

通信方法、通信设备、通信系统和存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求在2023年03月07日提交中国国家知识产权局、申请号为202310245072.1、申请名称为“通信方法、通信设备、通信系统和存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种通信方法、通信设备、通信系统和存储介质。

背景技术

在无线通信领域中，IEEE802.11 协议是当前主流的无线接入标准之一，通信设备之间通过IEEE802.11 协议进行上行和下行的通信。

在通信过程中，有一些业务对时延要求较高。例如，虚拟现实（Virtual Reality，VR）、增强现实（Augmented Reality，AR）、工业物联网（internet of things，IoT）、远程医疗等一些实际应用场景中，均存在低时延业务的需求，而当前的 IEEE802.11 协议中的低时延机制无法满足上述低时延业务的需求。

发明内容

本申请提供一种通信方法、通信设备、通信系统和存储介质，可以提高低时延业务的通信效果。

第一方面，本申请实施例提供一种通信方法，可以应用于通信系统中的第一通信设备。该通信方法可以包括：第一通信设备向第二通信设备发送占先建立请求消息，并接收第二通信设备发送的占先建立响应消息，建立与第二通信设备之间的占先会话。

本申请实施例提供的通信方法，第一通信设备与第二通信设备建立占先会话。在占先会话期间，第一通信设备和第二通信设备可以采用占先传输方式，优先进行低时延业务的数据包的传输，提高低时延业务的通信效果。

在一种可能的实现方式中，占先建立请求消息中包括占先类型信息，占先类型信息用于指示第一通信设备的占先传输方式，占先传输方式包括如下部分或全部：物理层协议数据单元 PPDU 级别的发送端传输方式；PPDU 级别的接收端传输方式；传输机会 TXOP 级别的互传发送端传输方式；TXOP 级别的互传接收端传输方式；TXOP 级别的混传发送端传输方式；TXOP 级别的混传接收端传输方式。

其中，PPDU 级别的发送端传输方式指第一通信设备向第二通信设备发送第一数据包的过程中，中断第一数据包的发送，并向第二通信设备或第三通信设备发送第二数据包；第二数据包中包含低时延业务的数据；低时延业务为要求数据包的传输时延小于或等于设定时延值的业务；

PPDU 级别的接收端传输方式指第一通信设备接收第二通信设备发送的第三数据包；第三数据包是第二通信设备在向第三通信设备发送第四数据包的过程中，中断第四数据包的发送，向第一通信设备发送的；第三数据包中包含低时延业务的数据；

TXOP 级别的互传发送端传输方式指第一通信设备在获取 TXOP 后，向第二通信设备发送第五数据包，在第五数据包的传输完成后，接收第二通信设备发送的第六数据包；第六数据包中包含在第二通信设备接收第五数据包期间，到达第二通信设备的低时延业务的数据；

TXOP 级别的互传接收端传输方式指第二通信设备在获取 TXOP 后，第一通信设备在接收第二通信设备发送的第七数据包期间，若待发送低时延业务到达，则第一通信设备直接向第二通信设备发送第八数据包；第八数据包中包含待发送低时延业务的数据包；

TXOP 级别的混传发送端传输方式指第一通信设备在获取 TXOP 后，向第二通信设备发送第九数据包，在第九数据包的传输期间，若针对第三通信设备的待发送低时延业务到达第二通信设备，则第二通信设备直接向第三通信设备发送第十数据包；第十数据包中包含针对第三通信设备的待发送低时延业务的数据包；

TXOP 级别的混传接收端传输方式指第二通信设备在获取 TXOP 后，第一通信设备在接收第二通信设备发送的第十一数据包期间，若针对第三通信设备的待发送低时延业务到达，则第一通信设备直接向第三通信设备发送第十二数据包；第十二数据包中包含针对第三通信设备的待发送低时延业务的数据包。

第一通信设备可以通过上述占先传输方式中的任意一种,与第二通信设备之间进行数据传输。

在一种可能的实现方式中,第一通信设备在接收第二通信设备返回的占先建立响应消息之后,若第一通信设备在占先会话过程中有可能采用指定的占先传输方式,则在设定时间段内关闭PPDU内节能intra-PPDU power save功能;指定的占先传输方式为PPDU级别的接收端传输方式。

5 上述实现方式中,第一通信设备在设定时间段内关闭设备节能功能,即第一通信设备不会在接收到自身无需接收该的数据包时进入休眠状态。第二通信设备在向第三通信设备发送非低时延业务的数据包时,如果通过占先传输中断该非低时延业务的数据包的发送,并向第一通信设备发送低时延业务的数据包,由于第一通信设备没有进入休眠状态,因此第一通信设备可以接收到第二通信设备发送的低时延业务的数据包,从而可以减少低时延业务的数据包的丢失。

10 在一种可能的实现方式中,占先类型信息包括多个指示字段,每个指示字段对应一种占先传输方式,每个指示字段用于指示第一通信设备是否采用对应的占先传输方式;或者,占先类型信息包括一个指示字段,一个指示字段的取值用于指示第一通信设备所采用的占先传输方式的不同组合;或者,占先类型信息包括PPDU指示字段或TXOP指示字段;PPDU指示字段用于指示第一通信设备是否采用PPDU级别的传输方式;TXOP指示字段用于指示第一通信设备是否采用TXOP级别的传输方式;或者,占先类型信息包括发送端指示字段或接收端指示字段;发送端指示字段用于指示第一通信设备是否采用作为发送端时采用占先传输方式;接收端指示字段用于指示第一通信设备是否采用作为接收端时采用占先传输方式。

第一通信设备向第二通信设备发送的占先建立请求消息中,可以通过不同的方式携带占先类型信息。

15 在一种可能的实现方式中,占先建立请求消息中包括第一业务标识信息、第二业务标识信息、第一占先时长信息中的至少一种;第一业务标识信息为第一通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识;第二业务标识信息为第一通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识;第一占先时长信息用于指示第一通信设备允许获取的TXOP被除第一通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。

20 上述实现方式中,占先建立请求消息中携带有第一通信设备的占先传输参数信息,方便第二通信设备在通信过程中,参照第一通信设备的占先传输参数信息,与第一通信设备进行数据传输。

在一种可能的实现方式中,占先建立响应消息中包括状态指示信息;状态指示信息用于指示占先会话是否建立成功。

在一种可能的实现方式中,占先建立响应消息中还包括第二通信设备的占先类型信息、第三业务标识信息、第四业务标识信息、第二占先时长信息中的至少一种;

30 第二通信设备的占先类型信息用于指示第二通信设备的占先传输方式;第三业务标识信息为第二通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识;第四业务标识信息为第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识;第二占先时长信息用于指示第二通信设备允许获取的TXOP被除第二通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。

35 上述实现方式中,占先建立响应消息中携带有第二通信设备的占先传输参数信息,方便第一通信设备在通信过程中,参照第二通信设备的占先传输参数信息,与第二通信设备进行数据传输。

在一种可能的实现方式中,第一通信设备为终端设备,第二通信设备为接入点设备;第一通信设备向第二通信设备发送占先建立请求消息之前,还可以接收第二通信设备通过广播方式发送的信标帧;信标帧中包括第二通信设备的占先类型信息、第三业务标识信息、第四业务标识信息、第二占先时长信息中的至少一种;

40 第二通信设备的占先类型信息用于指示第二通信设备的占先传输方式;第三业务标识信息为第二通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识;第四业务标识信息为第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识;第二占先时长信息用于指示第二通信设备允许获取的TXOP被除第二通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。

45 上述实现方式中,第二通信设备可以通过广播信标帧的方式,将第二通信设备的占先传输参数信息通知第一通信设备。

在一种可能的实现方式中,占先建立请求消息为目标唤醒时间TWT建立请求消息;占先建立响应消息为TWT建立响应消息。

在一种可能的实现方式中,TWT建立请求消息中包括第一指示信息,第一指示信息用于请求在对

应的受限的目标唤醒时间服务阶段 restricted TWT SP 中使用占先传输。

上述实现方式中,通信设备之间的占先传输过程可以在 restricted TWT SP 中实现。

在一种可能的实现方式中,第一通信设备为终端设备,第二通信设备为接入点设备;向第二通信设备发送占先建立请求消息之前,方法还包括:

- 5 接收第二通信设备发送的信标帧;信标帧中包括受限的 TWT 元素 restricted TWT element; restricted TWT element 中包括第二指示信息,第二指示信息用于指示允许使用占先传输。

在一种可能的实现方式中,第一通信设备接收第二通信设备返回的占先建立响应消息之后,还可以接收第二通信设备发送的第一数据包;第一数据包中包含占先指示信息。第一通信设备可以基于第一数据包中的占先指示信息,通过占先传输向第二通信设备发送低时延业务的数据。

- 10 在一种可能的实现方式中,占先指示信息用于指示允许第一通信设备在接收第一数据包后进行占先传输;或者,占先指示信息用于指示允许第一通信设备在接收第一数据包后所采用的占先传输方式。

上述实现方式中,第一通信设备作为第一数据包的接收端,可以基于接收到的第一数据包中的占先指示信息,确定是否可以在接收第一数据包后立即发送低时延业务的数据。

- 15 在一种可能的实现方式中,第一通信设备接收第二通信设备返回的占先建立响应消息之后,还可以接收第二通信设备发送的第一数据包;若第一数据包中的数据对应的业务标识包含在第四业务标识信息中,则通过占先传输向第二通信设备发送低时延业务的数据。

上述实现方式中,第一通信设备作为第一数据包的接收端,可以基于接收到的第一数据包中的数据对应的业务标识,确定是否可以在接收第一数据包后立即发送低时延业务的数据。

- 20 在一种可能的实现方式中,第一通信设备可以在向第二通信设备发送针对第一数据包的确认帧之后的预设时间内,向第二通信设备发送第二数据包;第二数据包中包含低时延业务的数据;预设时间小于短帧间隔 SIFS;或者,第一通信设备可以向第二通信设备发送第二数据包;第二数据包中包含针对第一数据包的确认帧和低时延业务的数据;或者,第一通信设备可以在向第二通信设备发送针对第一数据包的确认帧之后,向第二通信设备发送第二数据包;确认帧中携带有继续传输指示信息,继续传输指示信息用于指示在发送确认帧之后,将继续向第二通信设备发送数据包;第二数据包中包含低时延业务的数据。

上述实现方式中,第二通信设备作为第一数据包的发送端,在发完第一数据包之后,就可以知道接收方会在其发送第一数据包帧之后立即发送低时延业务的数据包,第二通信设备就不会进行后续的数据发送,而是等待接收低时延业务的数据,以避免冲突。

- 30 第二方面,本申请实施例提供一种通信方法,应用于第一通信设备,该通信方法包括:接收第二通信设备发送的第一数据包;基于第一数据包中的数据对应的业务标识,或者,基于第一数据包中的占先指示信息,通过占先传输向第二通信设备发送低时延业务的数据。

在一种可能的实现方式中,占先指示信息用于指示允许第一通信设备在接收第一数据包后进行占先传输;或者,占先指示信息用于指示允许第一通信设备在接收第一数据包后所采用的占先传输方式。

- 35 在一种可能的实现方式中,若第一数据包中的数据对应的业务标识包含在第四业务标识信息中,则第一通信设备可以通过占先传输向第二通信设备发送低时延业务的数据;第四业务标识信息为第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识。

- 40 在一种可能的实现方式中,第一通信设备可以在向第二通信设备发送针对第一数据包的确认帧之后的预设时间内,向第二通信设备发送第二数据包;第二数据包中包含低时延业务的数据;预设时间小于短帧间隔 SIFS;或者,向第二通信设备发送第二数据包;第二数据包中包含针对第一数据包的确认帧和低时延业务的数据;或者,在向第二通信设备发送针对第一数据包的确认帧之后,向第二通信设备发送第二数据包;确认帧中携带有继续传输指示信息,继续传输指示信息用于指示在发送确认帧之后,将继续向第二通信设备发送数据包;第二数据包中包含低时延业务的数据。

第三方面,本申请实施例提供一种通信方法,应用于第二通信设备,该通信方法可以包括:

接收第一通信设备发送的占先建立请求消息;

- 45 向所述第一通信设备发送占先建立响应消息,建立与所述第一通信设备之间的占先会话。

在一种可能的实现方式中,所述占先建立响应消息中包括状态指示信息;所述状态指示信息用于指示占先会话是否建立成功。

在一种可能的实现方式中,所述占先建立响应消息中还包括第二通信设备的占先类型信息、第三业

务标识信息、第四业务标识信息、第二占先时长信息中的至少一种;

所述占先类型信息用于指示所述第二通信设备的占先传输方式;所述第三业务标识信息为所述第二通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识;所述第四业务标识信息为所述第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识;所述第二占先时长信息用于指示所述第二通信设备允许获取的 TXOP 被除所述第二通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。

在一种可能的实现方式中,所述占先传输方式包括如下部分或全部:

物理层协议数据单元 PPDU 级别的发送端传输方式;

PPDU 级别的接收端传输方式;

10 传输机会 TXOP 级别的互传发送端传输方式;

TXOP 级别的互传接收端传输方式;

TXOP 级别的混传发送端传输方式;

TXOP 级别的混传接收端传输方式。

在一种可能的实现方式中,所述第二通信设备为接入点设备,所述第一通信设备为终端设备;所述接收第一通信设备发送的占先建立请求消息之前,所述方法还包括:

通过广播方式发送信标帧;所述信标帧中包括第二通信设备的占先类型信息、第三业务标识信息、第四业务标识信息、第二占先时长信息中的至少一种;

所述第二通信设备的占先类型信息用于指示所述第二通信设备的占先传输方式;所述第三业务标识信息为所述第二通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识;所述第四业务标识信息为所述第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识;所述第二占先时长信息用于指示所述第二通信设备允许获取的 TXOP 被除所述第二通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。

在一种可能的实现方式中,所述占先建立请求消息为目标唤醒时间 TWT 建立请求消息;所述占先建立响应消息为 TWT 建立响应消息。

25 在一种可能的实现方式中,所述第一通信设备为终端设备,所述第二通信设备为接入点设备;所述接收第一通信设备发送的占先建立请求消息之前,所述方法还包括:

通过广播方式发送信标帧;所述信标帧中包括受限的 TWT 元素 restricted TWT element;所述 restricted TWT element 中包括第二指示信息,所述第二指示信息用于指示允许使用占先传输。

在一种可能的实现方式中,所述向所述第一通信设备发送占先建立响应消息之后,所述方法还包括:向所述第一通信设备发送第一数据包;所述第一数据包中包含占先指示信息;所述占先指示信息用于指示允许所述第一通信设备在接收所述第一数据包后进行占先传输;或者,所述占先指示信息用于指示允许所述第一通信设备在接收所述第一数据包后所采用的占先传输方式;

接收所述第一通信设备通过占先传输发送的低时延业务的数据。

30 在一种可能的实现方式中,所述向所述第一通信设备发送占先建立响应消息之后,所述方法还包括:向所述第一通信设备发送第一数据包;

接收所述第一通信设备通过占先传输发送的低时延业务的数据;所述低时延业务的数据是所述第一通信设备在确定所述第一数据包中的数据对应的业务标识包含在所述第四业务标识信息中时,通过占先传输向所述第二通信设备发送的。

第四方面,本申请实施例提供一种通信方法,应用于第二通信设备,该通信方法可以包括:

40 向第一通信设备发送第一数据包;

接收所述第一通信设备通过占先传输发送的低时延业务的数据。

在一种可能的实现方式中,所述第一数据包中包含占先指示信息;所述占先指示信息用于指示允许所述第一通信设备在接收所述第一数据包后进行占先传输;或者,所述占先指示信息用于指示允许所述第一通信设备在接收所述第一数据包后所采用的占先传输方式。

45 在一种可能的实现方式中,所述低时延业务的数据是所述第一通信设备在确定所述第一数据包中的数据对应的业务标识包含在所述第四业务标识信息中时,通过占先传输向所述第二通信设备发送的;所述第四业务标识信息为所述第二通信设备允许被中断的非低时延业务的业务标识。

第五方面,本申请实施例提供一种通信设备,包括存储器和处理器;存储器上存储有计算机程序;

处理器用于读取存储器中存储的计算机程序并执行,以使得上述第一方面提供的任一种方法或第二方面提供的任一种方法被执行。

第六方面,本申请实施例提供一种通信设备,包括存储器和处理器;存储器上存储有计算机程序;处理器用于读取存储器中存储的计算机程序并执行,以使得上述第三方面提供的任一种方法或第四方面提供的任一种方法被执行。

第七方面,本申请实施例提供一种通信系统,包括多个通信设备,通信设备可以采用第三方面或第四方面提供的通信设备。

第八方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质内存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令用于使计算机执行上述第一方面或第二方面提供的任一种方法。

第九方面,本申请实施例提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质内存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令用于使计算机执行上述第三方面或第四方面提供的任一种方法。

第十方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,包含有计算机可执行指令,该计算机可执行指令用于使计算机执行上述第一方面或第二方面提供的任一种方法。

第十一方面,本申请实施例提供一种计算机程序产品,包含有计算机可执行指令,该计算机可执行指令用于使计算机执行上述第三方面或第四方面提供的任一种方法。

上述第二方面至第十一方面中任一方面的技术效果可以参照上述第一方面中有益效果的描述,此处不再重复赘述。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例的一种通信系统的示意图;
- 图 2 为本申请实施例提供的一种通信方法的交互图;
- 图 3 为本申请实施例提供的占先传输方式一的示意图;
- 图 4 为本申请实施例提供的占先传输方式二的示意图;
- 图 5 为本申请实施例提供的占先传输方式三的示意图;
- 图 6 为本申请实施例提供的占先传输方式四的示意图;
- 图 7 为本申请实施例提供的占先传输方式五的示意图;
- 图 8 为本申请实施例提供的占先传输方式六的示意图;
- 图 9 为本申请实施例提供的 TWT 服务过程的示意图;
- 图 10 为本申请实施例提供的受限的 TWT 元素的示意图;
- 图 11 为本申请实施例提供的另一种通信方法的交互图;
- 图 12 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图;
- 图 13 为本申请实施例提供的另一种通信方法的流程图;
- 图 14 为本申请实施例提供的另一种通信方法的流程图;
- 图 15 为本申请实施例提供的另一种通信方法的流程图;
- 图 16 为本申请实施例提供的一种通信设备的结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图,对本申请实施例进行详细描述。本申请的实施方式部分使用的术语仅用于对本申请的具体实施例进行解释,而非旨在限定本申请。

在介绍本申请实施例提供的具体方案之前,对本申请中的部分用语进行解释说明,以便于本领域技术人员理解,并不对本申请中的用语进行限定。

(1) 占先 (preemption) 传输: 用于满足低时延业务或超低时延业务的数据传输需求, 占先传输过程指中断当前正在传输的非低时延业务的数据, 优先进行低时延业务的数据传输, 待低时延业务传输完毕之后, 再恢复非低时延业务的数据传输。其中, 低时延业务和非低时延业务是相对而言的, 低时延业务可以是要求数据包的传输时延小于或等于设定时延值的业务, 非低时延业务也可能有时延要求, 但是其时延要求要长于低时延业务。

占先传输可以分为物理层协议数据单元 (presentation protocol data unit, PPDU) 级别的占先和传输

机会 (transmission opportunity, TXOP) 级别的占先。

PPDU 级别的占先是指, 在传输一个非低时延业务的长包 (long PPDU) 的过程中, 如果发送端新到达的缓存数据包中有低时延业务的数据包, 那么发送端可以中断非低时延业务长包的传输, 并进行低时延业务数据包的传输。在低时延业务数据包传输完毕之后, 再继续剩余未传输完毕的非低时延业务长包的传输。其中, 长包指较长的数据包。

TXOP 级别的占先是指, 在一个 TXOP 内, 发送端一开始发送的是非低时延业务的数据帧 PPDU1, 如果存在低时延业务的数据包的传输需求 (包括发送端、接收端或其他通信设备的需求), 可以在同一个 TXOP 内完成 PPDU1 的传输之后, 进行低时延业务的数据包的传输。

(2) 目标唤醒时间 (target wake time, TWT): 是 WiFi6 定义的一种用于节能的技术。TWT 的核心思想是通过设置一些周期性的时间段, 这些时间段可以称为目标唤醒时间服务阶段 (target wake time service period, TWT SP), 使得通信设备只需要在 TWT SP 中保持活跃状态, 在其他的时间段可以进行休眠, 从而达到节能的目的。

TWT 可以分为单播 TWT (individual TWT) 和广播 TWT (broadcast TWT), 在单播 TWT 中, 每个终端设备可以单独与接入点设备建立一个 TWT 协议, 因此, 每个终端设备可以有自己的活跃时间段和休眠时间段。在广播 TWT 中, 接入点设备可以为一组终端设备建立一个公用的 TWT 协议, 一组终端设备包括多个终端设备, 多个终端设备在相同的活跃时间段进行工作, 在其他时间段进行休眠。

本申请实施例中“多个”是指两个或两个以上, 鉴于此, 本申请实施例中也可以将“多个”理解为“至少两个”。“至少一个”, 可理解为一个或多个, 例如理解为一个、两个或更多个。例如, 包括至少一个, 是指包括一个、两个或更多个, 而且不限制包括的是哪几个, 例如, 包括 A、B 和 C 中的至少一个, 那么包括的可以是 A、B、C、A 和 B、A 和 C、B 和 C、或 A 和 B 和 C。“和/或”, 描述关联对象的关联关系, 表示可以存在三种关系, 例如, A 和/或 B, 可以表示: 单独存在 A, 同时存在 A 和 B, 单独存在 B 这三种情况。另外, 字符“/”, 如无特殊说明, 一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

除非有相反的说明, 本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词用于对多个对象进行区分, 不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。

本申请实施例提供的通信方法可以应用于通信系统中, 该通信系统可以是无线局域网, 也可以是长期演进(long term evolution, LTE)或第五代(5G)通信系统, 也可以是通用地面无线接入(universal terrestrial radio access, UTRA)、演进的 UTRA(E-UTRAN)、新无线电技术(new radio, NR)、GSM/EDGE 无线接入网-电路交换域(GSM EDGE radio access network-circuit switched, GERAN-CS)、GSM/EDGE 无线接入网-数据交换域(GSM EDGE radio access network-packet switched, GERAN-PS)、码分多址(code division multiple access, CDMA)2000-1XRTT、和多无线接入技术双连接(Multi-RAT Dual-Connectivity, MR-DC)等, 还可以是多种通信系统的混合架构, 如 LTE 与 5G 混合架构等。

图 1 示出了一种通信系统的结构示意图, 该通信系统可以包括至少一个接入点 (access point, AP) 设备和至少一个终端设备, 其中, 终端设备也可以称为站点 (station, STA) 或者 non-AP STA。图 1 示出了一个接入点设备 100 和三个终端设备, 分别是终端设备 200、终端设备 201 和终端设备 202。三个终端设备与接入点设备 100 连接, 并通过接入点设备 100 接入通信网络。在图 1 中, 与接入点设备 100 连接的终端设备有三个, 在实际应用中, 终端设备的数量可以多于 3 个, 也可以少于 3 个, 本申请对此不作限定。

其中, 接入点设备 100 可以理解为通信设备, 是通信网络中的中继节点, 用于在各个设备之间传输数据或信息。示例性地, 接入点设备 100 可以是普通的基站(如 Node B 或 eNB), 可以是新无线控制器(new radio controller, NR controller), 可以是 5G 系统中的 gNode B(gNB)或 en-gNB, 可以是集中式网元(centralized unit), 可以是新无线基站, 可以是射频拉远模块, 可以是微基站, 可以是中继(relay), 可以是分布式网元(distributed unit), 可以是接收点(transmission reception point, TRP)或传输点(transmission point, TP)或者任何其它无线接入设备, 如交换机、路由器、网桥等, 本申请实施例对此不作限定。终端设备可以与不同技术的多个基站进行通信, 例如, 终端设备可以与支持 LTE 网络的基站通信, 也可以与支持 5G 网络的基站通信, 还可以支持与 LTE 网络的基站以及 5G 网络的基站的双连接。

终端设备可以是用户设备 (user equipment, UE)、或接入终端、或用户单元、或用户站、或移动站、或移动台、或远方站、或远程终端、或移动设备、或无线终端、或用户代理或用户装置。终端设备还可

以是蜂窝电话、无绳电话、无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 站、个人数字处理 (personal digital assistant, PDA) 设备、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、手机 (mobile phone)、平板电脑 (Pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实 (virtual reality, VR) 终端、增强现实 (augmented reality, AR) 终端、工业控制 (industrial control) 中的无线终端、车载终端、无人驾驶 (self-driving) 中的无线终端、远程医疗 (remote medical) 中的无线终端、智能电网 (smart grid) 中的无线终端、运输安全 (transportation safety) 中的无线终端、智慧城市 (smart city) 中的无线终端、智慧家庭 (smart home) 中的无线终端、可穿戴终端、未来 5G 网络中的终端或者未来演进的 PLMN 中的终端等。终端设备也可以是固定的或者移动的, 终端设备可以部署在陆地、水中或空中。

此外, 在本申请实施例中, 终端设备还可以是物联网 (internet of things, IoT) 系统中的终端, IoT 是未来信息技术发展的重要组成部分, 其主要技术特点是将物品通过通信技术与网络连接, 从而实现人机互连, 物物互连的智能化网络。本申请实施例中的终端还可以是机器类型通信 (machine type communication, MTC) 中的终端。本申请的终端还可以是作为一个或多个部件或者单元而内置于车辆的车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元, 车辆通过内置的所述车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元可以实施本申请的方法。因此, 本申请实施例可以应用于车联网, 例如车辆外联 (vehicle to everything, V2X)、车间通信长期演进技术 (long term evolution-vehicle, LTE-V)、车到车 (vehicle-to-vehicle, V2V) 等。本申请实施例对终端设备的应用场景不做限定。

在图 1 所示的通信系统中, 终端设备和接入点设备均可以被称为通信设备, 或称为网元。图 1 所示的各个通信设备可以通过 IEEE802.11 协议进行通信。在通信过程中, 有一些业务对时延要求较高。

为了提高低时延业务的通信效果, 本申请实施例提供一种通信方法。该通信方法可以由第一通信设备执行, 第一通信设备可以是接入点设备, 也可以是终端设备。第一通信设备向第二通信设备发送占先建立请求消息, 并接收第二通信设备返回的占先建立响应消息, 以使第一通信设备与第二通信设备建立占先会话。在占先会话期间, 第一通信设备和第二通信设备可以采用占先传输方式, 优先进行低时延业务的数据包的传输, 提高低时延业务的通信效果。

图 2 示出了本申请实施例提供的一种通信方法的交互示意图。图 2 中所示的第一通信设备可以是接入点设备或终端设备。当第一通信设备是接入点设备时, 第二通信设备可以是终端设备; 当第一通信设备是终端设备时, 第二通信设备可以是终端设备, 也可以是接入点设备。如图 2 所示, 在一些实施例中, 第一通信设备与第二通信设备之间的交互过程, 可以包括如下步骤:

S201, 第一通信设备向第二通信设备发送占先建立请求消息。

其中, 占先建立请求消息中可以包括占先类型信息。占先类型信息用于指示第一通信设备的占先传输方式, 第一通信设备的占先传输方式可以是第一通信设备请求采用的占先传输方式, 也可以是第一通信设备支持的占先传输方式。占先传输方式包括如下部分或全部: PPDU 级别的发送端传输方式、PPDU 级别的接收端传输方式、TXOP 级别的互传发送端传输方式、TXOP 级别的互传接收端传输方式、TXOP 级别的混传发送端传输方式、TXOP 级别的混传接收端传输方式。

下面逐一介绍各个占先传输方式:

占先传输方式一: PPDU 级别的发送端传输方式。该方式指第一通信设备向第二通信设备发送第一数据包的过程中, 中断第一数据包的发送, 并向第二通信设备或第三通信设备发送第二数据包。第二数据包中包含低时延业务的数据。其中, 低时延业务为要求数据包的传输时延小于或等于设定时延值的业务, 示例性地, 设定时延值可以是几 ms 或几 us。

例如, 如图 3 所示, 原本计划为: 第一通信设备向第二通信设备发送 PPDU1, 发送完毕后, 第二通信设备向第一通信设备返回确认帧, 该确认帧可以是块确认 (block ACK, BA)。实际发生的情况是: 第一通信设备在向第二通信设备发送 PPDU1 的过程中, 如果低时延业务到达, 第一通信设备可以中断 PPDU1 的发送, 并向第二通信设备或第三通信设备发送 PPDU2; PPDU2 中包含低时延业务的数据。

占先传输方式二: PPDU 级别的接收端传输方式。该方式指第一通信设备可以接收第二通信设备发送的第二数据包。第二数据包是第二通信设备在向第三通信设备发送第二数据包的过程中, 中断第二数据包的发送, 向第一通信设备发送的; 第二数据包中包含低时延业务的数据。

与占先传输方式一相比, 在占先传输方式二中, 第一通信设备与第二通信设备交换了角色。例如, 如图 4 所示, 原本计划为: 第二通信设备向第三通信设备发送 PPDU1, 发送完毕后, 第三通信设备向第二通信设备返回确认帧。实际发生的情况是: 第二通信设备在向第三通信设备发送 PPDU1 的过程中,

如果有发送给第一通信设备的低时延业务到达,第二通信设备可以中断 PPDU1 的发送,并向第一通信设备发送 PPDU2; PPDU2 中包含给第一通信设备的低时延业务的数据。

占先传输方式三: TXOP 级别的互传发送端传输方式。在一些实施例中,该方式可以是:第一通信设备在获取 TXOP 后,向第二通信设备发送第一数据包,在第一数据包的传输完成后,接收第二通信设备发送的第二数据包。第二数据包中包含在第二通信设备接收第一数据包期间,到达第二通信设备的低时延业务的数据。在另一些实施例中,该方式可以是:第一通信设备在获取 TXOP 后,向第二通信设备发送第一数据包,在第一数据包的传输完成后,接收第二通信设备发送的针对第一数据包的应答消息和第二数据包。第二数据包中包含在第二通信设备接收第一数据包期间,到达第二通信设备的低时延业务的数据。

例如,如图 5 所示,原本计划为:第一通信设备在获取 TXOP 后,向第二通信设备发送 PPDU1,发送完毕后,第二通信设备向第一通信设备返回确认帧 BA1,然后第一通信设备向第二通信设备发送 PPDU_n,发送完毕后,第二通信设备向第一通信设备返回确认帧 BAn。实际发生的情况是:第二通信设备在接收第一通信设备发送的 PPDU1 的过程中,如果有发送给第一通信设备的低时延业务到达,第二通信设备可以在向第一通信设备返回确认帧 BA1 之后,直接向第一通信设备发送 PPDU2; PPDU2 中包含给第一通信设备的低时延业务的数据。PPDU2 发送完成后,第一通信设备向第二通信设备发送确认帧 BA2。在其他实施例中,第二通信设备在接收第一通信设备发送的 PPDU1 的过程中,如果有发送给第一通信设备的低时延业务到达,第二通信设备也可以直接向第一通信设备发送 PPDU2。

占先传输方式四: TXOP 级别的互传接收端传输方式。在一些实施例中,该方式可以是:第二通信设备在获取 TXOP 后,第一通信设备在接收第二通信设备发送的第一数据包期间,如果给第二通信设备的低时延业务到达,则第一通信设备可以直接向第二通信设备发送第二数据包;第二数据包中包含给第二通信设备的低时延业务的数据包。在另一些实施例中,该方式可以是:第二通信设备在获取 TXOP 后,第一通信设备在接收第二通信设备发送的第一数据包期间,如果给第二通信设备的低时延业务到达,则第一通信设备在向第二通信设备发送针对第一数据包的应答消息后,直接向第二通信设备发送第二数据包;第二数据包中包含给第二通信设备的低时延业务的数据包。

与占先传输方式三相比,在占先传输方式四中,第一通信设备与第二通信设备交换了角色。例如,如图 6 所示,原本计划为:第二通信设备在获取 TXOP 后,向第一通信设备发送 PPDU1,发送完毕后,第一通信设备向第二通信设备返回确认帧 BA1,然后第二通信设备向第一通信设备发送 PPDU_n,发送完毕后,第一通信设备向第二通信设备返回确认帧 BAn。实际发生的情况是:第一通信设备在接收第二通信设备发送的 PPDU1 的过程中,如果有发送给第二通信设备的低时延业务到达,第一通信设备可以在向第二通信设备返回确认帧 BA1 之后,直接向第二通信设备发送 PPDU2; PPDU2 中包含给第二通信设备的低时延业务的数据。PPDU2 发送完成后,第二通信设备向第一通信设备发送确认帧 BA2。在其他实施例中,第一通信设备在接收第二通信设备发送的 PPDU1 的过程中,如果有发送给第二通信设备的低时延业务到达,第一通信设备也可以直接向第二通信设备发送 PPDU2。

占先传输方式五: TXOP 级别的混传发送端传输方式。在一些实施例中,该方式可以是:第一通信设备在获取 TXOP 后,向第二通信设备发送第一数据包,在第一数据包的传输期间,如果有发送给第三通信设备的低时延业务到达第二通信设备,则第二通信设备可以直接向第三通信设备发送第二数据包;第二数据包中包含给第三通信设备的低时延业务的数据包。在另一些实施例中,该方式可以是:第一通信设备在获取 TXOP 后,向第二通信设备发送第一数据包,在第一数据包的传输期间,如果有发送给第三通信设备的低时延业务到达第二通信设备,则第二通信设备在向第一通信设备发送针对第一数据包的应答消息后,直接向第三通信设备发送第二数据包;第二数据包中包含给第三通信设备的低时延业务的数据包。

例如,如图 7 所示,原本计划为:第一通信设备在获取 TXOP 后,向第二通信设备发送 PPDU1,发送完毕后,第二通信设备向第一通信设备返回确认帧 BA1,然后第一通信设备向第二通信设备发送 PPDU_n,发送完毕后,第二通信设备向第一通信设备返回确认帧 BAn。实际发生的情况是:第二通信设备在接收第一通信设备发送的 PPDU1 的过程中,如果有发送给第三通信设备的低时延业务到达,第二通信设备可以在向第一通信设备返回确认帧 BA1 之后,直接向第三通信设备发送 PPDU2; PPDU2 中包含给第三通信设备的低时延业务的数据。PPDU2 发送完成后,第三通信设备向第二通信设备发送确认帧 BA2。在其他实施例中,第二通信设备在接收第一通信设备发送的 PPDU1 的过程中,如果有发

送给第三通信设备的低时延业务到达,第二通信设备也可以直接向第三通信设备发送 PPDU2。

占先传输方式六: TXOP 级别的混传接收端传输方式。在一些实施例中,该方式可以是:第二通信设备在获取 TXOP 后,第一通信设备在接收第二通信设备发送的第一数据包期间,若有发送给第三通信设备的低时延业务到达,则第一通信设备可以直接向第三通信设备发送第二数据包;第二数据包中包含给第三通信设备的低时延业务的数据包。在另一些实施例中,该方式可以是:第二通信设备在获取 TXOP 后,第一通信设备在接收第二通信设备发送的第一数据包期间,若有发送给第三通信设备的低时延业务到达,则第一通信设备在向第二通信设备发送针对第一数据包的应答消息后,直接向第三通信设备发送第二数据包;第二数据包中包含给第三通信设备的低时延业务的数据包。

与占先传输方式五相比,在占先传输方式六中,第一通信设备与第二通信设备交换了角色。例如,如图 8 所示,原本计划为:第二通信设备在获取 TXOP 后,向第一通信设备发送 PPDU1,发送完毕后,第一通信设备向第二通信设备返回确认帧 BA1,然后第二通信设备向第一通信设备发送 PPDU_n,发送完毕后,第一通信设备向第二通信设备返回确认帧 BAn。实际发生的情况是:第一通信设备在接收第二通信设备发送的 PPDU1 的过程中,如果有发送给第三通信设备的低时延业务到达,第一通信设备可以在向第二通信设备返回确认帧 BA1 之后,直接向第三通信设备发送 PPDU2; PPDU2 中包含给第三通信设备的低时延业务的数据。PPDU2 发送完成后,第三通信设备向第一通信设备发送确认帧 BA2。在其他实施例中,第一通信设备在接收第二通信设备发送的 PPDU1 的过程中,如果有发送给第三通信设备的低时延业务到达,第一通信设备也可以直接向第三通信设备发送 PPDU2。

占先建立请求消息中的占先类型信息用于指示上述占先传输方式中的一种或多种。

在一些实施例中,占先类型信息可以包括多个指示字段,每个指示字段对应一种占先传输方式,每个指示字段用于指示第一通信设备是否采用对应的占先传输方式。示例性地,对应于上述 6 种占先传输方式,占先类型信息可以包括 6 个指示字段,每个指示字段分别指示第一通信设备是否采用对应的占先传输方式。例如,第一指示字段用于指示第一通信设备是否采用占先传输方式一,如果第一指示字段的数值为“0”,表示第一通信设备采用占先传输方式一,如果第一指示字段的数值为“1”,表示第一通信设备不采用占先传输方式一;第二指示字段用于指示第一通信设备是否采用占先传输方式二,如果第二指示字段的数值为“0”,表示第一通信设备采用占先传输方式二,如果第二指示字段的数值为“1”,表示第一通信设备不采用占先传输方式二,以此类推。

在另一些实施例中,占先类型信息可以包括一个指示字段,该指示字段的取值用于指示第一通信设备所采用的占先传输方式的不同组合(最多可以有 2^6 种组合)。例如,如果该指示字段的数值为“01”,表示第一通信设备采用占先传输方式一;如果该指示字段的数值为“04”,表示第一通信设备采用占先传输方式一和占先传输方式二;如果该指示字段的数值为“64”,表示第一通信设备采用上述全部 6 种占先传输方式。

在另一些实施例中,占先类型信息可以包括 PPDU 指示字段,PPDU 指示字段用于指示第一通信设备是否采用 PPDU 级别的传输方式。例如,如果 PPDU 指示字段的数值为“0”,表示第一通信设备采用 PPDU 级别的传输方式,即第一通信设备采用上述占先传输方式一和占先传输方式二;如果 PPDU 指示字段的数值为“2”,表示第一通信设备不采用 PPDU 级别的传输方式,即第一通信设备不采用上述占先传输方式一和占先传输方式二。

在另一些实施例中,占先类型信息可以包括 TXOP 指示字段,TXOP 指示字段用于指示第一通信设备是否采用 TXOP 级别的传输方式。例如,如果 TXOP 指示字段的数值为“0”,表示第一通信设备采用 TXOP 级别的传输方式,即第一通信设备采用上述占先传输方式三、占先传输方式四、占先传输方式五和占先传输方式六;如果 TXOP 指示字段的数值为“1”,表示第一通信设备不采用 TXOP 级别的传输方式,即第一通信设备不采用上述占先传输方式三、占先传输方式四、占先传输方式五和占先传输方式六。

在另一些实施例中,占先类型信息可以包括发送端指示字段,发送端指示字段用于指示第一通信设备是否采用作为发送端时采用占先传输方式。例如,如果发送端指示字段的数值为“0”,表示第一通信设备采用作为发送端时采用占先传输方式,即第一通信设备采用上述占先传输方式一、占先传输方式三和占先传输方式五;如果发送端指示字段的数值为“1”,表示第一通信设备不采用作为发送端时采用占先传输方式,即第一通信设备不采用上述占先传输方式一、占先传输方式三和占先传输方式五。

在另一些实施例中,占先类型信息可以包括接收端指示字段,接收端指示字段用于指示第一通信设

- 备是否采用作为接收端时采用占先传输方式。例如，如果接收端指示字段的数值为“0”，表示第一通信设备采用作为接收端时采用占先传输方式，即第一通信设备采用上述占先传输方式二、占先传输方式四和占先传输方式六；如果接收端指示字段的数值为“1”，表示第一通信设备不采用作为接收端时采用占先传输方式，即第一通信设备不采用上述占先传输方式二、占先传输方式四和占先传输方式六。
- 5 在一些实施例中，占先建立请求消息中可以包括第一业务标识信息、第二业务标识信息、第一占先时长信息中一种或多种。
- 其中，第一业务标识信息为第一通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识。第一业务标识信息的形式可以是业务标识比特位图或业务标识列表。当第一业务标识信息是业务标识比特位图时，第一业务标识信息中可以包括下行业务标识比特位图，或者，第一业务标识信息中可以包括上行业务标识比特位图，或者，第一业务标识信息中可以包括下行业务标识比特位图和上行业务标识比特位图。上行业务标识比特位图用于指示第一通信设备允许通过占先传输方式进行传输的上行业务；下行业务标识比特位图用于指示第一通信设备允许通过占先传输方式进行传输的下行业务。
- 10 第二业务标识信息为第一通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识。第二业务标识信息的形式可以是业务标识比特位图或业务标识列表。当第二业务标识信息是业务标识比特位图时，第二业务标识信息中可以包括下行业务标识比特位图，或者，第二业务标识信息中可以包括上行业务标识比特位图，或者，第一业务标识信息中可以包括下行业务标识比特位图和上行业务标识比特位图。上行业务标识比特位图用于指示第一通信设备允许中断传输的上行业务；下行业务标识比特位图用于指示第一通信设备允许中断传输的下行业务。
- 15 第一占先时长信息用于指示第一通信设备允许获取的 TXOP 被除第一通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。
- 20 示例性地，占先建立请求消息的数据帧的帧结构可以如表 1 所示。

表 1

序号（order）	含义（meaning）
1	消息类型（category）
2	UHR 行为（UHR action）
3	占先控制（preemption control）
4	第一业务标识比特位图（TID bitmap）
5	第二业务标识比特位图（low TID bitmap）

- 如表 1 所示，占先建立请求消息可以包括如下字段：
- 25 category 字段：category 字段的取值为设定值时，表示该数据帧是一种 UHR 行为帧。
- UHR action 字段：UHR action 字段的取值为设定值时，表示该数据帧是占先建立请求（preemption setup request）消息。
- preemption control 字段中可以携带占先类型信息和第一占先时长信息。TID bitmap 字段可以是第一业务标识信息对应的字段，low TID bitmap 字段可以是第二业务标识信息对应的字段。
- 30 S202，第二通信设备向第一通信设备发送占先建立响应消息。
- 该占先建立响应消息用于指示占先会话是否建立成功。占先建立响应消息中可以包括状态指示信息，状态指示信息用于指示占先会话是否建立成功，状态指示信息可以是状态码。
- 在一些实施例中，占先建立响应消息中还可以包括第二通信设备的占先类型信息、第三业务标识信息、第四业务标识信息、第二占先时长信息中的一种或多种。
- 35 其中，第二通信设备的占先类型信息用于指示第二通信设备的占先传输方式，第二通信设备的占先传输方式可以是第二通信设备同意第一通信设备采用的占先传输方式，也可以是第二通信设备支持的占先传输方式。占先传输方式的种类以及第二通信设备的占先类型信息的格式可以参照占先建立请求消息来设置，在此不再赘述。
- 第三业务标识信息为第二通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识。
- 40 示例性地，第三业务标识信息可以是第二通信设备允许第一通信设备通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识，或者，所述第三业务标识信息可以是第二通信设备自身通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识。第三业务标识信息的形式可以是业务标识比特位图或业务标识列表。

当第三业务标识信息是业务标识比特位图时，第三业务标识信息中可以包括下行业务标识比特位图，或者，第三业务标识信息中可以包括上行业务标识比特位图，或者，第三业务标识信息中可以包括下行业务标识比特位图和上行业务标识比特位图。上行业务标识比特位图用于指示第二通信设备允许通过占先传输方式进行传输的上行业务；下行业务标识比特位图用于指示第二通信设备允许通过占先传输方式进行传输的下行业务。

5 第四业务标识信息为第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识。示例性地，第四业务标识信息可以是第二通信设备同意第一通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识，或者，第四业务标识信息可以是第二通信设备自身允许被中断传输的非低时延业务的业务标识。第四业务标识信息的形式可以是业务标识比特位图或业务标识列表。当第四业务标识信息是业务标识比特位图时，第四业务标识信息中可以包括下行业务标识比特位图，或者，第四业务标识信息中可以包括上行业务标识比特位图，或者，第四业务标识信息中可以包括下行业务标识比特位图和上行业务标识比特位图。上行业务标识比特位图用于指示第二通信设备允许中断传输的上行业务；下行业务标识比特位图用于指示第二通信设备允许中断传输的下行业务。

10 第二占先时长信息用于指示第二通信设备允许获取的 TXOP 被除第二通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。

15 示例性地，占先建立响应消息的数据帧的帧结构可以如表 2 所示。

表 2

序号（order）	含义（meaning）
1	消息类型（category）
2	UHR 行为（UHR action）
3	状态码（status code）
4	占先控制（preemption control）
5	第一业务标识比特位图（TID bitmap）
6	第二业务标识比特位图（low TID bitmap）

如表 2 所示，占先建立响应消息可以包括如下字段：

category 字段：category 字段的取值为设定值时，表示该数据帧是一种 UHR 行为帧。

UHR action 字段：UHR action 字段的取值为设定值时，表示该数据帧是占先建立响应消息。

status code 字段：status code 字段用于指示占先会话是否建立成功。

preemption control 字段中可以携带第二通信设备的占先类型信息和第二占先时长信息。TID bitmap 字段可以是第三业务标识信息对应的字段，low TID bitmap 字段可以是第四业务标识信息对应的字段。

20 在另一些实施例中，如果第二通信设备是接入点设备，接入点设备可以周期性地向终端设备广播信标帧（beacon），信标帧中可以包括第二通信设备的占先类型信息、第三业务标识信息、第四业务标识信息、第二占先时长信息中的一种或多种。如果第一通信设备是终端设备，第一通信设备可以接收第二通信设备通过广播方式发送的信标帧，并获取信标帧中携带的第二通信设备的占先类型信息、第三业务标识信息、第四业务标识信息或者第二占先时长信息。

25 在通信过程中，第二通信设备在向第三通信设备发送较长的非低时延业务的数据包的过程中，第一通信设备也可以接收到该数据包。为了更节能，第一通信设备根据该数据包的前导中的信息，确定自身无需接收该数据包，将进入休眠状态，休眠状态将持续到该数据包的传输结束时间。其中，数据包的传输结束时间可以是第一通信设备根据该数据包的长度预测的。在该数据包的传输结束时间之前，如果第二通信设备中断非低时延业务的数据包的发送，并向第一通信设备发送低时延业务的数据包。此时，由于第一通信设备处于休眠状态，因此，第一通信设备无法正常接收该低时延业务的数据包，可能会导致数据包的丢失。

30 35 为了减少由于接收端通信设备处于休眠状态而导致无法正常接收低时延业务的数据包的情况，在一些实施例中，如果第一通信设备有可能采用上述占先传输方式二，则第一通信设备在占先会话建立成功后，在设定时间段内关闭 PPDU 内节能（intra-PPDU power save）功能。示例性地，设定时间段可以是占先会话对应的时间段。

40 第一通信设备在设定时间段内关闭设备节能功能，即第一通信设备不会在接收到自身无需接收该的

数据包时进入休眠状态。第二通信设备在向第三通信设备发送非低时延业务的数据包时,如果通过占先传输中断该非低时延业务的数据包的发送,并向第一通信设备发送低时延业务的数据包,由于第一通信设备没有进入休眠状态,因此第一通信设备可以接收到第二通信设备发送的低时延业务的数据包,从而可以减少低时延业务的数据包的手失。

5 在本申请实施例中，第一通信设备可以通过关闭 intra-PPDU power save 功能，来实现占先传输方式
二。第一通信设备在关闭 intra-PPDU power save 功能后，可以通知第二通信设备。示例性地，在一些实
施例中，第一通信设备可以在占先会话建立成功后，关闭 intra-PPDU power save 功能，并向第二通信设
备发送通知信息，通知第二通信设备，第一通信设备已经关闭 intra-PPDU power save 功能。在另一些实
施例中，第一通信设备也可以在不与第二通信设备建立占先会话的情况下，关闭 intra-PPDU power save
10 功能，并向第二通信设备发送通知信息，通知第二通信设备，第一通信设备已经关闭 intra-PPDU power
save 功能。第二通信设备接收到第一通信设备发送的通知信息，可以通过上述占先传输方式二向第一通
信设备发送低时延业务的数据。其中，通知信息可以携带在第一通信设备向第二通信设备发送的消息的
HT-Control 字段的 A-Control 字段中，或者，可以携带在管理帧或数据帧中的 EHT OM Control 字段或
UHR OM Control 字段中。示例性地，EHT OM Control 字段的结构可以如表 3 所示。

表 3

Rx NSS Extension	Channel Width Extension	Rx NSS Extension	intra-PPDU Disable	power save	Reserved
------------------	-------------------------	------------------	--------------------	------------	----------

如表 3 所示, EHT OM Control 字段可以包括: 接收空间流速扩展 (Rx NSS Extension)、信道带宽扩展 (Channel Width Extension)、发送空间流速扩展 (Tx NSS Extension)、PPDU 内节能关闭 (intra-PPDU power save Disable) 和预留 (Reserved) 字段。其中, intra-PPDU power save Disable 字段为第一通信设备向第二通信设备发送的通知信息。

上述实施例通过建立占先会话，并在设定时间点内关闭 intra-PPDU power save 功能，可以确定占先通信的顺利实现，避免丢失低时延业务的数据包。

在另一些实施例中，占先传输可以限定在受限的目标唤醒时间服务阶段（restricted TWT SP, R-TWT SP）中。示例性地，TWT 可以分为单播 TWT 和广播 TWT。单播 TWT 是指 TWT 请求站点（TWT Requesting STA，简称请求站点）向 TWT 应答站点（TWT Responding STA，简称应答站点）发送 TWT 请求消息，请求设定一个醒来的时间。应答站点在接收到 TWT 请求消息之后向请求站点发送 TWT 应答消息，交互成功后，请求站点与应答站点之间就建立了一个 TWT 协议。其中，请求站点和应答站点均为通信设备。当 TWT 协议达成后，请求站点与应答站点都应该在约定好的时间段保持活跃状态，以便进行数据的收发。在上述时间段之外，请求站点与应答站点可进行休眠以达到节能的目的。可以由终端设备向接入点设备发送 TWT 协议建立请求，即终端设备为请求站点，接入点设备为应答站点，当然接入点设备也可以向终端设备发起 TWT 协议建立请求。TWT 协议建立后，约定好的活跃时间段称为 TWT 服务阶段（Service Period, SP）。如图 9 所示，每个 TWT 协议可以包含多个周期性出现的等长的 TWT 服务阶段。

与单播 TWT 不同，广播 TWT 提供了一种“批量管理”机制，接入点设备可以与多个终端设备建
35 立一系列周期性出现的 TWT 服务阶段，在 TWT 服务阶段中，上述多个终端设备需要保持活跃状态，
从而与接入点设备进行通信。

接入点设备可以在 Beacon 帧中携带一个或多个广播 TWT 的信息，每个广播 TWT 是由一个广播 TWT 标识符和接入点设备的 MAC 地址共同表示的。终端设备在收到 Beacon 帧后，如果有加入广播 TWT 的意愿，可以向接入点设备发送广播 TWT 建立请求消息，从而加入广播 TWT。在终端设备建立广播 TWT 时，需要指定广播 TWT 标识符 (ID) 来请求加入某个特定的广播 TWT。加入某个广播 TWT 之后，终端设备可以按照该广播 TWT 的 TWT 参数集所指示的服务阶段唤醒，从而与接入点设备进行通信。需要说明的是，若终端设备支持广播 TWT，但没有显式地加入某个广播 TWT，则默认参与广播 TWT ID=0 的广播 TWT。

与单播 TWT 类似，广播 TWT 的参数集也指定了 TWT 服务阶段出现的周期以及每个 TWT 服务阶段
45 段的持续时长。除此之外，广播 TWT 参数还包括广播 TWT 的生命周期，它以 Beacon 帧间隔为单位，
表示所建立的广播 TWT 的持续时长。

受限的目标唤醒时间 (restricted TWT) 是一种特殊的广播 TWT 类型, 其定义的 R-TWT SP 是用来服务低时延业务的。接入点设备可以在 Beacon 帧中携带 TWT 元素 (TWT element) 来声明 restricted TWT 服务时间, 如图 10 所示, 可以通过将 TWT element 中的 TWT 参数信息 (TWT Parameter Information) 内的请求类型 (Request Type) 字段中的广播 TWT 推荐 (Broadcast TWT Recommendation) 字段的值设置为 4, 来表示 restricted TWT。

接入点设备在 Beacon 帧中声明了 restricted TWT 之后, 终端设备可以向接入点设备发送请求帧 (TWT setup frame), 请求接入 restricted TWT, 成为 restricted TWT 的成员, 以便在 R-TWT SP 中发送低时延业务的数据包。

当占先传输限定在 R-TWT SP 中时, 通信设备在 R-TWT SP 中关闭 intra-PPDU power save 功能, 仅在 R-TWT SP 之外使用 intra-PPDU power save 功能。

在一些实施例中, 接入点设备可以周期性地广播 Beacon 帧。接入点设备可以在 Beacon 帧中携带 R-TWT 元素指示信息, R-TWT 元素指示信息用于指示在 R-TWT 元素所对应的 R-TWT SP 中是否允许采用占先传输方式进行数据传输; 或者说, 接入点设备可以在 Beacon 帧中的 restricted TWT element 中携带指示信息, 用于指示在该 restricted TWT element 所对应的 R-TWT SP 中是否可以采用占先机制进行传输; 或者, restricted TWT element 中携带占先类型信息, 用于指示 R-TWT SP 中可以采用的占先传输方式。占先传输方式的类型在上述实施例中已经介绍, 在此不再赘述。

在另一种实施方式中, 终端设备可以在建立 restricted TWT 会话 (establish restricted TWT membership) 时, 指示是否允许占先传输, 以及占先传输方式和占先传输中的参数, 占先传输中的参数可以包括第一业务标识信息、第二业务标识信息、第一占先时长信息中的至少一种。

示例性地, 如图 11 所示, restricted TWT 会话建立过程, 可以包括如下步骤:

S1101, 第一通信设备向第二通信设备发送 TWT 建立请求消息。

其中, TWT 建立请求消息也可以称为 TWT 建立帧 (TWT setup frame), 可以理解作为一种占先建立请求消息, TWT 建立帧用于请求建立 restricted TWT membership。TWT 建立帧中携带指示信息, 用于指示第一通信设备请求在对应的 R-TWT SP 中采用占先传输方式进行数据传输。

S1102, 第二通信设备向第一通信设备发送 TWT 建立响应消息。

其中, TWT 建立响应消息也可以称为 TWT 建立响应帧, 可以理解作为一种占先建立响应消息, TWT 建立响应帧用于指示 restricted TWT 建立成功。

如果第一通信设备指示其采用占先传输或 PPDU 级别的占先传输, 则第一通信设备在所建立的 restricted TWT 所对应的 SP 中关闭 intra-PPDU power save 功能。

示例性地, 假设第一通信设备是终端设备, 第二通信设备为接入点设备, 终端设备可以在与接入点设备关联时, 在发送的 TWT 建立帧中携带指示信息, 指示其是否采用占先传输或者采用的占先传输方式。然后, 终端设备可以在与接入点设备建立 restricted TWT 会话 (establish restricted TWT membership) 之后, 在相应的 restricted TWT SP 中关闭 intra-PPDU power save 功能。

上述实施例中, 只在 restricted TWT SP 中使用占先功能, 实现低时延通信, 同时保持 SP 之外可以使用 intra-PPDU power save 功能, 实现低功耗。

在一些实施例中, 第一通信设备与第二通信设备通过图 2 所示的占先建立过程或图 11 所示的占先建立过程建立占先会话后, 第一通信设备与第二通信设备可以使用占先传输方式进行数据传输。

在数据传输过程中, 第一通信设备可以接收第二通信设备发送的第一数据包。在一种实施例中, 第一通信设备可以通过第一数据包中的数据对应的业务标识, 确定在接收第一数据包后, 是否允许进行占先传输。示例性地, 如果第一数据包中的数据对应的业务标识包含在第四业务标识信息中, 则第一通信设备可以确定在接收第一数据包后, 允许进行占先传输, 从而第一通信设备可以通过占先传输向第二通信设备发送低时延业务的数据。

在另一种实施例中, 第一通信设备可以通过第一数据包中包含的占先指示信息, 确定在接收所述第一数据包后, 是否被允许进行占先传输。第一数据包中的占先指示信息用于指示允许第一通信设备在接收第一数据包后进行占先传输; 或者, 第一数据包中的占先指示信息用于指示占先传输类型, 即允许第一通信设备在接收第一数据包后所采用的占先传输方式。第一通信设备可以基于第一数据包中的占先指示信息, 通过占先传输向第二通信设备发送低时延业务的数据。

在一些实施例中, 假设第一数据包为 PPDU1, 可以在 PPDU1 中的 MPDU 或 A-MPDU 中携带占先

指示信息，或者在 PPDU1 的物理层前导中（如 UHR-SIG 字段中）携带占先指示信息。如果占先指示信息携带在 MPDU 或 A-MPDU 中，具体可以携带在 MAC Header 中的 HT-Control 字段中。

在一种可选的实施例中，占先指示信息可以是 `preemption allowed`，`preemption allowed` 可以占 1 比特，用于指示是否允许进行占先传输。如果允许占先传输，则第一通信设备可以采用 TXOP 级别的占先传输中的一种或多种进行占先传输，尤其是，第一通信设备可以采用上述占先传输方式四或占先传输方式六进行占先传输。

在另一种可选的实施例中，占先指示信息可以是 `preemption type`，`preemption type` 可以占 1 比特，用于指示占先传输类型。占先传输类型可以包括 TXOP 级别的占先传输中的一种或多种。比如，`preemption type` 为第一值时，表示允许占先传输方式四；`preemption type` 为第二值时，表示允许占先传输方式六。

在另一些实施例中，占先指示信息可以携带在 CAS Control 字段中。例如，表 4 所示的 CAS Control 字段中携带有 `preemption allowed`，表 5 所示的 CAS Control 字段中携带有 `preemption type`。

表 4

AC Constraint	RDG/More PPDU	RSRT PPDU	Preemption allowed	
---------------	---------------	-----------	--------------------	--------

表 5

AC Constraint	RDG/More PPDU	RSRT PPDU	Preemption type	
---------------	---------------	-----------	-----------------	--------

第一通信设备在确定允许在接收第一数据包后进行占先传输之后，可以通过如下方式中的任意一种向第二通信设备发送低时延业务的数据：

方式一，在向第二通信设备发送针对第一数据包的确认帧之后的预设时间内，向第二通信设备发送第二数据包，第二数据包中包含低时延业务的数据。其中，确认帧可以是 BA 帧，预设时间可以小于短帧间隔（short inter-frame space, SIFS）；示例性地，预设时间可以是缩减帧间间隔（reduced inter-frame space, RIFS）。

方式二，向第二通信设备发送第二数据包，第二数据包中包含针对第一数据包的确认帧和低时延业务的数据。其中，针对第一数据包的确认帧和低时延业务的数据可以存在于同一个 A-MPDU 中。

方式三，在向第二通信设备发送针对第一数据包的确认帧之后，向第二通信设备发送第二数据包。其中，确认帧中携带有继续传输指示信息，继续传输指示信息用于指示在发送确认帧之后，将继续向第二通信设备发送数据包。第二数据包中包含低时延业务的数据。

通过上述任意一种方式，第二通信设备发完第一数据包之后，就知道自身已被占先，第二通信设备不会进行后续的数据发送，等待接收第二数据包。

本申请实施例提供的通信方法，可以应用于支持 IEEE 802.11ax 下一代 Wi-Fi 协议，如 802.11be、Wi-Fi 7 或 EHT，再如 802.11be 下一代，Wi-Fi 8，UHR，Wi-Fi AI 等 802.11 系列协议的无线局域网系统，还可以应用于基于超带宽 UWB 的无线个人局域网系统，感知（sensing）系统。

基于上述方法实施例，在一些实施例中，第一通信设备执行的通信方法可以如图 12 所示，其中，第一通信设备可以是通信系统中的任意一个网元，即第一通信设备可以是终端设备，也可以是接入点设备。如图 12 所示，该方法可以包括如下步骤：

S1201，向第二通信设备发送占先建立请求消息。

S1202，接收第二通信设备返回的占先建立响应消息，完成与第二通信设备之间的占先会话建立过程。

其中，占先建立请求消息中可以包括占先类型信息，占先类型信息用于指示第一通信设备的占先传输方式。

在一些实施例中，占先建立请求消息可以是目标唤醒时间 TWT 建立请求消息，占先建立响应消息可以是 TWT 建立响应消息。

在另一些实施例中，第一通信设备执行的通信方法可以如图 13 所示，包括如下步骤：

S1301，接收第二通信设备发送的第一数据包。

S1302，基于第一数据包中的数据对应的业务标识，或者，基于第一数据包中的占先指示信息，通过占先传输向第二通信设备发送低时延业务的数据。

在一些实施例中，第一数据包中包含占先指示信息，先指示信息用于指示允许第一通信设备在接收第一数据包后进行占先传输；或者，占先指示信息用于指示允许第一通信设备在接收第一数据包后所采用的占先传输方式。

在另一些实施例中，第一通信设备可以基于第一数据包中的数据对应的业务标识，通过占先传输向第二通信设备发送低时延业务的数据。示例性地，如果第一数据包中的数据对应的业务标识包含在第四业务标识信息中，则第一通信设备可以通过占先传输向第二通信设备发送低时延业务的数据；第四业务标识信息为第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识。

基于上述方法实施例，在一些实施例中，第二通信设备执行的通信方法可以如图 14 所示，其中，第二通信设备可以是通信系统中的任意一个网元，即第二通信设备可以是终端设备，也可以是接入点设备。如图 14 所示，该方法可以包括如下步骤：

S1401，接收第一通信设备发送的占先建立请求消息。

S1402，向第一通信设备发送占先建立响应消息，建立与第一通信设备之间的占先会话。

其中，占先建立响应消息中包括状态指示信息，状态指示信息用于指示占先会话是否建立成功。

在另一些实施例中，第二通信设备执行的通信方法可以如图 15 所示，包括如下步骤：

S1501，向第一通信设备发送第一数据包。

S1502，接收第二通信设备通过占先传输发送的低时延业务的数据。

与上述实施例基于相同的技术构思，本申请实施例中还提供一种通信设备，该通信设备可以是图 1 中所示的终端设备，也可以是接入点设备。该通信设备可以用于实现上述方法实施例的功能，因此可以实现上述方法实施例所具备的有益效果。

在一些实施例中，该通信设备 1600 的结构可以如图 16 所示，包括处理器 1601 以及与处理器 1601 连接的存储器 1602。处理器 1601 和存储器 1602 之间可以通过总线相互连接，处理器 1601 可以作为通信设备 1600 的主处理器，即通信设备 1600 的控制核心。总线可以是外设部件互连标准（peripheral component interconnect, PCI）总线或扩展工业标准结构（extended industry standard architecture, EISA）总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。本申请实施例中不限定上述处理器 1601 以及存储器 1602 之间的具体连接介质。

存储器 1602 可以包括上述的内存，存储器 1602 可以是易失性存储器，例如随机存取存储器；存储器也可以是而非易失性存储器，例如只读存储器 ROM，快闪存储器，硬盘（hard disk drive, HDD）或固态硬盘（solid-state drive, SSD）、或者存储器 1602 是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质，但不限于此。存储器 1602 可以是上述存储器的组合。存储器 1602 可用于存储软件程序以及模块。

处理器 1601 可以包括一个或多个处理器，处理器 1601 通过运行存储在存储器 1602 中的软件程序以及模块，从而执行通信设备 1600 的各种功能应用以及数据处理，如本申请实施例提供的通信方法。

可以理解的是，本申请实施例示意的结构并不构成对计算设备的具体限定。在本申请另一些实施例中，计算设备可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

本申请实施例还提供一种通信系统，该通信系统如图 1 所示，可以包括多个通信设备，多个通信设备可以包括接入点设备和终端设备。通信设备的结构如图 16 所示，在此不再赘述。

本申请的实施例中的方法步骤可以通过硬件的方式来实现，也可以由处理器执行计算机程序或指令的方式来实现。计算机程序或指令可以构成计算机程序产品。本申请实施例还提供一种计算机程序产品，包含有计算机可执行指令。在一种实施例中，该计算机可执行指令用于使计算机执行上述图 12~图 15 任一图所示的方法实施例中的功能。

计算机可执行指令可以被存放于计算机可读存储介质中，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质内存储有可执行指令。在一种实施例中，该计算机可执行指令用于使计算机执行上述图 12~图 15 任一图所示的方法实施例中的功能。

本申请实施例提供的计算机可读存储介质可以是随机存取存储器（random access memory, RAM）、闪存、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）、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的计算机可读存储介

质。

计算机可执行指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,例如,软盘、硬盘、磁带;也可以是光介质,例如,数字视频光盘(digital video disc, DVD);还可以是半导体介质,例如,固态硬盘。

在本申请的各个实施例中,如果没有特殊说明以及逻辑冲突,不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用,不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,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。方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

尽管结合具体特征及其实施例对本申请进行了描述,显而易见的,在不脱离本申请的精神和范围的情况下,可对其进行各种修改和组合。相应地,本说明书和附图仅仅是所附权利要求所界定的方案进行示例性说明,且视为已覆盖本申请范围内的任意和所有修改、变化、组合或等同物。

显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样,倘若本申请实施例的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

- 1.一种通信方法，其特征在于，应用于第一通信设备，所述方法包括：
向第二通信设备发送占先建立请求消息；
接收所述第二通信设备发送的占先建立响应消息，建立与所述第二通信设备之间的占先会话。
- 2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述占先建立请求消息包括占先类型信息，所述占先类型信息用于指示所述第一通信设备的占先传输方式，所述占先传输方式包括如下部分或全部：
物理层协议数据单元 PPDU 级别的发送端传输方式；
PPDU 级别的接收端传输方式；
传输机会 TXOP 级别的互传发送端传输方式；
TXOP 级别的互传接收端传输方式；
TXOP 级别的混传发送端传输方式；
TXOP 级别的混传接收端传输方式。
- 3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述接收所述第二通信设备返回的占先建立响应消息之后，所述方法还包括：
若所述第一通信设备在占先会话过程中采用指定的占先传输方式，则在设定时间段内关闭 PPDU 内节能 intra-PPDU power save 功能；所述指定的占先传输方式为 PPDU 级别的接收端传输方式。
- 4.根据权利要求2或3所述的方法，其特征在于，所述占先类型信息包括多个指示字段，每个指示字段对应一种占先传输方式，每个指示字段用于指示所述第一通信设备是否采用对应的占先传输方式；或者，
所述占先类型信息包括一个指示字段，所述一个指示字段的取值用于指示所述第一通信设备所采用的占先传输方式的不同组合；或者，
所述占先类型信息包括 PPDU 指示字段或 TXOP 指示字段；所述 PPDU 指示字段用于指示所述第一通信设备是否采用 PPDU 级别的传输方式；所述 TXOP 指示字段用于指示所述第一通信设备是否采用 TXOP 级别的传输方式；或者，
所述占先类型信息包括发送端指示字段或接收端指示字段；所述发送端指示字段用于指示所述第一通信设备是否采用作为发送端时采用占先传输方式；所述接收端指示字段用于指示所述第一通信设备是否采用作为接收端时采用占先传输方式。
- 5.根据权利要求2~4任一项所述的方法，其特征在于，所述占先建立请求消息中包括第一业务标识信息、第二业务标识信息、第一占先时长信息中的至少一种；
所述第一业务标识信息为所述第一通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识；所述第二业务标识信息为所述第一通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识；所述第一占先时长信息用于指示所述第一通信设备允许获取的 TXOP 被除所述第一通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。
- 6.根据权利要求2~5任一项所述的方法，其特征在于，所述占先建立响应消息中包括状态指示信息；
所述状态指示信息用于指示占先会话是否建立成功。
- 7.根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述占先建立响应消息中还包括第二通信设备的占先类型信息、第三业务标识信息、第四业务标识信息、第二占先时长信息中的至少一种；
所述第二通信设备的占先类型信息用于指示所述第二通信设备的占先传输方式；所述第三业务标识信息为所述第二通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识；所述第四业务标识信息为所述第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识；所述第二占先时长信息用于指示所述第二通信设备允许获取的 TXOP 被除所述第二通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方

式占用的最大时长。

8.根据权利要求 1~5 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一通信设备为终端设备,所述第二通信设备为接入点设备;所述向第二通信设备发送占先建立请求消息之前,所述方法还包括:

5 接收所述第二通信设备通过广播方式发送的信标帧;所述信标帧中包括第二通信设备的占先类型信息、第三业务标识信息、第四业务标识信息、第二占先时长信息中的至少一种;

所述第二通信设备的占先类型信息用于指示所述第二通信设备的占先传输方式;所述第三业务标识信息为所述第二通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识;所述第四业务标识信息为所述第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识;所述第二占先时长信息用于指示所述第二通信设备允许获取的 TXOP 被除所述第二通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。

9.根据权利要求 1~7 任一项所述的方法,其特征在于,所述占先建立请求消息为目标唤醒时间 TWT 建立请求消息;所述占先建立响应消息为 TWT 建立响应消息。

15 10.根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述 TWT 建立请求消息中包括第一指示信息,所述第一指示信息用于请求在对应的受限的目标唤醒时间服务阶段 restricted TWT SP 中使用占先传输。

11.根据权利要求 9 或 10 所述的方法,其特征在于,所述第一通信设备为终端设备,所述第二通信设备为接入点设备;所述向第二通信设备发送占先建立请求消息之前,所述方法还包括:

20 接收所述第二通信设备发送的信标帧;所述信标帧中包括受限的 TWT 元素 restricted TWT element;所述 restricted TWT element 中包括第二指示信息,所述第二指示信息用于指示允许使用占先传输。

12.根据权利要求 1~11 任一项所述的方法,其特征在于,所述接收所述第二通信设备返回的占先建立响应消息之后,所述方法还包括:

25 接收所述第二通信设备发送的第一数据包;所述第一数据包中包含占先指示信息;

基于所述第一数据包中的占先指示信息,通过占先传输向所述第二通信设备发送低时延业务的数据。

13.根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述占先指示信息用于指示允许所述第一通信设备在接收所述第一数据包后进行占先传输;或者,所述占先指示信息用于指示允许所述第一通信设备在接收所述第一数据包后所采用的占先传输方式。

14.根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述接收所述第二通信设备返回的占先建立响应消息之后,所述方法还包括:

35 接收所述第二通信设备发送的第一数据包;

若所述第一数据包中的数据对应的业务标识包含在所述第四业务标识信息中,则通过占先传输向所述第二通信设备发送低时延业务的数据。

15.根据权利要求 11~14 任一项所述的方法,其特征在于,所述通过占先传输向所述第二通信设备发送低时延业务的数据,包括:

40 在向所述第二通信设备发送针对所述第一数据包的确认帧之后的预设时间内,向所述第二通信设备发送第二数据包;所述第二数据包中包含低时延业务的数据;所述预设时间小于短帧间隔 SIFS;或者,

向所述第二通信设备发送第二数据包;所述第二数据包中包含针对所述第一数据包的确认帧和低时延业务的数据;或者,

45 在向所述第二通信设备发送针对所述第一数据包的确认帧之后,向所述第二通信设备发送第二数据包;所述确认帧中携带有继续传输指示信息,所述继续传输指示信息用于指示在发送所述确认帧之后,将继续向所述第二通信设备发送数据包;所述第二数据包中包含低时延业务的数据。

16.一种通信方法,其特征在于,应用于第二通信设备,所述方法包括:

接收第一通信设备发送的占先建立请求消息;

向所述第一通信设备发送占先建立响应消息,建立与所述第一通信设备之间的占先会话。

- 5 17.根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述占先建立响应消息中包括状态指示信息;所述状态指示信息用于指示占先会话是否建立成功。

18.根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述占先建立响应消息中还包括第二通信设备的占先类型信息、第三业务标识信息、第四业务标识信息、第二占先时长信息中的至少一种;

- 10 所述占先类型信息用于指示所述第二通信设备的占先传输方式;所述第三业务标识信息为所述第二通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识;所述第四业务标识信息为所述第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识;所述第二占先时长信息用于指示所述第二通信设备允许获取的 TXOP 被除所述第二通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。

15

19.根据权利要求18所述的方法,其特征在于,所述占先传输方式包括如下部分或全部:

物理层协议数据单元 PPDU 级别的发送端传输方式;

PPDU 级别的接收端传输方式;

传输机会 TXOP 级别的互传发送端传输方式;

- 20 TXOP 级别的互传接收端传输方式;

TXOP 级别的混传发送端传输方式;

TXOP 级别的混传接收端传输方式。

- 20.根据权利要求16或17所述的方法,其特征在于,所述第二通信设备为接入点设备,所述第一通信设备为终端设备;所述接收第一通信设备发送的占先建立请求消息之前,所述方法还包括:

25 通过广播方式发送信标帧;所述信标帧中包括第二通信设备的占先类型信息、第三业务标识信息、第四业务标识信息、第二占先时长信息中的至少一种;

- 所述第二通信设备的占先类型信息用于指示所述第二通信设备的占先传输方式;所述第三业务标识信息为所述第二通信设备允许通过占先传输方式来传输数据包的低时延业务的业务标识;所述第四业务标识信息为所述第二通信设备允许被中断传输的非低时延业务的业务标识;所述第二占先时长信息用于指示所述第二通信设备允许获取的 TXOP 被除所述第二通信设备之外的其他通信设备通过占先传输方式占用的最大时长。

- 35 21.根据权利要求16~19任一项所述的方法,其特征在于,所述占先建立请求消息为目标唤醒时间 TWT 建立请求消息;所述占先建立响应消息为 TWT 建立响应消息。

22.根据权利要求21所述的方法,其特征在于,所述第一通信设备为终端设备,所述第二通信设备为接入点设备;所述接收第一通信设备发送的占先建立请求消息之前,所述方法还包括:

- 40 通过广播方式发送信标帧;所述信标帧中包括受限的 TWT 元素 restricted TWT element;所述 restricted TWT element 中包括第二指示信息,所述第二指示信息用于指示允许使用占先传输。

23.根据权利要求16~22任一项所述的方法,其特征在于,所述向所述第一通信设备发送占先建立响应消息之后,所述方法还包括:

- 45 向所述第一通信设备发送第一数据包;所述第一数据包中包含占先指示信息;所述占先指示信息用于指示允许所述第一通信设备在接收所述第一数据包后进行占先传输;或者,所述占先指示信息用于指示允许所述第一通信设备在接收所述第一数据包后所采用的占先传输方式;

接收所述第一通信设备通过占先传输发送的低时延业务的数据。

- 24.根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述向所述第一通信设备发送占先建立响应消息之后，所述方法还包括：
- 向所述第一通信设备发送第一数据包；
- 接收所述第一通信设备通过占先传输发送的低时延业务的数据；所述低时延业务的数据是所述第一通信设备在确定所述第一数据包中的数据对应的业务标识包含在所述第四业务标识信息中时，通过占先传输向所述第二通信设备发送的。
- 25.一种通信设备，其特征在于，包括存储器和处理器；所述存储器上存储有计算机程序；所述处理器用于读取所述存储器中存储的所述计算机程序并执行，以使得如权利要求 1~24 中任一项所述的方法被执行。
- 26.一种通信系统，其特征在于，包括多个通信设备；所述通信设备采用权利要求 25 所述的通信设备。
- 27.一种计算机可读存储介质，其特征在于，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使计算机执行如权利要求 1~24 中任一项所述的方法。
- 28.一种计算机程序产品，其特征在于，包含有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于使计算机执行如权利要求 1~24 中任一项所述的方法。