

多链路设备的 AID 分配方法及相关装置

本申请要求于 2020 年 7 月 1 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202010622036.9、申请名称为“多链路设备的 AID 分配方法及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种多链路设备的 AID 分配方法及相关装置。

背景技术

关联标识符 (association identifier, AID) 是接入点 (access point, AP) 在关联后给建立关联的站点 (station, STA) 分配的标识 (identify, ID)，可视为关联 STA 的 ID。AID 可以用于识别和区分关联到 AP 的各个 STA，并可以作为部分帧结构中的索引，起到指向特定关联 STA 的作用。如果 AP 能够支持多个基本服务集标识 (basic service set identifier, BSSID)，或者信标 (beacon) 帧或探测响应 (probe response) 帧中能够携带多 BSSID 元素 (multiple BSSID element)，则 AP 能够支持的最多 BSSID 数量为 2^n ，说明 BSSID 的范围为 $[1, 2^n-1]$ ，则 AP 可以给 STA 分配的 AID 范围为 $[2^n, 2007]$ 。其中，n 可以是 BSSID 元素的最大 BSSID 指示 (max BSSID indicator) 字段的值。如果 AP 不能够支持多个 BSSID，或者 beacon 帧或 probe response 帧中不能携带多 BSSID 元素，则 AP 可以给 STA 分配的 AID 范围为 $[1, 2007]$ 。

在多链路设备 (multi-link device, MLD) 中，一个非接入点 (non-access point, non-AP) MLD 包括的多个 STA 共享一个相同的 AID，即一个 non-AP MLD 只有一个 AID。由于 AP MLD 可以进行跨链路的通信指示地图 (traffic indication map, TIM) 指示，即假设 AP 1 和 AP 2 同属一个 AP MLD，AP 1 发送的跨链路 TIM 指示中不仅可以携带 AP 1 自己的 TIM 信息，还可以携带 AP 2 的 TIM 信息，TIM 信息可以用于指示 AP 对其关联的 non-AP MLD 是否有业务。然而，在某些情况下，AP MLD 采用跨链路 TIM 指示会出现 AID 歧义。例如，假设 AP 1 和 AP 2 属于同一个 AP MLD，如果 AP 1 的 beacon 帧或 probe response 帧中包括多 BSSID 元素，说明 AP 1 能够支持多个 BSSID，而 AP 2 的 beacon 帧或 probe response 帧中不包括多 BSSID 元素，说明 AP 2 不能够支持多个 BSSID，只有 1 个 BSSID，则 AP 1 给其关联的 non-AP MLD 分配的 AID 范围是 $[2^n, 2007]$ ，AP 2 给其关联的 non-AP MLD 分配的 AID 范围是 $[1, 2007]$ 。在此种情况下，AP MLD 采用跨链路 TIM 指示时，由于跨链路 TIM 指示中不仅携带了 AP 1 的 TIM 信息，也携带了 AP 2 的 TIM 信息，所以 AP 1 能够支持的 BSSID 和 AP 2 给其关联的 non-AP MLD 分配的 AID 可能会出现冲突，即 AP 1 的多 BSSID 范围是 $[1, 2^n-1]$ ，而与 AP 2 关联的 non-AP MLD 的 AID 范围也包括 $[1, 2^n-1]$ 。因此，non-AP MLD 接收到 AP MLD 发送的跨链路 TIM 指示时，无法确定 AID 范围在 $[1, 2^n-1]$ 内的 non-AP MLD 是否有业务 (这是因为这部分 AID 与 AP 1 的 BSSID 相同)，即这部分 AID 出现了歧义。故，在 AP MLD 中的一个或多个 AP 能够支持多个 BSSID 的情况下，AP MLD 如何给 non-AP MLD 分配 AID，以避免跨链路 TIM 指示时 AID 歧义，成为了亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供一种多链路设备的 AID 分配方法及相关装置，可以为站点设备分配更准确地 AID，避免跨链路 TIM 指示出现 AID 歧义。

下面从不同的方面介绍本申请，应理解的是，下面的不同方面的实施方式和有益效果可以互相参考。

第一方面，本申请实施例提供一种多链路设备的 AID 分配方法，该多链路设备的 AID 分配方法，包括：接入点多链路设备生成并发送第一帧，该第一帧中可以携带为站点设备分配的 AID，该 AID 不是接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID，也不是接入点多链路设备中的接入点的标识。其中，第一类接入点为站点设备与接入点多链路设备建立链路的接入点。

可选的，上述第一帧可以为关联响应帧或多链路关联响应帧。

可选的，接入点多链路设备发送第一帧之前，站点设备向接入点多链路设备发送关联请求帧或多链路关联请求帧，请求与接入点多链路设备建立关联关系，接入点多链路设备接收到该关联请求帧或多链路关联请求帧之后，可以向站点设备返回关联响应帧或多链路关联响应帧。

本方案在给站点设备分配 AID 时，不允许将已分配给 AP 和/或第一类 AP 能够支持的 BSSID 分配给 Non-AP MLD，可以为 Non-AP MLD 分配更准确地 AID，避免跨链路 TIM 指示出现 AID 歧义。

第二方面，本申请实施例提供一种多链路设备的 AID 分配方法，该多链路设备的 AID 分配方法，包括：站点设备接收并解析第一帧，得到该第一帧中携带的为该站点设备分配的 AID，该 AID 不是接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID，也不是该接入点多链路设备中的接入点的标识，其中，该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。

可选的，上述第一帧可以为关联响应帧或多链路关联响应帧。

可选的，接入点多链路设备发送第一帧之前，站点设备可以生成并发送关联请求帧或多链路关联请求帧，请求与接入点多链路设备建立关联关系，接入点多链路设备接收到该关联请求帧或多链路关联请求帧之后，可以向站点设备返回关联响应帧或多链路关联响应帧。

第三方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置可以为接入点多链路设备或接入点多链路设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片，包括：

处理单元，用于生成第一帧；

收发单元，用于发送第一帧，该第一帧中可以携带为站点设备分配的 AID，该 AID 不是接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID，也不是接入点多链路设备中的接入点的标识，其中，第一类接入点为站点设备与接入点多链路设备建立链路的接入点。

可选的，上述第一帧可以为关联响应帧或多链路关联响应帧。

可选的，站点设备可以向接入点多链路设备发送关联请求帧或多链路关联请求帧，请求与接入点多链路设备建立关联关系，接入点多链路设备接收到该关联请求帧或多链路关联请求帧之后，可以向站点设备返回关联响应帧或多链路关联响应帧。

第四方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置可以为站点设备或站点设备中的芯片，比如 Wi-Fi 芯片，包括：

收发单元，用于接收第一帧；

处理单元，用于对接收到的该第一帧进行解析，得到该第一帧中携带的为该站点设备分配的 AID，该 AID 不是接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID，也不是该接入点多链路设备中的接入点的标识，其中，该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。

可选的，上述第一帧可以为关联响应帧或多链路关联响应帧。

可选的，站点设备可以向接入点多链路设备发送关联请求帧或多链路关联请求帧，请求与接入点多链路设备建立关联关系，接入点多链路设备接收到该关联请求帧或多链路关联请求帧之后，可以向站点设备返回关联响应帧或多链路关联响应帧。

上述任一方面的一种实现方式中，上述接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID 为：

$$[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_i}, \dots, 2^{n_N}) - 1];$$

其中，N 可以是第一类接入点的数量， 2^{n_i} 可以表示第一类接入点中的第 i 个接入点能够支持的 BSSID 的数量。N 可以为大于 1 的正整数。

可选的，接入点多链路设备中的接入点的标识可以包括离散的 M 个整数数值，或者包括连续的 M 个整数数值。M 可以是接入点多链路设备包括的接入点数量，M 可以为大于 1 的正整数。其中，N 可以小于或等于 M。

本方案不允许将接入点多链路设备中部分 AP 能够支持的 BSSID 分配给站点设备，在保证跨链路 TIM 指示不出现 AID 歧义的情况下，缩小了不允许分配的范围，也就扩大了可以给站点设备分配 AID 的范围，可以提高标识资源的利用率。

上述任一方面的一种实现方式中，上述第一帧中携带的 AID 不是以下区间内的任一值：

$$[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_i}, \dots, 2^{n_N}) - 1 + M];$$

其中，N 可以是第一类接入点的数量， 2^{n_i} 可以表示第一类接入点能够支持的 BSSID 的数量，M 为接入点多链路设备的接入点数量。

本方案直接将接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID 后的一段连续数值作为接入点多链路设备中的接入点的标识，即接入点多链路设备中的接入点的标识和第一类接入点能够支持的 BSSID 可以组成一段连续的区间，则第一帧中携带的 AID 就不能是这一段连续区间内的任一值，因此，接入点多链路设备可以给站点设备分配连续的 AID，从而减少接入点多链路设备选取 AID 的难度。

第五方面，本申请实施例提供了一种通信装置，具体为接入点多链路设备，包括处理器和收发器，该处理器被配置为支持接入点多链路设备执行上述第一方面的方法中相应的功能。该收发器用于支持接入点多链路设备与站点设备之间的通信，向站点设备发送上述方法中所涉及的信息，帧，数据分组或者指令等。该接入点多链路设备还可以包括存储器，该存储器用于与处理器耦合，其保存接入点多链路设备必要的程序指令和数据。

具体地，该处理器用于生成第一帧；该收发器用于发送该第一帧，该第一帧中携带为站点设备分配的 AID，该 AID 不是该接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID，也不是该接入点多链路设备中的接入点的标识，其中，该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。

第六方面，本申请实施例提供了一种通信装置，具体为站点设备，包括处理器和收发器，该收发器用于接收第一帧；该处理器用于对接收到的该第一帧进行解析，得到该第一帧中携带的为该站点设备分配的 AID，该 AID 不是接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID，也不是该接入点多链路设备中的接入点的标识，其中，该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。可选的，通信装置还可以包括处理器，该处理器可以用于生成关联请求帧或多链路关联请求帧。该接入点多链路设备还可以包括存储器，该存储器用于与处理器耦合，其保存接入点多链路设备必要的程序指令和数据。

第七方面，本申请实施例提供一种芯片或芯片系统，包括输入输出接口和处理电路。该处理电路用于生成第一帧；该输入输出接口用于发送该第一帧，该第一帧中携带为站点设备分配的 AID，该 AID 不是该接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID，也不是该接入点多链路设备中的接入点的标识，其中，该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。

在一种可能的设计中，该输入输出接口用于接收来自 AP MLD 的第一帧；该处理电路用于对接收到的该第一帧进行解析，得到该第一帧中携带的为该站点设备分配的 AID，该 AID 不是接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID，也不是该接入点多链路设备中的接入点的标识，其中，该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。

第八方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有指令，当该指令在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一方面所述的多链路设备的 AID 分配方法。

第九方面，本申请提供了一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述任一方面所述的多链路设备的 AID 分配方法。

实施本申请实施例，可以为站点设备分配更准确地 AID，避免跨链路 TIM 指示出现 AID 歧义。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

图 1 是本申请实施例提供的一种无线通信系统的架构示意图；

图 2a 是本申请实施例提供的多链路设备的一结构示意图；

图 2b 是本申请实施例提供的多链路设备的另一结构示意图；

图 3a 是本申请实施例提供的多链路通信的一示意图；

图 3b 是本申请实施例提供的多链路通信的另一示意图；

图4是本申请实施例提供的多链路设备的AID分配方法的示意图；

图5是本申请实施例提供的AID元素的一种帧结构示意图；

图6是本申请实施例提供的Non-AP MLD与AP MLD通信的示意图；

图7是本申请实施例提供的通信装置的一结构示意图；

图8是本申请实施例提供的通信装置的另一结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

为便于理解本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例提供的多链路设备的AID分配方法的系统架构进行简要说明。可理解的，本申请实施例描述的系统架构是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定。

本申请实施例提供一种应用于无线通信系统中的多链路设备的AID分配方法，可以为站点设备分配更准确地AID，避免跨链路TIM指示出现AID歧义。该无线通信系统可以为无线局域网或蜂窝网，该AID分配方法可以由无线通信系统中的通信设备或通信设备中的芯片或处理器实现，该通信设备可以是一种支持多条链路并行传输的无线通信设备，例如，该通信设备可以称为多链路设备或多频段设备（multi-band device）。相比于仅支持单条链路传输的通信设备来说，多链路设备具有更高的传输效率和更大的吞吐率。

多链路设备包括一个或多个隶属的站点（affiliated STA），隶属的站点是一个逻辑上的站点，可以工作在一条链路上。其中，隶属的站点可以为接入点（access point，AP）或非接入点站点（non-access point station，non-AP STA）。为描述方便，本申请将隶属的站点为AP的多链路设备可以称为多链路AP或多链路AP设备或AP多链路设备（AP multi-link device，AP MLD），隶属的站点为non-AP STA的多链路设备可以称为多链路Non-AP或多链路Non-AP设备或Non-AP多链路设备（Non-AP multi-link device，Non-AP MLD）。为描述方便，“多链路设备包括隶属的站点”在本申请实施例中也简要描述为“多链路设备包括站点”。

多链路设备包括一个或多个隶属的站点（affiliated STA），换句话说，还可以称，一个多链路设备可包括多个逻辑站点。每个逻辑站点工作在一条链路上，但允许多个逻辑站点工作在同一条链路上。AP MLD与Non-AP MLD在数据传输时，可以采用链路标识来标识一条链路或一条链路上的站点。在通信之前，AP MLD与Non-AP MLD可以先协商或沟通链路标识与一条链路或一条链路上的站点的对应关系。因此在数据传输的过程中，不需要传输大量的信令信息用来指示链路或链路上的站点，携带链路标识即可，降低了信令开销，提升了传输效率。

一个示例中，AP MLD在建立基本服务集（basic service set，BSS）时，发送的管理帧，比如 beacon 帧，会携带包括多个链路标识信息字段的元素。每个链路标识信息字段包括链路标识，还包括：BSS标识符，操作集，信道号中的一个或多个，其中BSS标识符，操作集，信道号中的一个或多个与链路标识相对应。另一个示例中，在建立多链路关联的过程

中, AP MLD 和 Non-AP MLD 协商多个链路标识信息字段。在后续的通信中, AP MLD 或者 Non-AP MLD 会通过使用链路标识来表征对应链路两端的站点。链路标识还可以表征该站点的 MAC 地址, 工作的操作集, 信道号中的一个或多个属性。其中 MAC 地址, 也可以换成关联后 AP MLD 的关联标识 (association identifier, AID)。

如果是多个站点工作在一条链路上, 那么链路标识 (是一个数字的 ID), 表征的意义除了包括链路所在的操作集, 信道号, 还包括工作在该链路上的站点标识, 比如站点的 MAC 地址或者关联标识 AID。

多链路设备可以遵循 IEEE 802.11 系列协议实现无线通信, 例如, 遵循极高吞吐率的站点, 或遵循基于 IEEE 802.11be 或兼容支持 IEEE 802.11be 的站点, 实现与其他设备的通信。当然, 其他设备可以是多链路设备, 也可以不是多链路设备。

本申请实施例提供的多链路设备的 AID 分配方法可以应用于一个节点与一个或多个节点进行通信的场景中; 也可以应用于单用户的上行/下行通信场景, 多用户的上行/下行通信场景中; 还可以应用于设备到设备 (device to device, D2D) 的通信场景中。

其中, 上述任一节点可以是 AP MLD, 也可以是 Non-AP MLD。例如, AID 分配方法应用于 AP MLD 与 Non-AP MLD 之间进行通信的场景; 或者应用于 Non-AP MLD 与 Non-AP MLD 之间进行通信的场景, 或者应用于 AP MLD 与 AP MLD 之间进行通信的场景, 本申请实施例对此不做限定。可选的, 上述其中一个节点可以为多链路设备, 其他节点既可以是多链路设备, 也可以不是多链路设备。例如, 应用于 AP MLD 与单链路设备进行通信的场景中。其中, 单链路设备可以是 STA。

为便于描述, 下文以 AP MLD 与 STA 进行通信的场景为例, 对本申请的系统架构进行说明。可理解的, 这里的 STA 是广义的, 指 STA 侧, 既可以是单链路 STA, 也可以是 Non-AP MLD。

参见图 1, 图 1 是本申请实施例提供的一种无线通信系统的架构示意图。图 1 以无线局域网为例, 介绍了本申请实施例的一种应用场景。图 1 所示的无线通信系统包括: 一个 AP 多链路设备 100 和一个 Non-AP 多链路设备 200。其中, 该 AP 多链路设备是为 Non-AP 多链路设备服务的多链路设备, Non-AP 多链路设备可以与 AP 多链路设备之间采用多条链路进行通信, 从而达到提升吞吐率的效果。当然, 该无线通信系统还可以包括其他设备, 比如 Non-AP 多链路设备 300 和单链路的 STA400。图 1 中 AP 多链路设备和 Non-AP 多链路设备的个数, 仅是示例性的。

可选的, 参见图 2a, 图 2a 是本申请实施例提供的多链路设备的一结构示意图。IEEE 802.11 标准关注多链路设备中的 802.11 物理层 (physical layer, PHY) 和媒体接入控制 (media access control, MAC) 层部分。如图 2a 所示, 多链路设备包括的多个 STA 在低 MAC (low MAC) 层和 PHY 层互相独立, 在高 MAC (high MAC) 层也互相独立。参见图 2b, 图 2b 是本申请实施例提供的多链路设备的另一结构示意图。如图 2b 所示, 多链路设备中包括的多个 STA 在低 MAC (low MAC) 层和 PHY 层互相独立, 共用高 MAC (high MAC) 层。当然, 在多链路通信过程中, Non-AP 多链路设备可以是采用高 MAC 层相互独立的结构, 而 AP 多链路设备采用高 MAC 层共用的结构; 也可以是 Non-AP 多链路设备采用高 MAC

层共用的结构，AP 多链路设备采用高 MAC 层相互独立的结构；还可以是 Non-AP 多链路设备和 AP 多链路设备都采用高 MAC 层共用的结构；还可以是 Non-AP 多链路设备和 AP 多链路设备都采用高 MAC 层相互独立的结构。本申请实施例对于多链路设备的内部结构示意图并不进行限定，图 2a 和图 2b 仅是示例性说明。示例性的，该高 MAC 层或低 MAC 层都可以由多链路设备的芯片系统中的一个处理器实现，还可以分别由一个芯片系统中的不同处理模块实现。

示例性的，本申请实施例中的多链路设备可以是单个天线的设备，也可以是多天线的设备。例如，可以是两个以上天线的设备。本申请实施例对于多链路设备包括的天线数目不做限定。在本申请的实施例中，多链路设备可以允许同一接入类型的业务在不同链路上传输，甚至允许相同的数据包在不同链路上传输；也可以不允许同一接入类型的业务在不同链路上传输，但允许不同接入类型的业务在不同的链路上传输。

多链路设备工作的频段可以包括 sub 1GHz、2.4GHz、5GHz、6GHz 以及高频 60GHz 中的一个或多个频段。

可选的，参见图 3a，图 3a 是本申请实施例提供的多链路通信的一示意图。图 3a 示出了 AP MLD100 与 Non-AP MLD200 进行通信的示意图。如图 3a 所示，AP MLD100 包括 n 个隶属的站点，分别为：AP100-1, AP100-2, ..., AP100-n；Non-AP MLD200 包括 n 个隶属的站点，分别为：STA200-1, STA200-2, ..., STA200-n。AP MLD100 和 Non-AP MLD200 采用链路 1, 链路 2, ..., 链路 n 并行进行通信。其中，AP MLD 中的一个 AP 可以与 Non-AP MLD 中的一个 STA 建立一个链路进行通信，比如，AP MLD100 中的 AP100-1 与 Non-AP MLD200 中的 STA200-1 建立链路 1 进行通信；AP MLD100 中的 AP100-2 与 Non-AP MLD200 中的 STA200-2 建立链路 2 进行通信等。

参见图 3b，图 3b 是本申请实施例提供的多链路通信的另一示意图。图 3b 示出了 AP MLD100 与 Non-AP MLD200、Non-AP MLD300 以及 STA400 进行通信的示意图。如图 3b 所示，假设 AP MLD100 包括 3 个隶属的站点，分别为 AP100-1 至 AP100-3；Non-AP MLD200 包括 2 个隶属的站点，分别为 STA200-1 和 STA200-2；Non-AP MLD300 包括 2 个隶属的站点，分别为 STA300-1 和 STA300-2；STA400 为单链路设备。AP MLD100 可以分别采用链路 1 和链路 3 与 Non-AP MLD200 进行通信，采用链路 2 和链路 3 与 Non-AP MLD300 进行通信，采用链路 1 与 STA400 通信。

一个示例中，STA400 工作在 2.4 GHz 频段；Non-AP MLD300 包括的 STA300-1 工作在 5GHz 频段，STA300-2 工作在 6GHz 频段；Non-AP MLD200 包括的 STA200-1 工作在 2.4GHz 频段，STA200-2 工作在 6GHz 频段。AP MLD100 中工作在 2.4GHz 频段的 AP100-1 可以通过链路 1 与 STA400 和 Non-AP MLD200 中的 STA200-2 之间传输上行或下行数据。AP MLD100 中工作在 5GHz 频段的 AP100-2 可以通过链路 2 与 Non-AP MLD300 中工作在 5GHz 频段的 STA300-1 之间传输上行或下行数据。AP MLD100 中工作在 6GHz 频段的 AP100-3 可以通过链路 3 与 Non-AP MLD200 中工作在 6GHz 频段的 STA200-2 之间传输上行或下行数据，还可以通过链路 3 与 Non-AP MLD300 中的 STA300-2 之间传输上行或下行数据。

示例性的，多链路设备（如图 1 的 AP MLD100、Non-AP MLD200、Non-AP MLD300

中的任一多链路设备)为具有无线通信功能的装置,该装置可以为一个整机的设备,还可以是安装在整机设备中的芯片或处理系统等,安装这些芯片或处理系统的设备可以在这些芯片或处理系统的控制下,实现本申请实施例的方法和功能。例如,本申请实施例中的 Non-AP 多链路设备具有无线收发功能,可以支持 802.11 系列协议,可以与 AP 多链路设备或其他 Non-AP 多链路设备进行通信。例如,Non-AP 多链路设备是允许用户与 AP 通信进而与 WLAN 通信的任何用户通信设备。例如,Non-AP 多链路设备可以为平板电脑、桌面型、膝上型、笔记本电脑、超级移动个人计算机 (ultra-mobile personal computer, UMPC)、手持计算机、上网本、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、手机等可以联网的用户设备,或物联网中的物联网节点,或车联网中的车载通信装置等; Non-AP 多链路设备还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。本申请实施例中的 AP 多链路设备为 Non-AP 多链路设备提供服务的装置,可以支持 802.11 系列协议。例如,AP 多链路设备可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体,或,AP 多链路设备可以包括各种形式的宏基站,微基站,中继站等,当然 AP 多链路设备还可以为这些各种形式的设备中的芯片和处理系统,从而实现本申请实施例的方法和功能。

可理解的,多链路设备可以支持高速率低时延的传输,随着无线局域网应用场景的不断演进,多链路设备还可以应用于更多场景中,比如为智慧城市中的传感器节点(比如,智能水表,智能电表,智能空气检测节点),智慧家居中的智能设备(比如智能摄像头,投影仪,显示屏,电视机,音响,电冰箱,洗衣机等),物联网中的节点,娱乐终端(比如 AR, VR 等可穿戴设备),智能办公中智能设备(比如,打印机,投影仪等),车联网中的车联网设备,日常生活场景中的一些基础设施(比如自动售货机,商超的自助导航台,自助收银设备,自助点餐机等)。本申请实施例中对于 Non-AP 多链路设备和 AP 多链路设备的具体形式不做限定,在此仅是示例性说明。其中,802.11 协议可以为支持 802.11be 或兼容 802.11be 的协议。

上述内容简要介绍了本申请实施例提供的多链路设备的 AID 分配方法的系统架构,为便于更好地理解本申请的技术方案,下面结合本申请实施例的一种可能应用场景对本申请的技术方案进行详细说明。

由于无线通信系统中,AP MLD 的标识默认为 0,AP MLD 中的多个 AP 共用这个标识(即标识 0),所以从 AP MLD 发出的消息/信息/无线帧(radio frame)无法区分是由 AP MLD 中哪个 AP 发送的。因此,本申请实施例提供一种 AP MLD 的标识分配方法,可以给 AP 分配不同的标识来标识 AP,从而通过 AP 的标识来区分不同 AP 发送的消息/信息/无线帧等。一种实现方式为:AP MLD 为不同 AP 分配不同的标识,如直接指示各个 AP 的标识,同一 AP MLD 中各个 AP 的标识可以是连续的整数数值,也可以是不连续的整数数值。例如,AP MLD 中包括 AP1, AP2, AP3, AP4, AP5 共 5 个 AP,为 AP1 分配的标识可以为 1,为 AP2 分配的标识可以为 5,为 AP3 分配的标识可以为 4,为 AP4 分配的标识可以为 7,为 AP5 分配的标识可以为 3。另一种实现方式为:AP MLD 为 M 个接入点直接指示起始标识和结束标识。例如,AP MLD 为 M 个接入点分配的标识为从 $\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M})$ 开始到 $\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) + M$ 结束,也可以说 AP MLD 的标识范围为 $[\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}), \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) + M]$ 。

$\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) + M]$ 。 2^{n_1} 表示 AP MLD 中的第 1 个 AP 能够支持的 BSSID 数量, 2^{n_2} 表示 AP MLD 中的第 2 个 AP 能够支持的 BSSID 数量, 2^{n_M} 表示 AP MLD 中的第 M 个 AP 能够支持的 BSSID 数量。

因为, AP MLD 中各个 AP 的标识, 和各个 AP 能够支持的 BSSID, 与 AP MLD 给 Non-AP MLD 分配的 AID 使用同一标识系统。例如, 各个 AP 的标识、各个 AP 能够支持的 BSSID 以及 Non-AP MLD 的 AID 均是从区间[1, 2007]内取的整数数值。

因此, 本申请实施例提供一种多链路设备的 AID 分配方法, 可以为站点设备分配更准确地 AID, 避免跨链路 TIM 指示出现 AID 歧义。

可理解的, 本申请中的站点设备既可以为 Non-AP 多链路设备, 也可以为单链路 STA 设备。为便于描述, 下面以站点设备为 Non-AP MLD 为例进行说明。

可理解的, 本申请实施例中 AP MLD 为一个 Non-AP MLD 分配一个 AID, 该 Non-AP MLD 中的所有站点共享这一个 AID。

可选的, 本申请提及的“接入点能够支持的 BSSID”可以指接入点所属 BSS 的 BSSID。可理解的, 一个 BSS 可以有多个 BSSID。因为在一个小范围地域内, 可能存在多种类型或支持多种业务的用户, 如果在这个小范围区域内使用不同的 AP, 由于每个 AP 都会试图寻找一段干净的信道, 所以不同 AP 之间的信道干扰无法避免。因此, IEEE802.11ax 提出通过一个 AP 虚拟出多个 AP, 以针对于不同的业务类型或客户类型, 故一个虚拟 AP 可以有 1 个 BSSID, 也就是一个实际 AP 有多个 BSSID。

参见图 4, 图 4 是本申请实施例提供的多链路设备的 AID 分配方法的示意图。如图 4 所示, 该多链路设备的 AID 分配方法包括但不限于以下步骤:

S401, AP MLD 生成第一帧。

S402, AP MLD 发送第一帧, 该第一帧中携带为 Non-AP MLD 分配的 AID, 该 AID 不是 AP MLD 中的第一类 AP 能够支持的 BSSID, 也不是 AP MLD 中的 AP 的标识, 其中, 第一类 AP 为 Non-AP MLD 与 AP MLD 建立链路的接入点。

S403, Non-AP MLD 接收该第一帧。

S404, Non-AP ML 对该第一帧进行解析, 得到该第一帧中携带的为 Non-AP MLD 分配的 AID。

可选的, 上述第一帧可以为关联响应 (association response) 帧, 或多链路关联响应 (multi-link association response) 帧。

具体地, Non-AP MLD 向 AP MLD 发送多链路关联请求 (multi-link association request) 帧, 请求与该 AP MLD 建立关联关系。AP MLD 响应于该多链路关联请求帧, 向 Non-AP MLD 发送多链路关联响应帧。相应地, Non-AP MLD 接收该多链路关联响应帧, 并进行对该多链路关联响应帧进行解析, 得到该多链路关联响应帧中携带的为 Non-AP MLD 分配的 AID。该 AID 既不是 AP MLD 中的第一类 AP 能够支持的 BSSID, 也不是 AP MLD 中的 AP 的标识。其中, 该 AID 可以携带于多链路关联响应帧/关联响应帧的 AID 元素中。参见图 5, 图 5 是本申请实施例提供的 AID 元素的一种帧结构示意图。如图 5 所示, 该 AID 元素包括 1 字节的元素标识, 1 字节的长度以及 2 字节的 AID。

可选的, 上述第一类 AP 可以为 Non-AP MLD 与 AP MLD 建立链路 (setup links) 的接

入点。AP MLD 中第一类 AP 能够支持的 BSSID 为: $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_i}, \dots, 2^{n_N}) - 1]$ 。该 2^{n_i} 可以表示第一类接入点中第 i 个接入点能够支持的 BSSID 的数量。 N 可以为大于 1 的正整数。其中, 第一类 AP 的数量可以等于 N 。 N 可以为大于 1 的正整数。

例如, 以上述图 3b 的 AP MLD100 与 Non-AP MLD300 进行通信为例, Non-AP MLD300 与 AP MLD100 之间建立的链路为链路 2 和链路 3, 则 AP MLD100 中的“第一类接入点”包括链路 2 对应的 AP 100-2 和链路 3 对应的 AP 100-3。也就是说, AP MLD 中的第一类 AP 能够支持的 BSSID 包括: 该第一类 AP 中的第 1 个接入点 AP 100-2 能够支持的 BSSID, 即 $[1, 2^{n_1} - 1]$, 以及该第一类 AP 中的第 2 个接入点 AP 100-3 能够支持的 BSSID, 即 $[1, 2^{n_2} - 1]$ 。因此, AP MLD 中的第一类 AP 能够支持的 BSSID 为区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}) - 1]$ 。可理解的, 这里的 2^{n_1} 表示 AP 100-2 能够支持的 BSSID, 这里的 2^{n_2} 表示 AP 100-3 能够支持的 BSSID。

同理, 以上述图 3b 的 AP MLD100 与 Non-AP MLD200 进行通信为例, Non-AP MLD200 与 AP MLD100 之间建立的链路为链路 1 和链路 3, 则 AP MLD100 中的“第一类接入点”就包括链路 1 对应的 AP 100-1 和链路 3 对应的 AP 100-3。也就是说, AP MLD 中的第一类 AP 能够支持的 BSSID 包括: 该第一类 AP 中的第 1 个接入点 AP 100-1 能够支持的 BSSID, 即 $[1, 2^{n_1} - 1]$, 以及该第一类 AP 中的第 2 个接入点 AP 100-3 能够支持的 BSSID, 即 $[1, 2^{n_2} - 1]$ 。因此, AP MLD 中的第一类 AP 能够支持的 BSSID 为区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}) - 1]$ 。可理解的, 这里的 2^{n_1} 表示 AP 100-1 能够支持的 BSSID, 这里的 2^{n_2} 表示 AP 100-3 能够支持的 BSSID。

又如, 参见图 6, 图 6 是本申请实施例提供的 Non-AP MLD 与 AP MLD 通信的示意图。如图 6 所示, 假设 AP MLD1 包括 5 个 AP, 分别为 AP1 至 AP5; Non-AP MLD2 包括 2 个隶属的站点, 分别为 STA2 和 STA3; Non-AP MLD3 包括 2 个隶属的站点, 分别为 STA4 和 STA5; STA1 为单链路设备。AP MLD1 可以分别采用链路 4 和链路 5 与 Non-AP MLD3 进行通信, 采用链路 2 和链路 3 与 Non-AP MLD2 进行通信, 采用链路 1 与 STA1 通信。以 AP MLD1 与 Non-AP MLD2 进行通信为例, Non-AP MLD2 与 AP MLD1 建立的链路包括链路 2 和链路 3, 则 AP MLD1 中的第一类接入点包括链路 2 对应的 AP2 和链路 3 对应的 AP3。也就是说, 此时 AP MLD1 中的第一类 AP 能够支持的 BSSID 包括: 该第一类 AP 中的第 1 个接入点 AP2 能够支持的 BSSID, 即 $[1, 2^{n_1} - 1]$, 以及该第一类 AP 中的第 2 个接入点 AP3 能够支持的 BSSID, 即 $[1, 2^{n_2} - 1]$ 。因此, AP MLD 中的第一类 AP 能够支持的 BSSID 为区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}) - 1]$ 。可理解的, 这里的 2^{n_1} 表示 AP2 能够支持的 BSSID, 这里的 2^{n_2} 表示 AP3 能够支持的 BSSID。

同理, 以 AP MLD1 与 Non-AP MLD3 进行通信为例, Non-AP MLD3 与 AP MLD1 建立的链路包括链路 4 和链路 5, 则 AP MLD1 中的第一类接入点包括链路 4 对应的 AP4 和链路 5 对应的 AP5。也就是说, 此时 AP MLD1 中的第一类 AP 能够支持的 BSSID 包括: 该第一类 AP 中的第 1 个接入点 AP4 能够支持的 BSSID, 即 $[1, 2^{n_1} - 1]$, 以及该第一类 AP 中的第 2 个接入点 AP5 能够支持的 BSSID, 即 $[1, 2^{n_2} - 1]$ 。因此, AP MLD 中第一 AP 能够支持的 BSSID 为区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}) - 1]$ 。可理解的, 这里的 2^{n_1} 表示 AP4 能够支持的 BSSID, 这里的 2^{n_2} 表示 AP5 能够支持的 BSSID。

可理解的, 本申请实施例不允许将 AP MLD 中部分 AP 能够支持的 BSSID 分配给

Non-AP MLD, 在保证跨链路 TIM 指示不出现 AID 歧义的情况下, 缩小了不允许分配的范围, 也就扩大了可以给 Non-AP MLD 分配 AID 的范围, 可以提高标识资源的利用率。

可选的, AP MLD 中 AP 的标识可以指 AP MLD 中所有 AP 的标识, 或者指 AP MLD 中第一类 AP 的标识。为便于描述, 下面假设 AP MLD 中所有 AP 的数量为 M。故 AP MLD 中所有 AP 的标识可以包括离散的 M 个整数数值, 或者包括连续的 M 个整数数值。同理, AP MLD 中第一类 AP 的标识可以包括离散的 N 个整数数值, 或者包括连续的 N 个整数数值。具体地, AP MLD 中所有 AP/第一类 AP 的标识可以是上述第一类 AP 能够支持的 BSSID 的最大值后连续的一段整数数值。例如, 第一类 AP 能够支持的 BSSID 的最大值为 $\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1$, 则 AP MLD 中的所有 AP 的标识的范围为 $[\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}), \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) + M]$; AP MLD 中的第一类 AP 的标识的范围为 $[\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}), \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) + N]$ 。M 可以为大于 1 的正整数。其中, 上述 N 可以小于 M, 换句话说, N 可以是 M 的子集。如果 AP MLD 的所有接入点均与一个 Non-AP MLD 关联, 则 N 也可以等于 M。

综上, 上述第一帧中携带的 AID 既不是区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1]$ 中的任一值, 也不是 AP MLD 中的 AP 的标识。或者, 上述第一帧中携带的 AID 不是区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1 + M]$ 或区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1 + N]$ 中的任一值。

可理解的, 换句话说, AP MLD 在给 Non-AP MLD 分配 AID 时, 不允许将第一集合中的任一元素分配给 Non-AP MLD。第一集合可以包括区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1]$ 以及 AP MLD 中的 AP 的标识。还可理解的, AP MLD 给 Non-AP MLD 分配 AID 的范围是: 区间 $[1, 2007]$ 中除区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1]$ 以及 AP MLD 的 M 个 AP 的标识外的值; 或者, 区间 $[1, 2007]$ 与区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1 + M]$ 或区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1 + N]$ 的差集, 即区间 $[\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) + M, 2007]$ 或区间 $[\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) + N, 2007]$ 。再换句话说, AP MLD

在给 Non-AP MLD 分配 AID 时, 该第一帧中携带的 AID 不能小于 $\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N})$, 也不能是分配给 AP MLD 中的 AP 的标识, 其中, n_i 是一个多 BSSID 集合中 MaxBSSID 指示字段的最大值 (where n_i is the maximum value of the MaxBSSID indicator in a multiple BSSID set is reserved)。

可理解的, AP MLD 在给 Non-AP MLD 分配 AID 时, 不允许将已分配给 AP 和/或第一类 AP 能够支持的 BSSID 分配给 Non-AP MLD, 可以为 Non-AP MLD 分配更准确地 AID, 避免跨链路 TIM 指示出现 AID 歧义。

可选的, 由于 TIM 指示中, AP MLD 中发送跨链路 TIM 指示的 AP 可以不需要额外给自己分配标识, 可直接通过比特位图控制字段 (bitmap control field) 中的 1 比特指示该 AP, 所以 AP MLD 会少一个标识的分配, 即 AP MLD 的 M 个 AP 只有 M-1 个标识。因此, 上述第一帧中携带的 AID 可以不是区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1 + M - 1]$ 中的任一值。同理, 在 AP MLD 中发送跨链路 TIM 指示的 AP 属于第一类 AP 的情况下, AP MLD 的 N 个第一类 AP 的标识只有 N-1 个标识, 故上述第一帧中携带的 AID 可以不是区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1 + N - 1]$ 中的任一值。

可理解的, 本申请实施例通过比特位图控制字段的 1 比特来标识发送 TIM 指示的 AP, 可以节省一个标识, 节省资源。

在一些可行的实施方式中, 上述第一帧中携带的 AID 可以不是 AP MLD 中的接入点能够支持的 BSSID, 也不是 AP MLD 中接入点的标识。具体地, AP MLD 中的接入点能够支持的 BSSID 为: $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) - 1]$ 。该 2^{n_i} 可以表示 AP MLD 中第 i 个接入点能够支持的 BSSID 的数量。其中, AP MLD 中的接入点数量可以等于 M, M 可以为大于 1 的正整数。

AP MLD 中 AP 的标识可以指 AP MLD 中所有 AP 的标识, 或者指 AP MLD 中第一类 AP 的标识。故 AP MLD 中所有 AP 的标识可以包括离散的 M 个整数数值, 或者包括连续的 M 个整数数值。同理, AP MLD 中第一类 AP 的标识可以包括离散的 N 个整数数值, 或者包括连续的 N 个整数数值。具体地, AP MLD 中所有 AP/第一类 AP 的标识可以是 AP MLD 中的所有接入点能够支持的 BSSID 的最大值后连续的一段整数数值。例如, AP MLD 中的所有接入点能够支持的 BSSID 的最大值为 $\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) - 1$, 则 AP MLD 中所有 AP 的标识的范围为 $[\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}), \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) + M]$; AP MLD 中的第一类 AP 的标识的范围为 $[\max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}), \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) + N]$ 。

综上, 上述第一帧中携带的 AID 既可以不是区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) - 1]$ 中的任一值, 也不是 AP MLD 中的 AP 的标识。或者, 上述第一帧中携带的 AID 不是区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) - 1 + M]$ 、或区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) - 1 + M - 1]$ 、或区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) - 1 + N]$ 、或区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_M}) - 1 + N - 1]$ 中的任一值。

本申请实施例中, AP MLD 生成并发送第一帧, 该第一帧中携带为 Non-AP MLD 分配的 AID, 该 AID 不是 AP MLD 中的第一类接入点能够支持的 BSSID, 也不是 AP MLD 中的 AP 的标识, 其中, 第一类接入点为 Non-AP MLD 与 AP MLD 建立链路的接入点。本申请实施例在给 Non-AP MLD 分配 AID 时, 不允许将已分配给 AP 和/或第一类 AP 能够支持的 BSSID 分配给 Non-AP MLD, 可以为 Non-AP MLD 分配更准确地 AID, 避免跨链路 TIM 指示出现 AID 歧义。

作为一个可选实施例, 如果站点设备为单链路 STA, 则单链路 STA 向 AP MLD 发送关联请求 (association request) 帧, 请求与该 AP MLD 建立关联关系。AP MLD 响应于该关联请求帧, 向 Non-AP MLD 发送关联响应帧。该关联响应帧中携带为 Non-AP MLD 分配的 AID。其中, 该 AID 可以携带于关联响应帧的 AID 元素中。该 AID 不是 AP MLD 中的 AP 的标识, 也不是 AP MLD 中与该单链路 STA 建立关联的 AP 能够支持的 BSSID。

可选的, 该 AID 既不是区间 $[1, 2^{n_j} - 1]$ 中的任一值, 也不是 AP MLD 中的所有 AP 的标识。或者, 该 AID 不是区间 $[1, 2^{n_j} - 1 + M]$ 中的任一值。其中, 2^{n_j} 表示 AP MLD 中与该单链路 STA 关联的 AP_j 能够支持的 BSSID 数量。换句话说, AP MLD 在给单链路 STA 分配 AID 时, 该 AID 不能小于 $2^{n_j} - 1$ 。

作为另一个可选实施例, 在 AP MLD 用一个标识的情况下, 比如 AP MLD 的标识默认为 0, 即 AP MLD 中的多个 AP 共用这个标识 (即标识 0), AP MLD 给 Non-AP MLD 发送的第一帧中携带的 AID, 不是 AP MLD 中的第一类接入点能够支持的 BSSID。其中, 第

一类接入点为 Non-AP MLD 与 AP MLD 建立链路的接入点。换句话说,该第一帧中携带的 AID 不是区间 $[1, \max(2^{n_1}, 2^{n_2}, \dots, 2^{n_N}) - 1]$ 中的任一值。 N 为第一类接入点的数量, 2^{n_i} 表示第一类接入点中的第 i 个接入点能够支持的 BSSID 的数量。

上述内容详细阐述了本申请提供的方法, 为了便于更好地实施本申请实施例的上述方案, 本申请实施例还提供了相应的装置或设备。

本申请实施例可以根据上述方法示例对多链路设备进行功能模块的划分, 例如, 可以对应各个功能划分各个功能模块, 也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是, 本申请实施例中对模块的划分是示意性的, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式。

在采用集成的单元的情况下, 参见图 7, 图 7 是本申请实施例提供的通信装置的一结构示意图。该通信装置 1 可以为 AP MLD 或 AP MLD 中的芯片, 比如 Wi-Fi 芯片等。如图 7 所示, 该通信装置 1 包括: 处理单元 11 和收发单元 12。

处理单元 11, 用于生成第一帧; 收发单元 12, 用于发送该第一帧, 该第一帧中携带为站点设备分配的 AID, 该 AID 不是该接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID, 也不是该接入点多链路设备中的 AP 的标识, 其中, 该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。

本申请实施例的通信装置 1 具有上述方法中 AP MLD 的任意功能, 此处不再赘述。

参见图 8, 图 8 是本申请实施例提供的通信装置的另一结构示意图。该通信装置 2 可以为 Non-AP MLD 或 Non-AP MLD 中的芯片, 比如 Wi-Fi 芯片等。如图 8 所示, 该通信装置 2 包括: 收发单元 21 和处理单元 22。

收发单元 21, 用于接收第一帧; 处理单元 22, 用于对接收到的该第一帧进行解析, 得到该第一帧中携带的为该站点设备分配的 AID, 该 AID 不是接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID, 也不是该接入点多链路设备中的接入点的标识, 其中, 该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。

本申请实施例的通信装置 2 具有上述方法中 Non-AP MLD 的任意功能, 此处不再赘述。

以上介绍了本申请实施例的 AP MLD, 以下介绍所述 AP MLD 和 Non-AP MLD 可能的产品形态。应理解, 但凡具备上述图 7 所述的 AP MLD 的功能的任何形态的产品, 但凡具备上述图 8 所述的 Non-AP MLD 的功能的任何形态的产品, 都落入本申请实施例的保护范围。还应理解, 以下介绍仅为举例, 不限制本申请实施例的 AP MLD 和 Non-AP MLD 的产品形态仅限于此。

作为一种可能的产品形态, 本申请实施例所述的 AP MLD, 可以由一般性的总线体系结构来实现。

AP MLD, 包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器。所述处理器用于生成第一帧; 该收发器用于发送该第一帧, 该第一帧中携带为站点设备分配的 AID, 该 AID 不是该接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID, 也不是该接入点多链路设备中

的 AP 的标识, 其中, 该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。可选地, APMLD 还可以包括存储器, 所述存储器用于存储处理器执行的指令。

Non-AP MLD, 包括处理器和与所述处理器内部连接通信的收发器。所述收发器用于接收第一帧; 所述处理器用于对接收到的该第一帧进行解析, 得到该第一帧中携带的为该站点设备分配的 AID, 该 AID 不是接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID, 也不是该接入点多链路设备中的接入点的标识, 其中, 该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。可选地, AP MLD 还可以包括存储器, 所述存储器用于存储处理器执行的指令。

作为一种可能的产品形态, 本申请实施例所述的 APMLD, 可以由通用处理器来实现。

实现 APMLD 的通用处理器包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入输出接口。所述处理电路用于生成第一帧; 该输入输出接口用于发送该第一帧, 该第一帧中携带为站点设备分配的 AID, 该 AID 不是该接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID, 也不是该接入点多链路设备中的 AP 的标识, 其中, 该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。可选地, 该通用处理器还可以包括存储介质, 所述存储介质用于存储处理电路执行的指令。

实现 Non-AP MLD 的通用处理器包括处理电路和与所述处理电路内部连接通信的输入输出接口。该输入输出接口用于接收第一帧; 该处理电路用于对接收到的该第一帧进行解析, 得到该第一帧中携带的为该站点设备分配的 AID, 该 AID 不是接入点多链路设备中的第一类接入点能够支持的 BSSID, 也不是该接入点多链路设备中的接入点的标识, 其中, 该第一类接入点为该站点设备与该接入点多链路设备建立链路的接入点。可选地, 该通用处理器还可以包括存储介质, 所述存储介质用于存储处理电路执行的指令。

作为一种可能的产品形态, 本申请实施例所述的 AP MLD 和 Non-APMLD, 还可以使用下述来实现: 一个或多个 FPGA (现场可编程门阵列)、PLD(可编程逻辑器件)、控制器、状态机、门逻辑、分立硬件部件、任何其它适合的电路、或者能够执行本申请通篇所描述的各种功能的电路的任意组合。

应理解, 上述各种产品形态的通信装置, 具有上述方法实施例中 APMLD 的任意功能, 此处不再赘述。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质, 该计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码, 当上述处理器执行该计算机程序代码时, 电子设备执行前述实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品, 当该计算机程序产品在计算机上运行时, 使得计算机执行前述实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种通信装置, 该装置可以以芯片的产品形态存在, 该装置的结构中包括处理器和接口电路, 该处理器用于通过接收电路与其它装置通信, 使得该装置执行前述实施例中的方法。

本申请实施例还提供一种无线通信系统, 包括 APMLD 和站点设备(如 Non-AP MLD), 该 APMLD 和站点设备可以执行前述实施例中的方法。

结合本申请公开内容所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现, 也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成, 软件模块可

以被存放于随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、闪存、可擦除可编程只读存储器 (Erasable Programmable ROM, EPROM)、电可擦可编程只读存储器 (Electrically EPROM, EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘 (CD-ROM) 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器, 从而使处理器能够从该存储介质读取信息, 且可向该存储介质写入信息。当然, 存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外, 该 ASIC 可以位于核心网接口设备中。当然, 处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于核心网接口设备中。

本领域技术人员应该可以意识到, 在上述一个或多个示例中, 本申请所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机可读存储介质和通信介质, 其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

以上所述的具体实施方式, 对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明, 所应理解的是, 以上所述仅为本申请的具体实施方式而已, 并不用于限定本申请的保护范围, 凡在本申请的技术方案的基础之上, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包括在本申请的保护范围之内。