

ICS 45.020
CCS S 73

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3381—2021

铁路数字移动通信系统(GSM-R)接口 Gr 接口(SCSN 与 HLR 间)

Interface of Global System for Mobile communications-Railway(GSM-R)—
Gr interface(between SCSN and HLR)

2021-05-28 发布

2021-12-01 实施

国家铁路局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 缩略语	3
5 接口特性及分层协议	4
5.1 一般要求	4
5.2 物理层	4
5.3 链路层和网络层	4
5.4 SCCP 层	4
5.5 TCAP 层	5
5.6 MAP 层	5
6 信令流程及检验方法	5
6.1 检测条件	5
6.2 位置更新	5
6.3 用户管理	13
6.4 复位	17
附录 A(资料性) 信令消息及信元名称中英文对照	19
附录 B(规范性) 检验条件	21

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由北京全路通信信号研究设计院集团有限公司提出并归口。

本文件起草单位：北京交通大学、北京铁路通信技术中心、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中兴通讯股份有限公司、华为技术有限公司、诺基亚通信技术(北京)有限公司。

本文件主要起草人：孙斌、丁建文、陈霞、陈梅、蒋文怡、钟章队、屈毅、欧阳朔、杨锐、庞萌萌、陈善学、郝芯欢、乐安。

行业标准信息服务平台

铁路数字移动通信系统(GSM-R)接口

Gr接口(SGSN与HLR间)

1 范围

本文件规定了铁路数字移动通信系统(GSM-R)(以下简称“GSM-R系统”)服务 GPRS 支持节点(SGSN)与归属位置寄存器(HLR)之间的 Gr 接口的接口特性及分层协议、信令流程及检验方法。

本文件适用于 GSM-R 系统产品设计、制造及检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

TB/T 3324 铁路数字移动通信系统(GSM-R)总体技术要求

TB/T 3363 铁路数字移动通信系统(GSM-R)通用分组无线业务(GPRS)子系统技术条件

TB/T 3365.1 铁路数字移动通信系统(GSM-R)SIM卡 第1部分:技术条件

TB/T 3375 铁路数字移动通信系统(GSM-R)机车综合无线通信设备

TB/T 3477.1 铁路数字移动通信系统(GSM-R)手持终端 第1部分:技术要求

YD/T 1192 No.7 信令与 IP 互通适配层技术规范—消息传递部分(MTP)第三级用户适配层(M3UA)

YD/T 1445 No.7 信令与 IP 互通适配层技术要求—消息传递部分(MTP)第二级用户适配层(M2UA)

IEEE 802.3ab CSMA/CD 的访问方法和物理层补充规范—基于 4 对 5 类平衡铜缆的 1000BASE-T 类型 1 000 兆比特/秒操作的物理层参数和规范 [IEEE 802.3ab Supplement to Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications-Physical Layer Parameters and Specifications for 1 000 Mb/s Operation Over 4-Pair of Category 5 Balanced Copper Cabling, Type 1000BASE-T]

IEEE 802.3u 媒体访问控制(MAC)的参数,物理层,媒体附加单元,100BASE-T 类型 100 兆比特/秒运行的中继器 [IEEE 802.3u Media Access Control (MAC) Parameters, Physical Layer, Medium Attachment Units, and Repeater for 100 Mb/s Operation, Type 100BASE-T]

IEEE 802.3z 1 000 兆比特/秒操作的媒体访问控制(MAC)的参数,物理层,中继器和管理参数 (IEEE 802.3z Media Access Control Parameters, Physical Layers, Repeater and Management Parameters for 1 000 Mb/s Operation)

ITU-T G.703 物理/数字接口的电气特性建议 (ITU-T Recommendation G.703 Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces)

ITU-T Q.702 No.7 信令系统规范—信令数据链路 (ITU-T Recommendation Q.702 Specifications of Signalling System No.7-Signalling data link)

ITU-T Q.703 No.7 信令系统规范—消息传递部分 信令链路 (ITU-T Recommendation Q.703 Specifications of Signalling System No.7-Message transfer part, Signalling link)

ITU-T Q.704 No.7 信令系统规范—消息传递部分 信令网功能和消息 (ITU-T Recommendation

Q. 704 Specifications of Signalling System No. 7-Message transfer part, Signalling network functions and messages)

ITU-T Q. 706 No. 7 信令系统规范—消息传递部分 信令性能 (ITU-T Recommendation Q. 706 Specifications of Signalling System No. 7-Message transfer part, Signalling Performance)

ITU-T Q. 707 No. 7 信令系统规范—测试与维护 (ITU-T Recommendation Q. 707 Specifications of Signalling System No. 7-Testing and maintenance)

ITU-T Q. 711 No. 7 信令系统规范—信令连接控制部分 (SCCP) 信令连接控制部分的功能描述 [ITU-T Recommendation Q. 711 Specifications of Signalling System No. 7-Signalling connection control part (SCCP), Functional description of the Signalling Connection Control Part]

ITU-T Q. 712 No. 7 信令系统规范—信令连接控制部分 (SCCP) 信令连接控制部分消息的定义和功能 [ITU-T Recommendation Q. 712 Specifications of Signalling System No. 7-Signalling connection control part (SCCP), Definition and function of signalling connection control part messages]

ITU-T Q. 713 No. 7 信令系统规范—信令连接控制部分 (SCCP) 信令连接控制部分格式和编码 [ITU-T Recommendation Q. 713 Specifications of Signalling System No. 7-Signalling connection control part (SCCP), Signalling Connection Control Part formats and codes]

ITU-T Q. 714 No. 7 信令系统规范—信令连接控制部分 (SCCP) 信令连接控制部分规程 [ITU-T Recommendation Q. 714 Specifications of Signalling System No. 7-Signalling connection control part (SCCP), Signalling connection control part procedures]

ITU-T Q. 715 No. 7 信令系统规范—信令连接控制部分 (SCCP) 信令连接控制部分用户指南 [ITU-T Recommendation Q. 715 Specifications of Signalling System No. 7-Signalling connection control part (SCCP), Signalling connection control part user guide]

ITU-T Q. 716 No. 7 信令系统规范—信令连接控制部分 (SCCP) 信令连接控制部分性能 [ITU-T Recommendation Q. 716 Specifications of Signalling System No. 7 Signalling connection control part (SCCP), Signalling connection control part performance]

ITU-T Q. 771 No. 7 信令系统规范—事务处理能力应用部分 (TCAP) 事务处理能力的功能描述 [ITU-T Recommendation Q. 771 Specifications of Signalling System No. 7-Transaction capabilities application part (TCAP), Functional description of transaction capabilities]

ITU-T Q. 772 No. 7 信令系统规范—事务处理能力应用部分 (TCAP) 事务处理能力信息单元的定义 [ITU-T Recommendation Q. 772 Specifications of Signalling System No. 7-Transaction capabilities application part (TCAP), Transaction capabilities information element definitions]

ITU-T Q. 773 No. 7 信令系统规范—事务处理能力应用部分 (TCAP) 事务处理能力的格式和编码 [ITU-T Recommendation Q. 773 Specifications of Signalling System No. 7-Transaction capabilities application part (TCAP), Transaction capabilities formats and encoding]

ITU-T Q. 774 No. 7 信令系统规范—事务处理能力应用部分 (TCAP) 事务处理能力的程序 [ITU-T Recommendation Q. 774 Specifications of Signalling System No. 7-Transaction capabilities application part (TCAP), Transaction capabilities procedures]

ITU-T Q. 775 No. 7 信令系统规范—事务处理能力应用部分 (TCAP) 应用事务处理能力的准则 [ITU-T Recommendation Q. 775 Specifications of Signalling System No. 7-Transaction capabilities application part (TCAP), Guidelines for using transaction capabilities]

RFC 791 互联网协议 (RFC 791 Internet Protocol)

RFC 4960 流控制传输协议 (RFC 4960 Stream Control Transmission Protocol)

3GPP TS 29.002 3GPP 项目技术规范组:核心网技术规范;移动应用协议 (MAP) 规范 [3GPP TS 29.002 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network; Mobile Application Part (MAP) specification]

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

APN:接入点名称(Access Point Name)

AuC:鉴权中心(Authentication Center)

BSC:基站控制器(Base Station Controller)

BSS:无线子系统(Base Station Subsystem)

DNS:域名服务器(Domain Name Server)

GGSN:网关 GPRS 支持节点(Gateway GPRS Support Node)

GPRS:通用分组无线业务(General Packet Radio Service)

GSM:全球移动通信系统(Global System for Mobile communications)

GSM-R:铁路数字移动通信系统(GSM-Railway)

HLR:归属位置寄存器(Home Location Register)

IEEE:美国电气及电子工程师学会(Institute Of Electrical And Electronics Engineers)

IETF:互联网工程工作小组(Internet Engineering Task Force)

IMSI:国际移动用户标识(International Mobile Subscriber Identity)

IP:互联网协议(Internet Protocol)

ITU-T:国际电信联盟标准化部(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)

MAP:移动应用部分(Mobile Application Part)

MS:移动终端(台)(Mobile Station)

MSC:移动交换中心(Mobile Switching Center)

MSISDN:移动用户 ISDN 号码(Mobile Subscriber ISDN Number)

MTP:消息传递部分(Message Transfer Part)

MTP2:消息传递部分第二层(Message Transfer Part Level 2)

MTP3:消息传递部分第三层(Message Transfer Part Level 3)

M2UA:消息传递部分第二级用户适配层(MTP Level 2 User Adaption Layer)

M3UA:消息传递部分第三级用户适配层(MTP Level 3 User Adaption Layer)

OMC-D:通用分组无线数据业务子系统操作维护中心(OMC-Data)

OMC-R:无线子系统操作维护中心(OMC-Radio)

PCU:分组控制单元(Packet Control Unit)

PDP:分组数据协议(Packet Data Protocol)

PLMN:公共陆地移动网络(Public Land Mobile Network)

P-TMSI:分组临时移动用户识别码(Packet Temporary Mobile Subscriber Identity)

QoS:服务质量(Quality of Service)

RADIUS:远端拨入用户验证服务(Remote Authentication Dial In User Service)

SCCP:信令转接控制部分(Signalling Connection Control Part)

SCTP:流控制传输协议(Stream Control Transmission Protocol)

SGSN:服务 GPRS 支持节点(Serving GPRS Support Node)

TCAP:事务处理能力应用部分(Transaction Capability Application Part)

TDM:时分复用(Time Division Multiplex)

VPLMN:访问 PLMN(Visited PLMN)

5 接口特性及分层协议

5.1 一般要求

Gr 接口是 SGSN 与 HLR 之间的接口,用于交换有关移动台位置和用户数据等信息。

Gr 接口协议分层符合图 1 的规定。



图 1 Gr 接口协议分层定义

5.2 物理层

5.2.1 采用 2.048 Mbit/s 数字接口时,应符合 ITU-T G.703 的相关规定。

5.2.2 采用以太网接口时,速率应支持 100 Mbit/s 和 1 000 Mbit/s。100 Mbit/s 接口应符合 IEEE 802.3u 的规定;1 000 Mbit/s 接口应符合 IEEE 802.3z 或 IEEE 802.3ab 的规定。

5.3 链路层和网络层

5.3.1 物理层采用 2.048 Mbit/s 数字接口时,链路层应采用 MTP2 协议,网络层应采用 MTP3 协议。

5.3.2 物理层采用以太网接口时,链路层和网络层应支持两种形式:

- a) 第一种:IP、SCTP、M2UA、MTP3;
- b) 第二种:IP、SCTP、M3UA。

5.3.3 MTP2 应符合 ITU-T Q.702 和 ITU-T Q.703 的规定。

5.3.4 MTP3 应符合 ITU-T Q.704、ITU-T Q.706 和 ITU-T Q.707 的规定。

5.3.5 IP 应符合 RFC 791 的规定。

5.3.6 SCTP 应符合 RFC 4960 的规定。

5.3.7 M2UA 应符合 YD/T 1445 的规定。

5.3.8 M3UA 应符合 YD/T 1192 的规定。

5.4 SCCP 层

SCCP 层信令消息应符合 ITU-T Q.711、ITU-T Q.712、ITU-T Q.713、ITU-T Q.714、ITU-T Q.715 和 ITU-T Q.716 的规定。

5.5 TCAP 层

TCAP 层信令消息应符合 ITU-T Q. 771、ITU-T Q. 772、ITU-T Q. 773、ITU-T Q. 774 和 ITU-T Q. 775 的规定。

5.6 MAP 层

MAP 层应使用由 TCAP 层提供的结构化对话,两个物理实体之间发送的消息应符合 3GPP TS 29.002 的规定。信令消息及信元名称中英文对照见附录 A。

6 信令流程及检验方法

6.1 检验条件

检验条件应符合附录 B 的规定。

6.2 位置更新

6.2.1 MS 首次出现在 SGSN 中位置更新——用户数据在单个消息中传送

6.2.1.1 信令流程

“MS 首次出现在 SGSN 中位置更新——用户数据在单个消息中传送”信令流程应符合图 2 的规定。

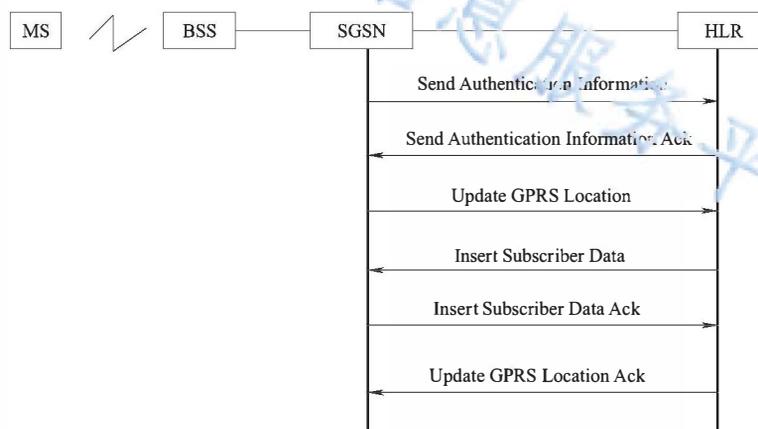


图 2 “MS 首次出现在 SGSN 中位置更新——用户数据在单个消息中传送”信令流程

6.2.1.2 检验方法

6.2.1.2.1 初始条件

初始条件如下:

- a) MS 签约 GPRS 业务;
- b) SGSN 中没有该 MS 的用户数据;
- c) HLR 中没有该 MS 的位置信息;
- d) 跟踪功能未被激活;

e) MS 没有漫游限制。

6.2.1.2.2 检验过程

检验过程如下：

- a) MS 开机附着网络；
- b) 检查 SGSN,SGSN 中应有该用户的数据；
- c) 检查 HLR,HLR 中应有该用户的位置信息；
- d) 检查 SGSN 的“被 HLR 证实”和“HLR 的位置信息证实”标识置为“已证实”；
- e) 检查 Gr 接口信令流程：
 - 1) SGSN 向 HLR 发送 Send Authentication Information 消息,消息中应包含 Invoke ID、IMSI、Number of Request Vectors 等信元；
 - 2) HLR 向 SGSN 发送 Send Authentication Information Ack 消息,消息中应包含 Invoke ID、AuthenticationSetList 等信元；
 - 3) SGSN 向 HLR 发送 Update GPRS Location 消息,消息中应包含 Invoke ID、IMSI、SGSN number 和 SGSN address 等信元；
 - 4) HLR 向 SGSN 发送 Insert Subscriber Data 消息,消息中应包含 Invoke ID、MSISDN、Subscriber Status 等信元以及用户签约的各项业务；
 - 5) SGSN 向 HLR 发送 Insert Subscriber Data Ack 消息,消息中应包含 Invoke ID 信元；
 - 6) HLR 向 SGSN 发送 Update GPRS Location Ack 消息,消息中应包含 Invoke ID、HLR Number 等信元。

6.2.2 MS 首次出现在 SGSN 中位置更新——用户数据在多个消息中传送

6.2.2.1 信令流程

“MS 首次出现在 SGSN 中位置更新——用户数据在多个消息中传送”信令流程应符合图 3 的规定。

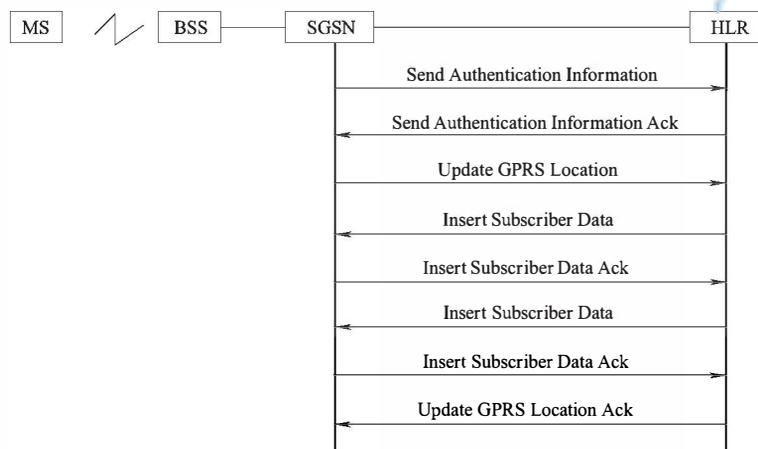


图 3 “MS 首次出现在 SGSN 中位置更新——用户数据在多个消息中传送”信令流程

6.2.2.2 检验方法

6.2.2.2.1 初始条件

初始条件如下：

- a) MS 签约 GPRS 业务；
- b) SGSN 中没有该 MS 的用户数据；
- c) HLR 中没有该 MS 的位置信息；
- d) 用户签约多个 APN, 签约数据需要一个以上的消息来传送；
- e) 跟踪功能未被激活。

6.2.2.2.2 检验过程

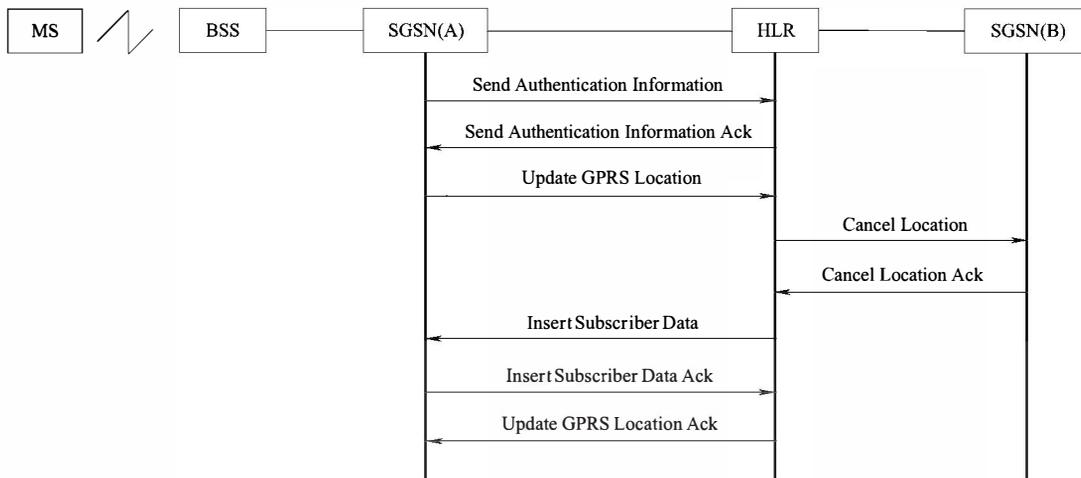
检验过程如下：

- a) MS 开机附着网络；
- b) 检查 SGSN, SGSN 中应有该用户的数据；
- c) 检查 HLR, HLR 中应有该用户位置信息；
- d) 检查 G 接口信令流程。
 - 1) SGSN 向 HLR 发送 Send Authentication Information 消息, 消息中应包含 Invoke ID、IMSI、Number of Request Vectors 等信元；
 - 2) HLR 向 SGSN 发送 Send Authentication Information Ack 消息, 消息中应包含 Invoke ID、AuthenticationSetList 等信元；
 - 3) SGSN 向 HLR 发送 Update GPRS Location 消息, 消息中应包含 Invoke ID、IMSI、SGSN number 和 SGSN address 等信元；
 - 4) HLR 向 SGSN 发送 Insert Subscriber Data 消息, 消息中应包含 Invoke ID、MSISDN、Subscriber Status 等信元以及用户签约的各项业务；
 - 5) SGSN 向 HLR 发送 Insert Subscriber Data Ack 消息, 消息中应包含 Invoke ID 信元；
 - 6) HLR 向 SGSN 发送 Insert Subscriber Data 消息, 消息中应包含 Invoke ID 信元以及用户签约的各项业务；
 - 7) SGSN 向 HLR 发送 Insert Subscriber Data Ack 消息, 消息中应包含 Invoke ID 信元；
 - 8) HLR 向 SGSN 发送 Update GPRS Location Ack 消息, 消息中应包含 Invoke ID、HLR Number 等信元。

6.2.3 SGSN 用户已知时的跨 SGSN 位置更新

6.2.3.1 信令流程

“SGSN 用户已知时的跨 SGSN 位置更新”信令流程应符合图 4 的规定。



注:如果 SGSN(A)从 SGSN(B)中未获得鉴权参数,则有该消息。

图4 “SGSN 用户已知时的跨 SGSN 位置更新”信令流程

6.2.3.2 检验方法

6.2.3.2.1 初始条件

初始条件如下:

- a) MS 签约 GPRS 业务;
- b) MS 已附着在 SGSN(B), HLR 中记录 MS 当前所在 SGSN 的信息;
- c) 跟踪功能未被激活;
- d) MS 没有漫游限制。

6.2.3.2.2 检验过程

检验过程如下:

- a) 将 MS 移动到 SGSN(A)控制的一个新的位置区;
- b) 检查 SGSN(A),SGSN(A)中应有该 MS 的数据;
- c) 检查 HLR,HLR 中应记录 MS 附着在 SGSN(A);
- d) 检查 SGSN(B),SGSN(B)中应没有该用户的数据;
- e) 检查 Gr 接口信令流程:
 - 1) SGSN(A)向 HLR 发送 Send Authentication Information 消息,消息中应包含 Invoke ID、IMSI、Number of Request Vectors 等信元;
 - 2) HLR 向 SGSN(A)发送 Send Authentication Information Ack 消息,消息中应包含 Invoke ID、AuthenticationSetList 等信元;
 - 3) SGSN(A)向 HLR 发送 Update GPRS Location 消息,消息中应包含 Invoke ID、IMSI、SGSN number 和 SGSN address 等信元;
 - 4) HLR 向 SGSN(B)发送 Cancel Location 消息,消息中应包含 Invoke ID、IMSI、Cancellation Type 等信元;
 - 5) SGSN(B)向 HLR 发送 Cancel Location Ack 消息;
 - 6) HLR 向 SGSN(A)发送 Insert Subscriber Data 消息,消息中应包含 Invoke ID、MSISDN、Subscriber Status 等信元以及用户签约的各项业务;

- 7) SGSN(A)向HLR发送Insert Subscriber Data Ack消息,消息中应包含Invoke ID信元;
- 8) HLR向SGSN(A)发送Update GPRS Location Ack消息,消息中应包含Invoke ID、HLR Number等信元。

6.2.4 SGSN用户未知时的跨SGSN位置更新

6.2.4.1 信令流程

“SGSN用户未知时的跨SGSN位置更新”信令流程应符合图4的规定。

6.2.4.2 检验方法

6.2.4.2.1 初始条件

初始条件如下:

- a) MS签约GPRS业务;
- b) MS已附着在SGSN(B),HLR中记录MS当前所在SGSN的信息;
- c) 删除SGSN(B)中的MS信息,但未通知HLR;
- d) 跟踪功能未被激活;
- e) 被测用户没有漫游限制。

6.2.4.2.2 检验过程

检验过程如下:

- a) 将MS移动到SGSN(A)控制的一个新的位置区;
- b) 检查SGSN(A),SGSN(A)中应有该MS的数据;
- c) 检查HLR,HLR中应记录MS附着在SGSN(A);
- d) 检查SGSN(B),SGSN(B)中应没有该用户的数据,位置删除成功;
- e) 检查Gr接口信令流程,信令符合6.2.3.2.2 e)中1)~8)的信令流程规定。

6.2.5 HLR未知的用户

6.2.5.1 信令流程

“HLR未知的用户”信令流程应符合图5的规定。

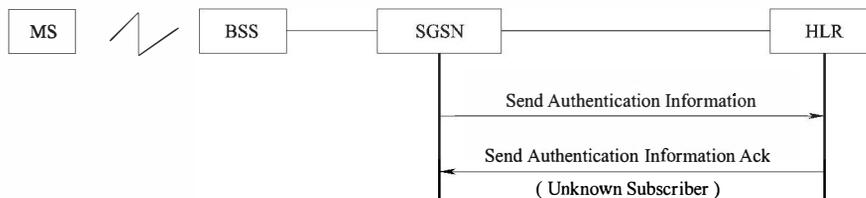


图5 “HLR未知的用户”信令流程

6.2.5.2 检验方法

6.2.5.2.1 初始条件

初始条件如下:

- a) MS在HLR中未开户;

b) SGSN 中没有该 MS 的用户数据。

6.2.5.2.2 检验过程

检验过程如下：

- a) MS 开机附着网络；
- b) 检查 SGSN,SGSN 中应没有该用户的数据；
- c) 检查 Gr 接口信令流程：
 - 1) SGSN 向 HLR 发送 Send Authentication Information 消息,消息中应包含 Invoke ID、IMSI、Number of Request Vectors 等信元；
 - 2) HLR 向 SGSN 发送 Send Authentication Information Ack 消息,消息中应包含 Invoke ID、User Error 等信元,User Error 信元中携带原因值为“Unknown Subscriber”。

6.2.6 MS 不允许在 PLMN 内的漫游

6.2.6.1 信令流程

“MS 不允许在 PLMN 内的漫游”信令流程应符合图 6 的规定。

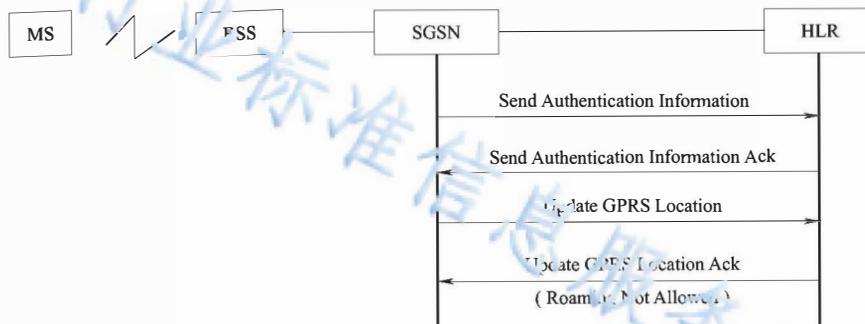


图 6 “MS 不允许在 PLMN 内的漫游”信令流程

6.2.6.2 检验方法

6.2.6.2.1 初始条件

初始条件如下：

- a) MS 签约 GPRS 业务；
- b) SGSN 中没有该 MS 的用户数据；
- c) HLR 中没有该 MS 的位置信息；
- d) 设置 HLR 中 MS 参数,使其不允许在 SGSN 所指示的 PLMN 内漫游。

6.2.6.2.2 检验过程

检验过程如下：

- a) MS 开机附着网络；
- b) 检查 HLR,HLR 中没有该用户的漫游信息；
- c) 检查 Gr 接口信令流程：
 - 1) SGSN 向 HLR 发送 Send Authentication Information 消息,消息中应包含 Invoke ID、IMSI、Number of Request Vectors 等信元；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/758076061101006037>