

T/ITS

中国智能交通产业联盟标准

T/ITS 0051—2017

基于的 LTE 车联网无线通信技术 总体技术要求

General technical requirements of LTE-based Vehicular Communication

2017-12-10 发布

2018-03-01 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

| | |
|--------------------------------|-----|
| 前言 | II |
| 引言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 缩略语 | 2 |
| 5 LTE-V2X 无线通信业务特征 | 2 |
| 6 基于 LTE 车联网无线通信技术总体技术要求 | 3 |
| 7 基于 LTE 车联网无线通信系统架构 | 6 |
| 8 基于 LTE 车联网基本功能要求 | 12 |

前 言

本标准是基于LTE的车联网无线通信技术系列标准之一，该系列标准的结构和名称预计如下：

- a) 基于LTE的车联网无线通信技术 总体技术要求；
- b) 基于LTE的车联网无线通信技术 空中接口技术要求。

随着技术的发展，还将制定后续的相关标准。

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：华为技术有限公司，交通运输部公路科学研究院，中国信息通信研究院（工业和信息化部电信研究院），大唐电信科技产业集团（电信科学技术研究院），清华大学

本标准主要起草人：李明超，郭小龙，韩广林，焦伟贇，宋向辉，葛雨明，房家奕，林琳，王建强，高永强，刘航

引 言

为使基于 LTE 的车联网无线通信技术能够按统一的标准进行说明和描述，特制定本标准。

为保持标准的适用性与可操作性，各使用者在采标过程中，及时将对本标准规范的意见及建议函告华为技术有限公司，以便修订时研用。

地址：北京市海淀区上地信息路 3 号华为大厦，邮编：100085，邮箱：limingchao@huawei.com

基于 LTE 的车联网无线通信技术 总体技术要求

1 范围

本标准规定了基于 LTE 的车联网无线通信技术的总体业务要求、系统架构和基本功能要求。

本标准适用于基于 LTE 的车联网无线通信系统。

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。

T/CSAE 0053-2016 合作式智能运输系统 车用通信系统 应用层及应用数据交互标准

3GPP TR 22.885 LTE支持V2X业务的研究 (Study on LTE Support for V2X Services)

3GPP TS 22.185 V2X业务的服务需求；第一阶段 (Service requirements for V2X services; Stage 1)

3GPP TS 23.285 V2X业务架构增强 (Architecture enhancements for V2X services)

3GPP TS 23.246 多媒体广播/多播业务 (MBMS)；架构和功能描述 (Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Architecture and functional description)

3GPP TS 23.303 邻近服务 (ProSe)；第二阶段 (Proximity-based services (ProSe); Stage 2)

3GPP TS 23.468 支持群组通信系统 (GCSE_LTE)；第二阶段 (Group Communication System Enablers for LTE (GCSE_LTE); Stage 2)

3GPP TS 33.185 LTE支持V2X业务的安全方面 (Security aspect for LTE support of V2X services)

3GPP TS 36.331 演进的通用陆地无线接入 (E-UTRA) 无线资源控制 (RRC)；协议规范 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Radio Resource Control (RRC); Protocol specification)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

路边单元 Road Side Unit

RSU（路边单元），是一种支持V2I业务的实体，可以与UE通信。RSU可以呈现为eNB或者静止UE。当RSU呈现为静止UE时，可以在LTE网络覆盖内也可以在LTE网络覆盖外。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

C-TEID: 公共隧道端点标识符 (Common-Tunnel Endpoint Identifier)

EPS: 演进分组系统 (Evolved Packet System)

E-UTRAN: 演进 (UTRAN Evolved UTRAN)

HPLMN: 归属公众陆地移动网 (Home Public Land Mobile Network)

L. MBMS: 本地MBMS (Local MBMS)

MBMS: 多媒体广播多播 (Multimedia Broadcast/Multicast Service)

ME: 移动设备 (Mobile Equipment)

OTDOA: 观察到到达时间差 (Observed Time Difference of Arrival)

PLMN: 公众陆地移动网 (Public Land Mobile Network)

TMGI: 临时移动组标识 (Temporary Mobile Group Identifier)

UICC: 通用集成电路卡 (Universal Integrated Circuit Card)

USD: 用户业务描述 (User Service Description)

V2I: 车-路 (Vehicle-to-Infrastructure)

V2N: 车-网 (Vehicle-to-Network)

V2P: 车-人 (Vehicle-to-Pedestrian)

V2V: 车-车 (Vehicle-to-Vehicle)

V2X: 车联网 (Vehicle-to-Everything)

VPLMN: 拜访公众陆地移动网 (Visited Public Land Mobile Network)

5 LTE-V2X 无线通信业务特征

5.1 LTE-V2X 安全业务特征

LTE-V2X 消息传输方式见图1。

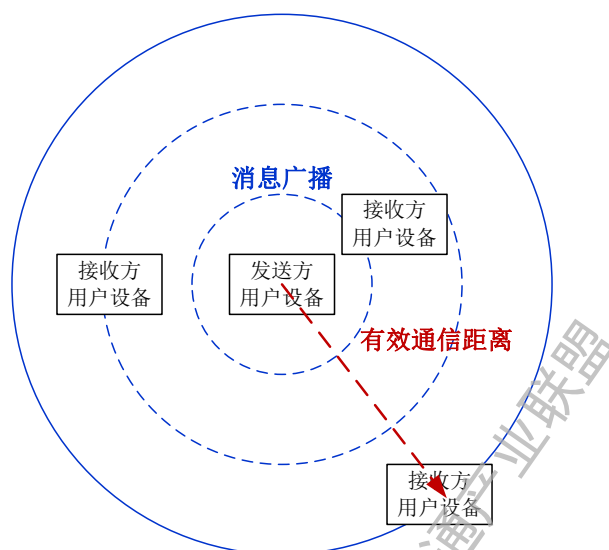


图1 LTE-V2X 消息传输方式

根据 T/CSAE 0053-2016, LTE-V2X 消息的传输特征:

- 消息收发特征: 发送方用户设备广播 LTE-V2X 消息给临近的其他接收方用户设备, 所有在发送方用户设备有效通信距离范围内的接收方用户设备, 接收发送方用户设备广播的 LTE-V2X 消息;
- 消息大小特征: 发送方用户设备广播的 LTE-V2X 消息(不含信息安全开销)典型大小为 [50, 300] 字节, 最大消息大小不超过 1200 字节;
- 消息频率特征: 发送方用户设备以 [1, 10] 赫兹频率广播 LTE-V2X 消息给临近的其他用户设备。

5.2 LTE-V2X 交通效率提升业务特征

参考 5.1 章节;

5.3 LTE-V2X 信息娱乐业务特征

LTE-V2X 信息娱乐业务类型属于传统业务, 与传统业务的业务特征一致;

6 基于 LTE 车联网无线通信技术总体技术要求

6.1 V2X 安全业务技术要求(分场景描述技术指标)

6.1.1 概述

下述的指标要求除特别说明外均须同时满足。

要求 1: 当发送终端由支持 V2X 的 E-UTRAN 服务时, 消息传输应由 3GPP 网络控制。

要求 2: 当车联网终端未由支持 V2X 的 E-UTRAN 网络服务时, 应能够支持并使用 3GPP 网络预先配置用于发送和接收消息的系统参数。

要求 3: 无论是否由支持 V2X 的 E-UTRAN 网络服务, 车联网终端都应能够发送和接收消息。

要求 4: 路边单元应能够向车联网终端发送消息, 并接收来自车联网终端的消息。

要求 5: 无论车联网终端是否属于同一个 PLMN, 3GPP 系统应支持车联网终端之间的通信。

要求 6: 3GPP 系统应能够提供改变车联网终端之间消息优先级的方法。

要求 7: 3GPP 系统应能够提供根据消息类型 (安全类或其他类) 改变消息优先级的方法。

要求 8: 3GPP 系统应能够提供根据服务条件 (如终端速度、终端密度) 改变发送速率和距离的方法。

要求 9: 3GPP 系统应能够支持向大量车联网终端高效的分发信息。

要求 10: 车联网终端应能够判别当前 E-UTRAN 网络是否支持车联网通信。

要求 11: 3GPP 系统应能够为应用服务器和路边单元提供控制消息发送区域和改变消息发送区域大小的方法。

要求 12: E-UTRAN 网络应能够支持高密度车联网终端通信。

要求 13: HPLMN 和 VPLMN 运营商都应能够向使用网络资源发送消息的车联网终端收费。

要求 14: 当车联网终端资源受限 (如使用电池) 时, 由于发送消息而消耗的资源 (如电量) 应尽可能小。

要求 15: 3GPP 系统宜采用高效的资源使用方式支持任何可辅助车联网终端改善定位精度的技术 (如差分 GPS、OTDOA 技术)。

6.1.2 有效通信距离

要求 16: E-UTRAN 应能够提供足够的有效通信距离以保证司机有足够的反应时间 (如 4 秒)。

6.1.3 移动速度

要求 17: 无论车联网终端是否使用 E-UTRAN 提供的车联网通信服务, 3GPP 系统应能够支持最高相对速度为 500km/h 的车辆间发送消息。

要求 18: 无论车联网终端是否使用 E-UTRAN 提供的车联网通信服务, 3GPP 系统应能够支持最高速度为 250km/h 的车辆与路边单元和行人发送消息。

6.1.4 通信时延

要求 19: 对于支持车车和车人通信的终端, 无论直接发送还是由路边单元转发, E-UTRAN (N)

应保证最大通信时延不超过 100ms。

要求 20：仅对于特殊用例（如碰撞警告），E-UTRA(N) 车联网终端间发送 V2V 消息的最大时延宜不超过 20ms。

要求 21：对于车到路边单元通信，车与路边单元的最大通信时延不超过 100ms。

要求 22：对于经过 3GPP 网络实体的车联网终端和应用服务器通信，最大端到端时延不超过 1000ms。

6.1.5 传输可靠性

要求 23：LTE 网络应不依赖应用层重传即可提供高可靠传输。

6.1.6 信息安全要求

要求 24：当车联网终端使用支持 V2X 通信的 E-UTRAN 提供的服务时，3GPP 网络应提供运营商授权车联网终端进行 V2X 通信的方法。

要求 25：3GPP 网络应提供一种运营商授权车联网终端在未获得支持 V2X 通信的 E-UTRAN 服务时进行 V2X 通信的方法。

要求 26：3GPP 网络应提供一种单独的、授权车联网终端使用车到网络（V2N）通信服务的方法。

要求 27：3GPP 网络应保护 V2X 应用传输的完整性。

要求 28：根据监管机构的要求，3GPP 网络应保护采用 V2X 通信终端的匿名（pseudonymity）和隐私性，3GPP 保证车联网终端在 V2X 应用要求的某一个短时间内不能被其他终端追踪或识别。

要求 29：根据监管机构的要求，3GPP 网络应保护采用 V2V/V2I 通信终端的匿名（pseudonymity）和隐私性，比如不能被未被监管机构或用户授权的第三方在该区域追踪或识别。

6.1.7 覆盖要求

要求 30：V2X 业务在有运营商网络和无运营商网络覆盖的情况下均须支持。

注：V2X 应用提供给 3GPP 传输的消息既可以是周期性的也可以是由具体事件触发的。

6.1.8 消息发送频率要求

要求 31：E-UTRAN 应能够支持路边单元和车联网终端最大 10Hz 的消息发送频率。

6.1.9 消息大小要求

要求 32：不考虑安全相关的消息单元，对于周期性的消息，E-UTRAN 应能支持的消息大小在 50-300 byte 之间。

要求 33: 不考虑安全相关的消息单元, 对于事件触发的消息, E-UTRAN 应能支持消息最大为 1200 byte。

6.2 交通效率提升业务技术要求

参考 6.1 章节, 但交通效率提升类业务优先级要低于安全业务。

6.3 信息娱乐业务技术要求

LTE-V2X 信息娱乐业务类型属于传统业务与传统业务的技术要求一致。

7 基于 LTE 车联网无线通信系统架构

7.1 架构模型

V2X 通信有两种操作模式, 基于 PC5 的 V2X 通信和基于 LTE-Uu 的 V2X 通信。基于 LTE-Uu 的操作模式可以是单播或广播方式。UE 可以分别使用这两种操作模式进行接收和发送。例如: 一个 UE 可以使用 LTE-Uu 的下行广播接收 V2X 消息, 但发送 V2X 消息不使用 LTE-Uu。一个 UE 也可以通过 LTE-Uu 下行单播来接收 V2X 消息。

7.1.1 基于 PC5 和 LTE-Uu 的 V2X 通信架构

7.1.1.1 非漫游场景下基于 PC5 和 LTE-Uu 的 V2X 通信架构

图 2 给出非漫游场景下基于 PC5 和 LTE-Uu 的 V2X 通信架构。

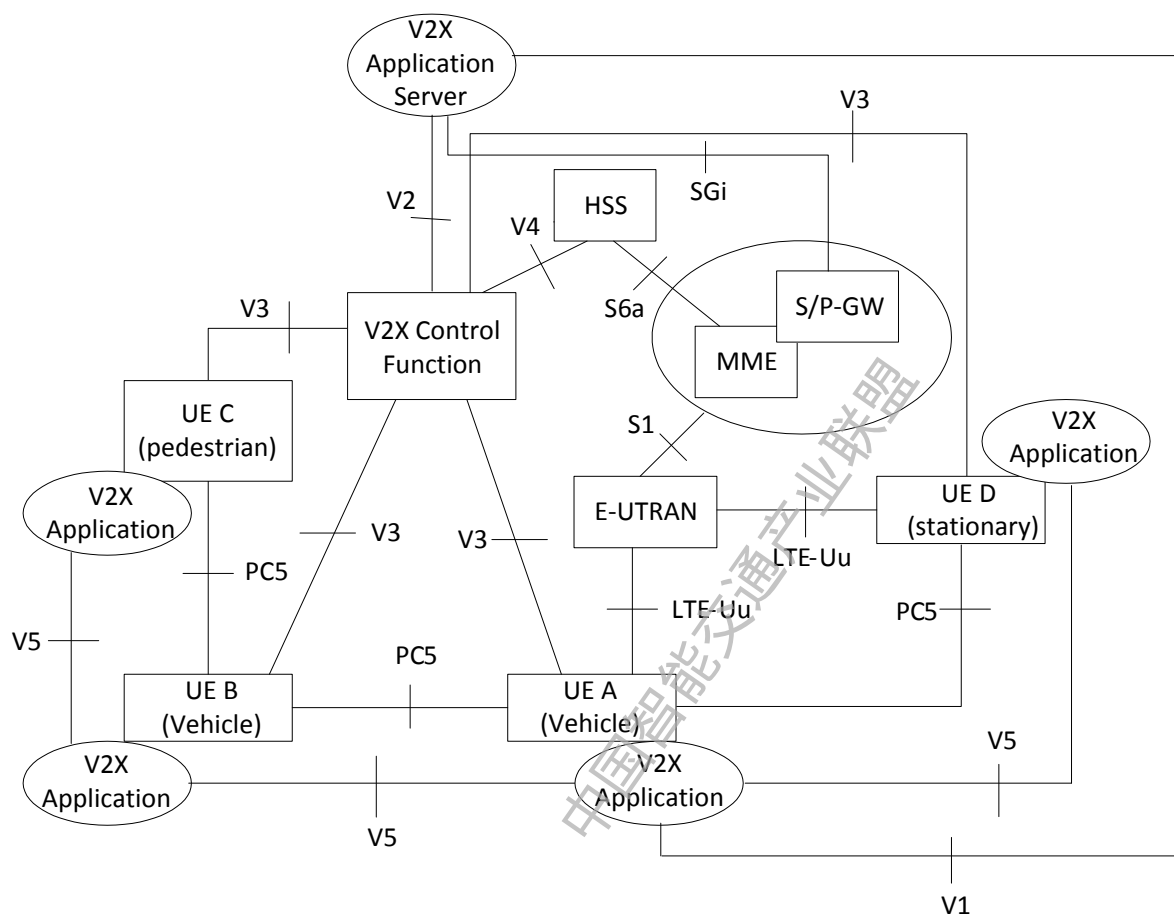


图2 非漫游场景下基于 PC5 和 LTE-Uu 的 V2X 通信架构

7.1.1.2 漫游场景下基于 PC5 和 LTE-Uu 的 V2X 通信架构

图 3 给出漫游场景下基于 PC5 和 LTE-Uu 的 V2X 架构，UE A 归属 PLMN A，UE B 归属 PLMN B，UE A 漫游至 PLMN B，UE B 非漫游。

V2X 应用服务器可以连接多个 PLMN，如下图，一个 V2X 应用服务器可以连接 PLMN A 中的 V2X 控制功能实体，也可以连接 PLMN B 中 V2X 控制功能实体。

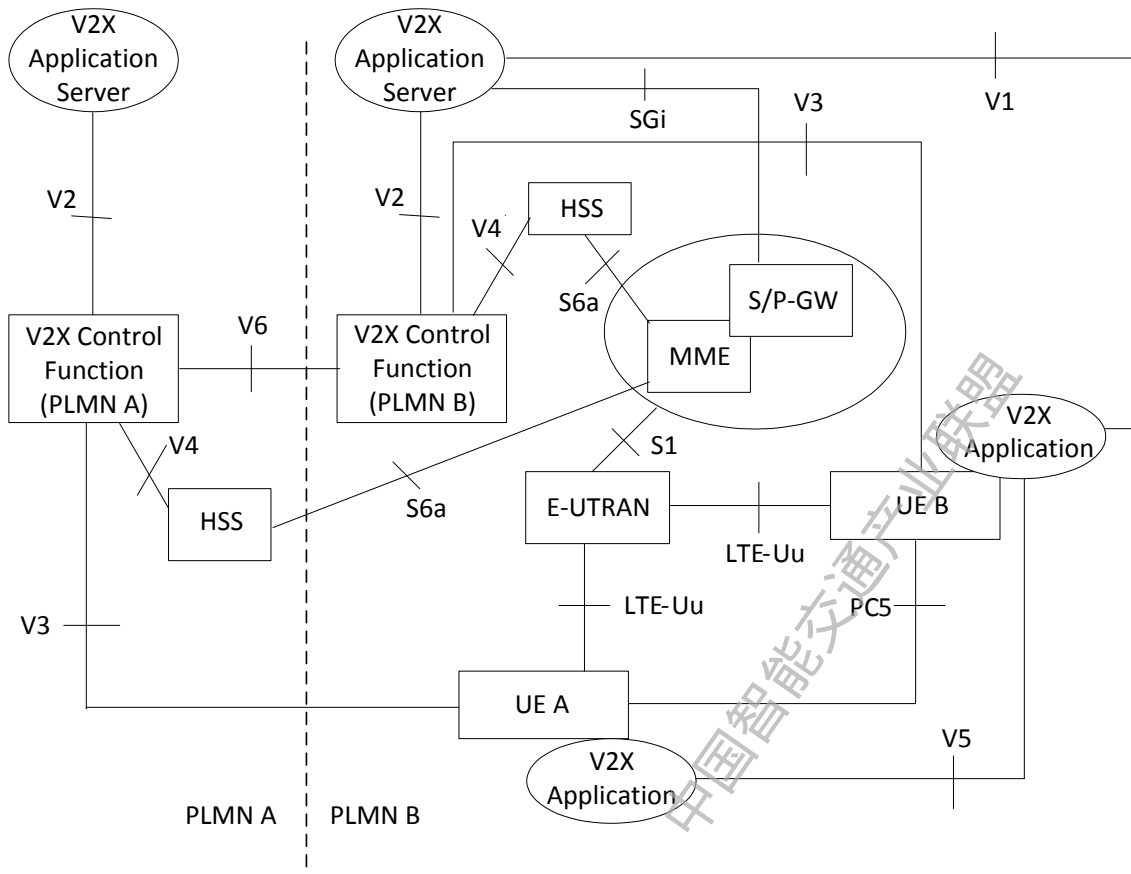


图3 漫游场景下基于 PC5 和 LTE-Uu 的 V2X 架构

7.1.1.3 跨 PLMN 场景下基于 PC5 和 LTE-Uu 的 V2X 通信架构

图 4 给出跨 PLMN 漫游场景下基于 PC5 和 LTE-Uu 的 V2X 架构，UE A 归属 PLMN A，UE B 归属 PLMN B，UE A 漫游至 PLMN C，UE B 非漫游。

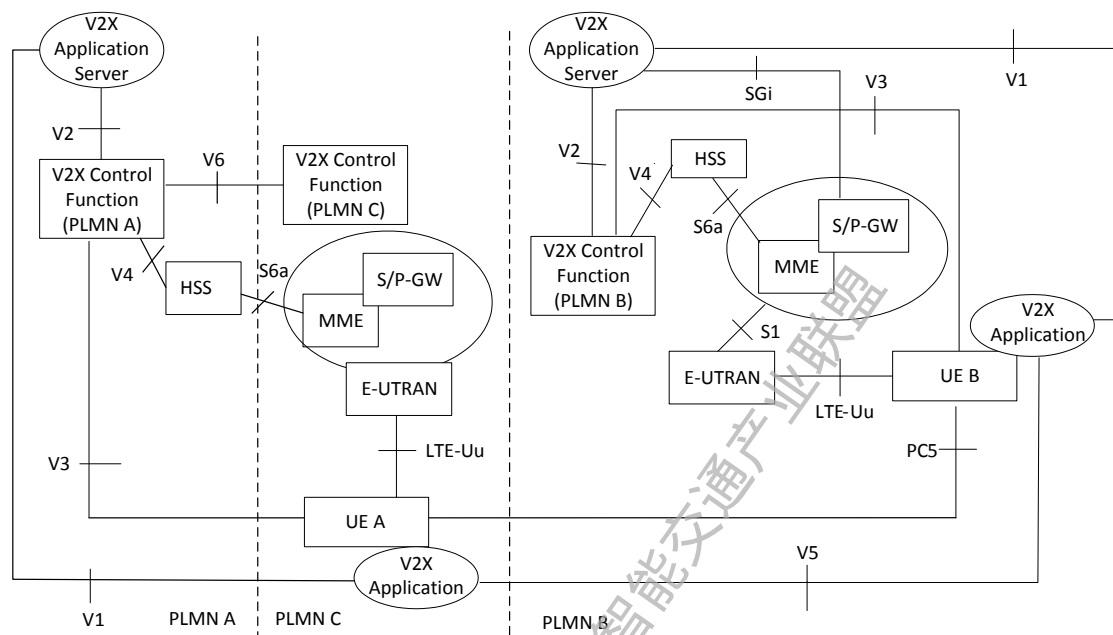


图4 跨 PLMN 场景下基于 PC5 和 LTE-Uu 的 V2X 架构

7.1.1.4 基于 MBMS 和 LTE-Uu 的 V2X 通信架构

图 5 表示 LTE-Uu 使用 MBMS 的 V2X 架构。

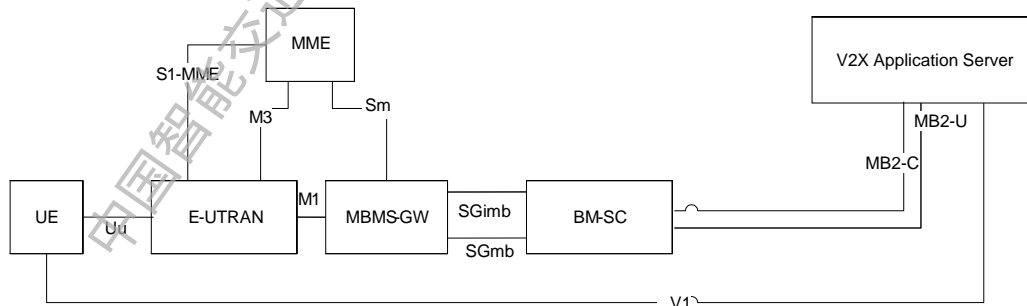


图5 LTE-Uu 使用 MBMS 的 V2X 通信架构

7.2 接口介绍

V1: V2X 应用(内置在 UE 里)和 V2X 应用服务器之间的接口。本标准不包含该接口的内容。

V2: V2X 应用服务器和 V2X 控制功能之间的接口。V2X 应用服务器可以连接多个 PLMN 的 V2X

控制功能。

V3: UE 和归属 PLMN 中的 V2X 控制功能之间的接口, 适用于基于 PC5 和基于 LTE-Uu 的 V2X 通信, 基于 LTE-Uu 的 V2X 通信可选支持 MBMS。

V4: 运营商网络中 HSS 和 V2X 控制功能之间的接口。

V5: UE 中 V2X 应用程序之间的接口。

V6: 不同 PLMN 中的 V2X 控制功能间的接口。

PC5: 使用 V2X 业务 UE 之间的接口, UE 的用户面使用 ProSe 直接通信。

S6a: 在 V2X 场景下, 在 E-UTRAN 附着过程期间, MME 可以通过该接口下载 V2X 通信相关的订阅信息, 或者当 HSS 中的订阅信息改变时通知 MME。

S1-MME: 在 V2X 场景下, 该接口可将 V2X 业务授权从 MME 传送到 eNodeB。

MB2: V2X 应用服务器和 BM-SC 之间的接口。

SGmb/SGi-mb/M1/M3: MBMS 系统内的 SGmb/SGi-mb/M1/M3 接口。

LTE-Uu: UE 和 E-UTRAN 之间的接口。

7.3 功能实体

7.3.1 UE

UE 可以支持以下功能:

- 通过 V3 接口交换 UE 和 V2X 控制功能之间的 V2X 控制信息。
- 通过 PC5 接口或 LTE-Uu 接口进行 V2X 通信。
- 配置 V2X 通信的参数 (例如, 目标层二 ID, 无线资源参数, V2X 应用服务器地址信息)。这些参数可以在 UE 中预配置, 也可以由归属 PLMN 范围内的 V2X 控制功能通过 V3 接口的信令来配置。
- 获得 V2X USD, 通过 MBMS 广播机制接收 V2X 业务信息; 获得 V2X USD 的方式, 可利用现有的 MBMS 业务宣告机制, 或者由 V2X 控制功能提供, 也可以通过 V1 接口由 V2X 应用服务器提供。
- 获得 V2X 服务器 USD, 通过 MBMS 广播机制接收 V2X 应用于服务器信息。

7.3.2 eNB

eNode B 可通过 LTE-Uu 接口, 采用单播模式发送和接收 V2X 消息, 也可采用 MBMS 机制发送 V2X 消息。

对基于 PC5 接口的 V2X 通信, 当 UE 在“使用 E-UTRAN 服务”的场景下, eNode B 可支持如下功能:

- 通过广播消息给 UE 提供 PC5 接口通信的资源池配置等相关无线参数配置；
- 对 PC5 接口资源进行调度或配置（包括动态调度、半静态调度和 UE 自主资源选择）；
- 支持对 PC5 接口物理信道功率控制进行配置等。

7.3.3 MME

除了 3GPP TS 23.401 和 TS 23.246 中定义的功能外，在 V2X 场景下，MME 还可以支持以下功能：

- 获取与 V2X 相关的订阅信息。
- 给 E-UTRAN 提供 V2X 业务相关的 UE 授权状态标识。

7.3.4 V2X 控制功能

7.3.4.1 V2X 控制功能的概述

V2X 控制功能指用于实现 V2X 业务所需的逻辑功能实体。本标准假定，每个支持 V2X 业务的 PLMN 里只有一个 V2X 控制功能逻辑实体。

V2X 控制功能向 UE 提供 V2X 通信必需的参数。V2X 控制功能向 UE 提供 PLMN 指定参数，该参数允许 UE 在指定的 PLMN 中使用 V2X 业务。当 UE 不在 E-UTRAN 服务范围内时，V2X 控制功能也可以给 UE 提供 V2X 必需的参数。

V2X 控制功能还可以通过 V2 接口，从 V2X 应用服务器获得 V2X USD，UE 使用 V2X USD 接收基于 MBMS 的 V2X 业务数据。

7.3.4.2 V2X 控制功能发现

通过查找 DNS 可以找到归属 PLMN 中 V2X 控制功能实体。V2X 控制功能实体的 FQDN（全量域名，fully qualified domain name）可以在 UE 中预先配置，也可以由网络提供或 UE 自己构建（例如从 PLMN 的 PLMN ID 导出）。归属 PLMN 中 V2X 控制功能的 IP 地址也可以提供给 UE。

7.3.5 V2X应用服务器

V2X 应用服务器可以支持以下功能：

- 通过单播方式从 UE 接收上行链路数据。
- 使用单播或 MBMS 方式向目标区域中的 UE 发送下行数据。
- 根据地理位置信息选择合适的目标 MBMS SAI（服务区域标识，Service Area ID），用于广播数据。
- 根据地理位置信息选择合适的 3GPP ECGI（E-UTRAN 小区全球标识，E-UTRAN Cell Global Identifier），用于广播数据。
- 根据 UE 提供的 ECGI 选择合适的 MBMS SAI，用于广播数据。

- 给 BM-SC 提供合适的 ECGI 或 MBMS SAI。
- 预配置本地 MBMS 相关信息（例如：IP 组播地址，组播源（SSM），C-TEID）。
- 预配置本地 MBMS 用户面的 IP 地址和端口号。
- 给 BM-SC 发送本地 MBMS 信息。
- 请求 BM-SC 分配/去分配一组 TMGI。
- 请求 BM-SC 激活/去激活/修改 MBMS 承载。
- 提供 V2X USD 给 V2X 控制功能，UE 可使用 V2X USD 接收基于 MBMS 的 V2X 业务数据。

7.3.6 BM-SC

除了 3GPP TS 23.246 和 TS 23.468 中定义的功能之外，在 V2X 场景下，BM-SC 还可以支持以下功能：

- 从 V2X 应用服务器接收本地 MBMS 信息。
- 发送本地 MBMS 信息给 MBMS-GW。

7.3.7 MBMS-GW

除了 3GPP TS 23.246 中定义的功能之外，在 V2X 的情况下，MBMS-GW 还可以支持以下功能：

- 如果可以从 BM-SC 接收到本地 MBMS 信息，则跳过 IP 组播分配的分配过程，例如分配一个 IP 组播地址。

8 基于 LTE 车联网基本功能要求

8.1 高层功能要求

8.1.1 授权和提供功能

8.1.1.1 PC5 接口的 V2X 通信授权和提供

8.1.1.1.1 概述

基于 PC5 接口的 V2X 通信的授权应遵循下述原则：

- UE 从 HPLMN 的 V2X 控制功能获取授权信息，授权信息是按照逐个 PLMN 的粒度，用于授权 UE 在服务 PLMN 中的 PC5 的 V2X 通信。
- HPLMN 的 V2X 控制功能向服务 PLMN 的 V2X 控制功能请求授权信息。
- HPLMN 的 V2X 控制功能合并 HPLMN 和服务 PLMN 中的信息并向 UE 通知最后的授权信息。
- VPLMN 或者 HPLMN 的 V2X 控制功能可以随时撤销授权。当 VPLMN 撤销授权时需要通知 HPLMN 的 V2X 控制功能。

8.1.1.1.2 策略/参数提供

基于 PC5 接口的 V2X 通信需要向 UE 提供以下信息：

(1) 授权策略：

- 提供当 UE “使用 E-UTRAN 服务” 时，授权允许执行 PC5 接口 V2X 通信的 PLMN 信息。
- 提供 UE “不使用 E-UTRAN 服务” 时，是否授权允许执行 PC5 接口 V2X 通信的指示。

(2) 当 UE “不使用 E-UTRAN 服务” 时的无线参数配置

- 包括在 UE 中配置与地理位置相对应的无线参数，用于当 UE “不使用 E-UTRAN 服务” 时的 V2X 通信。这些无线参数(如频率)见 3GPP TS 36.331，其中包含指示以表明这些资源是“运营商管理”还是“非运营商管理”。3GPP TS 36.101 定义了用于 V2X 通信的“非运营商管理”的无线资源。只有当 UE 能定位自己在相应的地理区域时才能使用这些无线资源参数，否则 UE 没有授权传输。

(3) 用于 PC5 接口 V2X 通信的参数

- 目标的层二 ID(Destination Layer-2 ID)与 V2X 业务(如 V2X 应用的 PSID 或者 ITS-AID 等业务标识)之间的映射关系。

注 1: PLMN 运营商需要协调以保证对于不同的 V2X 业务配置目标的层二 ID (Destination Layer-2 ID) 是一致的。

注 2: 在预配置 UE 的情况下，至少需要配置 (1) 和 (2) 中“不使用 E-UTRAN 服务”时对应的参数和 (3) 的参数。

- 自主资源选择 (autonomous resources selection mode) V2X 通信时 ProSe 每个数据包的优先级 (ProSe Per-Packet Priority) 和数据包时延预算映射关系。
- 与地理位置对应的 V2X 业务 (如 V2X 应用的 PSID 或者 ITS-AID 等业务标识)，相应地区内的 V2X 业务需要支持隐私保护。
- 基于地理位置的 V2X 业务类型 (如 PSID 或者 ITS-AID 等业务标识)，与 V2X 载频的映射关系。

8.1.1.1.3 PC5 接口 V2X 通信参数配置原则

基于 PC5 接口的 V2X 通信，运营商可以向 UE 预配置 V2X 通信所需的参数，而不需要 UE 连接到 V2X 控制功能来获取初始配置，并遵循如下原则：

- V2X 通信所需的参数可以配置在 UICC，或者 ME 或者同时配置在 UICC 和 ME。
- USIM 去除或者替换不会删除 ME 中的 V2X 通信配置参数。

- 如果 UICC 和 ME 中都保存了某一组配置参数，则优先使用 UICC 中保存的这组配置参数。
- UE 使用用于 PC5 接口 V2X 通信的无线资源时需要遵循以下原则：
 - 当 UE 接入到某一小区并且准备使用该小区管理的无线资源执行 V2X 业务时，UE 使用小区指示的无线资源，忽略配置在 ME 或者 UICC 中的无线资源。如果小区没有提供用于 V2X 业务的无线资源，UE 则不能在这一小区管理的无线资源上执行 V2X 消息的传输和接收。
 - 如果 UE 希望使用“运营商管理”的无线资源（也就是载波）用于 V2X 业务，但该资源不是由当前接入的小区管理，或者 UE 移出了网络覆盖，UE 需要在所有 PLMN 范围内搜索对应能提供该无线资源（也就是载波）的小区：
 - 如果 UE 在注册 PLMN 或者等价 PLMN 中发现了这样的小区，并且确认这一 PLMN 授权允许该 UE 使用 PC5 接口的 V2X 通信，该 UE 使用这一小区指示的无线资源。如果这一小区不提供 V2X 业务的无线资源，则该 UE 不能在这些无线资源上执行 V2X 消息的传输和接收。
 - 如果 UE 发现了这样的小区，但是该小区并不在注册的 PLMN 或者等价 PLMN 中，但是该小区属于一个允许采用 PC5 接口用于 V2X 通信的 PLMN 并且这一小区提供了用于 V2X 业务的无线资源，则 UE 需要执行 PLMN 选择功能（如 TS 23.122 定义）。如果终端有激活的紧急 PDN 连接，终端不应因 V2X 通信的原因触发任何 PLMN 选择。
 - 如果 UE 发现了这一小区，但是这一小区所在的 PLMN 没有授权允许执行 PC5 接口的 V2X 通信，则 UE 不能使用基于 PC5 接口的 V2X 通信。
 - 如果 UE 没有在任何 PLMN 中发现能够提供该无线资源的小区，UE 认为其处于“不使用 E-UTRAN 服务”（“not served by E-UTRAN”）的状态，并使用 ME 或者 UICC 中提供的无线资源。如果 ME 或 UICC 中没有提供这些资源，或者 UE 没有授权使用基于 PC5 接口的 V2X 通信，则 UE 没有授权进行发送。
- 如果 UE 希望使用“非运营商管理”的无线资源（也就是载波）用于 V2X 业务，如 3GPP TS 36.331 和本标准 8.1.1.1.2 节中所定义，UE 应使用 ME 或者 UICC 中的资源配置信息进行 V2X 通信。如果在 ME 或者 UICC 中均不存在这样的配置或者配置未授权在 PC5 接口进行 V2X 通信，则 UE 没有授权进行发送。
- 提供给 UE 的参数应支持地理区域设置。

8.1.1.2 LTE-Uu 接口的 V2X 通信授权和提供

对于 Uu 接口的 V2X 通信，可能需要向 UE 提供单播或者 MBMS 传输相关的信息。可能包含如下参数信息：

- (1) 授权使用基于 MBMS 的 V2X 通信的 PLMN 信息。
 - 包括 PLMN 中用于接收基于 MBMS 的 V2X 业务的 V2X USD。V2X USD 可通过 V2 接口从 V2X 应用服务器获取。
- (2) V2X 应用服务器地址信息。
 - 包括与地理位置信息相关的 V2X 应用服务器的 FQDN 或者 IP 地址，以及这些配置信息应用的 PLMN。
- (3) 使用 MBMS 的 V2X 应用服务器的发现信息
 - 包括 PLMN 清单以及相应的通过 MBMS 接收 V2X 应用服务器信息的 V2X 服务器 USD。
- (4) V2X 业务，如 PSID 或 ITS-AID 等业务标识与下述信息的映射：
 - 用于单播的 V2X 应用服务器地址（包括 IP 地址/FQDN 和 UDP 端口）。
 - 用于 MBMS 的 V2X USD。

8.1.2 PC5接口消息的发送和接收

PC5 接口（如 3GPP TS 23.303 所定义）用于发送和接收 V2X 消息。基于 PC5 接口的 V2X 通信支持漫游和跨 PLMN 的操作。UE 在“使用 E-UTRAN 服务”和“不使用 E-UTRAN 服务”的场景下均可支持基于 PC5 接口的 V2X 通信。

HPLMN 的 V2X 控制功能授权 UE 发送和接收 V2X 消息。

V2X 通信是一种 ProSe 直接通信，具有如下特性：

- PC5 接口的 V2X 通信是无连接的，在 PC5 控制面没有连接建立的信令交互过程。
- UE 之间的 V2X 消息通过 PC5 用户面交互。
- 支持基于 IP 和基于 non-IP 的 V2X 消息。
- 对于基于 IP 的 V2X 消息，本版本只支持 IPV6，不支持 IPV4。

用于基于 PC5 的 V2X 通信的标识见 8.3 规定。

如果终端有激活的紧急 PDN 连接，该 PDN 上的通信优先级应比基于 PC5 的 V2X 通信的优先级高。

8.1.3 LTE-Uu接口消息的发送和接收

LTE-Uu 接口支持单播模式发送和接收 V2X 消息，也支持使用 MBMS 接收 V2X 消息。

对于采用上行单播 V2X 通信传输基于 IP 和基于 non-IP 的 V2X 消息，在应用与 PC5 接口一致

时（如 PSID 或 ITS-AID 等标识）：

- V2X 消息采用 UDP/IP 包；
- UE 基于 UDP/IP 发送 V2X 消息给 V2X 应用服务器地址。目的 V2X 应用服务器地址由 V2X 业务标识（如 PSID 或 ITS-AID 等）和 UE 的配置信息得出，且
- V2X 应用服务器从 V2X 应用服务器地址接收包含 V2X 消息的 UDP/IP 数据包。

对于如下 V2X 消息传输，现有的到应用服务器的单播路由适用：

- 对于不同于 PC5 接口的应用（由诸如 PSID 或者 ITS-AID 等标识）或者
- 对于配置采用发送基于 IP 的 V2X 消息的应用。

V2X 消息也可以通过 MBMS 进行广播，在这种情况下，V2X 应用服务器通过 MBMS 承载业务传输 V2X 消息。为了通过 MBMS 接收 V2X 消息，UE 需要知道每个 PLMN 中用于 V2X 业务的 USD。

为了向 UE 提供 V2X USD，可采用以下方式：

- 目前已有的 MBMS 业务宣告机制。
- 按照 8.1.1.2 节所规定的方式进行配置。
- V2X 应用服务器通过 V1 接口提供的信息。

为了减少 MBMS 的时延，可以通过本地化 MBMS 的方式实现。

8.1.4 V2X应用服务器的发现

8.1.4.1 概述

使用 LTE-Uu 模式进行 V2X 通信时，UE 需要发现 V2X 应用服务器。V2X 应用服务器的地址信息可能配置在 UE，或者由 V3 接口提供。

当配置中包含 FQDN 时，UE 执行 DNS 获取 V2X 应用服务器的地址。UE 只有在指定的地理区域时才会使用配置的 V2X 应用服务器信息。UE 改变的服务 PLMN 或者穿过了配置的地理区域，UE 需要重新执行地址获取过程。

网络部署了 MBMS 时，其他用于 V2X 应用服务器发现的信息可以通过 MBMS 广播信道发送给 UE。当 UE 配置了通过 MBMS 接收 V2X 应用服务器信息时，UE 可以通过与网络交互获取另外的本地 V2X 应用服务器信息。通过 MBMS 获取的本地 V2X 应用服务器信息的优先级高于 UE 中的 V2X 应用服务器信息。

8.1.4.2 多个 V2X 应用服务器和本地 V2X 应用服务器发现和路由

V2X 通信中可能会有多个 V2X 应用服务器，每一个 V2X 应用服务器提供不同的 V2X 业务或者不同的 V2X 应用服务器服务于不同的地理位置。因此 V2X 应用服务器地址信息可以包含多个服务

器的信息。当配置了多个 V2X 应用服务器时，应用层将选择适当的 V2X 应用服务器。

当部署了本地 V2X 应用服务器时，可使用 Anycast 的机制来向 UE 隐藏服务器的改变。在这种情况下，会配置一个较大区域的 FQDN，如整个 PLMN，UE 只需要完成一次发现 Anycast 地址的过程即可。PGW 或者 LGW 负责通过 Anycast 地址将数据路由到正确的本地 V2X 应用服务器。

8.1.5 QoS处理

8.1.5.1 PC5 接口的 QoS 管理

MME 基于签约信息将 UE-PC5-AMBR 作为 UE 上下文信息的一部分发送给 eNB。

使用 PC5 接口进行 V2X 消息传输时，需要遵循以下原则，并且下述原则对于网络调度操作模式和 UE 自行资源选择模式都适用：

- 3GPP TS 23.303 5.6.4.1 小节定义的 ProSe 每个数据包的优先级（ProSe Per-Packet Priority, PPPP）应用于 PC5 接口的 V2X 通信。
- 应用层向低层传输 V2X 消息时为每一 V2X 消息设置 PPPP。
- UE 中配置应用层 V2X 消息优先级到 PPPP 的映射关系。

当空口使用网络调度操作模式时，还要遵循下述额外的原则：

- UE 提供与 PPPP 相关的优先级信息到 eNB 用于资源请求。
- 当 eNB 收到了 UE 关于 PC5 接口资源请求时，eNB 通过优先级来推导出数据包时延要求。
- eNB 利用优先级信息执行优先级处理，并根据 UE-PC5-AMBR 控制 UE PC5 接口传输的资源管理。

当空口使用 UE 自主资源选择模式时，还要遵循下述额外的原则：

- UE 基于 8.1.1, 1.2 描述的映射关系从 PPPP 中推导得出 V2X 消息的包时延预算。

8.1.5.2 LTE-Uu 的 QoS 管理

V2X 消息可以通过 non-GBR 和 GBR 承载传输。下述标准化的 QCI 值可用于 V2X 消息：

- QCI 3 (GBR) 和 QCI 79 (non-GBR) 可以用于 V2X 消息的单播传输；
- QCI 75 (GBR) 只能用于 MBMS 承载的 V2X 消息。

8.1.6 用于V2X的MBMS承载通告

8.1.6.1 V2X 通信的用户业务描述 (V2X USD)

由于 V2X 应用服务器不在 3GPP 范围，所以 V2X USD 中包含的信息是不可控的。但是 V2X 应用服务器需要保证下述表格中的信息包含在提供的 V2X USD 中。

V2X 消息格式由上层的会话描述协议（SDP）提供，见表 1。

表1 V2X USD 信息

| 信息元素 | 描述 |
|-----------------------------------|---|
| TMGI | TMGI 信息 |
| 业务区域标识列表 | 一组标识 MBMS 广播区域的业务区域标识 |
| 频率 | 支持多载波时的频率标识 |
| SDP 信息(注 1) | 包含用于 V2X 通信的 IP 多播地址和端口号。 根据不同的 V2X 应用，V2X 消息可以直接在 UDP 上传输而不需要流协议。 |
| 注 1：典型的 V2X 应用不需要在 SDP 信息中包含编码信息。 | |

8.1.6.2 V2X 应用服务器发现的用户业务描述（V2X server USD）

V2X server USD 用于配置 UE 接收本地 V2X 应用服务器信息，见表 2。

表2 V2X server USD 信息

| 信息元素 | 描述 |
|----------|---|
| TMGI | TMGI 信息 |
| 业务区域标识列表 | 一组标识 MBMS 广播区域的业务区域标识 |
| 频率 | 支持多载波时的频率标识 |
| SDP 信息 | 包含用于 V2X 应用服务器发现的 IP 多播地址和端口号。 消息包含本地业务信息，并应包含以下信息： V2X 业务的映射信息，如 V2X 应用的业务标识（如 PSID 或 ITS-AID 等）与 V2X 应用服务器地址的映射关系（包含 IP 地址/FQDN 和 UDP 端口），和通过 MBMS 的 V2X 通信的 V2X USD。 |

8.1.7 V2X业务的签约

HSS 中保存了用户 V2X 业务相关的签约信息。

运营商可以在任何时间从 HSS 中删除 V2X 业务相关签约，撤销允许 UE 使用 V2X 业务的权限。

V2X 业务相关签约信息定义如下：

a) UE 是否授权允许作为车辆 UE，或者行人 UE，或者同时作为车辆 UE 和行人 UE 执行基于 PC5 接口的 V2X 通信。

b) 用于 PC5 接口的 V2X 通信的 UE-PC5-AMBR。

c) 授权允许 UE 执行 PC5 接口的 V2X 通信的 PLMN 列表。

HSS 将 a) 和 b) 作为签约信息提供给 MME，MME 将 a) 和 b) 作为 UE 上下文信息提供给 eNB。

HSS 将 c) 提供给 V2X 控制功能。

8.1.8 在受限业务状态下支持V2X通信

UE 处于受限业务状态下，只允许在 PC5 接口上的 V2X 通信。

已授权在 PC5 接口上使用 V2X 通信的终端应可以在受限状态下使用 PC5 接口进行 V2X 通信，当其因下列原因进入受限业务状态时应按照 8.1.1.1.3 规范的原则进行 V2X 通信：

- 由于终端无法发现可用的 PLMN，或者
- 由于终端收到了以下拒绝原因
- 注册请求后收到“PLMN not allowed”
- 注册请求后收到“GPRS not allowed”

处于受限业务状态的终端只能使用在 ECM-IDLE 模式下可用于基于 PC5 接口的 V2X 通信的无线资源和流程。

如果终端由于其他原因进入到受限业务状态（比如没有 SIM 卡，注册请求响应为一个非法的 MS 或者非法 ME 响应，或者注册请求响应为“一个 HLR 无法识别的 IMSI”），而终端无法从 PLMN 获得普通的服务，则终端不应在 PC5 接口上采用运营商管理的无线资源进行 V2X 通信。该终端可根据 8.1.1.1.3 规定的原则采用非运营商管理的无线资源通过 PC5 接口进行 V2X 通信。

8.1.9 V2X通信计费

基于 PC5 接口的 V2X 通信可以重用 ProSe 直接通信的计费机制，不需要任何增强。

基于 LTE-Uu 接口的 V2X 通信需要区分单播业务和 MBMS 广播业务。

对于单播 V2X 通信，可以重用目前单播通信的计费方式，对于 MBMS 通信，则重用目前 MBMS 的计费方式，不需要任何增强。

8.1.10 V2X通信的安全和隐私保护

V3 接口的安全见 3GPP TS 33.185 规定。

Uu 接口采用 LTE-Uu 接口标准的安全机制进行保护。

基于 PC5 接口的 V2X 通信的安全和隐私保护由其他标准规定。此外 V2X 层也提供额外的机制以修改 Layer-2 的标识和源 IP 地址以保护隐私，见 8.3 的规定。

8.2 无线功能要求

8.2.1 概述

支持通过 PC5 接口和/或 Uu 接口提供 V2X 业务。UE 在“使用 E-UTRAN 服务”和“不使用 E-UTRAN 服务”的场景下均可支持基于 PC5 接口的 V2X 通信。

8.2.2 PC5接口支持V2X

PC5 接口用户平面协议栈如图 6 所示：

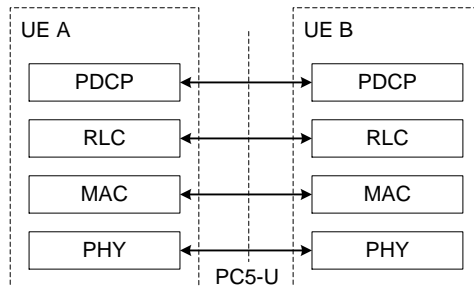


图6 用户面协议栈

对 V2X 直通链路通信：

- 使用 STCH 逻辑信道进行 V2X 直通链路通信；
- 不支持非 V2X 数据与 V2X 数据复用在为 V2X 直通链路通信所配置的资源上，
- 高层向 AS 接入层提供协议数据单元 PDU 的 PPPP。数据单元 PDU 的数据包时延预算 (PDB: packet delay budget) 可根据 PPPP 确定。较小的 PDB 值映射到较高优先级 PPPP 值。

对 V2X 直通链路通信，PC5 接口是无连接的。

支持 V2X 直通链路通信的 UE 可工作于两种资源分配模式：

1) 资源调度分配（直通链路发送模式 3），其特点是：

- 发送数据前，UE 需先处于 RRC_CONNECTED 状态；
- UE 从 eNB 请求传输资源，eNB 调度传输资源给 UE 进行直通链路控制信息和数据的传输。并支持直通链路半持续调度（SPS）。

2) UE 自主资源选择（直通链路发送模式 4），其特点是：

- UE 自主从资源池中选择资源、执行传输格式选择，发送直通链路控制信息和数据；
- 如果配置了地理区域（zone）和发送资源池的映射关系，则 UE 基于所处的地理区域选择 V2X 直通链路发送资源池；
- UE 执行感知（sensing）以选择（或重新选择）资源。基于感知结果，UE 选择（或重新选择）一些直通链路资源，并预留多个直通链路资源。UE 可最多支持 2 个并行而且独立的资源预留过程。UE 也可以执行单次的资源选择。

UE 可基于地理区域（zone）选择发送资源。对覆盖区内 UE，eNB 可通过 SIB21 提供 V2X 直通链路发送资源池和地理区域的映射关系，供 UE 进行自主资源选择。对覆盖区外 UE，V2X 直通链路发送资源池和地理区域的映射关系由预配置确定。当配置（或预配置）地理区域和发送资源池

的映射关系时，则 UE 从所处的地理区域相对应的资源池中选择发送资源。

地理区域可由 eNB 配置或者预配置。当配置了地理区域，全球用唯一固定的参考点（即地理坐标 (0, 0)）、长度和宽度分为地理区域。UE 采用模运算，根据每个地理区域的长度和宽度、长度上地理区域的数目、宽度上地理区域的数目、固定的参考点来确定地理区域的标识。当 UE 不在覆盖区时，地理区域在长度和宽度上的数目由预配置参数确定。当 UE 在覆盖内，每个地理区域的长度和宽度、长度上地理区域的数目、宽度上地理区域的数目由基站提供；当 UE 在覆盖区外，这些参数通过预配置确定。

地理区域的概念不适用异常 V2X 直通发送资源池和接收资源池。资源池不根据优先级进行配置。

对于 V2X 直通通信，切换过程中，发送资源池的配置，包括用于目标小区的异常发送资源池配置可以在切换信令中发送给 UE，以减少发送中断。在这种情况下，在切换完成前，只要与同步源实现了同步（如果 eNB 配置为同步源，与目标小区同步；如果 GNSS 配置为同步源，应与 GNSS 同步），UE 可以采用目标小区的发送资源池。当收到切换指令时，UE 在异常资源池中随机选择资源。如果切换指令中包含了异常发送资源池，则终端从接收到切换指令起，终端开始使用从异常发送资源池中随机选择的资源。如果终端在切换指令中配置了采用调度资源分配，当跟切换相关联的计时器有效时，UE 继续使用异常发送资源池。如果 UE 配置为在目标小区采用自主资源选择，则直到用于自主资源选择的资源池上的感知（sensing）结果可用，UE 继续使用异常发送资源池。对于一些特殊情况（比如无线链路失败，或从 RRC IDLE 到 RRC Connected 转换过程中，或者在一个小区内改换专用直通链路通信资源池过程中），UE 可在服务小区 SIB21 提供的异常资源池中基于随机方式选择发送资源，并临时使用。在小区重选的过程中，RRC_IDLE 的 UE 可以在重选小区的异常资源池中随机选择资源，直到在用于自主资源选择的资源池上的感知结果为可用。

为了避免因捕获目标小区广播的接收资源池而带来的 V2X 消息接收的中断时间，目标小区的同步配置和接收资源池配置可在切换命令中通知给 RRC_Connected 状态的 UE。对于处于空闲状态的 UE，由 UE 实现来最小化与捕获目标小区 SIB21 相关的直通链路发送和接收中断的时间。

根据 3GPP TS 36.331 的规定判断终端是否处于某载波的覆盖内。如果已被授权 V2X 通信的 UE 在覆盖内，它可以根据基站配置，采用调度的资源分配或者 UE 自主的资源分配。当 UE 在覆盖外时，用于 V2X 通信的发送和接收资源池可预先配置。V2X 直通链路通信资源不与其他非 V2X 数据共享。

处于 UE_Connected 状态的 UE 如果想进行 V2X 直通通信，可发送 Sidelink UE Information

消息以请求直通链路资源。

如果 UE 由高层配置接收 V2X，并且提供了 V2X 直通链路接收资源池，则 UE 在相应的资源上接收。具有多个接收机通道的 UE 可支持从不同载波/PLMN 上接收 V2X。

对直通链路 SPS，eNB 可最多配置 8 个不同参数的 SPS 配置，并且这 8 个 SPS 配置可同时激活。由 eNB 通过 PDCCH 激活/去激活 SPS 配置。现有的基于 PPPP 的逻辑信道优先级适用于直通链路 SPS。

UE 辅助信息可以提供给 eNB 以用于 V2X 直通链路通信。UE 辅助信息的报告由 eNB 配置。UE 辅助信息包括与 SPS 有关的业务特征参数（比如：根据观察到的业务模式期望的 SPS 间隔，相对于 SFN0 的子帧 0 的时间偏移，PPPP 和最大 TB 大小）。UE 辅助信息可在 SPS 已经配置或者未配置的情况下报告。触发 UE 辅助信息的机制取决于 UE 的实现。

进行 V2X 直通链路通信的 UE 可采用三种同步参考：eNB、UE 和 GNSS。服务小区可提供用于 V2X 直通链路通信的载波的同步配置；在此情形下，UE 遵循服务小区提供的同步配置。如果 UE 在用于 V2X 直通链路通信的载波上检测不到小区，并且 UE 没有从服务小区接收到同步配置，则 UE 遵循预配置的同步配置。当配置 GNSS 为同步源，UE 使用 UTC 时间和配置（或预配置）的 DFN 偏移计算直通链路通信帧号和子帧号。如果 eNB 定时配置为 UE 的时间参考，UE 按照 PCe11（RRC_CONNECTED）/服务小区（RRC_IDLE）进行同步和下行测量。UE 可以告知 PCe11 当前使用的同步参考类型。

网络可配置 UE 根据信道繁忙率（CBR）测量针对每个发送资源池自适应调整发送参数。

可以提供不同频率上用于调度资源分配和 UE 自主资源分配的直通发送和/或接收资源（包括异常资源池），可采用专用信令 SIB21 和/或预配置的方式进行。服务小区可仅指示 UE 一个频点，UE 在该频点上可获取直通链路通信资源配置。如果提供了多个频点和相关的资源信息，由 UE 的实现决定选择的频点。如果 UE 检测到小区提供了资源配置或跨载波的资源配置，则 UE 不应使用预配置的发送资源。提供 V2X 直通链路通信资源配置或者跨载波配置的频点可以预先配置。在小区重选时，处于 RRC_IDLE 的 UE 可优先选择为其它载波提供 V2X 直通链路通信资源配置的频点。

如果 UE 支持多个发送通路，UE 可在多个载波上同时通过 PC5 接口进行发送。对于支持多个 V2X 频率的情况，业务类型和 V2X 频率间的映射由上层配置。UE 应保证在相应的频率上传送该业务。

UE 可接收其它 PLMN 的 V2X。服务小区可直接向 UE 指示其他 PLMN 的 V2X 接收资源配置；或仅提供频点，UE 在此频点上去获取 inter-PLMN 的接收资源配置。

当 UE 的 Uu 接口上行发送与 PC5 接口 V2X 发送在时域上重叠时, UE 支持在 Uu 接口上行发送、PC5 接口 V2X 发送之间进行优先级处理, 原则如下:

- 当同一载波上, UL 发送与 PC5 发送在时域上重叠时, 如果直通链路 MAC PDU 的 PPPP 低于配置 (或预配置的) PPPP 门限, 则 UE 应优先进行 PC5 发送。
- 当在不同载波上的 UL 发送与 PC5 发送时域上重叠时, 如果直通链路 MAC PDU 的 PPPP 低于配置 (或预配置的) PPPP 门限, 则 UE 可优先进行 PC5 发送或降低 UL 发射功率。
- 但, 如高层设定 UL 传输具有高优先级, 或者执行 RACH 过程, 则 UE 应优先进行 UL 发送 (不论直通链路 MAC PDU 的 PPPP 是多少)。

用于传送行人 UE (P-UE) 的资源池可能跟用于 V2X 直通通信的资源重叠。对于每一个资源池, 还需要配置可用于该资源池的资源选择机制 (随机选择, 部分感知选择, 随机选择或部分感知选择)。如果配置 P-UE 在一个资源池上采用“随机选择或部分感知选择”机制, 由 P-UE 的实现决定资源选择的机制。如果配置 P-UE 采用部分感知选择机制, 则使用部分感知选择机制。P-UE 不应在只允许采用部分感知选择机制的资源池上进行随机选择。如果基站没有提供随机选择资源池, 则只支持随机选择的 P-UE 不能进行直通链路发送。在异常资源池, P-UE 使用随机选择。

P-UE 支持基于地理区域 (zone) 的资源选择不是必须的。P-UE 在 UE 能力中报告其是否支持基于地理区域的资源选择。如果 P-UE 支持基地理区域的资源选择, 网络只能通过专用信令的方式提供基于地理区域的配置。

P-UE 节电可通过 UE 的实现或者上层机制达成。P-UE 不进行 CBR 测量。但 P-UE 应调整发射参数。可通过 RRC 信令向 P-UE 提供进行发送参数自适应的参数配置。

8.2.3 Uu接口支持V2X

LTE-Uu 接口支持单播模式发送和接收 V2X 消息, 也支持使用 MBMS 传输 V2X 消息。

对 V2X 通信的调度资源分配, eNB 可最多配置 8 个不同参数的 SPS 配置, 并且这 8 个 SPS 配置可同时激活。由 eNB 通过 PDCCH 激活/去激活 SPS 配置。现有的 Uu 接口逻辑信道优先级适用于 Uu 接口 V2X 通信 SPS。

对于 V2X 通信, UE 辅助信息可以提供给 eNB。由 eNB 配置 UE 报告辅助信息。UE 辅助信息包括与 SPS 配置相关的参数 (如: 根据观察到的业务模式期望的 SPS 间隔、相对 SFNO 的子帧 0 的 SPS 间隔时间偏移、LCID 和最大 TB 大小)。触发 UE 辅助信息发送的机制由 UE 实现决定。

对 V2X 消息的单播传输, V2X 消息可采用 Non-GBR 承载或 GBR 承载传送。为满足 V2X 消息传送的 QoS 要求, 采用一个 Non-GBR QCI 值 (QCI 79) 和一个 GBR QCI 值 (QCI 3)。

对于广播 V2X 消息，可使用 SC-PTM 或 MBSFN 机制。

为了降低 SC-PTM 或 MBSFN 的时延，可支持：

- 对 SC-PTM/MBSFN 使用更短的 (SC-)MCCH repetition period;
- 对 SC-PTM/MBSFN 使用更短的 modification period;
- 对 MBSFN 使用更短的 MCH scheduling period。

如果 UE 具备多个接收通路，则可支持在不同载波/不同 PLMN 上接收 V2X 消息 SC-PTM 或 MBSFN 广播。

8.3 标识

PC5 接口上，每一个 UE 有一个层二 ID (Layer-2 ID) 用于 V2X 通信，在层二链路上作为源层二 ID (Layer-2 ID) 包含在每一个帧上。UE 自配置层二 ID (Layer-2 ID) 用于 V2X 通信。

支持基于 IP 的 V2X 消息时，UE 自配置本地 IPV6 地址用于源 IP 地址。为了保证车辆不被跟踪或者被其他车辆识别，依据应用需求，在一定时间之后，源层二 ID (Layer-2 ID) 需要随机改变。对于基于 IP 的在 PC5 接口上的 V2X 通信，源 IP 地址需要随着时间随机改变。源 UE 的标识的改变需要在 PC5 接口上的各个层同步进行，例如当应用层标识改变时，源层二 ID (Layer-2 ID) 和源 IP 地址均需要改变。UE 被配置用于 V2X 业务的目标的层二 ID (Layer-2 ID)。依据 7.1.1.1 描述的配置，选择用于 V2X 消息的层二 ID (Layer-2 ID)。

8.4 功能描述和消息流

8.4.1 控制面与用户面协议栈

邻近通信 (TS 23.303) 中定义的 PC5-U 协议栈用于基于 PC5 接口的 V2X 通信传输。基于 PC5 接口的 V2X 通信传输支持 IP 和 non-IP PDCP SDU。

对于 IP PDCP SDU 类型，只支持 IPv6。

8.4.2 对V2X通信的业务授权与更新

V2X 通信的授权过程重用 3GPP TS 23.303 5.2.1 节的内容 (区别是采用 V2X 控制功能替代原来的 ProSe 功能 (ProSe Function))，V2X 通信授权更新过程重用 3GPP TS 23.303 5.2.2 节的内容。

8.4.3 基于PC5接口的V2X通信用过程

PC5 接口的 V2X 通信重用一对多的 ProSe 直接通信传输过程 (发送见 TS 23.303 5.4.2 小节，接收见 TS 23.303 5.4.3 小节)，对于发送，在 ProSe 直接通信过程基础上有如下修改：

- UE 自配置源 Layer-2 ID，如 8.1.7 定义。
- UE 被配置与业务类型相关的一组 Layer-2 ID。

8.4.4 基于LTE-Uu接口的V2X通信过程

8.4.4.1 概述

该流程适用于本地 V2X 应用服务器发现 (如果网络支持), 只有当 UE 被配置从 MBMS 接收 V2X 应用服务器信息时, 可被 UE 使用。

8.4.4.2 通过 MBMS 接收 V2X 应用服务器信息

通过MBMS接收V2X应用服务器信息流程图见图1。

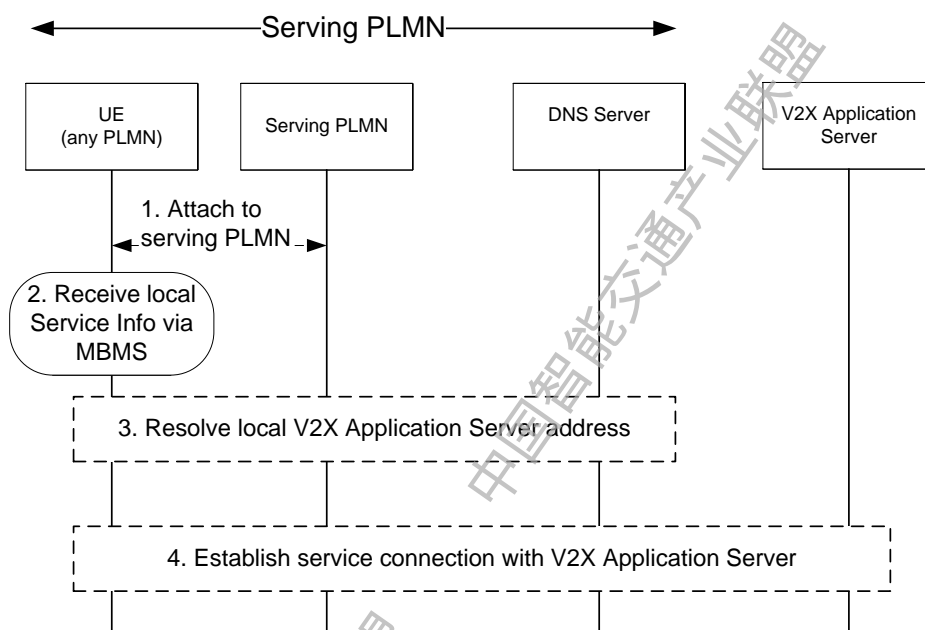


图7 通过 MBMS 接收 V2X 应用服务器信息流程图

1. 如果 UE 想通过 LTE-Uu 进行 V2X 通信, 如果其为附着到网络, 则其附着到网络。
2. 如果 UE 配置了通过 MBMS 接收 V2X 应用服务器信息, 则通过相应的广播信道接收本地 Service Information。本地 Service Information 包括本地 V2X 应用服务器地址信息, 即服务器的 FQDN。另外如果下行使用 MBMS, 本地 Service Information 还可能包括 V2X 应用服务器的 USD。

3. 根据第 2 步中收到的信息, UE 获取本地 V2X 应用服务器地址信息, 如使用收到的 FQDN 执行 DNS 查询。

4. 如果第 2 步中没有收到 USD, UE 建立到 V2X 应用服务器的连接用户获取 USD 信息。

8.4.4.3 基于 MBMS 的 V2X 过程

8.4.4.3.1 概述

V2X 业务的 MBMS service area 可以配置在 V2X 应用服务器。Service area 不会频繁变化。V2X 应用服务器通过下述过程完成到 MBMS session 的映射:

- 通过 MBMS bearer activation/deactivation 过程管理 MBMS session。V2X 应用服务器利用配置的 MBMS service area identities (SAIs) 和/或目标广播区域的 cell ID list 执行 GCS AS 类似的功能。
- 如果 UE 在 V1 接口提供了地理位置或者 cell ID 信息，V2X 应用服务器可以使用这些信息来决定 V2X 消息下行广播的目标广播区域。
- 对于这些过程，V2X 应用服务器知道哪一 TMGI/Flow-ID 服务于哪一地理位置区域。因此 V2X 应用服务器将 V2X 消息传输到合适的 MBMS session。

注：V2X 消息广播的区域可能超过需要。UE 上的 V2X 应用基于 UE 内部流程可以丢弃那些与其无关的消息。

8.4.4.3.2 功能描述

V2X 应用服务器将 UE 提供的信息映射为 3GPP MBMS 系统可以理解的格式，如 MBMS SAI 和或 ECGI。

UE 可能提供地理位置信息。V2X 应用服务器通过这些信息来确定目标 MBMS 广播区域的 MBMS SAI 或者 cell ID。V2X 应用服务器向 BM-SC 提供 MBMS SAI 或者 cell ID。BM-SC 将 cell ID 映射成 MBMS SAI。

8.4.4.3.3 基于 local MBMS 的数据传输

为了减少 MBMS 的时延，V2X 应用服务器向 BM-SC 提供 L. MBMS (local MBMS) 信息，即 M1 接口信息（包括传输网络 IP 多播地址，多播源的 IP 地址，C-TEID）和 MB2-U 接口信息（包括 IP address, UDP port number）。这些 L. MBMS 信息预配在 V2X 应用服务器中。

图 8 中 L. MBMS 信息（包括 M1 接口信息和 MB2-U 接口信息）由 V2X 应用服务器提供给 BM-SC，当激活 MBMS bearer 时 M1 接口信息由 BM-SC 提供给 MBMS-GW。

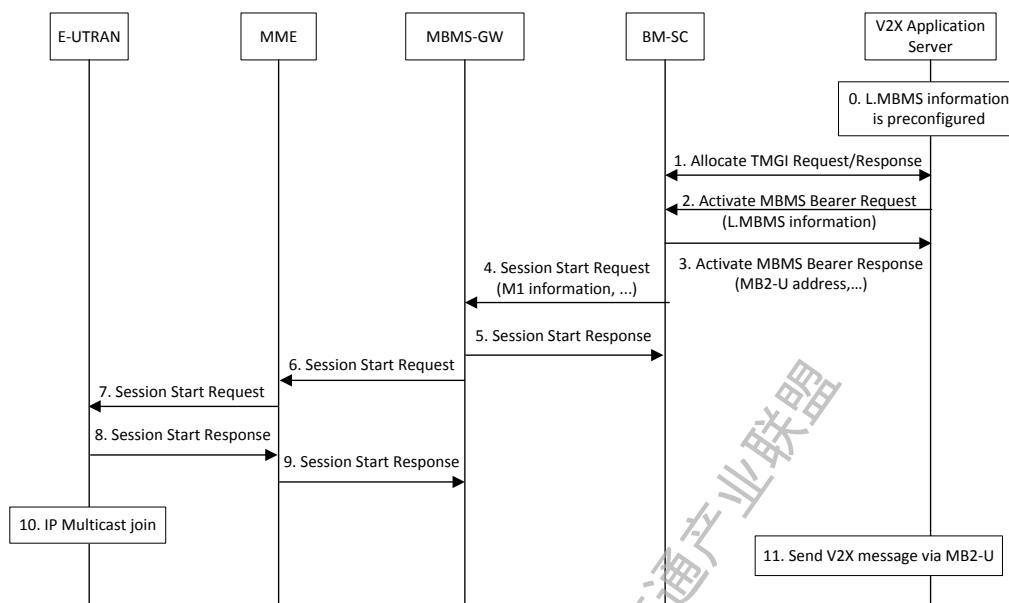


图8 基于 L. MBMS 的 MBMS 数据发送

0. V2X 应用服务器中预配置 L. MBMS 信息。
1. V2X 应用服务器执行 TMGI allocation 过程。
- 2-3. 与通常 MBMS 过程相比，有以下区别：
 - 步骤 2 中，V2X 应用服务器在 activate MBMS bearer request 消息中包含 L. MBMS 信息。L. MBMS 信息预配置在 V2X 应用服务器。
 - 步骤 3 中，如果 BM-SC 使用从 V2X 应用服务器收到的 L. MBMS 信息，则将 step 2 中收到的 MB2-U 接口信息复制为 MB2-U address 包含在 activate MBMS bearer response 消息中。
- 4-5. 步骤 4 与步骤 5 与正常 MBMS 过程相比有如下区别：
 - 步骤 4 中，BM-SC 在 Session start request 消息中包含 M1 接口信息。
 - 在步骤 4 和步骤 5 中，如果 MBMS-GW 使用从 BM-SC 接收的 M1 接口信息，则跳过 IP 多波发布的地址分配过程。
- 6-10. 与 MBMS 过程相同。
11. V2X 应用服务器通过 MB2-U 接口向 L. MBMS IP address 发送 V2X 消息。

如果 BM-SC 不使用从 V2X 应用服务器接收的 L. MBMS，BM-SC 按照正常的 MBMS 流程分配 MB2-U 相关的地址。V2X 应用服务器通过 step 3 接收到的 MB2-U address 与分配的地址不同而知道 BM-SC 没有使用 V2X 应用服务器分配的 MB2-U address。此时 V2X 应用服务器正常执行后续的 MBMS 过程。

8.4.5 V2X通信对EPC过程的影响

8.4.5.1 E-UTRAN attach 过程

V2X-enabled UE 附着过程与正常附着过程比，有如下不同：

- 在 Attach request 消息中将 V2X capability indication 包含在“UE Network Capability”中。MME 保存这一信息用于 V2X 操作。V2X capability 指示 UE 是否支持 PC5 接口的 V2X 通信。
- 如果 UE 指示 V2X capability，并且 UE 签约授权允许 UE 使用 PC5 接口的 V2X 通信，MME 在 S1-AP Initial Context Setup Request 消息中包含“V2X service authorized”指示，用于指示 UE 授权是车辆 UE (Vehicle UE) 还是行人 UE (Pedestrian UE) 还是两者均可来使用 PC5 接口的 V2X 通信。
- 作为签约数据的一部分，MME 从 HSS 获取 UE-PC5-AMBR 并将其包含在 S1-AP Initial Context Setup Request 消息中发送给 eNB。UE-PC5-AMBR 的作用是当使用网络调度模式时对用于 V2X 业务的的 PC5 接口传输的资源管理。

8.4.5.2 业务请求过程

V2X-enabled UE 的业务请求过程与正常业务请求过程相比，有如下不同：

- 如果 UE 是 V2X capable，并且 UE 签约授权允许 UE 使用 PC5 接口的 V2X 通信，MME 在 S1-AP Initial Context Setup Request 消息中包含“V2X service authorized”指示，用于指示 UE 授权是车辆 UE (Vehicle UE) 还是行人 UE (Pedestrian UE) 还是两者均可来使用 PC5 接口的 V2X 通信。
- MME 将 UE-PC5-AMBR 包含在 S1-AP Initial Context Setup Request 消息中发送给 eNB。UE-PC5-AMBR 的作用是当使用网络调度模式时对用于 V2X 业务的的 PC5 接口传输的资源管理。

8.4.5.3 S1 切换

对于 Intra-EUTRAN S1-based 切换或者 Inter-RAT 到 E-UTRAN HO 的切换过程，有如下不同：

- 如果 UE 是 V2X capable，并且 UE 签约授权允许 UE 使用 PC5 接口的 V2X 通信，target MME 向 target eNB 发送“V2X services authorized”指示和 UE-PC5-AMBR：
 - 对于 intra MME 切换，“V2X service authorised”指示和 UE-PC5-AMBR 包含在 S1-AP Handover Request 消息中。如果切换后“V2X service authorised”指示和 UE-PC5-AMBR 发生了改变，更新的“V2X service authorised”指示和 UE-PC5-AMBR 包含在 S1-AP UE Context Modification Request 消息发送给目标 eNB。
 - 对于 inter MME 切换或者到 E-UTRAN 的 inter-RAT 切换，切换完成后“V2X service

authorised”指示和 UE-PC5-AMBR 包含在 S1-AP UE Context Modification Request 消息中发送给目标 eNB。

8.4.5.4 X2 切换

对与 X2 切换，“V2X service authorised”指示和 UE-PC5-AMBR 发送给 target eNB:

- 如果 source eNB 是 V2X-enabled 并且“V2X service authorized”指示包含在 UE 上下文中, source eNB 将“V2X service authorised”指示和 UE-PC5-AMBR 通过 Handover Request 消息传递给目标 eNB。
- 如果 UE 是 V2X capable, 并且 UE 签约授权允许 UE 使用 PC5 接口的 V2X 通信, MME 在 Path switch request acknowledge 消息中携带“V2X service authorized”指示和 UE-PC5-AMBR 发送给目标 eNB。如果切换后“V2X service authorized”指示和 UE-PC5-AMBR 发生了改变, 更新的“V2X service authorized”指示和 UE-PC5-AMBR 包含在 S1-AP UE context modification request 消息中发送给目标 eNB。

8.4.5.5 跟踪区更新

TAU 过程有如下修改:

- 在 TAU request 消息中将 V2X capability indication 包含在“UE Network Capability”中。MME 保存这一信息用于 V2X 操作。
- 如果 MME 决定对激活的 EPS 承载上下文重建空口和 S1 承载, UE 支持 V2X, 并且 UE 授权允许使用 PC5 接口的 V2X 通信, 则 MME 在 S1-AP Initial Context Setup Request 消息中包含“V2X services authorized”消息和 UE-PC5-AMBR。“V2X services authorized”用于指示 UE 授权是车辆 UE (Vehicle UE) 还是行人 UE (Pedestrian UE) 还是两者均可来使用 PC5 接口的 V2X 通信。

8.4.5.6 获取签约数据

签约数据获取过程有以下修改:

- 如果“V2X services authorized”指示和 UE-PC5-AMBR 的签约发生了改变, 并且已经建立了 S1 承载, MME 通过 S1-AP UE Context Modification Request 消息向 eNB 发送修改的“V2X services authorized”指示和 UE-PC5-AMBR。

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
总体要求
T/ITS 0051-2017

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>

2017 年 12 月第一版 2017 年 12 月第一次印刷