

数据传输的方法和装置

5 本申请要求于 2020 年 03 月 16 日提交中国专利局、申请号为 202010183125.8、申请名称为“数据传输的方法和装置”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 本申请涉及无线通信技术领域，更具体地，涉及数据传输的方法和装置。

背景技术

随着移动互联网的发展和智能终端的普及，数据流量快速增长。无线局域网（wireless local area network, WLAN）技术凭借高速率和低成本方面的优势，成为主流的移动宽带接入技术之一。

15 为了大幅提升 WLAN 系统中业务的传输速率，电气和电子工程师协会（institute of electrical and electronics engineers, IEEE）802.11ax 标准在现有的正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing, OFDM）技术的基础上，进一步采用正交频分多址（orthogonal frequency division multiple access, OFDMA）技术，OFDMA 技术支持多个节点同时发送和接收数据，IEEE 802.11ax 标准中可以通过缓存状态报告（buffer status report, BSR）机制辅助接入点（access point, AP）进行上行 OFDMA 调度。

20 IEEE 802.11ax 中的设备的工作的频段范围从 2.4GHz, 5GHz 拓展到 2.4GHz, 5GHz 和 6GHz。由于用户对通信服务质量的需求越来越高，IEEE 802.11ax 标准已经难以在大吞吐量、低抖动和低延迟等方面满足用户的需求，因此，迫切需要发展下一代 IEEE 技术，例如，IEEE 802.11be 标准，其中，IEEE 802.11be 标准被称为极高吞吐量（extremely high throughput, EHT）标准。IEEE 802.11be 中的设备可以通过多链路（multi link, ML）合作方式降低业务传输时延。

25 然而，如何在 ML 合作方式下，引入 BSR 机制提高 ML 设备调度站点的性能成为亟待解决的问题。

30

发明内容

本申请提供一种数据传输的方法和装置，以期在 ML 合作方式下引入 BSR 机制提高 ML 设备调度站点的性能。

35 第一方面，提供了一种数据传输的方法，该数据传输的方法可以由多链路发送端执行，或者，也可以由设置于多链路发送端中的芯片或电路执行，本申请对此不作限定。

上述的多链路发送端可以是多链路站点（station, STA）或多链路 AP 或其他的多链路设备。

该数据传输的方法包括：

该多链路发送端确定缓存状态报告 BSR 信令, 该 BSR 信令用于该多链路接收端在一条链路或多条链路上对该多链路发送端的站点进行的调度; 该多链路发送端在一条或多条链路上向该多链路接收端发送该 BSR 信令。

5 本申请实施例提供的数据传输的方法, 多链路发送端向多链路接收端发送 BSR 信令, 使得多链路接收端能够基于该 BSR 信令对多链路发送端在一条链路或多条链路上进行站点的调度, 从而实现在多链路合作方式下基于 BSR 机制提高 ML 设备调度站点的性能。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 该方法还包括: 该多链路发送端向该多链路接收端发送请求消息; 该多链路发送端接收来自该多链路接收端的响应消息; 其中, 该请求消息和该响应消息用于协商建立业务类型与链路 TID-To-Link 映射关系。

10 进一步地, 本申请实施例提供的数据传输的方法, 多链路发送端向多链路接收端发送 BSR 信令之前, 还可以通过与该多链路接收端协商得到 TID-To-Link 映射关系, 该 TID-To-Link 映射关系能够确定不同链路上业务缓存大小, 从而使得多链路发送端基于该 TID-To-Link 映射关系更加准确地确定出需要发送的 BSR 信令。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 该 BSR 信令包括传输链路的所有队列大小字段、传输链路的比例因子字段、TID 字段、队列大小字段和第一比例因子字段中的一个或者多个,

其中, 该传输链路的所有队列大小字段指示发送该 BSR 信令的链路上的第一缓存业务的大小、该传输链路的比例因子字段指示该第一缓存业务大小的单位、该 TID 字段指示上报的第一业务类型、该队列大小字段指示该第一业务类型对应的第二缓存业务的大小、
20 该第一比例因子字段指示该第二缓存业务大小的单位。

上述的传输链路指示传输 BSR 信令的链路, 即当 BSR 信令格式中包括传输链路的所有队列大小字段、传输链路的比例因子字段、TID 字段、队列大小字段和指示该第二缓存业务大小的单位的字段的情况下, 多链路接收端接收到该 BSR 信令之后, 能够基于该 BSR 信令对多链路发送端在该传输链路上进行站点的调度。

25 结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 该 BSR 信令包括第一 TID 字段、第一队列大小字段、第二 TID 字段、第二队列大小字段和第二比例因子字段中的一个或者多个,

其中, 第一 TID 字段指示上报的第二业务类型、第一队列大小字段指示该第二业务类型对应的第三缓存业务的大小、第二 TID 字段指示上报的第三业务类型、第二队列大小字段指示该第三业务类型对应的第四缓存业务的大小、该第二比例因子字段指示该第三缓存业务大小和该第四缓存业务大小的单位。
30

上述的 BSR 信令格式中包括第一 TID 字段、第一队列大小字段、第二 TID 字段、第二队列大小字段和第二比例因子字段的情况下, 多链路接收端接收到该 BSR 信令之后, 能够基于该 BSR 信令对多链路发送端在第一 TID 对应的链路和第二 TID 对应的链路上进行站点的调度。
35

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 该 BSR 信令包括包括第三 TID 字段、第三队列大小字段、第三比例因子字段、第四 TID 字段、第四队列大小字段和比例因子差值字段中的一个或者多个,

其中, 该第三 TID 字段指示上报的第四业务类型、第三队列大小字段指示该第四业务

类型对应的第五缓存业务的大小、第四 TID 字段指示上报的第五业务类型、第四队列大小字段指示该第五业务类型对应的第六缓存业务的大小、该第三比例因子字段指示该第五缓存业务大小的单位、该第三比例因子字段和该比例因子差值字段指示该第六缓存业务大小的单位。

- 5 上述的 BSR 信令格式中包括第三 TID 字段、第三队列大小字段、第三比例因子字段、第四 TID 字段、第四队列大小字段和比例因子差值字段的情况下，多链路接收端接收到该 BSR 信令之后，能够基于该 BSR 信令对多链路发送端在第三 TID 对应的链路和第四 TID 对应的链路上进行站点的调度。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该请求消息和/或该响应消息中包括控制信息和映射信息，该控制信息用于确定建立该映射关系，该映射信息用于指示该映射关系。

上述的用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括控制信息和映射信息，以实现多链路发送端和多链路接收端能够基于请求消息和该响应消息成功建立 TID-To-Link 映射关系。

- 15 结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该控制信息的值包括以下至少一种：0、1、2、3、4、5 或 6，其中，该请求消息中包括该控制信息的值为 0 时，标识该发送端请求建立该映射关系、该请求消息中包括该控制信息的值为 1 时，标识该发送端请求建立该映射关系并提供建议的映射关系、该请求消息中包括该控制信息的值为 2 时，标识该发送端请求建立该映射关系并提供需求的映射关系、该响应消息中包括该控制信息的值为 3 时，标识该接收端接受该发送端发送的建立该映射关系请求、该响应消息中包括该控制信息的值为 4 时，标识该接收端建议的该映射关系与该发送端建议或需求的映射关系不同、该响应消息中包括该控制信息的值为 5 时，标识该接收端需求的该映射关系与该发送端建议或需求的映射关系不同、该响应消息中包括该控制信息的值为 6 时，标识该接收端拒绝该发送端发送的建立该映射关系请求。

- 25 上述的控制信息可以是 1 比特的信息，能够节省信令开销。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该映射信息包括 N 个链路标识比特位图，该 N 为正整数。

- 30 本申请实施例提供的数据传输的方法，用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括的映射信息可以是 N 个链路标识比特位图，多链路发送端和多链路接收端基于该 N 个链路标识比特位图确定 TID-To-Link 映射关系。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该映射信息包括控制字段和 N 个链路标识比特位图，该 N 为正整数。

- 35 本申请实施例提供的数据传输的方法，用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括的映射信息可以是 N 个链路标识比特位图和控制字段，多链路发送端和多链路接收端基于该 N 个链路标识比特位图和控制字段确定 TID-To-Link 映射关系。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该请求消息包括请求管理帧，该响应消息包括响应管理帧；或者，该请求消息包括 ADDBA 请求帧，该响应消息包括 ADDBA 响应帧。

本申请实施例提供的数据传输的方法，用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消

息和该响应消息可以复用现有流程中的信令，从而节省信令的开销。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，在该多链路发送端在一条或多条链路上向该多链路接收端发送该 BSR 信令之前，该方法还包括：该多链路发送端接收来自该多链路接收端的触发信息，该触发信息用于触发该多链路发送端在一条或多条链路上发送该 BSR 信令。

本申请实施例提供的数据传输的方法，多链路发送端向多链路接收端发送该 BSR 信令，可以是基于多链路接收端的触发信息被动地决定发送该 BSR 信令，为多链路接收端提供主动权。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该多链路发送端在一条或多条链路上向该多链路接收端发送该 BSR 信令包括：

该多链路发送端向该多链路接收端发送服务质量 QoS 数据包，该 QoS 数据包的媒体接入控制 MAC 头中携带该 BSR 信令。

本申请实施例提供的数据传输的方法，多链路发送端向多链路接收端发送该 BSR 信令，可以是将该 BSR 信令携带在 QoS 数据包的 MAC 头中完成发送，提供简洁的发送 BSR 信令的方式。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该 QoS 数据包的 QoS 控制字段中还包括缓存状态指示信息，该缓存状态指示信息用于指示该多链路发送端的缓存业务的大小。

上述的携带 BSR 信令的 QoS 数据包中还可以携带指示该发送端的缓存业务的大小的缓存状态指示信息，使得多链路接收端获知多链路发送端本地缓存的业务的大小。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，该缓存状态指示信息包括该 QoS 控制字段中 TID 字段的 1 比特和该 QoS 控制字段中队列大小字段的 8 比特。

上述的缓存状态指示信息可以通过复用现有的 QoS 数据包中的字段实现，从而节省信令的开销。

第二方面，提供了另一种数据传输的方法，该数据传输的方法可以由多链路接收端执行，或者，也可以由设置于多链路接收端中的芯片或电路执行，本申请对此不作限定。

上述的第二设备可以是多链路 STA 或多链路 AP 或其他的多链路设备。

该数据传输的方法包括：

该多链路接收端在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的缓存状态报告 BSR 信令；

该多链路接收端根据该 BSR 信令在一条或多条链路上对该多链路发送端的站点进行的调度。

本申请实施例提供的数据传输的方法，多链路发送端向多链路接收端发送 BSR 信令，使得多链路接收端能够基于该 BSR 信令对多链路发送端在一条链路或多条链路上进行站点的调度，从而实现在多链路合作方式下基于 BSR 机制提高 ML 设备调度站点的性能。

结合第二方面，在第二方面的某些实现方式中，该方法还包括：该多链路接收端接收来自该多链路发送端的请求消息；该多链路接收端向该多链路发送端发送响应消息；其中，该请求消息和该响应消息用于协商建立业务类型与链路 TID-To-Link 映射关系。

进一步地，本申请实施例提供的数据传输的方法，多链路发送端向多链路接收端发送

BSR 信令之前, 还可以通过与该多链路接收端协商得到 TID-To-Link 映射关系, 该 TID-To-Link 映射关系能够确定不同链路上业务缓存大小, 从而使得多链路发送端基于该 TID-To-Link 映射关系更加准确地确定出需要发送的 BSR 信令。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 该 BSR 信令包括传输链路的所有队列大小字段、传输链路的比例因子字段、TID 字段、队列大小字段和第一比例因子字段中的一个或者多个,

其中, 该传输链路的所有队列大小字段指示发送该 BSR 信令的链路上的第一缓存业务的大小、该传输链路的比例因子字段指示该第一缓存业务大小的单位、该 TID 字段指示上报的第一业务类型、该队列大小字段指示该第一业务类型对应的第二缓存业务的大小、该第一比例因子字段指示该第二缓存业务大小的单位。

上述的传输链路指示传输 BSR 信令的链路, 即当 BSR 信令格式中包括传输链路的所有队列大小字段、传输链路的比例因子字段、TID 字段、队列大小字段和指示该第二缓存业务大小的单位的字段的情况下, 多链路接收端接收到该 BSR 信令之后, 能够基于该 BSR 信令对多链路发送端在该传输链路上进行站点的调度。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 该 BSR 信令包括第一 TID 字段、第一队列大小字段、第二 TID 字段、第二队列大小字段和第二比例因子字段中的一个或者多个,

其中, 第一 TID 字段指示上报的第二业务类型、第一队列大小字段指示该第二业务类型对应的第三缓存业务的大小、第二 TID 字段指示上报的第三业务类型、第二队列大小字段指示该第三业务类型对应的第四缓存业务的大小、该第二比例因子字段指示该第三缓存业务大小和该第四缓存业务大小的单位。

上述的 BSR 信令格式中包括第一 TID 字段、第一队列大小字段、第二 TID 字段、第二队列大小字段和第二比例因子字段的情况下, 多链路接收端接收到该 BSR 信令之后, 能够基于该 BSR 信令对多链路发送端在第一 TID 对应的链路和第二 TID 对应的链路上进行站点的调度。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 该 BSR 信令包括包括第三 TID 字段、第三队列大小字段、第三比例因子字段、第四 TID 字段、第四队列大小字段和比例因子差值字段中的一个或者多个,

其中, 该第三 TID 字段指示上报的第四业务类型、第三队列大小字段指示该第四业务类型对应的第五缓存业务的大小、第四 TID 字段指示上报的第五业务类型、第四队列大小字段指示该第五业务类型对应的第六缓存业务的大小、该第三比例因子字段指示该第五缓存业务大小的单位、该第三比例因子字段和该比例因子差值字段指示该第六缓存业务大小的单位。

上述的 BSR 信令格式中包括第三 TID 字段、第三队列大小字段、第三比例因子字段、第四 TID 字段、第四队列大小字段和比例因子差值字段的情况下, 多链路接收端接收到该 BSR 信令之后, 能够基于该 BSR 信令对多链路发送端在第三 TID 对应的链路和第四 TID 对应的链路上进行站点的调度。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 该请求消息和/或该响应消息中包括控制信息和映射信息, 该控制信息用于确定建立该映射关系, 该映射信息用于指示该映射

关系。

上述的用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括控制信息和映射信息,以实现多链路发送端和多链路接收端能够基于请求消息和该响应消息成功建立 TID-To-Link 映射关系。

5 结合第一方面,在第一方面的某些实现方式中,该控制信息的值包括以下至少一种: 0、1、2、3、4、5 或 6,其中,该请求消息中包括该控制信息的值为 0 时,标识该发送端请求建立该映射关系、该请求消息中包括该控制信息的值为 1 时,标识该发送端请求建立该映射关系并提供建议的映射关系、该请求消息中包括该控制信息的值为 2 时,标识该发送端请求建立该映射关系并提供需求的映射关系、该响应消息中包括该控制信息的
10 值为 3 时,标识该接收端接受该发送端发送的建立该映射关系请求、该响应消息中包括该控制信息的值为 4 时,标识该接收端建议的该映射关系与该发送端建议或需求的映射关系不同、该响应消息中包括该控制信息的值为 5 时,标识该接收端需求的该映射关系与该发送端建议或需求的映射关系不同、该响应消息中包括该控制信息的值为 6 时,标识该接收端拒绝该发送端发送的建立该映射关系请求。

15 上述的控制信息可以是 1 比特的信息,能够节省信令开销。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,该映射信息包括 N 个链路标识比特位图,该 N 为正整数。

本申请实施例提供的数据传输的方法,用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括的映射信息可以是 N 个链路标识比特位图,多链路发送端和多链路
20 接收端基于该 N 个链路标识比特位图确定 TID-To-Link 映射关系。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,该映射信息包括控制字段和 N 个链路标识比特位图,该 N 为正整数。

本申请实施例提供的数据传输的方法,用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括的映射信息可以是 N 个链路标识比特位图和控制字段,多链路发送
25 端和多链路接收端基于该 N 个链路标识比特位图和控制字段确定 TID-To-Link 映射关系。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,该请求消息包括请求管理帧,该响应消息包括响应管理帧;或者,该请求消息包括 ADDBA 请求帧,该响应消息包括 ADDBA 响应帧。

本申请实施例提供的数据传输的方法,用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息可以复用现有流程中的信令,从而节省信令的开销。
30

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,在该多链路接收端在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的该 BSR 信令之前,该方法还包括:

该多链路接收端向该多链路发送端发送触发信息,该触发信息用于触发该多链路发送端在一条或多条链路上发送该 BSR 信令。

35 本申请实施例提供的数据传输的方法,多链路发送端向多链路接收端发送该 BSR 信令,可以是基于多链路接收端的触发信息被动地决定发送该 BSR 信令,为多链路接收端提供主动权。

结合第二方面,在第二方面的某些实现方式中,该多链路接收端在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的该 BSR 信令包括:

该多链路接收端在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的服务质量 QoS 数据包, 该 QoS 数据包的媒体接入控制 MAC 头中携带该 BSR 信令。

本申请实施例提供的数据传输的方法, 多链路发送端向多链路接收端发送该 BSR 信令, 可以是将该 BSR 信令携带在 QoS 数据包的 MAC 头中完成发送, 提供简洁的发送 BSR 信令的方式。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 该 QoS 数据包的 QoS 控制字段中还包括缓存状态指示信息, 该缓存状态指示信息用于指示该多链路发送端的缓存业务的大小。

上述的携带 BSR 信令的 QoS 数据包中还可以携带指示该发送端的缓存业务的大小的缓存状态指示信息, 使得多链路接收端获知多链路发送端本地缓存的业务的大小。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 该缓存状态指示信息包括该 QoS 控制字段中 TID 字段的 1 比特和该 QoS 控制字段中队列大小字段的 8 比特。

上述的缓存状态指示信息可以通过复用现有的 QoS 数据包中的字段实现, 从而节省信令的开销。

第三方面, 提供了一种数据传输的方法, 该数据传输的方法可以由多链路发送端执行, 或者, 也可以由设置于多链路发送端中的芯片或电路执行, 本申请对此不作限定。

上述的多链路发送端可以是多链路 STA 或多链路 AP 或其他的多链路设备。

该数据传输的方法包括:

该多链路发送端向该多链路接收端发送请求消息;

该多链路发送端接收来自该多链路接收端的响应消息;

其中, 该请求消息和该响应消息用于协商建立业务类型与链路 TID-To-Link 映射关系。

本申请实施例提供的数据传输的方法, 多链路发送端向多链路接收端发送 BSR 信令之前, 还可以通过与该多链路接收端协商得到 TID-To-Link 映射关系, 该 TID-To-Link 映射关系能够确定不同链路上业务缓存大小, 从而使得多链路发送端基于该 TID-To-Link 映射关系更加准确地确定出需要发送的 BSR 信令。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 该方法还包括: 该多链路发送端确定缓存状态报告 BSR 信令, 该 BSR 信令用于指示该多链路接收端在一条或多条链路上对该多链路发送端的站点进行的调度; 该多链路发送端在一条或多条链路上向该多链路接收端发送该 BSR 信令。

本申请实施例提供的数据传输的方法, 多链路发送端向多链路接收端发送 BSR 信令, 使得多链路接收端能够基于该 BSR 信令对多链路发送端在一条链路或多条链路上进行站点的调度, 从而实现在多链路合作方式下基于 BSR 机制提高 ML 设备调度站点的性能。

具体地, 第三方面中涉及的 BSR 信令的格式与上述的第一方面中涉及的 BSR 信令的格式相同, 这里不再赘述。

结合第三方面, 在第三方面的某些实现方式中, 该请求消息和/或该响应消息中包括控制信息和映射信息, 该控制信息用于确定建立该映射关系, 该映射信息用于指示该映射关系。

上述的用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括控制信息和映射信息, 以实现多链路发送端和多链路接收端能够基于请求消息和该响应消息成功建

立 TID-To-Link 映射关系。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该映射信息包括 N 个链路标识比特位图，该 N 为正整数。

5 本申请实施例提供的数据传输的方法，用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括的映射信息可以是 N 个链路标识比特位图，多链路发送端和多链路接收端基于该 N 个链路标识比特位图确定 TID-To-Link 映射关系。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该映射信息包括控制字段和 N 个链路标识比特位图，该 N 为正整数。

10 本申请实施例提供的数据传输的方法，用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括的映射信息可以是 N 个链路标识比特位图和控制字段，多链路发送端和多链路接收端基于该 N 个链路标识比特位图和控制字段确定 TID-To-Link 映射关系。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该请求消息包括请求管理帧，该响应消息包括响应管理帧；或者，该请求消息包括 ADDBA 请求帧，该响应消息包括 ADDBA 响应帧。

15 本申请实施例提供的数据传输的方法，用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息可以复用现有流程中的信令，从而节省信令的开销。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，在该多链路发送端在一条或多条链路上向该多链路接收端发送该 BSR 信令之前，该方法还包括：该多链路发送端接收来自该多链路接收端的触发信息，该触发信息用于触发该多链路发送端在一条或多条链路上发送该 BSR 信令。

20 本申请实施例提供的数据传输的方法，多链路发送端向多链路接收端发送该 BSR 信令，可以是基于多链路接收端的触发信息被动地决定发送该 BSR 信令，为多链路接收端提供主动权。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该多链路发送端在一条或多条链路上向该多链路接收端发送该 BSR 信令包括：

25 该多链路发送端向该多链路接收端发送服务质量 QoS 数据包，该 QoS 数据包的媒体接入控制 MAC 头中携带该 BSR 信令。

30 本申请实施例提供的数据传输的方法，多链路发送端向多链路接收端发送该 BSR 信令，可以是将该 BSR 信令携带在 QoS 数据包的 MAC 头中完成发送，提供简洁的发送 BSR 信令的方式。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该 QoS 数据包的 QoS 控制字段中还包括缓存状态指示信息，该缓存状态指示信息用于指示该多链路发送端的缓存业务的大小。

35 上述的携带 BSR 信令的 QoS 数据包中还可以携带指示该发送端的缓存业务的大小的缓存状态指示信息，使得多链路接收端获知多链路发送端本地缓存的业务的大小。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，该缓存状态指示信息包括该 QoS 控制字段中 TID 字段的 1 比特和该 QoS 控制字段中队列大小字段的 8 比特。

上述的缓存状态指示信息可以通过复用现有的 QoS 数据包中的字段实现，从而节省信令的开销。

第四方面，提供了另一种数据传输的方法，该数据传输的方法可以由多链路接收端执行，或者，也可以由设置于多链路接收端中的芯片或电路执行，本申请对此不作限定。

上述的第二设备可以是多链路 STA 或多链路 AP 或其他的多链路设备。

该数据传输的方法包括：

- 5 该多链路接收端接收来自该多链路发送端的请求消息；该多链路接收端向该多链路发送端发送响应消息；其中，该请求消息和该响应消息用于协商建立业务类型与链路 TID-To-Link 映射关系。

10 本申请实施例提供的数据传输的方法，多链路发送端向多链路接收端发送 BSR 信令之前，还可以通过与该多链路接收端协商得到 TID-To-Link 映射关系，该 TID-To-Link 映射关系能够确定不同链路上业务缓存大小，从而使得多链路发送端基于该 TID-To-Link 映射关系更加准确地确定出需要发送的 BSR 信令。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该方法还包括：该多链路接收端在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的缓存状态报告 BSR 信令；

- 15 该多链路接收端根据该 BSR 信令在一条或多条链路上对该多链路发送端的站点进行调度。

进一步地，本申请实施例提供的数据传输的方法，多链路发送端向多链路接收端发送 BSR 信令，使得多链路接收端能够基于该 BSR 信令对多链路发送端在一条链路或多条链路上进行站点的调度，从而实现在多链路合作方式下基于 BSR 机制提高 ML 设备调度站点的性能。

- 20 具体地，第四方面中涉及的 BSR 信令的格式与上述的第二方面中涉及的 BSR 信令的格式相同，这里不再赘述。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该请求消息和/或该响应消息中包括控制信息和映射信息，该控制信息用于确定建立该映射关系，该映射信息用于指示该映射关系。

- 25 上述的用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括控制信息和映射信息，以实现多链路发送端和多链路接收端能够基于请求消息和该响应消息成功建立 TID-To-Link 映射关系。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该映射信息包括 N 个链路标识比特位图，该 N 为正整数。

- 30 本申请实施例提供的数据传输的方法，用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括的映射信息可以是 N 个链路标识比特位图，多链路发送端和多链路接收端基于该 N 个链路标识比特位图确定 TID-To-Link 映射关系。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该映射信息包括控制字段和 N 个链路标识比特位图，该 N 为正整数。

- 35 本申请实施例提供的数据传输的方法，用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息中包括的映射信息可以是 N 个链路标识比特位图和控制字段，多链路发送端和多链路接收端基于该 N 个链路标识比特位图和控制字段确定 TID-To-Link 映射关系。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该请求消息包括请求管理帧，该响应消息包括响应管理帧；或者，该请求消息包括 ADDBA 请求帧，该响应消息包括 ADDBA

响应帧。

本申请实施例提供的数据传输的方法，用于协商建立 TID-To-Link 映射关系的请求消息和该响应消息可以复用现有流程中的信令，从而节省信令的开销。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，在该多链路接收端在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的该 BSR 信令之前，该方法还包括：

该多链路接收端向该多链路发送端发送触发信息，该触发信息用于触发该多链路发送端在一条或多条链路上发送该 BSR 信令。

本申请实施例提供的数据传输的方法，多链路发送端向多链路接收端发送该 BSR 信令，可以是基于多链路接收端的触发信息被动地决定发送该 BSR 信令，为多链路接收端提供主动权。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该多链路接收端在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的该 BSR 信令包括：

该多链路接收端在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的服务质量 QoS 数据包，该 QoS 数据包的媒体接入控制 MAC 头中携带该 BSR 信令。

本申请实施例提供的数据传输的方法，多链路发送端向多链路接收端发送该 BSR 信令，可以是将该 BSR 信令携带在 QoS 数据包的 MAC 头中完成发送，提供简洁的发送 BSR 信令的方式。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该 QoS 数据包的 QoS 控制字段中还包括缓存状态指示信息，该缓存状态指示信息用于指示该多链路发送端的缓存业务的大小。

上述的携带 BSR 信令的 QoS 数据包中还可以携带指示该发送端的缓存业务的大小的缓存状态指示信息，使得多链路接收端获知多链路发送端本地缓存的业务的大小。

结合第四方面，在第四方面的某些实现方式中，该缓存状态指示信息包括该 QoS 控制字段中 TID 字段的 1 比特和该 QoS 控制字段中队列大小字段的 8 比特。

上述的缓存状态指示信息可以通过复用现有的 QoS 数据包中的字段实现，从而节省信令的开销。

第五方面，提供一种数据传输的装置，所述装置用于执行上述第一方面和第三方面提供的方法。具体地，所述装置可以包括用于执行第一方面和第三方面以及第一方面和第三方面任一种可能实现方式的模块。

第六方面，提供一种数据传输的装置，所述装置用于执行上述第二方面和第四方面提供的方法。具体地，所述装置可以包括用于执行第二方面和第四方面以及第二方面和第四方面任一种可能实现方式的模块。

第七方面，提供一种数据传输的装置，包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行存储器中的指令，以实现上述第一方面和第三方面以及第一方面和第三方面任一种可能实现方式中的方法。可选地，该装置还包括存储器。可选地，该装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。

在一种实现方式中，该装置为接入点。当该装置为接入点时，所述通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为配置于接入点中的芯片。当该装置为配置于接入点中

的芯片时，所述通信接口可以是输入/输出接口。

在一种实现方式中，该装置为站点。当该装置为站点时，所述通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为配置于站点中的芯片。当该装置为配置于站点中的芯片时，所述通信接口可以是输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为芯片或芯片系统。

可选地，所述收发器可以为收发电路。可选地，所述输入/输出接口可以为输入/输出电路。

第八方面，提供一种数据传输的装置，包括处理器。该处理器与存储器耦合，可用于执行存储器中的指令，以实现上述第二方面和第四方面以及第二方面和第四方面任一种可能实现方式中的方法。可选地，该装置还包括存储器。可选地，该装置还包括通信接口，处理器与通信接口耦合。

在一种实现方式中，该装置为接入点。当该装置为接入点时，所述通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为配置于接入点中的芯片。当该装置为配置于接入点中的芯片时，所述通信接口可以是输入/输出接口。

在一种实现方式中，该装置为站点。当该装置为站点时，所述通信接口可以是收发器，或，输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为配置于站点中的芯片。当该装置为配置于站点中的芯片时，所述通信接口可以是输入/输出接口。

在另一种实现方式中，该装置为芯片或芯片系统。

可选地，所述收发器可以为收发电路。可选地，所述输入/输出接口可以为输入/输出电路。

第九方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被装置执行时，使得所述装置实现第一方面和第三方面以及第一方面和第三方面任一种可能实现方式中的方法。

第十方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被装置执行时，使得所述装置实现第二方面和第四方面以及第二方面和第四方面任一种可能实现方式中的方法。

第十一方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述指令被计算机执行时使得装置实现第一方面和第三方面以及第一方面和第三方面任一种可能实现方式中提供的方法。

第十二方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述指令被计算机执行时使得装置实现第二方面和第四方面以及第二方面和第四方面任一种可能实现方式中提供的方法。

第十三方面，提供一种通信系统，包括如前所述的接入点和站点。

附图说明

图1是适用于本申请实施例的方法的通信系统的示意图；

图2是适用于本申请实施例的接入点的内部结构图；

图3是适用于本申请实施例的站点的内部结构图；

- 图 4 是本申请实施例提供的一种 AP 和 STA 的结构图；
图 5 示出了一种多链路 AP 和多链路 STA 建立链路的示意图；
图 6 是一种 BSR 信息的格式示意图；
图 7 是本申请实施例提供的数据传输的方法 700 的示意性流程图；
5 图 8 中 (a) - (c) 是本申请实施例提供的 BSR 信息的格式示意图；
图 9 是本申请实施例提供的一种数据包示意图；
图 10 是一种块确认参数集字段示意图；
图 11 是本申请实施例提供的一种 ADDBA 拓展元素的示意图；
图 12 是本申请实施例提供的数据传输的装置的示意性框图；
10 图 13 是本申请实施例提供的数据传输的装置的另一示意性框图；
图 14 是本申请实施例提供的数据传输的装置的又一示意性框图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

- 15 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：WLAN 通信系统，全球移动通讯 (global system of mobile communication, GSM) 系统、码分多址 (code division multiple access, CDMA) 系统、宽带码分多址 (wideband code division multiple access, WCDMA) 系统、通用分组无线业务 (general packet radio service, GPRS)、长期演进 (long term evolution, LTE) 系统、LTE 频分双工 (frequency division duplex, FDD) 系统、LTE
20 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、第五代 (5th generation, 5G) 系统、新无线 (new radio, NR) 或未来通信系统等。

- 25 以下作为示例性说明，以 WLAN 系统为例，描述本申请实施例的应用场景以及本申请实施例的方法。

- 具体而言，本申请实施例可以应用于 WLAN，并且本申请实施例可以适用于 WLAN 当前采用的 IEEE 802.11 系列协议中的任意一种协议。WLAN 可以包括一个或多个基本服务集 (basic service set, BSS)，BSS 的网络节点包括 AP 和 STA。每个 BSS 可以包含一个 AP 和多个关联于该 AP 的 STA。

- 30 本申请实施例中发送端和/或接收端可以是 WLAN 中用户站点 (STA)，该用户站点也可以称为系统、用户单元、接入终端、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理、用户装置或用户设备 (user equipment, UE)。该 STA 可以是蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议 (session initiation protocol, SIP) 电话、无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 站、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、具有无线局域网 (例如 Wi-Fi) 通信功能的手持设备、可穿戴设备、计算设备或
35 连接到无线调制解调器的其它处理设备。

另外，本申请实施例中的发送端和/或接收端也可以是 WLAN 中 AP，AP 可用于与接入终端通过无线局域网进行通信，并将接入终端的数据传输至网络侧，或将来自网络侧的数据传输至接入终端。

为便于理解本申请实施例,首先以图1中示出的通信系统为例详细说明适用于本申请实施例的通信系统。如图1所示的场景系统可以是WLAN系统,图1的WLAN系统可以包括一个或者多个AP和一个或者多个STA,图1以一个AP(如图1中所示的AP)和三个STA(如图1中所示的STA#1、STA#2和STA#3)之间通信为例。

5 AP和STA之间可以通过各种标准进行无线通信。例如,AP和STA之间的上行传输方式包括但不限于正交频分多址(orthogonal frequency-division multiple access, OFDMA)方式,多站点信道多输入多输出(multit-user multiple input multiple output, MU-MIMO)方式,或者OFDMA与MU-MIMO混合传输方式,或者单用户多入多出(single-user multiple-input multiple-output, SU-MIMO)技术。

10 其中,AP也称为无线访问接入点或热点等。AP是移动用户进入有线网络的接入点,主要部署于家庭、大楼内部以及园区内部,也可以部署于户外。AP相当于一个连接有线网和无线网的桥梁,其主要作用是将各个无线网络客户端连接到一起,然后将无线网络接入以太网。具体地,AP可以是带有无线保真(wireless fidelity, WiFi)芯片的终端设备或者网络设备。可选地,AP可以为支持802.11等多种WLAN制式的设备。

15 图2示出了AP的内部结构图,其中,AP可以是多天线的,也可以是单天线的。图2中,AP包括物理层(physical layer, PHY)处理电路和媒体接入控制(media access control, MAC)处理电路,物理层处理电路可以用于处理物理层信号,MAC层处理电路可以用于处理MAC层信号。

其中,STA产品通常为支持802.11系列标准的终端产品,如手机、笔记本电脑等,图3示出了单个天线的STA结构图,实际场景中,STA也可以是多天线的,并且可以是两个以上天线的设备。图3中,STA可以包括PHY处理电路和MAC处理电路,物理层处理电路可以用于处理物理层信号,MAC层处理电路可以用于处理MAC层信号。

需要说明的是,图2和图3只是简单的示意图,对本申请的保护范围不构成任何的限定,AP和STA的内部结构可以参考现有技术介绍也可以参考未来技术发展之后的AP和STA的内部结构,还可以为图4所示的形式。图4是本申请实施例提供的一种AP和STA的结构图,另外图4所示的AP和STA的内部结构图,其中AP和/或STA的天线可以配置多根,对于AP和STA的内部结构本申请不做限定,也不再赘述。

25 为便于理解本申请实施例,对本申请实施例中涉及的几个基本概念做简单说明。应理解,下文中所介绍的基本概念是以WLAN协议中规定的基本概念为例进行简单说明,但并不限定本申请实施例只能应用于WLAN系统。因此,以WLAN系统为例描述时出现的标准名称,都是功能性描述,具体名称并不限定,仅表示设备的功能,可以对应的扩展到其它系统,比如NR或未来通信系统中。

1、OFDMA技术。

35 为了大幅提升WLAN系统的业务传输速率,IEEE 802.11ax标准在现有OFDM技术的基础上,进一步采用OFDMA技术。OFDMA技术是在OFDM技术的基础之上发展起来的,OFDMA技术是OFDM技术和频分多址(frequency division multiple access, FDMA)技术结合而成的一种适用于多用户接入的技术,该技术因为实现简单、频谱利用率高已经被LTE和5G等国际标准采纳。OFDMA技术将物理信道划分为多个资源块,每个资源块包括多个子载波(子信道),每个用户可以占用一个资源块进行数据传输,因此多个用户

可以并行传输，降低了多用户竞争接入的时间开销和冲突概率。在 OFDMA 技术中，因为子载波相互重叠，所以极大提高了频谱利用率。

2、6 千兆赫兹 (giga Hertz, GHz)。

在 IEEE 802.11ax 制定中的 2017 年，美国联邦通信委员会 (federal communications commission, FCC) 开放了一段新的免费频段 5925-7125 MHz，本申请中将该免费频段简称为 6 GHz，于是 IEEE 802.11ax 标准工作者在 IEEE 802.11ax 项目授权申请书 (project authorization requests, PAR) 中把 IEEE 802.11ax 中的设备工作的频段范围从 2.4GHz, 5GHz 拓展到 2.4GHz, 5GHz 和 6GHz。

3、多链路。

由于用户对通信服务质量的需求越来越高，IEEE 802.11ax 标准已经难以在大吞吐量、低抖动和低延迟等方面满足用户需求，因此迫切需要发展下一代 IEEE 技术，例如，IEEE 802.11be 标准。

IEEE 802.11 下一代标准中的设备由于需向前兼容，即兼容 IEEE 802.11ax 标准及之前的标准，因此 IEEE 802.11 下一代标准中的设备也会支持 IEEE 802.11ax 中的设备的工作频段，例如，IEEE 802.11 下一代标准中的设备会支持 2.4GHz, 5GHz 和 6GHz 等频段。

具体地，可以根据最新开放的免费的 6GHz 频段进行信道划分，使得可支持的带宽可以超过在 5GHz 支持的最大带宽 160 MHz (如 320 MHz)，在同一频段上，可以通过多个信道合作等方式提高峰值吞吐量，降低业务传输的时延；除了通过超大带宽，IEEE 802.11ax 下一代标准中的设备还可以通过多个频段 (2.4GHz, 5GHz 和 6GHz) 合作等方式提高峰值吞吐量，本申请中将多频段或多信道统称为多链路。

4、多链路设备 (multi link device, MLD)。

本申请实施例中将同时支持多条链路的下一代 IEEE 802.11 标准站设备称为多链路设备。

示例性地，两个多链路设备分别包括多个 STA，其中，一个多链路设备中的每个 STA 可以与另外一个多链路设备中的一个 STA 建立一个链路进行通信；或者，

示例性地，两个多链路设备分别包括多个 AP，其中，一个多链路设备中的每个 AP 可以与另外一个多链路设备中的一个 AP 建立一个链路进行通信；或者，

示例性地，两个多链路设备中的一个多链路设备包括多个 STA，另一个多链路设备包括多个 AP，其中，一个多链路设备中的每个 STA 可以与另外一个多链路设备中的一个 AP 建立一个链路进行通信。

多链路设备工作的频段为 1GHz, 2.4GHz, 5GHz, 6GHz 以及高频 60GHz 中的全部或者一部分频段。图 5 示出了一种多链路 AP 和多链路 STA 建立链路的示意图。

从图 5 中可以看出，多链路 AP 中包括 N 个 AP 实体 (如图 5 所示的 AP#1、AP#2 和 AP#N)，多链路 STA 中包括 N 个 STA 实体 (如图 5 所示的 STA#1、STA#2 和 STA#N)，其中，N 个 STA 实体之间可以共享 MAC 层。

进一步地，多链路 AP 中的 AP#1 和多链路 STA 中的 STA#1 通过链路 (如图 5 所示的链路#1) 实现通信；多链路 AP 中的 AP#2 和多链路 STA 中的 STA#2 通过链路 (如图 5 所示的链路#2) 实现通信；多链路 AP 中的 AP#N 和多链路 STA 中的 STA#N 通过链路 (如图 5 所示的链路#N) 实现通信。

需要说明的是, IEEE 802.11ax 及之前标准中的虽然配置多链路, 但通常来说, 每个多链路建立不同的 BSS, 一个时刻只能在一个链路跟该链路所归属的 BSS 内的站点通信。IEEE 802.11 下一代标准中的设备除了使用新频段 6GHz 的连续超大带宽, 也可以使用多链路合作技术把不连续的多链路聚合起来形成超大带宽。多链路合作技术除了聚合更大的带宽, 还可以使用多链路合作技术同时发送同业务的数据包给同一个站点。

5、TID-to-Link 映射。

在多链路设备操作中, 为了更好控制每条链路上的业务传输, IEEE 802.11ax 下一代标准需要定义一种 TID-to-Link 映射机制, 用来指示一个或多个 TID (在 IEEE 802.11ax 中, 基于增强的分布式通道访问(enhanced distributed channel access, EDCA)传输的业务总共有 8 种类型) 分别映射到哪些链路上传输。默认情况下, 每个 TID 都允许在任意一条的链路上传输, 但是经过多链路 STA 和多链路 AP 协商 TID-to-Link 映射后, 则每个 TID 只允许在映射到的一个或多个链路上传输。

6、缓存状态汇报机制。

由上述可知在 IEEE 802.11ax 中引进了 OFDMA 技术, 为了辅助上行 OFDMA 调度, STA 需汇报上行业务给 AP, 从而帮助 AP 在调度上行 OFDMA 传输时能够正确分配资源块大小。

现有协议中规定的上行业务汇报机制是 STA 通过在发送服务质量 (quality of service, QoS) 数据帧 (本申请中涉及的 QoS 数据帧包括 QoS 空数据帧) 时在 MAC 头中的高吞吐控制 (high hroughput control, HT-control) 字段携带 BSR 信令, 其中, HT-control 字段为 4 字节, 该 4 字节中携带 2 比特的指示信息, 该指示信息用来指示 HT-control 是高吞吐 (high hroughput, HT) 的控制信令, 还是非常高吞吐量 (very high throughput, VHT) 的控制信令, 或者还是高效率 (high efficiency, HE) 的控制信令。

示例性地, 在 HE 的控制信令中, 每种控制信息由 4 比特的控制标识符 (control ID)、控制信息以及 0 比特或更多的填充比特组成。其中, 控制标识符是用来标识控制信令的种类, 控制标识符后面紧接着对应的控制信息。

本申请中涉及的是上行缓存状态汇报控制信息, BSR 信息的控制标识符的值为 3, BSR 信息的控制信息包含 26 比特, 具体如图 6 所示, 图 6 是一种 BSR 信令的格式示意图, 从图 6 中可以看出 BSR 信息中包括接入类型标识 (access category identify, ACI) 比特位图 (ACI bitmap) 字段、TID 差值 (delta TID) 字段、高优先级 ACI (ACI high) 字段、比例因子 (scaling factor) 字段、高优先级队列大小 (queue size high) 字段以及所有队列大小 (queue size all) 字段, 其中, 本申请中涉及的队列理解为缓存。下面详细说明 BSR 信息中每个字段的功能:

- 1) ACI bitmap 字段用于指示在哪些接入类型 (access category, AC) 上有缓存业务;
- 2) ACI bitmap 字段和 delta TID 字段用于联合指示多少个 TID 上有缓存业务;
- 3) ACI high 字段用于指示哪个 AC 是此次缓存状态汇报优先级高的 AC;
- 4) scaling factor 字段用于指示队列大小的单位 (如, 16 字节, 256 字节, 2048 字节和 32768 字节);

5) queue size high 字段用于指示此次缓存状态汇报中高优先级 ACI 对应的 AC 上的缓存业务的大小;

6) queue size all 字段用于指示此次缓存状态汇报中所有 AC 上的缓存业务的总大小。
具体地, 缓存业务的大小的计算方式为:

缓存业务的大小 = (队列大小字段的值 + 1) * 比例因子字段的值 (式 1)

其中, 队列大小字段的值包括上述的 queue size high 字段的值, 或 queue size all 字段的值。当式 1 中的队列大小字段的值为 queue size high 字段的值时, 计算得到的为高优先级 ACI 对应的 AC 上的缓存业务的大小; 当式 1 中的队列大小字段的值为 queue size all 字段的值时, 计算得到的为所有 AC 上的缓存业务的总大小。

进一步地, 如果队列大小字段等于 254, 则指示对应的缓存业务的大小大于 254 * 比例因子, 如果队列大小字段等于 255, 则指示对应的缓存业务的大小未知。

10 由上述可知, IEEE 802.11ax 的缓存状态汇报机制是基于 AC 汇报的, 在这种机制下多链路 AP 无法根据某个 AC 的上业务判断多链路 STA 在每一条链路上的业务大小, 从而无法高效率进行上行多站点调度。

此外, 为了便于理解本申请实施例, 首先做出以下几点说明。

15 第一, 在本申请中, “用于指示”可以包括用于直接指示和用于间接指示。当描述某一指示信息用于指示 A 时, 可以包括该指示信息直接指示 A 或间接指示 A, 而并不代表该指示信息中一定携带有 A。

20 将指示信息所指示的信息称为待指示信息, 则具体实现过程中, 对待指示信息进行指示的方式有很多种, 例如但不限于, 可以直接指示待指示信息, 如待指示信息本身或者该待指示信息的索引等。也可以通过指示其他信息来间接指示待指示信息, 其中该其他信息与待指示信息之间存在关联关系。还可以仅仅指示待指示信息的一部分, 而待指示信息的其他部分则是已知的或者提前约定的。例如, 还可以借助预先约定 (例如协议规定) 的各个信息的排列顺序来实现对特定信息的指示, 从而在一定程度上降低指示开销。同时, 还可以识别各个信息的通用部分并统一指示, 以降低单独指示同样的信息而带来的指示开销。

25 第二, 在本申请中示出的第一、第二以及各种数字编号 (例如, “#1”、“#2”等) 仅为描述方便, 用于区分的对象, 并不用来限制本申请实施例的范围。例如, 区分不同的信息, 或区分不同的 STA 等。而不是用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样描述的对象在适当情况下可以互换, 以便能够描述本申请的实施例以外的方案。

30 第三, 本申请实施例中, “预设的”可包括由设备信令指示或者预先定义, 例如, 协议定义。其中, “预先定义”可以通过在设备 (例如, 包括站点和接入点) 中预先保存相应的代码、表格或其他可用于指示相关信息的方式来实现, 本申请对于其具体的实现方式不做限定。比如预先定义可以是指协议中定义的。

35 第四, 本申请实施例中涉及的“保存”, 可以是指的保存在一个或者多个存储器中。所述一个或者多个存储器, 可以是单独的设置, 也可以是集成在编码器或者译码器, 处理器、或通信装置中。所述一个或者多个存储器, 也可以是一部分单独设置, 一部分集成在译码器、处理器、或通信装置中。存储器的类型可以是任意形式的存储介质, 本申请并不对此限定。

第五, 在本申请实施中, “协议”可以指通信领域的标准协议, 例如可以包括 LTE 协议、NR 协议、WLAN 协议以及应用于未来的通信系统中的相关协议, 本申请对此不做限定。

第六，本申请实施例中，“的(of)”，“相应的（corresponding，relevant）”和“对应的（corresponding）”有时可以混用，应当指出的是，在不强调其区别时，其所要表达的含义是一致的。

上文中简单介绍了现有协议中规定的缓存状态汇报机制，并且指出现有的缓存状态汇报机制由于基于 AC 进行汇报不能很好的适用于多链路设备操作。为了解决现有的缓存状态汇报机制存在的缺陷，本申请提出一种数据传输的方法，能够适用于多链路设备的缓存状态汇报机制。

下面将结合附图详细说明本申请提供的技术方案。本申请实施例可以应用于多个不同的场景下，包括图 1 所示的场景，但并不限于该场景。示例性地，对于上行传输，STA 可以作为发送端，AP 可以作为接收端；对于下行传输，AP 可以作为发送端，STA 可以作为接收端；对于其他传输场景，例如，AP 和 AP 之间的数据传输，其中一个 AP 可以作为发送端，另一个 AP 可以作为接收端；又例如，STA 和 STA 之间的上行传输，其中一个 STA 可以作为发送端，另一个 STA 可以作为接收端。因此，下面按照发送端设备和接收端设备对本申请实施例进行描述。

应理解，下文示出的实施例并未对本申请实施例提供的方法的执行主体的具体结构特别限定，只要能够通过运行记录有本申请实施例的提供的方法的代码的程序，以根据本申请实施例提供的方法进行通信即可，例如，本申请实施例提供的方法的执行主体可以是接收端设备或发送端设备，或者，是接收端设备或发送端设备中能够调用程序并执行程序的功能模块。

以下，不失一般性，以发送端设备和接收端设备之间的交互为例详细说明本申请实施例提供的数据传输的方法，本申请实施例中涉及的发送端设备和接收端设备为多链路设备，其中，多链路设备之间的数据传输方式如图 5 中所示，这里不再赘述。

图 7 是本申请实施例提供的数据传输的方法 700 的示意性流程图。图 7 所示的方法 700 可以包括如下步骤中部分或全部步骤。

S710，多链路发送端确定 BSR 信令。

该 BSR 信令用于指示多链路接收端在一条或多条链路上对多链路发送端的站点进行调度。例如，OFDMA 调度。

需要说明的是，本申请实施例中对于多链路接收端如何基于 BSR 信令进行站点调度并不限定，可以参考现有协议中多链路接收端基于多链路发送端上报的 BSR 信令进行用户站点的方式。本申请实施例中多链路接收端进行站点调度与现有中接收端进行站点调度不同的是，本申请实施例中多链路接收端可以在一条或多条链路上对多链路发送端的站点进行调度，每条链路上的调度可以参考现有协议规定的站点调度。

示例性地，多链路发送端能够基于本地缓存业务的大小以及多链路和 TID 之间的映射关系确定发送给多链路接收端的 BSR 信令的格式。

示例性地，本申请实施例中多链路发送端确定的 BSR 信令的格式如图 8 所示，图 8 是本申请实施例提供的 BSR 信令的示意图。

一种可能的实现方式，从图 8 (a) 中可以看出，该 BSR 信令包括传输链路的所有队列大小字段、传输链路的比例因子字段、TID 字段、队列大小字段和第一比例因子字段中的一个或者多个。下面简单介绍图 8 (a) 中所示的 BSR 信令中包括的各个字段的用途：

1) 传输链路的所有队列大小字段用于指示发送该 BSR 信令的链路上的第一缓存业务的大小。

具体地, 该链路上第一缓存业务的大小的计算方式为:

第一缓存业务的大小 = (传输链路的所有队列大小字段的值 + 1) * 传输链路的比例因子字段的值 (式 2)

2) 传输链路的比例因子字段用于指示传输链路的所有队列大小指示的第一缓存业务的大小的单位 (如, 16 字节, 256 字节, 2048 字节和 32768 字节);

3) TID 字段指示当前汇报的第一业务类型;

4) 队列大小指示发送端缓存业务中包括 TID 字段指示的第一业务类型对应的第二缓存业务的大小。

具体地, 该第一业务类型对应的第二缓存业务的大小的计算方式为:

第二缓存业务的大小 = (队列大小字段的值 + 1) * 第一比例因子字段的值 (式 3)

5) 第一比例因子字段的值用于队列大小指示的第二缓存业务的大小的单位 (如, 16 字节, 256 字节, 2048 字节和 32768 字节)。

可选地, 如果 $Q_T = 2^{(q_T)} - 2$, 则指示上述的第一缓存业务的大小 $> (2^{(q_T)}) * \text{传输链路的字段的值比例因子}$, 和/或, 如果 $Q_TID = 2^{(q_TID)} - 2$ 则指示第二缓存业务的大小 $> (2^{(q_TID)}) * \text{第一比例因子字段的值}$;

如果 $Q_T = 2^{(q_T)} - 1$, 则指示第一缓存业务的大小未知, 和/或, 如果 $Q_TID = 2^{(q_TID)} - 1$ 则指示第二缓存业务的大小未知。

其中, Q_T 表示传输链路的所有队列大小字段的值, q_T 表示传输链路的所有队列大小字段的比特数, Q_TID 表示队列大小字段的值, q_TID 表示队列大小字段的比特数。

具体地, 传输链路的所有队列大小字段能指示最大的第一缓存业务的大小 $= (2^{10} - 2) * 32768 = 1022 * 32768$ 字节 = 33488896 字节, 队列大小字段能指示最大的第二缓存业务的大小 $= (2^9 - 2) * 32768 = 510 * 32768$ 字节 = 16711680 字节, 满足 802.11be 大吞吐量需求。

需要说明的是, 图 8(a) 中的 BSR 信令包括的各个字段占用的比特数只是举例, 对本申请的保护范围不构成任何的限定, BSR 信令包括的各个字段占用的比特数还可以其他值。例如, 图 8(a) 中的 BSR 信令包括的传输链路的所有队列大小字段可以占用 9 比特或者 11 比特, 各个字段占用的比特数能够表示各个字段的值即可, 具体数目不做限定, 这里不一一举例说明。

另一种可能的实现方式, 从图 8(b) 中可以看出, 该 BSR 信令包括第一 TID 字段 (如图 8(b) 所示的 TID#1 字段)、第一队列大小字段 (如图 8(b) 所示的队列#1 大小字段)、TID#2 字段、第二队列大小字段 (如图 8(b) 所示的队列#2 大小字段) 和第二比例因子字段中的一个或者多个。下面简单介绍该 BSR 信令中包括的各个字段的用途:

1) TID#1 字段指示当前汇报的第二业务类型;

2) 队列#1 大小字段指示发送端缓存中包括 TID#1 字段指示的第二业务类型对应的第三缓存业务的大小。

具体地, 该第二业务类型对应的第三缓存业务的大小的计算方式为:

第三缓存业务的大小 = (队列#1 大小字段的值 + 1) * 第二比例因子字段的值 (式 4)

3) TID#2 字段指示当前汇报的第三业务类型;

4) 队列#2 大小字段指示发送端缓存中包括 TID#2 字段指示的第三业务类型对应的第四缓存业务的大小。

具体地, 该第三业务类型对应的第四缓存业务的大小的计算方式为:

第四缓存业务的大小 = (队列#2 大小字段的值+1) * 第二比例因子字段的值 (式 5)

5) 第二比例因子字段的值用于指示第三缓存业务的大小和第四缓存业务的大小的单位 (如, 16 字节, 256 字节, 2048 字节和 32768 字节)。

可选地, 如果 $Q_1 = 2^{(q_1)} - 2$, 则指示上述的第三缓存业务的大小 $> (2^{(q_1)}) * \text{第二比例因子}$, 和/或, 如果 $Q_2 = 2^{(q_2)} - 2$, 则指示上述的第四缓存业务的大小 $> (2^{(q_2)}) * \text{第二比例因子}$;

10 如果 $Q_1 = 2^{(q_1)} - 1$, 则指示上述的第三缓存业务的大小未知, 和/或, 如果 $Q_2 = 2^{(q_2)} - 2$, 则指示上述的第四缓存业务的大小未知

其中, Q_1 表示队列#1 大小字段的值, q_1 表示队列#1 大小字段的比特数, Q_2 表示队列#2 大小字段的值, q_2 表示队列#2 大小字段的比特数。

具体地, 汇报的 2 个 TID 的队列大小字段能指示最大的缓存大小 = 510 * 32768 字节 = 16711680 字节, 满足 802.11be 大吞吐量需求。

需要说明的是, 图 8 (b) 中的 BSR 信令包括的各个字段占用的比特数只是举例, 对本申请的保护范围不构成任何的限定, BSR 信令包括的各个字段占用的比特数还可以其他值。例如, 图 8 (b) 中的 BSR 信令包括的队列#1 大小字段可以占用小于或者大于 9 比特, 各个字段占用的比特数能够表示各个字段的值即可, 具体数目不做限定, 这里不一一举例说明。

20 又一种可能的实现方式, 从图 8 (c) 中可以看出, 该 BSR 信令包括第三 TID 字段 (如图 8 (c) 所示的 TID#1 字段)、第三队列大小字段 (如图 8 (c) 所示的队列#1 大小字段)、第三比例因子字段、第四 TID 字段 (如图 8 (c) 所示的 TID#2 字段)、第四队列大小字段 (如图 8 (c) 所示的队列#2 大小字段) 和比例因子差值字段中的一个或者多个。下面简单介绍该 BSR 信令中包括的各个字段的用途:

1) TID#1 字段指示当前汇报的第四业务类型;

2) 队列#1 大小字段指示发送端缓存中包括 TID#1 字段指示的第四业务类型对应的第五缓存业务的大小。

具体地, 该第四业务类型对应的第五缓存业务的大小的计算方式为:

30 第五缓存业务的大小 = (队列#1 大小字段的值+1) * 比例因子字段的值 (式 6)

3) 第三比例因子字段的值用于指示队列#1 大小字段指示的第五缓存业务的大小的单位 (如, 16 字节, 256 字节, 2048 字节和 32768 字节)。

4) TID#2 字段指示当前汇报的第五业务类型;

35 5) 队列#2 大小字段指示发送端缓存中包括 TID#2 字段指示的第五业务类型对应的第六缓存业务的大小。

具体地, 该第五业务类型对应的第六缓存业务的大小的计算方式为:

第六缓存业务的大小 = (队列#2 大小字段的值+1) * 比例因子字段的值 (式 7)

或者

第六缓存业务的大小 = (队列#2 大小字段的值+1) * 大于比例因子字段的值 (式 8)

6) 比例因子差值字段和第三比例因子字段联合指示队列#2 大小字段指示的第六缓存业务的大小的单位。

可选地, 当比例因子差值字段置第一值(如0), 则队列#2 大小字段指示的第六缓存业务的大小的单位通过比例因子字段指示, 对应于上述的式7 计算方式; 当比例因子差值
5 字段置第二值(如1), 则队列#2 大小字段指示的第六缓存业务的大小的单位为比例因子指示的单位下一个更大的值, 对应于上述的式8 计算方式。

需要说明的是, 上述的队列#2 大小字段指示发送端缓存中包括 TID#2 字段指示的业务类型对应的缓存业务的大小的具体的计算方式可以是其他的计算方式, 在此不再赘述。

另外, 还需要说明的是, 本申请实施例中多链路发送端确定的 BSR 信令的格式可以
10 包括上述3 种方式中每种里提到的一个或多个信令字段。

需要说明的是, 本申请实施例中多链路发送端确定的 BSR 信令的格式还可以为上述3 种方式中的一个或多个信令字段的组合。

上面结合图8 详细介绍了几种 BSR 信令可能的形式, 应理解多链路发送端确定 BSR 信令格式的时候需要参考 TID 与多链路之间的(TID-To-Link) 映射关系, 基于映射关系
15 获知不同 TID 指示的缓存业务在分别在哪个链路上发送。

示例性地, 本申请实施例中, 多链路发送端获知 TID 与多链路之间的映射关系可以通过与接收端协商确定:

多链路发送端向多链路接收端发送请求消息, 该请求消息用于请求协商 TID-To-Link 映射关系, 多链路接收端向多链路发送端发送响应消息, 该响应消息用于响应协商
20 TID-To-Link 映射关系。

即图7 所示的方法还包括 S711, 发送端向接收端发送请求消息; S712, 接收端向发送端发送响应消息。

作为一种可能的实现方式, 请求消息为请求管理帧、响应消息为响应管理帧。在该实现方式下, 多链路发送端向多链路接收端发送请求管理帧之后, 会接收到多链路接收端返回的确认(acknowledge, ACK) 帧、多链路接收端向多链路发送端发送响应管理帧之后, 会接收到多链路发送端返回的 ACK 帧。在该过程中, 发送端和接收端完成协商
25 TID-To-Link 映射关系。

作为另一种可能的实现方式, TID-to-Link 映射协商也可以放在块确认建立对话中, 请求消息为 ADDBA 请求帧、响应消息为 ADDBA 响应帧。在该实现方式下, 不需要块确认, 或者说没有建立确认协议下的每个 TID 的单个 MAC 协议数据单元(MAC protocol data unit, MPDU) 在所有链路上传输, 其中所有链路为多链路建立中的链路。
30

作为又一种可能的实现方式, 请求消息和响应消息为其他帧, 比如管理帧, 用于协商 TID-To-Link 映射关系。

示例性地, 多链路发送端获知 TID 与多链路之间的 TID-To-Link 映射关系可以通过协议预定义获知, 多链路发送端和多链路接收端无需通过上述的协商过程确定映射关系。
35

为了与现有的多链路发送端和多链路接收端之间的信令交互相兼容, 下面主要以请求消息为请求管理帧、响应消息为响应管理帧为例说明多链路发送端和多链路接收端协商 TID-To-Link 映射关系。

具体地, 上述的请求管理帧和响应管理帧中分别携带有 TID 与多链路之间的

TID-To-Link 映射关系相关的信息,其中,TID-To-Link 映射关系相关的信息包括控制信息
和一个或多个映射信息,其中,控制信息用于控制如何建立 TID-To-Link 映射关系,映射
信息用于指示 TID-To-Link 映射关系。

控制信息包括以下可能中的至少一种:

- 5 可能一、请求管理帧中携带 TID-to-Link 映射控制信息字段值为 0,标识请求 TID 与
多链路之间的建立映射的 (request TID-to-Link mapping),该控制信息字段用于请求建立
TID-to-Link 映射。在可能一中多链路发送端请求建立 TID-to-Link 映射,映射信息可以
为“空”,或者为一个特殊值(如,0);

- 10 可能二、请求管理帧中携带 TID-to-Link 映射控制信息字段值为 1,标识建议 TID
与多链路之间的建立映射的 (suggest TID-to-Link mapping),该控制信息字段用于建议建
立怎样的映射关系。在可能二中多链路发送端请求建立 TID-to-Link 映射关系,并提供建
议的 TID-to-Link 映射关系,如果建议的 TID-to-Link 映射关系没有满足,则 TID-to-Link
映射关系协商建立仍被接受;

- 15 可能三、请求管理帧中携带 TID-to-Link 映射控制信息字段值为 2,标识要求 TID
与多链路之间的建立映射的 (demand TID-to-Link mapping),该控制信息字段用于要求建
立某种 TID-to-Link 映射关系。在可能三中多链路发送端请求建立 TID-to-Link 映射关系,
并提供需求的 TID-to-Link 映射关系,如果需求的 TID-to-Link 映射关系没有满足,则
TID-to-Link 映射关系协商建立不被接受;

- 20 可能四、响应管理帧中携带 TID-to-Link 映射控制信息字段值为 3,标识接受 TID
与多链路之间的建立的映射 (accept TID-to-Link mapping),该控制信息字段用于接受建
立 TID-to-Link 映射关系。在可能四中多链路接收端接受多链路发送端发送的建立
TID-to-link 映射关系请求,但 TID-to-link 映射信息为多链路接收端发送的,也就是说为
响应管理帧中携带的;

- 25 可能五、响应管理帧中携带 TID-to-Link 映射控制信息字段值为 4,标识替换 TID
与多链路之间的建立的映射 (alternate TID-to-Link mapping),该控制信息字段用于替换
TID-to-Link 映射关系。在可能五中多链路接收端建议的 TID-to-link 映射关系与多链路发
送端发送的建议的 TID-to-link 映射关系或者需求的 TID-to-link 映射关系不同;

- 30 可能六、响应管理帧中携带 TID-to-Link 映射控制信息字段值为 5,标识命令 TID
与多链路之间的建立的映射 (dictate TID-to-Link mapping),该控制信息字段用于指示
TID-to-Link 映射。在可能六中多链路接收端需求的 TID-to-link 映射关系与多链路发送端
发送的建议的 TID-to-link 映射关系或者需求的 TID-to-link 映射关系不同;

- 35 可能七、响应管理帧中携带 TID-to-Link 映射控制信息字段值为 6,标识拒绝 TID
与多链路之间的建立映射 (reject TID-to-Link mapping),该控制字段信息用于拒绝建立
TID-to-Link 映射关系。在可能七中多链路接收端拒绝多链路发送端发送的建立
TID-to-link 映射请求。

上述的可能一-可能七可以用下表 1 表示:

表 1

TID-to-Link 映射控制信	控制信息名 称	针对于发送请求管理帧的发 送端的描述	针对于发送响应管理 帧的接收端的描述
----------------------	------------	-----------------------	-----------------------

息字段值			
0	Request TID-to-Link mapping	多链路发送端请求 TID-to-Link 映射, TID-to-Link 映射信息为 0	不存在
1	Suggest TID-to-Link mapping	多链路发送端请求 TID-to-Link 映射, 并提供建 议的 TID-to-Link 映射, 如果 建议的 TID-to-Link 映射没有 满足, 则 TID-to-Link 映射协 商仍被接受	不存在
2	Demand TID-to-Link mapping	多链路发送端请求 TID-to-Link 映射, 并提供需 求的 TID-to-Link 映射, 如果 需求的建议的 TID-to-Link 映 射没有满足, 则 TID-to-Link 映射协商不被接受	不存在
3	Accept TID-to-Link mapping	不存在	多链路接收端接受多 链路发送端发送的 TID-to-link 映射请求, 但 TID-to-link 映射信 息为接收端发送的
4	alternate TID-to-Link mapping	不存在	多链路接收端建议的 TID-to-link 映射信息 与多链路发送端发送 的建议的 TID-to-link 映射信息或者需求的 TID-to-link 映射信息 不同
5	Dictate TID-to-Link mapping	不存在	多链路接收端需求的 TID-to-link 映射信息 与多链路发送端发送 的建议的 TID-to-link 映射信息或者需求的 TID-to-link 映射信息 不同
6	Reject TID-to-Link mapping	不存在	多链路接收端拒绝多 链路发送端发送的 TID-to-link 映射请求

进一步地, TID-to-Link 映射信息包括以下几种可能:

可能一:

TID-to-Link 映射信息包括 N 个链路标识比特位图, N 为正整数。其中, 每个链路标识比特位图对应一个 TID, 链路标识比特位图长度固定, 链路标识比特位图中值为 1 的比特表示链路标识比特位图对应的 TID 和值为 1 的比特在比特位图中的位置标识的链路相对应, 从而实现建立 TID-to-Link 映射。

例如, 一共有 8 个 TID, TID-to-Link 映射信息包括 8 个链路标识比特位图分别为: 11000000 10000000 11100000 11000000 10100000 11000000 10000000 10000000。其中, 11000000 对应 TID#1, 且 11000000 中值为 1 的比特位, 位于比特位图中的第一和第二个比特位, 则指示 TID#1 映射到链路#1 和链路#2; 同理, TID#2 映射到链路#1、TID#3 映射到链路#1, 链路#2 和链路#3、TID#4 映射到链路#1 和链路#2、TID#5 映射到链路#1 和链路#3, TID#6 映射链路#1 和链路#2、TID#7 映射到链路#1、TID#8 映射到链路#1。

应理解, 上述可能一中每个链路标识比特位图对应的 TID 和该链路标识比特位图中比特值为 1 的比特所位于的位置指示的链路相对应只是举例, 对本申请的保护范围不构成任何的限定, 例如, 还可以是确定比特值为 0 的比特所位于的位置, 判断 TID 相对应的链路, 这里不再赘述。

可能二:

TID-to-Link 映射信息包括控制字段和 N 个链路标识比特位图字段, N 为正整数。

其中, 控制字段中包括需要映射的 TID 的个数或者 TID 比特位图。可选地, 该控制字段中还可以包括链路个数, 另外链路个数也可以位于多链路建立请求帧和/或多链路建立响应帧其他位置, 本申请对此不做限定。

链路标识比特位图字段的字段取决于需要映射的 TID 的个数或者取决于 TID 比特位图置第一值的个数 (如 TID 比特位图置 1 的个数)。链路标识比特位图字段长度可以由链路个数决定, 也可以是固定的长度。

进一步地, 不需要映射的 TID 则隐式的指示该 TID 可以所有链路上传输, 其中, 所有链路为在多链路建立过程的建立的链路。

如果 TID-to-Link 映射信息包括 TID 个数, 则链路标识比特位图还需包括对应的 TID 标识号; 如果 TID-to-Link 映射信息包括 TID 比特位图, 则链路标识比特位图不需包括链路标识号。

例如, TID 比特位图为 11000000, 链路个数为 3, 2 个链路标识比特位图字段分别为 110 101, 则表明 TID#1 映射到链路#1 和链路#2, TID#2 映射到链路#1 和链路#3, TID#3~TID #8 则映射到所有链路上 (链路#1、链路#2 和链路#3)。

再例如, TID 个数为 2, 链路个数为 3, 2 个链路标识比特位图字段分别为 TID 1 110 101, TID2 101, 其中 TID#1 和#2 也是需要用序列指示的, 用 4 比特或者 3 比特指示, TID1 用 0000, TID2 用 0001, 则表明 TID#1 映射到链路#1 和链路#2, TID#2 映射到链路#1 和链路#3, TID#3~TID #8 则映射到所有链路上 (链路#1、链路#2 和链路#3)。

可选的, 链路个数指示字段不存在, 则链路标识比特位图字段 (不包括 TID 标识) 的长度为固定的, 比如 8 比特

需要说明的是, 如果 TID 比特位图全为第二值 (如 TID 比特位图全置 0), 则表明所有 TID 分别与所有链路映射。

另外，TID-to-Link 映射信息也可以包括多个 TID 比特位图和多个链路标识，TID 比特位图的个数等于链路的个数，每个 TID 的比特位图为 8 比特。每个 TID 比特位图指示哪些 TID 映射到相应链路上，比如链路个数 2，2 个 TID 比特位图为 11110000 00001111，2 个链路标识为链路#2 和链路#3，其中链路标识可以用多个比特数表示，则表明 TID#1~5 TID#4 映射到链路#2，TID#5~ TID#8 映射到链路#3。

需要说明的是，上述的多链路发送端和多链路接收端协商建立 TID-To-Link 映射关系之后，该 TID-To-Link 映射关系在之后可以更改。

例如，多链路发送端和多链路接收端建立第一 TID-To-Link 映射关系之后，多链路发送端侧不同链路上的缓存业务大小发生变化的，或者每条链路的业务量发生变化等等（本申请对 TID-To-Link 映射关系需要更新的原因不做限制），多链路发送端和多链路接收端可以重新协商第二 TID-To-Link 映射关系，比如通过其他的管理帧，该第一 TID-To-Link 映射关系和第二 TID-To-Link 映射关系可以不同。

还应理解，上述的多链路发送端和多链路接收端协商建立 TID-To-Link 映射关系的流程可以单独应用，即无需限定多链路发送端和多链路接收端协商建立 TID-To-Link 映射关系之后，多链路发送端和多链路接收端之间需要进行 BSR 信令的传输。

进一步地，多链路发送端确定 BSR 之后，需要向多链路接收端发送该 BSR，即图 7 所示的方法流程还包括 S720，多链路发送端向多链路接收端发送 BSR。

具体地，所述多链路发送端在一条或多条链路上向所述多链路接收端发送所述 BSR 信令。

本申请实施例中，多链路发送端向多链路接收端发送 BSR 可以通过发送携带 BSR 的数据包给多链路接收端，该数据包 MAC 头中携带 BSR。示例性地，数据包可以是 QoS 数据包。其中，本申请实施例中涉及的 QoS 数据包包括 QoS 空（Null）数据包。

一种可能的实现方式，本申请实施例中多链路发送端可以主动向多链路接收端发送 BSR。

例如，多链路发送端在发送数据包给多链路接收端时，在数据包的 MAC 头中携带 BSR 信令。

另一种可能的实现方式，本申请实施例中多链路发送端可以被触发地向多链路接收端发送 BSR。在该实现方式下，图 7 所示的方法流程还包括 S721，多链路接收端向多链路发送端发送触发信息，该触发信息用于触发多链路发送端上报 BSR。

一种可能的实现方式，多链路发送端接收到多链路接收端发送的 BAR 请求帧，比如类似于 802.11 BSR poll 触发帧时，间隔短帧间隔（short interframe space, SIFS）时间后响应 BSR 信令。

例如，多链路发送端收到多链路接收端发送的触发帧之后，在预设的时长之后多链路发送端在发送数据包给多链路接收端时，在数据包的 MAC 头中携带 BSR 信令。

本申请实施例中多链路发送端除了需要向多链路接收端发送上述的 BSR 信令之外，还需要向多链路发送端发送缓存状态指示信息，即上述数据包中还包括缓存状态指示信息，该缓存状态指示信息用于指示多链路发送端的缓存状态。

示例性地，如图 9 所示，图 9 是本申请实施例提供的一种数据包示意图。除了在 HT-control 字段携带 BSR 信令，还在 QoS control 字段携带缓存状态指示信息。

目前 QoS control 字段包括: TID 字段、服务期限届满 (end of service period, EOSP) 字段、确认策略 (ACK policy) 字段、聚合媒体接入控制服务数据单元 (aggregated medium access control service data unit, A-MSDU) 出现 (present) 字段、比例因子字段和队列大小字段。

5 本申请实施例中重用 TID 字段 1 比特高位比特用来和 8 比特队列大小字段一起指示 TID 字段指示的业务的缓存大小。

本申请还提供一种拓展块确认帧的比特位图的方法，下面详细介绍该方案：

在发送端发送数据包之前，发送端与接收端通常需要建立块确认对话，之后发送端才可以发送多个数据包聚合，接收端在接收到多个数据包聚合时会响应块确认（block Ack）或多站点块确认（multi-STA block Ack）。

块确认对话通过发送端和接收端交互增加块确认（add block acknowledgement，ADDBA）请求帧以及 ADDBA 响应帧完成，具体来讲，发送端发送 ADDBA 请求帧，接收端响应确认帧 Ack；然后接收端回复 ADDBA 响应帧，接收端响应确认帧 Ack。在发送端和接收端交互完 ADDBA 请求帧以及 ADDBA 响应帧后，发送端根据帧携带的内容维护一个发送窗口，接收端根据 ADDBA 请求帧和 ADDBA 响应帧携带的内容维护接收窗口（或者称为计分板）以及一个缓冲重排序空间。

ADDBA 请求帧和 ADDBA 响应帧是一种功能管理帧,分别包含下表 2 和表 3 中所示的内容,ADDBA 请求帧和 ADDBA 响应帧中包括的内容的具体含义可以参考 802.11-2016 标准协议,本申请对此不进行赘述。

20 表2 ADDBA请求帧

顺序号	
1	Category 种类
2	Block Ack Action 块确认功能
3	Dialog Token 令牌号
4	Block Ack Parameter Set 块确认参数集
5	Block Ack Timeout Value 块确认停工时间
6	Block Ack Starting Sequence Control 块确认开始顺序控制
7	GCR Group Address element (optional) 组播地址元素，可选出现
8	Multi-band (optional)，多频段元素，可选出现

9	TCLAS (optional), TCLAS, 可选出现
10	ADDBA Extension (optional) ADDBA 拓展元素, 可选出现

表3 ADDBA响应帧

顺序号	
1	Category 种类
2	Block Ack Action 块确认功能
3	Dialog Token 令牌号
4	Status code 状态代号
5	Block Ack Parameter Set 块确认参数集
6	Block Ack Timeout Value 块确认停工时间
7	GCR Group Address element (optional) 组播地址元素, 可选出现
8	Multi-band (optional), 多频段元素, 可选出现
9	TCLAS (optional), TCLAS, 可选出现
10	ADDBA Extension (optional) ADDBA 拓展元素, 可选出现
11	Originator Preferred MCS (optional), 发送端可倾向选择的调制编码方案, 可选的出现

其中块确认参数集字段包括聚合 MAC 协议数据单元（aggregate MAC protocol data unit, A-MSDU）支持、块确认策略、业务类型、以及缓冲大小等字段。如图 10 所示，图 10 是一种块确认参数集字段示意图。

5 为了支持多链路聚合的块确认对话，可以在块确认功能字段增加一类多链路块确认会话相关功能，使用下表 4 中的保留值指示多链路块确认请求、多链路块确认响应以及多链路块确认对话拆除指。

表4 块确认功能字段值

确认功能字段值	
---------	--

0	ADDBA请求
1	ADDBA响应
2	BA会话删除
3-127	保留
128	NDP ADDBA请求（NDP，Null data packet，空数据包）
129	NDP ADDBA响应
130	NDP BA会话删除
131	保留
132	BAT ADDBA请求（BAT, block acknowledgment target wake up time，块确认目标醒来时间）
133	BAT ADDBA响应
134	BAT BA会话删除
134-255	保留

5 为了支持1K或者更长块确认帧的比特位图,可以拓展图10所示的块确认参数集字段中的缓存大小字段。如图11所示,图11是本申请实施例提供的一种ADDBA拓展元素的示意图。从图11中可以看出在ADDBA拓展元素使用1比特（不存在分片（No-fragmentation））、2比特（HE分片操作（HE fragmentation operation））、或者5比特（保留）联合块确认参数集中的10比特缓存大小字段一起指示块确认参数集中TID字段指示的TID上有多少个缓存。如果发送端不支持A-MSDU,则每个缓存业务大小等于最大MSDU的个数;如果发送端支持A-MSDU,则每个业务缓存大小等于最大A-MSDU的个数,其中,增加的比特位为高比特位,块确认参数集字段的10比特的缓存大小字段为10位低比特位,或者增加的比特数也可以放在其他元素中（如新增的元素中）,比特数也可以为其他比特数,比如1字节。

10 以上,结合图7至图11,详细说明了本申请实施例提供的数据传输的方法。本申请实施例提供了一种数据传输的装置。在一种可能的实现方式中,该装置用于实现上述方法实施例中的多链路接收端对应的步骤或流程。在另一种可能的实现方式中,该装置用于实现上述方法实施例中的多链路发送端对应的步骤或流程。

15 以下,结合图12至图14,详细说明本申请实施例提供的数据传输的装置。

图12是本申请实施例提供的数据传输的装置的示意性框图。如图12所示,该装置

1200 可以包括通信单元 1210 和处理单元 1220。通信单元 1210 可以与外部进行通信，处理单元 1220 用于进行数据处理。通信单元 1210 还可以称为通信接口或收发单元。

在一种可能的设计中，该装置 1200 可实现对应于上文方法实施例中的多链路发送端执行的步骤或者流程，其中，处理单元 1220 用于执行上文方法实施例中多链路发送端的处理相关的操作，通信单元 1210 用于执行上文方法实施例中多链路发送端的收发相关的操作。

示例性地，处理单元 1220 用于：确定缓存状态报告 BSR 信令，该 BSR 信令用于指示该多链路接收端在一条或多条链路上对该多链路发送端的站点进行调度。

通信单元 1210 用于：在一条或多条链路上向该多链路接收端发送该 BSR 信令。

需要说明的是，在多链路发送端为多链路 STA 的场景下，该多链路发送端可以是图 5 所示的多链路 STA。当多链路 STA 通过链路#1 发送该 BSR 信令时，处理单元 1220 可以是图 5 所示的 STA#1 中的处理单元（如，处理器），该通信单元 1210 可以是图 5 所示的 STA#1 中的通信单元（如，收发器）；当多链路 STA 通过链路#1 和链路#2 分别发送该 BSR 信令时，处理单元 1220 可以是图 5 所示的 STA#1 和/或 STA#2 中的处理单元，该通信单元 1210 可以表示图 5 所示的 STA#1 和 STA#2 中的通信单元；或者，多链路 STA 还可以通过其他的一条或者多条链路发送 BSR 信令，处理单元 1220 和通信单元 1210 可以表示其他的一个或者多个 STA 中的处理单元和通信单元，这里不再赘述。

可选地，通信单元 1210 还用于：向该多链路接收端发送请求消息，以及接收来自该多链路接收端的响应消息，其中，该请求消息和该响应消息用于协商建立业务类型与链路 TID-To-Link 映射关系。

可选地，在通信单元 1210 在一条或多条链路上向该多链路接收端发送该 BSR 信令之前，该通信单元 1210 还用于：接收来自该多链路接收端的触发信息，该触发信息用于触发该多链路发送端在一条或多条链路上发送该 BSR 信令。

可选地，通信单元 1210 在一条或多条链路上向该多链路接收端发送该 BSR 信令包括：通信单元 1210 在一条或多条链路上向该多链路接收端发送服务质量 QoS 数据包，该 QoS 数据包的媒体接入控制 MAC 头中携带该 BSR 信令。

示例性地，上述的通信单元 1210 可以分为接收单元和发送单元，其中，接收单元用于执行上文方法实施例中多链路发送端的接收相关的操作、发送单元用于执行上文方法实施例中多链路发送端的发送相关的操作。

在另一种可能的设计中，该装置 1200 可实现对应于上文方法实施例中的多链路接收端执行的步骤或者流程，其中，通信单元 1210 用于执行上文方法实施例中多链路接收端的收发相关的操作，处理单元 1220 用于执行上文方法实施例中多链路接收端的处理相关的操作。

需要说明的是，在多链路接收端为多链路 AP 的场景下，该多链路接收端可以是图 5 所示的多链路 AP。当多链路 AP 通过链路#1 接收该 BSR 信令时，处理单元 1220 可以是图 5 所示的 AP#1 中的处理单元（如，处理器），该通信单元 1210 可以是图 5 所示的 AP#1 中的通信单元（如，收发器）；当多链路 AP 通过链路#1 和链路#2 分别接收该 BSR 信令时，处理单元 1220 可以是图 5 所示的 AP#1 和/或 AP#2 中的处理单元，该通信单元 1210 可以表示图 5 所示的 AP#1 和 AP#2 中的通信单元；或者，多链路 AP 还可以通过其他的

一条或者多条链路接收 BSR 信令，处理单元 1220 和通信单元 1210 可以表示其他的一个或者多个 AP 中的处理单元和通信单元，这里不再赘述。

示例性地，通信单元 1210 用于：在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的缓存状态报告 BSR 信令。

- 5 处理单元 1220 用于：根据该 BSR 信令在一条或多条链路上对该多链路发送端的站点进行调度。

可选地，通信单元 1210 还用于：接收来自该多链路发送端的请求消息，以及向该多链路发送端发送响应消息，其中，该请求消息和该响应消息用于协商建立业务类型与链路 TID-To-Link 映射关系。

- 10 可选地，在通信单元 1210 在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的该 BSR 信令之前，通信单元 1210 还用于向该多链路发送端发送触发信息，该触发信息用于触发该多链路发送端在一条或多条链路上发送该 BSR 信令。

可选地，通信单元 1210 在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的该 BSR 信令包括：

- 15 该通信单元 1210 在一条或多条链路上接收来自该多链路发送端的服务质量 QoS 数据包，该 QoS 数据包的媒体接入控制 MAC 头中携带该 BSR 信令。

示例性地，上述的通信单元 1210 可以分为接收单元和发送单元，其中，接收单元用于执行上文方法实施例中多链路接收端的接收相关的操作、发送单元用于执行上文方法实施例中多链路接收端的发送相关的操作。

- 20 应理解，这里的装置 1200 以功能单元的形式体现。这里的术语“单元”可以指应用特有集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、电子电路、用于执行一个或多个软件或固件程序的处理器（例如共享处理器、专有处理器或组处理器等）和存储器、合并逻辑电路和/或其它支持所描述的功能的合适组件。在一个可选例子中，本领域技术人员可以理解，装置 1200 可以具体为上述实施例中的多链路发送端，可以用于执行上述方法实施例中与多链路发送端对应的各个流程和/或步骤，或者，装置 1200 可以具体为上述实施例中的多链路接收端，可以用于执行上述方法实施例中与多链路接收端对应的各个流程和/或步骤，为避免重复，在此不再赘述。

- 30 上述各个方案的装置 1200 具有实现上述方法中多链路发送端所执行的相应步骤的功能，或者，上述各个方案的装置 1200 具有实现上述方法中多链路接收端所执行的相应步骤的功能。所述功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块；例如通信单元可以由收发机替代（例如，通信单元中的发送单元可以由发送机替代，通信单元中的接收单元可以由接收机替代），其它单元，如处理单元等可以由处理器替代，分别执行各个方法实施例中的收发操作以及相关的处理操作。

- 35 此外，上述通信单元还可以是收发电路（例如可以包括接收电路和发送电路），处理单元可以是处理电路。在本申请的实施例，图 12 中的装置可以是前述实施例中的接收端或发送端，也可以是芯片或者芯片系统，例如：片上系统（system on chip, SoC）。其中，通信单元可以是输入输出电路、通信接口；处理单元为该芯片上集成的处理器或者微处理器或者集成电路。在此不做限定。

图 13 示出了本申请实施例提供的数据传输的装置 1300。该装置 1300 包括处理器 1310 和收发器 1320。其中，处理器 1310 和收发器 1320 通过内部连接通路互相通信，该处理器 1310 用于执行指令，以控制该收发器 1320 发送信号和/或接收信号。

5 可选地，该装置 1300 还可以包括存储器 1330，该存储器 1330 与处理器 1310、收发器 1320 通过内部连接通路互相通信。该存储器 1330 用于存储指令，该处理器 1310 可以执行该存储器 1330 中存储的指令。在一种可能的实现方式中，装置 1300 用于实现上述方法实施例中的发送端对应的各个流程和步骤。在另一种可能的实现方式中，装置 1300 用于实现上述方法实施例中的接收端对应的各个流程和步骤。

10 应理解，装置 1300 可以具体为上述实施例中的发送端或接收端，也可以是芯片或者芯片系统。对应的，该收发器 1320 可以是该芯片的收发电路，在此不做限定。具体地，该装置 1300 可以用于执行上述方法实施例中与发送端或接收端对应的各个步骤和/或流程。可选地，该存储器 1330 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如，存储器还可以存储设备类型的信息。该处理器 1310 可以用于执行存储器中存储的指令，并且当该处理器 15 1310 执行存储器中存储的指令时，该处理器 1310 用于执行上述与发送端或接收端对应的方法实施例的各个步骤和/或流程。

在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。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。软件模块可以位于随机存储器，20 闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复，这里不再详细描述。

应注意，本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集25 成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）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。本申请实施例中的处理器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该处理器也可以是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译码处30 理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可以理解，本申请实施例中的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包35 括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态

随机存取存储器 (static RAM, SRAM)、动态随机存取存储器 (dynamic RAM, DRAM)、同步动态随机存取存储器 (synchronous DRAM, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器 (double data rate SDRAM, DDR SDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器 (enhanced SDRAM, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器 (synchlink DRAM, SLDRAM) 和直接内存总线随机存取存储器 (direct rambus RAM, DR RAM)。应注意, 本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

图 14 示出了本申请实施例提供的数据传输的装置 1400。该装置 1400 包括处理电路 1410 和收发电路 1420。其中, 处理电路 1410 和收发电路 1420 通过内部连接通路互相通信, 该处理电路 1410 用于执行指令, 以控制该收发电路 1420 发送信号和/或接收信号。

可选地, 该装置 1400 还可以包括存储介质 1430, 该存储介质 1430 与处理电路 1410、收发电路 1420 通过内部连接通路互相通信。该存储介质 1430 用于存储指令, 该处理电路 1410 可以执行该存储介质 1430 中存储的指令。在一种可能的实现方式中, 装置 1400 用于实现上述方法实施例中的发送端对应的各个流程和步骤。在另一种可能的实现方式中, 装置 1400 用于实现上述方法实施例中的接收端对应的各个流程和步骤。

根据本申请实施例提供的方法, 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: 计算机程序代码, 当该计算机程序代码在计算机上运行时, 使得该计算机执行图 7 所示实施例中的方法。

根据本申请实施例提供的方法, 本申请还提供一种计算机可读介质, 该计算机可读介质存储有程序代码, 当该程序代码在计算机上运行时, 使得该计算机执行图 7 所示实施例中的方法。

根据本申请实施例提供的方法, 本申请还提供一种系统, 其包括前述的多链路发送端以及多链路接收端。

根据本申请实施例提供的方法, 本申请还提供一种系统, 其包括一个或多个站点以及一个或者多个接入点, 其中, 站点和接入点为多链路的。

本领域普通技术人员可以意识到, 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, 能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行, 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。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到, 为描述的方便和简洁, 上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程, 可以参考前述方法实施例中的对应过程, 在此不再赘述。

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。另一点, 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, 可以是电性, 机械或其它的形式。

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实施例方案的目的。

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，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

5 所述功能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，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
10 前述的存储介质包括：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。

15