

上行信号的发送方法和终端设备

技术领域

本申请实施例涉及通信领域，并且更具体地，涉及上行信号的发送方法和终端设备。

5

背景技术

在现有技术中，为了减小信号传输的时延，用于信号传输的时间单元（或者说传输时间间隔）可以小于 14 个符号，即用于信号传输的传输时间间隔为短传输时间间隔（short Transmission Time Interval, sTTI）。sTTI 根据传输时间单元的长度可以分为时隙 TTI (slot-TTI) 和子时隙 TTI (subslot-TTI)。其中，时隙 TTI 的时间长度包括 7 个符号，子时隙 TTI 的时间长度包括 2 个符号或 3 个符号。对于子时隙 TTI，用于解调每个子时隙 TTI 上的上行数据信道的参考信号的位置通过上行授权信息来指示。不同长度的上行信道在传输时可能在一个或多个符号上有重叠，因此，在这些重叠的符号上，当用于发送多个上行信道的总发射功率超过终端设备的最大发射功率时，终端设备如何进行上行信道的传输成为亟待解决的问题。

15

发明内容

本申请实施例提供了一种上行信号的发送方法和终端设备，当相同时间内用于发送不同上行信道的总发射功率超过终端设备的最大发射功率时，仍够实现有效的上行信道的传输。

第一方面，提供了一种上行信号的发送方法，该方法包括：终端设备接收网络设备发送的上行授权信息，所述上行授权信息用于指示所述终端设备在第一子时隙上发送第一上行信道，以及在第二子时隙上发送第二上行信道，其中，所述第一上行信道包括第一上行数据且不包括参考信号，所述第二上行信道包括第一参考信号且不包括上行数据，所述第一子时隙与所述第二子时隙为第一载波上相邻的子时隙，所述第一子时隙位于所述第二子时隙之前，所述第一参考信号用于解调所述第一上行数据；所述终端设备根据上行信道的优先级，确定是否在所述第一子时隙上发送所述第一上行信道。

其中，所述上行信道的优先级由低至高包括：子帧上不包括混合自动重传请求-应答 HARQ-ACK 的上行信道；时隙上不包括 HARQ-ACK 的上行信道；子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道；子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道；子帧上包括 HARQ-ACK 的上行信道；时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道；子时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道。

因此，本申请实施例中，相同时间内用于发送不同上行信道的总发射功率超过终端设备的最大发射功率时，终端设备基于上行信道的优先级在该时间内进行上行信道的传输。由于不包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级低于包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级，从而优先保证了重要的 HARQ-ACK 的正常传输；其次由于使用越短的 TTI 长度传输的上行信道的优先级越高，从而能够保证较为紧急的上行信道的优先传输。

结合第一方面，在第一方面的一种可能的实现方式中，若所述第一上行信道不包括 HARQ-ACK，所述第一上行信道的优先级等于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级，或者等于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道的优先级。

结合第一方面或上述任一种可能的实现方式，在第一方面的另一种可能的实现方式中，若所述终端设备根据所述上行信道的优先级，确定在所述第一子时隙上发送所述第一上行信道，所述方法还包括：所述终端设备根据所述上行信道的优先级，确定是否在所述第二子时隙上发送所述第二上行信道，其中，若所述第一上行信道包括 HARQ-ACK，所述第二上行信道的优先级等于子时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级。

结合第一方面或上述任一种可能的实现方式，在第一方面的另一种可能的实现方式中，若所述终端设备根据所述上行信道的优先级，确定在所述第一子时隙上发送所述第一上行信道，所述方法还包括：所述终端设备根据所述上行信道的优先级，确定是否在所述第二子时隙上发送所述第二上行信道。

其中，若所述第一上行信道不包括 HARQ-ACK，所述第二上行信道的优先级等于子时隙上不包

括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级; 或者, 所述第二上行信道的优先级, 位于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道的优先级与子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级之间。

5 结合第一方面或上述任一种可能的实现方式, 在第一方面的另一种可能的实现方式中, 若所述终端设备根据所述上行信道的优先级, 确定在所述第一子时隙上发送所述第一上行信道, 所述方法还包括: 所述终端设备根据所述上行信道的优先级, 确定是否在所述第二子时隙上发送所述第二上行信道。

其中, 所述第二上行信道的优先级等于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级; 或者, 所述第二上行信道的优先级, 位于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道的优先级与子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级之间。

10 结合第一方面或上述任一种可能的实现方式, 在第一方面的另一种可能的实现方式中, 若所述终端设备根据所述上行信道的优先级, 确定在所述第一子时隙上不发送所述第一上行信道, 所述方法还包括: 所述终端设备确定在所述第二子时隙上不发送所述第二上行信道。

结合第一方面或上述任一种可能的实现方式, 在第一方面的另一种可能的实现方式中, 若所述终端设备根据所述上行信道的优先级, 确定在所述第一子时隙上不发送所述第一上行信道, 所述方法还包括: 所述终端设备根据所述上行信道的优先级, 确定是否在所述第二子时隙上发送所述第二上行信道, 其中, 所述第二上行信道的优先级最低。

结合第一方面或上述任一种可能的实现方式, 在第一方面的另一种可能的实现方式中, 上行信道中是否包括 HARQ-ACK 和参考信号的情况相同时, 第二载波上发送的上行信道的优先级, 低于第一载波上的发送的上行信道的优先级。其中, 所述第一载波是所述终端设备被配置的主物理上行控制信道 PUCCH 组中的载波, 所述第二载波是所述终端设备被配置的辅 PUCCH 组中的载波。

20 结合第一方面或上述任一种可能的实现方式, 在第一方面的另一种可能的实现方式中, 所述终端设备具有不同时间长度的上行信道同传能力, 且被配置为可以进行不同时间长度的上行信道同传。

第二方面, 提供了一种上行信号的发送方法, 该方法包括: 终端设备接收网络设备发送的上行授权信息, 所述上行授权信息用于指示所述终端设备在第一子时隙上发送第一上行数据, 以及在第二子时隙上发送第一参考信号且不发送上行数据, 其中, 所述第一子时隙与所述第二子时隙为相邻的子时隙, 所述第一子时隙位于所述第二子时隙之前, 所述第一参考信号用于解调所述第一上行数据, 所述第二子时隙还用于发送第一上行控制信道 PUCCH, 所述第一 PUCCH 包括第一上行控制信息 UCI; 所述终端设备根据用于发送所述第一上行数据的第一物理上行共享信道 PUSCH 和/或所述第一 UCI 中包括的信息内容, 在所述第二子时隙上发送所述第一参考信号和所述第一 PUCCH 中的一个。

30 因此, 本申请实施例中, 相同时间内用于发送参考信号和 PUCCH 的总发射功率超过终端设备的最大发射功率时, 终端设备基于该参考信号所解调的 PUSCH 中包括的信息内容和该 PUCCH 中包括的信息内容, 在该时间内进行上行信道的传输, 以保证重要的上行控制信息能够被传输和解调。

结合第二方面, 在第二方面的一种可能的实现方式中, 所述第一 PUSCH 不包括 UCI, 或, 所述第一 PUSCH 包括第二 UCI 且所述第二 UCI 中不包括混合自动重传请求-应答 HARQ-ACK 信息, 所述终端设备在所述第二子时隙上发送所述第一参考信号和所述第一 PUCCH 中的一个, 包括: 所述终端设备在所述第二子时隙上发送所述第一 PUCCH。

结合第二方面或上述任一种可能的实现方式, 在第二方面的另一种可能的实现方式中, 所述第一 PUSCH 包括第二 UCI 且所述第二 UCI 包括 HARQ-ACK 信息, 所述终端设备在所述第二子时隙上发送所述第一参考信号和所述第一 PUCCH 中的一个, 包括: 所述终端设备在所述第二子时隙上发送所述第一参考信号。

结合第二方面或上述任一种可能的实现方式, 在第二方面的另一种可能的实现方式中, 所述第一 UCI 中包括 HARQ-ACK 信息, 所述方法还包括: 所述终端设备在所述第一子时隙上发送所述第一 UCI 中的 HARQ-ACK 信息。

结合第二方面或上述任一种可能的实现方式, 在第二方面的另一种可能的实现方式中, 所述第一 UCI 中包括 HARQ-ACK 信息, 所述方法还包括: 所述终端设备在所述第二子时隙上发送所述第一

PUCCH。

结合第二方面或上述任一种可能的实现方式，在第二方面的另一种可能的实现方式中，所述第一 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息，所述方法还包括：若所述第一 PUSCH 包括第二 UCI 且所述第二 UCI 包括 HARQ-ACK 信息，所述终端设备在所述第二子时隙上发送所述第一参考信号。

5 结合第二方面或上述任一种可能的实现方式，在第二方面的另一种可能的实现方式中，所述第一 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息，所述方法还包括：若所述第一 PUSCH 不包括 UCI，或，所述第一 PUSCH 包括第二 UCI 且所述第二 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息，所述终端设备在所述第二子时隙上发送所述第一 PUCCH。

10 结合第二方面或上述任一种可能的实现方式，在第二方面的另一种可能的实现方式中，所述终端设备不具有上行信道同传能力；或者，所述终端设备具有上行信道同传能力但被配置为不进行上行信道同传。

第三方面，提供了一种终端设备，该终端设备可以执行上述第一方面或第一方面的任意可选的实现方式中的方法。具体地，该终端设备可以包括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中的方法的功能模块。

15 第四方面，提供了一种终端设备，该终端设备可以执行上述第二方面或第二方面的任意可选的实现方式中的方法。具体地，该终端设备可以包括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中的方法的功能模块。

20 第五方面，提供了一种终端设备，包括处理器和存储器。该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序，执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第六方面，提供了一种终端设备，该终端设备包括处理器和存储器。该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序，执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

25 第七方面，提供了一种芯片，用于实现上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，该芯片包括处理器，所述处理器用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有该芯片的设备执行如上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第八方面，提供了一种芯片，用于实现上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。具体地，该芯片包括处理器，所述处理器用于从存储器中调用并运行计算机程序，使得安装有该芯片的设备执行如上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

30 第九方面，提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序使得计算机执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十方面，提供了一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序使得计算机执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

35 第十一方面，提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序指令，该计算机程序指令使得计算机执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十二方面，提供了一种计算机程序产品，包括计算机程序指令，该计算机程序指令使得计算机执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

第十三方面，提供了一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

40 第十四方面，提供了一种计算机程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的方法。

附图说明

图 1 是本申请实施例应用的一种可能的无线通信系统的示意图。

45 图 2 (a) 是时隙 TTI 的示意图。

图 2 (b) 是子时隙 TTI 的示意图。

图 3 是本申请一个实施例的上行信号的发送方法的示意性流程图。

图 4 是本申请另一实施例的上行信号的发送方法的示意性流程图。

图 5 是本申请一个实施例的终端设备的示意性框图。

5 图 6 是本申请另一实施例的终端设备的示意性框图。

图 7 是本申请实施例的终端设备的示意性结构图。

图 8 是本申请实施例的芯片的示意性结构图。

具体实施方式

10 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如: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 时分双工(Time Division Duplex, TDD)系统、先进的长期演进(Advanced long term evolution, LTE-A)系统、新无线(New Radio, NR)系统、NR 系统的演进系统、非授权频谱上的 LTE(LTE-based access to unlicensed spectrum, LTE-U)系统、非授权频谱上的 NR(NR-based access to unlicensed spectrum, NR-U)系统、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、无线局域网(Wireless Local Area Networks, WLAN)、无线保真(Wireless Fidelity, WiFi)、
15 下一代通信系统或其他通信系统等。

通常来说,传统的通信系统支持的连接数有限,也易于实现,然而,随着通信技术的发展,移动通信系统将不仅支持传统的通信,还将支持例如,设备到设备(Device to Device, D2D)通信,机器到机器(Machine to Machine, M2M)通信,机器类型通信(Machine Type Communication, MTC),以及车辆间(Vehicle to Vehicle, V2V)通信等,本申请实施例也可以应用于这些通信系统。

25 可选地,本申请实施例中的通信系统可以应用于载波聚合(Carrier Aggregation, CA)场景,也可以应用于双连接(Dual Connectivity, DC)场景,还可以应用于独立(Standalone, SA)布网场景。

本申请实施例对应用的频谱并不限定。例如,本申请实施例可以应用于授权频谱,也可以应用于免授权频谱。

图 1 示出了本申请实施例应用的一种可能的无线通信系统 100。该无线通信系统 100 可以包括网络
30 设备 110。网络设备 110 可以是与终端设备通信的设备。网络设备 110 可以为特定的地理区域提供通信覆盖,并且可以与位于该覆盖区域内的终端设备进行通信。可选地,该网络设备 100 可以是 GSM 系统或 CDMA 系统中的基站(Base Transceiver Station, BTS),也可以是 WCDMA 系统中的基站(NodeB, NB),还可以是 LTE 系统中的演进型基站(Evolutional Node B, eNB 或 eNodeB),或者是 NR 系统中的网络侧设备,或者是云无线接入网络(Cloud Radio Access Network, CRAN)中的无线
35 控制器,或者该网络设备可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备、下一代网络中的网络侧设备或者未来演进的公共陆地移动网络(Public Land Mobile Network, PLMN)中的网络设备等。

该无线通信系统 100 还包括位于网络设备 110 覆盖范围内的至少一个终端设备 120。终端设备 120 可以是移动的或固定的。可选地,终端设备 120 可以指接入终端、用户设备(User Equipment, UE)、
40 用户单元、用户站、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、用户代理或用户装置。接入终端可以是蜂窝电话、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、个人数字处理(Personal Digital Assistant, PDA)、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、车载设备、可穿戴设备、未来 5G 网络中的终端设备或者未来演进的 PLMN 中的终端设备等。其中,可选地,终端设备 120 之间也可以进行终端直连(Device to Device, D2D)通信。

45 具体地,网络设备 110 可以为小区提供服务,终端设备 120 通过该小区使用的传输资源(例如,

频域资源,或者说,频谱资源)与网络设备 110 进行通信,该小区可以是网络设备 110(例如基站)对应的小区,小区可以属于宏基站,也可以属于小小区(Small cell)对应的基站,这里的小小区可以包括:城市小区(Metro cell)、微小区(Micro cell)、微微小区(Pico cell)、毫微微小区(Femto cell)等,这些小小区具有覆盖范围小、发射功率低的特点,适用于提供高速率的数据传输服务。

5 图 1 示例性地示出了一个网络设备和两个终端设备,可选地,该无线通信系统 100 可以包括多个网络设备并且每个网络设备的覆盖范围内可以包括其它数量的终端设备,本申请实施例对此不做限定。

可选地,该无线通信系统 100 还可以包括网络控制器、移动管理实体等其他网络实体,本申请实施例对此不作限定。

10 应理解,上行信道可以包括物理随机接入信道(Physical Random Access Channel, PRACH)、物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)、物理上行共享信道(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)等。上行参考信号可以包括上行解调参考信号(DeModulation Reference Signal, DMRS)、探测参考信号(Sounding Reference Signal, SRS)、相位跟踪参考信号(Phase Tracking Reference Signal, PT-RS)等。其中,上行 DMRS 可用于上行信道的解调, SRS 可用于上行信道的测量、上行

15 时频同步或相位跟踪, PT-RS 也可用于上行信道的测量、上行时频同步或相位跟踪。

还应理解,上行信道还可以包括和上述名称相同、功能不同的物理信道或参考信号,也可以包括和上述名称不同、功能相同的物理信道或参考信号。

还应理解,本申请实施例的传输对象可以为上行信道,具体地说,可以为 PUSCH 和/或 PUCCH。引入 sTTI 传输技术后,无线链路中调度信号传输的调度单位可以是子帧 TTI(即 subframe-TTI,例如 TTI 长度为 14 个符号)、时隙 TTI(即 slot-TTI,例如 TTI 长度为 7 个符号)或子时隙 TTI(即 subslot-TTI,例如 TTI 长度为 2 个符号或 3 个符号)。即 PUSCH 和/或 PUCCH 可以在子帧 TTI 上传输,或者在时隙 TTI 上传输,或者在子时隙 TTI 上传输。

20

作为示例而非限定,一种时隙 TTI 的结构如图 2(a)所示,1 毫秒内包括 14 个符号,其中,前 7 个符号组成一个时隙 TTI,后 7 个符号组成一个时隙 TTI,对于每个时隙 TTI,参考信号位于一个时隙的第 4 个符号。

25

作为示例而非限定,一种子时隙 TTI 的结构如图 2(b)所示,1 毫秒内包括的 14 个符号被分为 6 个子时隙 TTI,其中第一个和最后一个子时隙 TTI 中每个子时隙 TTI 包括 3 个符号,其余 4 个子时隙 TTI 中每个子时隙 TTI 包括 2 个符号。在子时隙 TTI 结构中,用于解调每个子时隙 TTI 上传输的上行信道的参考信号的位置可以通过动态信令,例如上行授权信息来指示。

30 表一给出了一种动态指示子时隙 TTI 的解调参考信号的位置的示例。如表一所示, D 表示用于传输上行数据的符号, R 表示用于传输参考信号的符号,终端设备根据网络设备发送的动态信令指示进行上行数据符号和参考信号符号的发送。具体地, sTTI 0 包括 3 个符号,用于 sTTI 0 上的 PUSCH 解调的参考信号可以位于 sTTI 0 上的第一个符号或最后一个符号; sTTI 1 包括 2 个符号,用于 sTTI 1 上的 PUSCH 解调的参考信号可以位于 sTTI 1 上的第一个符号或最后一个符号,也可以不位于 sTTI 1 上,例如,当动态信令指示 sTTI 1 上传输“DD”时,用于 sTTI 1 上的 PUSCH 解调的参考信号可以位于 sTTI 0 上,当动态信令指示 sTTI 1 上传输“DDIR”时,用于 sTTI 1 上的 PUSCH 解调的参考信号位于 sTTI 2 上的第一个符号; sTTI 2 包括 2 个符号,用于 sTTI 2 上的 PUSCH 解调的参考信号可以位于 sTTI 2 上的第一个符号,或者也可以不位于 sTTI 2 上,例如,当动态信令指示 sTTI 2 上传输“DD”时,用于 sTTI 2 上的 PUSCH 解调的参考信号可以位于 sTTI 0 或 sTTI 1 上; sTTI 3 包括 2 个符号,用于 sTTI 3 上的 PUSCH 解调的参考信号可以位于 sTTI 3 上的第一个符号或最后一个符号,也可以位于 sTTI 4 上的第一个符号; sTTI 4 包括 2 个符号,用于 sTTI 4 上的 PUSCH 解调的参考信号可以位于 sTTI 4 上的第一个符号或最后一个符号,也可以不位于 sTTI 4 上,例如,当动态信令指示 sTTI 4 上传输“DD”时,用于 sTTI 4 上的 PUSCH 解调的参考信号可以位于 sTTI 3 上,当动态信令指示 sTTI 4 上传输“DDIR”时,用于 sTTI 4 上的 PUSCH 解调的参考信号位于 sTTI 5 上的第一个符号; sTTI 5 包括 3 个符号,用于 sTTI 5 上的 PUSCH 解调的参考信号可以位于 sTTI 5 上的第一个符号。

35

40

45

表一

参考信号位置					
sTTI 0	sTTI 1	sTTI 2	sTTI 3	sTTI 4	sTTI 5
RDD	RD	RD	RD	RD	RDD
DDR	DR	DD	DR	DR	
	DD		DDIR	DD	
	DDIR			DDIR	

需要说明的是, PUSCH 中包括的数据符号上可以携带上行控制信息 (Uplink Control Information, UCI), 也可以不携带 UCI。其中, PUSCH 上携带的 UCI 可以包括 HARQ-ACK 和信道状态信息 (Channel State Information, CSI) 中的至少一种, 其中 CSI 包括秩指示 (Rank Indication, RI)、预编码矩阵指示 (Precoding Matrix Indicator, PMI)、信道质量指示 (Channel Quality Indicator, CQI) 中的至少一种。

当终端设备被配置至少两个可用于上行信道传输的载波时, 终端设备在该至少两个载波上传输的上行信道在时域上可能有一个或多个符号的重叠, 其中, 该至少两个载波上的上行信道的 TTI 长度可能相同, 也可能不同。因此, 在这些重叠的符号上, 当用于发送多个上行信道的总发射功率超过终端设备的最大发射功率时, 终端设备需要确定如何进行不同载波上的上行信道的发送。例如, 若终端设备在 sTTI n 上被动态调度使用“DDIR”进行上行数据传输, 在 sTTI n+1 上没有被调度上行数据传输, 那么终端设备应在 sTTI n 上传输“DD”, 在 sTTI n+1 上传输“R”。如果在同样的 sTTI n 或 sTTI n+1 上, 该终端设备还应传输其他上行信道且终端设备的发送功率受限 (例如终端设备用于发送一个或多个上行信道的总发射功率超过终端设备的最大发射功率), 则终端设备需要确定是否在 sTTI n 中发送该上行数据, 以及是否在 sTTI n+1 中发送用于解调该上行数据的参考信号。

因此, 本申请实施例提出, 当至少两个上行信道在时域上有重叠, 用于发送不同上行信道的总发射功率超过终端设备的最大发射功率时, 终端设备基于上行信道的优先级对该上行信道进行传输。

在本申请实施例中, 参考表一, 在子时隙 TTI 上传输的 PUSCH 可以包括以下三种情况:

第一种情况: PUSCH 中包括数据符号和参考信号符号。例如当终端设备被调度传输“RDD”、“DDR”、“RD”、或“DR”;

第二种情况: PUSCH 中包括数据符号且不包括参考信号符号。例如当终端设备被调度传输“DD”, 或者, 当终端设备在 sTTI n 上被调度传输“DDIR”时, 终端设备应在 sTTI n 上传输“DD”, 在 sTTI n+1 上传输“R”, 其中, sTTI n 上的传输也属于这种情况;

第三种情况: PUSCH 中包括参考信号符号且不包括数据符号, 例如当终端设备在 sTTI n 上被调度传输“DDIR”时, 终端设备应在 sTTI n 上传输“DD”, 在 sTTI n+1 上传输“R”, 其中, sTTI n+1 上的传输属于这种情况。

需要说明的是, 如果终端设备在 sTTI n 上被调度传输“DDIR”, 在 sTTI n+1 上被调度传输“RD”, 且 sTTI n+1 上的上行信道占用频率资源包括 sTTI n 上的上行信道占用的频率资源, 那么终端设备应在 sTTI n 上传输“DD”, 在 sTTI n+1 上传输“RD”, 这种情况下 sTTI n+1 上的传输属于上述的第一种情况。

图 3 是本申请实施例的上行信号的发送方法 300 的示意性流程图。图 3 所述的方法可以由终端设备执行, 该终端设备例如可以为图 1 中所示的终端设备 120。如图 3 所示, 该上行信号的发送方法 300 可以包括以下步骤中的部分或全部。其中:

在 310 中, 终端设备接收网络设备发送的上行授权信息, 该上行授权信息用于指示该终端设备在第一子时隙上发送第一上行信道, 以及在第二子时隙上发送第二上行信道。

其中, 该第一上行信道包括第一上行数据且不包括参考信号, 该第二上行信道包括第一参考信号且不包括上行数据, 该第一子时隙与该第二子时隙为第一载波上相邻的子时隙, 该第一子时隙位于该第二子时隙之前, 该第一参考信号用于解调该第一上行数据。

可选地,在本申请实施例中,第一上行信道属于上述第二种情况,第二上行信道属于上述第三种情况。

应理解,该上行授权信息可以是一个上行授权信息,也可以是多个上行授权信息。该终端设备可以接收一个或多个上行授权信息,其中一个上行授权信息可以调度一个上行信道,也可以调度多个上行信道。本申请对此并不限定。

在320中,该终端设备根据上行信道的优先级,确定是否在该第一子时隙上发送该第一上行信道。其中,该上行信道的优先级由低至高包括:

- 子帧上不包括混合自动重传请求-应答 (Hybrid Automatic Repeat request-Acknowledgement, HARQ-ACK) 的上行信道;
- 时隙上不包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道;
- 子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道;
- 子帧上包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 子时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道。

可选地, HARQ-ACK 信息是终端设备对接收到的下行信道进行的相应的 ACK 或 NACK 的反馈,因此可以认为当 UCI 在 PUSCH 上传输时, UCI 中的 HARQ-ACK 信息的优先级最高。

可选地,本申请实施例中,子时隙 (subslot) 可以 2 符号或 3 符号,时隙 (slot) 包括 7 个符号,子帧包括 14 个符号。在该上行信道的优先级顺序中,子时隙上的上行信道为 2 符号或 3 符号的 sTTI (即 subslot-TTI) 上传输的上行信道,时隙上的上行信道为 7 符号的 sTTI (即 slot-TTI) 上传输的上行信道,子帧上的上行信道为 14 符号的 TTI 上传输的上行信道。

其中,子时隙上的上行信道可以仅包括上行数据,或者仅包括参考信号,或者包括上行数据和参考信号。

可选地,终端设备接收上行授权信息,该上行授权信息指示终端设备在第一子时隙上发送第一上行信道,以及在第二子时隙上发送第二上行信道,该第一上行信道包括第一上行数据且不包括参考信号,该第二上行信道包括用于解调该第一上行数据的第一参考信号且不包括上行数据,可以理解,该终端设备在该第一子时隙上被调度传输 DDIR,且其中的 R 在第二子时隙上传输,并且第二子时隙上没有被调度该终端设备的上行数据传输。如果终端设备在该第一子时隙上还确定传输其他上行信道且终端设备的发送功率受限,那么终端设备可以根据上行信道的优先级,确定是否在该第一子时隙上发送该第一上行信道。

在该上行信道的优先级信息中,首先考虑上行信道是否包括 HARQ-ACK 信息,其中包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级高于不包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级。其次考虑上行信道的长度,其中子时隙上的上行信道的优先级高于时隙上的上行信道的优先级,时隙上的上行信道的优先级高于子帧上的上行信道的优先级。

因此,相同时间内用于发送不同上行信道的总发射功率超过终端设备的最大发射功率时,终端设备基于上行信道的优先级进行上行信道的传输。由于不包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级低于包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级,从而优先保证了重要的 HARQ-ACK 的正常传输;其次,由于使用越短的 TTI 长度上的上行信道的优先级越高,从而能够保证较为紧急的上行信道的优先传输。

可选地,该实施例中,该终端设备具有不同时间长度的上行信道同传能力,且被配置为可以进行不同时间长度的上行信道同传。

应理解,该发生冲突的上行信道的 TTI 长度可以不同,也可以相同。

可选地,如果长的 TTI 上的上行信道已经与短的 TTI 上的上行信道发生过冲突,那么之后该长的 TTI 上的上行信道再次与短的 TTI 上的上行信道发生冲突时,则不再考虑优先级而继续传输该长 TTI 上的上行信道。例如,子时隙上的上行信道和子帧上的上行信道在某个 sTTI 上发生冲突,假设终端设备的发送功率受限且该终端设备根据优先级选择发送该子帧上的上行信道,那么如果该子帧上的上

行信道在该 sTTI 之后再次与其他短的 TTI 上的上行信道发生冲突, 则不再考虑优先级, 而是继续传输该子帧上的上行信道。

5 可选地, 如果长的 TTI 上的上行信道已经与短的 TTI 上的上行信道发生过冲突且长的 TTI 被确定不发送, 那么假设该长的 TTI 上的上行信道之后不会与短的 TTI 上的上行信道发生冲突, 即在该长的 TTI 重叠的后续短的 TTI 上不再考虑该长 TTI 上的上行信道的优先级。例如, 子时隙上的上行信道和子帧上的上行信道在某个 sTTI 上发生冲突, 假设终端设备的发送功率受限且该终端设备根据优先级选择发送该子时隙上的上行信道且不发送该子帧上的上行信道, 那么假设该子帧上的上行信道在该 sTTI 之后也不再发送, 即该子帧上的上行信道不会对该 sTTI 之后的 sTTI 上的上行传输造成干扰。

10 应理解, 长的 TTI 和短的 TTI 发生冲突, 可以是子时隙上的上行信道和时隙上的上行信道发生冲突, 子时隙上的上行信道和子帧上的上行信道发生冲突, 或者时隙上的上行信道和子帧上的上行信道发生冲突。

15 可选地, 若该第一上行信道不包括 HARQ-ACK, 该第一上行信道的优先级等于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级, 或者等于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道的优先级。

在 320 中, 若该终端设备根据该上行信道的优先级, 确定在该第一子时隙上不发送该第一上行信道, 该方法还可以包括: 该终端设备根据该上行信道的优先级, 确定在该第二子时隙上不发送该第二上行信道。

20 由于终端设备没有在该第一子时隙上发送用于传输第一上行数据的第一上行信道, 而该第二时隙上的该第一参考信号是用来解调该第一上行信道的, 因此, 当该第一上行信道没有被传输时, 终端设备可以不再在该第二子时隙上发送用于传输该第一参考信号的该第二上行信道。

或者, 在 320 中, 若该终端设备根据该上行信道的优先级, 确定在该第一子时隙上不发送该第一上行信道, 该方法还包括: 该终端设备根据该上行信道的优先级, 确定是否在该第二子时隙上发送该第二上行信道, 其中, 该第二上行信道的优先级最低。

25 终端设备没有在该第一子时隙上发送用于传输第一上行数据的第一上行信道时, 如果在该第二时隙上也不传输该第一参考信号, 可能会导致该第二时隙上的资源浪费, 因此, 该实施例中, 将用于传输该第一参考信号的该第二上行信道的优先级排至最低, 这样, 当该第二上行信道在第二时隙上与其他上行信道发送冲突且终端设备的发送功率受限时, 可以优先保证其他有用上行信道的发送, 并且, 当该第二上行信道在第二时隙上没有与其他信道发生冲突时, 可以发送该第二上行信道, 这时, 第二上行信道中的该第一参考信号可以用于辅助网络设备进行上行信道测量、上行同步等。

30 在 320 中, 若该终端设备根据该上行信道的优先级, 确定在该第一子时隙上发送该第一上行信道, 该方法还可以包括: 该终端设备根据该上行信道的优先级, 确定是否在该第二子时隙上发送该第二上行信道。

35 具体地, 如果终端设备确定在该第一子时隙上发送该第一上行信道, 那么由于第二子时隙上传输有用解调该第一上行数据的参考信号, 因此终端设备还需要确定是否在该第二子时隙上发送该第二上行信道。在确定是否在该第二子时隙上发送该第二上行信道时, 终端设备可以基于上述的上行信道的优先级的信息。

本申请实施例中, 终端设备可以通过以下四种方式, 判断该第二上行信道的优先级。

方式 1

40 若该第一上行信道包括 HARQ-ACK, 该第二上行信道的优先级等于子时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级。

若该第一上行信道不包括 HARQ-ACK, 该第二上行信道的优先级等于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级。

方式 2

45 若该第一上行信道包括 HARQ-ACK, 该第二上行信道的优先级等于子时隙上包括 HARQ-ACK

的上行信道的优先级。

若该第一上行信道不包括 HARQ-ACK, 该第二上行信道的优先级, 位于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道的优先级与子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级之间。

5 方式 3

该第二上行信道的优先级等于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级。

方式 4

10 该第二上行信道的优先级, 位于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道的优先级与子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级之间。

可选地, 上行信道中是否包括 HARQ-ACK 和参考信号的情况相同时, 第二载波上发送的上行信道的优先级, 低于第一载波上的发送的上行信道的优先级。

其中, 该第一载波是该终端设备被配置的主物理上行控制信道 PUCCH 组中的载波, 该第二载波是该终端设备被配置的辅 PUCCH 组中的载波。

15 这时, 前述的该上行信道的优先级有低至高可以包括:

- 第二载波上的子帧上不包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 第一载波上的子帧上不包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 第二载波上的时隙上不包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 第一载波上的时隙上不包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 20 • 第二载波上的子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道;
- 第一载波上的子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道;
- 第二载波上的子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道;
- 第一载波上的子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道;
- 第二载波上的子帧上包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 25 • 第一载波上的子帧上包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 第二载波上的时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 第一载波上的时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 第二载波上的子时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道;
- 第一载波上的子时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道。

30 相应地, 终端设备在确定该第一上行信道的优先级时, 也要考虑该第一上行信道所属的 PUCCH 组。同样, 终端设备在确定该第二上行信道的优先级时, 也要考虑第二上行信道所属的 PUCCH 组。

以第一上行信道为例, 若当第一上行信道和另一上行信道(假设为第三上行信道)在第一子时隙上发生冲突, 且该第三上行信道和该第一上行信道属于相同的 PUCCH 组, 即该第三上行信道与该第一上行信道都是在同一个 PUCCH 组中的载波中传输, 并且第三上行信道的长度与第一上行信道的长度不同。那么, 则不传输长度较长的上行信道, 如果较长的上行信道中携带 HARQ-ACK, 那么该 HARQ-ACK 可以放在较短的上行信道上传输。

若当第一上行信道和第三上行信道在第一子时隙上发生冲突, 且该第三上行信道和该第一上行信道属于相同的 PUCCH 组, 并且第三上行信道的长度与第一上行信道的长度相同, 那么可以根据前述的优先级判断在第一子时隙上传输哪个上行信道。在这种情况下, 若第一上行信道和第三上行信道上携带参考信号和 HARQ-ACK 的情况相同, 那么可以根据该第一上行信道和该第三上行信道对应的小区索引(标识)确定二者的优先级。例如, 第一上行信道在主 PUCCH 组中的载波 1 上传输, 第三上行信道在主 PUCCH 组中的载波 2 上传输, 载波 1 对应的小区索引小于载波 2 对应的小区索引, 那么第一上行信道的优先级高于第三上行信道的优先级。若当第一上行信道和第三上行信道在第一子时隙上发生冲突, 且该第三上行信道和该第一上行信道属于不同的 PUCCH 组, 并且第三上行信道的长度与第一上行信道的长度相同或者不同, 那么可以根据前述的优先级判断在第一子时隙上传输哪个上行

信道。

下面结合表二至表六举例描述。假设主 PUCCH 组中的第一载波在 sTTI n 上被调度 DDIR，其中上行数据 DD 在 sTTI n 上发送，用于解调 DD 的参考信号 R 在 sTTI n+1 上发送。终端设备发送功率受限时，上行信道的发送情况可以如下所示。其中，被“—”划掉的上行信道表示优先级低的上行信道，即“—”划掉的上行信道不发送或降低功率发送。其中，“w/”表示有，“w/o”表示没有，相应地，“w/ HARQ-ACK”表示该上行信道携带 HARQ-ACK，“w/o HARQ-ACK”表示该上行信道不携带 HARQ-ACK。

在表二中，在 sTTI n 上，主 PUCCH 组中的载波上的 PUSCH w/ HARQ-ACK 的优先级，高于辅 PUCCH 组中的载波上的 PUSCH 的优先级，因此，辅 PUCCH 组中的载波中 sTTI n 上的 PUSCH 不会被发送。

在 sTTI n+1 上，假设使用前述的方式 1 或方式 2 进行优先级判断，主 PUCCH 组中的载波上发送的参考信号用于解调 sTTI n 上的 PUSCH w/ HARQ-ACK，因此，主 PUCCH 组中的载波上的用于传输该参考信号的上行信道的优先级，高于辅 PUCCH 组中的载波上发送的 PUSCH w/ UCI 的优先级，因此，辅 PUCCH 组中的载波中 sTTI n+1 上的 PUSCH w/ HARQ-ACK 不会被发送。

表二

PUCCH 组	sTTI n	sTTI n+1
主 PUCCH 组中的一个载波	PUSCH w/ HARQ-ACK	参考信号
辅 PUCCH 组中的一个载波	PUSCH	PUSCH w/ HARQ-ACK

在表三中，在 sTTI n 上，主 PUCCH 组中的载波上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 的优先级，低于辅 PUCCH 组中的载波上的 PUSCH w/ HARQ-ACK 的优先级，因此，主 PUCCH 组中的载波中 sTTI n 上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 不会被发送。

在 sTTI n+1 上，由于主 PUCCH 组中的载波中 sTTI n 上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 没有发送，辅 PUCCH 组上的是 PUSCH w/ HARQ-ACK，因此，主 PUCCH 组中的载波上用于传输该参考信号的上行信道的优先级最低，从而不会被发送。

表三

PUCCH 组	sTTI n	sTTI n+1
主 PUCCH 组中的一个载波	PUSCH w/o HARQ-ACK	参考信号
辅 PUCCH 组中的一个载波	PUSCH w/ HARQ-ACK	PUSCH w/ HARQ-ACK

在表四中，在 sTTI n 上，主 PUCCH 组中的载波上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 的优先级，高于辅 PUCCH 组中的载波上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 的优先级，因此，辅 PUCCH 组中的载波中 sTTI n 上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 不会被发送。

在 sTTI n+1 上，辅 PUCCH 组中的载波上发送的是 PUSCH w/ HARQ-ACK，主 PUCCH 组中的载波上用于传输该参考信号的上行信道的优先级，低于辅 PUCCH 组中的载波中 sTTI n+1 上发送的 PUSCH w/ HARQ-ACK 的优先级，因此，主 PUCCH 组中的载波中的该参考信号不会被发送。

表四

PUCCH 组	sTTI n	sTTI n+1
主 PUCCH 组中的一个载波	PUSCH w/o HARQ-ACK	参考信号
辅 PUCCH 组中的一个载波	PUSCH w/o HARQ-ACK	PUSCH w/ HARQ-ACK

在表五中，在 sTTI n 上，主 PUCCH 组中的载波上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 的优先级，低于辅

PUCCH 组中的载波上的 PUSCH w/ HARQ-ACK 的优先级, 因此, 主 PUCCH 组中的载波中 sTTI n 上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 不会被发送。

在 sTTI n+1 上, 由于主 PUCCH 组中的载波中 sTTI n 上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 没有发送, 辅 PUCCH 组中的载波中 sTTI n+1 上的是 PUSCH w/o HARQ-ACK, 因此, 主 PUCCH 组中的载波上用于传输该参考信号的上行信道的优先级最低, 从而不会被发送。

表五

PUCCH 组	sTTI n	sTTI n+1
主 PUCCH 组中的一个载波	PUSCH w/o HARQ-ACK	参考信号
辅 PUCCH 组中的一个载波	PUSCH w/ HARQ-ACK	PUSCH w/o HARQ-ACK

在表六中, 在 sTTI n 上, 主 PUCCH 组中的载波上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 的优先级, 高于辅 PUCCH 组中的载波上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 的优先级, 因此, 辅 PUCCH 组中的载波中 sTTI n 上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 不会被发送。

在 sTTI n+1 上, 假设使用前述的方式 2 或方式 4 进行优先级判断, 辅 PUCCH 组中的载波上发送的为 PUSCH w/o HARQ-ACK, 主 PUCCH 组中的载波中 sTTI n+1 上传输的参考信号用于解调 sTTI n 上发送的 PUSCH w/o HARQ-ACK。由于主 PUCCH 组中的载波中 sTTI n+1 上的用于传输该参考信号的上行信道的优先级, 位于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道的优先级与子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级之间, 因此, 辅 PUCCH 组中的载波中 sTTI n+1 上的上行信道包括参考信号时, 主 PUCCH 组中的载波中 sTTI n+1 上用于传输该参考信号的上行信道不会被传输, 辅 PUCCH 组中的载波中 sTTI n+1 上的上行信道不包括参考信号时, 辅 PUCCH 组中的载波上的 PUSCH w/o HARQ-ACK 不会被传输。

表六

PUCCH 组	sTTI n	sTTI n+1	
主 PUCCH 组中的一个载波	PUSCH w/o HARQ-ACK	参考信号	参考信号
辅 PUCCH 组中的一个载波	PUSCH w/o HARQ-ACK	PUSCH w/o HARQ-ACK (w/o 参考信号)	PUSCH w/o HARQ-ACK (w/ 参考信号)

应理解, 本申请实施例, 第一子时隙上用于发送第一上行信道和其他上行信道的总发射功率超过终端设备的最大发射功率时, 若终端设备根据上行信道的优先级, 确定在该第一子时隙上发送该其他上行信道, 那么该终端设备可以在该第一子时隙上不发送该第一上行信道, 或者, 当以正常功率发送其他上行信道后, 如果还有剩余功率, 则可以使用该剩余功率发送该第一上行信道。

可选地, 由于第二上行信道中的参考信号用于解调第一上行信道中的上行数据, 当第一上行信道的发射功率降低时, 如果第二上行信道可以正常发送, 那么第二上行信道也应该使用和第一上行信道相同的发射功率发送, 从而保证第一上行信道的解调性能。

可选地, 如果第一上行信道按照正常功率发送, 第二上行信道由于功率受限和信道优先级较低的原因需要降低发射功率时, 可以不发送该第二上行信道。

图 4 是本申请实施例的上行信号的发送方法 400 的示意性流程图。图 4 所述的方法可以由终端设备执行, 该终端设备例如可以为图 1 中所示的终端设备 120。如图 4 所示, 该上行信号的发送方法 400 可以包括以下步骤中的部分或全部。其中:

在 410 中, 终端设备接收网络设备发送的上行授权信息, 该上行授权信息用于指示该终端设备在第一子时隙上发送第一上行数据, 以及在第二子时隙上发送第一参考信号且不发送上行数据。

其中, 该第一子时隙与该第二子时隙为相邻的子时隙, 该第一子时隙位于该第二子时隙之前, 该第一参考信号用于解调该第一上行数据, 该第二子时隙还用于发送第一 PUCCH, 该第一 PUCCH 包

括第一上行控制信息 UCI。

在 420 中,该终端设备根据用于发送该第一上行数据的第一 PUSCH 和/或该第一 UCI 中包括的信息内容,在该第二子时隙上发送该第一参考信号和该第一 PUCCH 中的一个。

具体地,终端设备接收上行授权信息,该上行授权信息指示终端设备在第一子时隙上发送第一上行数据,以及在第二子时隙上发送用于解调该第一上行数据的第一参考信号且不发送上行数据。可以理解,该终端设备在该第一子时隙上被调度传输 DDIR,且其中的 R 在第二子时隙上传输,并且第二子时隙上没有被调度该终端设备的上行数据传输。如果终端设备在该第二子时隙上还要传输第一 PUCCH (例如终端设备在该第二子时隙上对下行传输的数据进行 HARQ-ACK 反馈,或终端设备进行 CSI 上报),那么终端设备基于该参考信号所解调的第一 PUSCH 中包括的信息内容和该第一 PUCCH 中包括的信息内容,在该第二子时隙内进行上行信道的传输。

可选地,该第一 PUCCH 和该参考信号可以在同一个载波的第二子时隙上发生冲突,该第一 PUCCH 和该参考信号也可以在不同载波的第二子时隙上发生冲突,例如一个在第一载波而另一个在第二载波,其中,该第一载波是该终端设备被配置的主物理上行控制信道 PUCCH 组中的载波,该第二载波是该终端设备被配置的辅 PUCCH 组中的载波。

其中,该第一 PUCCH 中包括第一 UCI。该第一 UCI 可以包括 HARQ-ACK 信息、调度请求信息和信道状态信息(Channel State Information, CSI)中的至少一种,其中 CSI 包括秩指示(Rank Indication, RI)、预编码矩阵指示(Precoding Matrix Indicator, PMI)、信道质量指示(Channel Quality Indicator, CQI)中的至少一种。

因此,本申请实施例中,当终端设备不进行上行信道的同传时,终端设备基于该参考信号所解调的 PUSCH 中包括的信息内容和该 PUCCH 中包括的信息内容,在该时间内进行上行信道的传输,以保证重要的上行控制信息能够被传输和解调。

可选地,该实施例中,该终端设备不具有上行信道同传能力;或者,该终端设备具有上行信道同传能力但被配置为不进行上行信道同传。

应理解,该第一上行数据中可以包括 UCI,也可以不包括 UCI。

可选地,若该第一 PUSCH 不包括 UCI,或,该第一 PUSCH 包括第二 UCI 且该第二 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息,则在 420 中,该终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号和该第一 PUCCH 中的一个,包括:该终端设备在该第二子时隙上发送该第一 PUCCH。

例如表七所示,PUSCH 和 PUCCH 在 sTTI n 上没有发生冲突,仅在 sTTI n+1 上发生冲突。由于 sTTI n 上传输的 PUSCH 不包括 HARQ-ACK, sTTI n+1 上的该参考信号不被传输。

表七

	sTTI n	sTTI n+1
PUSCH	PUSCH w/o HARQ-ACK	参考信号
PUCCH	无	PUCCH

又例如表八所示,PUSCH 和 PUCCH 在 sTTI n 和 sTTI n+1 上均发生冲突。在 sTTI n 上,PUCCH 包括 UCI 但该 UCI 中不包括 HARQ-ACK,该 UCI 可以在 PUSCH 上传输。于是,由于 sTTI n 上传输的 PUSCH 不包括 HARQ-ACK, sTTI n+1 上的该参考信号不被传输。

表八

	sTTI n	sTTI n+1
PUSCH	PUSCH (w/ PUCCH 的 UCI)	参考信号
PUCCH	PUCCH w/ UCI (w/o HARQ-ACK)	PUCCH

可选地,若该第一 PUSCH 包括第二 UCI 且该第二 UCI 包括 HARQ-ACK 信息,则在 420 中,该

终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号和该第一 PUCCH 中的一个, 包括: 该终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号。

- 例如表九所示, PUSCH 和 PUCCH 在 sTTI n 和 sTTI n+1 上均发生冲突。在 sTTI n 上, PUCCH 包括 HARQ-ACK, 该 HARQ-ACK 可以在 PUSCH 上传输。于是, 由于 sTTI n 上传输的 PUSCH 包括 HARQ-ACK, sTTI n+1 上不传输 PUCCH 而传输参考信号以用于解调 sTTI n 上的 PUSCH。

表九

	sTTI n	sTTI n+1
PUSCH	PUSCH (w/ PUCCH 的 HARQ-ACK)	参考信号
PUCCH	PUCCH w/ HARQ-ACK	PUCCH

可选地, 若该第一 UCI 中包括 HARQ-ACK 信息, 该方法还包括: 该终端设备在该第一子时隙上发送该第一 UCI 中的 HARQ-ACK 信息。

- 例如表十所示, PUSCH 和 PUCCH 在 sTTI n 和 sTTI n+1 上均发生冲突。在 sTTI n 上, PUCCH 包括 HARQ-ACK1, 该 HARQ-ACK1 可以在 PUSCH 上传输。于是, 由于 sTTI n 上传输的 PUSCH 包括 HARQ-ACK1, 在 sTTI n+1 上不传输 PUCCH 而传输参考信号以用于解调 sTTI n 上的 PUSCH, 但是, 考虑到 sTTI n+1 上的 PUCCH 包括 HARQ-ACK2, 为了保证该 HARQ-ACK2 的传输, 可以将该 HARQ-ACK2 也放在 sTTI n 的 PUSCH 中传输。

表十

	sTTI n	sTTI n+1
PUSCH	PUSCH (w/ HARQ-ACK1 w/ HARQ-ACK2)	参考信号
PUCCH	PUCCH w/ HARQ-ACK1	PUCCH w/ HARQ-ACK2

- 可选地, 若该第一 UCI 中包括 HARQ-ACK 信息, 该方法还包括: 该终端设备在该第二子时隙上发送该第一 PUCCH。

- 例如表十一所示, PUSCH 和 PUCCH 在 sTTI n 和 sTTI n+1 上均发生冲突。在 sTTI n 上, PUCCH 包括 HARQ-ACK1, 该 HARQ-ACK1 可以在 PUSCH 上传输。但是, 考虑到 sTTI n+1 上传输的 PUCCH 中包括 HARQ-ACK2, 在 sTTI n+1 上 HARQ-ACK2 的优先级高于参考信号, 因此 sTTI n+1 上不传输参考信号而传输 PUCCH。

表十一

	sTTI n	sTTI n+1
PUSCH	PUSCH (w/ PUCCH 的 HARQ-ACK1)	参考信号
PUCCH	PUCCH w/ HARQ-ACK1	PUCCH w/ HARQ-ACK2

可选地, 若该第一 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息, 该方法还包括: 若该第一 PUSCH 包括第二 UCI 且该第二 UCI 包括 HARQ-ACK 信息, 该终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号。

- 例如表十二所示, PUSCH 和 PUCCH 在 sTTI n 和 sTTI n+1 上均发生冲突。在 sTTI n 上, PUCCH 包括 HARQ-ACK, 该 HARQ-ACK 可以在 PUSCH 上传输。在 sTTI n+1 上传输的 PUCCH 不包括 HARQ-ACK, 因此, 在 sTTI n+1 上不传输 PUCCH 而传输参考信号以用于解调 sTTI n 上的 PUSCH。

表十二

	sTTI n	sTTI n+1
PUSCH	PUSCH (w/ PUCCH 的 HARQ-ACK)	参考信号

PUCCH	PUCCH w/ HARQ-ACK	PUCCH w/ UCI (w/o HARQ-ACK)
-------	------------------------------	--

可选地,若该第一 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息,该方法还包括:若该第一 PUSCH 不包括 UCI,或,该第一 PUSCH 包括第二 UCI 且该第二 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息,该终端设备在该第二子时隙上发送该第一 PUCCH。

- 5 例如表十三所示,参考信号和 PUCCH 在 sTTI n+1 上发生冲突。在 sTTI n 上传输的 PUSCH 不包括 HARQ-ACK,在 sTTI n+1 上传输的 PUCCH 虽然也不包括 HARQ-ACK,但由于 UCI 没有重传,上行数据有重传,可以认为 UCI 的优先级高于上行数据,因此在 sTTI n+1 上不传输参考信号而传输 PUCCH。

表十三

	sTTI n	sTTI n+1
PUSCH	PUSCH w/o HARQ-ACK	参考信号
PUCCH	无	PUCCH w/ UCI (w/o HARQ-ACK)

- 10 可选地,若该第一 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息,该方法还包括:若该第一 PUSCH 包括第二 UCI 且该第二 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息,该终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号。

可选地,在 420 中,该终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号和该第一 PUCCH 中的一个,包括:该终端设备在该第二子时隙上发送该第一 PUCCH。

可选地,在 420 中,该终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号和该第一 PUCCH 中的一个,包括:该终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号。

- 15 可选地,在 420 中,该终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号和该第一 PUCCH 中的一个,包括:若该第一 UCI 中包括 HARQ-ACK 信息,该终端设备在该第二子时隙上发送该第一 PUCCH,和/或,若该第一 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息,该终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号。

- 20 可选地,则在 420 中,PUSCH 和 PUCCH 之间发生冲突时也可以基于表十四和表十五所示的方式进行上行信道的传输。

如表十四所示,PUSCH 和 PUCCH 在 sTTI n 和 sTTI n+1 上均发生冲突。则在 sTTI n 和 sTTI n+1 上均发送 PUCCH 而不发送 PUSCH。

表十四

	sTTI n	sTTI n+1
PUSCH	PUSCH	参考信号
PUCCH	PUCCH	PUCCH

- 25 如表十五所示,PUSCH 和 PUCCH 在 sTTI n 和 sTTI n+1 上均发生冲突。则在 sTTI n 和 sTTI n+1 上都发送 PUSCH 而不发送 PUCCH,并且 PUCCH 中携带的 UCI 均放在同一 TTI 中的 PUSCH 上传输。

表十五

	sTTI n	sTTI n+1
PUSCH	PUSCH (w/ PUCCH 的 UCI1)	参考信号 (w/ PUCCH 的 UCI2)
PUCCH	PUCCH w/ UCI1	PUCCH w/ UCI2

可以看出,用于发送参考信号和 PUCCH 的上行信道在时域上有重叠时,终端设备基于该参考信号所解调的 PUSCH 中包括的信息内容和该 PUCCH 中包括的信息内容,在该时间内进行上行信道的

传输,从而当该 PUSCH 中携带较为重要的上行控制信息时,可以保证该 PUSCH 得到参考信号的解调,并且在一些情况下,在该 PUCCH 中携带重要的上行控制信息时,该 PUCCH 中包括的重要的上行控制信息可以在该 PUSCH 中传输。

5 可选地,由于 PUCCH 还可以用于传输调度请求信息,但该调度请求信息不能在 PUSCH 上传输,当 PUCCH 携带调度请求信息时,可以认为该 PUCCH 的优先级和该 PUCCH 携带 HARQ-ACK 时的优先级相同。

可选地,若该第一 UCI 中包括调度请求信息和 HARQ 信息(例如 HARQ-ACK)中的至少一种,该方法还包括:该终端设备在该第二子时隙上发送该第一 PUCCH。

10 可选地,若该第一 UCI 中包括调度请求信息且不包括 HARQ 信息,该方法还包括:若该第一 PUSCH 不包括 UCI,或,该第一 PUSCH 包括第二 UCI 且该第二 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息,该终端设备在该第二子时隙上发送该第一 PUCCH;和/或,若该第一 PUSCH 包括第二 UCI 且该第二 UCI 中包括 HARQ-ACK 信息,该终端设备在该第二子时隙上发送该第一参考信号。

需要说明的是,在不冲突的前提下,本申请描述的各个实施例和/或各个实施例中的技术特征可以任意的相互组合,组合之后得到的技术方案也应落入本申请的保护范围。

15 应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

上文中详细描述了根据本申请实施例的通信方法,下面将结合图 5 至图 8,描述根据本申请实施例的装置,方法实施例所描述的技术特征适用于以下装置实施例。

20 图 5 是根据本申请实施例的终端设备 500 的示意性框图。如图 5 所示,该终端设备 500 包括接收单元 510 和确定单元 520。其中:

接收单元,用于接收网络设备发送的上行授权信息,所述上行授权信息用于指示所述终端设备在第一子时隙上发送第一上行信道,以及在第二子时隙上发送第二上行信道,其中,所述第一上行信道包括第一上行数据且不包括参考信号,所述第二上行信道包括第一参考信号,所述第一子时隙与所述第二子时隙为第一载波上相邻的子时隙,所述第一子时隙位于所述第二子时隙之前,所述第一参考信号用于解调所述第一上行数据;

25 确定单元,用于根据上行信道的优先级,确定是否在所述第一子时隙上发送所述第一上行信道,其中,所述上行信道的优先级由低至高包括:子帧上不包括混合自动重传请求-应答 HARQ-ACK 的上行信道;时隙上不包括 HARQ-ACK 的上行信道;子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道;子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道;子帧上包括 HARQ-ACK 的上行信道;

30 上行信道;时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道;子时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道。因此,相同时间内用于发送不同上行信道的总发射功率超过终端设备的最大发射功率时,终端设备基于上行信道的优先级在该时间内进行上行信道的传输。由于不包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级低于包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级,从而优先保证了重要的 HARQ-ACK 的正常传输;其次由于使用越短的 TTI 长度传输的上行信道的优先级越高,从而能够保证较为紧急的上行信道的优先传输。

可选地,若所述第一上行信道不包括 HARQ-ACK,所述第一上行信道的优先级等于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级,或者等于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道的优先级。

40 可选地,若所述终端设备根据所述上行信道的优先级,确定在所述第一子时隙上发送所述第一上行信道,所述确定单元还用于:根据所述上行信道的优先级,确定是否在所述第二子时隙上发送所述第二上行信道,其中,若所述第一上行信道包括 HARQ-ACK,所述第二上行信道的优先级等于子时隙上包括 HARQ-ACK 的上行信道的优先级。

45 可选地,若所述终端设备根据所述上行信道的优先级,确定在所述第一子时隙上发送所述第一上行信道,所述确定单元还用于:根据所述上行信道的优先级,确定是否在所述第二子时隙上发送所述第二上行信道,其中,若所述第一上行信道不包括 HARQ-ACK,所述第二上行信道的优先级等于子

时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级;或者,所述第二上行信道的优先级,位于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道的优先级与子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级之间。

5 可选地,若所述终端设备根据所述上行信道的优先级,确定在所述第一子时隙上发送所述第一上行信道,所述确定单元还用于:根据所述上行信道的优先级,确定是否在所述第二子时隙上发送所述第二上行信道。

其中,所述第二上行信道的优先级等于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级;或者,所述第二上行信道的优先级,位于子时隙上不包括 HARQ-ACK 且不包括参考信号的上行信道的优先级与子时隙上不包括 HARQ-ACK 且包括参考信号的上行信道的优先级之间。

10 可选地,若所述终端设备根据所述上行信道的优先级,确定在所述第一子时隙上不发送所述第一上行信道,所述确定单元还用于:确定在所述第二子时隙上不发送所述第二上行信道。

可选地,若所述终端设备根据所述上行信道的优先级,确定在所述第一子时隙上不发送所述第一上行信道,所述确定单元还用于:根据所述上行信道的优先级,确定是否在所述第二子时隙上发送所述第二上行信道,其中,所述第二上行信道的优先级最低。

15 可选地,上行信道中是否包括 HARQ-ACK 和参考信号的情况相同时,第二载波上发送的上行信道的优先级,低于第一载波上的发送的上行信道的优先级。

其中,所述第一载波是所述终端设备被配置的主物理上行控制信道 PUCCH 组中的载波,所述第二载波是所述终端设备被配置的辅 PUCCH 组中的载波。

20 可选地,所述终端设备具有不同时间长度的上行信道同传能力,且被配置为可以进行不同时间长度的上行信道同传。

应理解,该通信设备 500 可以执行上述方法 300 中由终端设备执行的相应操作,为了简洁,在此不再赘述。

图 6 是根据本申请实施例的终端设备 600 的示意性框图。如图 6 所示,该终端设备 600 包括接收单元 610 和发送单元 620。其中:

25 接收单元,用于接收网络设备发送的上行授权信息,所述上行授权信息用于指示所述终端设备在第一子时隙上发送第一上行数据,以及在第二子时隙上发送第一参考信号且不发送上行数据,其中,所述第一子时隙与所述第二子时隙为相邻的子时隙,所述第一子时隙位于所述第二子时隙之前,所述第一参考信号用于解调所述第一上行数据,所述第二子时隙还用于发送第一上行控制信道 PUCCH,所述第一 PUCCH 包括第一上行控制信息 UCI;

30 发送单元,用于根据用于发送所述第一上行数据的第一物理上行共享信道 PUSCH 和/或所述第一 UCI 中包括的信息内容,在所述第二子时隙上发送所述第一参考信号和所述第一 PUCCH 中的一个。

因此,相同时间内用于发送参考信号和 PUCCH 的总发射功率超过终端设备的最大发射功率时,终端设备基于该参考信号所解调的 PUSCH 中包括的信息内容和该 PUCCH 中包括的信息内容,在该时间内进行上行信道的传输,以保证重要的上行控制信息能够被传输和解调。

35 可选地,所述第一 PUSCH 不包括 UCI,或,所述第一 PUSCH 包括第二 UCI 且所述第二 UCI 中不包括混合自动重传请求-应答 HARQ-ACK 信息,所述发送单元具体用于:所述终端设备在所述第二子时隙上发送所述第一 PUCCH。

可选地,所述第一 PUSCH 包括第二 UCI 且所述第二 UCI 包括 HARQ-ACK 信息,所述发送单元具体用于:所述终端设备在所述第二子时隙上发送所述第一参考信号。

40 可选地,所述第一 UCI 中包括 HARQ-ACK 信息,所述发送单元还用于:在所述第一子时隙上发送所述第一 UCI 中的 HARQ-ACK 信息。

可选地,所述第一 UCI 中包括 HARQ-ACK 信息,所述发送单元还用于:在所述第二子时隙上发送所述第一 PUCCH。

45 可选地,所述第一 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息,所述发送单元还用于:若所述第一 PUSCH 包括第二 UCI 且所述第二 UCI 包括 HARQ-ACK 信息,在所述第二子时隙上发送所述第一参考信号;

和/或,若所述第一 PUSCH 不包括 UCI,或,所述第一 PUSCH 包括第二 UCI 且所述第二 UCI 中不包括 HARQ-ACK 信息,在所述第二子时隙上发送所述第一 PUCCH。

可选地,所述终端设备不具有上行信道同传能力;或者,所述终端设备具有上行信道同传能力但被配置为不进行上行信道同传。

5 应理解,该通信设备 600 可以执行上述方法 400 中由终端设备执行的相应操作,为了简洁,在此不再赘述。

图 7 是根据本申请实施例的终端设备 700 的示意性结构图。如图 7 所示,该终端设备包括处理器 710,处理器 710 可以从存储器中调用并运行计算机程序,以实现本申请实施例的各个方法中由终端设备实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

10 可选地,如图 7 所示,通信设备 700 还可以包括存储器 720。其中,该该处理器 710 可以从存储器 730 中调用并运行计算机程序,以实现本申请实施例中的方法。

其中,存储器 720 可以是独立于处理器 710 的一个单独的器件,也可以集成在处理器 710 中。

可选地,如图 7 所示,通信设备 700 还可以包括收发器 730,处理器 710 可以控制该收发器 730 与其他设备进行通信,具体地,可以向其他设备发送信息或数据,或接收其他设备发送的信息或数据。

15 其中,收发器 730 可以包括发射机和接收机。收发器 730 还可以进一步包括天线,天线的数量可以作为一个或多个。

图 8 是本申请实施例的芯片的一个示意性结构图。图 8 所示的芯片 800 包括处理器 810,处理器 810 可以从存储器中调用并运行计算机程序,以实现本申请实施例中的方法。

其中,存储器 820 可以是独立于处理器 810 的一个单独的器件,也可以集成在处理器 810 中。

20 可选地,该芯片 800 还可以包括输入接口 830。其中,处理器 810 可以控制该输入接口 830 与其他设备或芯片进行通信,具体地,可以获取其他设备或芯片发送的信息或数据。

可选地,该芯片 800 还可以包括输出接口 840。其中,处理器 810 可以控制该输出接口 840 与其他设备或芯片进行通信,具体地,可以向其他设备或芯片输出信息或数据。

25 可选地,该芯片可应用于本申请实施例中的终端设备,并且该芯片可以实现本申请实施例的各个方法中由终端设备实现的相应流程,为了简洁,在此不再赘述。

应理解,本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片,系统芯片,芯片系统或片上系统芯片等。

上述提及的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、现成可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)、专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。其中,上述提到的通用处理器可以是微处理器或者也可以是任何常规的处理器等。

30 上述提及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包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)。

35 应理解,上述存储器为示例性但不是限制性说明,例如,本申请实施例中的存储器还可以是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(synch link DRAM, SLDRAM)以及直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM, DR RAM)等等。也就是说,本申请实施例中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。

40 应理解,在本发明实施例中,“与 A 相应(对应)的 B”表示 B 与 A 相关联,根据 A 可以确定 B。但还应理解,根据 A 确定 B 并不意味着仅仅根据 A 确定 B,还可以根据 A 和/或其它信息确定 B。

45

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。

5 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，该单元的划分，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

10 可以是可以通过一些接口，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。

15 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。

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，

20 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。

25 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所述以权利要求的保护范围为准。