

T/ITS

中国智能交通产业联盟标准

T/ITS 0108—2019

基于 LTE 的车联网无线通信技术 网络层技术要求

Technical requirements of network layer of LTE-based vehicular—
Communication

2019-09-30 发布

2020-03-01 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

| | |
|---------------------------------------|----|
| 目 次 | I |
| 前 言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 缩略语 | 1 |
| 4 网络层技术要求 | 2 |
| 4.1 系统介绍 | 2 |
| 4.2 网络层框架 | 2 |
| 4.3 数据子层技术要求 | 3 |
| 4.4 管理子层技术要求 | 9 |
| 4.5 接入点及服务原语 | 12 |
| 附 录 A （规范性附录） PROTOCOL TYPE 类型及取值 | 26 |
| 附 录 B （规范性附录） 扩展域的帧结构 | 27 |
| 附 录 C （规范性附录） MIB 消息 | 28 |
| 附 录 D （规范性附录） PRIORITY 与 PPPP 之间的映射关系 | 29 |
| 附 录 E （资料性附录） 适配层源地址/目的地址设计示例 | 30 |

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国智能交通产业联盟提出并归口。

本标准起草单位：中国信息通信研究院，交通运输部公路科学研究院，电信科学技术研究院有限公司，华为技术有限公司，高通无线通信技术（中国）有限公司，东软集团股份有限公司，北京星云互联科技有限公司，深圳市金溢科技股份有限公司，中兴通讯股份有限公司，中国移动通信集团有限公司，中国联合网络通信集团有限公司。

本标准主要起草人：葛雨明，林琳，焦伟赟，房家奕，陈殿勇，刘航，李明超，李俨，陈书平，于润东，王易之，何宁，杨明，李凤，张骞，史立东。

基于 LTE 的车联网无线通信技术 网络层技术要求

1 范围

本标准规定了基于 LTE 的车联网无线通信技术的网络层技术要求，包括短消息协议、应用注册、业务管理以及业务公告，与 3GPP、ISO 标准相衔接。

本标准适用于基于 LTE 的车联网无线通信技术网络层的设计与开发。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

YD/T 3400-2018 基于 LTE 的车联网无线通信技术 总体技术要求

YD/T 3340-2018 基于 LTE 的车联网无线通信技术 空口技术要求

3 缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

AID: 应用标识 (Application ID)

CBR: 信道忙率 (Channel Busy Ratio)

DME: 专用管理实体 (Dedicated Management Entity)

DSA: 专用业务公告 (Dedicated Service Advertisement)

DSM: 专用短消息 (Dedicated Short Message)

DSMP: 专用短消息协议 (Dedicated Short Message Protocol)

IP: 因特网互连协议 (Internet Protocol)

LTE: 长期演进技术 (Long Term Evolution)

LTE-V2X: 基于LTE的车用无线通信技术 (LTE Vehicle to Everything)

MAC: 媒介接入控制 (Medium Access Control)

MIB: 管理信息库 (Management Information Base)

PDB: 数据包时延预算 (Packet Delay Budget)

PDCCP: 分组数据汇聚协议 (Packet Data Convergence Protocol)

PPPP: 邻近业务数据包优先级 (ProSe Per-Packet Priority)

SAP: 服务接入点 (Service Access Point)

SDU: 业务数据单元 (Service Data Unit)

TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

UDP: 用户数据报协议 (User Data Protocol)

4 网络层技术要求

4.1 系统介绍

基于 LTE 的车联网无线通信技术，实现了智能运输系统的不同子系统之间的信息交互，从而实现道路安全、通行效率、信息服务等不同类型的业务。本标准涉及到的通信节点之间的关系示意图见图 1 和图 2。

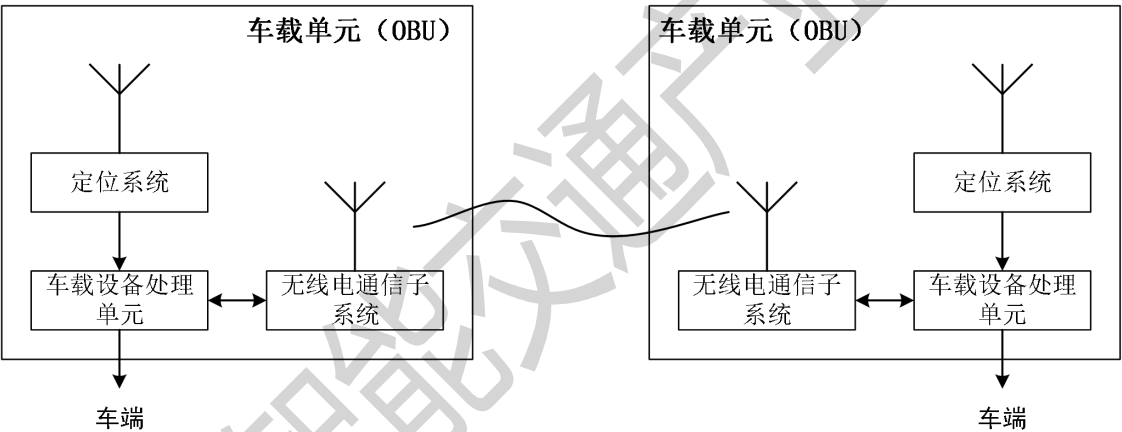


图 1 车-车通信

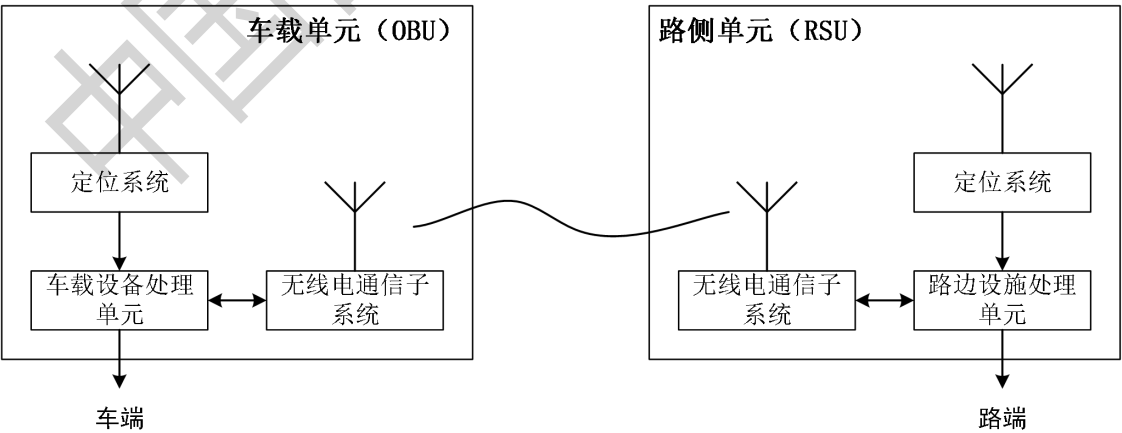
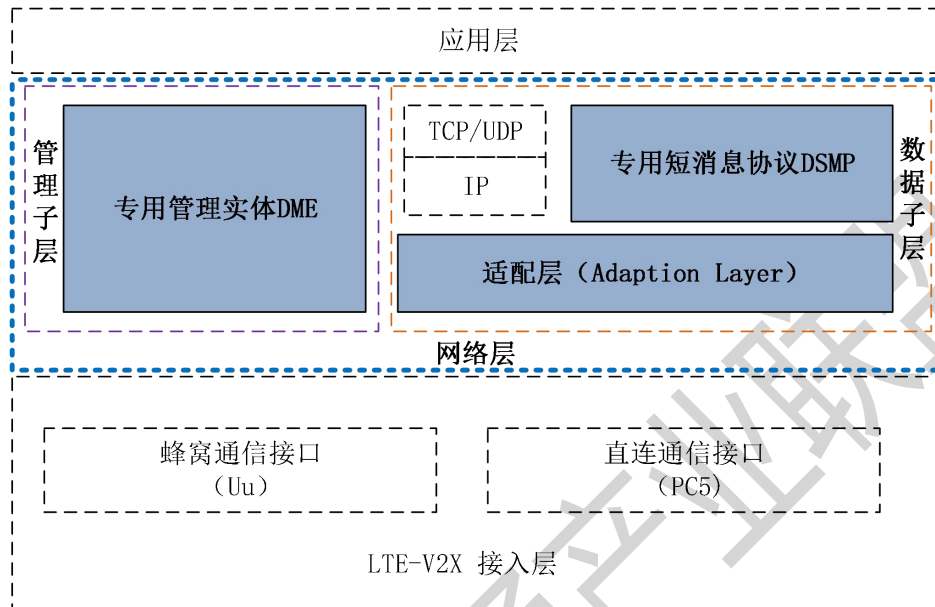


图 2 车-路侧单元通信

4.2 网络层框架

基于 LTE 的车联网无线通信技术的网络层框架见图 3，该网络层可支持基于 Uu 接口和 PC5 接口的接入层传输技术。



注 1：网络层由数据子层和管理子层两部分构成；

注 2：数据子层主要包括适配层 (Adaption Layer)、TCP/UDP 和 IP 以及 DSMP。其中 IP 协议和 DSMP 协议都是可选。数据子层既传输应用层间的数据流，也传输不同设备管理层实体间或管理层实体与应用间的数据流；

注 3：管理子层主要完成系统配置及维护等功能。管理子层通过使用数据子层服务在不同设备间传递管理数据流。其中，DME 是管理业务的通用集合。DME 为所有的数据子层实体提供管理接口，包括 DSMP 协议。

图 3 基于 LTE 的车联网无线通信技术网络层框架

4.3 数据子层技术要求

4.3.1 概述

基于 LTE 的车联网无线通信技术网络层中的数据子层包括适配层、TCP/UDP 和 IP 以及 DSMP，其中 IP 协议和 UDP/TCP 协议不在本标准定义范围内。

基于 LTE 的车联网无线通信技术网络层中规定了 IP 数据流和 DSMP 数据流，IP 数据流见图 4，DSMP 数据流见图 5。当接入层采用 Uu 接口时，数据流传输参照 YD/T 3400-2018。

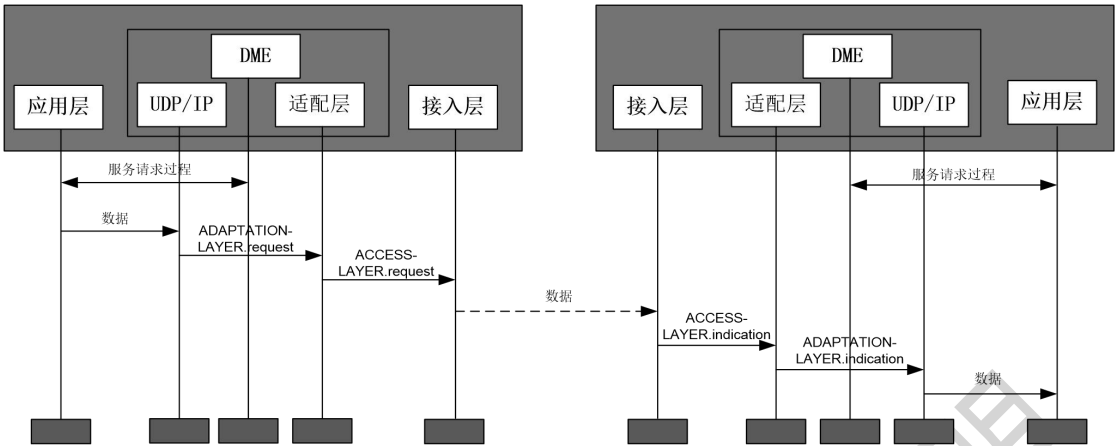


图 4 IP 数据流

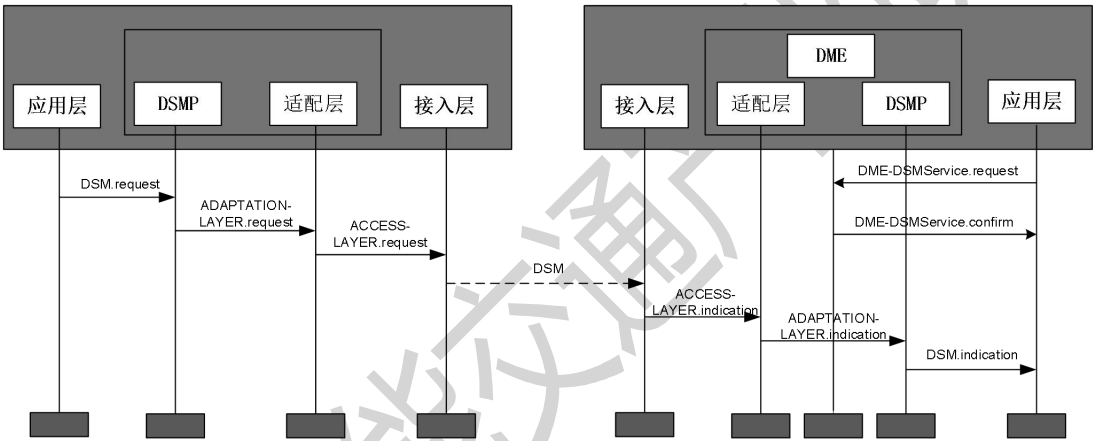


图 5 DSMP 数据流

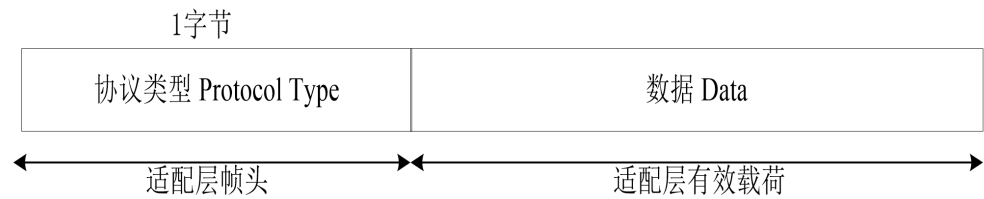
4.3.2 适配层

适配层提供底层接入技术 LTE V2X 与上层协议栈之间的传输适配功能。其中，适配层接收上层发送的 DSMP 数据包、IP 数据包或 DME 数据包，区分待发送数据包所使用的底层层接口，并将相应数据包递交到符合对应接入层接口的底层进行传输；或接收来自底层的数据包，区分相应数据包所属的上层协议类型，并将数据包递交给指定的上层协议栈。对于接收 UE，如果适配层无法区分接收到的数据包所属的上层协议类型，则丢弃该数据包。

适配层功能还包括：应用标识与目标层二标识之间的映射、源层二标识的产生/改变/维持、单播/组播地址与单播/组播地址与层二标识之间的映射、消息优先级和邻近业务数据包优先级（PPPP）之间的映射、PPPP 到数据包时延预算（PDB）的映射、向底层指示业务周期、向上层指示信道忙率或最大数据速率等。

适配层帧格式见图 6，适配层帧包含适配层帧头以及适配层有效载荷两部分，IP 数据传输时无适配层帧头。适配层有效载荷用于封装上层数据包。适配层帧格式中的比特顺序为高位在

前。



注：协议类型（Protocol Type），用于指示上层数据包所使用的协议类型。具体取值参见附录 A。

图 6 适配层帧格式

4.3.3 专用短消息协议

4.3.3.1 DSM 数据帧格式

DSM 逐层打包流程见图 7。

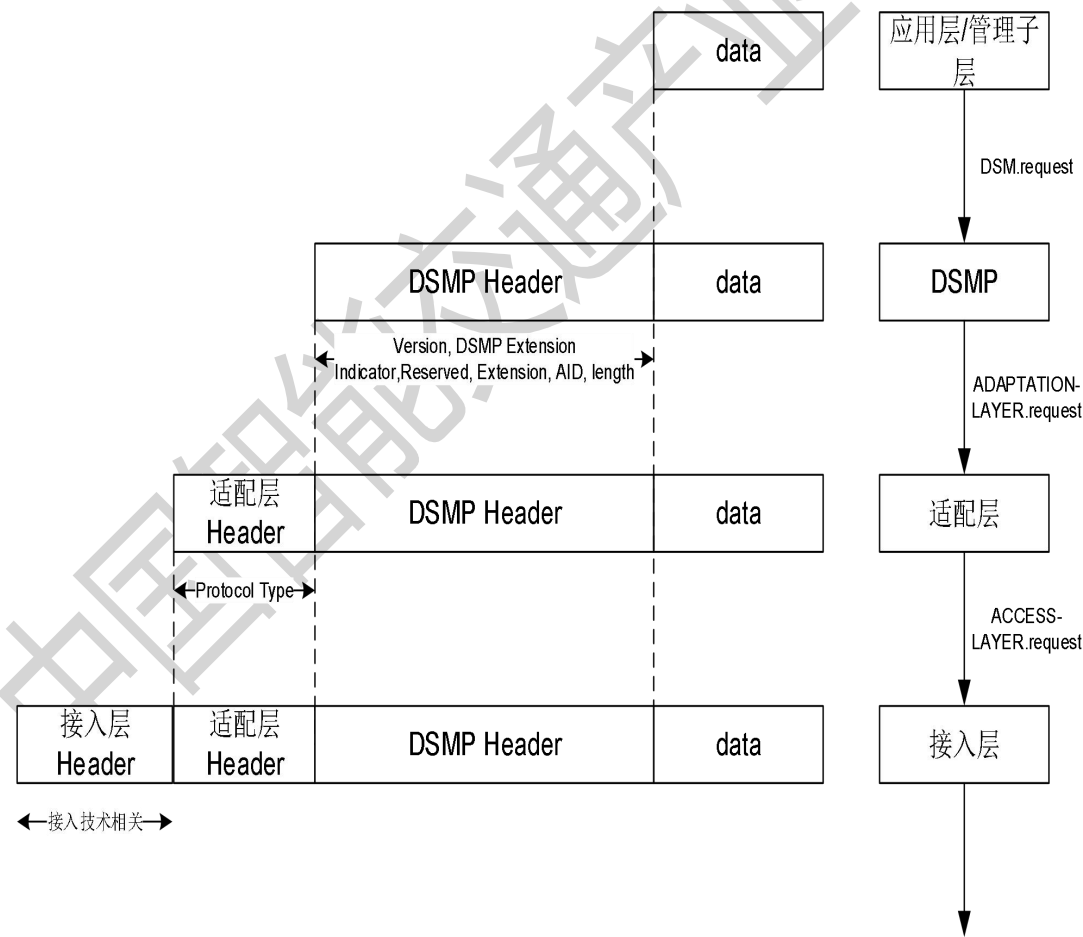


图 7 DSM 逐层打包流程

DSM 的数据帧格式见表 1。DSM 数据帧格式中的比特顺序为高位在前。

表 1 DSM 数据帧格式

| 字段一 | 字段二 | 字段三 | 字段四 | 字段五 | 字段六 | 字段七 |
|--------------|--------------------------|----------|-----------|------|---------|------|
| 3bits | 1bit | 4bits | Var | Var | 2octets | Var |
| DSMP Version | DSMP Extension Indicator | Reserved | Extension | AID | Length | Data |
| DSMP 版本 | DSMP 扩展域指示 | 预留 | 扩展域 | 应用标识 | 数据长度 | 数据 |

注 1：DSMP 版本（Version），区分不同的 DSMP 版本号（0~7）。本标准中取值为 0。

注 2：DSMP 扩展域指示（DSMP Extension Indicator），取值为 1 表示后面的扩展域出现，取值为 0 表示后面的扩展域不出现。

注 3：预留域（Reserved），预留比特，本标准中全部取 0。

注 4：扩展域（Extension），预留可用于其它信息。扩展域具体帧结构参见附录 B，包含其它信息个数和其它信息两部分，其它信息又具体包括其它信息标识、其它信息长度和其它信息内容三部分，其它信息标识就是 Element ID，具体见 4.3.3.3 节。扩展域长度、内容等信息将与标准版本相关联。

注 5：应用标识（Application Identifier ID, AID），用于区分不同的应用。AID 的表示方法见 4.3.3.2 节。

注 6：数据长度（Length），表示应用层数据实体的字节长度。

注 7：数据（Data），是承载的应用层或管理子层数据实体。

4.3.3.2 应用标识

DSMP 协议层负责与不同应用的数据交互。DSMP 实体将应用层的数据包递交给底层，将应用层感兴趣的短消息传输到应用层。对于接收 UE，如果 DSMP 从底层收到的数据包中包含无效的值，则 DSMP 丢弃该数据包。在 DSM 中，AID 用来区分不同的应用层业务。

业务交互通信过程中，应用服务提供者（Provider）和用户（User）的通信流程的示意图见图 8。

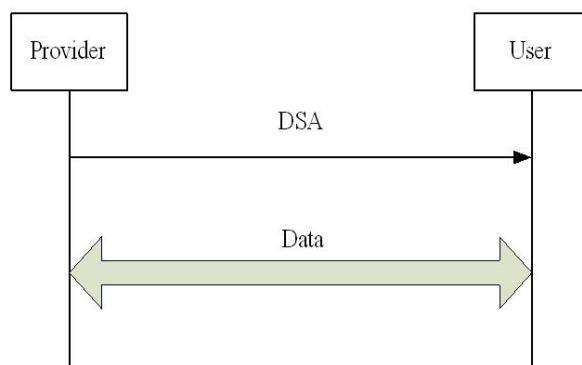


图 8 Provider 和 User 的通信流程示意

AID 采用变长字节表示形式，目前最多支持 2 个字节的表示，最少采用 1 个字节表示，方式见表 2。本标准中 AID 采用 p-encoding 的编码方式。

表 2 AID 表示方法

| 字节 0 的最高位 (x 表示不关心) b7 b6 | AID 长度 (字节) | AID 范围 (十六进制) |
|---------------------------|-------------|---------------|
| 0 x | 1 | 00 到 7F |
| 1 0 | 2 | 80-00 到 BF-FF |
| 1 1 | 长度≥3 保留 | 保留 |

4.3.3.3 元素标识

Element ID 用于表示数据信息的不同作用，用于在帧结构中指示其它信息的标识。Element ID 规定见表 3。

表 3 Element ID 规定

| 元素 ID | 编号 | 应用域 | 字节数 | 描述 |
|---------------------------------------|----|--------|-------|---|
| | 0 | 保留 | | |
| | 1 | 保留 | | |
| | 2 | 保留 | | |
| | 3 | 保留 | | |
| | 4 | 保留 | | |
| 2D 地址 (2D Location) | 5 | 业务公告帧头 | 8 字节 | 2D 位置。4 个字节表示纬度，4 个字节表示经度。精确至 10^{-7} 度 |
| 3D 地址和精度 (3DLocationAndConfidence) | 6 | 业务公告帧头 | 11 字节 | 3D 位置，4 个字节表示纬度，4 个字节表示经度。经纬度精确至 10^{-7} 度。2 个字节表示海拔，精确至 0.1 米。4bit 表示位置精度。4bit 表示海拔精度。 |

表 3 Element ID 规定 (续)

| 元素 ID | 编号 | 应用域 | 字节数 | 描述 |
|--|----|----------|---------|--|
| 应用服务者公告识别号 (Advertiser identifier) | 7 | 业务公告帧头 | 1-32 字节 | 字符串, 应用提供者的识别号, 应用服务者标识字符串 |
| 应用提供者服务上下文 (Provider Service Context) | 8 | 业务公告应用信息 | 1-31 字节 | 字符串, 提供与上层服务关联的补充信息 |
| IPv6 地址 (IPv6 address) | 9 | 业务公告应用信息 | 16 字节 | IPv6 地址 |
| 服务端口 (Service port) | 10 | 业务公告应用信息 | 2 字节 | 为应用服务提供者主机的上层实体的端口号, 服务采用 IP 地址时适用 |
| 应用提供者 MAC 地址 (Provider MAC address) | 11 | 业务公告应用信息 | 6 字节 | 提供应用服务提供者主机的 MAC 地址, 其中前 3 个字节填 0, 后 3 个字节是 LTE V2X MAC 地址 |
| | 12 | 保留 | | |
| | 13 | 保留 | | |
| DSA 公告发送频率 (Broadcast Frequency) | 14 | 业务公告帧头 | 1 字节 | 表示 DSA 服务公告的广播频率, 即在 1 秒内服务公告重复发送的次数。此参数可以用来评估链路质量 |
| 区域信息 (Area String) | 15 | 业务公告帧头 | 3 字节 | 表示设备归属区域 |
| DSA 接收信道功率阈值 (DSA RCPI Threshold) | 16 | 业务公告应用信息 | 1 字节 | 表示 DSA 服务公告消息的接收端用于识别服务是否可用的最小信道功率值, 低于此阈值以下时可以忽略此服务。单位 dBm |
| DSA 接收个数阈值 (DSA Count Threshold) | 17 | 业务公告应用信息 | 1 字节 | 表示 DSA 服务公告消息的接收端用于识别服务是否可用的公告消息最小接收个数的阈值, 当在一个统计周期 (DSA Count Threshold Interval) 内接收到的消息数目低于此值时, 接收端可忽略此服务 |

表 3 Element ID 规定 (续)

| | | | | |
|--|-----------|----------|------|---|
| DSA 接收个数统计周期 (DSA Count Threshold Interval) | 18 | 业务公告应用信息 | 1 字节 | 表示统计 DSA 接收个数时对应的时间间隔, 单位 100ms, 有效取值 1~255.如果不指定时, 默认取值 1s |
| | 19 to 255 | 保留 | | |

4.4 管理子层技术要求

4.4.1 应用注册

在使用管理子层业务前, 应用需先在 DME 处注册。专用通信设备上运行的应用需先注册为一个用户应用, 使得 DME 可将接收到的 DSM 发送到对应的应用。

4.4.2 服务管理

服务管理属于设备内部操作, 相应的功能可选。当某个应用向 DME 发出使用服务请求, DME 便会初始化被请求的服务。服务管理过程示例见图 9。

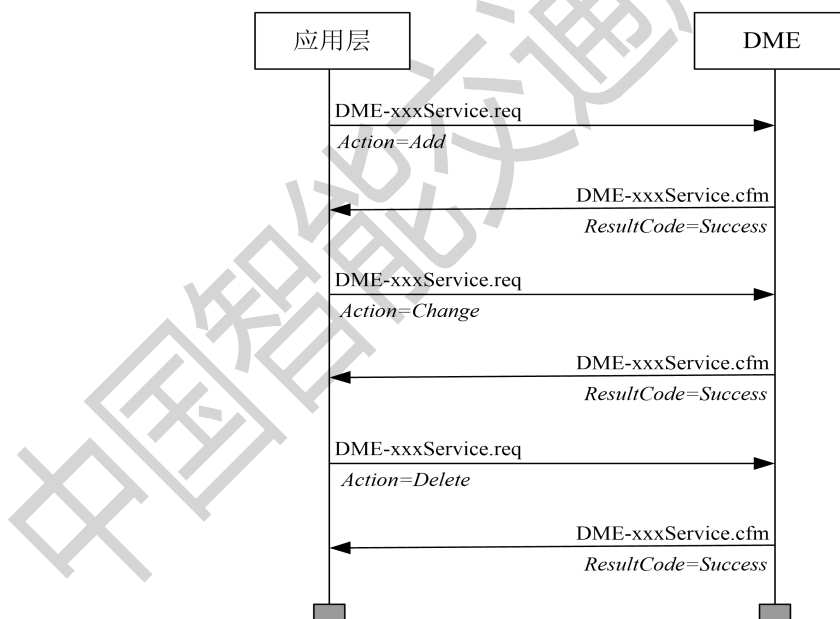


图 9 服务请求信息流示例

服务请求的主要形式包括提供者服务请求、用户服务请求、短消息服务请求这三种形式的服务请求具体描述如下:

- a) 对于 DME 来说, 提供者服务请求表示上层希望它发送 DSA。DME 接受提供者服务请求之后会产生 MIB 中对应的提供者服务请求表条目, 并在决定信道接入分配时考虑

该服务请求。

- b) 对于 DME 来说，用户服务请求表示上层实体对满足指定标准的可用服务感兴趣。请求表明当 DME 识别这种可用服务时要采取的行动。DME 接受用户服务请求会产生 MIB 中对应的用户服务请求表条目，并在决定信道接入分配时考虑该服务请求。
- c) 对于 DME 来说，短消息服务请求表示上层实体想要接收到一个指定 AID 的 DSM。DME 接受短消息服务请求产生 MIB 中对应的短消息服务请求表条目，并将任何接收到的带有匹配 AID 的 DSM 投递到所请求的上层实体。

当 DME 接收到不同动作类型的服务请求时，会采取不同的应对方式，具体如下：

- a) 当接收到动作类型为“增加”的服务请求时，在 MIB 中增加对应的服务信息；
- b) 当接收到动作类型为“更新”的服务请求时，更新 MIB 中对应的服务信息；
- c) 当接收到动作类型为“删除”的服务请求时，删除 MIB 中对应的服务信息。

4.4.3 MIB 维护

MIB 操作流程见图 10，MIB 负责管理维护基于 LTE 的车联网无线通信技术模块的应用配置及状态信息。DME 通过指定的信令设置、查询 MIB 信息。DME 接收到一个业务请求消息后会在 MIB 中建立一个对应该业务的 MIB 信息表，该信息表项包含应用配置及状态信息，业务数据的传输环境配置基于该状态信息。

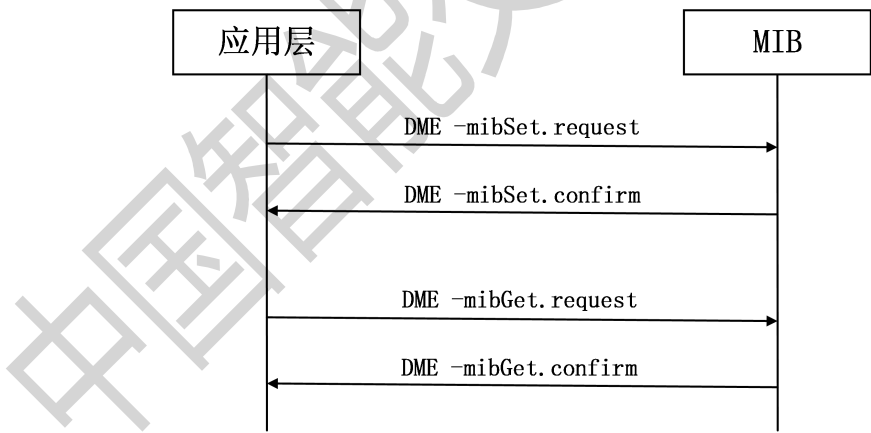
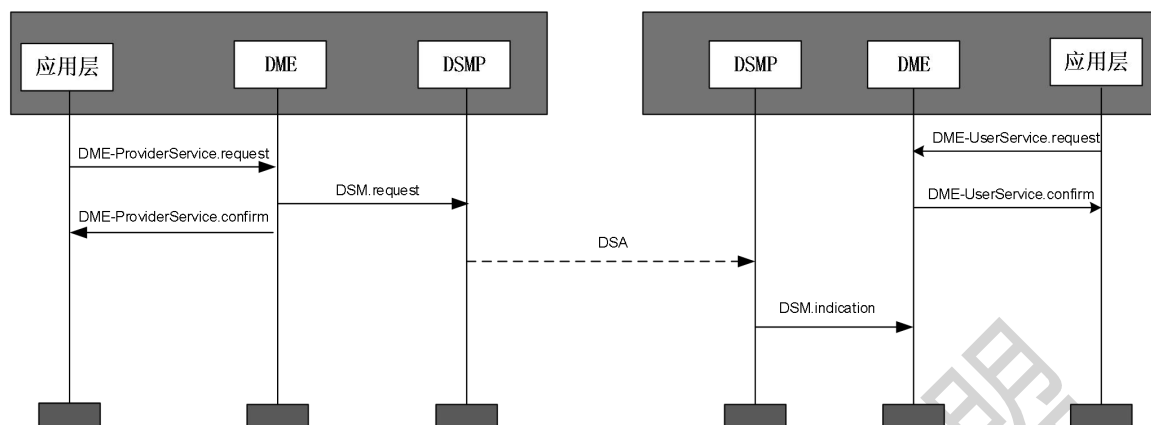


图 10 MIB 操作流程

MIB 消息列表参见附录 C。

4.4.4 业务公告

基于 LTE 的车联网无线通信技术专用业务公告（Dedicated Service Advertisement，DSA）应封装在 DSM 的 data 部分，并将 DSM 中的 AID 设置为 DSA 对应的 AID 取值。DSA 的信息流见图 11。



注：应用层与 DME 的交互在收发两端没有时间先后顺序的要求。

图 11 DSA 信息流

DSA 的消息帧格式见表 4，DSA 帧格式中的比特顺序为高位在前。

表 4 DSA 消息帧格式

| 变量 | 变量 |
|--------|------------------|
| Header | Application Info |
| 帧头 | 应用信息 |

其中 Header 域展开格式见表 5。

表 5 DSA Header 域展开格式

| 字段一 | 字段二 | 字段三 | 字段四 | 字段五 | 字段六 |
|-------------|--------------------------------|----------|----------------|---------------|------------------|
| 4bits | 1bit | 3bits | 4bits | 4bits | Var |
| DSA Version | DSA Header Extension Indicator | Reserved | DSA Identifier | Content Count | Header Extension |
| DSA 版本 | DSA Header 扩展域指示 | 预留 | DSA ID | 内容计数 | Header 扩展域 |

注 1：DSA 版本 (DSA Version)，区分不同的 DSA 版本号 (0~15)。本标准中取值为 0。

注 2：DSA Header 扩展域指示 (DSA Header Extension Indicator)，取值为 1 表示出现 Header 扩展域，取值为 0 表示不出现 Header 扩展域。

注 3：预留 (Reserved)，用于扩展。

注 4：DSA ID (DSA Identifier)，用于识别 DSA 的唯一性。

注 5：内容计数 (Content Count)，用于在 DSA ID 相同时，识别是否是上一个 DSA 的重复。

注 6: Header 扩展域 (Header Extension), 预留可用于其它信息。扩展域具体帧格式参见附录 B。

Application Info 域展开见表 6, 除第一个域外可多次重复:

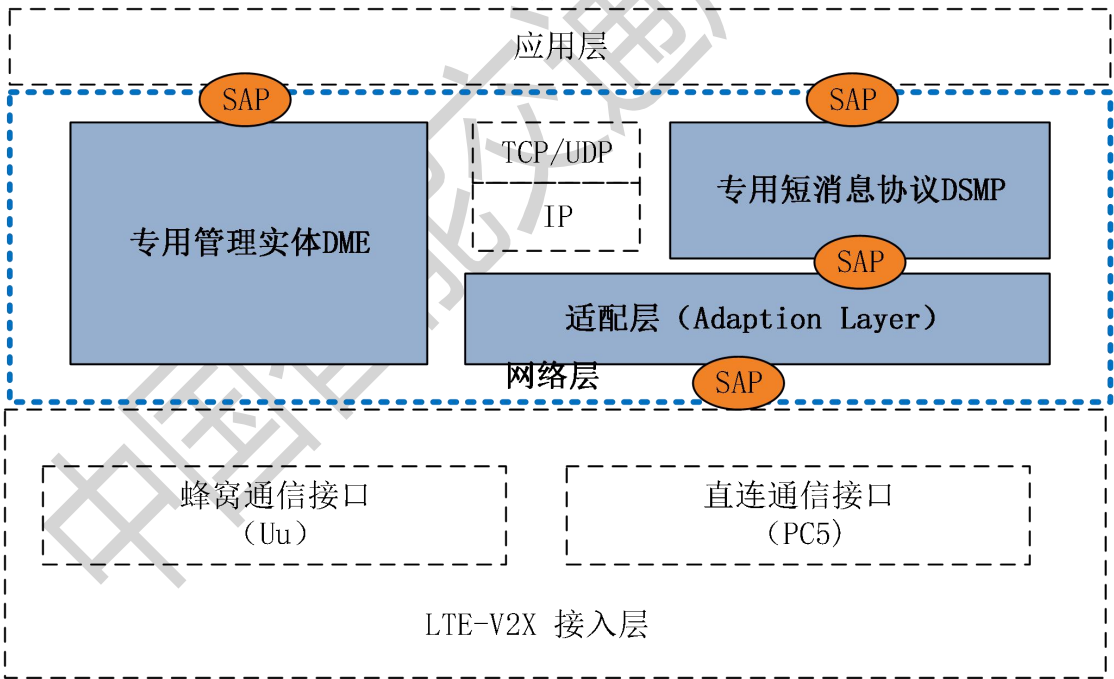
表 6 Application Info 域格式

| 1 字节 | 变量 | 变量 |
|---|------|-----------------------|
| Application Info Count | AID | Application Extension |
| Application Info 计数 | 应用标识 | 应用扩展域 |
| 注 1: Application Info 计数 (Application Info Count), 表示后面总共有几个 Application Info; 注 2: 应用标识 (AID), 格式见 4.2.3.2 节; 注 3: 应用扩展域 (Application Extension), 指示应用相关的信息。 | | |

4.5 接入点及服务原语

4.5.1 服务接入点

基于 LTE 的车联网无线通信技术网络层服务接入点见图 12。



注: 当接入层采用 Uu 接口时, 适配层与接入层或应用层执行发送或接收数据方式不在本规范定义。

图 12 基于 LTE 的车联网无线通信技术网络层服务接入点

4.5.2 接入层服务原语

4.5.2.1 ACCESS-LAYER.request

ACCESS-LAYER.request 用于高层请求接入数据的发送。

服务原语参数：

ACCESS-LAYER.request(

Data,

PDCP SDU type,

Source_Layer-2 ID,

Destination_Layer-2 ID,

PPPP,

PDB, (optional)

Traffic Period, (optional)

Source IP address, (optional)

Extension

)

ACCESS-LAYER.request 服务原语参数规定见表 7。

表 7 ACCESS-LAYER.request 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|------------------------|--------|--------------|--|
| Data | 字节串 | N/A | 上层向接入层发送的数据 |
| PDCP SDU type | 枚举 | {IP, Non-IP} | 当上层数据包为 IP 数据包时, 该值设置为 IP; 当上层数据包为 DSMP 数据包或 DME 数据包时, 该值设置为 Non-IP |
| Source_Layer-2 ID | MAC 地址 | 0-16777215 | 源 MAC 地址。由适配层生成, 或填写为 ADAPTATION-LAYER.request 中的 Source_address 中的 24bit MAC 地址 |
| Destination_Layer-2 ID | MAC 地址 | 0-16777215 | 目的 MAC 地址。由适配层用 ADAPTATION-LAYER.request 中的 ApplicationIdentifier 映射得到, 或填写为 ADAPTATION-LAYER.request 中的 Destination_address 中的 24bit MAC 地址 |
| PPPP | 整型 | 1-8 | 邻近业务数据包优先级, 参数长度占用 1 字节, 本标准中取值 1-8 为有效值, 基于 ADAPTATION-LAYER.request 中的 Priority 结合附录 D 映射后设置 |
| PDB | 整型 | 1-65535 | 可选参数, 用于表示数据包时延预算, 单位为毫秒当被配置 PPPP 至 PDB 映射关系时, 基于 PPPP 结合 |

| | | | |
|--|--|--|---------------|
| | | | 映射关系后设置 PDB 值 |
|--|--|--|---------------|

表 7 ACCESS-LAYER.request服务原语参数（续）

| | | | |
|-------------------|-------|---|-----------------------------------|
| Traffic Period | 枚举型 | {20, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000} | 可选参数，业务周期，单位为毫秒，可供底层后续调度参考 |
| Source IP address | IP 地址 | | 可选参数，自分配的源 IP 地址，用于上层数据包为 IP 数据包。 |
| Extension | 比特串 | 未定义 | 用于扩展 |
| 注：MAC 地址参见底层标准 | | | |

4.5.2.2 ACCESS-LAYER.indication

ACCESS-LAYER.indication 用于指示高层收到了接入数据。

服务原语参数：

ACCESS-LAYER.indication(
 Data,
 Source_Layer-2 ID,
 Destination_Layer-2 ID,
 PPPP,
 CBR, (optional)
 Max data rate, (optional)
)

ACCESS-LAYER.indication 服务原语参数规定见表 8。

表 8 ACCESS-LAYER.indication 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|-------------------|--------|------------|------------------------------|
| Data | 字节串 | N/A | 接入层向上层发送的数据 |
| Source_Layer-2 ID | MAC 地址 | 0-16777215 | 源 MAC 地址，填写为接收到数据包中的源 MAC 地址 |

| | | | |
|------------------------|--------|------------|---------------------------------|
| Destination_Layer-2 ID | MAC 地址 | 0-16777215 | 目的 MAC 地址, 填写为接收到数据包中的目的 MAC 地址 |
| PPPP | 整型 | 1-8 | 8 个优先级描述 |

表 8 ACCESS-LAYER. indication 服务原语参数 (续)

| | | | |
|---------------|----|-----------|--|
| CBR | 整型 | 0-100 | 可选参数, 表示接入层信道忙率, 是一个百分比。取值为 0 对应于 0, 取值为 1 对应于 0.01, 取值为 2 对应于 0.02, 等等。可用于高层拥塞控制。 |
| Max data rate | 整型 | 0-1585200 | 可选参数, 表示接入层能传输的最大数据速率, 单位为 bps。可以是一个或者多个值。可用于高层拥塞控制。 |

4.5.3 适配层服务原语

4.5.3.1 ADAPTATION-LAYER.request

ADAPTATION-LAYER.request 用于高层请求适配层数据的发送。

服务原语参数:

ADAPTATION-LAYER.request(

ApplicationIdentifier,

Network ProtocolType,

Source_address,

Destination_address,

Data,

Priority,

Traffic Period, (optional)

Application layer ID changed, (optional)

--Cond AC

Extension,

)

ADAPTATION-LAYER.request 服务原语参数见表 9。

表 9 ADAPTATION-LAYER. request 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 | 与 LTE-V2X 的关系 |
|-----------------------|-----|------|------|---------------|
| ApplicationIdentifier | 字节串 | — | 应用标识 | LTE-V2X 适配层使用 |

表 9 ADAPTATION-LAYER.request 服务原语参数（续）

| | | | | |
|------------------------------|-------|---|--|--|
| Network ProtocolType | 整型 | | | 取值按照附录 A 。LTE-V2X 适配层使用，据此识别数据为 IP 或 Non-IP，进一步的，如果为 Non-IP, 据此转化出“V2X message family” |
| Source_address | 适配层地址 | 任何有效的适配层地址 | 来源于自身设备，参见附录 E | LTE-V2X 适配层使用。填写为 DSM.request 中的 Source_MAC address 转化生成的适配层地址，或填写为 0 |
| Destination_address | 适配层地址 | 任何有效的适配层地址 | 来源于 DSM.request，参见附录 E | LTE-V2X 适配层使用。填写为 DSM.request 中的 Peer MAC address 转化生成的适配层地址，或填写为 0 |
| Data | 字符串 | 任何 | DSM 数据实体部分或 IP 数据 | |
| Priority | 整型 | 0-255 | 来源于 DSM.request | LTE-V2X 适配层使用，对应于 LTE-V2X 中的“V2X message Priority”，用于指示上层（接入层之上）优先级，LTE-V2X 适配层据此转化出 PPPP。 |
| Traffic Period | 枚举型 | {20, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000} | 可选参数，业务周期，单位为毫秒，可供底层后续调度参考 | |
| Application layer ID changed | 枚举型 | true | 可选参数，条件性携带，即当高层的 Application layer ID 改变时携带。 | 适配层收到的原语中出现这个高层指示参数，则改变 source layer-2 ID。 |
| Extension | 比特串 | 未定义 | 用于扩展 | |

4.5.3.2 ADAPTATION-LAYER.indication

ADAPTATION-LAYER.indication 用于指示高层收到了适配层数据。

服务原语参数：

ADAPTATION-LAYER.indication(

Network ProtocolType,

Source_address,

Destination_address,

Data,

Priority,

CBR, (optional)

Max data rate, (optional)

)

ADAPTATION-LAYER.indication 服务原语参数见表 10。

表 10 ADAPTATION-LAYER.indication 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|----------------------|-------|------------|--|
| Network ProtocolType | 整型 | | 取值按照附录 A。 |
| Source_address | 适配层地址 | 任何有效的适配层地址 | 参见附录 E，通过 ACCESS-LAYER.indication 中的 Source_Layer-2 ID 获得 |
| Destination_address | 适配层地址 | 任何有效的适配层地址 | 参见附录 E，通过 ACCESS-LAYER.indication 中的 Destination_Layer-2 ID 获得 |
| Data | 字符串 | 任何 | DSM 数据实体部分或 IP 数据 |
| Priority | 整型 | 0-255 | 源于 ACCESS-LAYER.indication |
| CBR | 整型 | 0-100 | 源于 ACCESS-LAYER.indication |
| Max data rate | 整型 | 0-31704000 | 源于 ACCESS-LAYER.indication |

4.5.4 DSM 服务原语

4.5.4.1 DSM.request

DSM.request 被高层用于请求发送 DSM 数据。

服务原语参数：

```

DSM.request(
    ApplicationIdentifier,
    Network ProtocolType,
    Priority,
    Length,
    Data,
    Source MAC address, (optional)
    Peer MAC address, (optional)
    Traffic Period, (optional)
    Application layer ID changed, (optional)
    DsmpHeaderExtensions,
)

```

--Cond AC

DSM.request 服务原语参数见表 11。

表 11 DSM.request 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|------------------------------|--------|---|---|
| ApplicationIdentifier | 字节串 | — | 应用标识 |
| Network ProtocolType | 整型 | | |
| Priority | 整型 | 0-255 | 插入到 ADAPTATION-LAYER.request 中 |
| Length | 整型 | 1-65535 | DSM 数据实体部分的字节长度 |
| Data | 字符串 | 未定义 | DSM 数据实体部分 |
| Source MAC address | MAC 地址 | 0-16777215, 任何有效的单播、组播 MAC 地址 | 单播/组播方式下必选, 广播方式下不出现 |
| Peer MAC address | MAC 地址 | 0-16777215, 任何有效的对等方的单播、组播 MAC 地址 | 单播/组播方式下必选, 广播方式下不出现 |
| Traffic Period | 枚举型 | {20, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000} | 可选参数, 业务周期, 单位为毫秒, 可供底层后续调度参考 |
| Application layer ID changed | 枚举型 | true | 可选参数, 条件性携带, 即当高层的 Application layer ID 改变时携带。适配层收到的原语中出现这个高层指示参数, 则改变 source layer-2 ID。 |
| DsmpHeaderExtensions | 比特串 | 未定义 | 指定帧头扩展域 |

4.5.4.2 DSM.indication

DSM.indication 用于指示高层或者 MIB 中 DSM 服务请求表中的实体收到了 DSM 数据。
例如,如果 DSM 中的 AID 指示这条消息是一个 DSA,则 DSMP 会将 DSM.indication 发给 DME。

服务原语参数:

DSM.indication(
 DSMP Version,
 ApplicationIdentifier,
 Length,
 Data,
 Source MAC address, (optional)
 Peer MAC address, (optional)
 Priority,
 CBR, (optional)
 Max data rate, (optional)
)

DSM.indication 服务原语参数见表 12。

表 12 DSM.indication 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|-----------------------|--------|-------------------------------|--|
| DSMP Version | 整型 | 0-7 | 从 DSMP 的帧头获取 |
| ApplicationIdentifier | 字节串 | — | 应用标识。从 DSMP 的帧头获取 |
| Length | 整型 | 1-65535 | 从 DSMP 的帧头获取 |
| Data | 字符串 | 未定义 | 从 DSMP 的帧头获取 |
| Source MAC address | MAC 地址 | 0-16777215, 任何有效的单播、组播 MAC 地址 | 可选, 通过 ADAPTATION-LAYER.indication 中的 Source_address 获得 |
| Peer MAC address | MAC 地址 | 0-16777215, 任何有效的单播、组播 MAC 地址 | 可选, 通过 ADAPTATION-LAYER.indication 中的 Destination_address 获得 |
| Priority | 整型 | 0-255 | 从底层获得 |
| CBR | 整型 | 0-100 | 从底层获得 |
| Max data rate | 整型 | 0-31704000 | 从底层获得 |

4.5.5 DME 服务原语

4.5.5.1 DME-ProviderService.request

DME-ProviderService.request表明Provider上层实体请求传输一个DSA，由上层实体按需产生。接收之后，DME产生一个DME-ProviderService.confirm，表明这个请求是否被接受。

服务原语参数：

DME-ProviderService.request(

Local Application Index,

Action,

ApplicationIdentifier,

Repeat Rate,

DSA Header Extensions,

Other Information,

)

DME-ProviderService.request服务原语参数见表13。

表 13 DME-ProviderService.request 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|-------------------------|------|------------|------------------------|
| Local Application Index | 整型 | 0-65535 | DME本地信息存储的内部标识符 |
| Action | 枚举 | {添加；删除；改变} | 行为 |
| ApplicationIdentifier | 字符串 | — | 用于插入 DSA |
| Repeat Rate | 整型 | 0-255 | DSA 在 5s 内的传输次数 |
| DSA Header Extensions | 比特串 | 不指定 | 表示在 DSA 帧头的扩展域中应包含哪些信息 |
| Other Information | 用于扩展 | | |

4.5.5.2 DME-ProviderService.confirm

DME-ProviderService.confirm 确认收到上层对应的请求，用于回应 DME-ProviderService.request。如果DME决定接受这个请求，则为上层开始广播DSA。

服务原语的参数如下：

DME-ProviderService.confirm (

Local Application Index,

ResultCode

)

DME-ProviderService.confirm服务原语参数见表14。

表 14 DME-ProviderService.confirm 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|-------------------------|----|---------------------------|------------------|
| Local Application Index | 整型 | 0-65535 | DME 本地信息存储的内部标识符 |
| ResultCode | 枚举 | {接受; 拒绝 (无效参数); 拒绝 (未指定)} | 表示相关请求的结果 |

4.5.5.3 DME-UserService.request

DME-UserService.request表示一个上层实体请求通信应用，由上层实体按需产生，服务原语中包含上层对感兴趣应用的准则描述，这些准则除了包括应用的ID以及应用优先级，还可以根据需要选择其它准则，例如应用内容、提供应用设备标识、链路质量等。收到后，DME产生一个DME-UserService.confirm 来表示是否接受这个请求。如果接受，用户应用请求会在信道接入分配时考虑。

服务原语的参数如下：

DME-UserService.request (

Local Application Index,

Action,

UserRequestType,

ApplicationIdentifier,

Other Information,

)

DME-UserService.request服务原语参数见表15。

表 15 DME-UserService.request 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|-------------------------|------|------------------------------|--------------------------------|
| Local Application Index | 整型 | 0-65535 | DME 本地信息存储的内部标识符 |
| Action | 枚举 | {添加; 删除} | 表示相关的用户应用信息是否应当从本地信息存储中被添加或者删除 |
| UserRequestType | 枚举 | {对匹配的应用自动接入; 无条件自动接入; 无信道接入} | 表示被请求的调度器的行为 |
| ApplicationIdentifier | 字节串 | AID 定义 | 用于识别感兴趣的应用的 ID |
| Other Information | 用于扩展 | | |

4.5.5.4 DME-UserService.confirm

DME-UserService.confirm用于指示确认收到对应请求，回应DME-UserService.request。如果DME接受了上层请求，则在收到DSA时，会根据上层请求设定的感兴趣应用标识与DSA中应用进行匹配。

服务原语参数如下：

DME-UserService.confirm (

Local Application Index,

ResultCode,

)

DME-UserService.confirm服务原语参数见表16。

表 16 DME-UserService.confirm 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|-------------------------|----|-------------------------|------------------|
| Local Application Index | 整型 | 0-65535 | DME 本地信息存储的内部标识符 |
| ResultCode | 枚举 | 接受，拒绝（无效参数）， 拒绝（未指定） | 表示相关请求的结果 |

4.5.5.5 DME-DSMService.request

DME-DSMService.request表明上层请求一个短消息服务。

服务原语参数：

DME-DSMService.request (

Local ApplicationIndex,

Action,

ApplicationIdentifier,

)

DME-DSMService.request服务原语参数见表17。

表 17 DME-DSMService.request 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|------------------------|-----|----------|-------------------------|
| Local ApplicationIndex | 整型 | 0-65535 | DME 本地信息存储的内部标识符 |
| Action | 枚举 | {添加；删除} | 行为 |
| ApplicationIdentifier | 字符串 | AID 定义方式 | 收到这个 AID 的 DSM 后发给对应的实体 |

4.5.5.6 DME-DSMService.confirm

DME-DSMService.confirm确认收到上层对应的请求，用于回应DME-DSMService.request。

服务原语参数：

```
DME-DSMService.confirm (
    Local ApplicationIndex,
    ResultCode,
)
```

DME-DSMService.confirm服务原语参数见表18。

表 18 DME-DSMService.confirm 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|-------------------------|----|---------------------------|------------------|
| Local Application Index | 整型 | 0-65535 | DME 本地信息存储的内部标识符 |
| ResultCode | 枚举 | {接受; 拒绝 (无效参数); 拒绝 (未指定)} | 表示相关请求的结果 |

4.5.5.7 DME -mibGet.request

DME -mibGet.request表明上层检索某一项特定DME MIB属性的取值。

服务原语参数：

```
DME-Get.request (
    MIBAttribute,
)
```

4.5.5.8 DME-mibGet.confirm

DME-mibGet.confirm确认收到上层对应的检索请求，回应DME - Get.request。如果Status为成功，反馈某一项特定DME MIB属性的取值；否则，在Status域返回错误指示，可能的错误指示包括“invalid MIB attribute” and “attempt to get write-only MIB attribute.”

服务原语参数：

```
DME-Get.confirm (
    Status,
    MIBAttribute,
    MIBAttributevalue,
```

)

4.5.5.9 DME-mibSet.request

DME-mibSet.request用于上层指定某一项特定DME MIB属性的取值。

服务原语参数:

```
DME-Set.request (  
    MIBAttribute,  
    MIBAttributevalue,  
)
```

4.5.5.10 DME-mibSet.confirm

DME-mibSet.confirm确认收到上层对应的配置请求，回应DME - Set.request。如果Status为成功，反馈某一项特定DME MIB属性的取值已按照要求进行设定；否则，在Status域返回错误指示，可能的错误指示包括“invalid MIBAttribute” and “attempt to set read-only MIB attribute.”。

服务原语参数:

```
DME-Set.confirm (  
    Status,  
    MIBAttribute,  
)
```

4.5.5.11 DME-Notification.indication

DME-Notification.indication用于通知上层实体发生了某件事情。具体内容在执行时可根据需要扩充。

服务原语参数:

```
DME-Notification.indication (  
    Event,  
    Local Application Index,  
    Reason,  
)
```

DME-Notification.indication 服务原语参数见表 19。

表 19 DME-Notification.indication 服务原语参数

| 名称 | 类型 | 有效范围 | 描述 |
|-------------------------|----|--|------------------|
| Event | 枚举 | {当前最高优先级的应用有改变} | 发生的事件 |
| Local Application Index | 整型 | 0-65535 | DME 本地信息存储的内部标识符 |
| Reason | 枚举 | {Provider 消失；链路质量变差；底层失去同步；匹配上了更高优先级的应用} | 导致事件发生的原因 |

附 录 A
(规范性附录)
Protocol Type 类型及取值

Protocol Type 类型与取值如表 A.1 所示。

表 A.1 ProtocolType 类型与取值

| 取值 | Protocal Type 类型 |
|-------|------------------|
| 0 | 保留 |
| 1 | 保留 |
| 2 | 保留 |
| 3 | 保留 |
| 4 | DSMP 协议 |
| 5~255 | 保留 |

附 录 B
(规范性附录)
扩展域的帧结构

扩展域的帧结构如表 B.1 所示。

表 B.1 扩展域的帧结构

| 字段一 | 字段二 |
|---------------------------|----------------------|
| Var | Var |
| Information element count | Information elements |
| 信息元素个数 | 信息元素（可以 1 个或多个） |

信息元素的帧结构如表 B.2 所示。

表 B.2 信息元素的帧结构

| 字段一 | 字段二 | 字段三 |
|------------|--------|---------|
| 1 字节 | Var | Var |
| Element ID | length | content |
| 元素标识 | 长度 | 内容 |

信息元素个数和长度的编码方式如表 B.3 所示。

表 B.3 信息元素个数和长度的编码方式

| 字节 0 的最高位 (x 表示不关心) b7 b6 | 信息元素个数/长度 (字节) | 信息元素个数/长度编码 (十六进制) | 取值范围 | 取值与编码的对应关系 |
|---------------------------|----------------|--------------------|-----------|----------------------------|
| 0 x | 1 | 00 到 7F | 0-127 | 0:0x00 127:0x7F |
| 1 0 | 2 | 80-00 到 BF-FF | 128-16383 | 128:0x8080 16383:0xBFFF |

由于扩展域中每个信息元素都有长度，对于接收终端无法识别的信息元素，可以根据长度信息跳过该信息元素，对后续的域进行解析。

附 录 C
(规范性附录)
MIB 消息

MIB 消息如表 C.1 所示。

表 C.1 MIB 消息表

| MIB 消息名 | MIB 数据项 | 条目 | 消息内容 | 类型 |
|---------|-----------|----------------------------------|--|----|
| 总体 | 本地信息 | | 支持信道数/识别号/注册端口/DSM/ 消息长度 | 控制 |
| 总体 | DSM 服务请求表 | DsmServiceRequestTableEntry | 请求 DSM 业务标识 | 状态 |
| 应用服务提供者 | 应用请求信息 | ServiceProviderRequestTableEntry | 应用服务提供者请求表索引/应用服务提供者标识/应用请求环境/应用请求优先级/应用服务特定许可/应用服务安全识别号/应用服务信道接入/最佳接入信道应用服务操作类型/应用服务信道号/应用服务重复率/应用服务 IP 服务/应用服务 IPv6 地址/应用服务 MAC 地址/应用服务端口号 | 状态 |
| 使用者信息 | 使用者服务请求消息 | UserServiceRequestTableEntry | 使用者服务请求表索引/使用者服务请求类型/使用者服务请求应用标识/使用者服务请求应用环境/使用者请求优先级/使用者请求 DSA 类型/使用者服务请求源 MAC 地址/使用者服务请求标志号/使用者请求信道号/使用者请求链接质量 | 状态 |

附 录 D
(规范性附录)
Priority 与 PPPP 之间的映射关系

发送链路 Priority 与 PPPP 之间的映射关系如表 D.1 所示：

表 D.1 发送链路 Priority 与 PPPP 之间的映射关系

| Priority | PPPP |
|-----------|---------------|
| - | 0 (未使用) |
| 255 - 224 | 1 (最高优先级) |
| 223 - 192 | 2 |
| 191 - 160 | 3 |
| 159 - 128 | 4 |
| 127 - 96 | 5 |
| 95 - 64 | 6 |
| 63 - 32 | 7 |
| 31 - 0 | 8 (最低优先级) |
| - | 9 - 255 (未使用) |

接收链路 Priority 与 PPPP 之间的映射关系如表 D.2 所示：

表 D.2 接收链路 Priority 与 PPPP 之间的映射关系

| PPPP | Priority |
|----------------|----------|
| 0 (未使用) | - |
| 1 (最高优先级) | 255 |
| 2 | 223 |
| 3 | 191 |
| 4 | 159 |
| 5 | 127 |
| 6 | 95 |
| 7 | 63 |
| 8 (最低优先级) | 31 |
| 9 - 255 (未被使用) | - |

附录 E
(资料性附录)
适配层源地址/目的地址设计示例

E. 1. 一般描述

适配层地址由远端通信接口地址域和本地通信接口地址域两部分级联而成，如下表 E.1 所示。

表 E. 1 源地址和目的地址格式

| 8 字节 | 8 字节 |
|-----------|-----------|
| 远端通信接口地址域 | 本地通信接口数据域 |

各字段的具体含义如下：

- a) 远端通信接口地址域，用于指示底层的 MAC 地址。采用 EUI-64 地址格式，支持封装 48-bit MAC 地址、24-bit MAC 地址及非典型地址封装，封装形式参见 E.2；
- b) 本地通信接口地址域，用于指示底层传输的硬件地址或底层通信技术标识，该地址与一种确定的接入技术关联。本地通信接口地址域的取值与接入技术的对应关系的示例见 E.3。

E. 2. 远端通信接口地址域格式

远端通信接口地址域基于 IEEE 定义的 EUI-64 地址格式，格式参见图 E.1。

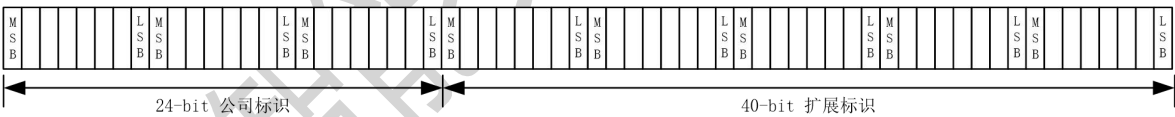


图 E. 1 EUI-64 格式

对于支持 48-bit MAC 地址的通信技术，MAC 地址封装格式参见图 E.2。

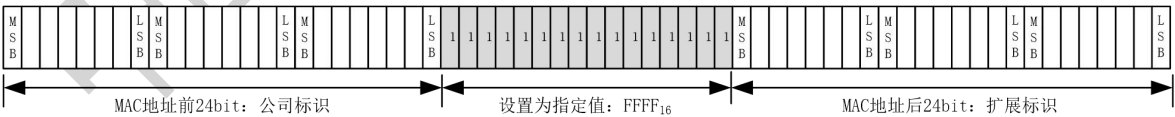


图 E. 2 48-bit MAC 地址封装格式

对于支持 24-bit MAC 地址的通信技术，MAC 地址封装格式参见图 E.3。

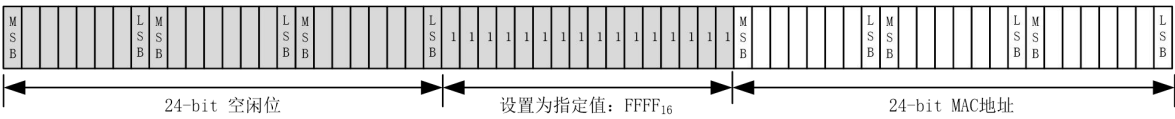


图 E.3 24-bit MAC 地址封装格式

对于支持非典型地址的通信技术，远端通信接口地址域封装格式参见图 E.4。



图 E.4 非典型地址封装格式

E.3. 本地通信接口地址域的取值与接入技术的对应关系示例

本地通信接口地址域的取值与接入技术的对应关系的示例如下表 E.2 所示。

表 E.2 本地通信接口地址域的取值与接入技术的对应关系

| 本地通信接口地址域的取值 | 接入技术 |
|--------------|--------------|
| 0x00 | LTE-V2X 直连通信 |
| 0x01 | LTE-V2X 蜂窝通信 |

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

基于 LTE 的车联网无线通信技术

网络层技术要求

T/ITS 0108-2019

北京市海淀区西土城路 8 号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2019 年 12 月第一版 2019 年 12 月第一次印刷