

MAC PDU 传输方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2018 年 4 月 2 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201810284406.5 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请涉及通信领域，尤其涉及一种媒体接入控制（Media Access Control, MAC）协议数据单元（Protocol Data Unit, PDU）传输方法及装置。

背景技术

在 5G 系统中，引入了 MAC 控制单元（Control Element, CE）类型，用来控制多输入多输出（Multiple Input and Multiple Output, MIMO）、波束管理（Beam Management）的切换等。相关技术中的协议中 MAC CE 索引使用逻辑信道标识（logical channel identify, LCID）。

LCID 长度为 6 比特，可以标识 64 个 MAC CE 类型和逻辑信道。相关技术中的协议中除去用于标识逻辑信道的 LCID 值以外，还剩几十个 LCID 值用于标识 MAC CE 类型。

5G 系统中，需要引入更多的 MAC CE 类型。而相关技术中用于标识 MAC CE 类型的 LCID 的取值范围已经无法满足 5G 系统对 MAC CE 类型进行扩展的系统。因此，如何在 5G 系统中对扩展的 MAC CE 类型进行标识，是需要解决的问题。

发明内容

本申请的目的是针对上述问题，提供一种 MAC PDU 传输方法及装置，用于在 MAC PDU 中标识扩展的 MAC CE 类型。

第一方面，本申请的一个实施例提供一种 MAC PDU 传输方法，该方法包括：

发送设备生成 MAC PDU，所述 MAC PDU 包括 N 个媒体接入控制控制

单元 MAC CE 以及与所述 N 个 MAC CE 一一对应的 N 个 MAC PDU 子头，所述 N 个 MAC PDU 子头中的至少一个 MAC PDU 子头中包括 MAC CE 扩展类型指示信息，用于指示对应的 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE，包含有 MAC CE 扩展类型指示信息的 MAC PDU 子头所对应的 MAC CE 中包括 MAC CE 类型索引，用于指示该 MAC CE 所属的扩展类型，N 为大于或等于 1 的整数；

所述发送设备发送所述 MAC PDU。

可选地，所述 MAC CE 扩展类型指示信息承载于 MAC PDU 子头中的逻辑信道标识 LCID 字段，所述 MAC CE 扩展类型指示信息的值为 MAC CE 类型标识取值范围中的一个可用值。

可选地，所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节，N 为大于或等于 1 的整数；或者，

所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，N 为大于或等于 1 的整数，M 为整数， $1 \leq M \leq 7$ 。

可选地，若所述 MAC CE 类型索引为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，则所述 MAC CE 类型索引中包括长度扩展指示信息，所述长度扩展指示信息占用所述 N 个字节的其余比特中的至少一个比特，所述长度扩展指示信息用于指示所述 MAC CE 类型索引的长度是否进行了扩展。

可选地，所述 MAC PDU 映射到下行共享信道发送，或者映射到上行共享信道发送。

第二方面，本申请的一个实施例提供一种 MAC PDU 传输方法，该方法包括：

接收设备接收 MAC PDU，所述 MAC PDU 包括 N 个媒体接入控制控制单元 MAC CE 以及与所述 N 个 MAC CE 一一对应的 N 个 MAC PDU 子头，所述 N 个 MAC PDU 子头中的至少一个 MAC PDU 子头中包括 MAC CE 扩展类型指示信息，用于指示对应的 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE，包含有 MAC CE 扩展类型指示信息的 MAC PDU 子头所对应的 MAC CE 中包括 MAC CE 类型索引，用于指示该 MAC CE 所属的扩展类型，N 为大于或等于 1 的整数；

所述接收设备根据所述MAC CE扩展类型指示信息和所述MAC CE类型索引，确定所述MAC CE的类型。

可选地，所述MAC CE扩展类型指示信息承载于MAC PDU子头中的逻辑信道标识LCID字段，所述MAC CE扩展类型指示信息的值为MAC CE类型标识取值范围中的一个可用值。

可选地，所述MAC CE类型索引的长度为N个字节，N为大于或等于1的整数；或者，

所述MAC CE类型索引的长度为N个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，N为大于或等于1的整数，M为整数， $1 \leq M \leq 7$ 。

可选地，若所述MAC CE类型索引为N个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，则所述MAC CE类型索引中包括长度扩展指示信息，所述长度扩展指示信息占用所述N个字节的其余比特中的至少一个比特，所述长度扩展指示信息用于指示所述MAC CE类型索引的长度是否进行了扩展。

可选地，所述MAC PDU映射到下行共享信道发送，或者映射到上行共享信道发送。

第三方面，本申请的一个实施例提供一种MAC PDU传输装置，该装置包括：

生成模块，用于发送设备生成MAC PDU，所述MAC PDU包括N个媒体接入控制控制单元MAC CE以及与所述N个MAC CE一一对应的N个MAC PDU子头，所述N个MAC PDU子头中的至少一个MAC PDU子头中包括MAC CE扩展类型指示信息，用于指示对应的MAC CE为扩展类型的MAC CE，包含有MAC CE扩展类型指示信息的MAC PDU子头所对应的MAC CE中包括MAC CE类型索引，用于指示该MAC CE所属的扩展类型，N为大于或等于1的整数；

发送模块，用于所述发送设备发送所述MAC PDU。

所述MAC CE扩展类型指示信息承载于MAC PDU子头中的逻辑信道标识LCID字段，所述MAC CE扩展类型指示信息的值为MAC CE类型标识取值范围中的一个可用值。

可选地，所述MAC CE类型索引的长度为N个字节，N为大于或等于1

的整数；或者，

所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，N 为大于或等于 1 的整数，M 为整数， $1 \leq M \leq 7$ 。

可选地，若所述 MAC CE 类型索引为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，则所述 MAC CE 类型索引中包括长度扩展指示信息，所述长度扩展指示信息占用所述 N 个字节的其余比特中的至少一个比特，所述长度扩展指示信息用于指示所述 MAC CE 类型索引的长度是否进行了扩展。

可选地，所述 MAC PDU 映射到下行共享信道发送，或者映射到上行共享信道发送。

第四方面，本申请的一个实施例提供一种 MAC PDU 传输装置，该装置包括：

接收模块，用于接收设备接收 MAC PDU，所述 MAC PDU 包括 N 个媒体接入控制单元 MAC CE 以及与所述 N 个 MAC CE 一一对应的 N 个 MAC PDU 子头，所述 N 个 MAC PDU 子头中的至少一个 MAC PDU 子头中包括 MAC CE 扩展类型指示信息，用于指示对应的 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE，包含有 MAC CE 扩展类型指示信息的 MAC PDU 子头所对应的 MAC CE 中包括 MAC CE 类型索引，用于指示该 MAC CE 所属的扩展类型，N 为大于或等于 1 的整数；

确定模块，用于所述接收设备根据所述 MAC CE 扩展类型指示信息和所述 MAC CE 类型索引，确定所述 MAC CE 的类型。

可选地，所述 MAC CE 扩展类型指示信息承载于 MAC PDU 子头中的逻辑信道标识 LCID 字段，所述 MAC CE 扩展类型指示信息的值为 MAC CE 类型标识取值范围中的一个可用值。

可选地，所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节，N 为大于或等于 1 的整数；或者，

所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，N 为大于或等于 1 的整数，M 为整数， $1 \leq M \leq 7$ 。

可选地，若所述 MAC CE 类型索引为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，则所述 MAC CE 类型索引中包括长度扩展指示信息，所述长度扩展指示信息

占用所述 N 个字节的其余比特中的至少一个比特，所述长度扩展指示信息用于指示所述 MAC CE 类型索引的长度是否进行了扩展。

可选地，所述 MAC PDU 映射到下行共享信道发送，或者映射到上行共享信道发送。

第五方面，提供一种装置，包括：一个或多个处理器；以及一个或多个计算机可读存储介质，所述一个或多个计算机可读存储介质上存储有指令，所述指令被所述一个或多个处理器执行时，使得所述装置执行上述第一方面中任一项所述的方法。

第六方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使一个或多个处理器执行上述第一方面中任一项所述的方法。

第七方面，提供一种装置，包括：一个或多个处理器；以及一个或多个计算机可读存储介质，所述一个或多个计算机可读存储介质上存储有指令，所述指令被所述一个或多个处理器执行时，使得所述装置执行上述第二方面中任一项所述的方法。

第八方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使一个或多个处理器执行上述第二方面中任一项所述的方法。

本申请的上述实施例中，如果 MAC PDU 中需要包含扩展类型的 MAC CE，则一方面，在该 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头中设置 MAC CE 扩展类型指示信息，用于指示该 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE；另一方面，在该 MAC CE 中设置 MAC CE 类型索引，以指示该 MAC CE 的具体扩展类型。可以看出，通过两级指示信息（第一级指示信息为 MAC CE 扩展类型指示信息，第二级指示信息为 MAC CE 类型索引），可以标识出扩展类型的 MAC CE 所属的具体类型。

附图说明

图 1a、图 1b 和图 1c 分别为相关技术中 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头的结构示意图；

图 2、图 3、图 4、图 5 分别为本申请实施例提供的 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头的结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的相关技术的一种 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头的结构示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种 MAC PDU 传输方法流程示意图；

图 9 为本申请实施例提供的一种 MAC PDU 传输装置示意图；

图 10 为本申请实施例提供的一种 MAC PDU 传输装置示意图；

图 11 为本申请实施例提供的网络功能实体的结构示意图；

图 12 为本申请实施例提供的网络功能实体的结构示意图。

具体实施方式

关于长期演进（long term evolution, LTE）系统中的 MAC 层，位于 Uu 接口的无线链路层控制协议(Radio Link Control, RLC)层与物理层（physical layer, PHY）之间。

LTE 系统中的调度功能在 MAC 层实现，通过 MAC 层调度和控制物理层的工作。PDU 是 MAC 层的协议数据单元，是由按字节（8 比特）排布的字符串组成。服务数据单元（Service Data Unit, SDU）又叫业务数据单元，是指定层的用户服务的数据集，可封装在 MAC PDU 中发送。MAC SDU 由高层协议信息单元传送到低层协议。

一个 MAC PDU 由 MAC 头（MAC header）、MAC CE、MAC SDU 以及可能存在的填充部分组成。其中，MAC 头的数量为 1 个；MAC CE 的数量为一个或多个，也可能不包含 MAC CE；MAC SDU 的数量为一个或多个，也可能不包含 MAC SDU；填充部分根据具体情况可能存在也可能不存在。MAC 头和 MAC SDU 的长度可变。

MAC CE 位于所有 MAC SDU 的前面，填充部分位于 MAC PDU 的末尾处。

MAC 头包含一个或多个 MAC PDU 子头，每个 MAC PDU 子头对应一个

MAC SDU 或一个 MAC CE 或一个填充部分。MAC PDU 子头的顺序与对应的 MAC SDU、MAC CE 以及填充部分的顺序一致。

图 1a 示出了相关技术中，与 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头的一种结构。

如图 1a 所示，该 MAC PDU 子头中包括：R 字段、F 字段、LCID 字段以及 8 比特长度的 L 字段，其中：

- R 字段：保留比特，该字段长度为 1 比特。

- F 字段：格式字段，长度为 1 比特，用于指示长度字段 L 的大小。如果大小可变的 MAC CE 的长度小于 128 字节，则 F 字段的值被设置为 0，否则其被设置为 1。

- LCID：逻辑信道标识。用于标识对应的 MAC CE 的类型。针对每个 MAC CE，其对应的 MAC PDU 子头中均有一个 LCID 字段。

- L：长度字段，以字节来指示大小可变的 MAC CE 长度。

图 1b 示出了相关技术中，与 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头的另一种结构。

如图 1b 所示，该 MAC PDU 子头中包括：R 字段、F 字段、LCID 字段以及 16 比特长度的 L 字段。其中，各字段的含义可参照图 1a 所示的 MAC PDU 子头的相关说明。

图 1c 示出了相关技术中，与 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头的另一种结构。

如图 1c 所示，该 MAC PDU 子头中包括：2 个 R 字段、LCID 字段。其中，各字段的含义可参照图 1a 所示的 MAC PDU 子头的相关说明。

MAC PDU 可映射到下行共享信道 (Downlink-Shared Channel, DL-SCH) 或映射到上行共享信道 (Uplink-Shared Channel, UL-SCH)。

当 MAC PDU 映射到 DL-SCH 时，MAC PDU 子头中的 LCID 字段的取值可如表 1 所示。

表 1：DL-SCH 的 LCID 的取值

LCID 取值	说明
000000	CCCH (公共控制信道)
000001-100000	Identity of the logical channel (逻辑信道标识)

100001-110111	Reserved (预留)
111000	Duplication Activation/Deactivation (复制激活/去激活)
111001	SCell Activation/Deactivation (4 octet) (辅小区激活/去激活)
111010	SCell Activation/Deactivation (1 octet) (辅小区激活/去激活)
111011	Long DRX Command (长 DRX 命令)
111100	DRX Command (DRX 命令)
111101	Timing Advance Command (定时提前命令)
111110	UE Contention Resolution Identity (UE 竞争解决标识)
111111	Padding (填充)

当 MAC PDU 映射到 UL-SCH 时, MAC PDU 子头中的 LCID 字段的取值可如表 2 所示。

表 2: UL-SCH 的 LCID 的取值

LCID 取值	说明
000000	CCCH (公共控制信道)
000001-100000	Identity of the logical channel (逻辑通道标识)
100001-110110	Reserved (预留)
110111	Configured Grant Confirmation (已配置授权确认)
111000	Multiple Entry PHR (多条目功率余量上报)
111001	Single Entry PHR (单入口功率余量上报)
111010	C-RNTI
111011	Short Truncated BSR (短截波缓存状态报告)
111100	Long Truncated BSR (长截波缓存状态报告)
111101	Short BSR
111110	Long BSR
111111	Padding (填充)

随着 MAC 协议子层功能的增强, 5G 系统引入大量新的 MAC CE 类型。在相关技术中的 MAC 协议中, LCID 字段用于指示 MAC CE 类型, 如上述表 1 或表 2 所示。但是, 相关技术中, LCID 的取值范围, 限制了 MAC CE 类型的数量, 即相关技术中的 LCID 取值范围无法对 5G 系统引入的大量新的 MAC CE 类型进行标识。

为了对扩展得到的新 MAC CE 类型进行标识,以满足未来空口通信的需要,本申请实施例提供了一种 MAC PDU 传输方法。

本申请实施例中,如果 MAC PDU 中需要包含扩展类型的 MAC CE (即新类型的 MAC CE),则一方面,在该 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头中设置 MAC CE 扩展类型指示信息,用于指示该 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE;另一方面,在该 MAC CE 中设置 MAC CE 类型索引,以指示该 MAC CE 的具体扩展类型。即通过两级指示(第一级指示为 MAC CE 扩展类型指示信息,第二级指示为 MAC CE 类型索引),可以标识出扩展类型的 MAC CE 所属的具体类型。

下面结合附图,对本申请实施例进行详细描述。

本申请实施例中,针对扩展类型的 MAC CE 其 MAC PDU 子头中需要设置 MAC CE 扩展类型指示信息,用于指示该 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE。

为了提高与相关技术中协议的兼容性,可选地,本申请实施例中,可在不改变相关技术中 MAC PDU 子头的结构的情况下,在 MAC PDU 子头中设置 MAC CE 扩展类型指示信息。

具体地,在一种可能的实现方式中,MAC CE 扩展类型指示信息承载于 MAC PDU 子头中的 LCID 字段,该 MAC CE 扩展类型指示信息的值为 MAC CE 类型标识取值范围中的一个可用值,比如可以是预留取值范围中的一个值。

举例来说,如果 MAC PDU 映射到 DL-SCH 上发送,MAC PDU 子头中的 LCID 取值可如表 1 所示。其中,100001 - 110111 取值范围为预留取值范围,可将该范围中的一个值定义为 MAC CE 扩展类型指示信息的取值。比如,可将预留取值范围中的 100001 作为 MAC CE 扩展类型指示信息的取值,定义后的 DL-SCH 的 LCID 的取值可如表 3 所示。

表 3: DL-SCH 的 LCID 的取值

LCID 取值	说明
000000	CCCH (公共控制信道)
000001-100000	Identity of the logical channel (逻辑信道标识)
100010-110111	Reserved (预留)
100001	MAC CE 扩展类型指示信息
111000	Duplication Activation/Deactivation

	(复制激活/去激活)
111001	SCell Activation/Deactivation (4 octet) (辅小区激活/去激活)
111010	SCell Activation/Deactivation (1 octet) (辅小区激活/去激活)
111011	Long DRX Command (长 DRX 命令)
111100	DRX Command (DRX 命令)
111101	Timing Advance Command (定时提前命令)
111110	UE Contention Resolution Identity (UE 竞争解决标识)
111111	Padding (填充)

再举例来说, 如果 MAC PDU 映射到 UL-SCH 上发送, MAC PDU 子头中的 LCID 取值可如表 2 所示。其中, 100001 - 110110 取值范围为预留取值范围, 可将该范围中的一个值定义为 MAC CE 扩展类型指示信息的取值。比如, 可将预留取值范围中的 110110 作为 MAC CE 扩展类型指示信息的取值, 定义后的 UL-SCH 的 LCID 的取值可如表 4 所示。

表 4: UL-SCH 的 LCID 的取值

Index	LCID 取值
000000	CCCH (公共控制信道)
000001-100000	Identity of the logical channel (逻辑通道标识)
100001-110101	Reserved (预留)
110110	MAC CE 扩展类型指示信息
110111	Configured Grant Confirmation (已配置授权确认)
111000	Multiple Entry PHR (多条目功率余量上报)
111001	Single Entry PHR (单入口功率余量上报)
111010	C-RNTI
111011	Short Truncated BSR (短截波缓存状态报告)
111100	Long Truncated BSR (长截波缓存状态报告)
111101	Short BSR
111110	Long BSR

111111	Padding (填充)
--------	--------------

基于以上描述,当需要在 MAC PDU 中携带扩展类型的 MAC CE 时,该 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头的结构可如图 1a、图 1b 或图 1c 所示。其中, LCID 字段的取值为本申请实施例所定义的 MAC CE 扩展类型指示信息的取值。

需要说明的是,上述“MAC CE 扩展类型指示信息”的命名方式仅为一种示例,本申请对该指示信息的命名方式不作限制,与该指示信息的作用相同的指示信息或标识等信息,均在本申请的保护范围之内。

为了在 MAC PDU 中指示出扩展类型的 MAC CE 具体所属的类型,本申请实施例中,在该扩展 MAC CE 中添加了一个字段,用来指示该 MAC CE 的具体类型。

本申请实施例中将该新增加的字段命名为“MAC CE 类型索引”。上述“MAC CE 类型索引”的命名方式仅为一种示例,本申请对该信息的命名方式不作限制,与该信息的作用相同的指示信息或标识等信息,均在本申请的保护范围之内。

一个 MAC CE 类型索引可以唯一指示一个 MAC CE 类型(该 MAC CE 类型为新的类型,即扩展的类型)。

MAC CE 类型索引字段的长度为 N 个字节, N 为大于或等于 1 的整数,即是整数倍字节,比如可以是 1 个字节(8 比特)或 2 个字节(16 比特)。MAC CE 类型索引字段的长度也可以不是整数倍字节,该长度可表示为 $(N \times 8 - M)$ 个比特, N 为大于或等于 1 的整数, M 为整数, $1 \leq M \leq 7$, 比如,可以是 7 比特或 15 比特。MAC CE 类型索引字段的长度具体可根据系统的需要灵活定义。

表 5 示例性地示出了映射到 DL-SCH 的 MAC CE 扩展类型。

表 5: DL-SCH 的 MAC CE 扩展类型

类型索引	类型说明
0000000	Type 0
0000001	Type 1
.....	
1111111	Type n

表 6 示例性地示出了映射到 UL-SCH 的 MAC CE 扩展类型。

表 6: UL-SCH 的 MAC CE 扩展类型

类型索引	类型说明
0000000	Type 0
0000001	Type 1
.....	
1111111	Type n

本申请实施例中，扩展类型的 MAC CE 可包括以下两个基本组成部分：

- (1) MAC CE 的内容，即具体的控制信息内容；
- (2) MAC CE 类型索引。

如果扩展类型的 MAC CE 中的 MAC CE 类型索引字段的长度不是整数倍字节长度，则在上述基本组成部分的基础上，扩展类型的 MAC CE 中还可包括：长度扩展指示信息，该信息可占用一个或多个比特，用于指示 MAC CE 类型索引的长度是否进行了扩展。

需要说明的是，上述涉及的 MAC CE 三个可能的组成部分在 MAC CE 中的前后位置可以灵活定义，本申请在此不做具体限定。

需要说明的是，上述“长度扩展指示信息”的命名方式仅为一种示例，本申请对该指示信息的命名方式不作限制，与该指示信息的作用相同的指示信息或标识等信息，均在本申请的保护范围之内。

比如，该长度扩展指示信息占用 1 个比特，当取值为 0 时，则指示 MAC CE 类型索引的长度没有扩展，即 MAC CE 类型索引的长度为 7 比特；该长度扩展指示信息取值为 1 时，则指示 MAC CE 类型索引的长度进行了扩展，即 MAC CE 类型索引的长度为 15 比特。

图 2 示例性的示出了一种扩展类型 MAC CE 的结构，该 MAC CE 的类型索引长度为 7 比特。如图 2 所示，该 MAC CE 可包括：

E 字段：长度扩展指示信息，长度为 1 个比特，取值为 0，用于指示 MAC CE 类型索引的长度没有扩展；

MAC CE 类型索引：长度为 7 比特；

MAC CE 具体控制信息内容。

图 3 示例性的示出了一种扩展类型 MAC CE 的结构，该 MAC CE 的类型索引长度为 15 比特。如图 3 所示，该 MAC CE 可包括：

E 字段：长度扩展指示信息，长度为 1 个比特，取值为 1，用于指示 MAC CE 类型索引的长度进行了扩展；

MAC CE 类型索引：长度为 15 比特；

MAC CE 具体控制信息内容。

图 4 示例性的示出了一种扩展类型 MAC CE 的结构，该 MAC CE 的类型索引长度为 8 比特。如图 4 所示，该 MAC CE 可包括：

MAC CE 类型索引：长度为 8 比特；

MAC CE 具体控制信息内容。

图 5 示例性的示出了一种扩展类型 MAC CE 的结构，该 MAC CE 的类型索引长度为 16 比特。如图 5 所示，该 MAC CE 可包括：

MAC CE 类型索引：长度为 16 比特；

MAC CE 具体控制信息内容。

在另一种可能的实现方式中，在协议中 C-RNTI CE 格式如图 6 所示。图 7 示出了 MAC CE 类型索引为 7 比特的扩展类型的 MAC CE 的格式。结合图 6 和图 7 可以看出采用本申请实施例提供的方法可以实现 MAC CE 类型的扩展。

基于上述实施例，本申请实施例提供一种 MAC PDU 传输方法，在发送设备一侧，如图 8 所示，该方法包括：

S801：发送设备生成 MAC PDU。

如果发送设备需要通过该 MAC PDU 发送扩展类型的 MAC CE，则该 MAC CE 对应的 MAC PDU 子头中包括 MAC CE 扩展类型指示信息，用于指示对应的 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE，并且该 MAC CE 中设置 MAC CE 类型索引，用于指示该 MAC CE 所述的扩展类型。

具体实现方式参见前述实施例，在此不再重复。

S802：发送设备发送所述 MAC PDU。

本申请实施例还提供一种 MAC PDU 传输方法，在接收设备一侧，该方法包括：

S803：接收设备接收所述发送设备发送的 MAC PDU。

S804：接收设备根据所述 MAC CE 扩展类型指示信息和所述 MAC CE

类型索引，确定所述 MAC CE 的类型。

需要说明的是，本申请实施例中，所述 MAC PDU 映射到上行共享信道发送时，“发送设备”可以是“终端”，“接收设备”可以是“基站”；所述 MAC PDU 映射到下行共享信道发送时，“发送设备”可以是“基站”，“接收设备”可以是“终端”。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供了一种 MAC PDU 传输装置，参见图 9，本申请实施例提供的装置包括：

生成模块 901，用于发送设备生成 MAC PDU，所述 MAC PDU 包括 N 个媒体接入控制单元 MAC CE 以及与所述 N 个 MAC CE 一一对应的 N 个 MAC PDU 子头，所述 N 个 MAC PDU 子头中的至少一个 MAC PDU 子头中包括 MAC CE 扩展类型指示信息，用于指示对应的 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE，包含有 MAC CE 扩展类型指示信息的 MAC PDU 子头所对应的 MAC CE 中包括 MAC CE 类型索引，用于指示该 MAC CE 所属的扩展类型，N 为大于或等于 1 的整数。

发送模块 902，用于所述发送设备发送所述 MAC PDU。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供了一种 MAC PDU 传输装置，参见图 10，本申请实施例提供的装置包括：

接收模块 1001，用于接收设备生成 MAC PDU，所述 MAC PDU 包括 N 个媒体接入控制单元 MAC CE 以及与所述 N 个 MAC CE 一一对应的 N 个 MAC PDU 子头，所述 N 个 MAC PDU 子头中的至少一个 MAC PDU 子头中包括 MAC CE 扩展类型指示信息，用于指示对应的 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE，包含有 MAC CE 扩展类型指示信息的 MAC PDU 子头所对应的 MAC CE 中包括 MAC CE 类型索引，用于指示该 MAC CE 所属的扩展类型，N 为大于或等于 1 的整数。

确定模块 1002，用于所述接收设备根据所述 MAC CE 扩展类型指示信息和所述 MAC CE 类型索引，确定所述 MAC CE 的类型。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供了一种装置，如图 11 所示，包括：处理器 1101、存储器 1102、收发机 1103 以及总线接口。该装置可实现前述实施例描述的对象处理流程。

处理器 1101 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 1102 可以存储处理器 1101 在执行操作时所使用的数据。收发机 1103 用于在处理器 1101 的控制下接收和发送数据。

总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 1101 代表的一个或多个处理器和存储器 1102 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。处理器 1101 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 1102 可以存储处理器 1101 在执行操作时所使用的数据。

本公开实施例揭示的流程，可以应用于处理器 1101 中，或者由处理器 1101 实现。在实现过程中，信号处理流程的各步骤可以通过处理器 1101 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。处理器 1101 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本公开实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本公开实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 1102，处理器 1101 读取存储器 1102 中的信息，结合其硬件完成信号处理流程的步骤。

具体地，处理器 1101，用于读取存储器 1102 中的程序并执行前述实施例描述的由接入网节点执行的流程。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供了一种装置，如图 12 所示，包括：处理器 1201、存储器 1202、收发机 1203 以及总线接口。该装置可实现前述实施例描述的对象处理流程。

处理器 1201 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 1202 可以存储处理器 1201 在执行操作时所使用的数据。收发机 1203 用于在处理器 1201 的控制下接收和发送数据。

总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 1201 代表的一个或多个处理器和存储器 1202 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。处理器 1201 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 1202 可以存储处理器 1201 在执行操作时所使用的数据。

本公开实施例揭示的流程，可以应用于处理器 1201 中，或者由处理器 1201 实现。在实现过程中，信号处理流程的各步骤可以通过处理器 1201 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。处理器 1201 可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件，可以实现或者执行本公开实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本公开实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 1202，处理器 1201 读取存储器 1202 中的信息，结合其硬件完成信号处理流程的步骤。

具体地，处理器 1201，用于读取存储器 1202 中的程序并执行前述实施例描述的由接入网节点执行的流程。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供了一个或多个计算机可读存储介质，所述一个或多个计算机可读存储介质上存储有指令，所述指令被一个或多个处理器执行时，使得通信设备执行前述实施例描述的方法。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使一个或多个处理器执行前述实施例描述的方法。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程

和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

尽管已描述了本申请的可选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括可选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求书

1. 一种媒体接入控制协议数据单元 MAC PDU 传输方法，包括：

发送设备生成 MAC PDU，所述 MAC PDU 包括 N 个媒体接入控制控制单元 MAC CE 以及与所述 N 个 MAC CE 一一对应的 N 个 MAC PDU 子头，所述 N 个 MAC PDU 子头中的至少一个 MAC PDU 子头中包括 MAC CE 扩展类型指示信息，用于指示对应的 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE，包含有 MAC CE 扩展类型指示信息的 MAC PDU 子头所对应的 MAC CE 中包括 MAC CE 类型索引，用于指示该 MAC CE 所属的扩展类型，N 为大于或等于 1 的整数；

所述发送设备发送所述 MAC PDU。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述 MAC CE 扩展类型指示信息承载于 MAC PDU 子头中的逻辑信道标识 LCID 字段，所述 MAC CE 扩展类型指示信息的值为 MAC CE 类型标识取值范围中的一个可用值。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节，N 为大于或等于 1 的整数；或者，

所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，N 为大于或等于 1 的整数，M 为整数， $1 \leq M \leq 7$ 。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其中，若所述 MAC CE 类型索引为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，则所述 MAC CE 类型索引中包括长度扩展指示信息，所述长度扩展指示信息占用所述 N 个字节的其余比特中的至少一个比特，所述长度扩展指示信息用于指示所述 MAC CE 类型索引的长度是否进行了扩展。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其中，所述 MAC PDU 映射到下行共享信道发送，或者映射到上行共享信道发送。

6. 一种 MAC PDU 传输方法，包括：

接收设备接收 MAC PDU，所述 MAC PDU 包括 N 个媒体接入控制控制单元 MAC CE 以及与所述 N 个 MAC CE 一一对应的 N 个 MAC PDU 子头，所述 N 个 MAC PDU 子头中的至少一个 MAC PDU 子头中包括 MAC CE 扩展

类型指示信息，用于指示对应的 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE，包含有 MAC CE 扩展类型指示信息的 MAC PDU 子头所对应的 MAC CE 中包括 MAC CE 类型索引，用于指示该 MAC CE 所属的扩展类型，N 为大于或等于 1 的整数；

所述接收设备根据所述 MAC CE 扩展类型指示信息和所述 MAC CE 类型索引，确定所述 MAC CE 的类型。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其中，所述 MAC CE 扩展类型指示信息承载于 MAC PDU 子头中的逻辑信道标识 LCID 字段，所述 MAC CE 扩展类型指示信息的值为 MAC CE 类型标识取值范围中的一个可用值。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其中，所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节，N 为大于或等于 1 的整数；或者，

所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，N 为大于或等于 1 的整数，M 为整数， $1 \leq M \leq 7$ 。

9. 如权利要求 6 所述的方法，其中，若所述 MAC CE 类型索引为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特，则所述 MAC CE 类型索引中包括长度扩展指示信息，所述长度扩展指示信息占用所述 N 个字节的其余比特中的至少一个比特，所述长度扩展指示信息用于指示所述 MAC CE 类型索引的长度是否进行了扩展。

10. 如权利要求 6 至 9 中任一项所述的方法，其中，所述 MAC PDU 映射到下行共享信道发送，或者映射到上行共享信道发送。

11. 一种 MAC PDU 传输装置，包括：

生成模块，用于发送设备生成 MAC PDU，所述 MAC PDU 包括 N 个媒体接入控制控制单元 MAC CE 以及与所述 N 个 MAC CE 一一对应的 N 个 MAC PDU 子头，所述 N 个 MAC PDU 子头中的至少一个 MAC PDU 子头中包括 MAC CE 扩展类型指示信息，用于指示对应的 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE，包含有 MAC CE 扩展类型指示信息的 MAC PDU 子头所对应的 MAC CE 中包括 MAC CE 类型索引，用于指示该 MAC CE 所属的扩展类型，N 为大于或等于 1 的整数；

发送模块，用于所述发送设备发送所述 MAC PDU。

12. 如权利要求 11 所述的装置, 其中, 所述 MAC CE 扩展类型指示信息承载于 MAC PDU 子头中的逻辑信道标识 LCID 字段, 所述 MAC CE 扩展类型指示信息的值为 MAC CE 类型标识取值范围中的一个可用值。

13. 如权利要求 11 所述的装置, 其中, 所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节, N 为大于或等于 1 的整数; 或者,

所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特, N 为大于或等于 1 的整数, M 为整数, $1 \leq M \leq 7$ 。

14. 如权利要求 11 所述的装置, 其中, 若所述 MAC CE 类型索引为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特, 则所述 MAC CE 类型索引中包括长度扩展指示信息, 所述长度扩展指示信息占用所述 N 个字节的其余比特中的至少一个比特, 所述长度扩展指示信息用于指示所述 MAC CE 类型索引的长度是否进行了扩展。

15. 如权利要求 11 至 14 中任一项所述的装置, 其中, 所述 MAC PDU 映射到下行共享信道发送, 或者映射到上行共享信道发送。

16. 一种 MAC PDU 传输装置, 包括:

接收模块, 用于接收设备接收 MAC PDU, 所述 MAC PDU 包括 N 个媒体接入控制控制单元 MAC CE 以及与所述 N 个 MAC CE 一一对应的 N 个 MAC PDU 子头, 所述 N 个 MAC PDU 子头中的至少一个 MAC PDU 子头中包括 MAC CE 扩展类型指示信息, 用于指示对应的 MAC CE 为扩展类型的 MAC CE, 包含有 MAC CE 扩展类型指示信息的 MAC PDU 子头所对应的 MAC CE 中包括 MAC CE 类型索引, 用于指示该 MAC CE 所属的扩展类型, N 为大于或等于 1 的整数;

确定模块, 用于所述接收设备根据所述 MAC CE 扩展类型指示信息和所述 MAC CE 类型索引, 确定所述 MAC CE 的类型。

17. 如权利要求 16 所述的装置, 其中, 所述 MAC CE 扩展类型指示信息承载于 MAC PDU 子头中的逻辑信道标识 LCID 字段, 所述 MAC CE 扩展类型指示信息的值为 MAC CE 类型标识取值范围中的一个可用值。

18. 如权利要求 16 所述的装置, 其中, 所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节, N 为大于或等于 1 的整数; 或者,

所述 MAC CE 类型索引的长度为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特, N 为大于或等于 1 的整数, M 为整数, $1 \leq M \leq 7$ 。

19. 如权利要求 16 所述的装置, 其中, 若所述 MAC CE 类型索引为 N 个字节中的 $(N \times 8 - M)$ 个比特, 则所述 MAC CE 类型索引中包括长度扩展指示信息, 所述长度扩展指示信息占用所述 N 个字节的其余比特中的至少一个比特, 所述长度扩展指示信息用于指示所述 MAC CE 类型索引的长度是否进行了扩展。

20. 如权利要求 16 至 19 中任一项所述的装置, 其中, 所述 MAC PDU 映射到下行共享信道发送, 或者映射到上行共享信道发送。

21. 一种装置, 包括: 一个或多个处理器; 以及一个或多个计算机可读存储介质, 所述一个或多个计算机可读存储介质上存储有指令, 所述指令被所述一个或多个处理器执行时, 使得所述装置执行如权利要求 1 至 5 任一项所述的方法。

22. 一种装置, 包括: 一个或多个处理器; 以及一个或多个计算机可读存储介质, 所述一个或多个计算机可读存储介质上存储有指令, 所述指令被所述一个或多个处理器执行时, 使得所述装置执行如权利要求 6 至 10 任一项所述的方法。

23. 一种计算机可读存储介质, 存储有计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令用于使一个或多个处理器执行如权利要求 1 至 5 任一项所述的方法。

24. 一种计算机可读存储介质, 存储有计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令用于使一个或多个处理器执行如权利要求 6 至 10 任一项所述的方法。