

— 信令缓存器监视

— 规程缺陷监视, 例如从远端实体收到过量的规程差错信息。

13.2.3 故障检测处理

13.2.3.1 一般要求

系统应具备有诊断软件和故障检测硬件, 以便自动诊断和检测软件和硬件的故障, 对各种故障应具有记录和输出打印的功能。硬件故障的检测应具有故障定位的功能, 以便维护人员及时准确地处理故障。

在发生硬件故障时，应能隔离有故障的硬件或自动切换到无故障的备用硬件，保证系统继续正常运行。在发生软件故障时，系统应具有一定的自纠能力和自动恢复功能，其中包括再启动和再装入等。

当发生软件或硬件故障时，除应能打印输出故障记录报告外，对于重要故障还应发出可闻、可见信号，并应立即向操作维护中心送出报告。

13.2.3.2 故障的容错性

当发生软件或硬件故障时，一般不应产生系统阻断。当发生的故障将不可避免地导致降低服务等级和服务质量时，系统应能继续运行。系统中的重要设备应具有有备份或“ $n+x$ ”的冗余。保证在发生故障时能自动脱离并进行切换或进行系统再配置。

13.2.3.3 硬件故障的定位

系统对硬件故障应具有自动诊断定位的能力。在诊断并识别有故障的电路板时，应立即打印输出，一般应在无需查阅手册情况下识别有故障的电路板。

13.2.3.4 故障的恢复

当发生一般性软件和硬件故障时，系统应具有自纠能力，例如硬件发生故障时能立即切换到无故障的电路继续正常运行，软件发生故障时能进行局部再装入等。当系统发生的全系统中断或电源中断恢复后，应能迅速地自动再启动运行。设备厂商应说明系统的恢复和再启动所需的时间。

13.2.3.5 故障记录

系统应将所发生的各种故障进行及时记录，每月按故障种类输出故障统计表，也可以用人—机命令索取前一天或前一周的故障记录。

13.2.4 状态监视

(1) 服务状态显示

应能够随时显示系统的状态，内容应至少包括正在等待处理的定位数量、主处理机 CPU 的占用率等，系统在状态显示的情况下，至少 5s 更新一次显示内容。

(2) 存储用户位置信息的显示

系统还应能够通过人—机命令显示系统存储的所有用户位置信息，包括这些位置信息的经纬度、来源、时间戳等。

(3) 记录

系统应能够随时记录系统的各种操作，包括接收定位请求、进行定位操作等，所有的记录应存入硬盘中的相应文件，以备随时查阅。

(4) 设备状态监视

操作维护中心应可随时显示设备的状态信息和使用情况。这些信息包括信号设备、公共控制设备以及 GMLC、SMLC 和其他接口的不同状态和统计信息。

13.2.5 系统实时控制

(1) 业务实时控制

系统应能够通过人—机命令启动或关闭整个系统。

系统应能通过人—机命令对某项业务的开放、停止、恢复等进行控制。

(2) 清除虚假占用

系统应在夜间通过人—机命令统计长时间占用的链路和中继线，确认为虚拟占用后，应将其强迫释放，并修改该设备的状态。

(3) 话务/信令负荷超载控制

系统应有动态话务/信令负荷超载控制功能，以确保系统在超载时能维持最大的处理能力。

超载时可以自动地或通过人—机命令划分几个等级减轻处理机的负荷，在任何情况下不应由于不正常的话务造成全系统中断。

设备厂商应提供处理机超载控制方式的说明和处理量的计算方法、超载的检测方法、处理机超载保护方式、超载检测恢复周期等。

(4) 设备闭塞

系统应能通过人一机接口命令对中继线、信号设备和公共控制设备等进行闭塞和闭塞解除。

13.2.6 软、硬件更新

系统设计应方便其软硬件的更新。

(1) 在更新过程中,应最大限度地降低中断业务的时间。设备厂商应提供具体的更新方法及相应的业务中断时间。

(2) 所有更新的或修改过的软硬件应与原有的其他软硬件相兼容。

(3) 新软件引入后,根据需要,旧软件应能被重新装入,并能够重新产生原有的系统参数或其他数据。可以允许的数据丢失仅限于新软件引入至恢复旧软件期间产生的数据。

(4) 更新的软、硬件只有通过测试后方可投入运行。

13.2.7 告警要求

(1) 当出现不正常的操作时,或需要人工干预,或性能超出预定操作门限时,应当产生告警指示。

(2) 应对告警依其影响严重程度进行分类,一般应分为紧急告警、延迟告警和告警指示信息。

(3) 系统应有外部告警接口,接入专用告警设备。

(4) 系统应对当前告警、分类列表。通过人一机接口可以检查告警表、指定/修改告警严重程度、设置/清除告警条件,以及规定外部告警信号的含义。

(5) 对应产生的告警消息,首先应提示操作人员注意已发生异常事件,然后再提供充分的用于故障定位和诊断的信息,指导操作人员查找、排除故障。

(6) 发生告警后还应通知操作维护中心的操作人员注意。其方式有:

— 声音告警(可由操作人员关闭或经人一机接口控制)

— 可视告警(告警灯,可经人一机接口控制)

— 打印出告警源及其严重程度

— 向操作维护中心发送告警消息(告警报告)

(7) 如有不足以引起告警的扰动出现,例如在内部网络业务或信令链路上,系统应能把它作为一个事件加以记录,并进行周期性转储,以供网络管理系统做进一步分析。

(8) 为防止告警消息丢失,系统应具有存储告警事件数据 72h 以上的能力。

13.2.8 安全要求

(1) 系统关键硬件的配置,应全部为双备份,或有适当冗余,系统应能自动控制倒换。设备厂商应给出备份和冗余的利用策略细节。

(2) 系统应对人机接口指令具备分级接入控制能力,限制无权接入和错误接入,保障数据的安全性和完整性。厂家应提供接入控制的细节。

(3) 有关系统的各种操作维护功能,均不得危及保存在其内的和正在往来传送的信息的安全性和完整性。厂家应说明其保障安全的具体措施。

13.2.9 专用测试设备和维护备件

(1) 专用测试设备及仪器

专用测试设备或仪器以及特殊工具,设备厂商必须配套提供,并需详细说明这些配套的专用设备的性能,测试所能达到的水平,应用范围及使用操作说明。设备厂商应提供专用测试设备及仪器的清单。

(2) 维护备件

设备厂商应提供系统维护中需要的主要或专用的维护备件清单、参考价格等,供运营商订购。

14 计费

为了便于运营者进行灵活的计费,网关移动位置中心应具有以下计费功能:

14.1 计费记录

对于经过移动位置中心处理的业务,在网关移动位置中心应能生成位置业务话单,自动记录以下主

要信息:

- 话单序号 (注明为惟一标志)
- 请求类型
- LCS Client 标识
- 目标 MS 标识
- 请求的 QoS
 - 响应时间
 - 位置精度
- 服务的 QoS
 - 响应时间
 - 位置精度
- 定位处理状态 (成功或失败, 及其原因)
- 请求时间
- 完成时间
- 位置信息
 - 经度 (Longitude)
 - 纬度 (Latitude)
 - 高度 (Altitude)

14.2 计费接口

通过 X.25 接口、RS232 接口、TCP/IP 或其他接口与计费中心相连或采用磁带脱机处理。计费信息应采用 FTP、FTAM 规程传送。

14.3 计费数据存储

移动位置中心设备应能够提供有效的计费记录的保存手段, 如文件方式或数据库方式, 以便提供给计费处理中心进行处理。

移动位置中心设备收集相关 LCS client 计费信息, 并生成话单记录, GMLC 可以按照固定时间间隔 (每 15min) 或固定文件大小 (每 100MB) 将计费话单记录写到计费文件或数据库中。

15 同步

15.1 同步方式

采用主从同步方式。网关移动位置中心和服务移动位置中心必须具备内同步时钟。

15.2 同步链路

可由移动交换中心 (MSC) 到系统的 PCM 链路中提取同步信号对系统内时钟进行锁相同步。但在任何情况下, 都必须保证每一网络单元始终的主从控制关系, 不得出现闭环回路控制和双向互控情况。

15.3 时钟等级

时钟等级为 3 类时钟。时钟的具体规范参见《邮电部电话交换设备总技术规范书》。

16 硬件要求

16.1 硬件系统基本要求

- (1) 硬件应采用模块化结构, 便于容量扩充和引入新的硬件模块容纳新业务和新技术。
- (2) 系统构成应具有冗余和容错等安全措施。

16.2 处理机的要求

- (1) 处理机系统均要有冗余度, 遇处理机、软硬件故障时, 具有倒机、分级再启动及系统再生成能力, 以保证系统运行的稳定性、可靠性和安全性。
- (2) 处理机系统应具有故障脱机自动诊断功能。

(3) 处理机系统应具有软、硬件故障告警信号。

(4) 处理机系统的处理能力应满足买方要求。设备厂商应说明达到所要求处理能力时处理机的占用率及过负荷控制措施。

(5) 输入、输出设备的基本要求。

— 人机命令尽可能采用图形用户界面方式，用作人机命令输入的设备应具有冗余度。

— 应提供用于存储程序、系统参数、用户数据以及各类话务统计数据的外存设备。

— 显示器。各类告警信号除由打印机打印外，还应在显示屏上显示，且能用不同彩色显示出各类故障的严重程度。

16.3 数字中继

(1) 数字中继应采用 30/32 路，2048kbit/s A 律 13 折线编码的 PCM 一次群，其规范应符合 ITU-T 建议。

(2) 具有帧失步、复帧失步等故障告警信号，并能将这些告警信号插入到 TS0 中，送入网络以便通知处理机控制系统。

(3) 应有出中继、入中继及中继环路测试功能。

17 软件要求

17.1 基本要求

(1) 要求软件采用分层的模块化结构，模块之间的通信按规定接口进行。任何一层的任何一个模块的维护和更新以及新模块的追加都不应影响其他模块。

(2) 系统参数、用户数据与处理程序应有相对的独立性。用户数据的任何变更都不应引起运行版本程序的变更。处理程序应与任何系统参数、用户数据相适应。

(3) 软件应有容错能力，一般小的软件故障不应引起各类严重的系统再启动。

(4) 软件设计应有防护性能，某一软件模块内的软件错误应限制在本模块内，而不造成其他软件模块的错误。

(5) 应具有软件运行故障的监视功能。一旦软件出现死循环等重大故障，应能自动再启动，并作出即时故障报告信息。

(6) 系统中所有涉及到时间的信息和数据其年份部分采用带纪元表示法。

17.2 软件功能要求

(1) 要求有完善的操作系统。

(2) 要求具有计费处理功能，并能够与计费处理中心相配合。

(3) 要求具有网管子系统及处理相应业务的功能。

(4) 要求具有对各种硬件设备测试的功能。

(5) 要求具有对软件、硬件运行故障的监视功能。有完善的故障告警及故障后处理功能。要求具有与集中维护管理中心相配合的控制功能。

(6) 要求具有完善的、方便的人—机通信控制功能。

(7) 要求具有完善的维护管理功能，具有用户数据的维护管理、系统观察管理、软件维护管理、设备维护管理等功能。

(8) 要求具有故障诊断和故障定位功能。

17.3 软件维护管理功能要求

(1) 要求具有在不中断定位处理的情况下，完成程序打补丁的功能。

(2) 要求对于全部系统参数和用户数据都可以在不影响定位处理的情况下，用人—机通信方式进行下述操作：

— 数据查询；

— 数据修改变更；

- 数据追加；
- 由软盘或其他媒介进行批量数据的引入运行；
- 原运行数据的暂停、重新运行，使用删除。

(3) 若对修改后软件不满意或将修改后软件引入系统后，对系统有副作用或发现新版本有问题，应能方便而迅速地恢复到原来的程序。

(4) 故障诊断软件的诊断。要求故障诊断软件能对硬件故障进行诊断和定位，故障诊断定位后应能显示或打印，报告故障设备的物理位置等有关信息。

18 环境要求

系统应在以下温度和湿度条件下正常工作，见表 1。

表 1 环境要求

温度 (°C)		相对湿度 (%)	
长期工作条件	短期工作条件	长期工作条件	短期工作条件
10~35	0~45	40~65	20~90

注：

① 系统正常工作环境下，温、湿度的测量点系指在地板以上 2m 和在设备前 0.4m 处测量的数值（机架前后没有保护板时测量）。为保证移动定位中心和定位实体能正常工作，机房设计时要按严格的温、湿度条件进行。其测量点位置与上述略有不同，即在地板以上 1.5m 和在设备前方 0.4m 处测量的数值。

② 短期工作条件是指连续不超过 48h 和每年累计不超过 15 天。

③ 对于相对湿度较低的环境（特别是 20% 以下），应采用抗静电地面。

19 电源与接地

19.1 电源电压要求

19.1.1 直流电源电压要求

系统应在表 2 的电源性能范围内正常工作。

表 2 直流电源电压要求

标称值 (V)		- 48	
电压波动范围 (V)		- 40 ~ - 57	
不同频率 时的杂音 电压要求	0~300Hz	≤100mV (峰-峰值)	
	300~3400Hz	≤2mV, 杂音计衡杂音	
	3.4kHz~150kHz	单频时 ≤5mV (有效值), 宽带时 ≤100mV (有效值)	
	150kHz~200kHz	单频 ≤3mV (有效值)	宽带时 (150kHz~30MHz) ≤30mV 有效值
	200kHz~500kHz	单频 ≤2mV (有效值)	
500kHz~30MHz	单频 ≤1mV (有效值)		

19.1.2 系统的主电源要求

系统的主电源为标称 220V 单相交流电源，其输入电压范围为 176~264V，频率变化范围为 45~65Hz。

19.2 设备接地要求

网关移动位置中心 (GMLC) 和服务移动位置中心 (SMLC) 的设备接地要求参照“GF002-9002.4 邮电部电话交换设备总技术规范书”。

附录 A
(规范性附录)

位置业务对其他网络设备的技术要求

A.1 位置业务对 HLR 的要求

私密性是 LCS 中的一个重要概念，即对 UE 的定位是有条件的，每次定位操作必须得到 UE 的认可，认可的形式可以是遵从静态的签约信息或者得到用户实时的确认响应。HLR 中需要存储用户的 LCS 签约信息。对 UE 的不同类型的定位 (MT-LR、MO-LR) 被当作多个不同的补充业务，分别对应不同的补充业务码。MT-LR 分为 4 类：通用型、呼叫/会话相关型、呼叫/会话无关型、PLMN 运营管理型。MO-LR 被分成 3 类：请求定位、请求定位辅助数据和定位传送到第三方。对应 UE 签约的每种定位类型，都有相关的私密性处理数据，称为 LCS 私密性签约数据清单 (SLPP, Subscriber LCS Privacy Profile)。HLR 中应增加以下数据。

如前所述，HLR 中 LCS 信息可以汇集表 A.1 和 A.2，第一个是签约 MT-LR 中的定位类型的 UE 的永久数据，第二个表为允许定位的 GMLC 列表。

表 A.1 HLR 中 LCS MT-LR 签约数据

LCS 私密性类型	状态	签约该类型时 HLR 需存储的附加数据
通用型 LCS 定位签约信息	-	无其他数据
呼叫/会话相关型	M	发起定位请求时的处理选项 (各选项互斥)： * 定位被允许，不需要通知用户 (缺省情况下)； * 定位被允许，需要通知用户； * 定位前需要给用户通知并等待用户确认，定位仅在用户允许或通知后无确认时被允许； * 定位需要用户通知和核实；仅在用户确认的情况下，定位被允许。
呼叫/会话无关型	M O C	对不在外部 LCS 客户列表中的 LCS 客户发起定位请求的处理选项 (各选项互斥)： * 定位不允许 (缺省情况下)； * 定位被允许，需要通知用户； * 定位前需要给用户通知并等待用户确认，定位仅在用户允许或通知后无确认时被允许； * 定位需要用户通知和核实，仅在用户确认的情况下，定位被允许。 外部 LCS 客户端列表 (一个或多个客户端)，每个客户端分别具有下列相关数据： 国际 E.164 地址：允许对 UE 请求定位 的一个或一组 LCS 客户端。 对 GMLC 的限制： 只允许指定的 GMLC； 归属国内任何 GMLC。 发起定位请求时的处理选项 (各选项互斥)：

表 A.1 (续)

LCS 私密性类型	状 态	签约该类型时 HLR 需存储的附加数据
呼叫/会话无关联型	O C	* 定位被允许, 不需要通知用户 (缺省情况下); * 定位被允许, 需要通知用户; * 定位前需要给用户通知并等待用户确认, 定位仅在用户允许或通知后无确认时被允许; * 定位需要用户通知和核实; 仅在用户确认的情况下, 定位被允许。
PLMN 管理类型	O	LCS 客户端的类型: 允许对终端进行定位的 LCS 客户端类型; * 提供一个定位相关广播业务的客户; * HPLMN 中的 O&M 客户 (当 MS 当前正被 HPLMN 服务); * VPLMN 中的 O&M 客户; * 不需要标识符的匿名位置信息记录的客户; * 支持或增强任何自由目标 MS 用户签约的补充业务、IM 业务、承载业务或电信业务的客户。

表 A.2 HLR 中存储 GMLC 列表数据

HLR 中的其他数据	状 态	描 述
GMLC 列表	O	一个或多个允许发起 MT-LR 位置请求的 GMLC E.164 地址, 该地址只与对发起呼叫/会话相关或不相关位置请求的 GMLC 有限的 LCS 客户端相关

若连接 LMU 的 SMLC 为基于 NSS 的 SMLC, 则 HLR 也需要存储这些 A 类 LMU 的数据, 详见表 A.3。若连接 A 类 LMU 的 SMLC 为基于 BSS 的 SMLC, 则不需要在 HLR 中存储其数据。

表 A.3 HLR 中存储用户始发签约数据

LCS 始发定位类别	状 态	签约该类型时 HLR 需存储的附加数据
对 MS 本身定位	—	无其他数据
要求定位相关数据	—	无其他数据
定位结果传送到第三方	—	无其他数据

A.2 位置业务对 VLR 的要求

VLR 应为每一个登记的移动用户存储与 HLR 中相同的 LCS 永久数据。

若连接 LMU 的 SMLC 为基于 NSS 的 SMLC, 则 VLR 也需要存储这些 A 类 LMU 的数据。在 VLR 和 HLR 之间, 这些数据可以作为位置更新过程的部分内容从 HLR 下载。

若连接 A 类 LMU 的 SMLC 为基于 BSS 的 SMLC, 则不需要在 VLR 中存储其数据。

A.3 位置业务对 MSC 的要求

MSC 负责对用户进行鉴权。

MSC 管理 LCS 呼叫相关的、非呼叫相关的定位请求。

支持 Lg 接口, 实现 GMLC 的接入。

支持 Ls 接口, 实现 SMLC 的接入。

MSC 产生位置业务计费话单。

MSC 对时间戳的处理。

支持 A 类 LMU 的连接建立和释放过程, LMU 的连接建立过程可以由 SMLC 发起, 也可以由 LMU 发起 (参考 09.31)。(可选)

A.4 位置业务对 BSC 的要求: (参考 08.71)

根据 SMLC 的控制, 完成 TA 请求过程, 提供目标 MS 的 TA 测量结果, 以及增强测量结果。(可选)

根据 SMLC 的控制, 完成 TOA 请求过程, 提供目标 MS 的切换信息、服务小区信息、邻小区信息等, 并根据 SMLC 指定的定时参数 (Delta Timer) 启动定时器, 当定时器超时启动 MS 的异步切换过程, 控制 MS 发射定位信号。(可选)

支持 Lb 接口。(可选)

A.5 位置测量单元 (LMU) 的功能要求

LMU 负责无线测量, 测量结果报告给 SMLC, 测量有两类:

- (1) 针对一个 MS 的定位的测量;
- (2) 针对某个区域内所有 MS 的辅助测量。

无线口定时 RIT (Radio Interface Timing) 测量是 LMU 提供的一种辅助测量, 被多种定位方法使用。包括基站发送信号的绝对时间差 ATD (Absolute Time Difference, 和某种绝对时间相比) 或者真实时间差 RTD (Real Time Difference, 和其他基站的信号发送时间相比)。

具体功能是如下:

— LMU 用基站发送的信号执行必要的空中接口测量, 这些信号可以是 BCCH 频点上的正常突发脉冲, 空突发脉冲和同步突发脉冲。

- 如果 LMU 含有普通的参考时钟, 它为接收的 BTS 信号打时戳。
- 如果没有参考时钟, LMU 进行 Real Time Difference 测量, 即测量两个基站来的 burst 的时间差。
- LMU 执行某些测量处理, 如平均和过滤。

LMU 有两类:

A 类 LMU: 从 GSM 空中接口接入。由服务 BTS 和 BSC 提供到控制 SMLC 的信令接入。对基于 NSS 的 SMLC, A 类 LMU 还有服务 MSC 和 VLR, 并在 HLR 里面有签约数据。A 类 LMU 有单独的 IMSI 并支持所有的无线资源和移动管理资源功能, 能支持用 SDCCH 接入 SMLC。A 类 LMU 支持和 SMLC 传输 LCS 信令需要的连接管理功能, 也支持一些呼叫控制功能以便实现用电路交换数据连接和 SMLC 交互信令。

为了保证 LMU 总能与 SMLC 连上, LMU 要能驻留到属于一个 BSC 或 MSC 的一个特定小区或小区群。对在 HLR 里存储签约数据的 A 类 LMU (仅针对基于 NSS 的 SMLC), 必须有特殊的属性指明它除了 SMS-PP MT (通过 STK 下载数据) 没有附加业务, 并禁止所有的呼入和呼出。HLR 里有识别符区别 LMU 和 MS。

B 类 LMU: 从 Abis 口接入 BSC。LMU 既可以用伪小区识别符识别的独立网络单元, 也可以和 BTS 相连或者做在 BTS 里面。对基于 BSS 的 SMLC, 信令由 BSC 路由; 对基于 NSS 的 SMLC, 信令由 BSC 和 MSC 路由。

附录 B
(资料性附录)
定位方法

B.1 Cell + TA/NMR

时间提前量 TA 由基站测量后通知 MS 提前这段 TA 时间发送数据,目的是为了扣除基站与 MS 之间的传输时间时延。因此,TA 方法就是用现有的参数 TA 估计 MS 和 BTS 之间的距离。如果 MS 在空闲模式,MS 可能被寻呼或者主动发起呼叫(如紧急呼叫),从而使 SMLC 获得 TA 和 Cell ID;如果 MS 在专用模式,SMLC 向 BSC 发送消息获取 TA 和 Cell ID。SMLC 将小区天线中心半径为 TA 的圆环(对全向天线)或者圆环的部分(对定向天线)范围内区域确定为 MS 所在区域。

时间提前量通过 0~63 个 bits 来表示,若小区的半径为 35km,则定位精度约为 550m。通常在小区密集的城市区域,小区的半径很小,可以达到几百米,此时定位的精度就很高了。但这种精度只能表示移动用户和小区中心之间的距离,而不是精确的位置。

SMLC 的 TA/NMR 部件综合利用时间提前(TA)和网络测量报告(NMR)信息以及网络中基站(BTS)的已知位置来计算终端的位置。每个终端周期性地扫描可用 BCCH 频率,并记录 6 个最强的接收电平(RXlev)、BCCH 频率和 BSIC(基站标识码)。该信息将以 NMR 信息单元的形式传回至 BTS。

RXlev 是使用 0~63 的因数来报告的,0~63 指数分别对应-110~-48dBm。使用 BCCH 频率是因为该频率始终以恒定的功率传输。由于发送功率是已知的,因此可以利用 NMR 中的 RXlev 值来确定终端和相邻的 BTS 之间的大致距离。图 B.1 显示了网络级 TA/NMR 的流程。

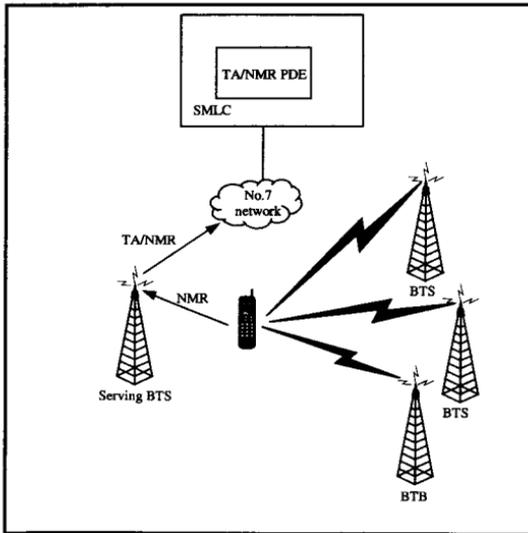


图 B.1 TA/NMR 网络结构

提供服务的 BTS 同时接收来自不同距离的终端的信号。为确保来自远距离终端的传播延迟不会导致终端的突发脉冲超过警戒时间, BTS 将监视其内部的突发脉冲时间表与每个终端的突发脉冲之间的时间偏差。

BTS 随后为每个终端提供一个时间提前 (TA) 值, 以确保每个终端的突发脉冲按序到达 BTS。最初的 TA 计算根据接入脉冲做出, 而后续的 TA 计算则根据常规脉冲进行。如果延迟变化超过一个符号周期, BTS 将指示终端根据实际需要提前或延迟 TA。由于时间提前值与距离直接相关, 因此可利用该值确定 BTS 与终端之间的距离。TA 是以 0~63 的因数来报告的, 其中因数 63 对应于 TA 最大值 233us。

由于 TA/NMR 定位是根据 3 边测量法来计算的, 因此至少需要依据来自 3 个 BTS 的信息才能准确计算出位置。在某些情况下, 可能依靠 3 台以下的 BTS 也能计算出一个位置, 但这一数值的可靠性不高。如果不能进行 TA/NMR 计算, 那么将会在现有 BTS 的基础上, 仅依据 TA 进行位置估算; 如果不能进行此种计算, 将启动基于小区的回退定位来测算小区位置。

B.2 到达时间 TOA (Time Of Arrival Positioning mechanism)

上行 TOA 定位方法基于 3 个以上测量单元测量它们接收移动台发射的同一个已知信号的到达时间 TOA (Time of Arrival)。该已知信号是让 MS 执行异步切换时的接入突发脉冲。这种方法不要求 MS 有任何硬件上的改动。

SMLC 通过对 TOA 值的两两相减计算到达时间差 TDOA (Time Difference of Arrival), MS 的位置通过双曲三角函数计算获得, 假设:

a) 测量单元的地理坐标已知;

b) 测量执行过程中测量单元之间的时间差已知, 比如位置测量单元使用绝对 GPS 时间, 或者通过在固定位置设置参考测量单元 (有时候称为“参考移动台”) 来确定 RTD (Real Time Difference)。

接入突发脉冲被测量单元用于检测 TOA。对于一个定位请求, 要执行 TOA 测量的单元是预先选定并配置为能在正确的频点上侦听。MS 被强制执行异步切换, 它要在专用信道 (可能跳频) 上用特定的功率发送多达 70 个接入突发脉冲 (320ms)。

测量单元执行 TOA 测量的时候会合成接收到的突发脉冲, 以便提高灵敏度, 增加检测概率和测量精度, 通过应用多径滤波技术来精确测量信号的直射分量的到达时间 (LOS)。天线分集和跳频能提高多径滤波能力从而提高测量精度。

当一个应用需要知道 MS 的位置时, 它向 SMLC 发送携带 MS 标识和精度等级参数的请求消息。SMLC 根据这个精度等级决定要用多少测量单元。测量单元将测到的 TOA 值及其精度参数传给 SMLC, SMLC 用这些 TOA 值以及测量单元的坐标和 RTD 值 (上述 1 和 2 两点) 计算 MS 的位置。然后 SMLC 将位置估计值和不确定估值传给应用。

上行 TOA 方法要求增加硬件 (测量单元 LMU) 来精确测量突发脉冲的到达时间。LMU 可以和 BTS 合成在一起, 也可以是一个独立的单元。如果是独立 LMU, 它和网络的通信通过空中接口, 它可以有单独的天线或者和现存的 BTS 共享天线。

B.3 增强型观测时间差 E-OTD (Enhanced Observed Time Difference)

B.3.1 基本概念

增强型观测时间差 (E-OTD) 定位方法是由观察时间差 (OTD) 的特点发展而来的。对于同步网络, MS 测量来自几个 BTS 的信号到达时间差。对于非同步网络, 信号还要被位置已知的定位测量单元 (LMU) 所决定的固定测量点接收。MS 的位置是通过推导从 BTS 到 MS 的时间延迟的几何部分来决定的。

MS 执行测量不需要额外增加硬件。对 OTD 测量同步, 可用常规突发脉冲和空突发脉冲。当 BTS 间的传输帧不同步时, 网络需要测量它们之间的真实时间差 RTD。为了获得精确的三角测量, 至少需要 3 个地理位置分开的 BTS 上的 OTD 测量以及非同步 BTS 之间的 RTD 测量。根据测到的 OTD 值, MS 的位置由网络计算, 这就是所谓的“MS 辅助 (MS-assisted) 方法”; 或者在 MS 可以获得所有需要的信

息的情况下，由 MS 自己计算得到，所谓“MS 为主（MS-based）方法”。

注：在本文中，术语 OTD 用作时间量，而 E-OTD 是对应于一种定位方法来描述的。

B.3.2 定位计算类型

位置估计由位于网络或者 MS 的定位计算功能（PCF）执行。对于同样的网络结构、MS 功能、LMU 功能和测量输入，PCF 可以基于两个可能的 E-OTD 定位计算类型之一：“双曲线”或“圆”。

a) 双曲线类型

和这种 E-OTD 定位计算相关的 3 个基本的时间量是：

— 观测时间差（OTD）：它是 MS 观测到的来自两个不同 BTS 的信号在 MS 上接收到的时间间隔。在时刻 t_1 接收到来自 BTS1 的 burst，在时刻 t_2 接收到来自 BTS2 的 burst。这种情况下， $OTD = t_2 - t_1$ 。如果两个 burst 同时到达，则， $OTD = 0$ 。

— 真实时间差（RTD）：它是网络中两个 BTS 之间的相对同步差。如果 BTS1 在时刻 t_3 发送一个 burst，BTS2 在时刻 t_4 发送一个 burst，则它们之间的 $RTD = t_4 - t_3$ 。如果两个 BTS 刚好同时发送，即网络是同步的，则不需要计算 RTD，即 $RTD = 0$ 。

— 几何时间差（GTD）：它是 MS 从两个不同的基站上接收 burst，因为基站地理位置不同而导致的几何时间差。如果 BTS1 和 MS 之间的传播路径长度是 d_1 ，而 BTS2 和 MS 之间的是 d_2 ，则 $GTD = (d_2 - d_1) / v$ ，在这里 v 是无线波传播速度。如果两个 BTS 确实是刚好离 MS 一样远，则 $GTD = 0$ 。

这 3 个量之间的关系是：

$$OTD = RTD + GTD$$

OTD 被待定位的 MS 测量，RTD 是一个和网络有关的量（BTS），GTD 是一个和 MS、BTS 地理位置有关的量，因此真正用于定位的是 GTD。如果只知道 OTD 的值，则不能计算位置，还必须知道 RTD 值。

MS 的位置估计可以由网络或者 MS 进行计算。无论用哪一种方法，都是通过 GTD（从测量得到的 OTD 和已知或测量得到的 RTD 计算得到）的这样的一个事实：MS 的可能位置落在到两个 BTS 的距离差是常数 GTD（ $(d_2 - d_1 = \text{constant})$ ）的双曲线上。MS 可以通过从 3 个基站和两个 GTD 决定的两条双曲线的交点来定位。如果可以提供更多的 GTD，则可以减小可能的位置区。

在图 B.2 中，虚线代表已经决定了的 GTD，即代表到两个 BTS 之间的常数距离差。测量结果并不精确，所以灰色区域代表不确定区域。双曲线相交的黑色区域是计算得到的最可能的 MS 位置区域。

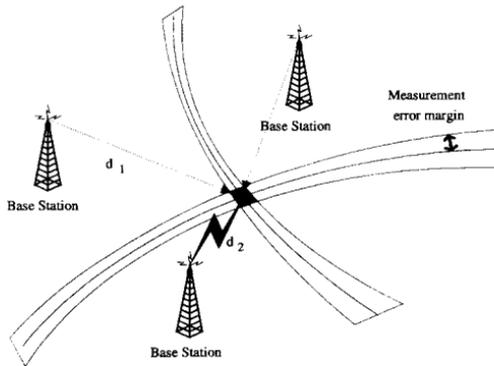


图 B.2 E-OTD 定位（双曲线）

b) 圆类型

E-OTD 的圆定位计算类型不需要在 MS 和 LMU 测量来自两个 BTS 信号的接收时间差，而是测量这

些信号各自的到达时间。

对于圆类型 E-OTD 有 5 个相关量：

- MS 上的观查时间 (MOT)，信号来自于 BTS。这个时间测量值以 MS 内部时钟为基准。
- LMU 上的观查时间 (LOT)，信号来自于 BTS。这个时间测量值以 LMU 内部时钟为基准。一般来说，MS 的内部时钟和 LMU 的内部时钟之间有个时间偏差 ε 。
- 从 MS 到 BTS 的几何距离 (DMB)。
- 从 LMU 到 BTS 的几何距离 (DLB)。

这些量之间的关系是：

$$DMB - DLB = v (MOT - LOT + \varepsilon)$$

此处 v 是信号的传播速率 (无线波速)，每一个 BTS 有一个这样的方程。由于有 3 个未知量 (MS 位置 x, y 和时钟偏差 ε)，所以需要至少有 3 个 BTS 来参与求解。这和双曲线类型的 E-OTD 要求的 BTS 数目一样多。MS 的位置可以通过以 BTS 为中心的圆的相交区域来确定，所以称为“圆”类型，如图 B.3 所示。

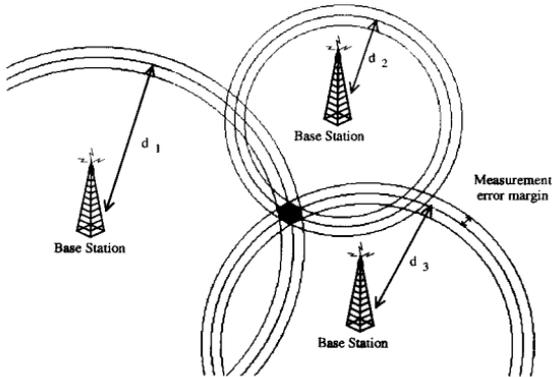


图 B.3 E-OTD 定位 (圆)

双曲线和圆类型的方法在 MS 的测量错误边界和 MS 相应于 BTS 的几何位置方面的关系是不同的。在其他的所有方面都是相同的。

B.3.3 实现问题

如果服务 BTS 知道时间提前量 (TA)，即 MS 处于激活模式，则定位决策时也能用由 TA 得到的圆环。当服务小区是扇区时，TA 环缩减到一个环中的一段，以此来提高定位估计的精确性。

E-OTD 计算过程依赖于 MS 可以“侦听到”足够数量的时间量已知的 BTS。E-OTD 定位方法的“侦听能力”依靠许多因素，但是一般来说好的侦听能力会使系统覆盖性得到提高并且定位更加精确。

双曲线和圆类型都要求至少有 3 个地理位置分布较开的不同的 BTS。如果能使用更多的测量结果会提高定位的精确性。

在 MS 处于空闲和专用 (in-call) 模式时定位是可能的。可以要求连续定位 (跟踪) 或者单次定位。在 MS 为主的定位结构中连续性定位更可行，因为根本不需要上行的信令。

如果 BTS 是用小区广播的方式来传输它们的坐标和 RTD 值，则 MS 在空闲方式下会有足够的信息来计算它自己的位置。在空闲方式下的定位可以以非常高的频率来测量，因此可以在 OTD 测量和定位估算方面都使用高级的过滤 (advanced filtering)。

E-OTD 定位方法的实现一般是要求 LMU 和 BTS 数量的比例在 1:3 和 1:5 之间。

B.4 全球定位系统 GPS (Global Positioning System positioning mechanism)

全球定位系统 (GPS) 提供了一种决定位置、速度和全球定时的手段。GPS 利用卫星向接收机发送无线信号来确定接收机的位置, 通常在地球表面。一个 GPS 定位系统如图 B.4 所示, 由卫星、接收机和监控站组成。4 颗卫星发射无线信号。每颗卫星的 DS-SS 信号被一个包含了精确的时间和卫星位置的导航消息调制。GPS 接收机安装在汽车上, 接收 GPS 卫星发射的无线信号并计算自己的位置。地面网包括几个观察卫星信号的监测站和一个向卫星上传数据的主控站。

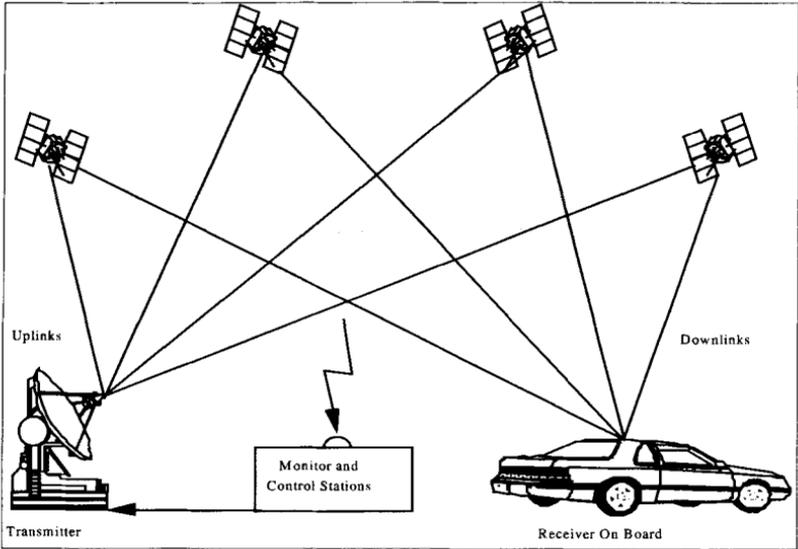


图 B.4 一个典型的 GPS 定位系统

GPS 接收机定位的原理是利用到达时间 TOA。如果接收机能看见至少 4 颗以上的卫星就能确定它自己的三维位置坐标。标准定位业务 (SPS) 作为 GPS 的一项等级业务已经商用, 它包括对移动手机的定位。美国政府为了本国利益, 采用选择可用性 (SA) 措施将 SPS 水平定位精度人为降低到在 95% 的时间是在半径 100m 的圆周之内。采用差分技术即 DGPS 可以修正 SA 和其他误差因素的影响而把精度提高到 5m。DGPS 的原理是利用事先精确定位的参考 (或称基准) GPS 接收机获得 GPS 系统在该点的位置或者伪距的测量误差 (将它的计算值和标准值比较就可获得), 这些误差值被发送给附近的 GPS 用户用于校准它们的 GPS 测量值。

利用 TOA 求取位置的二维示意如图 B.5 所示: 卫星信号到达 MS 的时间乘以光速就是两者的距离, 3 个卫星信号得到的 3 个圆的交点就是 UE 的位置。

用到 GPS 里面这就是 3 个球的交点。因为接收机和卫星时钟并不同步, 所以 GPS 接收机认为的信号发射时间并不是卫星的真实发射时间, 因此测到的是伪距。为了解决这个时钟偏移问题, 必须用第 4 颗卫星。虽然卫星时钟不同步, 但是单个时钟利用 GPS 地面网能达到米级精度。用以下公式能求出接收机位置和时钟偏移。

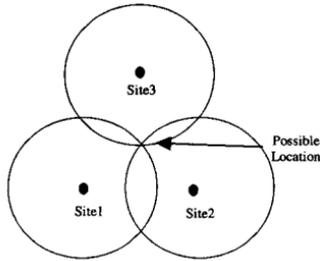


图 B.5 利用 TOA 求取位置

$$p_1 = \sqrt{(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 + (z-z_1)^2} + c(dT_1 - dt)$$

$$p_2 = \sqrt{(x-x_2)^2 + (y-y_2)^2 + (z-z_2)^2} + c(dT_2 - dt)$$

$$p_3 = \sqrt{(x-x_3)^2 + (y-y_3)^2 + (z-z_3)^2} + c(dT_3 - dt)$$

$$p_4 = \sqrt{(x-x_4)^2 + (y-y_4)^2 + (z-z_4)^2} + c(dT_4 - dt)$$

其中 (x, y, z) 是待求的 MS 位置, (x_i, y_i, z_i) , $i=1 \sim 4$ 是已知的 4 颗卫星的位置。P 是伪距; c 是光速; dT_i 是已知的卫星时钟和 GPS 时的偏差, 接收机能从卫星导航消息中得到; dt 是未知的接收机时钟和 GPS 时的偏差。为简单起见, 上式没有包含其他一些误差因子。

一个传统的 GPS 接收机有以下四大主要功能:

- (1) 通过测定伪距 (码相位) 测量卫星和接收机之间的距离;
- (2) 从卫星传输的消息中提取信号的到达时间;
- (3) 在指定的到达时间验算历书数据以计算卫星的位置;
- (4) 用以上公式迭代计算获得接收天线的位置和接收机的时钟偏差。

在功能 4 执行前, 可以用诸多模型修正由卫星时钟、电离层延时、SA 等引起的误差。误差修正最重要的技术是 DGPS。

AGPS 的基本思想是建立一个 GPS 参考网络 (或者一个广域差分 GPS 网络), 它的接收机视野清晰而且连续运行。这个参考网络同时连着 GSM 网络。根据定位要求, 来自 GPS 参考网络的辅助数据传给 MS 以提高 GPS 传感器的性能。根据计算的位置, AGPS 也分为网络 MS 为主和 MS 为辅两类。AGPS 定位系统如图 B.6 所示。

辅助 GPS 方法可以:

- (a) 减少传感器启动时间;
- (b) 增加传感器灵敏度;
- (c) 比传统 GPS 减少手机功率。

附加辅助数据比如差分 GPS 校正、MS 近似位置或者基于小区的位置估计等传给 MS 能提高定位精度并降低捕获时间。

如果 MS 的 GPS 接收机不知道自己的大概位置, 就不知道哪些是它的可见卫星或者估计这些卫星的区间和多普勒频。它必须搜索整个码相位 ($0 \sim 1023$ chips) 和频率空间 ($-4 \sim +4$ Hz) 来定位可见卫星, 接收机和卫星之间的相对移动进一步增加了搜索时间。对独立的 GPS, 初始的捕获时间 TTFF 至少要 10min, 这显然对某些应用比如 E911 是不够的。如果将辅助数据传给 MS 就能有效减小码相位和频率空间的搜索窗口, 这个初始捕获时间可以降低到几秒。另外, 由于卫星导航消息能通过蜂窝网络传给 MS, 所以当 MS GPS 接收的卫星信号很弱时也可以解调有用信息。另外, 没有定位业务时 UE 能处于空闲状态, 从而节省电池。

MS 为辅的 AGPS 定位方案是将传统 GPS 接收机的大部分功能移植到网络处理器。这种方案需要天线、RF、数字处理器，通过产生复制码并用收到的 GPS 信号进行修正来执行测量。网络给 MS 传输一个比较短的辅助数据消息，包括时间、可见卫星列表、卫星信号多普勒和码相位搜索窗口等。这些参数帮助 MS GPS 接收机显著缩短捕获时间。这些数据的有效期是数分钟。MS 返回它的 GPS 接收机算出的伪距等数据供网络计算 MS 的位置。网络侧能用差分校正来提高定位精度。

MS 为主的 AGPS 定位方案要求 MS 拥有一个功能很全的 GPS 接收机，并且能计算卫星和 MS 自己的位置。在初始启动阶段，和 MS 为辅的方法相比，传给 MS 的辅助数据要多得多，但是数据的有效期能长达 4 个多小时，并能随时更新。传统的传输数据有时间、参考位置、卫星星历和时钟校准。如果某些应用需要更好的定位精度，DGPS 数据必须频繁地传给 MS（大约每 30s 传一次）。由于 DGPS 数据在大地理范围有效，一个位于中心的参考接收机能用来服务这个大区域。MS 自己计算好结果后给网络。

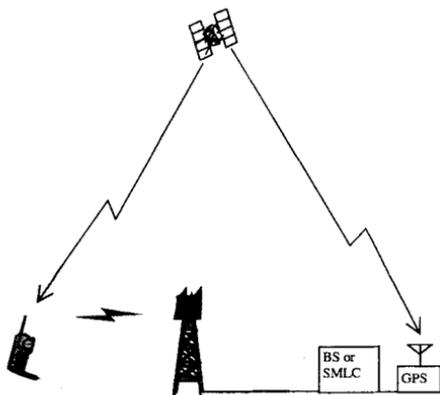


图 B.6 AGPS 定位系统

附录 C

(资料性附录)

ATI 方式定位 Cell-ID

C.1 概念

GMLC 获取 Cell ID 是通过 MAP 消息 AnyTimeInterrogation 与 HLR 交互来完成的。AnyTimeInterrogation 是从 GMLC 向 HLR 发起的一个操作。

当 GMLC 收到来自定位业务客户端的定位请求之后,经过合法的认证程序,GMLC 将通过 Lh 接口向 HLR 发送 AnyTimeInterrogation。在 GMLC 中存放着一张表,记录着所有终端用户号码和 HLR 号码之间映射关系。有了这张表,对某个特定用户的位置查询就可以发送到正确的用户归属地 HLR。HLR 在收到来自 GMLC 的查询消息后,会发送 ProvideSubscriberInformation 到终端用户当前的 VLR, VLR 会向 HLR 返回包括终端用户当前 MSC_id, Cell_id 的位置信息。

如果移动终端开机,HLR 受到位置请求之后,向 VLR 发送 PSI, VLR 会继续将请求转到 MSC (GSM) 或者 SGSN (GPRS)。

如果移动终端关机,HLR 回答终端状态为关机。

在 VLR 中存储的 Cell ID 只有在特定的情况下才刷新,取决于网络的实现(一般在 MOC, MTC, USSD, SMS-MO, SMS-MT, VLR 位置更新)。

C.2 网络拓扑数据库

当 Cell ID 返回给 GMLC 后,需要进行到 x,y 坐标的翻译。

GMLC 中会存放有关小区位置信息的网络拓扑数据库,将 Cell_id 转化成为地理坐标 (x,y)。为了保证处理能力,这个数据库可作为 GMLC 的数据库的一部分,也可由第三方提供。

每个 Cell 位置数据的计算可以通过网络拓扑适配器 Network Topology Adapter (NTA) 离线实现。NTA 使用无线频率 RF 数据作为输入,生成网络拓扑数据库,鉴于 RF 数据经常变化,NTA 可以在规则的时间间隔里(每天深夜一次)取得输入数据,放到无线拓扑数据库中。

C.3 Cell 刷新机制

为了确保取得的位置信息时用户的实际位置,GMLC 支持发起一个对用户 cell 信息的刷新的能力,这个刷新可以先于位置请求执行。

是否需要刷新,是由定位管理原则来决定的。

GMLC 支持如下接口的刷新能力:

- 通过 SMPP 与 SMS-C 的接口
- ATI-ALR (只在下层网络支持 ALR 时可用)。

C.4 基本信令流程

C.4.1 ATI, 不需触发 paging

图 C.1 描述了 GMLC 与 GSM 网络的接口(提供 Cell ID 的定位方式):

在一个 LCS client 向 GMLC 请求一个 MS 的位置信息时,其流程如图 C.2 所示。

1、2: 在 LCS client 进行了必需的鉴权鉴查之后,如果 QoS 需要,GMLC 向 HLR 要求 MS 位置的 Cell ID,这是通过向 HLR 发送 MAP 消息 ATIANY-TIME-INTERROGATION (ATI) 来实现的。

3: HLR 向用户所在的 MSC/VLR 发送 Provide Subscriber Information (PSI)(由于 HLR 中的位置信

息并不是随时实时修改的)。

- 4: MSC 通过 PSI ack 返回结果, 提供 MS 修改自己位置后的最新的 Cell ID。
- 5: HLR 将最新的 Cell ID 通过 ATI 返回。
- 6: GMLC 将 Cell ID 进行转换成相应的坐标数据, 并返回给 LCS client。

在上述步骤中, MSC/VLR 不需要 paging, 实际上, MS 可能已经变换到同一个位置 area 中的另一个不同的 Cell ID, 如果我们需要出发 MSC/VLR 的 paging, 我们需要增加一个参数 “current Location”, 这就是下面一种情况。

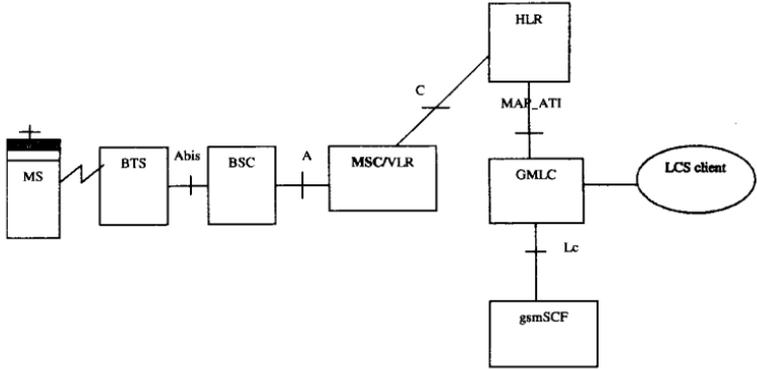


图 C.1 GMLC 与 GSM 网络的接口 (提供 Cell ID 的定位方式 ATI)

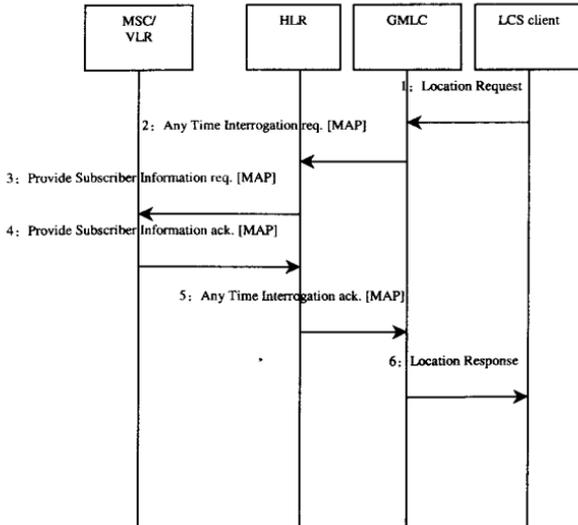


图 C.2 LCS client 向 GMLC 请求一个 MS 的位置信息流程

C.4.2 ATI, 需要触发 paging

网络配置与上相同，只是在 MS 空闲的情况下，通过 Paging 可以得到更准确的 Cell ID。如果 MS 不空闲，正处于呼叫当中，则不需要 paging，Cell ID 是准确的，不需要修改。这种方式称为 ATI+或 ALR，其消息流程如图 C.3 所示。

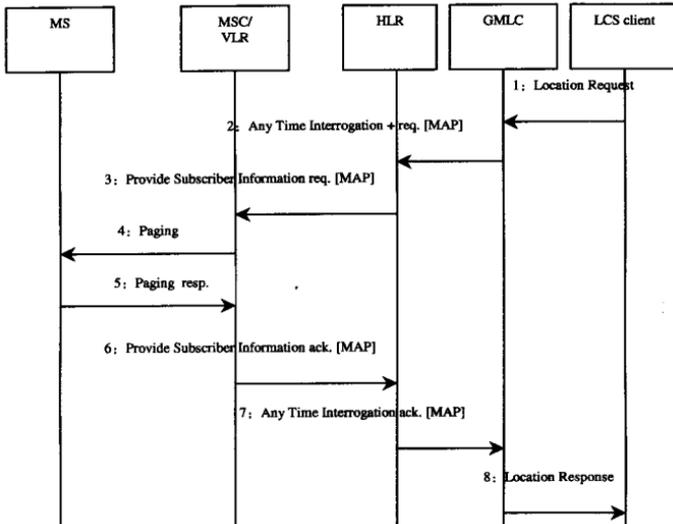


图 C.3 ATI+ (或 ALR) 消息流程

1、2：在 LCS client 进行了必需的鉴权鉴查之后，GMLC 向 HLR 要求 MS 位置的 Cell ID，这是通过向 HLR 发送 MAP 消息 ATIANY-TIME-INTERROGATION (ATI) 来实现的，其中带有一个“current Location”的参数。

3：HLR 向用户所在的 MSC/VLR 发送 Provide Subscriber Information (PSI)，带有“current Location”参数。

4：MSC/VLR 向 MS paging。

5：MS 响应 Paging 的请求，从而更新 Cell ID。

6：MSC 通过 PSI ack 返回结果，提供 MS 修改自己位置后的最新的 Cell ID。

7：HLR 将最新的 Cell ID 通过 ATI 返回。

8：GMLC 将 Cell ID 进行转换成相应的坐标数据，并返回给 LCS client。

C.5 消息的描述

这里主要使用了 MAP 消息的 ATI 操作，即 ANY_TIME_INTERROGATION，详见图 C.4。

这个消息通常用于由 gsmSCF 向 HLR 或 GMLC 发送，得到用户的状态和位置，这种使用已经扩展到 GMLC 和 HLR 之间的接口。

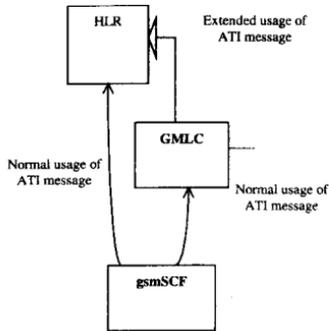


图 C.4 ATI 的使用

具体的消息定义见 MAP 协议的规范，这里只将与 GMLC 相关的参数进行描述，详见表 C.1。

表 C.1 ATI 的参数

参数名称	请求	响应
Requested Info (注)	Mandatory	
gsmSCF-Address	Mandatory	
IMSI	Conditional	
MSISDN	Conditional	
Location Information		Conditional
Subscriber State		Conditional
User error		Conditional

注：参数“Requested Info”有以下几个参数组成：

- “Location Information” ->请求用户位置信息；
- “Subscriber state” ->可选，请求用户状态；
- “Current location” ->可选，请求当前最新位置。

参数“gsmSCF-Address”是 ISDN GMLC 地址。

附录 D

(资料性附录)

技术文件、培训、售后服务及技术支援

D.1 技术文件要求

(1) 设备厂商应能提供网关移动位置中心 (GMLC) 和服务移动位置中心 (SMLC) 的全套技术文件。技术文件应包括计划文件、系统文件、硬件设备技术文件、软件系统技术文件、安装和测试文件、维护和操作文件及与非结构化补充数据中心有关的买方认为必要的其他技术文件。文件要求用英文或中文或双方商定的文字书写。

(2) 设备厂商应提供一份包括全套技术文件在内的文件清单, 所有文件均应有简洁明了的名称和编号。各种文件的文字说明应通俗易懂, 所有图纸的图幅及图形符号等均应规范化。

(3) 所有提供的技术文件的内容必须与所提供的设备相一致。在双方商定的某一时期内由于软硬件的修改而导致文件的任何修改, 设备厂商均应提供修改更正或补充的文件。

D.2 培训的目的及要求

为了保证设备厂商所提供的设备能良好运行, 必须培训一批质量合格的维护人员、A 级工程技术人员 (包括能培训新工作人员的教师) 和少量高级工程师技术人员、管理人员。

D.3 售后服务及技术支援

D.3.1 修理服务及维护备件

(1) 设备厂商所提供的设备在安装期、试运行期及最终验收后的保修期内, 由于设备在系统设计、设备制造上等技术和质量问题而产生故障影响设备正常运转, 以及买方无法处理的主要问题, 设备厂商均应免费提供修理服务, 及时解决设备中存在的各种问题和设备的修理问题。

(2) 在设备保修期满后, 设备厂商仍应提供对任何再出现障碍的设备进行修理。

(3) 设备厂商应按买方要求及时提供维护中所需的各种修理用零配件和备件。

D.3.2 技术指导及技术支援

D.3.2.1 设备厂商提供所能提供的技术指导及技术支援的范围和程度

包括可提供的系统支援设备的详情。

D.3.2.2 网路规划及设计工作技术支援

(1) 在引进设备时, 设备厂商应说明提供计算机辅助规划及设计工作的可能, 尤其是在业务预测、网路规划、中继线计算等方面的计算机辅助设计程序。

(2) 当买方对设备厂商提供的设备需要扩充、调整时, 设备厂商应帮助准备预算、规范书、设备数量及工程有关事项。

D.3.2.3 安装技术指导

设备厂商须提供安装、硬件系统及软件系统调测的技术, 提供安装、调测的有关设备, 并在本期工程内提供安装调测的技术指导。

D.3.2.4 系统硬件及软件的局部修改

(1) 设备在安装期与运营期内, 任何因系统设计、系统制造、程序汇编、安装工程等缺陷而发生的设备修改和软件更换, 设备厂商应免费提供并负责修改工作。

(2) 买方需改进所供系统的执行情况和可靠性时, 设备厂商应免费提供软件与硬件的修改。

(3) 对系统硬件及软件的任何修改, 设备厂商应提供全部所需部件、零件、特殊工具和设备。

(4) 所供系统, 在今后利用新技术从硬件或软件方面有任何性能或功能的改进以及产品革新, 设备厂商须免费书面通知买方其改进和详细情况, 并提供以优惠价格为基础的修改报价, 以便买方选择。

D.3.2.5 维护技术支持

所提供的设备在运营期内发生任何主要问题(或操作问题或系统全阻), 设备厂商应免费及时提供所需的技术与其他支援。

根据需要, 希望设备厂商派员指导维护工作。具体事项由双方商定。

附录 E
(资料性附录)
验收测试

E.1 出厂测试

(1) 设备出厂前应进行整机的系统测试(包括软件、硬件及附属设备)。

(2) 测试前设备厂商向买方提供出厂系统测试的详细计划(包括测试项目、测试方法、指标及相关规程)。

(3) 出厂测试后,应由设备厂商整理提出表明测试结果的出厂系统测试记录,送交买方审定同意后,设备方能出厂。

E.2 交货日程安排

设备厂商提交一份有关交付每批安装的设备材料、工具、软件包和技术文件的日程安排,该安排须经买方同意方可执行。

E.3 安装及系统测试

安装及系统测试在设备厂商人员指导下按设备厂商所提供的设计进行,安装系统测试由设备厂商负责,买方派人员配合。设备厂商要编排计划进度表定期(每星期至少一次)向买方报告进展情况及遇到的问题与解决问题的措施。

安装时,设备厂商应提供技术资料、安装规程等。系统测试时,设备厂商应提供系统测试详细内容、测试方法、必要仪器及测试指标等。

设备厂商经仔细严格的系统测试后,认为稳定性可达到移交要求时,则由设备厂商将测试记录及最新版软件移交给买方。

E.4 移交测试

设备厂商应拟定一个移交测试计划和技术内容,提供给买方作参考,买方可作必要的修改。

设备厂商应提供必要的移交测试专用仪器。

移交测试要求所有设备均投入使用。

移交测试时间为一个月左右,可根据具体情况延长或缩短。

(1) 移交测试基本要求

移交测试应包括下列内容:

- 1) 性能测试包括基本功能、维护操作、例行测试等。
- 2) 处理机能力,超负荷保护测试。
- 3) 模拟故障,自动诊断。
- 4) 传递成功率测试。
- 5) 传输指标测试。
- 6) 信号配合测试。
- 7) 环境及抗干扰测试。
- 8) 同步时钟性能测试。
- 9) 各类人机命令的测试。
- 10) 点收文件资料,备件检查,仪表、设备数量清点。