

多链路通信的探测请求方法及装置

本申请要求于 2020 年 11 月 05 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202011225134.5、发明名称为“多链路通信的探测请求方法及装置”的中国专利申请的优先权，和
5 要求于 2020 年 11 月 24 日提交中国国家知识产权局、申请号为 202011333550.7、发明名称为“多链路通信的探测请求方法及装置”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

10 本申请涉及通信技术领域，尤其涉及多链路通信的探测请求方法及装置。

背景技术

随着无线通信技术的发展，越来越多的无线通信设备支持多链路通信，例如同时在 2.4GHz、5GHz 以及 6GHz 频段上进行通信，或者同时在同一频段的不同信道上进行通信等。
15 该种通信方法可以提高无线通信设备之间的通信效率，同时，该种无线通信设备通常称为多链路设备（multi-link device, MLD）。

多链路设备可以是接入点设备，也可以是站点设备。如果是接入点设备，则多链路设备中包含一个或多个接入点（access point, AP）。如果是站点设备，则多链路设备中包含一个或多个非接入点（non-access point station, non-AP STA）。站点设备中的一个或多个 non-AP 可以与接入点设备中的一个或多个 AP 之间建立关联关系之后进行通信。
20 示例性的，STA 为了发现 AP 的存在，可以发起主动扫描的过程。如 STA 可以发送探测请求帧（probe request frame），AP 在收到该探测请求帧后可以回复探测响应帧（probe response frame）。该探测响应帧中可以携带 AP 的相关信息，以便于 STA 探测到所述 AP，并获取到所述 AP 的各种参数信息。

25 然而，上述通信过程中，如何使得 AP 准确得知 STA 所需要的信息亟待解决。

发明内容

本申请提供一种多链路通信的探测请求方法及装置，可使得 non-AP MLD 明确指示其需要的信息，使得 AP MLD 能够准确的反馈 non-AP MLD 需要的信息，提高信息交互的效率。

30 第一方面，本申请实施例提供一种多链路通信的探测请求方法，所述方法包括：

非接入点多链路设备（non-AP multi-link device, non-AP MLD）non-AP MLD 生成探测请求帧（probe request frame），所述探测请求帧中包括第一多链路元素（multi-link element, MLE），所述第一多链路元素用于请求接入点多链路设备（AP multi-link device, AP MLD）的链路信息，所述第一多链路元素中包括第一链路信息字段，所述第一链路信息
35 字段中包括第一字段，所述第一字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息，所述第一链路信息字段与所述第一链路对应；以及所述 non-AP MLD 向所述 AP MLD 发送所述探测请求帧。

第二方面，本申请实施例提供一种多链路通信的探测请求方法，所述方法包括：

接入点多链路设备 AP MLD 接收探测请求帧，所述探测请求帧中包括第一多链路元素，所述第一多链路元素用于请求所述 AP MLD 的链路信息，所述第一多链路元素中包括第一链路信息字段，所述第一链路信息字段中包括第一字段，所述第一字段用于指示非接入点多链路设备 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息，所述第一链路信息字段与所述第一链路对应；以及所述 AP MLD 根据所述探测请求帧生成探测响应帧，并向所述 non-AP MLD 发送所述探测响应帧。

之所以说第一链路信息字段与第一链路对应是因为该第一链路信息字段中还包括链路标识 (link identifier, link ID) 字段，该链路标识字段可以用于指示第一链路的标识。该第一链路信息字段也可以称为第一基于单个 STA 配置 (per-STA profile) 字段，即链路信息字段也可以称为基于单个 STA 配置字段。以及第一字段也可以称为第一子字段等，本申请实施例对于各个字段的具体名称不作限定。

本申请实施例中，通过上述第一字段来指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息，可以使得 non-AP MLD 明确指示 AP MLD 反馈链路的完整信息还是部分信息，以及 AP MLD 准确获知其需要反馈的链路信息，提高了信息交互的效率。

在第一方面或第二方面的任一种可能的实现方式中，所述第一字段为所述第一链路信息字段中的完整信息 (complete information) 字段。

一般的，该完整信息字段的取值为固定值时，则链路信息字段可以用于指示 non-AP MLD 携带了第一链路的完整信息。但是，本申请实施例中，第一多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息，该情况下，通过复用该完整信息字段，可以节省信令开销。

在第一方面或第二方面的任一种可能的实现方式中，所述第一多链路元素中还包括第一多链路控制 (multi-link control) 字段，所述第一多链路控制字段中包括第一类型信息，所述第一类型信息用于指示所述第一多链路元素的类型。

本申请实施例中，通过第一类型信息，可以明示指示第一多链路元素的类型，使得 AP MLD 明确获知第一多链路元素的作用，进一步提高了信息交互的效率。

在第一方面或第二方面的任一种可能的实现方式中，所述第一字段的取值为第一值时，所述第一字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈所述第一链路的完整信息；所述第一字段的取值为第二值时，所述第一字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈所述第一链路的部分信息。

本申请实施例中，通过设置第一字段的具体取值，可进一步明确 AP MLD 反馈第一链路的完整信息还是部分信息。

在第一方面或第二方面的任一种可能的实现方式中，所述探测请求帧中还包括第二多链路元素，所述第二多链路元素用于指示所述 non-AP MLD 的链路信息。

本申请实施例中，探测请求帧中可以仅包括一类多链路元素，如第一多链路元素。或者，探测请求帧中还可以包括两类多链路元素，如第一多链路元素和第二多链路元素。通过区分多链路元素的类型，可使得 non-AP MLD 更灵活的选择多链路元素。

在第一方面或第二方面的任一种可能的实现方式中，所述第二多链路元素中包括第二链路信息字段，所述第二链路信息字段对应第二链路，所述第二链路信息字段中包括第二字段，所述第二字段用于指示所述 non-AP MLD 携带了所述第二链路的完整信息或部分信息，

所述第二链路信息字段与所述第二链路对应。

在第一方面或第二方面的任一种可能的实现方式中，所述第二字段为所述第二链路信息字段中的完整信息字段。

在第一方面或第二方面的任一种可能的实现方式中，所述第二多链路元素中还包括第二多链路控制 multi-link control 字段，所述第二多链路控制字段中包括第二类型信息，所述第二类型信息用于指示所述第二多链路元素的类型。

在第一方面或第二方面的任一种可能的实现方式中，所述第一字段为所述第一链路信息字段中的请求完整信息 request complete information 字段。

第三方面，本申请实施例提供一种多链路通信的探测请求方法，所述方法包括：

非接入点多链路设备 non-AP MLD 生成探测请求帧，所述探测请求帧中包括至少一个多链路元素，所述多链路元素中包括多链路控制 multi-link control 字段，所述多链路控制字段中包括第三字段，在所述第三字段的取值为第三值的情况下，所述多链路元素用于请求接入点多链路设备 AP MLD 的链路信息，在所述第三字段的取值为第四值的情况下，所述多链路元素用于指示所述 non-AP MLD 的链路信息；以及所述 non-AP MLD 向所述 AP MLD 发送所述探测请求帧。

第四方面，本申请实施例提供一种多链路通信的探测请求方法，所述方法包括：

接入点多链路设备 AP MLD 接收探测请求帧，所述探测请求帧中包括至少一个多链路元素，每个所述多链路元素中包括多链路控制字段，所述多链路控制字段中包括第三字段，在所述第三字段的取值为第三值的情况下，所述多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息，在所述第三字段的取值为第四值的情况下，所述多链路元素用于指示非接入点多链路设备 non-AP MLD 的链路信息；以及所述 AP MLD 根据所述探测请求帧生成探测响应帧，并向所述 non-AP MLD 发送所述探测响应帧。

本申请实施例中，多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息。换句话说，该多链路元素的类型为 MLD 探测 (probing) 类型，或称为 MLD 探测请求 (MLD probe request) 类型。多链路元素用于指示 non-AP MLD 的链路信息，即该多链路元素的类型为基础 (basic) 类型。对于该说明，下文同样适用。

在第三方面或第四方面的任一种可能的实现方式中，所述多链路元素中还包括链路信息字段，所述链路信息字段中包括第四字段；在所述多链路元素用于请求所述 AP MLD 的链路信息的情况下，所述第四字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息，所述第一链路与所述链路信息字段对应；在所述多链路元素用于指示所述 non-AP MLD 的链路信息的情况下，所述第四字段用于指示所述 non-AP MLD 携带了所述第一链路的完整信息或部分信息。

在第三方面或第四方面的任一种可能的实现方式中，所述第四字段的取值为第一值时，所述第一字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈所述第一链路的完整信息；所述第四字段的取值为第二值时，所述第一字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈所述第一链路的部分信息。

在第三方面或第四方面的任一种可能的实现方式中，所述第四字段为所述链路信息字段中的完整信息字段。

可理解，关于第三方面或第四方面的有益效果等，可以参考上述第一方面或第二方面的介绍，这里不再详述。

第五方面，本申请实施例提供一种多链路通信的探测请求方法，所述方法包括：

非接入点多链路设备 non-AP MLD 生成探测请求帧，所述探测请求帧中包括多链路元素，
5 所述多链路元素中包括链路信息字段，在所述链路信息字段中不包括第五字段的情况下，所述链路信息字段用于指示所述 non-AP MLD 请求接入点多链路设备 AP MLD 反馈第一链路的完整信息，所述链路信息字段与所述第一链路对应；以及所述 non-AP MLD 向 AP MLD 发送所述探测请求帧。

第六方面，本申请实施例提供一种多链路通信的探测请求方法，所述方法包括：

10 接入点多链路设备 AP MLD 接收探测请求帧，所述探测请求帧中包括多链路元素，所述多链路元素中包括链路信息字段，在所述链路信息字段中不包括第五字段的情况下，所述链路信息字段用于指示非接入点多链路设备 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈第一链路的完整信息，所述链路信息字段与所述第一链路对应；所述 AP MLD 根据所述探测请求帧生成探测响应帧，向所述 non-AP MLD 发送所述探测响应帧。

15 一般的，在链路信息字段中不包括第五字段的情况下，该链路信息字段既可以用于表示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息，也可以表示该链路信息字段中的一个或多个信息元素与发送链路上的一个或多个信息元素相同。该情况下，AP MLD 可能会无法准确得知到底反馈第一链路的完整信息还是部分信息。

20 但是，本申请实施例中，链路信息字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。即可以不表示链路信息字段中的信息元素与发送链路的信息元素相同。

由此，AP MLD 可以准确得知反馈第一链路的完整信息，提高信息交互的效率。

在第五方面或第六方面的任一种可能的实现方式中，所述多链路元素中还包括第三字段，所述第三字段的取值为第三值，所述多链路元素用于请求所述 AP MLD 的链路信息。

25 在第五方面或第六方面的任一种可能的实现方式中，所述第五字段包括请求元素（request element）字段和扩展的请求元素（extended request element）字段。

第七方面，本申请实施例提供一种多链路通信的探测请求方法，所述方法包括：

30 非接入点多链路设备 non-AP MLD 生成探测请求帧，所述探测请求帧中包括链路信息字段，所述链路信息字段中包括第六字段，所述第六字段用于指示所述 non-AP MLD 是否请求第一链路的链路信息，所述链路信息字段与所述第一链路对应；以及所述 non-AP MLD 向接入点多链路设备 AP MLD 发送探测请求帧。

第八方面，本申请实施例提供一种多链路通信的链路请求方法，所述方法包括：

35 接入点多链路设备 AP MLD 接收探测请求帧，所述探测请求帧中包括链路信息字段，所述链路信息字段中包括第六字段，所述第六字段用于指示非接入点多链路设备 non-AP MLD 是否请求第一链路的链路信息，所述链路信息字段与所述第一链路对应；所述 AP MLD 根据所述探测请求帧生成探测响应帧，向所述 non-AP MLD 发送所述探测响应帧。

本申请实施例中，通过在链路信息字段中增加第六字段，可使得 non-AP MLD 明确指示 AP MLD 是否探测某条链路（如第一链路）。即 non-AP MLD 可以灵活选择链路作为探测请求的对象，避免 AP MLD 再次探测某条链路（如第一链路），避免了资源浪费。

在第七方面或第八方面的任一种可能的实现方式中，所述第六字段的取值为第五值时，所述第六字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述第一链路的链路信息；所述第六字段的取值为第六值时，所述第六字段用于指示 non-AP MLD 不请求所述第一链路的链路信息。

换句话说，第六字段的取值为第五值时，第六字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的链路信息。第六字段的取值为第六值时，所述第六字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 不反馈第一链路的链路信息。

第九方面，本申请实施例提供一种通信装置，用于执行第一方面、第三方面、第五方面、第七方面或其任意可能的实现方式中的方法。该通信装置包括具有执行第一方面、第三方面、第五方面、第七方面或其任意可能的实现方式中的方法的相应单元。

例如，该通信装置可以包括收发单元和处理单元。该通信装置可以为上述第一方面、第三方面、第五方面或第七方面中的 non-AP MLD，或者 non-AP MLD 中的芯片，如无线保真（wireless fidelity，WiFi）芯片等。

第十方面，本申请实施例提供一种通信装置，用于执行第二方面、第四方面、第六方面、第八方面或其任意可能的实现方式中的方法。该通信装置包括具有执行第二方面、第四方面、第六方面、第八方面或其任意可能的实现方式中的方法的相应单元。

例如，该通信装置可以包括收发单元和处理单元。该通信装置可以为上述第二方面、第四方面、第六方面或第八方面中的 AP MLD，或者 AP MLD 中的芯片，如 WiFi 芯片等。

第十一方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于执行上述第一方面、第三方面、第五方面、第七方面或其任意可能的实现方式所示的方法。

在执行上述方法的过程中，上述方法中有关发送信息和接收信息的过程，可以理解为由处理器输出上述信息的过程，以及处理器接收输入的上述信息的过程。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，处理器接收输入的上述信息时，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。

基于上述原理，举例来说，前述方法中提及的发送探测请求帧可以理解为处理器输出该探测请求帧。又例如，接收探测响应帧可以理解为处理器接收输入的探测响应帧。

对于处理器所涉及的发射、发送和接收等操作，如果没有特殊说明，或者，如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触，则均可以更加一般性的理解为处理器输出和接收、输入等操作。

在实现过程中，上述处理器可以是专门用于执行这些方法的处理器，也可以是执行存储器中的计算机指令来执行这些方法的处理器，例如通用处理器。上述存储器可以为非瞬时性（non-transitory）存储器，例如只读存储器（Read Only Memory，ROM），其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之外。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之内。

本申请实施例中，处理器和存储器还可以集成于一个器件中，即处理器和存储器还可

以被集成在一起。

在一种可能的实现方式中，通信装置还包括收发器，该收发器，用于接收信号和/或发送信号。示例性的，该收发器可以用于发送探测请求帧。又如，该收发器还可以用于接收探测响应帧等。

- 5 本申请实施例中，该通信装置可以为上述第一方面、第三方面、第五方面或第七方面中的 non-AP MLD。

第十二方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括处理器，用于执行存储器中存储的程序，当该程序被执行时，使得该通信装置执行如上述第二方面、第四方面、第六方面、第八方面或其任意可能的实现方式所示的方法。

- 10 在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之外。

在一种可能的实现方式中，存储器位于上述通信装置之内。

在本申请实施例中，处理器和存储器还可以集成于一个器件中，即处理器和存储器还可以被集成在一起。

- 15 在一种可能的实现方式中，通信装置还包括收发器，该收发器，用于接收信号和/或发送信号。示例性的，该收发器可以用于接收探测请求帧。又如，该收发器还可以用于发送探测响应帧等。

本申请实施例中，该通信装置可以为上述第二方面、第四方面、第六方面或第八方面中的 AP MLD。

- 20 第十三方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括逻辑电路和接口，所述逻辑电路和所述接口耦合；所述逻辑电路，用于生成探测请求帧；所述接口，用于输出所述探测请求帧。

本申请实施例中，该通信装置可以用于执行上述第一方面、第三方面、第五方面或第七方面中任一项可能的实现方式，这里不再详述。关于探测请求帧和/或探测响应帧的具体说明，可参考上述第一方面、第三方面、第五方面或第七方面等，这里不再赘述。

- 25 第十四方面，本申请实施例提供一种通信装置，该通信装置包括逻辑电路和接口，所述逻辑电路和所述接口耦合；所述接口，用于输入探测请求帧；所述逻辑电路，用于根据所述探测请求帧生成探测响应帧；所述接口，还用于输出所述探测响应帧。

- 30 本申请实施例中，该通信装置可以用于执行上述第二方面、第四方面、第六方面或第八方面中任一项可能的实现方式，这里不再详述。关于探测请求帧和/或探测响应帧的具体说明，可参考上述第二方面、第四方面、第六方面或第八方面等，这里不再赘述。

- 35 第十五方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质用于存储计算机程序，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第五方面或第五方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第七方面或第七方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十六方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质用于存储计算机程序，当其在计算机上运行时使得上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所

示的方法被执行；或者，使得上述第六方面或第六方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第八方面或第八方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十七方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序或计算机代码，当其在计算机上运行时，使得上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第五方面或第五方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第七方面或第七方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十八方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序或计算机代码，当其在计算机上运行时，使得上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第六方面或第六方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，使得上述第八方面或第八方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第十九方面，本申请实施例提供一种计算机程序，该计算机程序在计算机上运行时，上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，上述第五方面或第五方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，上述第七方面或第七方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第二十方面，本申请实施例提供一种计算机程序，该计算机程序在计算机上运行时，上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，上述第六方面或第六方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行；或者，上述第八方面或第八方面的任意可能的实现方式所示的方法被执行。

第二十一方面，本申请实施例提供一种多链路通信系统，该多链路通信系统包括 non-AP MLD 和 AP MLD。

在一种可能的实现方式中，non-AP MLD 用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式所示的方法，AP MLD 用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式所示的方法。

在一种可能的实现方式中，non-AP MLD 用于执行上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式所示的方法，AP MLD 用于执行上述第四方面或第四方面的任意可能的实现方式所示的方法。

在一种可能的实现方式中，non-AP MLD 用于执行上述第五方面或第五方面的任意可能的实现方式所示的方法，AP MLD 用于执行上述第六方面或第六方面的任意可能的实现方式所示的方法。

在一种可能的实现方式中，non-AP MLD 用于执行上述第七方面或第七方面的任意可能的实现方式所示的方法，AP MLD 用于执行上述第八方面或第八方面的任意可能的实现方式所示的方法。

附图说明

图 1a 是本申请实施例提供的一种探测请求帧的结构示意图；

图 1b 是本申请实施例提供的一种请求元素的结构示意图；

图 1c 是本申请实施例提供的一种扩展的请求元素的结构示意图；

图 2a 是本申请实施例提供的 non-AP MLD 与 AP MLD 通信的场景示意图；

5 图 2b 是本申请实施例提供的无线通信系统的架构示意图；

图 3a~图 3c 是本申请实施例提供的 AP MLD 和 non-AP MLD 的结构示意图；

图 4a 和图 4b 是本申请实施例提供的无线局域网中 AP MLD 与 non-AP MLD 通过多条链路进行通信的示意图；

图 4c~图 4f 是本申请实施例提供的探测请求帧的结构示意图；

10 图 5a 和图 5b 是本申请实施例提供的一种多链路通信的探测请求方法的流程示意图；

图 6a 和图 6b 是本申请实施例提供的一种多链路通信的探测请求方法的流程示意图；

图 6c 是本申请实施例提供的一种探测请求帧的结构示意图；

图 7a 是本申请实施例提供的一种多链路通信的探测请求方法的流程示意图；

图 7b 是本申请实施例提供的一种探测请求帧的结构示意图；

15 图 8a 至图 8e 是本申请实施例提供的一种探测请求帧的结构示意图；

图 9 至图 11 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

20 为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地描述。

本申请的说明书、权利要求书及附图中的术语“第一”和“第二”等仅用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备，没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元等，
25 或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备等固有的其它步骤或单元。

在本文中提及的“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员可以显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。
30

在本申请中，“至少一个（项）”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上，“至少两个（项）”是指两个或三个及三个以上，“和/或”，用于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：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指这些项中的任意组合。
35 例如，a，b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，“a 和 b”，“a 和 c”，“b 和 c”，或“a 和 b 和 c”。

本申请提供的多链路通信的探测请求方法可以应用于无线通信系统。该无线通信系统可以包括无线局域网 (wireless local area network, WLAN) 或蜂窝网等。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逻辑电路或处理器实现等, 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, MLD) 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 等, 这里不再一一列举。

以下详细介绍本申请涉及的术语。

1、多链路设备

多链路设备包括一个或多个隶属的站点, 隶属的站点是逻辑上的站点, 可以工作在一条链路或一个频段或一个信道上等。该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, 本申请可以将隶属的站点为 AP 的多链路设备称为多链路 AP 或多链路 AP 设备或 AP 多链路设备 (AP multi-link device, AP MLD)。隶属的站点为 non-AP STA 的多链路设备称为多链路 STA 或多链路 STA 设备或 STA 多链路设备 (STA multi-link device), 或者, 隶属的站点为 non-AP STA 的多链路设备称为多链路 non-AP 或多链路 non-AP 设备或 non-AP 多链路设备 (non-AP multi-link device, non-AP MLD) 等。下文将隶属的站点为 AP 的多链路设备称为 AP MLD, 将隶属的站点为 non-AP STA 的多链路设备称为 non-AP MLD。

多链路设备可以遵循 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) 的多链路设备, 或遵循基于 802.11be 或兼容支持 802.11be 的多链路设备, 实现与其他设备的通信。

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

可理解的, 多链路设备可以支持高速率低时延的传输, 随着无线局域网应用场景的不断演进, 多链路设备还可以应用于更多场景中, 比如为智慧城市中的传感器节点 (比如,

智能水表，智能电表，智能空气检测节点），智慧家居中的智能设备（比如智能摄像头，投影仪，显示屏，电视机，音响，电冰箱，洗衣机等），物联网中的节点，娱乐终端（比如AR，VR等可穿戴设备），智能办公中智能设备（比如，打印机，投影仪等），车联网中的车联网设备，日常生活场景中的一些基础设施（比如自动售货机，商超的自助导航台，自助收银设备，自助点餐机等）。本申请实施例中对于多链路设备的具体形式不做限定，在此仅是示例性说明。

2、链路

每个逻辑上的站点可以工作在一条链路上，也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个逻辑站点，则需要多于1个链路标识表征他们，下文提到的链路有时也表示工作在该条链路上的站点。AP MLD与non-AP MLD在数据传输时，可以采用链路标识来标识一条链路或一条链路上的站点。在通信之前，AP MLD与non-AP MLD可以先协商或沟通链路标识与一条链路或一条链路上的站点的对应关系。因此在数据传输的过程中，不需要传输大量的信令信息用来指示链路或链路上的站点，携带链路标识即可，降低了信令开销，提升了传输效率。

一个示例中，AP MLD在建立基本服务集（basic service set，BSS）时发送的管理帧，比如信标（beacon）帧，会携带多链路元素，该多链路元素可以包括多个链路标识（link ID）字段。该链路标识字段可以建议（或指示）一个链路标识与工作在一个链路上的站点的对应关系。示例性的，链路标识字段不仅包括链路标识，而且还可以包括以下任一项或多项：媒体接入控制（medium access control，MAC）地址，操作集，信道号。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。对于AP来说，AP的MAC地址可以是AP的基本服务集标识（basic service set identifier，BSSID）。

另一个示例中，在多链路设备关联过程中，AP MLD和non-AP MLD协商多个链路标识字段。其中，多链路关联是指AP MLD的一个AP与non-AP MLD的一个STA进行一次关联，该关联可帮助non-AP MLD的多个STA与AP MLD的多个AP分别关联，其中，一个STA关联到一个AP。

在后续的通信中，AP MLD或者non-AP MLD会通过链路标识来表征non-AP MLD中的一个站点，链路标识还可表征该站点的MAC地址，工作的操作集，信道号中的一个或多个属性。其中，站点的MAC地址可以换成non-AP MLD与AP MLD关联后、站点的关联标识。可选的，如果是多个站点工作在一条链路上，那么链路标识（如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地址或者站点的关联标识（association identifier，AID）。

3、多链路元素

图1a是本申请实施例提供的一种多链路元素（multi-link element，MLE）的结构示意图。MLE可以携带于探测请求帧（probe request frame）中，该MLE可以用于携带发送该MLE的多链路设备的链路信息，以及该MLE还可以用于指示发送该MLE的多链路设备所需要的链路信息。示例性的，图1a示出的MLE既用于请求AP MLD的链路信息，又用于指示non-AP MLD的链路信息，即MLE既用于请求AP MLD反馈其链路信息，又用于指示non-AP

MLD 所发送的链路信息。

如图 1a 所示, MLE 中可以包括元素标识 (element ID) 字段、长度 (length) 字段、元素标识扩展 (element ID extension) 字段、多链路控制 (multi-link control) 字段、一个或多个基于单个 STA 配置 (per-STA profile) 字段。可理解, 根据本申请所描述的链
5 路与 STA 之间的关系, 这里所示的 per-STA profile 字段也可以称为链路信息字段。为了本申请的简洁, 因此本文中将 per-STA profile 字段称为链路信息字段。可理解, 该元素标识还可以称为单元标识、元素标识扩展还可以称为单元标识扩展等, 本申请实施例对于字段的名称不作限定。

该 per-STA profile 字段可以包括子元素标识 (subelement ID) 字段、长度 (length)
10 字段、链路控制 (per-STA control) 字段、请求元素 (request element) 字段 (也可以称为请求单元或请求元素单元等) 和扩展的请求元素 (extended request element) 字段 (也可以称为扩展的请求单元或扩展的请求单元字段) 等。该 per-STA control 字段可以包括链路标识 (link ID) 和完整信息 (complete information) 字段等。也就是说, per-STA profile 字段可以用于承载一条链路的信息, 该链路的信息可以包括链路标识 (link ID)
15 字段, 还可以包括链路的其他信息等。该链路的其他信息如可以是工作在该链路上的站点的能力信息等。即, per-STA profile 字段与链路是一一对应的。

其中, 完整信息字段的取值为 1 时, 表示 per-STA profile 字段中携带了对应链路的完整信息。这里所示的对应链路指的是与 per-STA profile 字段对应的链路。即对应链路指的是 per-STA profile 字段中的链路标识字段所标识的链路。同时, MLE 具有继承结构,
20 per-STA profile 字段中不携带那些与发送链路 (transmitting link) 相同的信息元素 (也可以称为信息单元)。即当 MLE 中某条链路上的 STA 的某个信息元素与发送 MLE 的链路 (即发送链路) 上的 STA 的该信息元素的内容相同时, 该某条链路对应的 per-STA profile 字段中不包含该信息元素。若某条链路上的 STA 的某个信息元素与发送 MLE 的链路上的 STA 的该信息元素的内容不同时, 则需要在 per-STA profile 中携带, 或者在 per-STA profile
25 中的非继承元素 (non-inheritance element) 中携带该信息元素的 element ID。换句话说, 若 per-STA profile 字段中没有携带某个信息元素, 也没有在 per-STA profile 字段中的非继承元素中携带该信息元素的 element ID 时, 则该信息元素的内容与发送 MLE 的链路上的 STA 的该信息元素的内容相同。

另外, non-AP MLD 可以在探测请求帧中或者在 MLE 中的 per-STA profile 字段中携带
30 请求元素 (request element), 从而请求 AP MLD 反馈部分或特定的信息元素 (即部分信息)。通常情况下, 当探测请求帧中除 MLE 之外不携带该请求元素时, 则表示请求 AP MLD 反馈发送链路上的所有信息元素 (即完整信息)。当 MLE 中的 per-STA profile 字段中不携带该请求元素时, 则表示请求 AP MLD 反馈对应链路上的完整信息。

这里所示的对应链路指的是 per-STA profile 字段中的链路标识字段所标识的链路。
35 关于对应链路的说明, 下文同样适用。可理解, 关于扩展的请求元素的具体说明, 可以参考关于请求元素的说明, 这里不再赘述。

本申请实施例涉及的完整信息和部分信息, 是相对于一条链路而言的, 即一条链路上对应的所有信息元素 (或所有信息单元) 简称为完整信息, 一条链路对应的部分或者特定

的信息元素，称为部分信息。

图 1b 和图 1c 分别示出了请求元素和扩展的请求元素 (extended request element) 的结构示意图。如图 1b 所示，请求元素中可以包括元素标识 (element ID)、长度 (length) 和请求的元素标识 (requested element ID)。扩展的请求元素中可以包括元素标识、长度、请求的元素标识之外，还可以包括元素标识扩展 (element ID extension) 和请求的元素标识扩展 (requested element ID extensions)。根据图 1b 和图 1c 可知，请求元素和/或扩展的请求元素可以指示 non-AP MLD 请求的对应链路的信息元素。

可理解，图 1b 和图 1c 所示的结构示意图仅为示例，请求元素和扩展的请求元素的结构可能会随着标准推动或技术演进等有所变化，对此，本申请不作限定。

可理解，下文示出的请求元素也可以称为请求元素字段或请求单元等，扩展的请求元素也可以称为扩展的请求元素字段或扩展的请求单元。以及下文示出的信息元素也可以称为信息单元等。对该说明，下文不再一一赘述。

以下将结合上述示出的 non-AP MLD 和 AP MLD 介绍本申请提供的多链路通信的探测请求方法的通信场景，以及该 non-AP MLD 和该 AP MLD 的结构。

图 2a 是本申请实施例提供的 non-AP MLD 与 AP MLD 通信的场景示意图。如图 2a 所示，AP MLD 包括 AP1, AP2, ..., APn, non-AP MLD 包括 STA1, STA2, ..., STAn。这里所示的 n 为正整数。AP MLD 和 non-AP MLD 可以采用链路 1, 链路 2, ..., 链路 n 并行进行通信。non-AP MLD 中的 STA1 与 AP MLD 中的 AP1 建立关联关系，non-AP MLD 中的 STA2 与 AP MLD 中的 AP2 建立关联关系，non-AP MLD 中的 STAn 与 AP MLD 中的 APn 建立关联关系等。由此，non-AP MLD 中的一个或多个 STA 与 AP MLD 中的一个或多个 AP 之间建立关联关系之后便可以进行通信。

本申请实施例提供的多链路通信的探测请求方法可以应用于无线局域网 (wireless local area network, WLAN) 中。图 2b 是本申请实施例提供的无线通信系统的架构示意图。如图 2b 所示，该无线通信系统包括至少一个 AP MLD 和至少一个 non-AP MLD。示例性的，AP MLD 是为 non-AP MLD 提供服务的多链路设备，non-AP MLD 可以与 AP MLD 之间采用多条链路进行通信，具体场景可以参考图 1a。可理解的，图 2 中 AP MLD 和 non-AP MLD 的个数，仅是示例性的。

图 3a 和图 3b 是本申请实施例提供的 AP MLD 和 non-AP MLD 的结构示意图。802.11 标准关注多链路设备中的 802.11 物理层 (physical layer, PHY) 和媒体接入控制 (media access control, MAC) 层部分。

如图 3a 所示，AP MLD 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。non-AP MLD 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 3b 所示，AP MLD 中包括的多个 AP 在低 MAC (low MAC) 层和 PHY 层互相独立，共享高 MAC (high MAC) 层。non-AP MLD 中包括的多个 STA 在低 MAC (low MAC) 层和 PHY 层互相独立，共享高 MAC (high MAC) 层。

当然，non-AP MLD 可以是采用高 MAC 层相互独立的结构，而 AP MLD 采用高 MAC 层共享的结构；也可以是 non-AP MLD 采用高 MAC 层共享的结构，AP MLD 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。

5 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 3c 以 AP MLD 为多天线，non-AP MLD 为单天线为例进行了示意。在本申请实施例中，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
10 允许不同接入类型的业务在不同的链路上传输。可选的，本申请的多链路设备也可以不包括天线、射频单元部分。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 4a 和图 4b 是本申请实施例提供的无线局域网中 AP MLD 与 non-AP MLD 通过多条链路进行通信的示意图。

如图 4a 所示，AP MLD 包括隶属的 AP 1 和 AP 2，non-AP MLD 包括隶属的 STA 1 和 STA
15 2，且 AP MLD 和 non-AP MLD 采用链路 1 和链路 2 并行进行通信。

图 4b 示出的是一个 AP MLD 与多个 non-AP MLD 进行通信的场景示意图。如图 4b 所示 AP MLD 中工作在 2.4GHz 频段的 AP 1 可以通过链路 1 与 non-AP MLD1 之间传输上行和/或下行数据，以及通过链路 4 与 non-AP MLD 3 中工作在 2.4GHz 的 STA1 之间传输上行和/或下行数据。AP MLD 中工作在 5GHz 频段的 AP 2 可以通过链路 2 与 non-AP MLD 2 中工作在
20 5GHz 的 STA 1 之间传输上行和/或下行数据。AP MLD 工作在 6GHz 的 AP 3 可以通过链路 3 与 non-AP MLD 2 中工作在 6GHz 的 STA 2 之间传输上行和/或下行数据，以及通过链路 5 与 non-AP MLD 3 中工作在 6GHz 的 STA 2 之间传输上行和/或下行数据。

需要说明的是，图 4a 仅示出了 AP MLD 支持 2 个频段，图 4b 仅以 AP MLD 支持三个频段如 2.4GHz，5GHz，6GHz，每个频段对应一条或多条链路为例进行示意。这里的链路还可以理解为工作在该链路上的站点等。实际应用中，AP MLD 和 non-AP MLD 还可以支持更多
25 或更少的频段，各频段的取值也不限于 2.4GHz，5GHz，6GHz 等。换句话说，AP MLD 和 non-AP MLD 可以工作在更多条链路或更少条链路上，本申请对此并不进行限定。

从图 1a 介绍的 MLE 可以看出，当探测请求帧中除 MLE 之外不携带请求元素时，则表示
30 请求 AP MLD 反馈发送链路上的所有信息元素（即完整信息）。当 MLE 中的 per-STA profile 字段中不携带该请求元素时，则表示请求 AP MLD 反馈对应链路上的完整信息。然而，当探测请求帧中除 MLE 之外携带请求元素，而探测请求帧中的 MLE 中的 per-STA profile 字段中没有携带请求元素时，AP MLD 无法有效得知反馈该 per-STA profile 字段对应链路上的完整信息，还是部分信息。换句话说，由于 MLE 的继承性，在 MLE 中的 per-STA profile
35 字段中没有携带请求元素，则可能说明该 per-STA profile 字段对应链路的信息元素与发送链路的信息元素的内容相同。即 non-AP MLD 在该 per-STA profile 字段对应链路上请求的是完整信息。但是，探测请求帧中除 MLE 之外又携带了该请求元素，则又说明 non-AP MLD 需要请求 AP MLD 反馈发送链路上的部分信息。可理解，关于扩展的请求元素的介绍参考这

里所示的请求元素的说明，这里不再赘述。

鉴于此，本申请提供一种多链路通信的探测请求方法，该方法可以有效改善上述问题，从而使得 non-AP MLD 能够明确其请求的链路信息是完整信息还是部分信息，或者，可使得 non-AP MLD 能够明确向另一个 AP MLD 指示其所需要的信息，从而提高了信息交互的效率。

5 例如，本申请提供的方法可使得 AP MLD 明确获知其需要探测第一链路上的完整信息还是部分信息。

本申请提供的多链路通信的探测请求方法的应用场景可以参考图 2a 和/或图 2b。以及对于本申请提供的方法中涉及到的 AP MLD、non-AP MLD 等，可以参考图 3a 至图 3c，以及图 4a 和/或图 4b 等，这里不再详述。

10 本申请实施例提出一种多链路通信的探测请求方法的流程示意图，

non-AP MLD 生成探测请求帧并在发送链路上向 AP MLD 发送该探测请求帧，该探测请求帧中包括第一多链路元素，该第一多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息，所述 AP MLD 的链路信息可以包括发送链路的链路信息，也可以包括非发送链路的链路信息。

对于是否请求发送链路的链路信息，本申请实施例提出以下实现方式。

15 第一种实现方式，在发送链路上发送的探测请求帧的第一多链路元素中携带第一链路信息字段，所述第一链路信息字段中的链路标识的值设置为发送链路的链路标识的值，用来表示所述探测请求帧需要请求所述发送链路的信息；所述第一链路信息字段中的链路标识的值设置为非发送链路的链路标识的值，用来表示所述探测请求帧需要请求非发送链路的信息；该链路标识的值可以是具体的某一条链路的链路标识的值，表示请求某一条链路
20 （该链路不是发送链路）的链路信息；若第一多链路元素中的所有的第一链路信息字段的链路标识的值都不等于所述发送链路的链路标识的值，则表示所述探测请求帧不请求所述发送链路的信息。

举例来讲，发送探测请求帧的链路为第一链路，则在该探测请求帧的第一多链路元素中携带第一链路信息字段，所述第一链路信息字段中的链路标识的值设置为第一链路的链路标识的值，如图 8a 或 8b 或 8c 或其他实施例对应的图中，第一链路信息字段（per STA profile）的链路控制（per STA control）字段的链路标识（link ID）中，link ID 的值
25 等于第一链路的链路标识值，则表示所述探测请求帧需要请求所述第一链路的链路信息。

第二种实现方式中，发送链路上发送的探测请求帧的第一多链路元素中不包含所述发送链路的链路信息，该第一多链路元素还可以携带第八字段，用于指示所述探测请求帧是否请求所述发送链路的信息。具体地，当第八字段的取值为第一值时，表示所述探测请求帧请求所述发送链路的信息；当第八字段的取值为第二值时，表示所述探测请求帧不请求
30 所述发送链路的信息。在这种情况下，发送链路上发送的探测请求帧的第一多链路元素中不包含所述发送链路的链路信息，不默认表示请求发送链路对应的链路信息，也不默认表示不请求发送链路对应的链路信息，而需要根据该第一多链路元素中的第八字段的取值来确定。
35

所述第八字段可以携带于链路信息字段之外的任何位置，本申请实施例对此不做限定。例如，所述第八字段可以携带于多链路元素的 multi-link control 字段中，如图 4c 所示，或者，所述第八字段可以携带于 multi-link control 字段之外，如图 4d 所示。

所述第八字段为图 4c 或 4d 中的 Transmitting Link Request 字段，也可以取其他名字。该第八字段可以用 1bit 来进行指示，其取值为 0，表示不请求发送链路对应的链路信息，其取值为 1 表示请求发送链路对应的链路信息；或者，取值为 1，表示不请求发送链路对应的链路信息，其取值为 0 表示请求发送链路对应的链路信息。

5 第三种实现方式，non-AP MLD 在发送链路上发送的探测请求帧的第一多链路元素的链路信息字段不包含发送链路的链路信息，这种默认表示不请求发送链路对应的链路信息，如果 non-AP MLD 需要指示 AP MLD 请求发送链路对应的链路信息，则用额外的指示信息进行指示。例如，在所述第一多链路元素中携带第八字段，用于指示所述探测请求帧请求所述发送链路的链路信息。所述第八字段可以携带于链路信息字段之外的任何位置，本申请
10 实施例对此不做限定。例如，所述第八字段可以携带于 multi-link control 字段中，如图 4c 所示，或者，所述第八字段可以携带于 multi-link control 字段之外，如图 4d 所示。

所述第八字段为图 4c 或 4d 中的 Transmitting Link Request 字段，也可以取其他名字。换句话说，如果第八字段不出现，或者有其他指示方式指示所述第八字段不出现，则默认指示所述探测请求帧不请求所述发送链路的链路信息；而出现第八字段的情况下，该
15 第八字段可以用 1bit，取值为 0 或者取值为 1 来指示所述探测请求帧不请求所述发送链路的链路信息。

第四种实现方式中，non-AP MLD 在发送链路上发送的探测请求帧的第一多链路元素的链路信息字段不包含发送链路的链路信息，这种情况默认表示请求发送链路对应的链路信息。如果 non-AP MLD 需要指示 AP MLD 不请求发送链路对应的链路信息，则用额外的指示
20 信息进行指示。例如，在所述第一多链路元素中携带第九字段，用于指示所述探测请求帧不请求所述发送链路的链路信息。所述第九字段可以携带于链路信息字段之外的任何位置，本申请实施例对此不做限定。例如，所述第九字段可以携带于 multi-link control 字段中，如图 4e 所示，或者，所述第八字段可以携带于 multi-link control 字段之外，如图 4f 所示。

25 所述第九字段为图 4e 或图 4f 中的 Transmitting Link not Request 字段，也可以取其他名字。换句话说，如果第九字段不出现，或者有其他指示方式指示所述第九字段不出现，则默认指示所述探测请求帧请求所述发送链路的链路信息；而出现第九字段的情况下，该第九字段可以用 1bit，取值为 0 或者取值为 1 来指示所述探测请求帧不请求所述发送链路的链路信息。

30 是否请求发送链路的完整的链路信息的实现方式，参考后续实施例中，对于请求的某一条链路的链路信息，是否反馈完整的链路信息的各种实现方式。也即上述四种实现方式可与后续的实施例在技术方案不冲突的基础上进行耦合。后续实施例涉及的在探测请求帧请求 AP MLD 要反馈的链路信息，该链路信息未限定是发送链路还是非发送链路，因此后续实施例描述的请求链路的完整信息和部分信息的方式不仅适用于非发送链路，也可以适用
35 于发送链路。

图 5a 是本申请实施例提供的一种多链路通信的探测请求方法的流程示意图，如图 5a 所示，该方法包括：

501、non-AP MLD 生成探测请求帧，该探测请求帧中包括第一多链路元素（第一 MLE），

该第一多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息，该第一多链路元素中包括第一链路信息字段，该第一链路信息字段中包括第一字段，该第一字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息，该第一链路与该第一链路信息字段对应。

本申请实施例中，第一多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息还可以理解为：第一多
5 链路元素用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 的链路信息。以及第一字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息还可以理解为：第一字段用于请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息，或者，第一字段用于请求 AP MLD 在探测响应帧中携带第一链路的完整信息或部分信息，或者，第一字段用于请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息等。换句话说，该第一字段用于指示 AP MLD 反馈第一链路信息字段中链路
10 标识字段所标识的链路（即第一链路）的完整信息或部分信息，该完整信息指的是第一链路的完整信息元素或所有信息元素，该部分信息指的是该第一链路的特定信息元素或部分信息元素。

作为示例，第一字段的取值为第一值时，该第一字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。第一字段的取值为第二值时，该第一字段用于指示 non-AP MLD
15 请求 AP MLD 反馈第一链路的部分信息。该部分信息的信息元素可以由请求元素和/或扩展的请求元素指示。可选的，该部分信息的信息元素可以由第一链路信息字段中请求元素（request element）和/或扩展的请求元素（extended request element）指示。该请求元素和/或扩展的请求元素可以用于指示 AP MLD 所需要反馈的第一链路的信息元素等。

可理解，对于请求元素和扩展的请求元素的具体说明可参考图 1b 和图 1c，这里不再
20 详述。本申请实施例对于第一值和第二值的具体取值不作限定。

示例性的，该第一字段可以为链路信息字段中的完整信息（complete information）
字段，对于该完整信息字段的具体描述还可以参考下文示出的图 8a 至图 8d。或者，该第一
25 字段还可以为链路信息字段中新增加的字段，如请求完整信息（request complete information）字段，关于该请求完整信息字段的具体描述还可以参考下文示出的图 8e，
这里先不一一详述。

至于第一链路与该第一链路信息字段的关系可以如图 1a 所示，第一链路信息字段中可以
包括链路标识（link ID），该链路标识即可以理解为第一链路的标识。由于第一链路信息
30 字段中包括链路标识，且链路标识对应第一链路。不失一般性，第一字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息，也可以称为：第一字段用于指示
non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈对应链路的完整信息或部分信息。该对应链路即为与第一链
路信息字段对应的链路。

在一种可能的实现方式中，对每一条链路来说，链路的完整信息指的是当单链路的探测
响应帧在该链路上发送时，应携带的信息。如链路的完整信息可以包括能力信息，操作
信息以及其他信息等。示例性的，链路的完整信息可以包括以下信息：

35 时戳字段和信标帧间隔字段（the timestamp and beacon interval fields）、直接序列
扩频（direct sequence spread spectrum, DSSS）参数集合（DSSS parameter set）、独
立基本服务集（independent basic service 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 动态频率选择(dynamic frequency selection, DFS)、扩展速率物理层(extended rate physical layer, ERP)信息(ERP information)、高吞吐率(high throughput, HT)能力(HT capabilities)、HT 操作(HT operation)、非常高吞吐率(very high throughput, VHT)能力(VHT capabilities)、VHT 操作(VHT operation)、极高吞吐率(extremely high throughput, EHT)能力(EHT capabilities)、EHT 操作(EHT operation)、低于 1GHz (sub-1G Hz) 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))。换句话说, 当 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息时, AP MLD 可以反馈第一链路的上述信息元素。链路的部分信息指的是上述信息元素中的部分。

在一种可能的实现方式中, 探测请求帧中可以包括用于请求 AP MLD 的链路信息的多链路元素。换句话说, 探测请求帧中可以不包括用于指示 non-AP MLD 的链路信息的多链路元素。或者, 探测请求帧中包括多链路元素时, 假设多链路元素的链路信息字段 per-STA profile 仅用于请求 AP MLD 的链路信息的多链路元素, 而不用指示 non-AP MLD 的链路信息。

该种实现方式中, 探测请求帧中仅仅包括用于请求 AP MLD 的链路信息的多链路元素, 一方面 non-AP MLD 可以明确指示 AP MLD 探测的目标, 另一方面探测请求帧中的多链路元素不指示 non-AP MLD 的链路信息, 可以一定程度上节省信令开销。可理解, 对于该种实现方式的探测请求帧的结构可以参考下文示出的图 8a。

在另一种可能的实现方式中, 探测请求帧中仅用于请求 AP MLD 的链路信息的多链路元素, 且该多链路元素中包括第三字段, 该第三字段的取值为第三值。对于该种实现方式的探测请求帧的结构可以参考下文示出的图 8b。关于该第三字段的具体说明可以参考下文的介绍, 这里先不详述。

在又一种可能的实现方式中, 探测请求帧中除了包括第一多链路元素之外, 还可以包括第二多链路元素, 该第二多链路元素可以用于指示 non-AP MLD 的链路信息。即该第二多链路元素中携带了 non-AP MLD 自身的链路信息。

该情况下, 第二多链路元素中可以包括第二链路信息字段, 该第二链路信息字段对应第二链路, 即第二链路信息字段中的链路标识为第二链路的标识。以及该第二链路信息字段包括第二字段, 该第二字段用于指示 non-AP MLD 携带了第二链路的完整信息还是部分信息。该完整信息指的是第二链路的完整信息元素或所有信息元素, 该部分信息指的是该第二链路的特定信息元素或部分信息元素。示例性的, 第二字段可以为第二链路信息字段中的完整信息字段。示例性的, 第二字段的取值为第一值时, 第二字段用于指示 non-AP MLD 携带了第二链路的完整信息。第二字段的取值为第二值时, 第二字段用于指示 non-AP MLD 携带了第二链路的部分信息。可理解, 这里所示的第一值和第二值仅为示例, 第二字段的取值也可以与第一字段的取值不同, 本申请实施例不作限定。对于该种实现方式的探测请求帧的结构可以参考下文示出的图 8c。

本申请实施例中, 第一多链路元素中包括一个或多个链路信息字段, 一个链路信息字

段对应一个链路。同时，第二多链路元素中也可以包括一个或多个链路信息字段，一个链路信息字段对应一个链路。由此，该第一多链路元素所对应的一个或多个链路，可以与第二多链路元素对应的一个或多个链路完全相同或完全不同，或者，也可以与第二多链路元素对应的一个或多个链路部分相同。

5 示例性的，non-AP MLD 已经获得了第三链路的链路信息，该情况下，non-AP MLD 就无需请求 AP MLD 反馈该第三链路的链路信息。由此，第一多链路元素对应的一个或多个链路中就可以不包括该第三链路，即 AP MLD 无需再次探测第三链路。通过上述实现方式，non-AP MLD 还可以灵活选择链路作为探测请求的对象，避免 AP MLD 再次探测上述某些链路，避免了资源浪费。

10

在一种可能的实现方式中，多链路元素中还可以包括第三字段，该第三字段可以用于指示多链路元素的类型，该多链路元素的类型包括多链路元素用于指示 non-AP MLD 的链路信息（即指示 non-AP MLD 自身的链路信息）或多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息（即请求 AP MLD 反馈的链路信息）。示例性的，该第三字段可以包含于多链路控制（multi-link control）15 字段中。如第三字段的取值为第三值时，多链路元素的类型为用于请求 AP MLD 的链路信息。第三字段的取值为第四值时，多链路元素的类型为用于指示 non-AP MLD 的链路信息。

该情况下，第一多链路元素中可以包括第一多链路控制字段，该第一多链路控制字段中可以包括第三字段，该第三字段中承载第一类型信息（如上述第三值）。即第一类型信息用于指示第一多链路元素的类型为用于请求 AP MLD 的链路信息。第二多链路元素中可以包括第二多链路控制字段，该第二多链路控制字段中可以包括第三字段，该第三字段中承载第二类型信息（如上述第四值）。即第二类型信息用于指示第二多链路元素的类型为用于指示 non-AP MLD 的链路信息。

上述通过第三字段的方式，可以明示指示多链路元素的类型，使得 AP MLD 明确获知 per-STA profile 25 字段中的相关字段的含义。

可理解，探测请求帧中可以包括一个第二多链路元素，以及包括一个或多个第一多链路元素。每个第一多链路元素可以用于指示不同的 AP MLD。示例性的，第一多链路元素中可以包括 AP MLD 的标识，通过该 AP MLD 的标识指示不同的 AP MLD。该 AP MLD 的标识可以是 AP MLD 的 MLD MAC 地址。

30 502、non-AP MLD 向 AP MLD 发送探测请求帧。

相应的，该 AP MLD 接收该探测请求帧。

503、AP MLD 根据探测请求帧生成探测响应帧。

AP MLD 可以根据探测请求帧中的第一多链路元素生成探测响应帧。示例性的，探测请求帧中包括第一多链路元素，第一字段用于请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息时，该探测响应帧中可以包括该第一链路的完整信息。而第一字段用于请求 AP MLD 反馈第一链路的部分信息时，该探测响应帧中可以包括该第一链路的部分信息。

35 504、AP MLD 向 non-AP MLD 发送探测响应帧。

non-AP MLD 接收到探测响应帧之后，该 non-AP MLD 就可以获取 AP MLD 的链路信息。

由此，该 non-AP MLD 就可以与 AP MLD 进行多链路通信的建立流程等。从而，该 non-AP MLD 可以与 AP MLD 进行数据和/或信令的交互。

基于图 5a 所示的方法，本申请实施例还提供了另一种方法，图 5b 是本申请实施例提供的一种多链路通信的探测请求方法的流程示意图。如图 5b 所示，该方法包括：

- 5 511、non-AP MLD 生成探测请求帧，该探测请求帧中包括至少一个多链路元素，该多链路元素中包括多链路控制（multi-link control）字段，该多链路控制字段中包括第三字段，在该第三字段的取值为第三值的情况下，多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息，在第三字段的取值为第四值的情况下，多链路元素用于指示 non-AP MLD 的链路信息。

换句话说，该第三字段可以用于指示多链路元素的类型。

- 10 示例性的，探测请求帧中包括的多链路元素可以为同一种类型。如探测请求帧中可以仅仅包括第一多链路元素，又如探测请求帧中还可以仅仅包括第二多链路元素。示例性的，探测请求帧中包括的多链路元素还可以为不同的类型。如探测请求帧中既可以包括第一多链路元素，还可以包括第二多链路元素。

- 15 在一种可能的实现方式中，多链路元素中还包括链路信息字段，该链路信息字段中包括第四字段，在多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息的情况下，该第四字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息。在多链路元素用于指示 non-AP MLD 的链路信息的情况下，第四字段用于指示 non-AP MLD 携带了第一链路的完整信息或部分信息。其中，链路信息字段与第一链路对应，即链路信息字段中所包括的链路标识（link ID）可以为该第一链路的标识。

- 20 示例性的，第四字段的取值为第一值时，该第四字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。第四字段的取值为第二值时，该第四字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的部分信息。该部分信息的信息元素可以由链路信息字段中的请求元素和/或扩展的请求元素指示。或者，该部分信息的信息元素可以由探测请求帧中除多链路元素之外的请求元素和/或扩展的请求元素指示。示例性的，该第四字段可以为链路信息字段中的完整信息字段。

可理解，当多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息时，第四字段可以理解为上述图 5a 中的第一字段。或者，当多链路元素用于指示 non-AP MLD 的链路信息时，第四字段可以理解为上述图 5a 中的第二字段。

- 30 可理解，关于第一多链路元素、第二多链路元素、第四字段以及多链路元素的类型等的说明，可参考图 5a 所示的方法，这里不再详述。

512、non-AP MLD 向 AP MLD 发送探测请求帧。

513、AP MLD 根据探测请求帧生成探测响应帧。

AP MLD 根据第三字段生成探测响应帧，或者，AP MLD 根据第三字段以及第四字段生成探测响应帧。

- 35 514、AP MLD 向 non-AP MLD 发送探测响应帧。

可理解，关于图 5b 所示的方法的具体描述可以参考图 5a 所示的方法，或者，还可以参考下文示出的图 8a 至图 8c 等，这里不再详述。

本申请实施例中，通过上述第一字段可以使得 non-AP MLD 明确指示 AP MLD 反馈链路

的完整信息还是部分信息，以及 AP MLD 明确获知其需要反馈的链路信息是哪些，提高了信息交互的效率。另一方面，通过区分 MLE 的类型，使得 non-AP MLD 更灵活的选择 MLE 反馈链路信息或请求链路信息。

5 图 6a 是本申请实施例提供的一种多链路通信的探测请求方法的流程示意图，如图 6a 所示，该方法包括：

601、non-AP MLD 生成探测请求帧，该探测请求帧中包括多链路元素，该多链路元素中包括链路信息字段，在探测请求帧中除多链路元素之外包括第七字段，该链路信息字段不包括该第七字段，且该第七字段对应的信息元素的元素标识未包含于该链路信息字段的非继承元素中，则该第七字段对应的信息元素不从该多链路元素之外继承。

10 本申请实施例中，多链路元素可以仅用于请求 AP MLD 的链路信息。或者，多链路元素中包括第三字段，该第三字段的取值为第三值。

上述第七字段对应的信息元素不从多链路元素之外继承也可以理解为：第七字段对应的信息元素的内容不从该多链路元素之外继承，或者，链路信息字段中不包括第七字段对应的信息元素。

15 换句话说，当多链路元素包含于探测请求帧中时，对于某个信息元素而言，即使该信息元素包含于探测请求帧除 MLE 之外，且没有包含于 MLE 的某个链路信息 per-STA profile 字段中，该信息元素的元素标识（element ID）也没有包含于该某个链路信息字段中的非继承元素中，也不认为该 per-STA profile 字段包含了该信息元素。如图 6c 所示，这里所示的 element ID 可以为请求元素的 element ID、扩展的请求元素的 element ID 或 HT 能力单元的 element ID 等。

又或者，当 MLE 包含于探测请求帧中，某个信息元素包含于该探测请求帧中除 MLE 之外，且没有包含于 MLE 的某个链路信息字段中，则该链路信息字段不包括该信息元素（或者，不认为该链路信息字段包含了该信息元素的内容），除非该信息元素的元素标识包含在该链路信息字段中的非继承元素中。

又或者，当 MLE 包含于探测请求帧中，某个信息元素包含于该探测请求帧中除 MLE 之外，如果某条链路对应的 per-STA profile 字段中不包括该某个信息元素，且该信息元素的 element ID 也没有包含于 per-STA profile 字段中的非继承元素中，那么该某条链路上的信息元素与发送链路上的信息元素可以不相同。

30 对应的，当多链路元素包含于探测请求帧中，某个信息元素包含于该探测请求帧中除多链路元素之外，且包含于该多链路元素的某个 per-STA profile 字段中，则以该某个 per-STA profile 字段中的信息元素为准。即 AP MLD 可以以该某个 per-STA profile 字段中的该信息元素为准。

35 示例性的，这里所示的第七字段可以包括下文示出的第五字段，如第五字段包含于探测请求帧中除多链路元素之外，且未包含于链路信息字段中，则以该链路信息字段中未包括该第五字段为准，该链路信息字段用于请求第一链路的完整信息。该第一链路即该链路信息字段中的链路标识字段所标识的链路。

除了上述第五字段之外，该第七字段对应的信息元素还可以包括以下任一项或多项：

高吞吐率 (high throughput, HT) 能力元素 (HT capabilities element)、非常高吞吐率 (very high throughput, VHT) 能力元素 (VHT capabilities element)、极高吞吐率 (extremely high throughput, EHT) 能力 (EHT capabilities element)、HT 操作元素 (HT operation element)、VHT 操作元素 (VHT operation element)、EHT 操作元素 (EHT operation element)。可理解, 这里所示的信息元素仅为示例, 在具体实现中还可能包含更多的信息元素, 这里不再一一详述。

如图 6c 所示, 第七字段对应的信息元素以请求元素、扩展的请求元素和 HT 能力元素为例。结合图 6a 所示的方法, 探测请求帧中除 MLE 之外 (图 6c 称为非多链路元素) 包括请求元素、扩展的请求元素和 HT 能力元素。在链路信息字段不包括请求元素和扩展的请求元素的情况下, 则链路信息字段用于请求第一链路的完整信息。在链路信息字段不包括 HT 能力元素的情况下, 第一链路对应的 HT 能力元素则不从发送链路 (指的是发送多链路元素的链路) 继承。如可以表示 non-AP MLD 未在探测请求帧中携带该第一链路对应的 HT 能力元素。又如也可以表示第一链路对应的 HT 能力元素与发送链路对应的 HT 能力元素可以不相同。而当链路信息字段包括上述信息元素时, 则不管 MLE 之外的该信息元素的内容是什么, 则关于第一链路的信息元素的内容, AP MLD 均以该链路信息字段中所包括的该三个信息元素的内容为准。

结合上文示出的图 5a 和图 5b, 在一种可能的实现方式中, 本申请实施例中的多链路元素可以仅用于请求 AP MLD 的链路信息。

在另一种可能的实现方式中, 该多链路元素中可以包括第三字段, 该第三字段的取值为第三值, 即该多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息。

602、non-AP MLD 向 AP MLD 发送探测请求帧。

相应的, AP MLD 接收该探测请求帧。

603、AP MLD 根据探测请求帧生成探测响应帧。

604、AP MLD 向 non-AP MLD 发送探测响应帧。

可理解, 关于图 6a 所示的方法的具体实现方式, 还可以参考上文示出的图 5a 和/或图 5b, 这里不再一一详述。

在一种可能的实现方式中, 本申请实施例还提供了一种多链路通信的探测请求方法, 如下所示:

non-AP MLD 生成第一帧, 然后向 AP MLD 发送该第一帧。对应的, AP MLD 接收该第一帧, 处理该第一帧。示例性的, 该第一帧可以为关联请求帧或探测请求帧等。

又或者, AP MLD 生成第一帧, 然后向 non-AP MLD 发送该第一帧。对应的, non-AP MLD 接收该第一帧, 处理该第一帧。示例性的, 该第一帧可以为关联响应帧、探测响应帧或信标帧等。

在一种实现方式中, 该第一帧中包括多链路元素, 该多链路元素中包括第三字段, 且该第三字段的取值为第四值; 当该第一帧中除多链路元素之外包括第七字段, 该多链路元素中的链路信息字段中不包括该第七字段, 且该第七字段对应的信息元素的元素标识未包含在该链路信息字段中的非继承元素中时, 该第七字段对应的信息元素从第一帧中除多链路元素之外继承。

换句话说，当多链路元素包含于第一帧中时，对于某个信息元素而言，即使该信息元素包含于探测请求帧除 MLE 之外，且没有包含于 MLE 的某个链路信息 per-STA profile 字段中，该信息元素的元素标识 (element ID) 也没有包含于该某个链路信息字段中的非继承元素中，则可以认为该 per-STA profile 字段包含了该信息元素。

5 在另一种实现方式中，该第一帧中包括多链路元素，该多链路元素中包括链路信息字段，该链路信息字段中包括第一指示信息，或者，在该多链路元素中包括该第一指示信息，当第一帧中除多链路元素之外包括第七字段，该链路信息字段不包括该第七字段，且该第七字段对应的信息元素的元素标识未包含于该链路信息字段的非继承元素中，则该第七字段对应的信息元素不从该多链路元素之外继承。

10 换句话说，在满足上述条件下，第一指示信息可以用于指示第七字段对应的信息元素不从多链路元素之外继承。可理解，上述条件指的是：第一帧中除多链路元素之外包括第七字段，该链路信息字段不包括该第七字段，且该第七字段对应的信息元素的元素标识未包含于该链路信息字段的非继承元素中。可选的，第一指示信息可以分别位于多链路元素包括的一个或多个链路信息字段中，由此，可以通过第一指示信息指示上述一个或多个链路信息字段在满足上述条件时，第七字段对应的信息元素从多链路元素之外继承。或者，
15 第一指示信息还可以位于多链路元素中，由此，通过该第一指示信息统一指示上述一个或多个链路信息字段在满足上述条件时，第七字段对应的信息元素从多链路元素之外继承。

示例性的，图 6a 所示的多链路元素中可以通过包括第一指示信息，明确指示（即明示指示）AP MLD 第七字段对应的信息元素是否从多链路元素之外继承。如第一指示信息可以为 1bit，如第一指示信息为第九值（如 1）等，本申请实施例对此不作限定。
20 可理解，关于第七字段的其他介绍，可以参考图 6a，这里不再详述。

图 6b 是本申请实施例提供的一种多链路通信的探测请求方法的流程示意图，如图 6b 所示，该方法包括：

25 611、non-AP MLD 生成探测请求帧，该探测请求帧中包括多链路元素，该多链路元素中包括链路信息字段，在该链路信息字段不包括第五字段的情况下，该链路信息字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息，链路信息字段与第一链路对应。

第五字段用于指示第一链路的信息元素，换句话说，该第五字段可以用于指示 AP MLD 反馈的第一链路的部分信息元素。示例性的，该第五字段可以为请求元素 (request element) 字段和/或扩展的请求元素 (extended request element) 字段。
30

从图 1a 至图 1c 可以看出，当链路信息字段中不携带请求元素时，可以有以下两种理解：

第一种，由于多链路元素的继承结构，链路信息字段中可以不携带与发送链路相同的信息元素。因此，当链路信息字段不携带请求元素时，说明第一链路的信息元素与发送链路的
35 信息元素相同。发送链路指的是发送多链路元素的链路，链路信息字段与第一链路对应。

第二种，当链路信息字段中不携带请求元素时，说明 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。

由于上述的两种理解方式，因此当探测请求帧中携带请求元素，但是链路信息字段中不携带请求元素时，AP MLD 无法准确获知反馈第一链路的部分信息还是完整信息。可理解，对于扩展的请求元素的说明可以参考这里所示的请求元素的介绍，本申请实施例不再详述。如链路信息字段中不携带请求元素，以及不携带扩展的请求元素时，链路信息字段可以有上述两种理解。

因此，本申请实施例中，明确链路信息字段中不携带请求元素和扩展的请求元素的理解方式，即只要该链路信息字段中未携带请求元素和扩展的请求元素，则说明 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。

当链路信息字段中携带了请求元素或扩展的请求元素中的至少一种，则说明 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的部分信息。而当链路信息字段中未携带请求元素和扩展的请求元素，则说明 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。

总的来说，当探测请求帧（probe request）中的多链路元素（MLE）中的链路信息（per-STA profile）中不携带请求元素（request element）和扩展的请求元素（extended request element）时，表示 non-AP MLD 请求探测第一链路上的完整信息。当 probe request 中的 MLE 中的 per-STA profile 中携带 request element 和/或 extended request element 时，表示 non-AP MLD 请求探测第一链路上的部分信息，所述部分信息的信息元素的 element ID 由 MLE 中的 per-STA profile 中携带 request element 和/或 extended request element 所指示。对于该部分信息的信息元素的 element ID 的介绍可以参考下文示出的图 8a 至图 8d。

也就是说，当 probe request 中的 MLE 中的 per-STA profile 中不携带 request element 和 extended request element，且 probe request 中 MLE 之外包含 request element 和/或 extended request element 时，对应链路的 request element 和 extended request element 也不从 MLE 之外的 request element 和/或 extended request element 中继承。

结合图 5a 所示的方法，图 5a 中示出：探测请求帧中包括的多链路元素可以仅用于请求 AP MLD 的链路信息。或者，探测请求帧中可以包括不同类型的多链路元素。对于多链路元素中的链路信息字段中不携带请求元素的理解包括：

第一种，当探测请求帧中包括的多链路元素仅用于请求 AP MLD 的链路信息，且探测请求帧中的多链路元素中的链路信息字段中不包括请求元素和扩展的请求元素时，该链路信息字段用于请求第一链路的完整信息。

第二种，当探测请求帧中包括不同类型的多链路元素，如第一多链路元素和第二多链路元素。该第一多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息，该第二多链路元素用于指示 non-AP MLD 的链路信息。对于链路信息字段的理解还包括：

A、当第一多链路元素中的链路信息字段中不包括请求元素和扩展的请求元素时，该链路信息字段（也可以理解为上文示出的第一链路信息字段）用于请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。

B、当第二多链路元素中的链路信息字段中不包括请求元素和扩展的请求元素时，该链路信息字段（也可以理解为上文示出的第二链路信息字段）用于指示第一链路的信息元素与发送链路的信息元素相同。同时，也可以说明 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的

完整信息。即该情况下，链路信息字段可以具有继承结构。

对于探测请求帧中可以包括不同类型的多链路元素来说，即多链路元素中还包括第三字段，该第三字段用于指示多链路元素的类型，该多链路元素的类型包括：多链路元素用于指示 non-AP MLD 的链路信息（如上述第二多链路元素），或者，多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息（如上述第一多链路元素）。可理解，关于第三字段、多链路元素的类型的具体说明，可以参考上述实施例等，这里不再详述。

结合上述实施例，当第三字段的取值为第三值，链路信息字段不包括第五字段时，该链路信息字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。即该情况下，多链路元素不再具有继承结构。当第三字段的取值为第四值，链路信息字段不包括第五字段时，该链路信息字段可以有上述方式 B 的理解。

可选的，该第三字段的取值可以与上述实施例的取值不同，如第三字段的取值为第七值，多链路元素用于请求 AP MLD 的链路信息。同时，链路信息字段不包括第五字段时，该链路信息字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息，即该链路信息字段可以有上文示出 A 的理解。而第三字段的取值为第八值，多链路元素用于指示 non-AP MLD 的链路信息。同时，链路信息字段不包括第五字段时，该链路信息字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。第三字段的取值为第九值，多链路元素用于指示 non-AP MLD 的链路信息。同时，链路信息字段不包括第五字段时，该链路信息字段可以有上文示出 B 的理解。

可理解，本申请实施例示出的第五字段所包括的请求元素和/或扩展的请求元素仅为示例，在具体实现中，链路信息字段中还可以包括其他具有继承结构的字段，该其他具有继承结构的字段的功能可以与上述请求元素和/或扩展的请求元素的功能类似。

上述实施例中是将第三字段的取值与链路信息字段的理解结合描述的，本申请实施例还提供了一种方法，如多链路元素中还包括第二指示信息，该第二指示信息用于指示该多链路元素包括的链路信息字段中不包括第五字段的情况下，该链路信息字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。

由此，不管多链路元素是上述第一种理解，还是上述第二种理解，只要多链路元素中包括第二指示信息，链路信息字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。

对于该种实现方式，结合上述多链路元素的类型等可以有如下两种方式：

方式一、探测请求帧中包括的多链路元素仅用于请求 AP MLD 的链路信息，该多链路元素中包括第二指示信息，且该多链路元素包括的链路信息字段中不包括第五字段时，该链路信息字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。或者，该多链路元素中不包括第二指示信息，且该多链路元素包括的链路信息字段中不包括第五字段时，该链路信息字段用于指示第一链路的信息元素与发送链路的信息元素相同，即这里所示的多链路元素具有继承结构。

方式二、探测请求帧中包括第一多链路元素和第二多链路元素，对于第一多链路元素和第二多链路元素的介绍可以参考上述实施例，这里不再详述。第一多链路元素中包括第二指示信息，第一多链路元素包括的第一链路信息字段中不包括第五字段时，该第一链路

信息字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的完整信息。而第一多链路元素中不包括第二指示信息，该第一链路信息字段中不包括第五字段时，该第一链路信息字段用于指示第一链路的信息元素与发送链路的信息元素相同。可理解，关于第二多链路元素的介绍可以参考关于第一多链路元素的说明，这里不再详述。

- 5 这里所示的第二指示信息可以为多链路元素中的一个字段等，本申请实施例对此不作限定。本申请实施例对于该第二指示信息占用的比特数以及具体取值不作限定。

612、non-AP MLD 向 AP MLD 发送探测请求帧。

相应的，AP MLD 接收该探测请求帧。

613、AP MLD 根据探测请求帧生成探测响应帧。

- 10 614、AP MLD 向 non-AP MLD 发送探测响应帧。

本申请实施例中主要介绍的是链路信息字段中不包括第五字段的方式，然而当链路信息字段中包括第五字段时，该链路信息字段用于请求 AP MLD 反馈第一链路的由第五字段指示的信息元素。换句话说，该链路信息字段不请求第一链路的由探测请求帧中除多链路元素之外的第五字段所指示的信息元素。

- 15 可理解，关于图 6b 所示的方法的其他说明，可以参考本申请示出的其他实施例，这里不再详述。

本申请实施例中，通过链路信息字段是否包括第五字段就可以使得 non-AP MLD 明确指示 AP MLD 反馈某条链路的完整信息还是部分信息，以及 AP MLD 明确获知其需要反馈的链路信息是哪些，提高了信息交互的效率。

20

从图 1a 介绍的多链路元素可以看出，多链路元素可以用于携带发送该多链路元素的多链路设备的链路信息，以及该多链路元素还可以用于指示发送该多链路元素的多链路设备所需要的链路信息。即多链路元素还可以用于指示探测请求的目标链路，然而，多链路元素中通常会携带 non-AP MLD 所支持的所有链路的信息，由此导致 non-AP MLD 将其所支持的所有的链路作为探测的目标，导致 AP MLD 需要探测所有的链路。但是，对于 non-AP MLD 来说，其可能已经获取了某些链路的信息，由此，不需要在探测请求帧中再次请求该某些链路的信息。即图 1a 所示的多链路元素使得 non-AP MLD 无法灵活选择特定的链路作为探测请求的对象，导致探测响应帧中携带冗余信息，造成系统资源的浪费。

- 25 鉴于此，本申请实施例还提供了一种多链路通信的探测请求方法，通过该方法，non-AP MLD 不仅可以灵活选择一个或多个链路作为探测请求的对象，而且有效改善了系统资源浪费的情况。

本申请提供的多链路通信的探测请求方法的应用场景可以参考图 2a 和/或图 2b。以及对于本申请提供的方法中涉及到的 AP MLD、non-AP MLD 等，可以参考图 3a 至图 3c，以及图 4a 和/或图 4b 等，这里不再详述。

- 35 图 7a 是本申请实施例提供的另一种多链路通信的探测请求方法的流程示意图，如图 7a 所示，该方法包括：

701、non-AP MLD 生成探测请求帧，该探测请求帧中包括多链路元素，该多链路元素中包括链路信息字段，该链路信息字段中包括第六字段，该第六字段用于指示 non-AP MLD

是否请求第一链路的链路信息。

示例性的，第六字段的取值为第五值时，该第六字段用于指示 non-AP MLD 请求第一链路的链路信息。换句话说，第六字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈第一链路的链路信息，或者，第六字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 在探测响应帧中携带第一链路的链路信息。

同时，第六字段的取值为第六值时，该第六字段用于指示 non-AP MLD 不请求第一链路的链路信息。换句话说，第六字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 不反馈第一链路的链路信息，或者，第六字段用于指示 non-AP MLD 请求 AP MLD 在探测响应帧中不携带第一链路的链路信息。该情况下，链路信息字段用于携带 non-AP MLD 在第一链路上的链路信息。

图 7b 是本申请实施例提供的一种探测请求帧的结构示意图。如图 7b 所示，图 7b 中的请求的链路 (requested link) 字段可以理解为上述第六字段。对于该请求的链路字段的具体说明可参考上述第六字段的说明，这里不再详述。

可以理解，关于图 7b 的探测请求帧的其他说明可参考图 1a，这里不再一一详述。

702、non-AP MLD 向 AP MLD 发送探测请求帧。

相应的，AP MLD 接收该探测请求帧。

703、AP MLD 根据探测请求帧生成探测响应帧。

AP MLD 可以根据上述第六字段生成探测响应帧。示例性的，第六字段用于指示 non-AP MLD 不请求第一链路的链路信息，则该探测响应帧中可以不包括该第一链路的链路信息。

704、AP MLD 向 non-AP MLD 发送探测响应性。

本申请实施例中，该多链路元素既用于指示 non-AP MLD 的链路信息，又用于请求 AP MLD 的链路信息。或者，该多链路元素可以仅用于请求 AP MLD 的链路信息等，本申请实施例对于多链路元素的具体类型不作限定。

本申请实施例中，通过在链路信息字段中增加第六字段，可使得 non-AP MLD 明确指示 AP MLD 是否探测某条链路（如第一链路）。即 non-AP MLD 可以灵活选择链路作为探测请求的对象，避免 AP MLD 再次探测某条链路（如第一链路），避免了资源浪费。

结合上文所示的方法，以下将详细介绍本申请实施例提供的探测请求帧的结构。

图 8a 是本申请实施例提供的一种探测请求帧的结构示意图。图 8a 所示的多链路元素可以用于指示探测的目标，即该多链路元素可以仅用于请求 AP MLD 的链路信息。相对于图 1a 来说，图 1a 中的多链路元素既需要请求 AP MLD 的链路信息，还需要指示 non-AP MLD 的链路信息，而图 8a 所示的多链路元素可以不指示 non-AP MLD 的链路信息。该情况下，多链路元素中的完整信息 (complete information) 字段的作用就可以不是指示 non-AP MLD 在对应链路上的信息是否完整，而是用于请求 AP MLD 反馈对应链路的完整信息或部分信息。对应链路指的是链路信息字段对应的链路，关于对应链路的具体说明可参考前述实施例，这里不再赘述。

这里所示的用于请求 AP MLD 反馈对应链路的完整信息或部分信息，也可以理解为：请求 AP MLD 在探测响应帧中携带对应链路的完整信息或部分信息，或者，non-AP MLD 请求 AP MLD 反馈对应链路的完整信息或部分信息等。

通过上述实施方式，一方面，复用完整信息字段，可达到节省信令开销的作用；另一方面，使得 AP MLD 明确得知探测对应链路的完整信息还是部分信息，提高信息交互的效率。

图 8b 是本申请实施例提供的另一种探测请求帧的结构示意图。相对于图 8a 所示的多
5 链路元素，图 8b 所示的多链路元素中的多链路控制（multi-link control）字段中还包括
类型（type）字段（即上文示出的第三字段）。该类型字段可以用于指示多链路元素的类
型。这里所示的多链路元素的类型包括用于请求 AP MLD 的链路信息。换句话说，本申请实
施例中，多链路元素的类型可以仅用于指示探测的目标。以图 8a 所示的多链路元素为例，
该类型字段可以用于指示该多链路元素的类型为用于请求 AP MLD 的链路信息。该情况下，
10 多链路元素可以不用于指示 non-AP MLD 的链路信息。

可理解，关于图 8b 所示的多链路元素的其他字段的说明可参考上文实施例，这里不再
详述。

图 8c 是本申请实施例提供的又一种探测请求帧的结构示意图。如图 8c 所示，该探测
15 请求帧中可以包括两类探测请求帧。换句话说，探测请求帧中包括至少两个多链路元素，
该至少两个多链路元素中可以包括第一多链路元素和第二多链路元素，该第一多链路元素
和该第二多链路元素的类型不同。示例性的，第一多链路元素可以用于指示 non-AP MLD 请
求 AP MLD 反馈的链路信息，第二多链路元素可以用于指示 non-AP MLD 的链路信息。

可理解，图 8c 所示的探测请求帧中，如上述图 5a 的说明，第一多链路元素所对应的
20 的一个或多个链路，可以与第二多链路元素对应的一个或多个链路完全相同或完全不同，或
者，也可以与第二多链路元素对应的一个或多个链路部分相同。由此在 non-AP MLD 已经获
得了某些链路的链路信息的情况下，AP MLD 无需再次探测该某些链路。该情况下，第一多
链路元素对应的一个或多个链路中可以不包括该某些链路。通过该种方式，non-AP MLD 还
可以灵活选择链路作为探测请求的对象，避免 AP MLD 再次探测上述某些链路，避免了资源
25 浪费。可理解，关于探测请求帧的具体说明，还可以参考上述方法实施例中的描述，这里
不再赘述。

可理解，图 8a 至图 8c 中未示出请求元素和/或扩展的请求元素。但是，图 8a 至图 8c
中的各个链路信息字段还可以包括请求元素和/或扩展的请求元素。图 8c 中，多链路元素
中的类型字段取值为第三值（如图 8c 中的 type2），且完整信息字段的取值为第一值时，
30 链路信息字段用于请求对应链路的完整信息。而当多链路元素的类型字段的取值为第三值，
且完整信息字段的取值为第二值时，链路信息字段用于请求对应链路的部分信息。该情况
下，如图 8d 所示，该链路信息字段中还需要包括请求元素和/或扩展的请求元素。如图 8d
所示，请求元素中的请求的元素标识（requested element ID）可以用于指示请求的信息
元素。以及扩展的请求元素中的请求的元素标识扩展（requested element ID extensions）
35 可以用于指示请求的信息元素。这里所示的请求的元素标识和请求的元素标识扩展可以理
解为图 6b 中的部分信息的信息元素的 element ID。可理解，这里仅仅是以图 8c 为例，但
是对于图 8a 和/或图 8b 来说，该图 8a 和/或图 8b 中也可以包括请求元素和/或扩展的请求
元素，这里不再一一详述。

可理解，关于图 8d 的具体说明可参考图 8a 至图 8c 等，这里不再详述。

本申请实施例提供的探测请求帧中通过包括类型字段，可使得 non-AP MLD 更灵活的选择多链路元素，从而在探测请求帧中携带相应的多链路元素。

5 图 8e 是本申请实施例提供的又一种探测请求帧的结构示意图。图 8e 所示的多链路元素既用于请求 AP MLD 的链路信息，还用于指示 non-AP MLD 的链路信息。

图 8e 所示的多链路元素中的完整信息字段用于指示 non-AP MLD 在对应链路上的信息是否完整，即指示 non-AP MLD 携带了对应链路的完整信息或部分信息。同时，多链路元素中还包括请求完整信息 (request complete information) 字段，该请求完整信息字段可以
10 用于请求 AP MLD 反馈对应链路的完整信息或部分信息。

本申请实施例中，通过在多链路元素中新增请求完整信息字段，可使得 AP MLD 明确得知探测对应链路的完整信息还是部分信息，提高信息交互的效率。

在一种可能的实现方式中，探测请求帧的结构可以如上述说明，即多链路元素既用于请求 AP MLD 的链路信息，又指示 non-AP MLD 的链路信息。

15 在另一种可能的实现方式中，图 8e 所示的请求完整信息字段还可以与图 8a 至图 8d 所示的类型字段结合。如图 8a 所示的链路控制字段中还可以包括请求完整信息字段。

可理解，以上所示的各个字段的名称，或者，各个字段所在的位置等可能会随着标准推动或技术演进等发生变化，对此，本申请实施例不作限定。

可理解，上述示出的各个实施例中，一个实施例中未详尽描述的实现方式可以参考另
20 一个实施例中的介绍，这里不再一一详述。

以下将介绍本申请实施例提供的通信装置。

本申请可以根据上述方法实施例对 AP MLD 和 non-AP MLD 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。
25 需要说明的是，本申请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。下面将结合图 9 至图 11 详细描述本申请实施例的通信装置。其中，该通信装置是接入点或站点，或者，该通信装置可以为 AP MLD 中的装置；或者，该通信装置为 non-AP MLD 中的装置。

30 图 9 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图，如图 9 所示，该通信装置包括处理单元 901 和收发单元 902。

在本申请的一些实施例中，该通信装置可以是上文示出的 non-AP MLD 或 non-AP MLD 中的芯片，比如 WiFi 芯片等。

示例性的，处理单元 901，用于生成探测请求帧；收发单元 902，用于输出该探测请求
35 帧。

本申请实施例中，收发单元输出探测请求帧包括：收发单元，向 AP MLD 发送该探测请求帧。

本申请实施例中，关于探测请求帧和探测响应帧的说明还可以参考上述方法实施例。

例如，该探测请求帧的说明可以参考图 5a 和/或图 5b 中的介绍。又例如，探测请求帧的说明还可以参考图 6a 和/或图 6b 中的介绍。又例如，探测请求帧的说明还可以参考图 7a 中的介绍。对于探测请求帧的具体结构可以参考图 8a 至图 8e 所示的结构示意图。或者，还可以参考图 7b 所示的结构示意图。

5 可理解，以上示出的收发单元和处理单元的具体说明，还可以参考上述方法实施例中由 non-AP MLD 执行的步骤。

 在一种可能的实现方式中，处理单元可以用于执行图 5a 中的步骤 501，收发单元可以用于执行图 5a 中的步骤 502 中的发送步骤以及步骤 504 中的接收步骤。

 在一种可能的实现方式中，处理单元可以用于执行图 5b 中的步骤 511，收发单元可以用于执行图 5b 中的步骤 512 中的发送步骤以及步骤 514 中的接收步骤。

 在一种可能的实现方式中，处理单元可以用于执行图 6a 中的步骤 601，收发单元可以用于执行图 6a 中的步骤 602 中的发送步骤以及步骤 604 中的接收步骤。

 在一种可能的实现方式中，处理单元可以用于执行图 6b 中的步骤 611，收发单元可以用于执行图 6b 中的步骤 612 中的发送步骤以及步骤 614 中的接收步骤。

15 在一种可能的实现方式中，处理单元可以用于执行图 7a 中的步骤 701，收发单元可以用于执行图 7a 中的步骤 702 中的发送步骤以及步骤 702 中的接收步骤。

 可理解，本申请实施例示出的收发单元和处理单元的具体说明仅为示例，对于收发单元和处理单元的具体功能或执行的步骤等，可以参考上述方法实施例，这里不再详述。

 在本申请的另一些实施例中，该通信装置可以是上文示出的 AP MLD 或 AP MLD 中的芯片，比如 WiFi 芯片等。

20 示例性的，收发单元 902，用于输入探测请求帧；处理单元 901，用于根据该探测请求帧生成探测响应帧；收发单元 902，还用于输出该探测响应帧。

 本申请实施例中，收发单元输入探测请求帧包括：收发单元，接收来自 non-AP MLD 的探测请求帧。收发单元输出探测响应帧包括：收发单元，向 non-AP MLD 发送该探测响应帧。

25 可理解，以上示出的收发单元和处理单元的具体说明，还可以参考上述方法实施例中由 non-AP MLD 执行的步骤。

 在一种可能的实现方式中，收发单元可以用于执行图 5a 中的步骤 502 中的接收步骤，处理单元可以用于执行图 5a 中的步骤 503，收发单元还可以用于执行图 5a 中的步骤 504 中的发送步骤。

30 在一种可能的实现方式中，收发单元可以用于执行图 5b 中的步骤 512 中的接收步骤，处理单元可以用于执行图 5b 中的步骤 513，收发单元还可以用于执行图 5b 中的步骤 514 中的发送步骤。

 在一种可能的实现方式中，收发单元可以用于执行图 6a 中的步骤 602 中的接收步骤，处理单元可以用于执行图 6a 中的步骤 603，收发单元还可以用于执行图 6a 中的步骤 604 中的发送步骤。

35 在一种可能的实现方式中，收发单元可以用于执行图 6b 中的步骤 612 中的接收步骤，处理单元可以用于执行图 6b 中的步骤 613，收发单元还可以用于执行图 6b 中的步骤 614 中的发送步骤。

在一种可能的实现方式中，收发单元可以用于执行图 7a 中的步骤 702 中的接收步骤，处理单元可以用于执行图 7a 中的步骤 703，收发单元还可以用于执行图 7a 中的步骤 704 中的发送步骤。

可理解，本申请实施例示出的收发单元和处理单元的具体说明仅为示例，对于收发单元和处理单元的具体功能或执行的步骤等，可以参考上述方法实施例，这里不再详述。

可理解，在上述通信装置为 non-AP MLD 时，处理单元还用于生成关联请求帧，收发单元还可以用于输出该关联请求帧。或者，收发单元还可以用于输入关联响应帧、探测响应帧或信标帧中的任一项或多项等，处理单元还可以用于处理该关联响应帧、探测响应帧或信标帧等。对应的，上述通信装置为 AP MLD 时，收发单元还可以用于输入关联请求帧，处理单元还可以用于处理该关联请求帧。或者，处理单元还可以用于生成关联响应帧、探测响应帧或信标帧等，收发单元还可以用于输出该关联响应帧、探测响应帧或信标帧等。

以上介绍了本申请实施例的 AP MLD 和 non-AP MLD，以下介绍所述 AP MLD 和 non-AP MLD 可能的产品形态。应理解，但凡具备上述图 9 所述的 non-AP MLD 的功能的任何形态的产品，或者，但凡具备上述图 9 所述的 AP MLD 的功能的任何形态的产品，都落入本申请实施例的保护范围。还应理解，以下介绍仅为举例，不限制本申请实施例的 AP MLD 和 non-AP MLD 的产品形态仅限于此。

在一种可能的实现方式中，图 9 所示的通信装置中，处理单元 901 可以是一个或多个处理器，收发单元 902 可以是收发器，或者收发单元 902 还可以是发送单元和接收单元，发送单元可以是发送器，接收单元可以是接收器，该发送单元和接收单元集成于一个器件，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。

如图 10 所示，该通信装置 100 包括一个或多个处理器 1020 和收发器 1010。

为了便于说明，图 10 仅示出了通信装置的主要部件。除处理器 1020 和收发器 1010 之外，所述通信装置还可以进一步包括存储器 1030、以及输入输出装置（图未示意）。

处理器 1020 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 1030 主要用于存储软件程序和数据。收发器 1010 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 1020 可以读取存储器 1030 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 1020 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 1020，处理器 1020 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。

在本申请的一些实施例中，该处理器和收发器可以用于执行上述 non-AP MLD 执行的功能或操作等。

例如，处理器 1020，用于生成探测请求帧，收发器 1010，用于向 AP MLD 发送该探测请求帧。

5 在本申请的另一些实施例中，该处理器 1020 和收发器 1010 可以用于执行上述 AP MLD 执行的功能或操作等。

例如，收发器 1010 用于接收来自 non-AP MLD 的探测请求帧；处理器 1020，用于根据该探测请求帧生成探测响应帧；收发器 1010，还用于向 non-AP MLD 发送该探测响应帧。

可理解，对于处理器和收发器的具体说明还可以参考图 9 所示的处理单元和收发单元
10 的介绍，这里不再赘述。

在图 10 所示的通信装置的各个实现方式中，收发器可以包括接收机和发射机，该接收机用于执行接收的功能（或操作），该发射机用于执行发射的功能（或操作）。以及收发器用于通过传输介质和其他设备/装置进行通信。

可选的，通信装置 100 还可以包括一个或多个存储器 1030，用于存储程序指令和/或
15 数据。存储器 1030 和处理器 1020 耦合。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式，用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 1020 可能和存储器 1030 协同操作。处理器 1020 可以执行存储器 1030 中存储的程序指令。可选的，上述一个或多个存储器中的至少一个可以包括于处理器中。

本申请实施例中不限定上述收发器 1010、处理器 1020 以及存储器 1030 之间的具体连接
20 介质。本申请实施例在图 10 中以存储器 1030、处理器 1020 以及收发器 1010 之间通过总线 1040 连接，总线在图 10 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。所述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 10 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。

在本申请实施例中，处理器可以是通用处理器、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等，
25 可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成等。

本申请实施例中，存储器可包括但不限于硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘
30 （solid-state drive, SSD）等非易失性存储器，随机存储记忆体（Random Access Memory, RAM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable ROM, EPROM）、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）或便携式只读存储器（Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM）等等。存储器是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的程序代码，并能够由计算机（如本申请示出的通信装置等）读和/或写的任何存储介质，但不限于此。本申请实施例
35 中的存储器还可以是电路或者其它任意能够实现存储功能的装置，用于存储程序指令和/或数据。

可理解，本申请实施例示出的通信装置还可以具有比图 10 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照上文介绍的方法。

在另一种可能的实现方式中，图 9 所示的通信装置中，处理单元 901 可以是一个或多个逻辑电路，收发单元 902 可以是输入输出接口，又或者称为通信接口，或者接口电路，
5 或接口等等。或者收发单元 902 还可以是发送单元和接收单元，发送单元可以是输出接口，接收单元可以是输入接口，该发送单元和接收单元集成于一个单元，例如输入输出接口。如图 11 所示，图 11 所示的通信装置包括逻辑电路 1101 和接口 1102。即上述处理单元 901 可以用逻辑电路 1101 实现，收发单元 902 可以用接口 1102 实现。其中，该逻辑电路 1101 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 1102
10 可以为通信接口、输入输出接口等。本申请实施例中，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。

在本申请的一些实施例中，逻辑电路和接口可以用于执行上述 non-AP MLD 执行的功能或步骤等。例如，逻辑电路，用于生成探测请求帧；接口，用于输出该探测请求帧。

在本申请的另一些实施例中，逻辑电路和接口可以用于执行上述 AP MLD 执行的功能或
15 步骤等。例如，接口，用于输入探测请求帧；逻辑电路，用于根据该探测请求帧生成探测响应帧；接口，还用于输出该探测响应帧。

对于图 11 所示的各个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。

可以理解，以上所示的装置实施例中，关于探测请求帧和探测响应帧的说明还可以参考
20 上述方法实施例。例如，该探测请求帧的说明可以参考图 5a 和/或图 5b 中的介绍。又例如，探测请求帧的说明还可以参考图 6a 和/或图 6b 中的介绍。又例如，探测请求帧的说明还可以参考图 7a 中的介绍。对于探测请求帧的具体结构可以参考图 8a 至图 8e 所示的结构示意图。或者，还可以参考图 7b 所示的结构示意图。这里不再一一详述。

本申请实施例还提供了一种多链路通信系统，该多链路通信系统包括 non-AP MLD 和
25 AP MLD，该 non-AP MLD 和该 AP MLD 可以用于执行前述任一实施例中的方法。

或者，该 non-AP MLD 和该 AP MLD 的具体实现方式还可以参考图 9 至图 11 所示的通信装置等，这里不再详述。

此外，本申请还提供一种计算机程序，该计算机程序用于实现本申请提供的方法中由 non-AP MLD 执行的操作和/或处理。

30 本申请还提供一种计算机程序，该计算机程序用于实现本申请提供的方法中由 AP MLD 执行的操作和/或处理。

本申请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代码，当计算机代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请提供的方法中由 non-AP MLD 执行的操作和/或处理。

35 本申请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代码，当计算机代码在计算机上运行时，使得计算机执行本申请提供的方法中由 AP MLD 执行的操作和/或处理。

本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机代码或计算机程序，

当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时，使得本申请提供的方法中由 non-AP MLD 执行的操作和/或处理被执行。

本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机代码或计算机程序，当该计算机代码或计算机程序在计算机上运行时，使得本申请提供的方法中由 AP MLD 执行的操作和/或处理被执行。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另外，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口、装置或单元的间接耦合或通信连接，也可以是电的，机械的或其它的形式连接。

所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提供的方案的技术效果。

另外，在本申请各个实施例中的各功能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，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分，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可读存储介质中，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，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的可读存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、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，可轻易想到变化或替换，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所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1. 一种多链路通信的探测请求方法，其特征在于，所述方法包括：

非接入点多链路设备 non-AP MLD 生成探测请求帧，所述探测请求帧中包括第一多链路元素，所述第一多链路元素用于请求接入点多链路设备 AP MLD 的链路信息，所述第一多链路元素中包括第一链路信息字段，所述第一链路信息字段中包括第一字段，所述第一字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息，所述第一链路信息字段与所述第一链路对应；

所述 non-AP MLD 向所述 AP MLD 发送所述探测请求帧。

2. 一种多链路通信的探测请求方法，其特征在于，所述方法包括：

接入点多链路设备 AP MLD 接收探测请求帧，所述探测请求帧中包括第一多链路元素，所述第一多链路元素用于请求所述 AP MLD 的链路信息，所述第一多链路元素中包括第一链路信息字段，所述第一链路信息字段中包括第一字段，所述第一字段用于指示非接入点多链路设备 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息，所述第一链路信息字段与所述第一链路对应；

所述 AP MLD 根据所述探测请求帧生成探测响应帧，并向所述 non-AP MLD 发送所述探测响应帧。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一字段为所述第一链路信息字段中的完整信息字段。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一多链路元素中还包括第一多链路控制字段，所述第一多链路控制字段中包括第一类型信息，所述第一类型信息用于指示所述第一多链路元素的类型。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述第一字段的取值为第一值时，所述第一字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈所述第一链路的完整信息；

所述第一字段的取值为第二值时，所述第一字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈所述第一链路的部分信息。

6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述探测请求帧中还包括第二多链路元素，所述第二多链路元素用于指示所述 non-AP MLD 的链路信息。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述第二多链路元素中包括第二链路信息字段，所述第二链路信息字段中包括第二字段，所述第二字段用于指示所述 non-AP MLD 携带了第二链路的完整信息或部分信息，所述第二链路信息字段与所述第二链路对应。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第二字段为所述第二链路信息字段中的完整信息字段。

9. 根据权利要求 6-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述第二多链路元素中还包括第二多链路控制字段，所述第二多链路控制字段中包括第二类型信息，所述第二类型信息用于指示所述第二多链路元素的类型。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述第一字段为所述第一链路信息字段中的请求完整信息字段。

11. 一种多链路通信的探测请求方法，其特征在于，所述方法包括：

非接入点多链路设备 non-AP MLD 生成探测请求帧，所述探测请求帧中包括多链路元素，所述多链路元素中包括链路信息字段，在所述链路信息字段中不包括第五字段的情况下，所述链路信息字段用于指示所述 non-AP MLD 请求接入点多链路设备 AP MLD 反馈第一链路的完整信息，所述链路信息字段与所述第一链路对应；

所述 non-AP MLD 向 AP MLD 发送所述探测请求帧。

12. 一种多链路通信的探测请求方法，其特征在于，所述方法包括：

接入点多链路设备 AP MLD 接收探测请求帧，所述探测请求帧中包括多链路元素，所述多链路元素中包括链路信息字段，在所述链路信息字段中不包括第五字段的情况下，所述链路信息字段用于指示非接入点多链路设备 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈第一链路的完整信息，所述链路信息字段与所述第一链路对应；

所述 AP MLD 根据所述探测请求帧生成探测响应帧，向所述 non-AP MLD 发送所述探测响应帧。

13. 根据权利要求 11 或 12 所述的方法，其特征在于，所述多链路元素中还包括第三字段，所述第三字段的取值为第三值，所述多链路元素用于请求所述 AP MLD 的链路信息。

14. 根据权利要求 11-13 任一项所述的方法，其特征在于，所述第五字段包括请求元素字段和扩展的请求元素字段。

15. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括：

处理单元，用于生成探测请求帧，所述探测请求帧中包括第一多链路元素，所述第一多链路元素用于请求接入点多链路设备 AP MLD 的链路信息，所述第一多链路元素中包括第一链路信息字段，所述第一链路信息字段中包括第一字段，所述第一字段用于指示所述通信装置请求所述 AP MLD 反馈第一链路的完整信息或部分信息，所述第一链路信息字段与所述第一链路对应；

收发单元，用于输出所述探测请求帧。

16. 根据权利要求 15 所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置为非接入点多链路设备 non-AP MLD。

17. 一种通信装置，其特征在于，所述通信装置包括：

收发单元，用于输入探测请求帧，所述探测请求帧中包括第一多链路元素，所述第一多链路元素用于请求所述通信装置的链路信息，所述第一多链路元素中包括第一链路信息字段，所述第一链路信息字段中包括第一字段，所述第一字段用于指示非接入点多链路设备 non-AP MLD 请求所述通信装置反馈第一链路的完整信息或部分信息，所述第一链路信息字段与所述第一链路对应；

处理单元，用于根据所述探测请求帧生成探测响应帧；

所述收发单元，还用于输出所述探测响应帧。

18. 根据权利要求 17 所述的通信装置，其特征在于，所述通信装置为接入点多链路设备 AP MLD。

19. 根据权利要求 15-18 任一项所述的通信装置，其特征在于，所述第一字段为所述第一链路信息字段中的完整信息字段。

20. 根据权利要求 15-19 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一多链路元素中还包括第一多链路控制字段, 所述第一多链路控制字段中包括第一类型信息, 所述第一类型信息用于指示所述第一多链路元素的类型。

5 21. 根据权利要求 16、18-20 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一字段的取值为第一值时, 所述第一字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈所述第一链路的完整信息;

所述第一字段的取值为第二值时, 所述第一字段用于指示所述 non-AP MLD 请求所述 AP MLD 反馈所述第一链路的部分信息。

10 22. 根据权利要求 16-21 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述探测请求帧中还包括第二多链路元素, 所述第二多链路元素用于指示所述 non-AP MLD 的链路信息。

23. 根据权利要求 22 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二多链路元素中包括第二链路信息字段, 所述第二链路信息字段中包括第二字段, 所述第二字段用于指示所述 non-AP MLD 携带了第二链路的完整信息或部分信息, 所述第二链路信息字段与所述第二链路对应。

15 24. 根据权利要求 23 所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二字段为所述第二链路信息字段中的完整信息字段。

25. 根据权利要求 22-24 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第二多链路元素中还包括第二多链路控制字段, 所述第二多链路控制字段中包括第二类型信息, 所述第二类型信息用于指示所述第二多链路元素的类型。

20 26. 根据权利要求 15-18 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第一字段为所述第一链路信息字段中的请求完整信息字段。

27. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括:

25 处理单元, 用于生成探测请求帧, 所述探测请求帧中包括多链路元素, 所述多链路元素中包括链路信息字段, 在所述链路信息字段中不包括第五字段的情况下, 所述链路信息字段用于指示所述通信装置请求接入点多链路设备 AP MLD 反馈第一链路的完整信息, 所述链路信息字段与所述第一链路对应;

收发单元, 用于输出所述探测请求帧。

28. 根据权利要求 27 所述的通信装置, 其特征在于, 所述通信装置为非接入点多链路设备 non-AP MLD。

29. 一种通信装置, 其特征在于, 所述通信装置包括:

30 收发单元, 用于输入探测请求帧, 所述探测请求帧中包括多链路元素, 所述多链路元素中包括链路信息字段, 在所述链路信息字段中不包括第五字段的情况下, 所述链路信息字段用于指示非接入点多链路设备 non-AP MLD 请求所述通信装置反馈第一链路的完整信息, 所述链路信息字段与所述第一链路对应;

处理单元, 用于根据所述探测请求帧生成探测响应帧;

35 所述收发单元, 还用于输出所述探测响应帧。

30. 根据权利要求 29 所述的通信装置, 其特征在于, 所述通信装置为接入点多链路设备 AP MLD。

31. 根据权利要求 28 或 30 所述的通信装置, 其特征在于, 所述多链路元素中还包括第

三字段, 所述第三字段的取值为第三值, 所述多链路元素用于请求所述 AP MLD 的链路信息。

32. 根据权利要求 27-31 任一项所述的通信装置, 其特征在于, 所述第五字段包括请求元素字段和扩展的请求元素字段。

5 33. 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用于存储计算机程序, 当所述计算机程序被执行时, 如权利要求 1-14 任一项所述的方法被执行。

34. 一种非接入点多链路设备 non-AP MLD, 其特征在于, 包括:

处理器、存储器、输入输出(I/O)接口;

所述处理器与所述存储器、所述输入输出接口耦合;

10 所述处理器通过运行所述存储器中的代码执行如权利要求 1 所述的方法, 或, 执行如权利要求 3-10 任一项所述的方法, 或, 执行如权利要求 11 所述的方法, 或, 执行如权利要求 13 或 14 所述的方法。

35. 一种接入点多链路设备 AP MLD, 其特征在于, 包括:

处理器、存储器、和输入输出(I/O)接口;

所述处理器与所述存储器、输入输出接口耦合;

15 所述处理器通过运行所述存储器中的代码执行如权利要求 2-10 任一项所述的方法, 或, 执行如权利要求 12 至 14 任一项所述的方法。

36. 一种芯片, 其特征在于, 所述芯片包括至少一个处理器, 所述至少一个处理器与至少一个存储器通信连接, 所述至少一个存储器中存储有指令;

所述指令被所述至少一个处理器执行如权利要求 1-14 任一项所述的方法。

20 37. 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, 当所述计算机程序被执行时, 如权利要求 1-14 任一项所述的方法被执行。

38. 一种计算机程序, 其特征在于, 所述计算机程序在计算机上运行时, 如权利要求 1-14 任一项所述的方法被执行。

25 39. 一种多链路通信系统, 其特征在于, 所述多链路通信系统包括非接入点多链路设备 non-AP MLD 以及接入点多链路设备 AP MLD;

所述 non-AP MLD 执行如权利要求 1 所述的方法, 或, 执行如权利要求 3-10 任一项所述的方法, 或, 执行如权利要求 11 所述的方法, 或, 执行如权利要求 13 或 14 所述的方法;

所述 AP MLD 执行如权利要求 2-10 任一项所述的方法, 或, 执行如权利要求 12 至 14 任一项所述的方法。

30