

一种通信方法及装置

本申请要求在 2023 年 5 月 12 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202310541312.2 的中国专利申请的优先权，发明名称为“一种通信方法及装置”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

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

目前，无线通信设备可以支持多链路通信，如在不同通信频段（例如 2.4GHz，5GHz，6GHz 等）的多条链路上进行通信，或在同一通信频段的不同信道上进行通信。其中，支持多链路通信的通信设备可以称之为多链路设备（multi link device, MLD）。多链路设备包括接入点（access point, AP）MLD 和非接入点（non-access point, non-AP）MLD。

当 non-APMLD 在移动过程中，链路质量会随着 non-APMLD 与关联的 AP MLD 距离的增加和/或出现遮挡物等原因而下降。此时可能会触发 non-APMLD 漫游，non-APMLD 通过漫游到提供更高质量链路的 APMLD，以满足业务对通信质量的诉求。但是，non-APMLD 在进行漫游时，很可能会出现丢包问题，这影响了 non-APMLD 在漫游过程中的通信可靠性。

发明内容

本申请提供了一种通信方法及装置，减少了 non-APMLD 漫游切换过程中的丢包问题，进而可以提高 non-APMLD 在漫游过程中的通信可靠性。

第一方面，提供一种通信方法，包括：原 AP MLD 确定原 AP MLD 的发送缓冲区存在数据，该发送缓冲区用于缓存原 AP MLD 与 non-AP MLD 的数据，该 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联；原 AP MLD 向 non-AP MLD 或目标 AP MLD 发送发送缓冲区的全部数据，目标 AP MLD 用于向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。

在上述实施例中，non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联，这表明 non-AP MLD 开始执行与目标 AP MLD 漫游切换。此时，原 AP MLD 在确定原 AP MLD 的发送缓冲区存在数据后，可以向 non-AP MLD 发送发送缓冲区的全部数据；或，向目标 AP MLD 发送该发送缓冲区的全部数据，使得目标 AP MLD 可以向 non-AP MLD 转发来自原 AP MLD 的数据，这减少了 non-AP MLD 漫游切换过程中的丢包问题，进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

结合第一方面，在一种可能的实施方式中，协议（预）定义原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时不清除原 AP MLD 的发送缓冲区中从窗口起始位置（WinStart_O）开始的数据，如待发送数据（即原 AP MLD 未向 non-AP MLD 发送的数据）和未成功发送的数据（即原 AP MLD 未成功向 non-AP MLD 发送的数据）中的一项或多项。或，协议（预）定义发送端（如原 AP MLD 等）不清除发送端的发送缓冲区中从窗口起始位置开始的数据，如待发送数据（即发送端未发送的数据）和未成功发送的数据（即发送端未成功发送的数据）中的一项或多项。

在上述实施例中，这样可以保障在 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联的情况下，该发送缓冲区中从窗口起始位置开始的数据不被清除。

结合第一方面，在一种可能的实施方式中，该方法还包括：当原 AP MLD 不支持第一能力时，原 AP MLD 清除该发送缓冲区中已成功发送的数据；当原 AP MLD 支持第一能力时，原 AP MLD 保留该发送缓冲区中从窗口起始位置开始的已成功发送的数据；其中，第一能力为原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时对该发送缓冲区从窗口起始位置开始仍然保留已成功发送的数据的能力。

在上述实施例中，当原 AP MLD 不支持第一能力时，原 AP MLD 清除该发送缓冲区中已成功发送的数据，这表明 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时需要迁移原 AP MLD 与 non-AP MLD 的块确认（block acknowledgement, BA）会话信息，即需要进行 BA 会话转移，这可以减少或者避免 non-AP MLD 漫游切换过程中的业务中断问题，进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。当原 AP MLD 支持第一能力时，原 AP MLD 保留该发送缓冲区中从窗口起始位置开始的已成功发送的数据，这表明 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时可以不进行 BA 会话转移。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:当原 AP MLD 支持第一能力且原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时,原 AP MLD 删除原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息;当原 AP MLD 不支持第一能力且原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时,原 AP MLD 保留原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

在上述实施例中,当原 AP MLD 支持第一能力且原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时,原 AP MLD 可以删除了原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息,避免进行 BA 会话转移。当原 AP MLD 不支持第一能力且原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时,原 AP MLD 需要保留原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息,这保障了 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时能够进行 BA 会话转移,以避免漫游切换造成丢包。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:原 AP MLD 向目标 AP MLD 发送原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

在上述实施例中,目标 AP MLD 需沿用了原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息,这可以减少或避免 non-AP MLD 漫游切换过程中的业务中断问题,进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:原 AP MLD 向 non-AP MLD 发送第一信息,第一信息用于指示发送缓冲区的数据未传输完成。

在上述实施例中,原 AP MLD 可以向 non-AP MLD 发送第一信息,以防止在原 AP MLD 未完全传输完数据的情况下,non-AP MLD 触发与目标 AP MLD 的下行传输和/或删除与原 AP MLD 的秘钥。

其中,本申请涉及的秘钥可以包括以下至少一项:临时密钥(pairwise transient key, PTK)、组临时密钥(group transient key, GTK)、完整性组临时密钥(integrity group transient key, IGTK)、信标完整性组临时密钥(beacon integrity group transient key, BIGTK)。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,第一信息携带在第一帧的更多数据(moredata)字段中,第一帧的 moredata 字段设置为 1,第一帧为数据帧或去关联(disassociation)帧。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:原 AP MLD 向 non-AP MLD 或目标 AP MLD 发送第二信息,第二信息用于指示发送缓冲区的数据已全部传输完成。

在上述实施例中,可以使得 non-AP MLD 获知原 AP MLD 是否已将数据传输完。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,第二信息携带在第二帧的 moredata 字段中,第二帧的 moredata 字段设置为 0,第二帧为数据帧或 disassociation 帧。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:原 AP MLD 接收来自目标 AP MLD 的第三信息,第三信息用于请求发送缓冲区的全部数据。也可以说,第三信息用于请求转移发送缓冲区的全部数据。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:原 AP MLD 接收来自目标 AP MLD 的第四信息,第四信息用于请求原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。也可以说,第四信息用于请求将原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息转移到目标 AP MLD 上。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:原 AP MLD 获取第五信息,第五信息用于指示目标 AP MLD 支持 BA 会话迁移。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:原 AP MLD 向 non-AP MLD 发送第六信息,第六信息用于指示 non-AP MLD 保留原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。可选的,第六信息可以包括业务标识,该业务标识关联原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。本申请涉及的业务标识也可称为流量标识(traffic identity, TID)。

在上述实施例中,这保障了 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时能够进行 BA 会话转移,以避免漫游切换造成丢包。同时,当第六信息包括业务标识时,可以使得 non-AP MLD 保留与业务标识关联的 BA 会话信息。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,第六信息还可以指示 non-AP MLD 保留 non-AP MLD 的接收缓冲区的数据和/或 non-AP MLD 的记分板(scoreboard)。该接收缓冲区用于缓存 non-AP MLD 从原 AP MLD 接收的数据。该记分板用于记录 non-AP MLD 成功接收的数据和/或未成功接收的数据。如成功接收来自原 AP MLD 的数据,又如未成功接收来自原 AP MLD 的数据等。

在上述实施例中,保障了 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时接收缓冲区的数据不被清除。

结合第一方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:原 AP MLD 向 non-AP MLD 发送第七信息,

第七信息用于指示原 AP MLD 支持 BA 会话迁移。

结合第一方面，在一种可能的实施方式中，该方法还包括：原 AP MLD 接收来自 non-AP MLD 的第八信息，第八信息用于指示原 AP MLD 保留原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。可选的，第八信息可以包括业务标识，该业务标识关联原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

在上述实施例中，这保障了 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时能够进行 BA 会话转移，以避免漫游切换造成丢包。同时，当第八信息包括业务标识时，可以使得 non-AP MLD 保留与业务标识关联的 BA 会话信息。

第二方面，提供一种通信方法，包括：non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据，该发送缓冲区用于缓存原 AP MLD 与 non-AP MLD 的数据；或，non-AP MLD 通过目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据；其中，non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联。

在上述实施例中，non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联，这表明 non-AP MLD 开始执行与目标 AP MLD 漫游切换。此时，non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据，或，non-AP MLD 通过目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据，这减少了 non-AP MLD 漫游切换过程中的丢包问题，进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，该方法还包括：non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第一信息，第一信息用于指示发送缓冲区的数据未传输完成。

在上述实施例中，原 AP MLD 可以向 non-AP MLD 发送第一信息，以防止在原 AP MLD 未完全传输完数据的情况下，non-AP MLD 触发与目标 AP MLD 的下行传输和/或删除与原 AP MLD 的秘钥。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，第一信息携带在第一帧的 moredata 字段中，第一帧的 moredata 字段设置为 1，第一帧为数据帧或 disassociation 帧。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，该方法还包括：non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第二信息，第二信息用于指示发送缓冲区的数据已全部传输完成。

在上述实施例中，可以使得 non-AP MLD 获知原 AP MLD 是否已将数据传输完。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，第二信息携带在第二帧的 moredata 字段中，第二帧的 moredata 字段设置为 0，第二帧为数据帧或 disassociation 帧。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，协议预定义 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时保留以下至少一项：原 AP MLD 与 non-AP MLD 的秘钥、原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息、目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的秘钥、目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

在上述实施例中，保障了 non-AP MLD 漫游切换过程中原 AP MLD 与 non-AP MLD、目标 AP MLD 等之间的通信不受干扰。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，该方法还包括：non-AP MLD 向目标 AP MLD 发送第九信息，第九信息用于指示目标 AP MLD 获取原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。可选的，第九信息还包括业务标识，该业务标识关联原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

在上述实施例中，表明目标 AP MLD 需要获取原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息，从而可以沿用原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息，这可以减少或者避免 non-AP MLD 漫游切换过程中的业务中断问题，进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。也可以使得目标 AP MLD 获知哪些 BA 会话信息需要从原 AP MLD 转移到目标 AP MLD。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，该方法还包括：non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第六信息，第六信息用于指示 non-AP MLD 保留原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。可选的，第六信息可以包括业务标识，该业务标识关联原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

在上述实施例中，这保障了 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时能够进行 BA 会话转移，以避免漫游切换造成丢包。同时，当第六信息包括业务标识时，可以使得 non-AP MLD 保留与业务标识关联的 BA 会话信息。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，第六信息还可以指示 non-AP MLD 保留 non-AP MLD 的接收缓冲区的数据和/或 non-AP MLD 的记分板。该接收缓冲区用于缓存 non-AP MLD 从原 AP MLD 接收的数据。

在上述实施例中，保障了 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时接收缓冲区的数据不被清除。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，该方法还包括：non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第七信息，第七信息用于指示原 AP MLD 支持 BA 会话迁移。

结合第二方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:non-AP MLD 向原 AP MLD 发送第八信息,第八信息用于指示原 AP MLD 保留原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。可选的,第八信息可以包括业务标识,该业务标识关联原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

在上述实施例中,这保障了 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时能够进行 BA 会话转移,以避免漫游切换造成丢包。同时,当第八信息包括业务标识时,可以使得 non-AP MLD 保留与业务标识关联的 BA 会话信息。

第三方面,提供一种通信方法,包括:目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据,该发送缓冲区用于缓存原 AP MLD 与 non-AP MLD 的数据,non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联;当目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的试探性关联被激活时,目标 AP MLD 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。

在上述实施例中,non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联,这表明 non-AP MLD 开始执行与目标 AP MLD 漫游切换。此时,目标 AP MLD 将来自原 AP MLD 的数据发送给 non-AP MLD,这减少了 non-AP MLD 漫游切换过程中的丢包问题,进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

结合第三方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息;目标 AP MLD 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据,包括:目标 AP MLD 根据 BA 会话信息,向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。

在上述实施例中,可以表明目标 AP MLD 沿用了原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息,这可以减少或者避免 non-AP MLD 漫游切换过程中的业务中断问题,进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

结合第三方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:目标 AP MLD 接收来自 non-AP MLD 的原 AP MLD 的地址信息;当与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 试探性关联了目标 AP MLD 时,目标 AP MLD 根据原 AP MLD 的地址信息,向原 AP MLD 发送第三信息,第三信息用于请求发送缓冲区的全部数据。

结合第三方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:目标 AP MLD 根据原 AP MLD 的地址信息,向原 AP MLD 发送第四信息,第四信息用于请求原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

结合第三方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:目标 AP MLD 广播第五信息,第五信息用于指示目标 AP MLD 支持 BA 会话迁移。

结合第三方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:目标 AP MLD 接收来自 non-AP MLD 的第九信息,第九信息用于指示目标 AP MLD 获取原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

在上述实施例中,表明目标 AP MLD 需要获取原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息,从而可以沿用原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息,这可以减少或者避免 non-AP MLD 漫游切换过程中的业务中断问题,进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。也可以使得目标 AP MLD 获知哪些 BA 会话信息需要从原 AP MLD 转移到目标 AP MLD。

结合第三方面,在一种可能的实施方式中,第九信息还包括该发送缓冲区的数据对应的业务标识,第九信息还用于指示目标 AP MLD 获取原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。可选的,第九信息还包括业务标识,该业务标识关联原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

在上述实施例中,表明目标 AP MLD 需要获取原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息,从而可以沿用原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息,这可以减少或者避免 non-AP MLD 漫游切换过程中的业务中断问题,进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。也可以使得目标 AP MLD 获知哪些 BA 会话信息需要从原 AP MLD 转移到目标 AP MLD。

第四方面,提供一种通信方法,包括:网关设备接收来自原 AP MLD 的第一信息,第一信息指示与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联;网关设备分别向原 AP MLD 和目标 AP MLD 发送一个或多个第一数据。

在上述实施例中,网关设备可以从原 AP MLD 获知与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联,这表明 non-AP MLD 开始执行与目标 AP MLD 漫游切换。此时,网关设备可以分别向原 AP MLD 和目标 AP MLD 发送相同的数据,使得当 non-AP MLD 将数据传输从原 AP MLD 切换到目标 AP MLD 时原 AP MLD 可以告知目标 AP MLD 应当给 non-AP MLD 发送哪些数据。这样,实现了在原 AP MLD 不迁移数据至目标 AP MLD 的情况下,可以让目标 AP MLD 将原 AP MLD 未成功发送给 non-AP MLD 的数据发送给 non-AP MLD,因此,可以避免数据搬迁所导致的时延,减少了 non-AP MLD 漫游切换过程中的丢包问题,进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

结合第四方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:网关设备分别向原 AP MLD 和目标 AP MLD 发送一个或多个第一数据对应的编号。

结合第四方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:网关设备接收来自目标 AP MLD 的数据聚合能力;网关设备接收来自原 AP MLD 的数据聚合能力;网关设备根据目标 AP MLD 的数据聚合能力和原 AP MLD 的数据聚合能力,生成一个或多个第一数据。

在上述实施例中,第一数据是根据目标 AP MLD 的数据聚合能力和原 AP MLD 的数据聚合能力生成的,这样可以减少数据传输的次数,进而可以提高数据传输的速率。

第五方面,提供一种通信方法,包括:目标 AP MLD 接收来自网关设备的一个或多个第一数据,一个或多个第一数据为网关设备确定与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时发送的数据;目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第二信息,第二信息用于目标 AP MLD 从一个或多个第一数据中确定待发送的数据;当目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的试探性关联被激活时,目标 AP MLD 向 non-AP MLD 发送待发送的数据。

在上述实施例中,网关设备可以从原 AP MLD 获知与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联,这表明 non-AP MLD 开始执行与目标 AP MLD 漫游切换。此时,网关设备可以分别向原 AP MLD 和目标 AP MLD 发送相同的数据,使得当 non-AP MLD 将数据传输从原 AP MLD 切换到目标 AP MLD 时原 AP MLD 可以告知目标 AP MLD 应当给 non-AP MLD 发送哪些数据。这样,实现了在原 AP MLD 不迁移数据至目标 AP MLD 的情况下,可以让目标 AP MLD 将原 AP MLD 未成功发送给 non-AP MLD 的数据发送给 non-AP MLD,因此,可以避免数据搬迁所导致的时延,减少了 non-AP MLD 漫游切换过程中的丢包问题,进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

结合第五方面,在一种可能的实施方式中,第二信息包括一个或多个第一数据对应的发送状态,发送状态包括成功或失败,待发送的数据包括一个或多个第一数据中发送状态为失败的数据。

结合第五方面,在一种可能的实施方式中,第二信息还包括一个或多个第一数据对应的重传状态,重传状态包括重传成功或重传失败,待发送的数据还包括一个或多个第一数据中重传状态为重传失败的数据。

结合第五方面,在一种可能的实施方式中,第二信息用于指示待发送的数据对应的起始编号,待发送的数据为一个或多个第一数据中编号大于或等于起始编号的数据。

结合第五方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:目标 AP MLD 接收来自网关设备的一个或多个第一数据对应的编号。

结合第五方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:目标 AP MLD 向网关设备发送目标 AP MLD 的数据聚合能力。

第六方面,提供一种通信方法,包括:原 AP MLD 接收来自网关设备的一个或多个第一数据,一个或多个第一数据为网关设备确定与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时发送的数据;原 AP MLD 向目标 AP MLD 发送第二信息,第二信息用于目标 AP MLD 从一个或多个第一数据中确定待发送的数据。

在上述实施例中,网关设备可以从原 AP MLD 获知与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联,这表明 non-AP MLD 开始执行与目标 AP MLD 漫游切换。此时,网关设备可以分别向原 AP MLD 和目标 AP MLD 发送相同的数据,使得当 non-AP MLD 将数据传输从原 AP MLD 切换到目标 AP MLD 时原 AP MLD 可以告知目标 AP MLD 应当给 non-AP MLD 发送哪些数据。这样,实现了在原 AP MLD 不迁移数据至目标 AP MLD 的情况下,可以让目标 AP MLD 将原 AP MLD 未成功发送给 non-AP MLD 的数据发送给 non-AP MLD,因此,可以避免数据搬迁所导致的时延,减少了 non-AP MLD 漫游切换过程中的丢包问题,进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

结合第六方面,在一种可能的实施方式中,第二信息包括一个或多个第一数据对应的发送状态,发送状态包括成功或失败,待发送的数据包括一个或多个第一数据中发送状态为失败的数据。

结合第六方面,在一种可能的实施方式中,第二信息还包括一个或多个第一数据对应的重传状态,重传状态包括重传成功或重传失败,待发送的数据还包括一个或多个第一数据中重传状态为重传失败的数据。

结合第六方面,在一种可能的实施方式中,第二信息用于指示待发送的数据对应的起始编号,待发送的数据为一个或多个第一数据中编号大于或等于起始编号的数据。

结合第六方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:目标 AP MLD 接收来自网关设备的一个或多个第一数据对应的编号。

结合第六方面,在一种可能的实施方式中,该方法还包括:目标 AP MLD 向网关设备发送目标 AP MLD

的数据聚合能力。

第七方面，提供一种通信装置，包括用于实现如第一方面至第六方面中任一项所述方法的单元或模块。

第八方面，提供一种通信装置，通信装置包括至少一个处理器和存储器；其中，存储器用于存储计算机程序或指令；至少一个处理器用于执行存储器中的计算机程序或指令，使得第一方面至第六方面中任一项所述的方法被执行。

第九方面，提供一种通信系统，通信系统包括原接入点多链路设备和非接入点多链路设备；原接入点多链路设备用于执行如第一方面中任一项所述的方法；非接入点多链路设备用于执行如第二方面中任一项所述的方法。

第十方面，提供一种通信系统，通信系统包括原接入点多链路设备、非接入点多链路设备和目标接入点多链路设备；原接入点多链路设备用于执行如第一方面中任一项所述的方法；非接入点多链路设备用于执行如第二方面中任一项所述的方法；目标接入点多链路设备用于执行如第三方面中任一项所述的方法。

第十一方面，提供一种通信系统，通信系统包括网关设备、原接入点多链路设备、非接入点多链路设备和目标接入点多链路设备；网关设备用于执行如第四方面中任一项所述的方法；目标接入点多链路设备用于执行如第五方面中任一项所述的方法；原接入点多链路设备用于执行如第六方面中任一项所述的方法。

第十二方面，提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有计算机指令，当该计算机指令被执行时，使计算机执行如第一方面至第六方面中任一项所述的方法。

第十三方面，提供一种计算机程序产品，计算机程序产品包括：计算机程序代码，计算机程序代码被计算机运行时，使得计算机执行如第一方面至第六方面中任一项所述的方法。

第十四方面，提供一种芯片，芯片包括至少一个处理器和接口，处理器用于读取并执行存储器中存储的指令，当该指令被运行时，使得芯片执行如第一方面至第六方面中任一项所述的方法。

附图说明

图1为本申请实施例提供的一种通信系统的基础架构；

图2为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；

图3为本申请实施例提供的又一种通信方法的流程示意图；

图4为本申请实施例提供的一种待发送队列的示意图；

图5为本申请实施例提供的又一种通信方法的流程示意图；

图6为本申请实施例提供的一种第一数据的编号和序列号的示意图；

图7为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；

图8是本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图；

图9是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。

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描述。其中，本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。除非另有说明，“/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系，例如，A/B可以表示A或B；本申请中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况，其中A、B可以是单数或者复数。并且，在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或多于两个。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a，b，或c中的至少一项(个)，可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c，或a-b-c，其中a，b，c可以是一个，也可以是多。另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对网元和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

在本申请实施例中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此，在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例，而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”，除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”，除非是以其他方式另外特别强调。

以下的具体实施方式，对本申请的目标、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，以下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。

在本申请的各个实施例中,如果没有特殊说明以及逻辑冲突,不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用,不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

首先,介绍本申请实施例适用的通信场景。应理解的,本申请实施例可以适用于无线局域网(wireless local area network, WLAN)的场景,可以适用于 IEEE 802.11 系统标准,例如 802.11a/b/g、802.11n、802.11ac、802.11ax,或其下一代,例如 802.11be 或更下一代的标准中。示例性的,本申请实施例提供的通信方法可以应用于无线通信系统的 MLD 漫游场景中,如 non-AP MLD 在至少两个 APMLD 之间漫游的场景中,或 non-AP MLD 从同一个扩展服务集(extended service set, ESS)中的一个基本服务集(basic service set, BSS)切换到另一个 BSS 的场景中。或者,本申请实施例也可以适用于物联网(internet of things, IoT)网络或车联网(Vehicle to X, V2X)网络等无线局域网系统中。当然,本申请实施例还可以适用于其他可能的通信系统,例如,长期演进(long term evolution, LTE)系统、LTE 频分双工(frequency division duplex, FDD)系统、LTE 时分双工(time division duplex, TDD)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access, WiMAX)通信系统、以及未来的 6G 通信系统等。

其中, WLAN 从 802.11a/g 标准开始,历经 802.11n、802.11ac、802.11ax 和如今正在讨论的 802.11be 和 Wi-Fi 8。802.11n 也可称为高吞吐率(high throughput, HT);802.11ac 也可称为非常高吞吐率(very high throughput, VHT);802.11ax 也可称为高效(high efficient, HE)或者 Wi-Fi 6;802.11be 也可称为极高吞吐率(extremely high throughput, EHT)或者 Wi-Fi 7,而对于 HT 之前的标准,如 802.11a/b/g 等可以统称为非高吞吐率(Non-HT)。

下面以本申请实施例可以适用于 WLAN 的场景为例,介绍本申请实施例适用的通信系统的基础架构。

参见图 1,图 1 为本申请实施例提供的一种通信系统的基础架构。

在图 1 中,可以包括 AP MLD1、AP MLD2 和 non-AP MLD。AP MLD1 和 AP MLD2 分别可以包括至少一个 AP(在图 1 中,示出了 AP MLD1 包括 AP1 和 AP2,AP MLD2 包括 AP3 和 AP4)。non-AP MLD 可以包括至少一个 STA(在图 1 中,示出了 non-AP MLD 包括 STA 1 和 STA 2)。AP MLD1 可以分别与 AP MLD2 和 non-AP MLD 进行通信,AP MLD2 可以与 non-AP MLD 进行通信。也就是说,在 non-AP MLD 从 AP MLD1 漫游至 AP MLD2 的过程中,non-AP MLD 可以通过 non-AP MLD 中的部分 STA(如 STA1)工作的链路与 AP MLD1 通信,non-AP MLD 可以通过 non-AP MLD 中的另一部分 STA(如 STA2)工作的链路与 AP MLD2 通信。可选的,在图 1 中,还可以包括网关设备和服务器。如服务器可以向网关设备发送下行数据,网关设备可以将下行数据发送给 AP MLD1 和/或 AP MLD2。又如,AP MLD1 和/或 AP MLD2 可以将来自 non-AP MLD 的上行数据发送给网关设备,网关设备可以向服务器发送该上行数据等。另外,这里的 AP MLD1 和 AP MLD2 可以分别称为原 AP MLD 和目标 AP MLD。

需要指出的是,图 1 仅为示例,不应视为对本申请的具体限定。下面对图 1 所示通信系统涉及各个设备进行详细说明。

一、STA

本申请实施例涉及到的 STA 可以为适用于 IEEE 802.11 系统标准的 STA,可以是各种具有无线通信功能的用户终端、用户装置、接入装置、订户站、订户单元、移动站、用户代理、用户装备或其他名称。其中,用户终端可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、以及各种形式的用户设备(user equipment, UE)、移动台(mobile station, MS)、终端(terminal)、终端设备(terminal equipment)、便携式通信设备、手持机、便携式计算设备、娱乐设备、游戏设备或系统、全球定位系统设备或被配置为经由无线介质进行网络通信的任何其他合适的设备等。例如 STA 可以是路由器、交换机和网桥等,在此,为了描述方便,上面提到的设备统称为站点或 STA。

可选的,STA 可以为支持 802.11 系统标准的介质访问控制(media access control, MAC)和物理层(physical, PHY)的终端产品,例如手机、笔记本电脑等。

二、AP

本申请实施例涉及到的 AP 可以为适用于 IEEE 802.11 系统标准的 AP,可以是部署在无线通信网络中为其关联的 STA 提供无线通信功能的装置,该 AP 可用作该通信系统的中枢,通常为支持 802.11 系统标准的 MAC 和 PHY 的网络侧产品,例如可以为基站、路由器、网关、中继器、通信服务器、交换机或网桥等通信设备。其中,该基站可以包括各种形式的宏基站、微基站、中继站等。在此,为了描述方便,上面提

三、MLD

MLD 是一种支持多条链路并行进行传输的无线通信设备。其还可以称为多频段设备 (multi-band device)。相比于仅支持单条链路传输的设备来说, MLD 具有更高的传输效率和更高的吞吐量。MLD 工作的频段可以包括 sub 1GHz、2.4GHz、5GHz、6GHz 以及 60GHz 中的一个或多个频段。MLD 包括一个或多个隶属的站点 STA (affiliated STA), 隶属的 STA 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 AP 或 non-AP STA。为描述方便, 本申请将隶属的站点为 AP 的 MLD 可以称为多链路 AP、多链路 AP 设备或 AP MLD, 隶属的站点为 non-AP STA 的 MLD 可以称为多链路 STA、多链路 STA 设备、STA MLD 或 non-AP MLD。应理解的, MLD 中各个站点可以分别工作在一条链路上, 但允许多个站点工作在一条链路上。

四、网关设备

本申请涉及的网关设备可以将来自服务器的下行数据传输到原 AP MLD 和/或目标 AP MLD, 还可以将来自 non-AP MLD 的上行数据传输到服务器。

五、服务器

本申请涉及的服务器可以向网关设备发送下行数据, 也可以从网关设备接收上行数据。服务器的数量可以为一个或多个。

本申请各实施例提到的服务器, 可以是一个服务器、也可以是多个服务器组成的服务器集群。在此不做限定。

下面结合图 1 对本申请实施例提供的通信方法进行具体阐述。

为了便于理解, 以下示例地给出了部分与本申请实施例相关概念的说明以供参考。如下:

1、发送缓冲区

AP MLD (如原 AP MLD 或目标 AP MLD) 的发送缓冲区可以用于缓存 AP MLD 与 non-AP MLD 的数据。

其中, 本申请提到的某个数据可以是媒体接入控制 (medium access control, MAC) 服务数据单元 (MAC service data unit, MSDU) 或聚合 MSDU (aggregation MSDU, A-MSDU)。A-MSDU 可以包括一个或多个 MSDU。

在本申请中, 协议 (预) 定义原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时不清除或不允许清除原 AP MLD 的发送缓冲区中从窗口起始位置开始的数据, 如待发送数据 (即原 AP MLD 未向 non-AP MLD 发送的数据) 和未成功发送的数据 (即原 AP MLD 未成功向 non-AP MLD 发送的数据) 中的一项或多项。可选的, 协议还可以 (预) 定义原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时允许清除该发送缓冲区中窗口起始位置之前的待发送数据、未成功发送的数据中的一项或多项。可选的, 也可以理解为协议 (预) 定义发送端 (如原 AP MLD 等) 不清除发送端的发送缓冲区中从窗口起始位置开始的数据, 如待发送数据和未成功发送的数据 (即发送端未成功发送的数据) 中的一项或多项。当然, 协议还可以 (预) 定义发送端允许清除该发送缓冲区中窗口起始位置之前的待发送数据、未成功发送的数据中的一项或多项。

可选的, 原 AP MLD 可以通过接收来自 non-AP MLD 的第一指示信息, 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联。即第一指示信息可以用于指示 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联。第一指示信息例如可以携带基本服务集转换管理 (basic service set transition management, BTM) 响应 (response) 帧的目标 (target) 基本服务集标识符 (BSS identifier, BSSID) 字段中。其中, BTM 响应帧还可以包括其他字段, 本申请不做限定。

其中, 本申请涉及的“non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联”可以理解为以下至少一项: non-AP MLD 准备漫游切换到目标 AP MLD、non-AP MLD 开始执行与目标 AP MLD 漫游切换等。以下以 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联为例进行说明。另外, 本申请涉及的试探性关联可以替换为试探性重关联。

可选的, non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联, 可以理解为: 在原 AP MLD 与 non-AP MLD 之间的部分链路的状态为断开状态 (或 disable) 的情况下, non-AP MLD 中的第一 STA 向目标 AP MLD 发送多链路关联请求帧, 该多链路关联请求帧用于请求目标 AP MLD 与 non-AP MLD 进行多链路试探性关联。本申请对目标 AP MLD 与 non-AP MLD 进行试探性关联的具体过程不做限定。其中, 第一 STA 与原 AP MLD 之间的链路状态为断开状态 (或 disable), 与目标 AP MLD 之间的链路状态为连接状态 (或 enable),

但目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的试探性关联未激活,也就是说,网关设备仍然可以将发送给 non-AP MLD 的数据递交给原 AP MLD。non-AP MLD 的第二 STA 与原 AP MLD 之间的链路状态为连接状态(或 enable)。可选的,第二 STA 的数量可以为一个或多个。因此,原 AP MLD 可以通过第二 STA 工作的链路 with non-AP MLD 进行通信。总的来说,non-AP MLD 关联了原 AP MLD,还试探性关联了目标 AP MLD,但目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的试探性关联未激活。

2、BA 会话(session)信息

本申请涉及的 BA 会话信息用于建立 BA 会话,具体建立 BA 会话的过程在此不做限定。

本申请涉及的 BA 会话信息可以包括以下至少一项:业务标识、为每个数据分配的序列号(sequence number, SN)、确认策略、是否允许进行数据聚合、AP MLD (如原 AP MLD 或目标 AP MLD) 的发送缓冲区的窗口起始位置、该发送缓冲区的窗口大小(WinSize_O)、该窗口内每个数据的发送状态(包括成功或失败)、该窗口内每个数据的重传次数、non-AP MLD 的记分板的窗口起始位置(WinStart_R)、该记分板的窗口大小、non-AP MLD 的接收重排缓冲区的窗口起始位置(WinStart_B)、接收重排缓冲区的窗口大小。记分板用于记录 non-AP MLD 成功接收的数据和/或未成功接收的数据,如成功接收来自 AP MLD (如原 AP MLD 或目标 AP MLD) 的数据,又如未成功接收来自 AP MLD (如原 AP MLD 或目标 AP MLD) 的数据等,接收重排缓冲区用于 non-AP MLD 缓存来自 AP MLD (如原 AP MLD 或目标 AP MLD) 的数据等。业务标识也可称为 TID。针对 BA 会话信息包含的各个参数,具体可以参考 IEEE 802.11,在此不加赘述。

其中,本申请可以将 BA 会话信息分为两种,一种是原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息,另一种是目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。

其中,本申请提供了图 2、图 3 或图 8 所述实施例来解决 non-AP MLD 漫游切换过程中的丢包问题。下面对各个实施例进行详细的描述。

如图 2 所示,为本申请实施例提供的一种通信方法,该通信方法包括但不限于如下步骤:

201、原 AP MLD 确定原 AP MLD 的发送缓冲区存在数据,该发送缓冲区用于缓存原 AP MLD 与 non-AP MLD 的数据,该 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联。

在一种可能的实施方式中,步骤 201 可以理解为:原 AP MLD 确定该发送缓冲区中从窗口起始位置开始存在数据。如存在待发送数据(即原 AP MLD 未向 non-AP MLD 发送的数据)、未成功发送的数据(即原 AP MLD 未成功向 non-AP MLD 发送的数据)中的一项或多项。可选的,该发送缓冲区从窗口起始位置开始还可以存在已成功发送的数据(即原 AP MLD 已成功向 non-AP MLD 发送的数据),如协议(预)定义原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时不允许清除该发送缓冲区中从窗口起始位置开始的已成功发送的数据。可选的,协议还可以(预)定义原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时允许清除发送缓冲区中窗口起始位置之前的已成功发送的数据。又如,协议(预)定义发送端(如原 AP MLD 等)不清除发送端的发送缓冲区中从窗口起始位置开始的已成功发送数据。可选的,协议还可以(预)定义发送端允许清除该发送缓冲区中窗口起始位置之前的已成功发送的数据。

202、原 AP MLD 向 non-AP MLD 发送发送缓冲区的全部数据。

相应的,non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据。

在一种可能的实施方式中,步骤 202 可以理解为:原 AP MLD 根据原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息,向 non-AP MLD 发送发送缓冲区的全部数据。可选的,原 AP MLD 可以分成一次或多次向 non-AP MLD 发送发送缓冲区的全部数据。如,原 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息,向 non-AP MLD 发送一个数据帧,该数据帧可以包括该全部数据。又如,原 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息,向 non-AP MLD 发送多个数据帧,多个数据帧中的一个数据帧可以包括该全部数据中的一个或多个数据。本申请对数据帧的帧结构不做限定。

可选的,原 AP MLD 根据该 BA 会话信息,向 non-AP MLD 发送发送缓冲区的全部数据,也可以理解为:原 AP MLD 在原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话上向 non-AP MLD 发送发送缓冲区的全部数据。

在一种可能的实施方式中,原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据包括该发送缓冲区中从窗口起始位置开始的待发送数据、未成功发送的数据中的一项或多项。即当原 AP MLD 确定发送缓冲区中从窗口起始位置开始存在待发送数据、未成功发送的数据中的一项或多项时,该发送缓冲区的全部数据包括该待发送数据、该未成功发送的数据中的一项或多项。可选的,该发送缓冲区的全部数据还可以包括发送缓冲区中从

窗口起始位置开始的已成功发送的数据。即当原 AP MLD 确定发送缓冲区中从窗口起始位置开始存在已成功发送的数据时, 该发送缓冲区的全部数据还可以包括已成功发送的数据。

可选的, 该方法还可以包括图 2 中方式 1 的步骤 203; 或, 该方法还可以包括图 2 中方式 2 的步骤 204 和步骤 205。

方式 1、

203、目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第二信息, 第二信息用于指示发送缓冲区的数据已全部传输完成。

相应的, 原 AP MLD 向目标 AP MLD 发送第二信息。

可选的, 在目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第二信息的情况下, 第二信息用于指示发送缓冲区的数据已全部传输完成, 也可以理解为: 第二信息用于指示允许目标 AP MLD 发送下行数据。

方式 2、

204、non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第二信息, 第二信息用于指示发送缓冲区的数据已全部传输完成。

相应的, 原 AP MLD 向 non-AP MLD 发送第二信息。

在一种可能的实施方式中, 在 non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第二信息的情况下, 第二信息可以携带在第二帧的 moredata 字段中, 第二帧的 moredata 设置为 0, 第二帧为数据帧或 disassociation 帧。本申请对 disassociation 帧的帧结构不做限定。

可选的, 第二帧为最后发送的数据帧, 第二帧还包括发送缓冲区中从窗口起始位置开始剩余的数据。如, 在原 AP MLD 可以分成一次向 non-AP MLD 发送发送缓冲区的全部数据(即原 AP MLD 向 non-AP MLD 发送一个数据帧, 该数据帧可以包括该全部数据)的情况下, 这里的剩余的数据就是该全部数据。又如, 在原 AP MLD 可以分成多次向 non-AP MLD 发送发送缓冲区的全部数据(即原 AP MLD 可以向 non-AP MLD 发送多个数据帧, 多个数据帧包括最后发送的数据帧以及其它数据帧)的情况下, 这里的剩余的数据就是该全部数据中除其它数据帧携带的数据(其它数据帧携带的数据为发送缓冲区中从窗口起始位置开始的一个或多个数据)之外的一个或多个数据。可选的, 其它数据帧的 moredata 字段可以设置 1, 表示发送缓冲区的数据未传输完成。

205、目标 AP MLD 接收来自 non-AP MLD 的第十信息, 第十信息用于指示允许目标 AP MLD 发送下行数据。

相应的, non-AP MLD 向目标 AP MLD 发送第十信息。

可选的, 该方法还可以包括步骤 206。

206、当网关设备确定与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时, 向目标 AP MLD 发送一个或多个数据。

相应的, 目标 AP MLD 接收来自网关设备的一个或多个数据。

在一种可能的实施方式中, 在步骤 206 之前, 该方法还可以包括: 网关设备通过目标 AP MLD 接收来自 non-AP MLD 的第十一信息, 该第十一信息包括 non-AP MLD 的地址信息, 如 MAC 地址等。因为 non-AP MLD 的地址信息是通过目标 AP MLD 发送到网关设备, 所以可以使得网关设备确定与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联。

可选的, 在 non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第二信息的情况下, 该第十一信息还可以用于指示 non-AP MLD 中的第一 STA 进入节能模式, 第一 STA 试探性关联了目标 AP MLD 中的接入点。这样可以使得目标 AP MLD 需等 non-AP MLD 的第一 STA 触发来发送下行数据。另外, 在这种情况下, 步骤 205 中的第十信息用于指示允许目标 AP MLD 发送下行数据可以理解为: 第十信息用于指示第一 STA 从节能模式切换为活跃模式。可选的, 第十信息可以携带在数据帧、节能轮询(power saving polling, PS-POLL)帧或新定义的受保护的管理帧(protect Management frame)中。

在一种可能的实施方式中, 第十一信息可以携带在数据帧的功率管理(power management)字段中, 该 power management 字段可以设置为 1。

其中, 步骤 206 与步骤 201 至步骤 203 之间没有必然的先后执行顺序。如, 步骤 206 可以在步骤 201 至步骤 203 中的任意一个步骤之前或之后执行。或, 步骤 203 可以与步骤 201 至步骤 203 中的任意一个步骤同时执行。同理, 步骤 206 与步骤 201、步骤 202、步骤 204 以及步骤 205 之间没有必然的先后执行顺序。如, 步骤 206 可以在步骤 201、步骤 202、步骤 204 以及步骤 205 中的任意一个步骤之前或之后执行。或, 步骤 206 可以与步骤 201、步骤 202、步骤 204 以及步骤 205 中的任意一个步骤同时执行。

可选的,该方法还可以包括步骤207。

207、目标AP MLD向non-AP MLD发送一个或多个数据。

相应的,non-AP MLD接收来自目标AP MLD的一个或多个数据。

可选的,步骤207可以包括:目标AP MLD通过第一STA向non-AP MLD发送一个或多个数据。如目标AP MLD根据目标AP MLD与non-AP MLD的BA会话信息,通过第一STA向non-AP MLD发送一个或多个数据。也可以理解为:目标AP MLD通过第一STA,在目标AP MLD与non-AP MLD的BA会话上向non-AP MLD发送一个或多个数据。

在上述实施例中,non-AP MLD触发了与目标AP MLD的试探性关联,这表明non-AP MLD开始执行与目标AP MLD漫游切换。此时,原AP MLD在确定原AP MLD的发送缓冲区存在数据后,可以向non-AP MLD发送该发送缓冲区的全部数据,这减少了non-AP MLD漫游切换过程中的丢包问题,进而可以提高non-AP MLD在漫游过程中的通信可靠性。

可选的,在图2所示实施例中,协议预定义non-AP MLD触发了与目标AP MLD的试探性关联时保留以下至少一项:原AP MLD与non-AP MLD的秘钥、原AP MLD与non-AP MLD的BA会话信息、目标AP MLD与non-AP MLD的秘钥、目标AP MLD与non-AP MLD的BA会话信息。也可以理解为,协议预定义non-AP MLD触发了与目标AP MLD的试探性关联时能工作在双通道模式,一个通道维护原AP MLD与non-AP MLD的秘钥、原AP MLD与non-AP MLD的BA会话信息等中的一项或多项,另一个通道维护目标AP MLD与non-AP MLD的秘钥、目标AP MLD与non-AP MLD的BA会话信息等中的一项或多项。这样可以保障non-AP MLD漫游切换过程中原AP MLD与non-AP MLD、目标AP MLD等之间的通信不受干扰。

其中,本申请涉及的秘钥可以包括以下至少一项:PTK、GTK、IGTK、BIGTK。

如图3所示,为本申请实施例提供的又一种通信方法,该通信方法包括但不限于如下步骤:

301、原AP MLD确定原AP MLD的发送缓冲区存在数据,该发送缓冲区用于缓存原AP MLD与non-AP MLD的数据,该non-AP MLD触发了与目标AP MLD的试探性关联。

其中,关于步骤301可以有以下至少三种实现方式,具体的:

方式1.1、与图2步骤201类似,在此不加赘述。

方式1.2、当原AP MLD不支持第一能力时,原AP MLD确定该发送缓冲区中从窗口起始位置开始存在待发送数据、未成功发送的数据中的一项或多项。其中,第一能力为原AP MLD确定non-AP MLD触发了与目标AP MLD的试探性关联时对该发送缓冲区从窗口起始位置开始仍然保留已成功发送的数据的能力。也可以说,第一能力为原AP MLD确定non-AP MLD触发了与目标AP MLD的试探性关联时,允许清除发送缓冲区中窗口起始位置之前的数据,且对该发送缓冲区从窗口起始位置开始仍然保留已成功发送的数据的能力。因此,当原AP MLD不支持第一能力时,原AP MLD可以清除该发送缓冲区中已成功发送的数据。

方式1.3、当原AP MLD支持第一能力时,原AP MLD确定该发送缓冲区中从窗口起始位置开始存在待发送数据、未成功发送的数据、已成功发送的数据中的一项或多项。这表明当原AP MLD支持第一能力时,原AP MLD可以保留该发送缓冲区中从窗口起始位置开始的已成功发送的数据。

302、原AP MLD向目标AP MLD发送发送缓冲区的全部数据。

相应的,目标AP MLD接收来自原AP MLD的发送缓冲区的全部数据。可选的,该方法还包括:目标AP MLD接收来自non-AP MLD的原AP MLD的地址信息(如原AP MLD的MAC地址);当与原AP MLD关联的non-AP MLD试探性关联了目标AP MLD时,目标AP MLD根据原AP MLD的地址信息,向原AP MLD发送第三信息,第三信息用于请求发送缓冲区的全部数据。

在一种可能的实施方式中,原AP MLD可以分成一次或多次向目标AP MLD发送发送缓冲区的全部数据。

对于方式1.1,当原AP MLD确定该发送缓冲区中从窗口起始位置开始存在待发送数据、未成功发送的数据中的一项或多项时,发送缓冲区的全部数据可以包括该发送缓冲区中从窗口起始位置开始的待发送数据、未成功发送的数据中的一项或多项。当原AP MLD还确定该发送缓冲区中从窗口起始位置开始存在已成功发送的数据时,该全部数据还包括已成功发送的数据。

对于方式1.2,发送缓冲区的全部数据可以包括该发送缓冲区中从窗口起始位置开始的待发送数据、未成功发送的数据中的一项或多项。

对于方式 1.3, 发送缓冲区的全部数据可以包括该发送缓冲区中从窗口起始位置开始的待发送数据、未成功发送的数据、已成功发送的数据中的一项或多项。

303、当目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的试探性关联被激活时, 目标 AP MLD 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。

相应的, non-AP MLD 通过目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据。

其中, 关于步骤 303 可以有以下至少两种实现方式, 具体的:

方式 2.1、目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息; 目标 AP MLD 根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。可选的, 该方法还包括: 目标 AP MLD 根据原 AP MLD 的地址信息, 向原 AP MLD 发送第四信息, 第四信息用于请求该 BA 会话信息。可选的, 目标 AP MLD 根据原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据, 也可以理解为: 目标 AP MLD 在原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话上向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。在一种可能的实施方式中, 目标 AP MLD 可以分成一次或多次向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。如, 目标 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送一个数据帧, 该数据帧可以包括该数据。又如, 目标 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送多个数据帧, 多个数据帧中的一个数据帧可以包括该数据中的一个或多个数据。这表明目标 AP MLD 需沿用了原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息, 这可以减少或避免 non-AP MLD 漫游切换过程中的业务中断问题, 进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

方式 2.2、目标 AP MLD 根据目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。其中, 该 BA 会话信息可以通过目标 AP MLD 与 non-AP MLD 协商得到, 具体的协商过程在此不做限定。可选的, 目标 AP MLD 根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据, 也可以理解为: 目标 AP MLD 在目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话上向 non-AP MLD 发送该数据。在一种可能的实施方式中, 目标 AP MLD 可以分成一次或多次向 non-AP MLD 发送该数据。如, 目标 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送一个数据帧, 该数据帧可以包括该数据。又如, 目标 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送多个数据帧, 多个数据帧中的一个数据帧可以包括该数据中的一个或多个数据。这表明目标 AP MLD 在不沿用原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息的情况下, 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据, 避免了 BA 会话转移。

可以理解的是, 步骤 301 中方式 1.1 至方式 1.3 与步骤 303 中方式 2.1 至方式 2.2 之间具有对应关系。具体的:

当步骤 301 采用方式 1.1 时, 步骤 303 可以通过方式 2.1 或方式 2.2 实现。

当步骤 301 采用方式 1.2 时, 步骤 303 可以通过方式 2.1 实现, 也就是说, 当原 AP MLD 不支持第一能力且原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时, 原 AP MLD 保留原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息, 并向目标 AP MLD 发送该 BA 会话信息, 因而目标 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。

当步骤 301 采用方式 1.3 时, 步骤 303 可以通过方式 2.2 实现, 也就是说, 当原 AP MLD 支持第一能力且原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时, 原 AP MLD 删除原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息, 因而目标 AP MLD 可以根据目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。

其中, 目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的试探性关联被激活可以通过以下至少两种实现方式, 具体的:

方式 3.1、目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第二信息, 第二信息用于指示发送缓冲区(即原 AP MLD 中与 non-AP MLD 的发送缓冲区)的数据已全部传输完成。这与图 2 中步骤 203 类似, 在此不加赘述。

方式 3.2、目标 AP MLD 接收来自 non-AP MLD 的第十信息, 第十信息用于指示允许目标 AP MLD 发送下行数据。这与图 2 中步骤 205 类似, 在此不加赘述。

其中, 本申请涉及的“目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的试探性关联被激活”可以理解为以下至少一项: non-AP MLD 已漫游切换到目标 AP MLD 等。

可选的, 来自原 AP MLD 的数据可以包含在目标 AP MLD 的待发送队列中, 待发送队列用于缓存目标 AP MLD 待向 non-AP MLD 发送的数据。当该待发送队列还包括来自网关设备的一个或多个数据时, 在待发送队列中来自原 AP MLD 的数据位于该一个或多个数据之前。而目标 AP MLD 会先发送该待发送队列中排在前面的数据。如图 4 所示, 来自原 AP MLD 的数据包括 SN 分别为 6 至 9 的数据, 来自网络设备的数据包括 SN 分别为 10 至 13 的数据, 在该待发送队列中 SN 分别为 6 至 9 的数据位于 SN 分别为 10 至

13 的数据之前。因此，目标 AP MLD 可以先发送 SN 为 6 的数据，再发送 SN 为 7 的数据，以此类推。

在上述实施例中，non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联，这表明 non-AP MLD 开始执行与目标 AP MLD 漫游切换。此时，原 AP MLD 可以向目标 AP MLD 发送该发送缓冲区的全部数据，使得目标 AP MLD 可以向 non-AP MLD 转发来自原 AP MLD 的数据，这减少了 non-AP MLD 漫游切换过程中的丢包问题，进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

可选的，下面结合图 3 所示实施例中步骤 301 的方式 1.1 至方式 1.3 分别对一些细化方案进行详细说明，分别可以参见下述示例一至示例三。

示例一、

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：原 AP MLD 向 non-AP MLD 发送第六信息，第六信息用于指示 non-AP MLD 保留原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。可选的，第六信息可以包括业务标识，该业务标识关联原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。这保障了 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时能够进行 BA 会话转移，以避免漫游切换造成丢包。同时，当第六信息包括业务标识时，可以使得 non-AP MLD 保留与业务标识关联的 BA 会话信息。

可选的，第六信息还可以指示 non-AP MLD 保留 non-AP MLD 的接收缓冲区的数据和/或 non-AP MLD 的记分板。该接收缓冲区用于缓存 non-AP MLD 从原 AP MLD 接收的数据。这保障了 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时接收缓冲区的数据不被清除。

其中，第六信息例如可以携带在请求模式 (requestmode) 字段中，如第六信息为 requestmode 字段中预留 (reserved) 字段的 1 比特。可选的，requestmode 字段可以位于 BTM 请求 (request) 帧中。BTM request 帧还可以包括其它字段，在此不加赘述。

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：原 AP MLD 向 non-AP MLD 发送第七信息，第七信息用于指示原 AP MLD 支持 BA 会话迁移 (BA sessiontransfersupported)。可选的，第七信息可以携带在邻居报告元素 (neighbor report element) 字段中。本申请对 neighbor report element 字段所在的无线帧不做限定。

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：原 AP MLD 接收来自 non-AP MLD 的第八信息，第八信息用于指示原 AP MLD 保留原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。可选的，第八信息可以包括业务标识，该业务标识关联原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。这保障了 non-AP MLD 漫游切换到目标 AP MLD 时能够进行 BA 会话转移，以避免漫游切换造成丢包。同时，当第八信息包括业务标识时，可以使得 non-AP MLD 保留与业务标识关联的 BA 会话信息。

可选的，第八信息可以携带在状态码 (statuscode) 字段中。可选的，statuscode 字段可以位于 BTM response 帧或新定义的帧中。当 statuscode 字段位于 BTM response 帧中时，statuscode 字段还可以用于表示因没有 MSDU 丢失而接受 (ACCEPT with NO MSDU LOST)。

示例二、

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：non-AP MLD 删除原 AP MLD 与 non-AP MLD 的秘钥。如 non-AP MLD 接收到 disassociation 帧时，non-AP MLD 删除原 AP MLD 与 non-AP MLD 的秘钥。

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：non-AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第二指示信息，第二指示信息用于指示 non-AP MLD 删除原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息，或，第二指示信息用于指示原 AP MLD 支持第一能力；non-AP MLD 删除该 BA 会话信息。这避免了进行 BA 会话转移。

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：原 AP MLD 删除原 AP MLD 与 non-AP MLD 的秘钥。如当原 AP MLD 支持第一能力且原 AP MLD 确定 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时，原 AP MLD 删除原 AP MLD 与 non-AP MLD 的秘钥。

示例三、

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：原 AP MLD 向 non-AP MLD 发送第一信息，第一信息用于指示发送缓冲区 (即原 AP MLD 的发送缓冲区) 的数据未传输完成。这样可以防止在原 AP MLD 未完全传输完数据的情况下，non-AP MLD 触发与目标 AP MLD 的下行传输和/或删除与原 AP MLD 的秘钥。

可选的，第一信息携带在第一帧的 moredata 字段中，第一帧的 moredata 字段设置为 1，第一帧为数据帧或 disassociation 帧。应理解的，当第一帧为 disassociation 帧时，non-AP MLD 可以删除原 AP MLD 与 non-AP MLD 的秘钥。

可选的，上述示例一和示例三还可以包括如下细化方案，具体的：

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：目标 AP MLD 广播第五信息，第五信息用于指示目标 AP

其中，第五信息例如可以携带在 neighbor report element 字段中。

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：目标 AP MLD 接收来自 non-AP MLD 的第九信息，第九信息用于指示目标 AP MLD 获取原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。可选的，第九信息还包括业务标识，该业务标识关联原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息。这表明目标 AP MLD 需要获取原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息，从而可以沿用原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息，这可以减少或避免 non-AP MLD 漫游切换过程中的业务中断问题，进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。也可以使得目标 AP MLD 获知哪些 BA 会话信息需要从原 AP MLD 转移到目标 AP MLD。

其中，第九信息可以携带在重关联请求（reassociation request）帧中。

如图 5 所示，为本申请实施例提供的又一种通信方法，该通信方法包括但不限于如下步骤：

501、网关设备接收来自原 AP MLD 的第一信息，第一信息指示与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联。

相应的，原 AP MLD 向网关设备发送第一信息。如，原 AP MLD 确定与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联时，向网关设备发送第一信息。

502、网关设备分别向原 AP MLD 和目标 AP MLD 发送一个或多个第一数据。

相应的，原 AP MLD 和目标 AP MLD 分别接收来自网关设备的一个或多个第一数据。

其中，第一数据可以是 MSDU 或 A-MSDU。

可选的，该方法还包括：网关设备接收来自目标 AP MLD 的数据聚合能力；网关设备接收来自原 AP MLD 的数据聚合能力；网关设备根据目标 AP MLD 的数据聚合能力和原 AP MLD 的数据聚合能力，生成一个或多个第一数据。如网关设备根据目标 AP MLD 的数据聚合能力和原 AP MLD 的数据聚合能力，将来自服务器的一个或多个第二数据进行数据聚合，得到一个或多个第一数据。可选的，一个第一数据可以由一个或多个第二数据聚合得到，因此，这里的第一数据可以是 A-MSDU，第二数据可以是 MSDU。这样可以提高数据传输的速率。

其中，本申请涉及的数据聚合能力用于表示某个设备（如原 AP MLD 或目标 AP MLD）支持的数据聚合能力。

可选的，该方法还包括：网关设备为一个或多个第一数据分配 SN；网关设备分别向原 AP MLD 和目标 AP MLD 发送一个或多个第一数据的 SN。其中，一个第一数据对应一个 SN。一个或多个第一数据的 SN 可以用于原 AP MLD 将一个或多个第一数据放入原 AP MLD 的待发送队列中，原 AP MLD 的待发送队列用于缓存原 AP MLD 待向 non-AP MLD 发送的数据。一个或多个第一数据的 SN 还可以用于目标 AP MLD 将一个或多个第一数据放入目标 AP MLD 的待发送队列中，目标 AP MLD 的待发送队列用于缓存目标 AP MLD 待向 non-AP MLD 发送的数据。

503、原 AP MLD 向目标 AP MLD 发送第二信息，第二信息用于目标 AP MLD 从一个或多个第一数据中确定待发送的数据。

相应的，目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的第二信息。

在一种可能的实施方式中，第二信息包括一个或多个第一数据对应的发送状态，发送状态包括成功或失败，待发送的数据为一个或多个第一数据中发送状态为失败的数据。可选的，第二信息还包括一个或多个第一数据对应的重传状态，重传状态包括重传成功或重传失败，待发送的数据还包括一个或多个第一数据中重传状态为重传失败的数据。可选的，第二信息可以包含在原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息中。

在另一种可能的实施方式中，第二信息用于指示待发送的数据对应的起始编号，待发送的数据为一个或多个第一数据中编号大于或等于起始编号的数据。应理解的，在这种情况下，该方法还包括：原 AP MLD 接收来自网关设备的一个或多个第一数据对应的编号。一个第一数据可以对应一个或多个编号，如网关设备可以一个或多个第二数据到达网关设备的先后顺序进行编号，而一个第一数据可以由一个或多个第二数据聚合得到，因此一个第一数据可以对应一个或多个编号。示例性的，如图 6 所示，SN 为 6 的第一数据，其对应的编号为 11 和 12；SN 为 7 的第一数据，其对应的编号为 13 和 14；SN 为 5 的第一数据，其对应的编号为 15，其余类似，在此不加赘述。

504、当目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的试探性关联被激活时，目标 AP MLD 向 non-AP MLD 发送待发送的数据。

相应的, non-AP MLD 接收来自目标 AP MLD 的待发送的数据。

可选的, 第二信息还用于指示允许目标 AP MLD 发送下行数据。这样可以使得目标 AP MLD 确定与 non-AP MLD 的试探性关联被激活了。

在第二信息包含在原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息中的情况下, 步骤 504 可以包括: 目标 AP MLD 根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送待发送的数据。可选的, 目标 AP MLD 根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送待发送的数据, 也可以理解为: 目标 AP MLD 在原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话上向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。这表明目标 AP MLD 可以沿用原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息, 减少或避免了 non-AP MLD 漫游切换过程中的业务中断问题, 进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

可选的, 该方法还包括: 目标 AP MLD 接收来自 non-AP MLD 的原 AP MLD 的地址信息(如原 AP MLD 的 MAC 地址); 当与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 试探性关联了目标 AP MLD 时, 目标 AP MLD 根据原 AP MLD 的地址信息, 向原 AP MLD 发送第三信息, 第三信息用于请求该 BA 会话信息。

可选的, 待发送的数据的数量可以为一个或多个, 目标 AP MLD 可以分成一次或多次向 non-AP MLD 发送多个待发送的数据。如, 目标 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送一个数据帧, 该数据帧可以包括多个待发送的数据。又如, 目标 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送多个数据帧, 多个数据帧中的一个数据帧可以包括多个待发送的数据中的一个或多个数据。

在第二信息用于指示待发送的数据对应的起始编号的情况下, 步骤 504 可以包括: 目标 AP MLD 根据目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送待发送的数据。其中, 该 BA 会话信息可以通过目标 AP MLD 与 non-AP MLD 协商得到, 具体的协商过程在此不做限定。可选的, 目标 AP MLD 根据目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送待发送的数据, 也可以理解为: 目标 AP MLD 在目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话上向 non-AP MLD 发送待发送的数据。

可选的, 待发送的数据的数量可以为一个或多个, 目标 AP MLD 可以分成一次或多次向 non-AP MLD 发送多个待发送的数据。如, 目标 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送一个数据帧, 该数据帧可以包括多个待发送的数据。又如, 目标 AP MLD 可以根据该 BA 会话信息, 向 non-AP MLD 发送多个数据帧, 多个数据帧中的一个数据帧可以包括多个待发送的数据中的一个或多个数据。这表明目标 AP MLD 在不沿用原 AP MLD 与 non-AP MLD 的 BA 会话信息的情况下, 向 non-AP MLD 发送待发送的数据, 因此可以避免进行 BA 会话转移。

在上述实施例中, 网关设备可以从原 AP MLD 获知与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联, 这表明 non-AP MLD 开始执行与目标 AP MLD 漫游切换。此时, 网关设备可以分别向原 AP MLD 和目标 AP MLD 发送相同的数据, 使得当 non-AP MLD 将数据传输从原 AP MLD 切换到目标 AP MLD 时原 AP MLD 可以告知目标 AP MLD 应当给 non-AP MLD 发送哪些数据。这样, 实现了在原 AP MLD 不迁移数据至目标 AP MLD 的情况下, 可以让目标 AP MLD 将原 AP MLD 未成功发送给 non-AP MLD 的数据发送给 non-AP MLD, 因此, 可以避免数据搬迁所导致的时延, 减少了 non-AP MLD 漫游切换过程中的丢包问题, 进而可以提高 non-AP MLD 在漫游过程中的通信可靠性。

上述主要从各个设备之间交互的角度对本申请提供的方案进行了介绍。可以理解的是, 上述实现各设备为了实现上述功能, 其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到, 结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤, 本申请能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行, 取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能, 但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对 AP MLD (如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等)、non-AP MLD 或网关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。

参见图 7, 图 7 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。该通信装置 700 可应用于上述图 2、图 3 或图 5 中任意一个或多个实施例所示的方法中, 如图 7 所示, 该通信装置 700 包括: 处理模块 701 和收发模块 702。处理模块 701 可以是一个或多个处理器, 收发模块 702 可以是收发器或者通信接口。该

通信装置可用于实现上述任一方法实施例中涉及 AP MLD(如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等)、non-AP MLD 或网关设备, 或用于实现上述任一方法实施例中涉及网元的功能。该网元或者网络功能既可以是硬件设备中的网络元件, 也可以是在专用硬件上运行的软件功能, 或者是平台(例如, 云平台)上实例化的虚拟化功能。可选的, 该通信装置 700 还可以包括存储模块 703, 用于存储通信装置 700 的程序代码和数据。

一种实例, 当该通信装置作为 AP MLD(如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等)或为应用于 AP MLD(如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等)中的芯片, 并执行上述方法实施例中由 AP MLD(如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等)执行的步骤。收发模块 702 用于具体执行图 2、图 3 或图 5 中任意一个或多个实施例由 AP MLD(如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等)执行的发送和/或接收的动作, 例如支持 AP MLD(如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等)执行本文中所描述的技术的其他过程。处理模块 701 可用于支持通信装置 700 执行上述方法实施例中的处理动作, 例如, 支持 AP MLD(如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等)执行本文中所描述的技术的其他过程。

又一种实例, 当该通信装置作为 non-AP MLD 或为应用于 non-AP MLD 中的芯片, 并执行上述方法实施例中由 non-AP MLD 执行的步骤。收发模块 702 用于具体执行图 2、图 3 或图 5 中任意一个或多个实施例由 non-AP MLD 执行的发送和/或接收的动作, 例如支持 non-AP MLD 执行本文中所描述的技术的其他过程。处理模块 701 可用于支持通信装置 700 执行上述方法实施例中的处理动作, 例如, 支持 non-AP MLD 执行本文中所描述的技术的其他过程。

另一种实例, 当该通信装置作为网关设备或为应用于网关设备中的芯片, 并执行上述方法实施例中由网关设备执行的步骤。收发模块 702 用于具体执行图 2、图 3 或图 5 中任意一个或多个实施例由网关设备执行的发送和/或接收的动作, 例如支持网关设备执行本文中所描述的技术的其他过程。处理模块 701 可用于支持通信装置 700 执行上述方法实施例中的处理动作, 例如, 支持网关设备执行本文中所描述的技术的其他过程。

可选的, 当 AP MLD(如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等)、non-AP MLD 或网关设备为芯片时, 处理模块 701 可以是一个或多个处理器, 收发模块 702 可以是收发器, 或者收发模块 702 还可以是发送模块和接收模块, 发送模块可以是发送器, 接收模块可以是接收器, 该发送模块和接收模块集成于一个器件, 例如收发器。本申请实施例中, 处理器和收发器可以被耦合等, 对于处理器和收发器的连接方式, 本申请实施例不作限定。在执行上述方法的过程中, 上述方法中有关发送信息的过程, 可以理解为由处理器输出上述信息的过程。在输出上述信息时, 处理器将该上述信息输出给收发器, 以便由收发器进行发射。该上述信息在由处理器输出之后, 还可能需要进行其他的处理, 然后才到达收发器。类似的, 上述方法中有关接收信息的过程, 可以理解为处理器接收输入的上述信息的过程。处理器接收输入的信息时, 收发器接收该上述信息, 并将其输入处理器。更进一步的, 在收发器收到该上述信息之后, 该上述信息可能需要进行其他的处理, 然后才输入处理器。

以上说明为图 7 所示通信装置可能的产品形态。应理解, 但凡具备上述图 7 所述的通信装置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, 以上介绍仅为举例, 不限制本申请实施例的通信装置的产品形态。

参见图 8, 图 8 为本申请实施例提供的又一种通信装置的结构示意图。该通信装置可以为 AP MLD(如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等)、non-AP MLD 或网关设备, 或其中的芯片。图 8 仅示出了通信装置的主要部件。除处理器 801 和收发器 802 之外, 通信装置还可以进一步包括存储器 803、以及输入输出装置(图未示意)。处理器 801 主要用于对通信协议以及通信数据进行处理, 以及对整个通信装置进行控制, 执行软件程序, 处理软件程序的数据。存储器 803 主要用于存储软件程序和数据。收发器 802 可以包括控制电路和天线, 控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置, 例如触摸屏、显示屏, 键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

当通信装置开机后, 处理器 801 可以读取存储器 803 中的软件程序, 解释并执行软件程序的指令, 处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时, 处理器 801 对待发送的数据进行基带处理后, 输出基带信号至射频电路, 射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时, 射频电路通过天线接收到射频信号, 将射频信号转换为基带信号, 并将基带信号输出至处理器 801, 处理器 801 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。在另一种实现中, 所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置, 例如在分布式场景中, 射频电路和天线可以与独立于通信装置, 呈拉远式的布置。

其中, 处理器 801、收发器 802、以及存储器 803 可以通过通信总线连接。

示例性的, 当该通信装置用于执行上述方法实施例中 AP MLD (如原 AP MLD 或目标 AP MLD 等) 执行的步骤或方法或功能时, 处理器 801 可以用于执行本文所描述的技术的其它过程; 收发器 802 可以用于执行图 2 中的步骤 202, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

又示例性的, 当该通信装置用于执行上述方法实施例中 non-AP MLD 执行的步骤或方法或功能时, 处理器 801 可以用于执行本文所描述的技术的其它过程; 收发器 802 可以用于执行图 2 中步骤 205, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

又示例性的, 当该通信装置用于执行上述方法实施例中网关设备执行的步骤或方法或功能时, 处理器 801 可以用于执行本文所描述的技术的其它过程; 收发器 802 可以用于执行图 2 中步骤 206, 和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

一种实现方式中, 处理器 801 可以存有指令, 该指令可为计算机程序, 计算机程序在处理器 801 上运行, 可使得通信装置执行上述方法实施例中描述的方法。计算机程序可能固化在处理器 801 中, 该种情况下, 处理器 801 可能由硬件实现。

在一种实现方式中, 通信装置可以包括电路, 所述电路可以实现前述方法实施例中发送或接收或者通信的功能。本申请中描述的处理器和收发器可实现在集成电路 (integrated circuit, IC)、模拟 IC、无线射频集成电路 (radio frequency integrated circuit, RFIC)、混合信号 IC、专用集成电路 (application specific integrated circuit, ASIC)、印刷电路板 (printed circuit board, PCB)、电子设备等上。该处理器和收发器也可以用各种 IC 工艺技术来制造, 例如互补金属氧化物半导体 (complementary metal oxide semiconductor, CMOS)、N 型金属氧化物半导体 (nMetal-oxide-semiconductor, NMOS)、P 型金属氧化物半导体 (positive channel metal oxide semiconductor, PMOS)、双极结型晶体管 (bipolar junction transistor, BJT)、双极 CMOS (BiCMOS)、硅锗 (SiGe)、砷化镓 (GaAs) 等。

可理解, 本申请实施例示出的通信装置还可以具有比图 8 更多的元器件等, 本申请实施例对此不作限定。以上所示的处理器和收发器所执行的方法仅为示例, 对于该处理器和收发器具体所执行的步骤可参考上文方法实施例的介绍。

在另一种可能的实现方式中, 图 7 所示的通信装置中, 处理模块 701 可以是一个或多个逻辑电路, 收发模块 702 可以是输入输出接口, 又或者称为通信接口, 或者接口电路, 或接口等等。或者收发模块 702 还可以是发送模块和接收模块, 发送单模块可以是输出接口, 接收模块可以是输入接口, 该发送模块和接收模块集成于一个单元, 例如输入输出接口。

参见图 9, 图 9 为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。如图 9 所示, 图 9 所示的通信装置包括逻辑电路 901 和接口 902。即上述处理模块 701 可以用逻辑电路 901 实现, 收发模块 702 可以用接口 902 实现。其中, 该逻辑电路 901 可以为芯片、处理电路、集成电路或片上系统 (system on chip, SoC) 芯片等, 接口 902 可以为通信接口、输入输出接口、管脚等。示例性的, 图 9 是以上述通信装置为芯片为例示出的, 该芯片包括逻辑电路 901 和接口 902。可选的, 逻辑电路和接口还可以相互耦合。对于逻辑电路和接口的具体连接方式, 本申请实施例不作限定。

示例性的, 当该通信装置用于执行上述方法实施例中原 AP MLD 执行的步骤或方法或功能时, 逻辑电路 901, 用于: 确定原 AP MLD 的发送缓冲区存在数据, 该发送缓冲区用于缓存原 AP MLD 与 non-AP MLD 的数据, 该 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联; 接口 902, 用于: 向 non-AP MLD 或目标 AP MLD 发送发送缓冲区的全部数据, 目标 AP MLD 用于向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。

又示例性的, 当该通信装置用于执行上述方法实施例中 non-AP MLD 执行的步骤或方法或功能时, 接口 902, 用于: 接收来自原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据, 该发送缓冲区用于缓存原 AP MLD 与 non-AP MLD 的数据; 或, 通过目标 AP MLD 接收来自原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据; 其中, non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联。

又示例性的, 当该通信装置用于执行上述方法实施例中目标 AP MLD 执行的步骤或方法或功能时, 接口 902, 用于: 接收来自原 AP MLD 的发送缓冲区的全部数据, 该发送缓冲区用于缓存原 AP MLD 与 non-AP MLD 的数据, non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联; 当目标 AP MLD 与 non-AP MLD 的试探性关联被激活时, 向 non-AP MLD 发送来自原 AP MLD 的数据。

又示例性的, 当该通信装置用于执行上述方法实施例中网关设备执行的步骤或方法或功能时, 接口 902, 用于: 接收来自原 AP MLD 的第一信息, 第一信息指示与原 AP MLD 关联的 non-AP MLD 触发了与目标 AP MLD 的试探性关联; 分别向原 AP MLD 和目标 AP MLD 发送一个或多个第一数据。

可理解, 本申请实施例示出的通信装置可以采用硬件的形式实现本申请实施例提供的方法, 也可以采用软件的形式实现本申请实施例提供的方法等, 本申请实施例对此不作限定。对于图 9 所示的实施例的具体实现方式, 还可以参考上述各个实施例, 这里不再详述。

本申请实施例还提供一种通信装置, 通信装置包括至少一个处理器和存储器; 其中, 存储器用于存储计算机程序或指令; 至少一个处理器用于执行存储器中的计算机程序或指令, 使得图 2、图 3、图 5 中任意一个或多个实施例的任一项所述的方法被执行。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质, 计算机可读存储介质存储有计算机指令, 当计算机指令被执行时, 使计算机执行如图 2、图 3、图 5 中任意一个或多个实施例的任一项所述的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品, 计算机程序产品包括: 计算机程序代码, 计算机程序代码被计算机运行时, 使得计算机执行如图 2、图 3、图 5 中任意一个或多个实施例的任一项所述的方法。

本申请实施例还提供一种芯片, 芯片包括至少一个处理器和接口, 处理器用于读取并执行存储器中存储的指令, 当指令被执行时, 使得芯片执行如图 2、图 3、图 5 中任意一个或多个实施例的任一项所述的方法。

上述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元, 即可以位于一个地方, 或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本申请实施例方案的目标。另外, 在本申请各个实施例中的各网元单元可以集成在一个处理单元中, 也可以是各个单元单独物理存在, 也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现, 也可以采用软件网元单元的形式实现。

上述集成的单元如果以软件网元单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时, 可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解, 本申请的技术方案本质上做出贡献的部分, 或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质中, 包括若干指令用以使得一台计算机设备 (可以是个人计算机, 终端设备, 云服务器, 或者网络设备等) 执行本申请各个实施例上述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括: U 盘、移动硬盘、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。以上所述, 仅为本申请的具体实施方式, 但本申请的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内, 可轻易想到各种等效的修改或替换, 这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此, 本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

1.一种通信方法，其特征在于，包括：

原接入点多链路设备确定所述原接入点多链路设备的发送缓冲区存在数据，所述发送缓冲区用于缓存所述原接入点多链路设备与非接入点多链路设备的数据，所述非接入点多链路设备触发了与目标接入点多链路设备的试探性关联；

所述原接入点多链路设备向所述非接入点多链路设备或所述目标接入点多链路设备发送所述发送缓冲区的全部数据，所述目标接入点多链路设备用于向所述非接入点多链路设备发送来自所述原接入点多链路设备的数据。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，协议预定义所述原接入点多链路设备确定所述非接入点多链路设备触发了与所述目标接入点多链路设备的试探性关联时不清除所述发送缓冲区中从窗口起始位置开始的数据。

3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述原接入点多链路设备不支持第一能力时，所述原接入点多链路设备清除所述发送缓冲区中已成功发送的数据；

当所述原接入点多链路设备支持所述第一能力时，所述原接入点多链路设备保留所述发送缓冲区中从窗口起始位置开始的已成功发送的数据；

其中，所述第一能力为所述原接入点多链路设备确定所述非接入点多链路设备触发了与所述目标接入点多链路设备的试探性关联时对所述发送缓冲区从窗口起始位置开始仍然保留已成功发送的数据的能力。

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述原接入点多链路设备支持所述第一能力且所述原接入点多链路设备确定所述非接入点多链路设备触发了与所述目标接入点多链路设备的试探性关联时，所述原接入点多链路设备删除所述原接入点多链路设备与所述非接入点多链路设备的块确认会话信息；

当所述原接入点多链路设备不支持所述第一能力且所述原接入点多链路设备确定所述非接入点多链路设备触发了与所述目标接入点多链路设备的试探性关联时，所述原接入点多链路设备保留所述原接入点多链路设备与所述非接入点多链路设备的块确认会话信息。

5.根据权利要求1-4中任意一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述原接入点多链路设备向所述目标接入点多链路设备发送所述原接入点多链路设备与所述非接入点多链路设备的块确认会话信息。

6.根据权利要求1-5中任意一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述原接入点多链路设备向所述非接入点多链路设备发送第一信息，所述第一信息用于指示所述发送缓冲区的数据未传输完成。

7.根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述第一信息携带在第一帧的更多数据字段中，所述第一帧的更多数据字段设置为1，所述第一帧为数据帧或去关联帧。

8.根据权利要求1-7中任意一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述原接入点多链路设备向所述非接入点多链路设备发送第二信息，所述第二信息用于指示所述发送缓冲区的数据已全部传输完成。

9.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述第二信息携带在第二帧的更多数据字段中，所述第二帧的更多数据字段设置为0，所述第二帧为数据帧或去关联帧。

10.一种通信方法，其特征在于，包括：

非接入点多链路设备接收来自原接入点多链路设备的发送缓冲区的全部数据，所述发送缓冲区用于缓存所述原接入点多链路设备与所述非接入点多链路设备的数据；或，

所述非接入点多链路设备通过目标接入点多链路设备接收来自所述原接入点多链路设备的发送缓冲区的全部数据；

其中，所述非接入点多链路设备触发了与所述目标接入点多链路设备的试探性关联。

11.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述非接入点多链路设备接收来自所述原接入点多链路设备的第一信息，所述第一信息用于指示所述发送缓冲区的数据未传输完成。

12.根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述第一信息携带在第一帧的更多数据字段中，所述第一帧的更多数据字段设置为1，所述第一帧为数据帧或去关联帧。

13.根据权利要求10-12中任意一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述非接入点多链路设备接收来自所述原接入点多链路设备的第二信息，所述第二信息用于指示所述发送缓冲区的数据已全部传输完成。

14.根据权利要求13所述的方法，其特征在于，所述第二信息携带在第二帧的更多数据字段中，所述第二帧的更多数据字段设置为0，所述第二帧为数据帧或去关联帧。

15.根据权利要求10-14中任意一项所述的方法，其特征在于，协议预定义所述非接入点多链路设备触发了与目标接入点多链路设备的试探性关联时保留以下至少一项：所述原接入点多链路设备与所述非接入点多链路设备的密钥、所述原接入点多链路设备与所述非接入点多链路设备的块确认会话信息、所述目标接入点多链路设备与所述非接入点多链路设备的密钥、所述目标接入点多链路设备与所述非接入点多链路设备的块确认会话信息。

16.一种通信方法，其特征在于，包括：

目标接入点多链路设备接收来自原接入点多链路设备的发送缓冲区的全部数据，所述发送缓冲区用于缓存所述原接入点多链路设备与非接入点多链路设备的数据，所述非接入点多链路设备触发与所述目标接入点多链路设备的试探性关联；

当所述非接入点多链路设备与所述目标接入点多链路设备的试探性关联被激活时，所述目标接入点多链路设备向所述非接入点多链路设备发送来自所述原接入点多链路设备的数据。

17.根据权利要求16所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述目标接入点多链路设备接收来自所述原接入点多链路设备的所述原接入点多链路设备与所述非接入点多链路设备的块确认会话信息；

所述目标接入点多链路设备向非接入点多链路设备发送来自所述原接入点多链路设备的数据，包括：

所述目标接入点多链路设备根据所述块确认会话信息，向所述非接入点多链路设备发送来自所述原接入点多链路设备的数据。

18.一种通信装置，其特征在于，包括用于实现如权利要求1至17中任一项所述方法的单元或模块。

19.一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括至少一个处理器和存储器；

其中，所述存储器用于存储计算机程序或指令；所述至少一个处理器用于执行所述存储器中的所述计算机程序或指令，使得权利要求1至17中任一项所述的方法被执行。

20.一种通信系统，其特征在于，所述通信系统包括原接入点多链路设备和非接入点多链路设备；

所述原接入点多链路设备用于执行如权利要求1至9中任一项所述的方法；

所述非接入点多链路设备用于执行如权利要求10至15中任一项所述的方法。

21.一种通信系统，其特征在于，所述通信系统包括原接入点多链路设备、非接入点多链路设备和目标接入点多链路设备；

所述原接入点多链路设备用于执行如权利要求1至9中任一项所述的方法；

所述非接入点多链路设备用于执行如权利要求10至15中任一项所述的方法；

所述目标接入点多链路设备用于执行如权利要求16至17中任一项所述的方法。

22.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机指令，当所述计算机指令被执行时，使所述计算机执行如权利要求1至17中任一项所述的方法。

23.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括：计算机程序代码，所述计算机程序代码被计算机运行时，使得所述计算机执行如权利要求1至17中任一项所述的方法。

24.一种芯片，其特征在于，所述芯片包括至少一个处理器和接口，所述处理器用于读取并执行存储器中存储的指令，当所述指令被运行时，使得所述芯片执行如权利要求1至17任一项所述的方法。