

接入点 AP 多链路设备发现方法及相关装置

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及节点 AP 多链路设备发现方法及相关装置。

背景技术

为了大幅提升 WLAN 系统的业务传输速率，电气和电子工程师协会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) 802.11ax 标准在现有正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 技术的基础上，进一步采用正交频分多址 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 技术。OFDMA 技术支持多个节点同时发送和接收数据，从而实现多站点分集增益。在 802.11ax 定稿的 2017 年，美国联邦通信委员会 (Federal Communications Commission, FCC) 开放了一段新的免费频段 5925-7125 MHz，下述简称该段频段为 6GHz。于是 802.11ax 标准工作者在 802.11ax 项目授权申请书 (Project Authorization Requests, PAR) 中把 802.11ax 设备工作范围从 2.4GHz, 5GHz 拓展到 2.4GHz, 5GHz 和 6GHz。

IEEE 802.11 下一代 WiFi 协议 (extremely high throughput, EHT) 设备由于需向前兼容，因此也会支持 802.11ax 设备的工作频谱，即会支持 2.4GHz, 5GHz 和 6GHz 频段。根据最新开放的免费的 6GHz 频段，基于该频段做信道划分，可支持的带宽可以超过在 5GHz 支持的最大带宽 160 MHz，比如 320 MHz。除了通过超大带宽，IEEE 802.11ax 下一代 WiFi-极高吞吐量还可以通过更多的流数，比如流数增加到 16 流，以及多个频段 (2.4GHz, 5GHz 和 6GHz) 合作等方式提高峰值吞吐量。在同一频段上，还可以通过多个信道合作等方式提高峰值吞吐量，降低业务传输的时延。下面把多频段或多信道统称为多链路。802.11ax 及之前的同工作频段的 WiFi 虽然配置多链路，但通常来讲，每个多链路建立不同的基本服务集 (Basic Service Set, BSS)，一个时刻只能在一个链路跟该链路归属的 BSS 内的站点通信。

802.11ax 及之前引进了多 (Multiple) 基本服务集标识号 (Basic Service Set Identifier, BSSID) 技术，主要功能是将一个物理 AP 上虚拟出多个逻辑 AP，也就是说形成多个虚拟网络，每个虚拟网络用来分别管理不同的站点，类似于现在 WIFI 场景下的 AP 产品中一个 AP 可以虚拟出家庭 AP (home AP) 以及客户 AP (guest AP)。

如何让站点快速发现 AP 多链路设备，从而帮助站点快速找到合适 AP 进行关联是本领域的技术人员正在研究的技术问题。

发明内容

本申请实施例公开了一种 AP 多链路设备发现方法及相关装置，能够能够更好地进行链路发现。

第一方面，本申请实施例提供一种 AP 多链路设备发现方法，该方法包括：

汇报 AP 向站点发送第一管理帧，其中所述第一管理帧携带邻居 AP 的信息，所述汇报 AP 属于 AP 多链路设备，

所述邻居 AP 的信息包括第一信息、第二信息、第三信息中一项或多项，其中；

所述第一信息用于指示被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合；

所述第二信息用于指示所述被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一

个多 BSSID 集合；

所述第三信息用于指示所述被汇报 AP 和所述汇报 AP 是否同属于一个 MLD。

在上述方法中，通过在第一管理帧的精简邻居汇报元素中携带被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息，以及所在的 Multiple BSSID 集合的信息，使得接收该第一管理帧的站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 以及 Multiple BSSID 集合中的基本情况，从而更好地从汇报 AP 和被汇报 AP 中选择合适 AP 进行关联。

第二方面，本申请实施例提供一种 AP 多链路设备发现方法，该方法包括：

站点接收汇报 AP 发送第一管理帧，其中所述第一管理帧携带邻居 AP 的信息，所述汇报 AP 属于 AP 多链路设备，

所述邻居 AP 的信息包括第一信息、第二信息、第三信息中一项或多项，其中；

所述第一信息用于指示被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合；

所述第二信息用于指示所述被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合；

所述第三信息用于指示所述被汇报 AP 和所述汇报 AP 是否同属于一个 MLD。

在上述方法中，通过在第一管理帧的精简邻居汇报元素中携带被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息，以及所在的 Multiple BSSID 集合的信息，使得接收该第一管理帧的站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 以及 Multiple BSSID 集合中的基本情况，从而更好地从汇报 AP 和被汇报 AP 中选择合适 AP 进行关联。

第三方面，本申请实施例提供一种 AP 多链路设备发现装置，该装置包括：

发送单元，用于向站点发送第一管理帧，其中所述第一管理帧携带邻居 AP 的信息，所述汇报 AP 属于 AP 多链路设备，

所述邻居 AP 的信息包括第一信息、第二信息、第三信息中一项或多项，其中；

所述第一信息用于指示被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合；

所述第二信息用于指示所述被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合；

所述第三信息用于指示所述被汇报 AP 和所述汇报 AP 是否同属于一个 MLD。

在上述方法中，通过在第一管理帧的精简邻居汇报元素中携带被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息，以及所在的 Multiple BSSID 集合的信息，使得接收该第一管理帧的站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 以及 Multiple BSSID 集合中的基本情况，从而更好地从汇报 AP 和被汇报 AP 中选择合适 AP 进行关联。

第四方面，本申请实施例提供一种 AP 多链路设备发现装置，该装置包括：

接收单元，用于接收汇报 AP 发送的第一管理帧，其中，所述第一管理帧携带邻居 AP 的信息，所述汇报 AP 属于 AP 多链路设备，

所述邻居 AP 的信息包括第一信息、第二信息、第三信息中一项或多项，其中；

所述第一信息用于指示被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合；

所述第二信息用于指示所述被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合；

所述第三信息用于指示所述被汇报 AP 和所述汇报 AP 是否同属于一个 MLD。

在上述方法中,通过在第一管理帧的精简邻居汇报元素中携带被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息,以及所在的 Multiple BSSID 集合的信息,使得接收该第一管理帧的站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 以及 Multiple BSSID 集合中的基本情况,从而更好地从汇报 AP 和被汇报 AP 中选择合适 AP 进行关联。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中,所述邻居 AP 的信息还包括第四信息,其中,所述第四信息用于指示被汇报 AP 是否属于多 BSSID 集合。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中,所述邻居 AP 的信息还包括第八信息,其中,所述第八信息包括被汇报 AP 所属的 MLD 的 MLD 序号。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中,若所述被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者与所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合,则所述邻居 AP 的信息包括所述第八信息。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中,若所述被汇报 AP 与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合,则所述邻居 AP 的信息包括所述第八信息。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中,所述邻居 AP 的信息还包括第九信息,其中,所述第九信息包括所述被汇报 AP 所属的多 BSSID 集合的多 BSSID 集合序号。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中,

若所述被汇报 AP 属于多 BSSID 集合,

且所述被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD,

则所述邻居 AP 的信息包括所述第九信息。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中,

若所述被汇报 AP 与所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合,

则所述邻居 AP 的信息包括所述第九信息。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中,所述邻居 AP 的信息还包括第五信息,所述第五信息用于指示所述被汇报 AP 的链路标识。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中,所述邻居 AP 的信息还包括第六信息和第七信息中的一项或者多项,其中:

所述第六信息用于指示所述汇报 AP 的链路标识和/或汇报 AP 所在 MLD 的 MAC 地址;

一种实现方式中,所述第六信息位于所述第一管理帧的 MLD 元素中;

一种实现方式中,AP MLD 中的汇报 AP 在其工作的链路上发送所述第一管理帧,所述第一管理帧中携带所述 MLD 元素。

一种实现方式中,所述 MLD 元素包括 MLD 公共信息,不携带每个 AP 对应的子元素信息,所述 MLD 公共信息包括 MLD MAC 地址,链路标识,MLD 序号中的至少一个。

其中,所述 MLD 序号用来指示一个 AP MLD 的序号,与所述第一管理帧中的精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element, RNR 元素) 中的第八信息指示的 MLD 序号相同。换句话说,针对于同一个 AP MLD,所述第一管理帧中携带的 RNR 元素中携带的 MLD 序号与所述第一管理帧中携带的 MLD 元素携带的 MLD 序号相同。

所述第七信息用于指示所述第一管理帧是否携带了全部第一被汇报 AP 的信息,或者用于指示管理帧是否携带了全部第一被汇报 AP 的信息以及全部第一被汇报 AP 所在的多 BSSID 集合中的成员的信息,所述第一被汇报 AP 为所述汇报 AP 所属的 MLD 中除所述汇报

AP 的其他 AP 成员。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中，所述邻居 AP 的信息携带于精简邻居汇报元素或邻居汇报元素。

在第一方面、第二方面、第三方面、或第四方面的一种可能的实现方式中，所述第一管理帧为信标帧，或者探测响应帧。

第五方面，本申请实施例提供一种 AP 多链路设备发现方法，该方法包括：

汇报 AP 向站点发送第二管理帧，所述第二管理帧携带邻居 AP 的信息，所述汇报 AP 属于 AP 多链路设备，所述邻居 AP 的信息包括第一信息，所述第一信息包括如下一项或多项：

被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 属于同一个 MLD；

所述被汇报 AP 是否属于一个 MLD 中的 AP；

所述被汇报 AP 与前一个被汇报的被汇报 AP 同属于同一个 MLD。

在上述方法中，通过在第二管理帧的邻居汇报元素中携带被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息，使得接收该第二管理帧的站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 的基本情况，从而更好地从邻居 AP 中选择作为站点切换 BSS 时的候选 AP。

第六方面，本申请实施例提供一种 AP 多链路设备发现方法，该方法包括：

站点接收汇报 AP 发送的第二管理帧，所述第二管理帧携带邻居 AP 的信息，所述汇报 AP 属于 AP 多链路设备，所述邻居 AP 的信息包括第一信息，所述第一信息包括如下一项或多项：

被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 属于同一个 MLD；

所述被汇报 AP 是否属于一个 MLD 中的 AP；

所述被汇报 AP 与前一个被汇报的被汇报 AP 同属于同一个 MLD。

在上述方法中，通过在第二管理帧的邻居汇报元素中携带被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息，使得接收该第二管理帧的站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 的基本情况，从而更好地从邻居 AP 中选择作为站点切换 BSS 时的候选 AP。

第七方面，本申请实施例提供一种 AP 多链路设备发现装置，该装置包括：

发送单元，用于向站点发送第二管理帧，所述第二管理帧携带邻居 AP 的信息，所述汇报 AP 属于 AP 多链路设备，所述邻居 AP 的信息包括第一信息，所述第一信息包括如下一项或多项：

被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 属于同一个 MLD；

所述被汇报 AP 是否属于一个 MLD 中的 AP；

所述被汇报 AP 与前一个被汇报的被汇报 AP 同属于同一个 MLD。

在上述方法中，通过在第二管理帧的邻居汇报元素中携带被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息，使得接收该第二管理帧的站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 的基本情况，从而更好地从邻居 AP 中选择作为站点切换 BSS 时的候选 AP。

第八方面，本申请实施例提供一种 AP 多链路设备发现装置，该装置包括：

接收单元，用于接收汇报 AP 发送的第二管理帧，所述第二管理帧携带邻居 AP 的信息，所述汇报 AP 属于 AP 多链路设备，所述邻居 AP 的信息包括第一信息，所述第一信息包括如下一项或多项：

被汇报 AP 是否与所述汇报 AP 属于同一个 MLD；

所述被汇报 AP 是否属于一个 MLD 中的 AP；

所述被汇报 AP 与前一个被汇报的被汇报 AP 同属于同一个 MLD。

在上述方法中,通过在第二管理帧的邻居汇报元素中携带被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息,使得接收该第二管理帧的站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 的基本情况,从而更好地从邻居 AP 中选择作为站点切换 BSS 时的候选 AP。

在第五方面、第六方面、第七方面、或第八方面的一种可能的实现方式中,所述邻居 AP 的信息还包括第二信息,所述第二信息包括所述被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 的 MAC 地址、所述被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 所包含的 AP 个数、所述被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 中各 AP 之间的同时收发 STR 能力指示、所述被汇报 AP 所对应的链路标识、所述被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 中除所述被汇报 AP 外的其他 AP 的信息中的一项或多项。

在第五方面、第六方面、第七方面、或第八方面的一种可能的实现方式中,若所述被汇报 AP 属于一个 MLD 中的 AP,则所述邻居 AP 的信息还包括所述第二信息。

在第五方面、第六方面、第七方面、或第八方面的一种可能的实现方式中,所述第二信息具体包括所述被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 的 MAC 地址。

在第五方面、第六方面、第七方面、或第八方面的一种可能的实现方式中,所述被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备中除所述被汇报 AP 外的其他 AP 中的每个 AP 的信息承载于一个邻居汇报元素中。

在第五方面、第六方面、第七方面、或第八方面的一种可能的实现方式中,所述邻居 AP 的信息包括操作集,信道号和 BSSID,所述邻居 AP 的信息承载于邻居汇报元素中。

在第五方面、第六方面、第七方面、或第八方面的一种可能的实现方式中,所述邻居 AP 的信息包括链路标识,所述邻居 AP 的信息承载于邻居汇报元素中。

在第五方面、第六方面、第七方面、或第八方面的一种可能的实现方式中,所述第一信息具体携带在邻居汇报元素的 BSSID 信息字段的保留字段中或者精简邻居汇报元素中。

在第五方面、第六方面、第七方面、或第八方面的一种可能的实现方式中,所述第二信息具体携带在邻居汇报元素的可选子元素字段中。

在第五方面、第六方面、第七方面、或第八方面的一种可能的实现方式中,所述第二管理帧为信标帧,探测响应帧,关联响应帧,重关联响应帧,或者鉴权帧。

第九方面,本申请实施例提供一种快速 BSS 切换方法,该方法包括:

向关联的当前接入点 AP 发送快速切换请求帧,其中,所述快速切换请求帧用于请求切换到目标 AP,所述目标 AP 属于一个 AP 多链路设备 MLD 中的 AP;

接收所述当前 AP 发送的快速切换响应帧,所述快速切换响应帧包括所述第一地址信息。

其中,所述快速切换请求帧和所述快速切换响应帧包括第一地址信息,其中,所述第一地址信息包括发送所述快速切换请求帧的站点所在的 MLD 的 MAC 地址和所述目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址。

采用上述方法能够帮助多链路设备的所有站点参与快速切换。

第十方面,本申请实施例提供一种快速 BSS 切换方法,该方法包括:

当前接入点 AP 接收站点发送的快速切换请求帧,其中,所述快速切换请求帧用于请求切换到目标 AP,所述目标 AP 属于一个 AP 多链路设备 MLD 中的 AP;

所述当前 AP 向所述站点发送快速切换响应帧,所述快速切换响应帧包括所述第一地址信息。

其中，所述快速切换请求帧和所述快速切换响应帧包括第一地址信息，其中，所述第一地址信息包括发送所述快速切换请求帧的站点所在的MLD的MAC地址和所述目标AP所在的MLD的MAC地址。

采用上述方法能够帮助多链路设备的所有站点参与快速切换。

第十一方面，本申请实施例提供一种快速BSS切换装置，该装置包括：

发送单元，用于向关联的当前接入点AP发送快速切换请求帧，其中，所述快速切换请求帧用于请求切换到目标AP，所述目标AP属于一个AP多链路设备MLD中的AP；

接收单元，用于接收所述当前AP发送的快速切换响应帧，所述快速切换响应帧包括所述第一地址信息。

其中，所述快速切换请求帧和所述快速切换响应帧包括第一地址信息，其中，所述第一地址信息包括发送所述快速切换请求帧的站点所在的MLD的MAC地址和所述目标AP所在的MLD的MAC地址。

采用上述方法能够帮助多链路设备的所有站点参与快速切换。

第十二方面，本申请实施例提供一种快速BSS切换装置，该装置包括：

接收单元，用于接收站点发送的快速切换请求帧，其中，所述快速切换请求帧用于请求切换到目标AP，所述目标AP属于一个AP多链路设备MLD中的AP；

发送单元，用于向所述站点发送快速切换响应帧，所述快速切换响应帧包括所述第一地址信息。

其中，所述快速切换请求帧和所述快速切换响应帧包括第一地址信息，其中，所述第一地址信息包括发送所述快速切换请求帧的站点所在的MLD的MAC地址和所述目标AP所在的MLD的MAC地址。

采用上述方法能够帮助多链路设备的所有站点参与快速切换。

在第九方面、第十方面、第十一方面、或第十二方面的一种可能的实现方式中，所述第一地址信息中的发送所述快速切换请求帧和快速切换响应帧的站点所在的MLD的MAC地址携带在站点地址字段中；所述第一地址信息中的所述目标AP所在的MLD的MAC地址携带在目标AP地址字段中。

本申请实施例的第十三方面，提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序代码，当所述计算机程序在处理器上运行时，使得所述处理器执行上述第一方面、第二方面、第五方面、第六方面、第九方面、第十方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。

本申请实施例的第十四方面，提供了一种计算机程序产品，该程序产品储存有上述处理器执行的计算机程序（指令），当所述计算机程序在处理器上运行时，使得所述处理器执行上述第一方面、第二方面、第五方面、第六方面、第九方面、第十方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。

本申请实施例的第十五方面，提供了一种通信装置，该装置包括处理器，还可以包括收发器以及存储器，收发器，用于收发信息，或者用于与其他网元通信；存储器，用于存储计算机程序（指令）；处理器，用于执行所计算机程序，以支持通信装置实现上述第一方面、第二方面、第五方面、第六方面、第九方面、第十方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。

本申请实施例的第十六方面，提供了一种通信装置，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，还可以包括存储器，该存储器用于与处理器耦合，保存该装置必要的程序（指令）和数据，该处理器用于执行存储器中存储的计算机程序，以支持通信装置执行上述第一方面、第二方面、第五方面、第六方面、第九方面、第十方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。可选的，该存储器可以位于处理器中，为内部存储，该处理器还可以位于该处理器外，与该处理器耦合链接，为外部存储。

本申请实施例的第十七方面，提供了一种通信装置，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，使得该装置执行上述第一方面、第二方面、第五方面、第六方面、第九方面、第十方面中任一方面及对应可能的实现方式中的方法。

附图说明

以下对本申请实施例用到的附图进行介绍。

- 图 1 为本申请实施例提供的一种通信系统的结构示意图；
- 图 2 (a) 为本申请实施例提供的一种多链路设备的结构示意图；
- 图 2 (b) 为本申请实施例提供的另一种多链路设备的结构示意图；
- 图 2 (c) 为本申请实施例提供的另一种多链路设备的结构示意图；
- 图 3 (a) 为本申请实施例提供的一种多链路通信的示意图；
- 图 3 (b) 为本申请实施例提供的另一种多链路通信的示意图；
- 图 3 (c) 为本申请实施例提供的一种邻居汇报元素的格式示意图；
- 图 3 (d) 为本申请实施例提供的一种精简的邻居汇报元素的格式示意图；
- 图 3 (e) 为本申请实施例提供的一种 TBTT 信息字段的格式示意图；
- 图 4 为本申请实施例提供的一种 AP 多链路设备发现方法的交互示意图；
- 图 5 为本申请实施例提供的一种基于 MLD 的 Multiple BSSID 集合框架示意图；
- 图 6 为本申请实施例提供的又一种基于 MLD 的 Multiple BSSID 集合框架示意图；
- 图 7 为本申请实施例提供的又一种基于 MLD 的 Multiple BSSID 集合框架示意图；
- 图 8 (a) 为本申请实施例提供的又一种 TBTT 信息字段的格式示意图；
- 图 8 (b) 为本申请实施例提供的又一种 TBTT 信息字段的格式示意图；
- 图 8 (c) 为本申请实施例提供的又一种 TBTT 信息字段的格式示意图；
- 图 9 为本申请实施例提供的又一种 AP 多链路设备发现方法的交互示意图；
- 图 10 为本申请实施例提供的又一种邻居汇报元素的格式示意图；
- 图 11 是本申请实施例提供的一种基于 DS 系统的快速 BSS 切换方法的交互示意图；
- 图 12 是本申请实施例提供的一种基于无线空口的快速 BSS 切换方法的交互示意图；
- 图 13 为本申请实施例提供一种 FT 请求行动帧字段格式示意图；
- 图 14 为本申请实施例提供又一种 FT 请求行动帧字段格式示意图；
- 图 15 为本申请实施例提供的一种通信装置的组成示意图；
- 图 16 为本申请实施例提供的另一种通信装置的组成示意图；
- 图 17 为本申请实施例提供的一种 MLD 元素的结构示意图；
- 图 18 为本申请实施例提供的又一 MLD 元素的结构示意图。

具体实施方式

下面首先对本申请涉及的相关技术进行介绍，然后结合附图对本申请实施例进行描述。

本申请实施例提供一种应用于无线通信系统的通信方法。该无线通信系统可以为无线局域网 (Wireless local area network, WLAN) 或蜂窝网, 该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进行传输的无线通信设备, 例如, 称为多链路设备 (Multi-link device) 或多频段设备 (multi-band device)。比如, 在无线局域网中, 该通信设备支持采用 IEEE 802.11 系列协议进行通信, IEEE 802.11 系列协议包括: 802.11be, 802.11ax, 或 802.11a/b/g/n/ac。

一、多链路设备 (Multi-link device, MLD), 也称多频段设备 (multi-band device)。

多链路设备 MLD 包括一个或多个隶属的站点, 隶属的站点是逻辑上的站点, “多链路设备包括隶属站点”在本申请实施例中也可简要描述为“多链路设备包括站点”。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 AP 多链路设备或 AP 多链路设备 (AP multi-link device), 隶属的站点为 non-AP STA 的多链路设备可以称为多链路 STA 或多链路 STA 设备或 STA 多链路设备 (STA multi-link device)。

多链路设备 MLD 可以遵循 802.11 系列协议实现无线通信, 例如, 遵循极高吞吐率 (Extremely High Throughput, EHT), 或遵循基于 802.11be 或兼容支持 802.11be, 从而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。

每个逻辑的站点可以工作在一条链路上, 但允许多个逻辑站点工作在同一条链路上, 下文提到的链路标识表征的是工作在一条链路上的一个站点, 即如果一条链路上有多于 1 个逻辑上的站点, 则需要多于 1 个链路标识表征他们, 下文提到的链路标识有时也表示工作在该条链路上的站点。一个多链路设备与另一个多链路设备在数据传输时, 在通信之前, 该一个多链路设备与该另一个多链路设备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或者 AP 多链路设备通过广播的管理帧, 比如信标帧, 指示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。

下面以上述一个多链路设备为 AP 多链路设备, 上述另一个多链路设备为 STA 多链路设备为例进行举例说明。一个示例中, AP 多链路设备在建立 BSS 时, 发送的管理帧, 比如 beacon 帧, 会携带一个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可以建议一个链路标识与工作在一个链路上的站点的对应关系。每个链路标识信息字段包括链路标识, 还包括: MAC 地址, 操作集, 信道号中的一个或多个, 其中 MAC 地址, 操作集, 信道号中的一个或多个可以指示一条链路; 另一个示例中, 在多链路建立关联过程中, AP 多链路设备和 STA 多链路设备协商多个链路标识信息字段。在后续的通信中, AP 多链路设备或者 STA 多链路设备会通过链路标识来表征多链路设备中的一个站点, 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 多链路设备的关联标识。可选的, 如果是多个站点工作在同一条链路上, 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 AID。

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。该应用场景包括: 第一站点 101 和第二站点 102, 第一站点 101 可以与第二站点 102 之间采用多条链路进行通信, 从而达到提升吞吐量的效果。第一站点可以为多链路设备, 第二站点可以为单链路设备或多链路设备等。一种场景中, 第一站点 101 为 AP 多链路设备, 第二站点 102 为 STA 多链路设备或站点 (比如单链路站点); 另一场景中, 第一站点 101 为 STA 多链路设备, 第二站点 102

为 AP（比如单链路 AP）或 AP 多链路设备。又一种场景中，第一站点 101 为 AP 多链路设备，第二站点 102 为 AP 多链路设备或 AP；又一种场景中，第一站点 101 为 STA 多链路设备，第二站点 102 为 STA 多链路设备或 STA。当然，该无线局域网还可包括其他设备。图 1 示意的设备的数量及类型仅是示例性的。

图 2 (a)、图 2 (b) 示出了参与通信的 AP 多链路设备和 STA 多链路设备的结构示意图。802.11 标准关注 AP 多链路设备和 STA 多链路设备（如手机、笔记本电脑）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 2 (a) 所示，AP 多链路设备包括的多个 AP 在低 MAC（Low MAC）层和 PHY 层互相独立，在高 MAC（High MAC）层也互相独立；STA 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。

如图 2 (b) 所示，AP 多链路设备中包括的多个 AP 在低 MAC（Low MAC）层和 PHY 层互相独立，共用高 MAC（High MAC）层。STA 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，STA 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 STA 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。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的数目并不进行限定，图 2 (c) 以 AP 多链路设备为多天线，STA 多链路设备为单天线为例进行了示意。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但不限于：sub 1GHz，2.4GHz，5GHz，6GHz 以及高频 60GHz。图 3 (a)、图 3 (b) 示出了无线局域网中多链路设备与其他设备通过多条链路进行通信的两种示意图。

图 3 (a) 示出了一种 AP 多链路设备 101 和 STA 多链路设备 102 通信的场景，AP 多链路设备 101 包括隶属的 AP101-1 和 AP101-2，STA 多链路设备 102 包括隶属的 STA102-1 和 STA102-2，且 AP 多链路设备 101 和 STA 多链路设备 102 采用链路 1 和链路 2 并行进行通信。

图 3 (b) 示出了一种 AP 多链路设备 101 与 STA 多链路设备 102，STA 多链路设备 103 以及 STA104 进行通信的场景，AP 多链路设备 101 包括隶属的 AP101-1 至 AP101-3，STA 多链路设备 102 包括隶属的两个 STA102-1 和 STA102-2，STA 多链路设备 103 包括 2 个隶属的 STA103-1、STA103-2，STA103-3，STA104 为单链路设备，AP 多链路设备可以分别采用链路 1 和链路 3 与 STA 多链路设备 102 进行通信，采用链路 2 和链路 3 与多链路 103 进行通信，采用链路 1 与 STA104 通信。一个示例中，STA104 工作在 2.4 GHz 频段；STA 多链路设备 103 包括 STA103-1 和 STA103-2，STA103-1 工作在 5GHz 频段，STA103-2 工作在 6GHz 频段；STA 多链路设备 102 包括 STA102-1 和 STA102-2，STA102-1 工作在 2.4GHz 频段，STA102-2 工作在 6GHz 频段。AP 多链路设备中工作在 2.4GHz 频段的 AP101-1 可以通过链路 1 与 STA104 和 STA 多链路设备 102 中的 STA102-2 之间传输上行或下行数据。AP 多链路设备中工作在 5GHz 频段的 AP101-2 可以通过链路 2 与 STA 多链路设备 103 中工作在 5GHz 频段的

STA103-1 之间传输上行或下行数据。AP 多链路设备 101 中工作在 6GHz 频段的 AP101-3 可通过链路 3 与 STA 多链路设备 102 中工作在 6GHz 频段的 STA102-2 之间传输上行或下行数据，还可通过链路 3 与 STA 多链路设备中的 STA103-2 之间传输上行或下行数据。

需要说明的是，图 3 (a) 仅示出了 AP 多链路设备支持 2 个频段，图 3 (b) 仅以 AP 多链路设备支持三个频段 (2.4GHz, 5GHz, 6GHz)，每个频段对应一条链路，AP 多链路设备 101 可以工作在链路 1、链路 2 或链路 3 中的一条或多条链路为例进行示意。在 AP 侧或者 STA 侧，这里的链路还可以理解为工作在该链路上的站点。实际应用中，AP 多链路设备和 STA 多链路设备还可以支持更多或更少的频段，即 AP 多链路设备和 STA 多链路设备可以工作在更多条链路或更少条链路上，本申请实施例对此并不进行限定。

示例性的，多链路设备为具有无线通信功能的装置，该装置可以作为一个整机的设备，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，本申请实施例中的多链路 STA 具有无线收发功能，可以为支持 802.11 系列协议，可以与多链路 AP 或其他多链路 STA 或单链路设备进行通信，例如，多链路 STA 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，多链路 STA 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，多链路 STA 还可以为上述这些终端中的芯片和处理系统。本申请实施例中的多链路 AP 为多链路 STA 提供服务的装置，可以支持 802.11 系列协议。例如，多链路 AP 可以为通信服务器、路由器、交换机、网桥等通信实体，或，所述多链路 AP 可以包括各种形式的宏基站，微基站，中继站等，当然多链路 AP 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。并且，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)，智能家居中的智能设备 (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)。本申请实施例对于多链路 STA 和多链路 AP 的具体形式不做特殊限制，在此仅是示例性说明。其中，802.11 系列协议可包括：802.11be, 802.11ax, 802.11a/b/g/n/ac 等。

二、多 (Multiple) 基本服务集识别号 (Basic Service Set identifier, BSSID) 模式。

Multiple BSSID (多 BSSID) 集合是一些合作 AP 的结合，所述合作的所有 AP 使用同一个操作集，信道号，以及天线接口。在 Multiple BSSID 集合中，只有一个 Transmitted BSSID (传输) 的 AP，其他的 AP 都为 Nontransmitted BSSID (非传输) 的 AP。Multiple BSSID 集合的信息 (也就是 Multiple BSSID 元素) 携带于 Transmitted BSSID AP 发送的信标帧或者探测响应帧或邻居汇报中。Nontransmitted BSSID 的 AP 的 BSSID 的信息是通过接收上述信标帧或者探测响应帧，或者邻居汇报中的 Multiple BSSID 元素等推导出来的。

在 Multiple BSSID 技术中，一个物理 AP 可以虚拟多个逻辑 AP，每个虚拟后的 AP 管理一个 BSS，不同的虚拟后的 AP 一般具有不同的 SSID，以及权限，比如安全机制或者传输机会等。在虚拟后的多个 AP 中，存在一个虚拟 AP 的 BSSID 被配置为传输 (Transmitted) BSSID，

该虚拟 AP 可以称为传输 (Transmitted) AP, 其他虚拟 AP 的 BSSID 被配置为 non-transmitted BSSID, 该虚拟 AP 可以称为非传输 (nontransmitted) AP。通常来说, Multiple BSSID 的多个 AP 还可以理解为一个 AP 设备虚拟出多个合作的 AP 设备。只有 BSSID 为 Transmitted BSSID 的 AP 可以发送信标帧 (beacon) 和探测响应帧 (Probe Response), 如果 STA 发送的探测请求帧 (Probe Request) 是给 Multiple BSSID 集合 (set) 中的一个 BSSID 为 Nontransmitted BSSID 的 AP, 此时 BSSID 为 Transmitted BSSID 的 AP 需要帮忙响应探测响应帧。BSSID 为 Transmitted BSSID 的 AP 发送的 beacon 帧包括 Multiple BSSID 元素, 其他 Nontransmitted BSSID 的 AP 不能发送 beacon 帧。多个虚拟 AP 给其管理的站点分配的关联标识 (AID association identifier) 是共享一个空间的, 也就是说多个虚拟的 BSS 中的站点被分配的 AID 是不能重合的。

可选的, Multiple BSSID 元素如表 1 所示, 包括元素 ID, 长度, 最大 BSSID 指示, 子元素, 其中最大 BSSID 指示上述 Multiple BSSID 集合中包含的 BSSID 的最大个数为 n, 可选的子元素包括各个非传输 BSSID 的信息。接收端根据参考 BSSID、最大 BSSID 指示以及 BSSID 的序号可以计算出 Multiple BSSID 集合中每个 BSSID 的值, 各个 BSSID 包括 48 位, 其中 Multiple BSSID 集合中每个 BSSID 的高 (48-n) 位的值与参考 BSSID 的高 48-n 位的值相同, Multiple BSSID 集合中每个 BSSID 的低 n 位的值为参考 BSSID 的低 n 位与 BSSID 的序号 x 值的和, 然后再以 2n 取模, 其中参考 BSSID (也就是 Transmitted BSSID) 携带于包含该 Multiple BSSID 元素的帧 (比如信标帧) 中的 MAC 头中的 BSSID 字段中, 具体计算方法可参考 802.11-2016 标准协议。

表 1 Multiple BSSID 元素

	元素 ID	长度	最大 BSSID 指示	可选的子元素
字节	1	1	6	可变

其中, 表 1 中的“可选的子元素”可以如表 2 所示。

表 2 可选的子元素

子元素 ID	名字	拓展
0	Nontransmitted BSSID profile	不可拓展
1-220	保留	
221	厂商专有	厂商定义
222-255	保留	

在表 2 中, Nontransmitted BSSID profile (配置) 包括一个或多个具有 Nontransmitted BSSID 的 AP 或者 DMG STA 的元素, Nontransmitted BSSID profile (配置) 包括但不限于如下元素:

- 1、对于每个 Nontransmitted BSSID, 需要包括 Nontransmitted BSSID 能力元素, 以及在 beacon 中的其他多个元素。
- 2、SSID 元素, 以及 Multiple BSSID-Index 元素。所述 Multiple BSSID-Index 元素包括 BSSID 序号字段。
- 3、如果 Multiple BSSID 元素携带在 beacon 中, 还包括 FMS Descriptor (描述) 元素。
- 4、不包括以下元素: 时戳字段和信标帧间隔字段 (The Timestamp and Beacon Interval fields), DSSS 参数集合 (DSSS Parameter Set), IBSS 参数集合 (IBSS Parameter Set), 国家 (Country), 信

道切换通知(Channel Switch Announcement), 拓展信道切换通知(Extended Channel Switch Announcement), 大带宽信道切换(Wide Bandwidth Channel Switch), 发送功率包络(Transmit Power Envelope), 支持的操作集(Supported Operating Classes), IBSS DFS, ERP 信息(ERP Information), HT 能力(HT Capabilities), HT 操作(HT Operation), VHT 能力(VHT Capabilities), VHT 操作(VHT Operation), SIG 信标帧兼容性(SIG Beacon Compatibility), 短信标帧间隔(Short Beacon Interval), SIG 能力(SIG Capabilities), 和 SIG 操作(SIG Operation(11ah))等元素。这些元素通常跟 transmitted BSSID AP 的元素值一样。

5、可选的包括 NonInheritance (非继承) 元素, 该元素为 Nontransmitted BSSID profile 中的最后一个元素。非继承元素包括一系列 Nontransmitted BSSID 不能从 transmitted BSSID 那继承的元素的 ID 号以及元素 ID 拓展号, 值得注意这里省略了元素的具体内容, 具体如表 3 所示, 包括元素 ID, 长度, 元素 ID 拓展, 元素 ID 列表, 元素 ID 拓展列表, 其中元素 ID 拓展号在元素 ID 的值为 255 时才出现。

表 3 非继承元素

1 字节	1 字节	1 字节	1 个或多个字节	1 个或多个字节
元素 ID	长度	元素 ID 拓展	元素 ID 列表	元素 ID 拓展列表

三、AP 发现及关联

站点要想与一个 AP 进行关联建立连接, 首先需要通过扫描来发现该 AP 的存在。扫描有两种形式: 主动扫描和被动扫描。

被动扫描是一种通过接收信道上 AP 发送的管理帧, 比如信标帧, 关联响应帧, 重关联响应帧, 鉴权帧, 探测响应帧等。例如, 站点在不同的信道上跳转来搜寻 AP 发送的信标帧。一旦站点通过 Beacon 帧获得了 AP 的管制信息, 其就可以进一步通过交互探测请求 (Probe Request) 帧和探测响应 (Probe Response) 帧以从 AP 获得其他额外信息。

主动扫描是指站点可在没听到 Beacon 帧的情况下主动发送一个广播的探测请求 (Probe Request) 帧, 收到探测请求帧的 AP 若满足一定条件可发起随机信道接入来回探测响应帧。

扫描过程中, 为了辅助站点进行快速扫描, AP 会在管理帧, 例如, 信标帧 (Beacon)、探测响应帧 (Probe response) 中携带精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element) 来避免站点不停地扫描信道, 减少站点的扫描时间。另外, 当站点发现当前关联的 AP 的接收信号强度指示 (Received Signal Strength Indication, RSSI) 下降到一定程度或者其他原因需要进行基本服务集 (Basic Service Set, BSS) 切换时, AP 可以通过 BSS 切换管理询问帧 (BSS Transition management Query), 或者 BSS 切换管理请求帧 (BSS Transition management Request), 或者 BSS 切换管理响应帧 (BSS Transition management Response) 中携带邻居汇报元素 (Neighbor Report element) 来告诉站点周围有哪些 BSS 以及 BSS 的相关信息, 来辅助站点进行 BSS 切换。下面对邻居汇报元素和精简邻居汇报元素进行介绍。

邻居汇报元素 (Neighbor Report element): AP 通过在管理帧, 比如信标帧, 关联响应帧, 重关联响应帧, 鉴权帧, 探测响应帧等携带邻居汇报元素。站点扫描时, 接收 AP 发送的管理帧, 从而基于其中的邻居汇报元素获得周围的 AP 的信息, 然后选择合适的 AP 进行关联。

具体来讲, 邻居汇报元素 (Neighbor Report element) 描述一个邻居 AP 以及其所属的 BSS

的信息。AP 可以通过携带多个邻居汇报元素来指示多个邻居 AP 的相关信息，图 3 (c) 示意了一种指示格式，从图 3 (c) 可以看出，该邻居汇报元素可以包括如下字段。

BSSID 字段：指示被汇报的邻居 AP 对应的 BSSID。

BSSID info (BSSID 信息) 字段：指示邻居 BSSID 的相关信息。

Operating Class (操作集) 字段和 channel Number (信道号) 字段：用于指示邻居 BSSID 是在哪一条信道上。

PHY Type (PHY 类型) 字段：指示该邻居 BSSID 对应 AP 的物理层类型。

Optional subelements (可选子元素) 字段：承载一些可选的子元素。

对于 BSSID info (BSSID 信息) 字段，其携带以下信息：

AP Reachability (AP 可达性) 字段：指示邻居 AP 是否可达。

Security (安全) 字段：指示邻居 AP 是否支持与现有连接相同的安全配置。

Key Scope (钥匙范围) 字段：指示邻居 AP 与汇报 AP 是否是相同的认证者。

Capabilities (能力) 字段：指示该邻居 AP 一些可选的能力信息。

Mobility domain (移动范围) 字段：指示该邻居 AP 与汇报 AP 是否在同一个移动域中。

High Throughput (高吞吐量) 字段：指示邻居 AP 的 HT capabilities element (携带 optional subelement 字段中) 与汇报 AP 的 HT capabilities element 内容相同。

Very High Throughput (非常高吞吐量) 字段：指示该邻居 AP 的 VHT capabilities element (VHT 能力元素) 与汇报 AP 的 VHT capabilities element 内容相同。

FTM (fine time measurement, 精细定时测量) 字段：指示该邻居 AP 是否支持精细定时测量。

High Efficiency (高效率) 字段：指示该邻居 AP 的 HE capabilities element (HE 能力元素) 与汇报 AP 的 HE capabilities element 内容相同。

ER (Extended range) BSS (拓展距离 BSS) 字段：指示该邻居 AP 发送的 Beacon 采用 HE ER SU PPDU 方式发送。

Collocated AP (共位置 AP) 字段：指示邻居 AP 与汇报 AP 是否是共位置 AP。

Unsolicited Probe Response Active (非索引的探测响应动作) 字段：指示该邻居 AP 是否开启主动探测响应。

Member of ESS with 2.4/5 GHz co-located AP (2.4/5GHz 共位置 AP 所在的 ESS (extended service set, 拓展服务集)) 字段：指示邻居 AP 是否与一个 2.4/5 GHz AP 共位置且是一个扩展服务集的成员。

OCT supported with reporting AP (OCT 支持的邻居 AP) 字段：指示该邻居 AP 是否支持通过随路隧道 (On-channel tunneling, OCT) 机制来交换管理帧类型的 MPDU。

Co-located with 6 GHz AP (与 6GHz AP 共位置) 字段：指示该邻居 AP 是否与一个 6 GHz AP 共位置。

对于 Capabilities (能力) 字段，其还可以有以下信息字段：

Spectrum management (频谱管理) 字段：指示该邻居 AP 是否支持频谱管理功能。

QoS 字段：指示该邻居 AP 是否支持 QoS 机制。

APSD 字段：指示该邻居 AP 是否支持自动节能传输机制。

Radio Measurement (无线测量) 字段：指示该邻居 AP 是否支持无线测量功能。

精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element): AP 通过在管理帧, 比如信标帧, 探测响应帧等携带精简邻居汇报元素。站点扫描时, 接收 AP 发送的管理帧, 从而基于其中的精简邻居汇报元素获得周围的 AP 的信息, 然后选择合适的 AP 进行关联。

具体来讲, 精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element) 一般会携带一个或者多个 Neighbor AP info 字段, 用来描述一个或多个邻居 AP 以及其各自所属的 BSS 的信息, 图 3 (d) 示意了一种指示格式, 从图 3 (d) 可以看出, 精简邻居汇报元素可以包括如下字段。

对于 TBTT info Header (信标帧目标传输时间 (target beacon transmission time, TBTT) 信息头) 字段, 其携带以下信息:

TBTT info Field Type (TBTT 信息字段类型) 字段: 指示 TBTT info (TBTT 信息) 的类型。其与 TBTT info length (TBTT 信息长度) 字段一起指示 TBTT info 字段的格式。

Filtered neighbor AP (过滤的邻居 AP) 字段: 指示该 Neighbor AP info (邻居 AP 信息) 字段中所携带的所有 BSS 的 SSID 是否与 Probe Request 帧中的 SSID 相匹配。

Reserved 字段 (1 bit)。

TBTT info count 字段: 指示 TBTT info set 中含有 TBTT info field 的个数。

TBTT info Length (TBTT 信息长度) 字段: 指示每个 TBTT info field 的长度。不同长度下所携带的具体信息格式如表 4 所示:

表 4

TBTT 信息长度 (字节)	TBTT 信息字段所携带的内容
1	邻居 AP 的 TBTT offset 字段
2	邻居 AP 的 TBTT offset 字段和 BSS 参数字段
5	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, short SSID 字段
6	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段
7	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段
8	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段和 BSS 参数字段
11	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段
12	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段
0,9-10	Reserved
13-255	Reserved, 但是前 12 字节的信息与 TBTT 信息长度为 12 下所携带的字段相同

下面给出当 TBTT 信息长度为 12 字节时, TBTT info (TBTT 信息) 字段的具体格式:
Neighbor AP TBTT offset (邻居 AP 的目标信标传输时间偏置) 字段: 指示邻居 AP 与汇报 AP 的 Beacon 发送时间的偏置。

BSSID (BSS 标识符) 字段: 指示该邻居 AP 所对应的 BSS 标识符。

Short SSID (短服务集标识) 字段: 指示邻居 AP 所属的服务集标识符。

BSS Parameter (BSS 参数) 字段: 指示邻居 AP 的相关参数, 如图 3 (e), 其包含以下信息:

OCT recommended (推荐使用随信道隧道机制) 字段: 指示该邻居 AP 期望通过 OCT 机制与其交换管理类型的 MPDU。

Same SSID (相同服务集标识) 字段: 指示该邻居 AP 和汇报 AP 是否具有相同的 SSID。

Multiple BSSID (多基本服务集标识) 字段: 指示该邻居 AP 是不是属于某个 multiple BSSID 集合的一部分。

Transmitted BSSID (传输基本服务集标识) 字段: 如果该邻居 AP 是属于某个 multiple BSSID 集合的一部分, 则进一步指示该邻居 AP 是 Transmitted BSSID 还是 non-transmitted BSSID。

Member Of ESS With 2.4/5 GHz Co-Located AP (与 2.4/5GHz AP 共位置且为扩展服务集成员) 字段: 指示该邻居 AP 是否与一个 2.4/5 GHz AP 共位置 (即是不是 6 GHz only 的 AP) 且是一个扩展服务集的成员。

Unsolicited Probe Response Active (主动探测响应活跃) 字段: 指示该邻居 AP 是否开启主动探测响应。

Co-located AP (共位置 AP) 字段: 指示邻居 AP 与汇报 AP 是否是共位置的。

需要说明的是, 本申请实施例中在邻居汇报元素 (Neighbor Report element) 或者精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element) 中描述的 AP 为被汇报 AP (reported access point (AP): An AP that is described in an element such as a Neighbor Report element or a Reduced Neighbor Report element.), 后续提到的邻居 AP 可以理解为被汇报 AP; 发送邻居汇报元素或者精简邻居汇报元素的 AP 为汇报 AP (reporting access point (AP): An AP that is transmitting an element, such as a Neighbor Report element or a Reduced Neighbor Report element, describing a reported AP)。

如何让站点发现 AP 多链路设备 (AP 多链路设备中的 AP 可选的属于 Multiple BSSID 集合), 是本领域的技术人员正在研究的技术问题。

请参见图 4, 图 4 是本申请实施例提供的一种 AP 多链路设备发现方法, 该方法可应用于站点与站点之间, 接入点与站点之间, 以及接入点与接入点之间, 为描述方便, 下面以接入点与站点之间的通信为例进行描述。该方法包括但不限于如下步骤:

步骤 S401: 接入点 AP 向站点发送第一管理帧。

该第一管理帧携带用于站点发现 AP 多链路设备的信息, 使得接收到该信息的站点可与相应的 AP 建立关联。例如, 该第一管理帧可以为信标帧、探测响应帧等。发送该第一管理帧的可以为一个 AP 多链路设备, 或者一个 AP 多链路设备中的汇报 AP (reporting AP)。接收该第一管理帧的站点既可以是站点多链路设备中的站点, 也可以是单链路站点。在其他类型的 BSS (比如网状网 (mesh) BSS, 独立 (Independent) BSS) 中, 发送该第一管理帧的也可以为站点, 其属于一个多链路设备 MLD; 接收该第一管理帧的也可以为接入点, 其属于一个 MLD, 或者为单链路接入点。后续的描述均以 AP 多链路设备中的汇报 AP 向站点发送第一管理帧为例进行举例说明。

本申请实施例中, 一个示例中, AP 多链路设备可以包括 1 个逻辑的 AP, 分别在多条链路上切换工作。另一个示例中, AP 多链路设备包括 n 个逻辑的 AP, 分别工作在 n 个不同的链路 (link) 上, 因此可以用链路标识 link1、link2、..., linkn 来表示, 每个 AP 的 MAC 地址是不同的。一个 AP 多链路设备用一个 MLD 的 MAC 地址 (address) 来标识, 也可以说该 MAC 地址用来标识该一个 AP 多链路设备管理实体 (management entity), 其中该一个 AP 多

链路设备的 MAC 地址可以与该一个多链路 AP 包括的 n 个逻辑 AP 中的一个 MAC 地址相同,也可以与该 n 个逻辑 AP 的 MAC 地址都不同,例如,该 AP 多链路设备的 MAC 地址为一个公共的 MAC 地址,可以标识该 AP 多链路设备。

一个示例中,AP 多链路设备中的一个逻辑 AP 或多个逻辑 AP 可能分别属于一个或多个多 (Multiple) 基本服务集标识符 (Basic Service Set Identifier, BSSID) 集合 (set)。一个示例中,一个 AP 多链路设备中的各个逻辑 AP 所属的 multiple BSSID 集合是不同的。另一个示例中,也可能是 AP 多链路设备中的多个逻辑 AP 属于同一个 Multiple BSSID 集合中,比如,若该一个 AP 多链路设备中存在两个逻辑 AP 工作在一条链路上,这种情况下,这两个逻辑 AP 可能属于同一 multiple BSSID 集合。

举例来说,如图 5 所示,一个多链路设备的 MAC 地址比如是 MLD1,该一个多链路设备包括 3 个逻辑 AP,表示为 AP1, AP2 和 AP3,其中,AP1, AP2 和 AP3 分别工作在链路 1 (link1),链路 2(link2)和链路 3(link3)上,AP1, AP2 和 AP3 的 MAC 地址分别为 BSSID_11、BSSID_21 和 BSSID_31 (在 802.11ax 之前,AP 建立的 BSS 的 BSSID 为 AP 的 MAC 地址,后续可能会变更),其中 AP1 属于 Multiple BSSID 集合 1 中的成员, Multiple BSSID 集合 1 还包括 MAC 地址为 BSSID_13 的 AP4;该 AP2 属于 Multiple BSSID 集合 2 中的成员, Multiple BSSID 集合 2 还包括 MAC 地址为 BSSID_22 的 AP5 以及 MAC 地址为 BSSID_23 的 AP6; AP3 属于 Multiple BSSID 集合 3 中的成员, Multiple BSSID 集合 3 还包括 MAC 地址为 BSSID_32 的 AP7 以及 MAC 地址为 BSSID_33 的 AP8。

图 6 示意了多个 Multiple BSSID 集合中 Transmitted BSSID 所标识的 BSS 中的 AP 不在同一个 AP 多链路设备的架构,为了便于描述,可以称 Transmitted BSSID 所标识的 BSS 中的 AP 为传输 AP (Transmitted BSSID AP),称 nontransmitted BSSID 所标识的 BSS 中的 AP 为非传输 AP (nontransmitted BSSID AP)。其中,MAC 地址标识以 x 结尾的 AP 是 Transmitted BSSID AP,MAC 地址标识以 y 或 z 结尾的 AP 是 Non-Transmitted BSSID AP,例如, Multiple BSSID 集合 1 中的 Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_1x 的 AP1, Multiple BSSID 集合 1 中的 non-Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_1y 的 AP4; Multiple BSSID 集合 2 中的 Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_2x 的 AP5, Multiple BSSID 集合 2 中的 non-Transmitted BSSID AP 包括地址标识为 BSSID_2y 的 AP2 和 MAC 地址标识为 BSSID_2z 的 AP6; Multiple BSSID 集合 3 中的 Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_3x 的 AP3, Multiple BSSID 集合 3 中的 non-Transmitted BSSID AP 包括 MAC 地址标识为 BSSID_3y 的 AP7 和 MAC 地址标识为 BSSID_3z 的 AP8。从图 6 可以看出,来自于不同 Multiple BSSID 集合中的 Transmitted BSSID AP (即传输 AP) 分布在不同的 AP 多链路设备中,如 MAC 地址为 BSSID-1x 的 AP 和 MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP 分别在 AP 多链路设备 MLD1 和 AP 多链路设备 MLD2 中 AP 多链路设备 AP 多链路设备 AP 多链路设备。

图 7 示意了多个 Multiple BSSID 集合中 Transmitted BSSID 所标识的 BSS 中的 AP 来自同一个 AP 多链路设备,为了便于描述,可以称 Transmitted BSSID 所标识的 BSS 中的 AP 为传输 AP (Transmitted BSSID AP),称 nontransmitted BSSID 所标识的 BSS 中的 AP 为非传输 AP (nontransmitted BSSID AP)。其中,MAC 地址标识以 x 结尾的 AP 是 Transmitted BSSID AP,MAC 地址标识以 y 或 z 结尾的 AP 是 Non-Transmitted BSSID AP,例如, Multiple BSSID 集合 1 中的 Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_1x 的 AP1, Multiple BSSID 集合 1 中的 non-Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_1y 的 AP4; Multiple BSSID 集合 2 中的 Transmitted BSSID AP 是 MAC 地址标识为 BSSID_2x 的 AP2, Multiple BSSID 集合 2

中的 non-Transmitted BSSIDAP 包括 MAC 地址标识为 BSSID_2y 的 AP5 和 MAC 地址标识为 BSSID_2z 的 AP6; Multiple BSSID 集合 3 中的 Transmitted BSSIDAP 是 MAC 地址标识为 BSSID_3x 的 AP3, Multiple BSSID 集合 3 中的 non-Transmitted BSSIDAP 包括 MAC 地址标识为 BSSID_3y 的 AP7 和 MAC 地址标识为 BSSID_3z 的 AP8。从图 7 可看出, 来自不同的 Multiple BSSID 集合中的 Transmitted BSSIDAP (即传输 AP) 均在 AP 多链路设备 MLD1 中。

本申请实施例中, 第一管理帧携带邻居 AP 的信息, 例如, 该邻居 AP 的信息携带于邻居汇报元素, 或者精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element), 下面以精简邻居汇报元素为例进行说明, 该精简邻居汇报元素需携带该 AP 多链路设备中除汇报 AP 的其他 AP 的信息, 比如其他 AP 的操作集, 信道号, BSSID, ShortSSID, 其他 AP 是否属于 Multiple BSSID 的信息, 其他 AP 是否属于 Transmitted BSSID 的信息中的一个或多个, 如果该其他 AP 属于 Multiple BSSID 集合, 还包括该 Multiple BSSID 集合中的各 AP 的信息, 等等。可以理解, 汇报 AP 的邻居 AP 的信息由汇报 AP 进行汇报时, 邻居 AP 也称为被汇报 AP, 下面对精简邻居汇报元素进行举例说明。

该精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element) 包括第一信息 (或又称为 Co-MLD 字段)、第二信息 (或称为 MLD Multiple BSSID 字段)、第三信息 (或称为 Same MLD 字段) 中的一项或者多项。

其中, 第一信息用于指示被汇报 AP 是否与汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 是否与汇报 AP 所属的 MLD 的成员 AP 属于同一个 Multiple BSSID 集合。

携带上述第一信息的字段可以称为第一信息字段, 该第一信息字段也可以有其他名称, 例如, 共 MLD (Co-MLD) 字段

可选的, 该第一信息字段可以设置在精简邻居汇报元素的 BSS parameter (BSS 参数) 字段中或者 TBTT 信息字段中。在图 8 (a) 中具体以该 Co-MLD 字段为该 BSS parameter (BSS 参数) 字段的保留 (reserved) 比特 (比特 7) 为例进行示意。如图 8 (a) 所示, 示例 1, 如果被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合, 则将其中的 Co-MLD 字段的一个指示位的值置 1; 如果被汇报 AP 与汇报 AP 不在同一个 MLD 并且被汇报 AP 不与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合, 则将该一个指示位的值置 0。示例 2, 被汇报 AP 是否与汇报 AP 在同一个 MLD 可以通过一个指示位来指示, 例如, 这个指示位的值置 1 来指示被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD, 这指示位的值置 0 来指示被汇报 AP 与汇报 AP 不在同一个 MLD。另外, 该被汇报 AP 是否与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合可以通过另外一个指示位来指示, 例如, 这个指示位的值置 1 来指示被汇报 AP 与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合, 这个指示位的值置 0 来指示被汇报 AP 不与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合, 这两个指示位携带在 Co-MLD 字段中。又一个示例中, 如果被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合, 则 Co-MLD 字段置 1, 指示被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合; 反之, 如果不满足被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者不满足被汇报 AP 与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合, 则 Co-MLD 字段置 0, 指示被汇报 AP 与汇报 AP 不在同一个 MLD 或者被汇报 AP 与汇报 AP 不所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合。

如图 8 (a) 所示, 可选的, TBTT 信息字段还可以包括 MLD-Index 字段, 在 Co-MLD 字段置 1 的情况下, MLD-index 字段携带汇报 AP 与被汇报 AP 所属的 MLD 的 index 或 MAC 地址, 指示该 MLD。对于 Co-MLD 字段置 0 的情况, TBTT 信息字段可以包括 MLD-index 字段, MLD-index 字段可以设置为预留或其他值, 当然也可以不包括 MLD-index 字段。对于 MLD-index 字段的其他示例性会在后续部分进一步说明。

其中, 第二信息用于指示被汇报 AP 是否与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合。

携带第二信息的字段可以称为第二信息字段, 第二信息字段可以有其他名称, 例如, MLD Multiple BSSID 字段。第二信息字段可设置在精简邻居汇报元素的 BSS parameter 字段或者 TBTT 信息字段中, 该 MLD Multiple BSSID 字段可以为精简邻居汇报元素的 BSS parameter 字段或者 TBTT 信息字段中的新增字段。

其中, 第三信息用于指示被汇报 AP 和汇报 AP 是否同属于一个 MLD, 如果属于同一个 MLD, 则第三信息设置为第七值, 如果不属于同一个 MLD, 则第三信息设置为第八值, 例如第三信息包括 1 比特, 该 1 比特被设置为 1 指示被汇报 AP 与汇报 AP 不属于同一个 MLD, 该 1 比特被设置为 0 指示被汇报 AP 与汇报 AP 不属于同一个 MLD。携带上述第三信息的字段可称为第三信息字段, 第三信息字段可以有其他名称。

上述第三信息字段可设置在精简邻居汇报元素的 BSS parameter (BSS 参数) 字段或者 TBTT 信息字段中。以图 8 (b) 为例, 该第三信息字段可以具体为精简邻居汇报元素中, BSS parameter 字段中的 same MLD 字段, 该 same MLD 字段可以为该 BSS parameter 字段中的保留 (reserved) 比特 (B7)。如果被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD, 则将其中的 same MLD 字段的一个指示位的值置 1; 如果被汇报 AP 与汇报 AP 不在同一个 MLD, 则将该一个指示位的值置 0。以图 8 (b) 为例, 可选的, TBTT 信息字段还可以包括 MLD-Index 字段, 在 same MLD 字段置 1 的情况下, MLD-index 字段携带汇报 AP 与被汇报 AP 所属的 MLD 的 index 或 MAC 地址, 指示该 MLD。对于 same MLD 字段置 0 的情况, TBTT 信息字段可以包括 MLD-index 字段, MLD-index 字段可以设置为预留或其他值, 当然也可以不包括 MLD-index 字段。对于 MLD-index 字段的其他示例性会在后续部分进一步说明。

其中, 第四信息用于指示被汇报 AP 是否属于 Multiple BSSID 集合。

例如, 该第四信息可以具体为一个 Multiple BSSID 指示位, 该 Multiple BSSID 指示位设置为一个特定的值, 例如 Multiple BSSID 指示位包括 1 比特, 该 1 比特被设置为 1 指示被汇报 AP 属于 Multiple BSSID 集合, 该 Multiple BSSID 指示位设置为另一个特定的值, 例如 Multiple BSSID 指示位包括 1 比特, 该 1 比特被设置为 0 指示被汇报 AP 不属于 Multiple BSSID 集合。示例性的, Multiple BSSID 指示位可以为 BSS 参数字段中的 Multiple BSSID 字段。

其中, 第八信息用于指示被汇报 AP (reported AP) 所在的 MLD 序号 (MLD-Index)。携带上述第八信息的字段可以称为第八信息字段, 该第八信息字段也可以有其他名称, 例如, MLD-index 字段。该第八信息字段可以设置在精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element) 的 TBTT info (TBTT 信息) 字段中。可选的, 对于一个汇报 AP 来讲, 当其需要汇报的被汇报 AP 有多个时, 这多个被汇报 AP 各自对应有 MLD 序号, 可以通过 MLD 序号对不同的 MLD 进行区分, 因此当两个被汇报 AP 的 MLD 序号相同时, 表明这两个被汇报 AP 属于同一个 MLD, 例如, MAC 地址为 BSSID-2x 的被汇报 AP 所属的 MLD 的 MLD 序号和 MAC 地址为 BSSID-3y 的被汇报 AP 所属的 MLD 的 MLD 序号都为 2, 则表示这两个被汇报

AP 同属于 MLD 2。可选的，同一个被汇报 AP 被不同汇报 AP 标号时，标出的 MLD 序号可能相同，也可能不同。可选的，MLD index 字段可以承载的是 MLD 的序号，还可以承载的是 MLD 的 MAC 地址，或 MLD 的标识等。

可选的，可以通过 MLD index 字段的特殊取值来指示被汇报 AP 与汇报 AP 是否属于同一个 MLD。例如，如果某个被汇报 AP 与汇报 AP 属于同一个 MLD，那么可以通过在第八信息中携带特殊的 MLD Index 值（比如全 0）来表示该 MLD 的序号来指示该被汇报 AP 与汇报 AP 属于同一个 MLD，后续当接收端（如站点）读取到特殊的 MLD index 值时，虽然不能直接获取被汇报 AP 所属的 MLD 的 MLD 序号，但是可以知道该被汇报 AP 所属的 MLD 的 MLD 序号与汇报 AP 的 MLD 序号相同，因为接收端可从第一管理帧中获取到汇报 AP 所属的 MLD 的 MLD 序号，因此也就可以获知该被汇报 AP 所属的 MLD 的 MLD 序号。

可选的，如果该被汇报 AP 不属于任何一个 MLD，那么该被汇报 AP 就没有对应的 MLD 序号，因此，可以通过在第八信息中携带特殊的 MLD index 值（例如设置为 255）来表示其没有对应的 MLD 序号（或者表述为：通过第八信息的特殊取值（例如设置为 255）来指示该被汇报 AP 不隶属于任何一个 MLD）。当然，针对于该被汇报 AP 不属于任何一个 MLD 的情况，也可以看做该被汇报 AP 属于一种虚拟 AP 多链路设备 MLD，该虚拟 AP 多链路设备 MLD 就包括包括一个 AP，此时该被汇报 AP 所属的虚拟 MLD 也有一个正常的 MLD-Index，但是其他 AP 所属的 MLD 的 MLD-Index 与该汇报 AP 所属的虚拟 MLD 的 MLD-Index 不同。

一实施例中，可以在被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合的情况下，才在精简邻居汇报元素（Reduced Neighbor Report element）中携带上述第八信息，下面进行举例说明。

可选的，可以通过第一信息来指示是否满足被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合，如果满足则该第一信息可以携带第三值，如果不满足（即被汇报 AP 与汇报 AP 不在同一个 MLD，也不与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合）则该第一信息可以携带第四值，例如第一信息包括 1 比特，该 1 比特被设置为 1 指示满足该条件，该 1 比特被设置为 0 指示不满足该条件。可选的，还可以通过第三信息来指示被汇报 AP 与汇报 AP 属于同一个 MLD，进一步的，在精简邻居汇报元素（Reduced Neighbor Report element）中携带上述第八信息。

例如，如图 8（a）所示，如果 Co-MLD 字段的第一信息指示被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合，则通过 MLD-Index 字段来携带第八信息。

可选的，如图 8（b）所示，如果 Same-MLD 字段指示被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD，则通过 MLD-Index 字段来携带第八信息。举例来说，以图 6 为例，假设 MAC 地址为 BSSID-1x 的 AP 是汇报 AP，MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP 和 MAC 地址为 BSSID-2y 的 AP 为 2 个被汇报 AP，由于 MAC 地址为 BSSID-2y 的被汇报 AP 与 MAC 地址为 BSSID-1x 的汇报 AP 是在同一个 MLD 中的，因此 MAC 地址为 BSSID-2x 的被汇报 AP 所对应的精简邻居汇报元素的第一信息字段携带上述第三值；另外，MAC 地址为 BSSID-2x 的被汇报 AP 与 MAC 地址为 BSSID-1x 的汇报 AP 虽然不属于同一个 MLD，但与 MAC 地址为 BSSID-1x 的汇报 AP 所属的 MLD 中的 MAC 地址为 BSSID-2y 的 AP 同属于同一个 Multiple BSSID 集合，因此 MAC 地址为 BSSID-2y 的被汇报 AP 所对应的精简邻居汇报元素的第一信息字段携带上述第三值。当该第一信息携带第三值时，则会在精简邻居汇报元素中添加相应字段来携带上

述第八信息。

另一实施例中，可以在被汇报 AP 与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合的情况下才在精简邻居汇报元素中携带上述第八信息，下面进行举例说明。

可选的，可以通过第二信息来指示是否满足被汇报 AP 与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合，如果满足则该第二信息携带第五值，如果不满足则该第二信息携带第六值，例如第一信息包括 1 比特，该 1 比特被设置为 1 指示满足该条件，该 1 比特被设置为 0 指示不满足该条件。当该第二信息携带的值为第五值时，则会在精简邻居汇报元素中添加相应字段来携带上述第八信息。

又一示例中，如果第四信息指示该被汇报 AP 属于 Multiple BSSID 集合，比如 BSSparameter 字段中的 Multiple BSSID 字段指示该被汇报 AP 属于一个 Multiple BSSID 集合，TBTT 信息字段也可以携带该 MLD-index 字段。

本申请实施例中，所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员包括两种可能，具体如下：1、汇报 AP 所属的 MLD 的任一成员，2、汇报 AP 所属的 MLD 的除汇报 AP 的其他任一成员。本申请如果提及汇报 AP 所属的 MLD 的成员，都包括上述 2 种可能，在其他地方不在赘述。

其中，第九信息用于指示被汇报 AP 所属的 Multiple BSSID 集合的 Multiple BSSID 集合序号 (Multiple BSSID set-index)。携带上述第九信息的字段可以称为第九信息字段，该第九信息字段也可以有其他名称，例如，Multiple BSSID set-index 字段。该第九信息字段可以设置在精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element) 的 TBTT info 字段中。可选的，Multiple BSSID set-index 字段可以承载的是 Multiple BSSID set 的序号或 ID。

可选的，方式一：可以在满足如下全部条件时才在精简邻居汇报元素中携带上述第九信息：

条件 1：若所述被汇报 AP 属于 Multiple BSSID 集合。

条件 2：所述被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合。

可选的，方式二：在满足如下全部条件时解析上述第九信息。

条件 1：所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合

可选的，方式三：在满足如下全部条件时解析上述第九信息。

条件 1：若所述被汇报 AP 属于 Multiple BSSID 集合。

举例来说，如果被汇报 AP 属于 Multiple BSSID 集合，此时 BSS parameters 字段中的 Multiple BSSID 指示位置第一值，比如置为 1。如果被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合，则 Co-MLD 字段值为 1；如果 Multiple BSSID 指示位和 Co-MLD 字段都置 1，则在 TBTT info 字段中新增一个 Multiple BSSID set-index 字段。可选的，只符合条件 1 时，也可以在 TBTT info 字段中新增一个 Multiple BSSID set-index 字段。

可以理解，如果多个被汇报 AP 的精简邻居汇报元素中包括相同的第九信息 (如 Multiple BSSID set-index)，则表示所述多个被汇报 AP 是在同一个 Multiple BSSID 集合里的 AP。可选的，当被汇报 AP 和汇报 AP 在同一个 Multiple BSSID 集合中时，可以将该被汇报 AP 的精简邻居汇报元素中 Multiple BSSID set-index 设置为一个特殊值 (例如 0)，后续接收端在读取到该被汇报 AP 的精简邻居汇报元素中 Multiple BSSID set-index 为该特殊值时，就可以确定被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 Multiple BSSID 集合中。另一种方式，根据汇报 AP 在第一管理帧携带的 Multiple BSSID element 就可以获知该同一个 Multiple BSSID 集合中各个 AP 的信

息。

当然，对于不满足上述两种条件的情况下，TBTT info 字段中也可以包括一个 Multiple BSSID set-index 字段，该字段为预留值或不指示任何 Multiple BSSID set。在满足条件 1 和条件 2 的情况下才携带 Multiple BSSID set-index 字段方案，和，满足条件 1 的情况下才携带 Multiple BSSID set-index 字段的方案，信令开销更小。

可选的，对于与汇报 AP 在同一个 Multiple BSSID 集合中的除该汇报 AP 外的其他成员，这些其他 AP 成员的信息可以不携带在该 Reduced neighbor report element，而是由携带在管理帧中的 Multiple BSSID element 来指示。

上述精简邻居汇报元素除了包括第八信息、第九信息、第一信息、第二信息、第三信息和第四信息中的一项或多项外，还可以包括第五信息、第六信息、第七信息中的一项或多项。

其中，第五信息用于指示被汇报 AP 的链路标识 (Link ID)，可以理解，对于同一个 AP 多链路设备 MLD 来说，其包含的多个 AP 各自占用的链路标识 (Link ID) 是唯一的，因此，对于某个确定的 MLD 来说，可以通过链路标识 (Link ID) 唯一确定其对应的 AP。本申请实施例中，Link ID 可以与操作集 (Operating Class)，或者信道号 (channel number)，或者被汇报 AP 的 MAC 地址，或者它们中多项的组合实现一一对应。因此，在汇报 AP 发送的第一管理帧，或者其他管理帧中，如果需要携带某个被汇报 AP 所在的 BSS 参数，就可以直接添加该被汇报 AP 对应的链路标识 (Link ID)，接收端根据该被汇报 AP 对应的链路标识 (Link ID) 就可以确定相应的操作集 (Operating Class)、信道号 (channel number)、被汇报 AP 的 MAC 地址等信息，而无需重复指示这些信息，达到节省开销的效果。

例如，如图 8 (c) 所示，如果 Co-MLD 字段的第一信息指示被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合，则在 MLD-Index 字段中携带第八信息，除此之外，还可以在 Multiple BSSIDset-index 字段中携带第九信息，在 Link ID 字段中携带第五信息。当然，图 8(b) 所示的 TBTT 信息字段也还可以包括 Link ID 字段以及 Multiple BSSIDset-index 字段。

其中，第六信息用于指示汇报 AP 的链路标识 (Link ID) 和/或该汇报 AP 所在 MLD 的 MAC 地址 (Address)。该汇报 AP 的链路标识 (Link ID) 的使用原理可以参照上述第五信息中关于被汇报 AP 的使用原理的描述，此处不再赘述。另外，该汇报 AP 所在 MLD 的 MAC 地址 (Address) 用于帮助确定被汇报 AP 所在 MLD 的 MAC 地址，前面有方案提到，如果被汇报 AP 所在 MLD 的 MLD 序号与汇报 AP 所在 MLD 的 MLD 序号相同，则被汇报 AP 所在 MLD 的 MLD 序号可以简单地通过第一值表示，因此，在通过第一值确定被汇报 AP 与汇报 AP 的 MLD 序号相同后，可以进一步根据这里指示的汇报 AP 所在 MLD 的 MAC 地址 (可以作为 MLD 序号)，确定该被汇报 AP 所在 MLD 的 MAC 地址。另外，AP 的 MLD 的 MAC 地址还可以用于多链路设备间的关联建立，比如携带在探测请求帧/探测响应帧，鉴权请求帧/鉴权响应帧，关联请求帧/关联响应帧交互过程中。

可选的，该第六信息也可以不在该精简邻居汇报元素中，但依旧在上述第一管理帧中，比如在第一管理帧的 MLD 元素中，其中 MLD 元素用来指示同一个 MLD 的多个 AP 的信息，或者一个或多个单链路 AP 的信息。

如图 17 所示，MLD 元素包括：公共控制字段，MLD 公共信息字段，一个或多个可选子元素。可选的，MLD 公共信息字段包括 MLD MAC 地址字段，可选的包括鉴权算法等字段，MLD MAC 地址字段用于指示该 MLD 元素所指示的 MLD 的地址，该地址用于标识一个 MLD。

可选的，MLD的地址为MLD的MAC地址(address)，也可以说该MAC地址用来标识该一个AP多链路设备管理实体(management entity)，其中该一个AP多链路设备的MAC地址可以与该一个多链路APMLD包括的n个AP中的一个MAC地址相同，也可以与该n个AP的MAC地址都不同，例如，该AP多链路设备的MAC地址为一个公共的MAC地址，可以标识该AP多链路设备。

可选的，公共控制字段包括MLD地址存在字段（或称为MLD地址出现字段或MLD地址出现标识），用于指示MLD公共信息字段是否存在MLD地址字段。可选的，公共控制字段还包括鉴权算法出现字段，用于指示MLD公共信息字段中是否存在鉴权算法字段。可选的，上述“出现字段”可以包括1比特，取第一值指示对应的字段出现，取第二值指示对应的字段不出现。例如，第一值为1，第二值为0。

可选的，一个MLD元素还包括一个或多个子元素，一个子元素描述该多AP多链路设备中一个AP的信息。每个子元素的内容包括该AP的链路标识。可选的，每个子元素还包括该AP相关的字段，比如SSID字段，时戳timestamp字段，beacon间隔字段，以及该AP的元素。该AP的元素比如BSS load元素，EHT能力元素，EHT操作元素。

在APMLD发现机制中，APMLD中的汇报AP（除了多BSSID集合中的非传输AP之外的任何一个AP都可以作为汇报AP）在其工作的链路上发送第一管理帧，比如信标帧，探测响应帧等，除了发送精简邻居汇报元素(Reduced Neighbor Report element, RNR元素)外，还需携带MLD元素。其中MLD元素可以用来指示该APMLD中的共有信息以及每个AP的具体信息。如此，可以帮助STA MLD选择一个最佳的AP MLD建立多链路关联。为了避免第一管理帧过长，该第一管理帧仅携带MLD元素的MLD公共信息，而每个AP对应的子元素的信息则不需要携带，如图18所示的MLD元素的前半部分，包括MLD MAC地址，链路标识，MLD序号的中一个或多个或全部，可选的，还包括鉴权算法字段。其中，链路标识用来指示汇报AP，具体如前述第六信息中提到的，在此不再赘述；MLD序号用来指示一个APMLD的序号，与RNR元素中的第八信息指示的MLD序号保持一致，即针对于同一个APMLD，RNR元素的用的MLD序号与MLD元素中的MLD序号相同。举例，如图6所示，假设MLD1中的汇报AP为BSSID-1x，此时汇报AP发送的第一管理帧携带RNR元素，RNR元素携带BSSID-2y，BSSID-3x，BSSID-2x，BSSID-3y，BSSID-1y和BSSID-2z等AP的信息，还可选的携带BSSID-3z的信息。此时，还额外携带MLD1的MLD元素的前半部分，MLD2的MLD元素的前半部分，MLD3的MLD元素的前半部分，可选的包括指示BSSID-3z的特殊的MLD元素的前半部分，其中该特殊的MLD元素的MLD序号设置为一个特殊值，比如255，MLD MAC地址为该AP的MAC地址，或者不出现，链路标识为该单个AP的链路标识。

其中，汇报AP发送的RNR元素需包括以下被汇报AP的信息，包括，

- (1) 与汇报AP同一个APMLD的所有AP，或者，汇报AP所在的APMLD中的所有AP；
- (2) 与汇报AP在同一个多BSSID集合中的非传输AP所在的APMLD中的所有AP；或者，汇报AP所在的多BSSID集合中的非传输AP所在的APMLD中的所有AP；
- (3) 满足如下两个条件的APMLD的所有AP，其中，该两个条件分别是：1) 该APMLD

中至少有一个 AP 与汇报 AP 所在的 AP MLD 中的一个 AP 在同一个多 BSSID 集合中；2) 该 AP MLD 中没有 AP 与汇报 AP 工作在同一链路上。一种特殊情况，该 AP MLD 仅包括一个 AP。可选的，该 AP MLD 包括一个工作在 6GHz 的 AP。可选的，该 AP MLD 可以仅包括一个 AP 的 AP MLD。

针对于符合条件 1 和 2 的 AP MLD，STAMLD 的站点获得该信息后，可以直接在当前链路上发送探测响应帧或者接收信标帧，其中探测请求帧携带 MLD 元素中的前半部分，或者还携带一个或多个 AP 的链路标识，获取相应 AP MLD 的完整信息，即还包括对应 AP MLD 中的每个 AP 的详细信息。指定多个 AP 的详细信息。然后与该 AP MLD 建立多链路关联，或者跳过扫描与该 AP MLD 直接建立多链路关联。其中 MLD 元素中的前半部分 MLD MAC 地址可以为特殊 MAC 地址，或者 MLD 序号设置为特殊的 MLD 序号，即获取周边所有 AP MLD 的信息。AP MLD 中的 AP 收到 STAMLD 的请求后，则发送探测响应帧，包括 STAMLD 请求的内容，比如携带一个或多个 MLD 元素。可选的，每个 MLD 元素包括 MLD 序号。

针对于符合条件 3 的 AP MLD，可选的，该 AP MLD 包括一个工作在 6GHz 的 AP，STAMLD 不需要去其他链路在扫描，就可以直接获得该 AP MLD 的信息，如果该 STAMLD 对该 AP MLD 感兴趣，比如适合的频段，则该 STAMLD 可以去进一步通过上述提到的探测请求帧发送，或者在相应链路上接收该 AP MLD 中的一个 AP 发送的具体信息。然后与该 AP MLD 建立多链路关联，或者跳过扫描与该 AP MLD 直接建立多链路关联。其中 AP MLD 中的 AP 收到 STAMLD 的请求后，则发送探测响应帧，包括 STAMLD 请求的内容，比如携带一个或多个 MLD 元素。可选的，每个 MLD 元素包括 MLD 序号。

上述 STAMLD 中的一个 STA 发送探测请求帧携带的 MLD 元素中的前半部分中的 MLD 公共信息可以仅包括其中一个或 2 个字段，而不需要携带全部字段，比如携带 MLD 序号或 MLD MAC 地址。

以图 6 为例，包括

- (1) 与汇报 AP，BSSID-1x 在同一个 AP MLD1 的所有 AP，即 BSSID-2y, BSSID-3x；
- (2) 与汇报 AP，BSSID-1x 在同一个多 BSSID 集合 1 中的非传输 AP（即 BSSID-1y）所在的 AP MLD3 中的所有 AP，分别是：BSSID-1y, BSSID-2z；
- (3) 图 6 中满足上述两个条件的 AP MLD 是 AP MLD2 中的 2 个 AP，BSSID-2x 和 BSSID-3y，该 AP MLD2 中 BSSID-2x 与 AP MLD1 中的 AP2y 在同一个多 BSSID 集合 2 中，并且该 AP MLD2 中没有 AP 与 BSSID-1x 在一条链路中。可选的，还包括仅包括一个 AP 的特殊的 AP MLD，即 BSSID-3z。

另外，如图 18 所示的 MLD 元素的前半部分还包括公共控制字段，其中公共控制字段包括 MLD MAC 地址出现字段，Link ID 出现字段，MLD 序号出现字段，子元素出现字段中的一个或多个或者所有，可选的包括鉴权算法出现字段。其中 MLD MAC 地址出现用来指示 MLD 公共信息是否包括 MLD MAC 地址字段；Link ID 出现用来指示 MLD 公共信息是否包括 Link ID 字段；MLD 序号出现用来指示 MLD 公共信息是否包括 MLD 序号字段；其中上述字段可以分别通过 1 比特指示，比如 1 指示出现，0 指示不出现，或者分别通过 1 个字段的 2 个值，第一值指示出现，第二值指示不出现。

应理解，图 17 所示的 MLD 元素的前半部分还可以用图 18 所示的 MLD 元素前半部分替换，用来 AP MLD 给站点 MLD 提供进一步的详细信息。比如放在探测响应帧，或者关联响

应帧中。可选的，公共控制字段中包括 MLD 公共信息出现字段，用来指示 MLD 公共信息是否出现，或者说除 MLD 公共信息字段中的 MLD MAC 地址或 MLD 序号之外的字段是否出现，用来帮助进一步减少重复信息（此时 STA MLD 已获知该部分信息）。

如果汇报 AP 属于多 BSSID 集合，此时汇报 AP 还需发多 BSSID 元素，包括 nontransmitted profile，指示一个或多个非传输 AP 的信息。如果上述一个非传输 AP 来自于一个 APMLD，此时如图 18 所示的 MLD 元素的前半部分或者图 17 所示的 MLD 元素完整部分还可以放在该非传输 AP 的信息中。

第七信息用于指示第一管理帧是否携带了全部第一被汇报 AP 的信息，该第一被汇报 AP 为汇报 AP 所属的 MLD 的成员。另一种方式，用于指示管理帧是否携带了全部第一被汇报 AP 的信息以及全部第一被汇报 AP 所在的 Multiple BSSID 集合中的成员的信息。该第七信息可以位于精简邻居汇报元素中，或者上述第一管理帧中其他已有的元素，或者上述第一管理帧中的一个新增元素中。为了便于理解，下面例举第七信息的几种可选的指示示例。

示例 1：该第七信息携带在一个特定字段（例如可以称为“完整字段”）中，该特定字段用来指示汇报 AP 是否在管理帧携带了全部第一被汇报 AP 的信息，以及全部第一被汇报 AP 所在 Multiple BSSID 集合中的成员信息，例如，如果为是，该第七信息可以具体取一个值，如 1，如果为否，该第七信息可以具体取另外一个值，如 0。

接收端在获取到第七信息之后可以获知各个被汇报 AP 对应的相关信息是否完整接收了。

示例 2：该第七信息携带在一个特定字段（例如可以称为“完整字段”）中，该特定字段用来指示汇报 AP 需要多少个信息周期才能把该全部第一被汇报 AP 的信息，以及该全部第一被汇报 AP 分别所在 Multiple BSSID 集合中的成员信息全部发送完；其中，一个信息周期可以具体为一个信标帧，或者两个信标帧，或者其他能够衡量时间长度的时间单位。

接收端在获取到第七信息之后可以获知各个被汇报 AP 对应的相关信息是否完整接收了，如果未完整接收则还可以获知还需多少个信息周期才能接收完。

本申请实施例中，所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员包括两种可能，具体如下：1、汇报 AP 所属的 MLD 的任一成员；2、汇报 AP 所属的 MLD 的除汇报 AP 的其他任一成员。本申请如果提及汇报 AP 所属的 MLD 的成员，都包括上述两种可能，在其他地方不在赘述。

本申请实施例中，所述第一被汇报 AP 所在 Multiple BSSID 集合中的成员包括两种可能，具体如下：1、所述第一汇报 AP 所在 Multiple BSSID 集合中的任一成员；2、所述第一汇报 AP 所在 Multiple BSSID 集合中除第一汇报 AP 的其他任一成员。本申请如果提及第一被汇报 AP 所在 Multiple BSSID 集合中的成员，都包括上述两种可能，在其他地方不在赘述。

本本申请实施例中提到的放在 TBTT 信息字段的信息包括第八信息、第九信息、第一信息、第二信息、第三信息、第四信息、第五信息中的一项或多项。其中第一信息、第二信息、第三信息、第四信息、第五信息中的一项或多项承载于 TBTT 信息字段中的 BSS 参数字段中。因此 BSS 参数字段长度可能为 1 或 2 字节，如果 BSS 参数字段长度变成 2 字节，则相当于在表 4 中的 1 字节的 BSS 参数字段和 1 字节的 BSS 参数拓展字段。第八信息长度为 1 字节、第九信息长度为 1 字节。

因此，TBTT info Length（TBTT 信息长度）字段：指示每个 TBTT info field 的长度。不同长度下所携带的具体信息格式如表 5 所示，增加 13 字节长度、14 字节长度和 15 字节长度中的一个或多个。

表 5

TBTT 信息长度 (字节)	TBTT 信息字段所携带的内容
1	邻居 AP 的 TBTT offset 字段
2	邻居 AP 的 TBTT offset 字段和 BSS 参数字段
5	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, short SSID 字段
6	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段
7	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段
8	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段和 BSS 参数字段
11	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段
12	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段
13	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段, 第八信息字段
13	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段, 第九信息字段
13	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段, 拓展 BSS 参数字段
14	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段, 第八信息字段, 第九信息字段
14	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段, 拓展 BSS 参数字段, 第八信息字段
14	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段, 拓展 BSS 参数字段, 第九信息字段
15	邻居 AP 的 TBTT offset 字段, BSSID 字段, short SSID 字段和 BSS 参数字段, 拓展 BSS 参数字段, 第八信息字段, 第九信息字段
0,9-10	Reserved
16-255	Reserved, 但是前 12 字节的信息与 TBTT 信息长度为 12 下所携带的字段相同

当然 BSS 参数字段长度还可能为其他字节, 比如 3 字节, 4 字节, 5 字节等等, 第八信息长度还可其他字节, 比如 2~6 字节、第九信息长度还可以为其他字节, 比如 2~6 字节等。

步骤 S402: 站点接收所述第一管理帧。

具体地, 站点接收到该第一管理帧之后, 解析得到该第一管理帧中的信息, 例如, 该第一管理帧中的精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element), 汇报 AP 对应的 Multiple BSSID element, 等等。下面重点讲述如何解读精简邻居汇报元素中的信息。

上述第八信息、第九信息、第一信息、第二信息、第三信息、第四信息、第五信息、第六信息、第七信息中, 哪些携带在了该精简邻居汇报元素中, 则哪些信息就会被站点解析到。通常来说, 如果精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element) 携带了一个或多个 Neighbor AP info 字段, 则会对应解析出一个或多个被汇报 AP 各自对应的目标信息 (包括第

八信息、第九信息、第一信息、第二信息、第三信息、第四信息、第五信息、第六信息、第七信息中至少一项)。若精简邻居汇报元素 (Reduced Neighbor Report element) 携带了一个或多个 Neighbor AP info 字段,分两种情况:情况 1.每个 Neighbor AP info 字段对应一个被汇报 AP 的信息;情况 2.如果多个被汇报 AP 拥有同一个操作集,信道号,则一个 Neighbor AP info 字段可以包括多个被汇报 AP 的信息,此时 Neighbor AP info 字段的每个 TBTT 信息字段中包括一个被汇报 AP 的其他信息。在情况 2 中,可选的,每个被汇报 AP 对应的 TBTT 信息字段长度相同。如果不同,此时每个被汇报 AP 还可以只用一个 Neighbor AP Info 字段指示。

下面以站点接收其中一个被汇报 AP 对应的 Neighbor AP info 字段中的目标信息为例进行介绍 (其他被汇报 AP 对应的 Neighbor AP info 字段中的目标信息的原理可以类比),具体如下:

如果解析到了第一信息,那么该站点可以通过第一信息获知被汇报 AP 是否与汇报 AP 在同一个 MLD 或者被汇报 AP 是否与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合;例如,第一信息携带的值为第三值 (如 1) 时,判定结果为是,第一信息携带的值为第四值 (如 0) 时,判定结果为否。

如果解析到了第二信息,那么该站点可以通过第二信息获知被汇报 AP 是否与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个 Multiple BSSID 集合;例如,第二信息携带的值为第五值 (如 1) 时,判定结果为是,第二信息携带的值为第六值 (如 0) 时,判定结果为否。

可选的,如果基于上述第一信息或者第二信息判定结果为是,则该站点进一步解析上述第八信息,即解析得到被汇报 AP 所属的 MLD 序号 (MLD-Index)。当然,如果不存在上述第一信息和第二信息,那么站点也可以直接尝试解析上述第八信息。

如果解析到了第三信息,那么该站点可以通过第三信息获知被汇报 AP 和汇报 AP 是否同属于一个 MLD;例如,第三信息携带的值为第七值 (如 1) 时,判定被汇报 AP 和汇报 AP 同属于一个 MLD,第三信息携带的值为第八值 (如 0) 时,判定被汇报 AP 和汇报 AP 是否同属于一个 MLD。

如果解析到了第四信息,那么该站点可以通过第四信息获知被汇报 AP 是否属于 Multiple BSSID 集合;例如,该第四信息可以具体为一个 Multiple BSSID 指示位,当该 Multiple BSSID 指示位设置为一个特定的值 (例如可以为 1) 时表示被汇报 AP 属于 Multiple BSSID 集合,当该 Multiple BSSID 指示位设置为另一个特定的值 (例如可以为 0) 时表示被汇报 AP 不属于 Multiple BSSID 集合。

可选的,方式一:在满足如下全部条件时解析上述第九信息。

条件 1:若所述被汇报 AP 属于 Multiple BSSID 集合。

条件 2:所述被汇报 AP 与汇报 AP 在同一个 MLD 或者与汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合。

可选的,方式二:在满足如下全部条件时解析上述第九信息。

条件 1: 所述汇报 AP 所属的 MLD 的成员属于同一个多 BSSID 集合。

可选的,方式三:在满足如下全部条件时解析上述第九信息。

条件 1:若所述被汇报 AP 属于 Multiple BSSID 集合。

可以理解,从第九信息可以获知被汇报 AP 所属的 Multiple BSSID 集合的 Multiple BSSID 集合序号。

如果解析到了第五信息,那么就可以获得被汇报 AP 的链路标识 (Link ID),又因为 Link ID 与操作集 (Operating Class),或者信道号 (channel number),或者被汇报 AP 的 MAC 地址,

或者它们中一项或多项的组合具有一一对应关系,因此如果该站点上先前已经接收过该被汇报 AP 操作集(Operating Class)、信道号(channel number)、被汇报 AP 的 MAC 地址等信息,那么就可以根据该对应关系得到这些信息,而无需重复指示这些信息,达到节省开销的效果。

如果解析到了第六信息,那么就可以获得汇报 AP 的链路标识(Link ID),又因为 Link ID 与操作集(Operating Class),或者信道号(channel number),或者汇报 AP 的 MAC 地址,或者它们中一项或多项的组合具有一一对应关系,因此如果该站点上先前已经接收过该汇报 AP 操作集(Operating Class)、信道号(channel number)、汇报 AP 的 MAC 地址等信息,那么就可以根据该对应关系得到这些信息,而无需重复指示这些信息,达到节省开销的效果。

如果解析到了第七信息,那么根据第七信息可以获知第一管理帧是否携带了全部第一被汇报 AP 的信息,该第一被汇报 AP 为汇报 AP 所属的 MLD 的成员。可选的,如果第七信息显示第一管理帧没有携带全部第一被汇报 AP 的信息,则站点继续接收新的管理帧,直至全部第一被汇报 AP 的信息都接收到,如果该第七信息显示还差多少个信息周期可以接收完,那么可以继续接收相应信息周期,从而完成全部第一被汇报 AP 的信息的接收。

另一种方式,如果解析到了第七信息,那么根据第七信息可以获知管理帧是否携带了全部第一被汇报 AP 的信息,以及全部第一被汇报 AP 所在的 Multiple BSSID 集合中的成员的信息。可选的,如果第七信息显示第一管理帧没有携带全部第一被汇报 AP 的信息,或没有携带全部第一被汇报 AP 所在的 Multiple BSSID 集合中的成员的信息,则站点继续接收新的管理帧,直至全部第一被汇报 AP 的信息和全部第一被汇报 AP 所在的 Multiple BSSID 集合中的成员的信息都接收到,如果该第七信息显示还差多少个信息周期可以接收完,那么可以继续接收相应信息周期,从而完成全部第一被汇报 AP 的信息和全部第一被汇报 AP 所在的 Multiple BSSID 集合中的成员的信息的接收。

以图 8 (a) 为例,站点解析到 Co-MLD 字段后,确定 Co-MLD 字段置 1,则确定被汇报 AP 与汇报 AP 属于同一个 MLD 或被汇报 AP 是否与汇报 AP 所属的 MLD 的成员 AP 属于同一个 Multiple BSSID 集合,则站点进一步确定 TBTT 信息字段还包括 MLD-index 字段,进一步解析 MLD-index 字段,获取该被汇报 AP 所属的 MLD 的 index 或 MAC 地址。以图 8 (b) 为例,站点解析到 same-MLD 字段后,确定 same-MLD 字段置 1,则确定被汇报 AP 与汇报 AP 属于同一个 MLD,站点还可以基于 MLD Multiple BSSID 字段确定该被汇报 AP 是否与汇报 AP 所属的 MLD 的成员 AP 属于同一个 Multiple BSSID 集合,站点进一步解析 MLD-index 字段,则获取该被汇报 AP 所属的 MLD 的 index 或 MAC 地址。

以图 8 (c) 为例,站点解析到 Co-MLD 字段后,确定 Co-MLD 字段置 1,则确定被汇报 AP 与汇报 AP 属于同一个 MLD 或被汇报 AP 是否与汇报 AP 所属的 MLD 的成员 AP 属于同一个 Multiple BSSID 集合,则站点进一步解析 MLD-index 字段,Link ID 字段以及 Multiple BSSID set index 字段,获取该被汇报 AP 所属的 MLD 的 index 或 MAC 地址,link ID 以及 Multiple BSSID set index。

本申请实施例中,可选的,站点基于上述第八信息、第九信息、第一信息、第二信息、第三信息、第四信息、第五信息、第六信息和第七信息中的一项或多项,可以获知各个被汇报 AP 分别属于哪个 MLD,以及获知各个被汇报 AP 分别属于哪个 Multiple BSSID 集合,从而,对基于 AP 多链路设备的 Multiple BSSID 集合结构有了整体的了解,进而,该站点可以从该基于 AP 多链路设备的 Multiple BSSID 集合结构中选择需要适合的 AP。具体实现上,该站点可以在探测请求帧中携带链路标识(Link ID),或者 Link ID 列表,可选的携带 MLD-Index 或者 MLD 的 MAC 地址,以便 AP 接收到该探测请求帧后,根据其中的 link ID,或者 link ID

列表, 或者 MLD-Index, 或者 MLD 的 MAC 确定对应的 AP, 然后将对应的 AP 的更详细的信息 (比如 AP 的能力信息, 操作信息等, 其中能力信息用来指示 AP 的支持哪些功能, 操作信息可以用来指示 AP 工作的中心频率, 工作带宽等等) 回复给站点, 站点再根据该更详细的信息与相应的 AP 建立关联, 下面举例进行说明。

示例 1: 站点在探测请求帧中携带 MLD-index, 以及一个或多个 link ID 中的一项或多项, 以请求 AP 在探测响应帧中回复一个或多个 Link ID 对应的 AP 的信息。然后站点根据一个或多个 Link ID 对应的 AP 的信息来与一个或多个 AP 建立关联。例如, 如图 6 所示, 该探测请求中携带的 MLD-index 为 MLD2, 以及携带的 link ID 为链路 2 (link2), 那么 AP 根据 MLD2 和 link2 可以确定对应的 AP 为 MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP, 因此将 MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP 的更详细的信息发送给站点, 站点与 MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP 建立关联。

示例 2: 站点在探测请求帧中携带 MLD-index, 以及一个或多个 link ID, 以请求 AP 在探测响应帧中回复一个或多个 Link ID 以外的其他 link ID 对应的 AP 的信息。然后站点根据其他 Link ID 对应的 AP 的信息来选择该 AP 中的一个或多个建立关联。例如, 如图 6 所示, 该探测请求中携带的 MLD-index 为 MLD1, 以及携带的 link ID 为链路 1 (link1) 和链路 3 (link3), 那么 AP 根据 MLD1、link1 和 link3 可以确定 MLD1 对应的 MLD 中除 link1 和 link3 以外的 link2 上的 AP 为 MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP, 因此将 MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP 的更详细的信息发送给站点, 站点与 MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP 建立关联。

可选的, 站点还可以在探测请求帧中携带信令, 比如特殊的 Link ID, 来请求 AP 回复其所在 MLD 的全部第一被汇报 AP 的信息以及全部第一被汇报 AP 所在的 Multiple BSSID 集合的成员信息, 或者仅是来请求 AP 回复其所在 MLD 的全部第一被汇报 AP 的信息, 以作为该站点选择关联 AP 的依据。

在图 4 所示的方法中, 通过在第一管理帧的精简邻居汇报元素中携带被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息, 以及所在的 Multiple BSSID 集合的信息, 使得接收该第一管理帧的站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 以及 Multiple BSSID 集合中的基本情况, 从而更好地从汇报 AP 和被汇报 AP 中选择合适 AP 进行关联。

请参见图 9, 图 9 是本申请实施例提供的一种 AP 多链路设备发现方法, 该方法可应用于站点与站点之间, 接入点与站点之间, 以及接入点与接入点之间, 为描述方便, 下面以接入点与站点之间的通信为例进行描述。该方法包括但不限于如下步骤:

步骤 S901: 接入点 AP 向站点发送第二管理帧。

具体地, 该第二管理帧携带邻居 AP 的信息, 该邻居 AP 可以作为站点切换 BSS 时的候选 AP。该第二管理帧可以帮助站点获得关联 AP 的邻居 AP 信息, 用于潜在的漫游的候选 AP。例如, 该第二管理帧可以为信标帧, 探测响应帧, 关联响应帧, 重关联响应帧, 鉴权帧等。发送该第二管理帧的可以为一个 AP 多链路设备, 或者一个 AP 多链路设备中的汇报 AP (reporting AP)。接收该第二管理帧的站点既可以是站点多链路设备中的站点, 也可以是单链路站点。在其他类型的 BSS 中, 发送该第二管理帧的也可以为站点, 其属于一个多链路设备 MLD; 接收该第二管理帧的也可以为接入点, 其属于一个 MLD, 或者为单链路接入点。后续的描述均以 AP 多链路设备中的汇报 AP 向站点发送第二管理帧为例进行举例说明。

本申请实施例中, 一个示例中, AP 多链路设备可以包括 1 个逻辑的 AP, 分别在多条链路上切换工作。另一个示例中, AP 多链路设备包括 n 个逻辑上的 AP, 分别工作在 n 个不同的链路 (link) 上, 因此可以用链路标识 link1、link2、..., linkn 来表示, 每个 AP 的 MAC 地

址是不同的。一个 AP 多链路设备用一个 MLD 的 MAC 地址 (address) 来标识,也可以说该 MAC 地址用来标识该一个 AP 多链路设备管理实体 (management entity), 其中该一个 AP 多链路设备的 MAC 地址可以与该一个多链路 AP 包括的 n 个逻辑 AP 中的一个 MAC 地址相同,也可以与该 n 个逻辑 AP 的 MAC 地址都不同,例如,该 AP 多链路设备的 MAC 地址为一个公共的 MAC 地址,可以标识该 AP 多链路设备。

一个示例中, AP 多链路设备中的一个逻辑 AP 或多个逻辑 AP 可能分别属于一个或多个多 (Multiple) 基本服务集标识符 (Basic Service Set Identifier, BSSID) 集合 (set)。一个示例中,一个 AP 多链路设备中的各个逻辑 AP 所属的 multiple BSSID 集合是不同的。另一个示例中,也可能是 AP 多链路设备中的多个逻辑 AP 属于同一个 Multiple BSSID 集合中,比如,若该一个 AP 多链路设备中存在两个逻辑 AP 工作在一条链路上,这种情况下,这两个逻辑 AP 可能属于同一 multiple BSSID 集合。

本申请实施例中基于 AP 多链路设备的 Multiple BSSID 集合架构可以如前面实施例中关于图 5、6、7 的相关表述,此处不再赘述。

本申请实施例中,第二管理帧携带邻居汇报元素 (Neighbor Report element),该邻居汇报元素需携带汇报 AP 的邻居 AP 的信息,比如该邻居 AP 工作的操作集,信道号, BSSID 等等。如果 AP 多链路设备中的 AP 属于 Multiple BSSID 集合,则该邻居汇报元素还可以包括对应的 Multiple BSSID 元素。下面对邻居汇报元素进行举例说明。

邻居汇报元素 (Neighbor Report element),比如其中的 BSSID 信息字段,携带第一信息。

第一信息:

第一信息用于指示如下信息中的一项或者多项:

该被汇报 AP 是否与汇报 AP 属于同一个 MLD;被汇报 AP 是否属于一个 MLD 中的 AP;该被汇报 AP 与前一个被汇报的被汇报 AP 同属于同一个 MLD。

可选的,当第一信息指示以上列举的三项中的多项时,这多项可以单独指示,例如,第一信息包括 3 个比特,每个比特指示其中一项是否满足条件;例如,第 1 个比特取 1 指示被汇报 AP 与汇报 AP 属于同一个 MLD,该第 1 个比特取 0 指示被汇报 AP 与汇报 AP 不属于同一个 MLD;第 2 个比特取 1 指示被汇报 AP 属于一个 MLD 中的 AP,该第 2 个比特取 0 指示被汇报 AP 不属于一个 MLD 中的 AP;第 3 个比特取 1 指示被汇报 AP 与前一个被汇报的被汇报 AP 同属于同一个 MLD,该第 3 个比特取 0 指示被汇报 AP 与前一个被汇报的被汇报 AP 不属于同一个 MLD。

可选的,邻居汇报元素 (Neighbor Report element),比如其中的可选子元素字段,携带第二信息。

第二信息:

第一种可选方案:第二信息包括被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 的 MAC 地址 (Address)、AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 所包含的 AP 个数、AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 中各 AP 之间的同时收发 (simutaneous transmit/receive, STR) 能力指示、被汇报 AP 所对应的链路标识 (Link ID)、AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 中除被汇报 AP 外的其他 AP 的信息 (例如 Link ID, operating class, channel number, BSSID, 能力第三信息 apabilities, 操作信息 Operating Infonation 等信息) 中的一项或者多项。

第二种可选方案:第二信息包括被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 的 MAC 地址 (Address)、被汇报 AP 所对应的链路标识 (Link ID)、能力第三信息 apabilities, 操作信息 Operating Infonation 中的一项或者多项。可选的,在这种方案中,被汇报 AP 所在的 AP 多链

路设备 MLD 中除被汇报 AP 外的其他 AP 的信息（例如 Link ID, operating class, channel number, BSSID 等信息）可以在另外的一个或多个邻居汇报元素中进行指示。可选的，一个邻居汇报元素承载一个 AP 信息。

可选的，通过在邻居汇报元素中设置一个 MLD 指示位（例如在比特 21-31 中的 1bit 作为一个 MLD 指示位）指示该被汇报 AP 是否属于某个 MLD。如果被汇报 AP 属于某个 MLD 的 AP，则 MLD 指示位的值取第一值；如果被汇报 AP 不属于某个 MLD 的 AP，则 MLD 指示位的值取第二参数值；例如，第 MLD 指示位包括 1 比特，该 1 比特被设置为 1 指示被汇报 AP 属于某个 MLD 的 AP，该 1 比特被设置为 0 指示被汇报 AP 不属于某个 MLD 的 AP。比特 21-31 在帧结构中如图 10 所示。

可选的，当 MLD 指示位设置为第一值时，则携带上述第二信息（如在 optional subelements 中携带用于描述被汇报 AP 所在的 MLD 的 subelement，然后在 subelement 中携带第二信息）。

可选的，如果该被汇报 AP 与汇报 AP 属于同一个 MLD，由于站点已经通过其他字段获取到了汇报 AP，因此邻居汇报元素不再携带上述第二信息。

可选的，如果该被汇报 AP 与前一个被汇报 AP 同属于同一个 MLD，由于站点已经通过其他字段获取到了前一个被汇报 AP 所属的 MLD 的相关信息，因此邻居汇报元素不再携带该被汇报 AP 所属的 MLD 的 MAC 地址，当然也可以选择携带被汇报 AP 所属的 MLD 的 MAC 地址。

可选的，如果被汇报 AP 属于 Multiple BSSID 集合，此时邻居汇报元素（Neighbor Report element）可选子元素（optional subelements）字段中携带被汇报 AP 所属的 Multiple BSSID set 的 Multiple BSSID 元素（elements）的字段。Multiple BSSID 元素的参考 BSSID（或者说是 Transmitted BSSID）携带于该邻居汇报元素中的 BSSID 字段中。

步骤 S902：站点接收所述第二管理帧。

具体地，站点接收到该第二管理帧之后，解析得到该第二管理帧中的信息，例如，该第二管理帧中的邻居汇报元素（Neighbor Report element），下面重点讲述如何使用邻居汇报元素中的信息。

上述第二信息、第一信息中，哪些携带在了该邻居汇报元素中，则哪些信息就会被站点解析到。例如，如果邻居汇报元素（Neighbor Report element）可选子元素（optional subelements）字段携带了上述第二信息，和/或 BSSID info 字段的比特 21~31 中的保留（reserved）字段携带了第一信息，那么，则会解析出第二信息和/或第一信息。

如果解析到了第一信息，那么该站点可以通过第一信息获知以下一项或者多项内容：

该被汇报 AP 是否与汇报 AP 属于同一个 MLD。

被汇报 AP 是否属于一个 MLD 中的 AP。

该被汇报 AP 与前一个被汇报的被汇报 AP 是否同属于同一个 MLD。

本申请实施例中，可选的，如果被汇报 AP 属于一个 MLD 中的 AP，则该站点进一步解析上述第二信息。

第一种可选方案：第二信息包括被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 的 MAC 地址（Address）、AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 所包含的 AP 个数、AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 中各 AP 之间的同时收发（simutaneous transmit/receive, STR）能力指示、被汇报 AP 所对应的链路标识（Link ID）、AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 中除被汇报 AP 外的其他 AP 的信息（例如 Link ID, operating class, channel number, BSSID, 能力第三信息 capabilities, 操作信息 Operating Infonation 等信息）中的一项或者多项。

第二种可选方案：第二信息包括被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 的 MAC 地址 (Address)、被汇报 AP 所对应的链路标识 (Link ID)，能力第三信息 capabilities，操作信息 Operating Information 中的一项或者多项。可选的，在这种方案中，被汇报 AP 所在的 AP 多链路设备 MLD 中除被汇报 AP 外的其他 AP 的信息（例如 Link ID, operating class, channel number, BSSID 等信息）可以在另外的一个或多个邻居汇报元素中进行指示。可选的，一个邻居汇报元素承载一个 AP 信息。

本申请实施例中，站点基于邻居汇报元素中的第二信息，可以获知被汇报 AP 属于哪个 MLD，综合其他被汇报 AP 对应的邻居汇报元素中信息，就可以对 AP 多链路设备的结构有整体的了解，进而从中选择可以作为站点切换 BSS 时的可选 AP。

具体实现上，该站点发送关联请求帧或重关联请求帧给 AP，AP 接收到该关联请求帧或重关联请求帧后，在回复的关联响应帧或重关联响应帧中携带邻居汇报元素，该邻居元素携带属于 MLD 的一个或多个的 AP 的信息，比如 AP 的能力信息，操作信息等，其中能力信息用来指示 AP 的支持哪些功能，操作信息可以用来指示 AP 工作的中心频率，工作带宽等等，站点再根据该更详细的信息选择与相应的 AP 建立关联，下面举例进行说明。

示例 1：站点发送关联请求给 AP，AP 在回复关联响应帧或者重关联响应帧中携带邻居汇报元素，包括一个或多个的 AP 的信息。然后站点可以选择与该 MLD 中的一个或多个的 AP 建立关联。例如，如图 6 所示，站点给 AP 发送关联请求帧，那么 AP 在关联响应帧或重关联响应帧中邻居元素携带 MLD2 中 MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP，之后站点与选择是否与 MAC 地址为 BSSID-2x 的 AP 建立关联。

在图 9 所示的方法中，通过在第二管理帧的邻居汇报元素中携带被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息，使得接收该第二管理帧的站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 的基本情况，从而更好地从邻居 AP 中选择作为站点切换 BSS 时的候选 AP。

对于第二管理帧中的邻居汇报元素，在另一种实现方式中，本实施例提出在 Neighbor Report element 增加如下至少一项信息：

- 被汇报 AP 是否与汇报 AP 属于同一个 MLD
- 被汇报 AP 是否属于某个 MLD，
- 如果被汇报 AP 属于某个 MLD，则进一步指示该 MLD 所对应的部分或者全部信息，如 MLD MAC Address 和该被汇报 AP 所对应的 Link ID，MLD 所含有的站点个数，每个站点的信息中的一个或多个。

在第一种实现方式中，利用如图 10 所示，在 BSS 信息字段中的 B21-B31 中的携带 1 个 1bit 的 MLD 指示位，用于指示该 BSSID 是否属于某个 MLD。如果 BSSID 属于某个 MLD 的，则 MLD 指示位置 1；否则 MLD 指示位置 0；

当 MLD 指示位置 1 时，则在 optional subelements 中携带一个用于描述该汇报 AP 所属的 MLD 的 subelement，在该 subelement 中携带以下指示信息的一个或多个：

- MLD 的 MAC Address
- MLD 所包含的 AP 个数
- 各 AP 之间的 STR (simultaneous transmit/receive, 同时收发) 能力指示
- 被汇报 AP 所对应的 Link ID
- MLD 中其他成员 AP 的信息，如成员 AP 的 Link ID, operating class, channel number, BSSID 等信息。

在第二种实现方式中,例如图 10 所示,在 BSS 信息字段中的 B21-B31 中的携带 1 个 1bit 的 MLD 指示位,用于指示该 BSSID 是否属于某个 MLD。如果 BSSID 属于某个 MLD 的一部分,则 MLD 指示位置 1; 否则 MLD 指示位置 0;

当 MLD 指示位置 1 时,则在 optional subelements 中携带一个用于描述被汇报 AP 所属的 MLD 的 subelement, 在该 subelement 中携带以下指示信息:

- MLD 的 MAC Address

该 MLD 的其他 AP 的信息, 比如 operating class, channel number, BSSID 等信息, 可以使用另一个 Neighbor Report elements 进行指示, 并在 optional subelements 中携带相同的用于描述对应 MLD 的 subelement。

可选的, 在第二种实现方式中, 邻居汇报元素还可以包括一种指示方式, 指示管理帧中前一个邻居汇报元素指示的被汇报 AP 与后一个邻居包元素指示的被汇报 AP 是否属于同一个 MLD: 比如, 在 BSS 信息字段中的 B21-B31 中的携带 1 个 1bit 的前 MLD 指示位, 用于指示该被汇报 AP 是否与前一个被汇报 AP 属于同一个 MLD。

在第三种实现方式中, 可以在 BSS 信息字段中的 B21-B31 中的携带 1 个 1bit 的 MLD 指示位, 用于指示被汇报 AP 与汇报 AP 是否属于同一个 MLD, 若属于同一个 MLD, 则可选的, 在该邻居汇报元素中可不包括被汇报 AP 与汇报 AP 所属的 MLD 的信息, 因为汇报 AP 发送的管理帧中会携带汇报 AP 所属的 MLD 的信息。

采用本申请实施例的方法, 站点可在邻居汇报元素中获取被汇报 AP 的所在的 MLD 的信息, 使得站点可以根据这些信息获知各个被汇报 AP 的在 MLD 的基本情况, 从而更好地从邻居 AP 中选择作为站点切换 BSS 时的候选 AP。

请参见图 11, 图 11 是本申请实施例提供的一种基于 DS 系统的快速 BSS 切换方法, 该方法涉及站点 (non-AP), 该站点关联的当前 AP (current AP), 该站点要切换到的目标 AP (Target AP), 该站点从关联的当前 AP 切换到目标 AP 的方法包括:

步骤 S1101: 站点向当前 AP 发送快速切换 (fast transition, FT) 请求 (Request) 帧。

可选的, 当前 AP 接收到 FT 请求帧后, 回复 Ack 帧。

步骤 S1102: 当前 AP 向站点发送 FT 响应帧。

可选的, 站点接收到 FT 响应帧或者鉴权响应帧后, 回复 Ack 帧。

本申请实施例中, 该站点具体作为快速转移发起者 (Fast Transition Originator, FTO), 其通过发送该 FT 请求帧来发起一个基于分布式系统 (Distributed system, DS) 的 BSS 切换, 该 FT 请求帧的发送地址为站点的 MAC 地址, 接收地址为当前 AP 的 MAC 地址, 还会携带第一地址信息, 其中, 该第一地址信息包括站点所在的 MLD 的 MAC 地址、目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址、以及目标 AP 的 MAC 地址; 或者, 该第一地址信息包括站点所在的 MLD 的 MAC 地址、以及目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址。

例如, 图 13 和 14 示意了一种 TF 请求行动字段和 TF 响应帧行动字段, 其中 TF 请求行动字段包括包括分类, FT 行动, STA 地址, 目标 AP 地址以及 FT 请求帧体子字段, 如图 13 所示。FT 响应帧行动字段包括 FT 确认行动字段, 该 FT 请求行动字段包括分类, FT 行动, STA 地址, 目标 AP 地址, 状态码字以及 FT 响应帧体子字段, 如图 14 所示。该 TF 请求帧行动字段和 TF 响应帧行动字段分别携带于 TF 请求帧和 TF 响应帧, 其中 TF 请求帧和 TF 响应帧的 MAC 头携带接收地址和发送地址。

可选的,如果该站点属于一个站点MLD中的站点,该目标AP为一个AP多链路设备中的AP,该第一地址信息中的站点所在的MLD的MAC地址携带于图13或图14的站点的MAC地址字段中。该第一地址信息中的目标AP所在的MLD的MAC地址携带于图13或图14的目标AP的MAC地址字段中。值得注意的是,如果发送FT请求帧的站点不属于MLD,则站点的MAC地址字段还是用于携带发送FT请求帧的站点的MAC地址。如果发送FT请求帧的站点要切换到的目标AP不属于MLD,则目标AP地址字段还是用于携带该站点要切换到的目标AP的MAC地址。

另一种方式,FT请求帧行动字段中的站点的MAC地址字段还是用于携带发送FT请求帧的站点的MAC地址,目标AP地址字段还是用于携带发送FT请求帧的站点要切换到的目标AP的MAC地址。站点所在的MLD的MAC地址,以及目标AP所在的MLD的MAC地址携带于图13或图14中的FT请求帧体字段中。值得注意的是,如果发送FT请求帧的站点不属于MLD,则站点所在的MLD的MAC地址不存在。如果发送FT请求帧的站点要切换到的目标AP不属于MLD,则目标AP所在的MLD的MAC地址不存在。

具体地,该当前AP接收到该FT行动帧后,解析得到其携带的第一地址信息。并将解析得到的第一地址信息发送给目标AP(Target AP)。

步骤S1103: 站点向目标AP发送重关联请求帧。

其中,重关联请求帧中的当前AP地址字段携带当前AP所在MLD的MAC地址。

可选的,接收到重关联请求帧后,目标站点响应Ack帧

步骤S1104: 目标AP向当前站点回复重关联响应帧。

可选的,接收到重关联响应帧后,站点回复Ack帧

可选的,上述重关联请求帧和重关联响应帧均携带上述第一地址信息。该第一地址信息中的目标AP所在的MLD的MAC地址携带于目标AP的MAC地址字段中,或者携带于一个新增的字段。可选的,该第一地址信息中的站点所在的MLD的MAC地址携带于站点的MAC地址字段中,或者携带于一个新增的字段。另外,如果发送重关联请求帧的站点不属于MLD,则站点的MAC地址字段还是用于携带发送重关联请求帧的站点的MAC地址。

除了上述提到的FT协议,本申请实施例还适用于FT资源请求协议。基于DS系统的FT资源请求协议除了包括上述步骤S1101, S1102, S1103和S1104外,在步骤S1102与步骤S1103之间还包括如下步骤:

步骤S1105: 站点向当前AP发送FT确认(confirm)帧。

可选的,收到FT确认(confirm)帧后,当前AP回复Ack帧。

步骤S1106: 当前AP向站点发送FTACK帧。

可选的,收到FTAck帧后,站点回复Ack帧。

其中,FT确认(confirm)帧包括FTconfirm行动字段,该FTconfirm行动字段包括分类,FT行动,STA地址,目标AP地址以及FTconfirm帧体子字段,具有如图13类似的结构。FTAck帧包括FTACK行动字段,该FTACK行动字段包括分类,FT行动,STA地址,目标AP地址,状态码字以及FTAck帧体子字段,具有如图14类似的结构。该FTconfirm帧和FTAck帧携带第一地址信息,具体携带方法如前面FT请求帧和FT响应帧中所述,不在赘述。站点所在的MLD的MAC地址,目标AP所在的MLD的MAC地址也可能一个或多个不存在,具体如FT请求帧和FT响应中的叙述,这里不再赘述。

在图11所示的方法中,该方法提供一种站点多链路设备快速切换到AP多链路设备的方法,或者站点快速切换到AP多链路设备的方法,或者站点多链路设备快速切换到AP的方法

法,可以帮助多链路设备的所有站点参与快速切换。

请参见图 12,图 12 是本申请实施例提供的一种基于无线空口的快速 BSS 切换方法,该方法涉及站点 (non-AP),该站点关联的当前 AP (current AP),该站点要切换到的目标 AP (Target AP),其中,如果该站点属于一个站点 MLD 中的站点,该目标 AP 为一个 AP 多链路设备中的 AP,当该站点从关联的当前 AP 切换到目标 AP 时,该方法包括:

步骤 S1201: 站点向目标 AP 发送鉴权请求帧。

可选的,目标 AP 接收到鉴权请求帧后,回复 Ack 帧。

步骤 S1202: 所述目标 AP 给站点发送鉴权响应帧。

可选的,站点接收到该鉴权响应帧后,回复 Ack 帧。

本申请实施例中,鉴权请求帧和鉴权响应帧还携带第一地址信息,比如携带于帧体中,其中,该第一地址信息包括站点所在的 MLD 的 MAC 地址、目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址、以及目标 AP 的 MAC 地址;或者,该第一地址信息包括站点所在的 MLD 的 MAC 地址、以及目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址。另一种方式:鉴权请求帧携带第一地址信息,具体来讲,鉴权请求帧的 SA 地址字段携带 STA 所在的 MLD 的 MAC 地址,DA 字段携带目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址。鉴权响应帧携带第一地址信息,具体来讲,鉴权响应帧中的 SA 地址字段携带目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址,DA 字段携带 STA 所在的 MLD 地址。站点所在的 MLD 的 MAC 地址,目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址也可能一个或多个不存在,具体如 FT 请求帧和 FT 响应中的叙述,这里不再赘述

步骤 S1203: 站点向目标 AP 发送重关联请求帧。

其中,重关联请求帧中的当前 AP 地址字段携带当前 AP 所在 MLD 的 MAC 地址。

可选的,接收到重关联请求帧后,目标站点响应 Ack 帧

步骤 S1204: 目标 AP 向当前站点回复重关联响应帧。

可选的,接收到重关联响应帧后,站点回复 Ack 帧。

可选的,上述重关联请求帧和重关联响应帧均携带上述第一地址信息。该第一地址信息中的目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址携带于目标 AP 的 MAC 地址字段中,或者携带于一个新增的字段。可选的,该第一地址信息中的站点所在的 MLD 的 MAC 地址携带于站点的 MAC 地址字段中,或者携带于一个新增的字段。另外,如果发送重关联请求帧的站点不属于 MLD,则站点的 MAC 地址字段还是用于携带发送重关联请求帧的站点的 MAC 地址。

除了上述提到的 FT 协议,本申请实施例还适用于 FT 资源请求协议。基于无线空口的 FT 资源请求协议除了包括上述步骤 S1201, S1202, S1203 和 S1204 之外,在步骤 S1202 和 S1203 之间还包括:

步骤 S1205: 站点向当前 AP 发送鉴权确认 (confirm) 帧。

步骤 S1206: 当前 AP 向站点发送鉴权 ACK 帧。

其中,鉴权确认 (confirm) 帧和鉴权 ACK 帧还携带站点所在的 MLD 的 MAC 地址,目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址中的一个或多个,比如携带于帧体中。另一种方式:鉴权确认 (confirm) 帧携带第一地址信息,具体来讲鉴权确认 (confirm) 帧的 SA 地址字段携带 STA 所在的 MLD 地址,DA 字段携带目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址。鉴权 Ack 帧携带第一地址信息,具体来讲,鉴权 Ack 帧中的 SA 地址字段携带目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址,DA 字段携带 STA 所在的 MLD 地址。站点所在的 MLD 的 MAC 地址,目标 AP 所在的 MLD 的 MAC 地址也可能一个或多个不存在,具体如 FT 请求帧和 FT 响应中的叙述,这里不再赘

述。

对于 non-AP MLD 切换到 AP MLD 这种情况，一个示例中，对应的 FT Request/Response/confirm/ACK 帧中的 STA Address 和 Target AP Address 字段应该分别携带相应的 non-AP MLD 的 SAP Address 和 AP MLD 的 SAP Address。

在图 12 所示的方法中，该方法提供一种站点多链路设备快速切换到 AP 多链路设备的方法，或者站点快速切换到 AP 多链路设备的方法，或者站点多链路设备快速切换到 AP 的方法，可以帮助多链路设备的所有站点参与快速切换。

下面详细介绍本申请实施例提供的装置，能够提高发现 AP 的效率。

图 15 示出了本申请实施例提供的一种通信装置 1500，该装置可以是上述实施例中的接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP）或者站点（如接收第一管理帧的站点、或者接收第二管理帧的站点、或者上述 BSS 切换流程中的站点），还可以是接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP）或者站点（如接收第一管理帧的站点、或者接收第二管理帧的站点、或者上述 BSS 切换流程中的站点）中的芯片或处理系统，可以实现上述图 4 所示实施例的方法和功能，或者实现上述图 9 所示实施例的方法和功能，或者实现上述图 11 所示实施例的方法和功能，或者实现上述图 12 所示实施例的方法和功能。由于集成度的差异，该通信装置可以包括如图 15 所示的部件中的一个或多个。图 15 所示出的部件可以包括至少一个处理器 1501，存储器 1502、收发器 1503 以及通信总线 1504。

下面结合图 15 对该通信装置 400 的各个构成部件进行具体的介绍：

处理器 1501 是通信装置 1500 的控制中心，可以是一个处理器，也可以是多个处理元件的统称。例如，处理器 1501 是一个中央处理器（central processing unit，CPU），也可以是特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC），或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路，例如：一个或多个微处理器（digital signal processor，DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）。其中，处理器 1501 可以通过运行或执行存储在存储器 1502 内的软件程序，以及调用存储在存储器 1502 内的数据，执行通信设备的各种功能。在具体的实现中，作为一种实施例，处理器 1501 可以包括一个或多个 CPU，例如图 15 中所示的 CPU0 和 CPU1。

在具体实现中，作为一种实施例，通信装置 1500 可以包括多个处理器，例如图 15 中所示的处理器 1501 和处理器 1505。这些处理器中的每一个可以是一个单核处理器（single-CPU），也可以是一个多核处理器（multi-CPU）。这里的处理器可以指一个或多个通信设备、电路、和/或用于处理数据（例如计算机程序指令）的处理核。

存储器 1502 可以是只读存储器（read-only memory，ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储通信设备，随机存取存储器（random access memory，RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储通信设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，EEPROM）、只读光盘（Compact Disc Read-Only Memory，CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储通信设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器 1502 可以是独立存在，通过通信总线 15010 与处理器 1501 相连接。存储器 1502 也可以和处理器 1501 集成在一起。其中，所述存储器 1502 用于存储执行本申请方案的软件程序，并由处理器 1501 来控制执行。

收发器 1503，用于与其他设备（例如第二设备）之间的通信。当然，收发器 1503 还可以

用于与通信网络通信，通信网络例如为以太网，无线接入网（radio access network, RAN），无线局域网（Wireless Local Area Networks, WLAN）等。收发器 1503 可以包括接收单元实现接收功能，以及发送单元实现发送功能。

通信总线 15010，可以是工业标准体系结构（Industry Standard Architecture, ISA）总线、外部通信设备互连（Peripheral Component, PCI）总线或扩展工业标准体系结构（Extended Industry Standard Architecture, EISA）总线等。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 15 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

一个示例中，该通信装置 1500 为一个整机的设备，该通信装置可包括：处理器 1501，存储器 1502 以及收发器 1503 以及通信总线 1504，可选的，还可以包括其他部件，比如显示屏等。

可选的，该通信装置 1500 为接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP），可以用于实现前述图 4 所示实施例中的方法和功能。例如，存储器中存储计算机程序（指令），当处理器调用该计算机程序时，实现上述方法和功能，比如，处理器用于生成第一管理帧（携带精简邻居汇报元素），收发器用于发送第二管理帧（携带邻居汇报元素）。例如，处理器用于控制收发器执行步骤 S401，当然，该步骤 S401 中涉及的第一管理帧的生成过程也可以由该处理器来完成。

可选的，该通信装置 1500 为站点，可以用于实现前述图 9 所示实施例涉及站点的方法和功能。例如，存储器中存储计算机程序，当处理器调用该计算机程序时，实现上述方法和功能，比如，处理器用于生成信令或帧（如 FT 请求帧，或者鉴权请求帧），收发器用于发送信令或帧（如接收 FT 响应帧，或者鉴权响应帧）。例如，处理器用于生成控制收发器接收步骤 S901 中的 FT 请求帧或者鉴权请求帧，之后处理器根据相关条件判断是否需要回复 FT 响应帧或者鉴权响应帧，如果需要回复则通过收发器发送该 FT 响应帧或者鉴权响应帧。另一个示例中，该通信装置 1500 为接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP）或者站点（如接收第一管理帧的站点、或者接收第二管理帧的站点，或者上述 BSS 切换流程中的站点）中的芯片系统或处理系统，使得安装该芯片系统或处理系统的设备实现前述图 4 或图 9 或图 11 或图 12 所示实施例中的方法和功能。那么该通信装置 1500 可以包括如图 15 所示的部分部件，比如通信装置 1500 包括处理器，该处理器可与存储器耦合，调用存储器中的指令并执行，从而配置安装该芯片系统或处理系统的设备实现前述图 4 或图 9 或图 11 或图 12 所示的方法和功能。可选的，该存储器可以是芯片系统或处理系统中的一个部件，也可以是芯片系统或处理系统外耦合链接的一个部件。一个示例中，该芯片系统或处理系统安装于接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP）或者站点（如接收第一管理帧的站点、或者接收第二管理帧的站点，或者上述 BSS 切换流程中的站点）中，可以使得接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP）或者站点（如接收第一管理帧的站点、或者接收第二管理帧的站点，或者上述 BSS 切换流程中的站点）实现前述实施例中的方法和功能。

该芯片系统或处理系统可以支持 802.11 系列协议进行通信，比如支持 802.11be, 802.11ax, 802.11ac 等等。该芯片系统可以安装于各种支持 WLAN 传输的场景中的设备中，WLAN 传输场景中的设备已在本说明书的开头部分介绍，此处不赘述。

本申请实施例可以根据上述方法示例对接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP）或者站点（如接收第一管理帧的站点、或者接收第二管理帧的站点，或者上述 BSS 切换流程中的站点）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，图 16 示出了一种通信装置 1600 的可能的结构示意图，该通信装置 1600 可以为链路设备或多链路设备中的芯片或处理系统，所述通信装置 1600 可以执行上述方法实施例中多链路设备的操作。该通信装置 1600 包括：处理单元 1601 和收发单元 1602。

一个示例中，通信装置 1600 为上述接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP）或者站点（如接收第一管理帧的站点、或者接收第二管理帧的站点，或者上述 BSS 切换流程中的站点）。

其中，处理单元 1601 可以用于对通信装置 1600 的动作进行控制管理。例如，生成生成第一管理帧，或者第二管理帧。再例如，控制收发单元 1602 的操作。可选的，若通信装置 1600 包括存储单元，则处理单元 1601 还可以执行存储在存储单元中的程序或指令，以使得通信装置 1600 实现上述任一实施例所涉及的方法和功能。

示例性的，上述处理单元 1601 可以控制收发单元执行例如图 4 中的步骤 S401，或图 9 中的步骤 901，或，图 11 中步骤 S1101-S1104，或，图 12 中步骤 S1201-S1204，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，上述收发单元 1602 既可以收发一条链路传输的数据或信令，也可以收发多条链路上传输的数据或信令。可选的，该收发单元 1602 可以为一个收发模块，也可以包括多个收发模块。当收发单元 1602 为一个收发模块时，该收发模块既可以收发多条链路上的数据。比如，第一多链路设备工作在两条链路上，那么收发单元 1602 包括两个收发模块时，其中一个收发模块工作在一条链路上，另一个收发模块工作在另一条链路上。示例性的，上述收发单元 1602 可以用于执行例如图 4 中的步骤 S401，或，图 9 中的步骤 S901，或，图 11 中步骤 S1101-S1104，或，图 12 中步骤 S1201-S1204，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，该通信装置 1600 可以为图 15 所示的通信装置，处理单元 1601 可以为图 15 中的处理器 1501、收发单元 1602 可以为图 15 中的收发器 1503。可选的，该通信装置 1600 还可以包括存储器，该存储器用于存储通信装置 1600 执行上文所提供的任一多链路设备间的通信方法所对应的程序代码和数据。上述图 15 涉及的各部件的所有相关内容的描述均可以援引到该通信装置 1600 对应部件的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，该通信装置 1600 还可以为芯片或处理器，其中的处理单元 1601 为芯片或处理器中的处理电路，收发单元 1602 可以为芯片或处理器中的输入/输出电路，输入/输出电路为芯片或处理器与其他耦合部件相互通信或交互数据的接口，可确保信令或数据信息或程序指令被输入到芯片或处理器中进行处理，且将处理后的数据或信令输出给其他耦合的部件，并控制安装该芯片或处理器的第一多链路设备实现功能。

另一个示例中，通信装置 1600 为第二设备或第二设备中的芯片。

示例性的，上述处理单元 1601 可以用于生成第一管理帧，或者第二管理帧，例如，图 4 中的步骤 S401 中的第一管理帧就是处理单元 1601 生成的，或图 9 中的 S901 中的第二管理帧就是处理单元 1601 生成的，或图 11 中步骤 S1101 中的 FT 请求帧就是处理单元 1601 生成

的，或图 12 中步骤 S1201 中的鉴权请求帧就是处理单元 1601 生成的，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，上述收发单元 1602 既可以收发一条链路传输的数据或信令，也可以收发多条链路上传输的数据或信令。可选的，该收发单元 1602 可以为一个收发模块，也可以包括多个收发模块。当收发单元 1602 为一个收发模块时，该收发模块既可以收发多条链路上的数据。比如，站点工作在两条链路上，那么收发单元 1602 包括两个收发模块时，其中一个收发模块工作在一条链路上，另一个收发模块工作在另一条链路上。示例性的，上述收发单元 1602 可以用于执行例如图 4 中的步骤 S401，或，图 9 中的步骤 S901、S902，或，图 11 所示的步骤 S1101-S1104，或，图 12 所示的步骤 S1201-S1204，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，该通信装置 1600 可以为图 15 所示的通信装置，处理单元 1601 可以为图 15 中的处理器 1501、收发单元 1602 可以为图 15 中的收发器 1503。可选的，该通信装置 1600 还可以包括存储器，该存储器用于存储通信装置 1600 执行上文所提供的任一方法所对应的程序代码和数据。上述图 15 涉及的各部件的所有相关内容的描述均可以援引到该通信装置 1600 对应部件的功能描述，在此不再赘述。

示例性的，该通信装置 1600 还可以为芯片或处理器，其中的处理单元 1602 为芯片或处理器中的处理电路，收发单元 1602 可以为芯片或处理器中的输入/输出电路，输入/输出电路为芯片或处理器与其他耦合部件相互通信或交互数据的接口，可确保信令或数据信息或程序指令被输入到芯片或处理器中进行处理，且将处理后的数据或信令输出给其他耦合的部件，并控制安装该芯片或处理器的设备实现功能。

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，使得该处理器所在的电子设备（如 AP、站点）执行图 4、或图 9，或图 11，或图 12 中任一实施例的方法。

本申请实施例还提供了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（如 AP、站点）执行图 4、或图 9，或图 11，或图 12 中任一实施例的方法。

本申请实施例还提供了一种通信装置，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，使得该装置执行上述图 4、图 9，或图 11，或图 12 中任一实施例中的方法。

本申请实施例还提供了一种通信系统，该通信系统包括上述接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP）和站点，该接入点 AP（例如 AP 多链路设备中的汇报 AP）和站点可以执行上述图 4 或图 9 或图 11 或图 12 实施例中的方法。或者该通信系统包括上述站点，该站点可以执行上述图 11 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。