

一种基于 HARQ 进程的数据传输方法及终端

- 5 本申请要求于 2020 年 05 月 20 日提交国家知识产权局、申请号为 202010432833.0、
申请名称为“一种基于 HARQ 进程的数据传输方法及终端”的中国专利申请的优先权，其
全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种基于混合自动重传请求（Hybrid Automatic Repeat reQuest, HARQ）进程的数据传输方法及终端。

10 背景技术

- 在基于新空口（new radio, NR）的非授权频段接入（NR-based access to unlicensed spectrum, NR-U）技术中，终端在一个激活的部分带宽（band width part, BWP）上支持多个预配置授权配置（configured grant configuration, CG 配置）。CG 配置表示网络设备为终端预配置的上行传输（即传输上行数据）所需的资源，该多个 CG 配置可以共享 HARQ 进程（即 HARQ process）。

- 终端使用某一个 CG 配置所关联的一个 HARQ 进程开始发送上行数据，采用先听后说（Listen Before Talk, LBT）机制成功发送上行数据时才启动预配置授权计时器（configured grant timer, CGT）和预配置授权重传计时器（configured grant retransmission timer, CGRT）。其中，CGT 用于限制传输一个上行数据的过程的总时长；CGRT 用于限制在传输一个上行数据的过程中的重传之间的传输间隔。传输一个上行数据的过程包括针对同一个上行数据的新传和重传，新传是指第一次发送上行数据。重传是指新传传输失败之后的每次发送上行数据。在新传发送上行数据成功时，CGT 和 CGRT 都开始计时。当 CGRT 的计时时长等于重传时长阈值，或者终端收到非确认（Negative Acknowledgement, NACK）反馈时，如果确定 CGT 还在计时中，终端在该 CG 配置上使用该 HARQ 进程自动重传。同样地，终端在该 CG 配置上使用该 HARQ 进程重传时，采用 LBT 机制成功发送上行数据时才启动 CGRT。当 CGT 的计时时长等于传输时长阈值，或者终端收到确认（Acknowledgement, ACK）反馈时，停止 CGT，此时，终端可以用该 HARQ 进程传输其他的上行数据。

- 可以知道，上述技术中，如果终端用 HARQ 进程新传时发生 LBT 失败，导致上行数据传输失败，就不会启动 CGT 和 CGRT，该上行数据就一直存储在该 HARQ 进程的缓存（HARQ buffer）中。由于 CGT 没有运行，终端可能用该 HARQ 进程新传下一个上行数据，该下一个上行数据就会把 HARQ buffer 中的该上行数据冲掉。这样的话，媒体接入控制（medium access control, MAC）层没有将该上行数据发送至网络设备，也不会再发送该上行数据。也就是说，只能依赖于高层重传该上行数据。

- 35 针对该问题，NR-U 系统引入了一个 HARQ 进程的挂起 pending 状态。对于新传和重传，使用一个 HARQ 进程成功发送上行数据时，终端确定该 HARQ 进程为非挂起 not pending 状态；否则，确定该 HARQ 进程为 pending 状态。并且，在该 HARQ 进程为 pending 状态后，只有成功发送上行数据或清空了该 HARQ 进程的缓存，才取消该

HARQ 进程的 pending 状态。如此，为了避免该上行数据被丢弃的情况，终端不仅确定 CGRT 和 CGT 停止计时，还要确定该 HARQ 进程为 not pending 状态时，才利用该 HARQ 进程新传下一个上行数据。

然而，在初始使用该 HARQ 进程时，终端不清楚该 HARQ 进程的状态，就不能使用该 HARQ 新传，也就是说，HARQ 进程缺乏初始状态（即非挂起状态），进而导致无法使用该 HARQ 进程进行新传。

发明内容

本申请实施例提供一种基于 HARQ 进程的数据传输方法及终端，可以确定 HARQ 进程的初始状态，进而可以使用处于非挂起（not pending）状态的 HARQ 进程进行新传。

第一方面，本申请实施例提供一种基于 HARQ 进程的数据传输方法。其中，终端可将第一部分带宽 BWP 上的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中，第一 CG 配置可以包括网络设备在第一 BWP 上为终端配置的一个或多个 CG 配置。该第一 BWP 是终端当前激活的 BWP。然后，终端可使用第一 CG 配置所关联的、处于 not pending 状态的 HARQ 进程，向网络设备发送上行数据。

通过本方案，针对网络设备在第一 BWP 上为该终端配置的第一 CG 配置，终端可将该第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。如此，便实现了对该一个或多个 HARQ 进程的初始状态（即 not pending 状态）的设置。其中，该一个或多个 HARQ 进程为 not pending 状态，表示该一个或多个 HARQ 进程是可用于新传的。因此，终端可以使用该一个或多个 HARQ 进程中的一个 HARQ 进程新传。如此，便可以实现终端利用初始状态为 not pending 状态的 HARQ 进程新传。

具体地，终端可以在收到与 CG 配置相关的第一信令时，对该第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中，该第一信令所指示的 CG 配置为第一 CG 配置；该第一信令可以包括无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）信令和下行控制信息（Downlink Control Information, DCI）激活命令。该 RRC 信令用于为终端配置并激活 CG 配置。该 RRC 信令还可以用于为终端仅配置 CG 配置。该 DCI 激活命令用于对终端已配置的 CG 配置进行激活（首次激活或重新激活）。

相应地，该第一 CG 配置可以包括网络设备采用 RRC 信令为终端配置的所有 CG 配置，该配置的所有 CG 配置可以包括已激活的 CG 配置和未激活的 CG 配置。该第一 CG 配置还可以包括网络设备采用 RRC 为终端配置且激活的 CG 配置。该第一 CG 配置还可以包括网络设备采用 DCI 激活命令为终端激活（首次激活或重新激活）已配置的 CG 配置。

也就是说，本申请实施例中，终端可以在接收到网络设备的上述第一信令后，根据该第一信令确定上述第一 CG 配置；再对上述第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程进行设置。

在第一方面的一种可能的设计方式中，终端可接收到来自网络设备的 DCI 激活命令，该 DCI 激活命令用于指示终端激活（首次激活或重新激活）一个 CG 配置，这个被激活（首次被激活或重新被激活）的一个 CG 配置就是第一 CG 配置。该终端响应于接收到 DCI 激活命令，可以将上述一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。

具体的，上述终端将第一 BWP 上的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态，包括：响应于接收到来自网络设备的 DCI 激活命令，终端将第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。

可以理解的是，终端响应于该 DCI 激活命令，会激活该第一 CG 配置，激活后的
5 该第一 CG 配置是可以直接使用的。而通过可用的第一 CG 配置发送上行数据，具体是使用该第一 CG 配置所关联的某一个 HARQ 进程发送上行数据。为了终端可以确定当前可用的第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程的初始状态，响应于该 DCI 激活命令，终端还可以将该 DCI 激活命令指示激活的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。

10 在第一方面的另一种可能的设计方式中，终端可接收来自网络设备的 RRC 信令。该 RRC 信令可用于为终端配置且激活第一 CG 配置，也可用于为终端仅配置第一 CG 配置（即仅配置但不激活第一 CG 配置）。响应于接收到该 RRC 信令，终端可将上述一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。具体的，上述终端将第一 BWP 上的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态，包括：终端响
15 应于接收到来自网络设备的 RRC 信令，可将第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。

可以理解的是，终端响应于不同的 RRC 信令，在当前激活的第一 BWP 上配置且激活该第一 CG 配置，或者，仅配置该第一 CG 配置。无论是配置且激活的第一 CG 配置，还是仅配置的第一 CG 配置，都可能被用于发送上行数据。而通过可用的第一
20 CG 配置发送上行数据，具体是使用该第一 CG 配置所关联的某一个 HARQ 进程发送上行数据。为了终端可以确定当前可用的第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程的初始状态，响应于该 RRC 信令，终端还可以将可用的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。

在第一方面的另一种可能的设计方式中，上述第一 CG 配置所关联的一个或多个
25 HARQ 进程可以包括该第一 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程。也就是说，终端可将第一 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。

在第一方面的另一种可能的设计方式中，上述第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程可以包括该第一 CG 配置所关联的部分 HARQ 进程。

具体地，该第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程，可以包括：该第一 CG
30 配置所关联的 HARQ 进程中、处于 pending 状态的 HARQ 进程；或者，该第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中的第一 HARQ 进程；或者，该第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中、未被正在使用的 HARQ 进程；或者，该第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中的 corresponding HARQ 进程（即对应的 HARQ 进程）。

其中，当前递交到 HARQ 实体的上行授权中不存在与第一 HARQ 进程关联的上行授权；当前递交到 HARQ 实体的上行授权中不存在与第一 HARQ 进程关联的上行授权，
35 表示第一 HARQ 进程未被终端使用过。上述 corresponding HARQ 进程为终端随机选择的 HARQ 进程。

在第一方面的另一种可能的设计方式中，终端若确定第一 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败，终端可以清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程

的缓存,或者可以将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。

其中, $N \geq 2$, N 为正整数。第二 GG 配置包括网络设备在第一 BWP 上为终端配置的所有 CG 配置,或者第一 BWP 上终端已激活的 CG 配置。该第二 CG 配置可以和该
5 第一 CG 配置相同,也可以和该第一 CG 配置不相同。第二 GG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存被清空后,第二 GG 配置所关联的所有 HARQ 进程处于 not pending 状态。

可以理解的是,终端确定该第一 BWP 发生连续 N 次上行 LBT 失败后,可以从该第一 BWP 切换到其他 BWP。而在该第一 BWP 上的第二 CG 配置(即网络设备在第一 BWP 上为终端配置的所有 CG 配置或者在第一 BWP 上为终端已激活的 CG 配置)所
10 关联的任意一个或多个 HARQ 进程可能因为发送上行数据失败而处于 pending 状态。并且,切换后的其他的 BWP 上的 CG 配置也可能关联该任意一个或多个因为发送上行数据失败而处于 pending 状态的 HARQ 进程。

为了避免该任意一个或多个 HARQ 进程还处于 pending 状态,导致在切换后的其他 BWP 上的 CG 配置上无法使用该任意一个或多个 HARQ 进程新传;本申请中,终端在确定该第一 BWP 发生连续 N 次上行 LBT 失败后,可以将该第一 BWP 上的第二
15 CG 配置所关联的任意一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态,以使得在切换后的其他 BWP 上可以重新使用该任意一个或多个 HARQ 进程新传。

在这种设计方式中,终端在接收到网络设备发送的用于指示激活上述第一 BWP 的指令,开始统计在该第一 BWP 上发生上行 LBT 失败的总次数。该第一 BWP 上发生上行 LBT 失败的总次数可以包括该第一 BWP 上的所有上行传输(即传输所有上行
20 数据的过程)发生上行 LBT 失败的次数。若该总次数等于 N ,终端确定该第一 BWP 发生连续 N 次上行 LBT 失败,触发连续上行 LBT 失败状态,并清空该第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的 HARQ 进程的缓存,或者将该第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的 HARQ 进程设置为 not pending 状态。

在第一方面的另一种可能的设计方式中,终端确定在第一 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败,触发连续上行 LBT 失败状态。终端向网络设备发送媒体接入控制的控制元素(media access control control elements, MAC CE)时,清空第一 BWP 上的
25 第二 CG 配置所关联的 HARQ 进程的缓存,或者将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中,MAC CE 包括终端所在服务小区的 LBT 失败状态指示位。这种设计方式给出终端执行“清空第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存,或者将第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态”的一种可能的时机。

在第一方面的另一种可能的设计方式中,终端在位于主小区或主辅小区的情况下,主动由第一 BWP 切换至第二 BWP 时,可以清空第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存,或者将第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中,第二 BWP 是配置有物理随机接入信道(Physical Random Access Channel, PRACH)
35 资源的、且没有发生连续 N 次上行 LBT 失败的 BWP,第二 BWP 与第一 BWP 属于同一个服务小区。其中,‘没有发生连续 N 次上行 LBT 失败’可以为‘截止当前时刻没有发生过连续 N 次上行 LBT 失败’。这种设计方式给出终端执行“清空第二 CG 配置所关联

的所有 HARQ 进程的缓存, 或者将第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态”的一种可能的时机。

- 在第一方面的另一种可能的设计方式中, 终端可接收来自网络设备的 BWP 切换指令; 响应于 BWP 切换指令, 终端可清空第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存, 或者将第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。这种设计方式给出终端执行“清空第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存, 或者将第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态”的一种可能的时机。

- 在第一方面的另一种可能的设计方式中, 终端每次确定用于发送上行数据的 HARQ 进程新传或重传, 判断用于发送上行数据的 HARQ 进程是否为挂起 pending 状态。若用于发送上行数据的 HARQ 进程为 pending 状态, 挂起计数器(pending counter)记录的 pending 次数加 1; 挂起计数器记录的 pending 次数的初始值为零。若挂起计数器记录的 pending 次数等于预设次数阈值, 终端清空用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存, 或者将用于发送上行数据的 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中, 用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存被清空后, 用于发送上行数据的 HARQ 进程处于 not pending 状态。

- 在这种设计方式中, 终端可以在每次确定该用于发送该上行数据的 HARQ 进程新传或重传时, 判断该用于发送该上行数据的 HARQ 进程是 pending 状态还是 not pending 状态, 若是 pending 状态, 挂起计数器记录的 pending 次数加 1; 若是 not pending 状态, 挂起计数器记录的 pending 次数不加 1。

- 可以理解的是, 由于该挂起计数器记录的 pending 次数表示了用于发送上行数据的 HARQ 进程在传输上行数据的过程中变为 pending 状态的总次数。若该总次数等于预设次数阈值, 就使该用于发送上行数据的 HARQ 进程为 not pending 状态(即清空该用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存或设置该用于发送上行数据的 HARQ 进程为 not pending 状态)。也就是说, 该用于发送上行数据的 HARQ 进程可用于新传其他的上行数据。如此, 解决了用于发送上行数据的 HARQ 进程多次发送上行数据失败的情况下, 该用于发送上行数据的 HARQ 进程长时间处于 pending 状态, 即长时间被占用的问题。

- 在第一方面的另一种可能的设计方式中, 终端每次确定用于发送上行数据的 HARQ 进程新传或重传, 判断用于发送上行数据的 HARQ 进程为 pending 状态还是 not pending 状态。确定用于发送上行数据的 HARQ 进程为 pending 状态、且挂起计时器(pending timer)未启动, 启动挂起计时器。确定用于发送所述上行数据的 HARQ 进程为 not pending 状态、且挂起计时器处于运行中, 停止挂起计时器。若挂起计时器的计时时长等于预设时长阈值, 终端清空用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存, 或者将用于发送上行数据的 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中, 该挂起计时器用于统计用于发送上行数据的 HARQ 进程在传输上行数据的过程中处于 pending 状态的总时长。用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存被清空后, 用于发送上行数据的 HARQ 进程处于 not pending 状态。

在这种设计方式中, 终端可以在每次该用于发送该上行数据的 HARQ 进程新传或重传时, 判断该用于发送该上行数据的 HARQ 进程是 pending 状态还是 not pending 状

态。若是 pending 状态，挂起计时器未启动的情况下启动挂起计时器，或运行中的挂起计时器继续运行。若是 not pending 状态，挂起计时器未启动的情况下不启动挂起计时器，挂起计时器处于运行中的情况下停止挂起计时器。

可以理解的是，由于该挂起计时器用于统计用于发送上行数据的 HARQ 进程在传输上行数据的过程中连续处于 pending 状态的总时长。那么，终端通过挂起计时器得到的计时时长，就是该用于发送上行数据的 HARQ 进程在传输上行数据的过程中连续处于 pending 状态的总时长。若该总时长等于预设时长阈值，就使该用于发送上行数据的 HARQ 进程为 not pending 状态（即清空该用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存和设置该用于发送上行数据的 HARQ 进程为 not pending 状态）。也就是说，该用于发送上行数据的 HARQ 进程可用于新传其他的上行数据。如此，解决了用于发送上行数据的 HARQ 进程连续多次发送上行数据失败的情况下，该用于发送上行数据的 HARQ 进程长时间处于 pending 状态，即长时间被占用的问题。

第二方面，本申请实施例提供一种终端，该终端包括：状态设置单元和数据发送单元。状态设置单元，用于将第一 BWP 上的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态；其中，第一 CG 配置包括网络设备在第一 BWP 上为终端配置的一个或多个 CG 配置；第一 BWP 是终端当前激活的 BWP。数据发送单元，用于使用第一 CG 配置所关联的、处于 not pending 状态的 HARQ 进程，向网络设备发送上行数据。

在第二方面的一种可能的设计方式中，状态设置单元，具体用于响应于接收到来自网络设备的 DCI 激活命令，将第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中，DCI 激活命令用于指示终端激活第一 CG 配置。

在第二方面的另一种可能的设计方式中，状态设置单元，具体用于响应于接收到来自网络设备的 RRC 信令，将第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中，RRC 信令用于为终端配置且激活第一 CG 配置，或者用于为终端仅配置第一 CG 配置。

在第二方面的另一种可能的设计方式中，第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程，包括：第一 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程；或者，第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中、处于 pending 状态的 HARQ 进程；或者，第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中的第一 HARQ 进程；或者，第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中、未被正在使用的 HARQ 进程；或者，第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中的 corresponding HARQ 进程。其中，当前递交到 HARQ 实体的上行授权中不存在与第一 HARQ 进程关联的上行授权；当前递交到 HARQ 实体的上行授权中不存在与第一 HARQ 进程关联的上行授权，表示第一 HARQ 进程未被终端使用过。corresponding HARQ 进程为终端随机选择的 HARQ 进程。

在第二方面的另一种可能的设计方式中，状态设置单元，还用于若确定第一 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败，清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存，或者将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中， $N \geq 2$ ，N 为正整数。第二 CG 配置包括网络设备在第一 BWP 上为终端配置的所有 CG 配置，或者在第一 BWP 上为终端已激活的 CG 配置。第二 CG

配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存被清空后,第二 GG 配置所关联的所有 HARQ 进程处于 not pending 状态。

在第二方面的另一种可能的设计方式中,状态设置单元,具体用于向网络设备发送 MAC CE 时,清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存,或者将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中,MAC CE 包括终端所在服务小区的 LBT 失败状态指示位。

在第二方面的另一种可能的设计方式中,状态设置单元,具体用于在终端位于主小区或主辅小区的情况下,主动由第一 BWP 切换至第二 BWP 时,清空第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存,或者将第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中,第二 BWP 是配置有 PRACH 资源的、且没有发生过连续 N 次上行 LBT 失败的 BWP,第二 BWP 与第一 BWP 属于同一个服务小区。

在第二方面的另一种可能的设计方式中,该终端还包括:通信单元。通信单元,用于接收来自网络设备的 BWP 切换指令。状态设置单元,具体用于响应于 BWP 切换指令,清空第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存,或者将第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。

在第二方面的另一种可能的设计方式中,该终端还包括:次数统计单元。次数统计单元,用于每次确定用于发送上行数据的 HARQ 进程新传或重传,判断用于发送上行数据的 HARQ 进程是否为 pending 状态;若用于发送上行数据的 HARQ 进程为 pending 状态,挂起计数器记录的 pending 次数加 1。该挂起计数器记录的 pending 次数的初始值为零。状态设置单元,还用于若挂起计数器记录的 pending 次数等于预设次数阈值,清空用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存,或者将用于发送上行数据的 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中,用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存被清空后,用于发送上行数据的 HARQ 进程处于 not pending 状态。

在第二方面的另一种可能的设计方式中,该终端还包括:时长统计单元。时长统计单元,用于每次确定用于发送上行数据的 HARQ 进程新传或重传,判断用于发送上行数据的 HARQ 进程为 pending 状态还是 not pending 状态;确定用于发送上行数据的 HARQ 进程为 pending 状态、且挂起计时器未启动,启动挂起计时器;确定用于发送上行数据的 HARQ 进程为 not pending 状态、且挂起计时器处于运行中,停止挂起计时器。状态设置单元,还用于若挂起计时器的计时时长等于预设时长阈值,清空用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存,或者将用于发送上行数据的 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中,挂起计时器用于统计用于发送上行数据的 HARQ 进程在传输上行数据的过程中处于 pending 状态的总时长。用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存被清空后,用于发送上行数据的 HARQ 进程处于 not pending 状态。

第三方面,本申请实施例提供一种终端,该终端包括:处理器、存储器和通信接口;存储器和通信接口与处理器耦合,存储器用于存储计算机程序代码,计算机程序代码包括计算机指令,存储器包括非易失性存储介质,当处理器执行计算机指令时,使得终端执行如第一方面及其任一种可能的设计方式所述的方法。

第四方面,本申请实施例提供一种计算机存储介质,该计算机存储介质包括计算机指令,当所述计算机指令在终端上运行时,使得终端执行如第一方面及其任一种可

能的设计方式所述的方法。

第五方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在终端上运行时，使得终端执行如第一方面及其任一种可能的设计方式所述的方法。

本申请实施例第二方面及其任一种可能的设计方式，以及第三方面、第四方面和第五方面的所带来的技术效果可参见上述第一方面中不同设计方式所带来的技术效果，此处不再赘述。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的一种系统架构的简化示意图；
图 2 为本申请实施例提供的一种终端的硬件结构示意图；
10 图 3 为本申请实施例提供的一种终端向网络设备发送上行数据的方法原理示意图；
图 4 为本申请实施例提供的一种基于 HARQ 进程的数据传输方法的流程图一；
图 5 为本申请实施例提供的一种基于 HARQ 进程的数据传输方法的流程图二；
图 6 为本申请实施例提供的一种基于 HARQ 进程的数据传输方法的流程图三；
图 7 为本申请实施例提供的一种基于 HARQ 进程的数据传输方法的流程图四；
15 图 8 为本申请实施例提供的一种基于 HARQ 进程的数据传输方法的流程图五；
图 9 为本申请实施例提供的一种基于 HARQ 进程的数据传输方法的流程图六；
图 10 为本申请实施例提供的一种基于 HARQ 进程的数据传输方法的流程图七；
图 11 为本申请实施例提供的一种基于 HARQ 进程的数据传输方法的流程图八；
图 12 为本申请实施例提供的一种基于 HARQ 进程的数据传输方法的流程图九；
20 图 13 为本申请实施例提供的一种终端的结构组成示意图一；
图 14 为本申请实施例提供的一种终端的结构组成示意图二。

具体实施方式

本申请实施例中所述的“第一”和“第二”等是用于区别不同的对象，或者用于区别对同一对象的不同处理，而不是用于描述对象的特定顺序。例如，第一 BWP 和第二 BWP 是不同的 BWP。

本申请实施例提供的一种基于 HARQ 进程的数据传输方法，可以应用于终端向网络设备传输上行数据的过程中。

图 1 为本申请实施例提供的一种移动通信系统的架构示意图。如图 1 所示，该移动通信系统可以包括：核心网设备 110、无线接入网设备 120 和至少一个终端（包括终端 130 和终端 140）。其中，至少一个终端通过无线的方式与无线接入网设备 120 相连，无线接入网设备 120 通过无线或有线方式与核心网设备 110 连接。核心网设备 110 与无线接入网设备 120 可以是独立的不同的物理设备，也可以是将核心网设备 110 的功能与无线接入网设备 120 的逻辑功能集成在同一个物理设备上，还可以是一个物理设备上集成了部分核心网设备 110 的功能和部分的无线接入网设备 120 的功能。终端 130 或终端 140 可以是固定位置的，也可以是可移动的。在本申请实施例中，至少一个可以是 1 个、2 个、3 个或者更多个，本申请实施例不做限制。

需要说明的是，图 1 只是示意图，该移动通信系统中还可以包括其它网络设备，如还可以包括无线中继设备和无线回传设备，在图 1 中未画出。本申请实施例对该移动通信系统中包括的核心网设备 110、无线接入网设备 120 和终端的数量不做限定。

无线接入网设备 120 是终端通过无线方式接入到该移动通信系统中的接入设备，可以是基站（base station）、演进型基站（evolved NodeB, eNodeB）、发送接收点（transmission reception point, TRP）、5G 移动通信系统中的下一代基站（next generation NodeB, gNB）、未来移动通信系统中的基站或 WiFi 系统中的接入节点等。无线接入网设备 120 也可以是完成基站部分功能的模块或单元。例如，可以是集中式单元（central unit, CU），也可以是分布式单元（distributed unit, DU）。本申请实施例对无线接入网设备 120 所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。在本申请实施例中，无线接入网设备 120 简称网络设备，如果无特殊说明，网络设备均指无线接入网设备 120。

在本申请实施例中，用于实现无线接入网设备 120 的功能的装置可以是网络设备；也可以是能够支持无线接入网设备 120 实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在无线接入网设备 120 中或者和无线接入网设备 120 匹配使用。在本申请实施例提供的技术方案中，以用于实现无线接入网设备 120 的功能的装置是网络设备为例，描述本申请实施例提供的技术方案。

本申请实施例涉及到的终端也可以称为终端 Terminal、用户设备（user equipment, UE）、移动台（mobile station, MS）、移动终端（mobile terminal, MT）等。终端可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、虚拟现实终端、增强现实终端、工业控制中的无线终端、无人驾驶中的无线终端、远程手术中的无线终端、智能电网中的无线终端、运输安全中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭中的无线终端等等。本申请的实施例对终端所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。作为一种实施例，如图 1 所示，本申请的系统架构包括的终端 130 和终端 140 均以手机为例示出。

在本申请实施例中，用于实现终端的功能的装置可以是终端；也可以是能够支持终端实现该功能的装置，例如芯片系统，该装置可以被安装在终端中或者和终端匹配使用。本申请实施例中，芯片系统可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

本申请实施例提供的技术方案中，以用于实现终端的功能的装置是终端为例，描述本申请实施例提供的技术方案。

网络设备和终端可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；可以部署在水面上；或者，可以部署在空中的飞机、气球或人造卫星上。本申请的实施例对网络设备和终端的应用场景不做限定。

移动通信系统中，终端可以接入网络设备，并和网络设备进行无线通信。示例性地，一个网络设备可以管理一个或多个（例如，3 个或 6 个等）小区，终端可以在该一个或多个小区中的至少一个小区中接入网络设备，并在该终端所在的小区中和网络设备进行通信。

其中，无线通信的基础是频谱资源。频谱资源分为授权频谱和非授权频谱（unlicensed spectrum）。其中，授权频谱在某个地方只能由特定运营商使用，而非授权频谱可以由任何运营商使用，是共享的频谱资源。网络设备和终端之间可以通过授权频谱进行通信，可以通过非授权频谱进行通信，或者可以通过授权频谱和非授权频谱进行通信。例如，网络设备和终端之间可以通过 6 千兆赫兹（gigahertz, GHz）以下的频谱进行通信，可以通过 6GHz 以上的频谱进行通信，或者可以使用 6GHz 以下

的频谱和 6GHz 以上的频谱进行通信。本申请实施例主要针对终端使用非授权频谱和网络设备通信的情况。

示例性地，本申请实施例这里以无线接入网设备（网络设备）120 与终端 130 的交互为例，对图 1 所示的系统架构中的无线接入网设备 120 与终端 130 进行介绍。

5 无线接入网设备 120 为终端 130 激活第一 BWP，并为终端 130 在第一 BWP 上配置至少一个 CG 配置和该至少一个 CG 配置所关联的 HARQ 进程。然后，终端 130 可以使用该第一 BWP 上的一个激活的 CG 配置所关联的 HARQ 进程向无线接入网设备 120 发送上行数据。若发送该上行数据失败，终端 130 继续使用该 HARQ 进程发送该上行数据；若发送该上行数据成功，等待无线接入网设备 120 的反馈。若接收到无线接入网设备 120 的 ACK 反馈，终端 130 确定成功传输该上行数据至无线接入网设备 120；若接收到无线接入网设备 120 的 NACK 反馈，终端 130 确定传输该上行数据至无线接入网设备 120 失败，可以继续使用该 HARQ 进程发送该上行数据。

图 2 为本申请实施例提供的一种终端的硬件结构示意图。如图 2 所示，该终端可以包括至少一个处理器 21、存储器 22、通信接口 23 和总线 24。

15 下面结合图 2 对终端的各个构成部件进行具体的介绍：

处理器 21 可以是一个处理器，也可以是多个处理元件的统称。例如，处理器 21 可以是一个中央处理器（Central Processing Unit，CPU），也可以是特定集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC），或一个或多个用于控制本申请方案程序执行的集成电路，例如：一个或多个微处理器（Digital Signal Processor，DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，FPGA）。

其中，处理器 21 可以通过运行或执行存储在存储器 22 内的软件程序，以及调用存储在存储器 22 内的数据，执行终端的各种功能。

在具体的实现中，作为一种实施例，处理器 21 可以包括一个或多个 CPU。例如，如图 2 所示，处理器 21 包括 CPU0 和 CPU1。

25 在具体实现中，作为一种实施例，终端可以包括多个处理器。例如，如图 2 所示，包括处理器 21 和处理器 25。这些处理器中的每一个可以是一个单核处理器（single-CPU），也可以是一个多核处理器（multi-CPU）。这里的处理器可以指一个或多个设备、电路、和/或用于处理数据（例如计算机程序指令）的处理核。

存储器 22 可以是只读存储器（Read-Only Memory，ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）或者可存储信息和指令的其他类型的动态存储设备，也可以是电可擦可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，EEPROM）、只读光盘（Compact Disc Read-Only Memory，CD-ROM）或其他光盘存储、光碟存储（包括压缩光碟、激光碟、光碟、数字通用光碟、蓝光光碟等）、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者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 22 可以是独立存在，通过总线 24 与处理器 21 相连接。存储器 22 也可以和处理器 21 集成在一起。其中，存储器 22 用于存储执行本申请方案的软件程序，并由处理器 21 来控制执行。

通信接口 23，用于与其他设备或通信网络通信，如用于与以太网，无线接入网

(radio access network, RAN), 无线局域网 (Wireless Local Area Networks, WLAN) 等通信网络通信。通信接口 23 可以包括接收单元实现接收功能, 以及发送单元实现发送功能。

总线 24, 可以是工业标准体系结构 (Industry Standard Architecture, ISA) 总线、外部设备互连 (Peripheral Component Interconnect, PCI) 总线或扩展工业标准体系结构 (Extended Industry Standard Architecture, EISA) 总线等。该总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示, 图 2 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

图 2 中示出的设备结构并不构成对终端的限定, 可以包括比图示更多或更少的部件, 或者组合某些部件, 或者不同的部件布置。尽管未示出, 终端还可以包括电池、摄像头、蓝牙模块、全球定位系统 (Global Position System, GPS) 模块、显示屏等, 在此不再赘述。

以下对本申请实施例中涉及的术语进行介绍:

(1) LBT 信道竞争接入技术: 是指在进行数据传输前可监听非授权频谱的信道占用情况, 满足信道空闲的条件方可使用该信道。由于非授权频谱是共享的频谱, 很多空口技术都会使用非授权频谱, 例如, WiFi, 基于长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 的授权频谱辅助接入 (License Assisted Access, LAA), MulteFire 技术等。为了保证多个空口技术在非授权频谱上共存, 采用 LBT 机制避免多个空口技术的互相干扰。

其中, LBT 失败是指由于信道繁忙而未能成功占用信道, 不能传输信号 (例如, 数据, 指令)。LBT 成功是指成功占用信道, 并传输数据。针对不同的信号传输方向, 传输信号分为上行传输和下行传输。其中, 上行传输是指终端通过信道向网络设备传输信号; 用于上行传输的信道称为上行信道; 上行传输的信号称为上行信号 (例如, 上行数据, 上行指令)。下行传输是指网络设备通过信道向终端传输信号; 用于下行传输的信道称为下行信道; 下行传输的信号称为下行信号 (例如, 下行数据, 下行指令)。相应地, LBT 分为上行 LBT 和下行 LBT, 该上行 LBT 是指在上行传输前终端监听非授权频谱的信道占用情况, 该下行 LBT 是指在下行传输前网络设备监听非授权频谱的信道占用情况。

采用 LBT 的信道接入过程分为两类: 第一类是基于固定时长的能量检测, 发送端 (终端或网络设备) 检测非授权频谱的信道的信号强度; 如果该信号强度大于预设门限, 认为该信道忙碌, 否则认为该信道空闲。第二类是基于回退机制的能量检测, 发送端 (终端或网络设备) 从一个取值范围 (例如, 窗口 [min, max], min 为一个最小值, max 为一个最大值) 中随机选取一个数值 A。若在非授权频谱的信道上检测到至少 A 个空闲的能量检测时隙, 认为该信道空闲, 否则认为该信道忙碌。其中, 每个空闲的能量检测时隙为该信道的信号强度不大于预设门限时的时隙。发送端 (终端或网络设备) 只有在认为信道空闲的时候, 才可以使用该信道传输数据。

在 NR-U 技术中引入了一个 LBT 计数器 (LBT counter) 和一个 LBT 计时器 (LBT timer)。其中, 该 LBT counter 用于记录上行 LBT 失败 (即由于上行信道繁忙而未能成功占用该上行信道) 的次数。该 LBT timer 用于对检测连续上行 LBT 失败的时长进

行计时。每发生一次上行 LBT 失败，该 LBT counter 就加 1，同时，该 LBT timer 就启动或者重新启动。当该 LBT counter 记录的上行 LBT 失败次数等于预设失败次数阈值，认为发生连续上行 LBT 失败。若该 LBT timer 的计时时长等于预设失败时长阈值，重置该 LBT counter。

- 5 (2) BWP: 随着通信技术的发展，可使用的频谱带宽愈来愈宽，尤其 NR 所使用的频谱带宽非常宽。为了更灵活使用频谱，NR 引入了 BWP 技术，即为终端配置可使用的频谱带宽中的部分带宽 BWP。其中，网络设备根据自身的负载和终端的业务需求，可以给终端激活合适的 BWP。例如，网速设备确定终端处理大量的数据业务，为终端激活较宽的 BWP。网络设备发现终端当前激活的 BWP 的负载较重，为终端激活另一个较空闲的 BWP。

10 具体地，现有的 NR 协议中规定，终端接入到网络设备的服务小区（例如，主小区，辅小区，主辅小区）后，网络设备根据自身的负载和终端的业务需求，给该终端配置专用的 BWP，最多配置 4 个专用的 BWP。再选择激活所配置的 BWP 中的一个。另外，网络设备为任意一个终端，在该任意一个终端所在的一个服务小区下只能激活一个 BWP。

15 当终端所在的服务小区的当前激活的 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败（或称为连续上行 LBT 失败），终端则触发 MAC CE（即 LBT 失败 MAC CE）上报给网络设备。该 MAC CE 是位图形式，用于指示相应的服务小区是否发生连续 N 次上行 LBT 失败。若终端成功发送了该 MAC CE，终端取消相应的服务小区的连续 N 次上行 LBT 失败状态。另外，终端还可以在其他的时机取消相应的服务小区的连续 N 次上行 LBT 失败状态。例如，网络设备向终端发送 BWP 切换指令，指示终端所在的服务小区从当前激活的 BWP 切换到其他的 BWP；或者当终端所在的服务小区去激活，不再使用该服务小区。本申请实施例对取消相应的服务小区的连续 N 次上行 LBT 失败状态的时机不做限制。

25 需要说明的是，在终端所在的服务小区为辅小区的情况下，由于终端在辅小区上不能主动切换 BWP，终端需要通过其他的没有发生连续 N 次上行 LBT 失败的服务小区发送该 MAC CE。另外，本申请实施例中的 MAC CE 就是 LBT 失败 MAC CE。

30 在终端所在的服务小区为主小区（primary cell，PCell）或主辅小区（primary secondary cell，PScell）的情况下，该服务小区的当前激活的 BWP 上检测到连续 N 次上行 LBT 失败，终端可以主动从该当前激活的 BWP 切换到第二 BWP。该第二 BWP 是该服务小区上配置了 PRACH 资源的、且没有发生过连续 N 次上行 LBT 失败的 BWP。然后，终端发起 RACH 随机接入流程，完成 LBT 失败恢复（即终端使用切换后的 BWP 和网络设备进行收发数据）。该 RACH 随机接入流程包括：通过和网络设备交互，告知网络设备该终端及其切换后的 BWP。该切换后的 BWP 用于网络设备和该终端之间的收发数据。

35 (3) HARQ 进程：是指采用 HARQ 技术的传输数据进程。该 HARQ 技术结合了前向纠错（Forward Error Correction，FEC）技术与自动重传请求（Automatic Repeat Request，ARQ）技术。其中，通过 FEC 技术可以增加通信的可信度，但是，在单向通信信道（如 LTE 的 FDD 系统）中，接收端接收发送端发送的数据包（例如，上行

数据)时,如果接收端检测到无法纠正的错误,该接收端不能请求发送端重传该数据包。而 HARQ 技术中,接收端则可以通过 ARQ 机制请求发送端重传数据包。具体的,接收端可以通过循环冗余校验(Cyclic Redundancy Check, CRC)来检测接收到的数据包是否出错;如果数据包未出错,接收端向发送端返回该数据包的 ACK 反馈;如果数据包出错,接收端向发送端发送该数据包的 NACK 反馈;接收端接收到该数据包的 NACK 反馈后,向接收端重传该数据包。

以传输上行数据为例,网络设备(即接收端)接收终端(即发送端)使用 HARQ 进程在上行授权(uplink grant, UL grant)指示的资源上发送上行数据。如果网络设备正确接收该上行数据,网络设备在下行链路上进行 HARQ 反馈的状态为 ACK(即网络设备向终端反馈该上行数据的 ACK 反馈)。如果网络设备未正确接收该上行数据,网络设备在下行链路上进行 HARQ 反馈的状态为 NACK(即网络设备向终端反馈该上行数据的 NACK 反馈)。也就是说, HARQ 反馈为 ACK 用于指示网络设备正确接收上行数据; HARQ 反馈为 NACK 用于指示网络设备未正确接收上行数据。然后,终端如果接收到网络设备反馈的 NACK,则向网络设备重传该上行数据,使得网络设备可以将重传的上行数据和没有正确接收的上行数据进行 HARQ 合并。

通常,终端可以使用 HARQ 进程在 UL grant 所指示的资源上进行上行传输。例如,将 HARQ 进程关联的上行授权递交到终端的 HARQ 实体,以使得在该 HARQ 进程关联的上行授权所指示的资源上发送上行数据。其中,上行授权可以是网络终端动态调度的动态授权(dynamic grant, DG),也可以是网络终端的预配置授权 CG。终端的一个 HARQ 实体可以维护多个并行的 HARQ 进程,每个 HARQ 进程都有一个 HARQ 身份标识号码(identity, ID),通过 HARQ ID 可以区分不同的 HARQ 进程。

(4) CG 配置:是指 NR-U 中的网络设备为终端预配置的上行传输所需的资源。其中,将预配置的上行传输所需的资源可以称为 CG 配置,或预配置上行授权配置。终端无需网络设备的动态调度,就可以在 CG 配置上进行上行传输。CG 配置包括但不限于第五代移动通信技术(5th-Generation, 5G)所采用的两种预配置授权资源。5G 所采用的两种预配置授权资源分别是通过两种授权方式得到,该两种授权方式包括配置授权方式 1(configured grant type1)和配置授权方式 2(configured grant type2)。

其中,配置授权方式 1 是指网络设备通过半静态配置方式为终端预配置上行传输所需的资源(CG 配置),即按周期配置激活的 CG 配置,不需要终端每次发送上行数据前都向网络设备获取该 CG 配置的上行授权。例如,网络设备可以通过 RRC 信令为终端配置用于上行传输的 CG 配置,该 RRC 信令还可以包括该 CG 配置的周期。

配置授权方式 2 是指网络设备可以通过 RRC 信令为终端配置用于上行传输的部分信息,例如,用于上行传输的 CG 配置的周期等。然后,网络设备通过携带有用于上行传输的 CG 配置的物理层信令,激活该 CG 配置,从而终端可以在该 CG 配置进行上行传输。其中,物理层信令包括 DCI。

需要说明的是,上述两种授权方式的命名不仅仅局限于配置授权方式 1 和配置授权方式 2,还可以有其他命名,本申请实施例对这两种授权方式的命名不做限制。上述两种授权方式适用的通信系统除了 5G 通信系统,也可以是 LTE 通信系统,或者其他通信系统,本申请实施例对这两种授权方式适用的通信系统也不做限制。

NR-U 系统中支持多个 CG 配置，即终端在当前激活的 BWP 上可以同时支持多个 CG 配置，并且多个不同的 CG 配置可以共享 HARQ 进程。终端通过任意一个 CG 配置传输上行数据的时候，在该 CG 配置所关联的（所支持的）HARQ 进程中随机选择一个 HARQ 进程。然后，终端在该 CG 配置上使用这个 HARQ 进程发送上行数据，上行 LBT 成功，则表示发送上行数据成功，否则，发送上行数据失败，重新发送上行数据。其中，传输一个上行数据的过程包括针对同一个上行数据的新传和重传。将传输一个上行数据的过程中的第一次发送上行数据称为新传，新传也可以称为初传。在新传发送成功后，若网络设备未正确接收上行数据，表示新传传输失败，终端可以重新传输上行数据，直至传输成功或者达到最大传输时长。其中，将传输一个上行数据的过程中的新传传输失败之后的每次发送上行数据称为重传。

另外，NR-U 系统中还支持跨 CG 配置的重传，只要 UE 在不同的 CG 配置中都选择相同的 HARQ 进程，并且该不同的 CG 配置具有相同的传输包大小（transport block size, TBS）。

NR 系统中定义了一个预配置授权计时器 CGT, CGT 用于限制传输过程的总时长，该 CGT 对应一个传输时长阈值。由于 NR-U 系统沿用了 NR 系统的机制，NR-U 系统可以使用 CGT，并且为了限定重传间隔，NR-U 系统中新定义了一个预配置授权的重传计时器 CGRT，该 CGRT 用于限制在传输过程中的新传和重传之间的传输间隔、以及两次重传之间的传输间隔，该 CGRT 对应一个重传时长阈值。其中，该重传时长阈值小于该传输时长阈值。在 NR-U 系统中终端可以利用 CGRT 和 CGT 来控制新传和重传。

具体地，终端使用一个 CG 配置所关联的一个 HARQ 进程新传，上行 LBT 成功，则表示发送上行数据成功，启动 CGT 和 CGRT；否则，不启动 CGT 和 CGRT。启动 CGT 和 CGRT 后，在 CGT 计时期间，若 CGRT 的计时时长等于重传时长阈值或者接收到网络设备的 NACK 反馈，终端停止 CGRT，并使用该 HARQ 进程自动重传。终端使用该 HARQ 进程重传，上行 LBT 成功，则表示重传发送上行数据成功，重启 CGRT；否则，不重启 CGRT，继续使用该 HARQ 进程重传。若 CGT 的计时时长等于传输时长阈值或者接收到网络设备的 ACK 反馈，停止 CGT 和 CGRT。此时，终端可以用该 HARQ 进程新传其他的上行数据。

其中，终端自动重传，只会重启 CGRT，不会重启 CGT。若接收到网络设备的 ACK 反馈，表示网络设备正确接收该上行数据。终端在接收到 NACK 反馈的时候不会停止 CGT，收到 ACK 反馈的时候停止 CGT。

可以理解的是，在 HARQ 进程的 CGT 计时期间，终端不能使用该 HARQ 进程传输其他的上行数据。这样，可以避免其他的上行数据将该 HARQ 进程的 HARQ buffer 中的该上行数据冲掉，造成丢包。

示例性地，如图 3 所示，终端使用一个 CG 配置所关联的一个 HARQ 进程传输上行数据的过程可以在时域上划分为多个时间单元，多个时间单元包括按照时间先后排序的 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5 、 t_6 、...、 t_m ， m 为正整数。其中，多个时间单元可以是连续的，也可以是有时间间隔的，本申请实施例并未特别限定。一个时间单元的长度可以任意设定，本申请实施例并未特别限定。例如，一个时间单元可以包括一个或多个子

帧；或者，一个时间单元可以包括一个或多个时隙。另外，CGRT 的计时时长等于重传时长阈值，以及接收到 NACK 反馈都可以认为是 CGRT 超时。CGT 的计时时长等于传输时长阈值，以及接收到网络设备的 ACK 反馈都可以认为是 CGT 超时。

在此基础上，说明终端使用该 HARQ 进程传输该上行数据的过程可以包括：终端
5 在 t1 新传，且发生上行 LBT 成功，则启动 CGT 和 CGRT，并等待网络设备接收上行数据。经过 t2 和 t3，CGRT 超时，终端停止 CGRT，并在 t4 使用该 HARQ 进程自动重传。在 t4 发生上行 LBT 失败，不重启 CGRT，继续使用该 HARQ 进程在 t5 重传。终端在 t5 重传，且发生上行 LBT 成功，重启 CGRT，并等待网络设备接收上行数据。在 tm，CGT 超时，终端停止 CGT 和 CGRT。此时，终端可以用该 HARQ 进程新传其
10 其他的上行数据。

可以理解的是，上述技术中，如果终端用 HARQ 进程开始新传时发送上行数据失败，就不会启动 CGT 和 CGRT，也不能重传，该上行数据就一直存储在该 HARQ 进程的 HARQ buffer 中。由于 CGT 没有启动，如果不引入其他机制，终端可能用该 HARQ 进程新传其他的上行数据，该其他的上行数据就会把 HARQ buffer 中的该上行数据冲
15 掉。这样的话，没有将该上行数据发送至网络设备，也不会再使用该 HARQ 进程发送该上行数据。也就是说，该上行数据被丢弃，只能依赖高层重传该上行数据。

针对该问题，NR-U 系统引入了一个 HARQ 进程的挂起 pending 状态。对于新传和重传，使用一个 HARQ 进程成功发送上行数据（即上行 LBT 成功）时，终端确定该 HARQ 进程为非挂起 not pending 状态；否则，确定该 HARQ 进程为 pending 状态。
20 其次，在该 HARQ 进程为 pending 状态后，成功发送该上行数据或清空了该 HARQ 进程的 HARQ buffer，才取消该 HARQ 进程的 pending 状态。或者，在 CGT 超时时设置该 HARQ 进程为 not pending 状态。也就是说，终端在判断一个 HARQ 进程是否可以做新传的时候，不仅要判断 CGRT 和 CCT 是否停止计时，还要判断该 HARQ 进程是否为 not pending 状态。只有确定 CGRT 和 CCT 停止计时，且该 HARQ 进程为 not pending
25 状态时，才使用该 HARQ 进程新传，否则，使用该 HARQ 进程重传。这样可以避免由于新传发生上行 LBT 失败，CGT 未启动，终端使用该 HARQ 进程新传其他的上行数据所导致的上行数据被丢弃的情况。

然而，上述方案是在使用该 HARQ 进程新传之后，根据新传发生上行 LBT 成功或上行 LBT 失败才能确定出该 HARQ 进程为 pending 状态或 not pending 状态。那么，
30 在初始使用该 HARQ 进程时，终端不清楚该 HARQ 进程的状态，就不能使用该 HARQ 新传。也就是说，HARQ 进程缺乏初始状态（即 not pending 状态），进而导致无法使用该 HARQ 进程进行新传。

进一步地，终端正在使用当前激活的 BWP 上的一个或多个 CG 配置所关联 HARQ 进程传输的过程中，终端确定所在的服务小区的当前激活的 BWP 上发生连续 N 次上行
35 行 LBT 失败，正在使用的 HARQ 进程可能处于 pending 状态。如果服务小区是主小区或者主辅小区，终端可以切换 BWP，并且，切换后的 BWP 上的 CG 配置也可能关联该处于 pending 状态的 HARQ 进程。

由于在切换前的 BWP 上的一个或多个 CG 配置所关联的 HARQ 进程可能处于 pending 状态，导致在切换后的 BWP 上也不能使用这些 HARQ 进程新传。也就是说，

上述使用挂起 pending 状态的方案还存在终端切换 BWP 时, 对切换前的 BWP 上的一个或多个 CG 配置所关联的 HARQ 进程的 pending 状态处理不清楚的问题, 进而导致在切换后的 BWP 上无法正常使用这些 HARQ 进程。

最后, 如果传输一个上行数据的过程中在启动 CGT 和 CGRT 之前, 连续发生多次上行 LBT 失败, 该 HARQ 进程会一直处于 pending 状态。并且, 由于上述上行 LBT 失败发生在 CGT 和 CGRT 启动之前, 因此终端无法确定上述连续多次上行 LBT 失败的时长, 从而无法解决一个上行数据的传输过程长期占用 HARQ 进程的问题。

针对上述的问题, 本申请实施例提供一种基于 HARQ 进程的数据传输方法, 可以确定 HARQ 进程的初始状态, 进而使用处于 not pending 状态的 HARQ 进程进行上行传输。还可以解决切换 BWP 时对切换前的 BWP 上的一个或多个 CG 配置所关联的 HARQ 进程的 pending 状态处理不清楚的问题, 使得切换后的 BWP 上可以正常使用这些 HARQ 进程。另外, 还可以避免由于在启动 CGT 和 CGRT 之前发生连续多次上行 LBT 失败, 一个上行数据的传输过程存在长期占用 HARQ 进程的问题。

本申请实施例提供一种基于 HARQ 进程的数据传输方法, 如图 4 所示, 该基于 HARQ 进程的数据传输方法包括 S401-S402。

S401、终端将第一部分带宽 BWP 上的第一预配置授权 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为非挂起 not pending 状态。

其中, 第一 CG 配置包括网络设备在第一 BWP 上为终端配置的一个或多个 CG 配置。第一 BWP 是终端当前激活的 BWP。

示例性的, 上述第一 BWP 属于网络设备在终端所在的服务小区上为终端配置的专用的多个 BWP。该第一 BWP 可以是网络设备为终端激活的 BWP。网络设备还可以为该第一 BWP, 配置第一 CG 配置。第一 CG 配置中包含了第一 CG 配置关联的 HARQ 进程。终端可接收网络设备的配置, 并可以设置第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程为 not pending 状态。

需要说明的是, 本申请任一实施例中的终端将上述一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态, 是由终端内部实现的。本申请任一实施例中所指的“终端将一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态”可以替换为“终端认为 (或确定) 一个或多个 HARQ 进程为 not pending 状态”或者“终端认为 (或确定) 一个或多个 HARQ 进程处于 not pending 状态”。

其中, 该第一 CG 配置可以是网络设备在该第一 BWP 上为终端配置的部分 CG 配置或所有 CG 配置。该第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程可以是第一 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程或部分 HARQ 进程。

在一些实施例中, 第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程, 至少可以包括以下六种 HARQ 进程中的任一种:

(1): 第一 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程。

(2): 第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中、处于挂起 pending 状态的 HARQ 进程。

(3): 第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中、不处于非挂起 not pending 状态的 HARQ 进程。

(4): 第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中的第一 HARQ 进程。其中, 当前递交到 HARQ 实体的上行授权中不存在与第一 HARQ 进程关联的上行授权。当前递交到 HARQ 实体的上行授权中不存在与第一 HARQ 进程关联的上行授权, 表示第一 HARQ 进程未被所述终端使用过。

5 (5): 第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中、未被正在使用的 HARQ 进程。

(6): 第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中的 corresponding HARQ 进程 (对应的 HARQ 进程)。该 corresponding HARQ 进程为终端随机选择的 HARQ 进程。

其中, 当前递交到终端的 HARQ 实体的上行授权 (即终端的 HARQ 实体当前处理过的上行授权), 都是在当前时刻之前递交到 HARQ 实体的与 HARQ 进程关联的上行授权。当前递交到 HARQ 实体的上行授权中不存在与第一 HARQ 进程关联的上行授权, 表示在当前时刻之前终端没有使用过该第一 HARQ 进程。上述 corresponding HARQ 进程可以用于发送该上行数据, 并且终端内部实现随机选择该 corresponding HARQ 进程。

需要说明的是, 由于不同 CG 配置可以共享 HARQ 进程, 终端通过任意一个 CG 配置 (包括第一 CG 配置) 传输上行数据的时候, 可以在第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中随机选择一个 HARQ 进程。所以第一 CG 配置中的某些 HARQ 进程可能已经被其他 CG 配置使用过了或者正在被其他 CG 配置使用。其他 CG 配置为除了第一 CG 配置之外的 CG 配置。由于网络设备可以通过 DG 动态调度任意一个 HARQ 进程, 所以第一 CG 配置中的某些 HARQ 进程也可能已经被 DG 调度过了或者正在被 DG 调度。上述“没有使用过”可以指没有被终端的任意一个 CG 配置和 DG 使用过。上述“未被正在使用”可以指没有正在被其他 CG 配置和/或 DG 使用 (终端正在其他 CG 配置上通过这个 HARQ 进程做数据传输)。

可以理解的是, 终端可以将第一 CG 配置所关联的没有使用过的 HARQ 进程, 是因为如果一个 HARQ 进程已经被使用过, 表明传输已经进行过了 (transmission has been performed), 根据现有通信协议, 该 HARQ 进程已经处于 not pending 状态, 就不存在缺乏初始状态的问题。另外, 终端还可以将第一 CG 配置所关联的未被正在使用的 HARQ 进程设置为 not pending 状态, 是因为如果一个 HARQ 进程正在被使用, 在传输完成前, 不能随便改变该 HARQ 进程的状态, 否则可能造成正在传输的上行数据被丢弃 (即丢包), 所以只对第一 CG 配置所关联的未被正在使用的 HARQ 进程进行设置。

在一些实施例中, 第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程, 还可以包括: 第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中的第一 HARQ 进程, 以及第一 CG 配置所关联的 HARQ 进程中、未被正在使用的 HARQ 进程。

35 S402、终端使用第一 CG 配置所关联的、处于非挂起 not pending 状态的 HARQ 进程, 向网络设备发送上行数据。

终端需要发送上行数据时, 可以从第一 CG 配置所关联的、设置为 not pending 状态的一个或多个 HARQ 进程中, 选择一个 HARQ 进程。由于该 HARQ 进程处于 not pending 状态, 终端可以使用该 HARQ 进程发送该上行数据。

本申请实施例提供的基于 HARQ 进程的数据传输方法, 终端可以在接收到网络设

备的配置时,将网络设备配置的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设为 not pending 状态。如此,便实现了对该一个或多个 HARQ 进程的初始状态(即 not pending 状态)的设置。该第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程在用于上行传输之前,已经处于 not pending 状态,即该第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程可用于上行传输,或者说该第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程可用于新传。因此,终端可以使用该一个或多个 HARQ 进程中的一个 HARQ 进程,发送上行数据(或新传上行数据)。如此,便可以实现终端利用初始状态为 not pending 状态的 HARQ 进程进行上行传输(或新传)。

5 在一些实施例中,网络设备可以采用不同的配置方式为终端在第一 BWP 上配置 CG 配置。采用不同的配置方式得到的第一 CG 配置也不同。其中,网络设备采用的配置方式可以包括上述配置授权方式 1 和上述配置授权方式 2。

在网络设备使用 RRC 信令(即使用配置授权方式 1 或上述配置授权方式 2)的情况下,第一 CG 配置包括网络设备采用配置授权方式 1 在第一 BWP 上为终端配置且激活的所有 CG 配置;或者,第一 CG 配置包括网络设备采用配置授权方式 2 在第一 BWP 15 上为终端仅配置(即仅配置不激活)的所有 CG 配置。具体的,上述 S401 可以包括 S501。例如,如图 5 所示,本申请实施例提供的方法包括 S501-S502。

S501、终端响应于接收到来自网络设备的 RRC 信令,将第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为非挂起 not pending 状态。其中,RRC 信令用于为终端配置且激活第一 CG 配置,或者用于为终端仅配置第一 CG 配置。

20 需要说明的是,S501 中所述的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程的详细描述,可以参考上述实施例对 S401 中所述的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程的介绍,本申请实施例这里不予赘述。

其中,终端接收到来自网络设备的 RRC 信令后,便可以针对该 RRC 信令所指示的第一 CG 配置,将该第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 25 状态。

其中,配置授权方式 1 中的 RRC 信令用于为终端配置且激活第一 CG 配置。配置授权方式 2 中的 RRC 信令用于为终端仅配置第一 CG 配置。

S502、终端使用第一 CG 配置所关联的、处于非挂起 not pending 状态的 HARQ 进程,向网络设备发送上行数据。

30 需要说明的是,步骤 S502 的实现过程和步骤 S402 的实现过程相同,此处不再赘述。

本申请实施例提供的基于 HARQ 进程的数据传输方法,终端可以在接收到网络设备配置第一 CG 配置时,将该第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设为 not pending 状态。如此,该第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程在用于上行传输之前处于 not pending 状态,表示可以使用该一个或多个 HARQ 进程新传。35

采用 DCI 激活命令(即采用配置授权方式 2)的情况下,第一 CG 配置可以是该 DCI 激活命令指示激活的一个 CG 配置。具体的,上述 S401 还可以包括 S601。例如,如图 6 所示,本申请实施例提供一种基于 HARQ 进程的数据传输方法包括 S601-S602。

S601、终端响应于接收到来自网络设备的 DCI 激活命令,将第一 CG 配置所关联

的一个或多个 HARQ 进程设置为非挂起 not pending 状态。其中, DCI 激活命令用于指示终端激活第一 CG 配置。

需要说明的是, S601 中所述的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程的详细描述, 可以参考上述实施例对 S401 中所述的第一 CG 配置所关联的一个或多个

5 HARQ 进程的介绍, 本申请实施例这里不予赘述。

其中, 网络设备在使用 DCI 激活命令之前, 先使用配置授权方式 2 中的 RRC 信令给终端在第一 BWP 上仅配置一个或多个 CG 配置, 再使用该 DCI 激活命令激活(首次激活或者重新激活)该一个或多个 CG 配置中的一个 CG 配置, 这一个 CG 配置就是第一 CG 配置。终端接收到来自网络设备的该 DCI 激活命令, 就将该第一 CG 配置所
10 关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中, DCI 激活命令可以是首次激活命令或重激活命令。

网络设备使用该 DCI 激活命令激活的第一 CG 配置可以为使用该 DCI 激活命令首次激活的第一 CG 配置; 此时, 该 DCI 激活命令也可以称为首次激活命令。网络设备使用该 DCI 激活命令激活的第一 CG 配置也可以为使用该 DCI 激活命令重新激活的第一 CG 配置; 此时, 该 DCI 激活命令也可以称为重激活命令。
15

S602、终端使用第一 CG 配置所关联的、处于非挂起 not pending 状态的 HARQ 进程, 向网络设备发送上行数据。

需要说明的是, 步骤 S602 的实现过程和步骤 S402 的实现过程相同, 此处不再赘述。

20 本申请实施例提供的基于 HARQ 进程的数据传输方法, 终端可以在接收到网络设备针对第一 CG 配置的 DCI 激活命令时, 将当前要被激活的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设为 not pending 状态。如此, 当前要被激活的第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程处于 not pending 状态, 表示可以使用该一个或多个 HARQ 进程新传。

25 需要说明的是, 终端除了在上述第一时机(即响应于接收到来自网络设备的 RRC 信令, 或者响应于接收到来自网络设备的 DCI 激活命令), 将第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态。还可以在除了第一时机之外的其他时机下将第一 CG 配置所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态, 本申请实施例不做限制。

30 示例性地, 针对上述第一 HARQ 进程, 上述 S401 还可以包括: 终端在处理一个已激活的 CG 配置关联的授权(grant)配置时, 这一个已激活的 CG 配置就是第一 CG 配置, 在该第一 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程里确定一个第一 HARQ 进程。如果当前递交到 HARQ 实体的上行授权中不存在与这第一 HARQ 进程关联的上行授权, 终端设备认为这第一 HARQ 进程的状态为非挂起 not pending 状态(即设置这第一 HARQ 进程的状态为 not pending 状态)。其中, 一个已激活的 CG 配置关联的 grant 配置可以是按照预设周期出现的, 预设周期可以是上述配置授权方式 1 或上述配置授权方式 2 所采用的 RRC 信令指定的。
35

在一些实施例中, 终端在将上述第一 CG 所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态后(例如, 上述步骤 S401、步骤 S501 或步骤 S601 之后), 还检测当

前激活的第一 BWP 上是否发生连续 N 次上行 LBT 失败。

以步骤 S401-S402 为例，如图 7 所示，本申请实施例提供的基于 HARQ 进程的数据传输方法，在步骤 S401 之后还包括步骤 S701-S702。

5 S701、终端统计第一 BWP 上发生的上行 LBT 失败的总次数，并比较该上行 LBT 失败的总次数是否等于预设 LBT 失败次数阈值 N。

该第一 BWP 上发生的上行 LBT 失败的总次数包括：终端在该第一 BWP 上进行上行数据传输时发生上行 LBT 失败的次数。

10 S702、若该上行 LBT 失败的总次数等于预设 LBT 失败次数阈值 N，终端确定第一 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败，否则，确定第一 BWP 上没有发生连续 N 次上行 LBT 失败。

其中，终端确定第一 BWP 上连续 N 次上行 LBT 失败，触发连续上行 LBT 失败状态。

需要说明的是，图 7 中的步骤 S701-S702 和步骤 S402 为并列的，图 7 对步骤 S701-S702 和步骤 S402 的执行顺序仅仅为一种示例性的说明。步骤 S701 可以是对步骤 S402 的执行过程中的上行 LBT 失败次数进行统计，也可以是对步骤 S402 的执行过程及其之后的发送其他上行数据的执行过程中的上行 LBT 失败次数进行统计。

进一步地，如图 8 所示，在步骤 S702 之后，基于 HARQ 进程的数据传输方法还包括步骤 S703。

20 步骤 S703、终端若确定第一 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败，清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存，或者将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为非挂起 not pending 状态。

其中，第二 CG 包括网络设备在第一 BWP 上为终端配置的所有 CG 配置，或者第一 BWP 上终端已激活的 CG 配置；第二 CG 所关联的所有 HARQ 进程的缓存被清空后，第二 CG 所关联的所有 HARQ 进程处于 not pending 状态。

25 终端若确定第一 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败，直接触发清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存，或者直接触发设置第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程为 not pending 状态。

需要说明的是，该第二 CG 配置和该第一 CG 配置可以相同，也可以不同。

30 本申请实施例中，终端在使用第一 BWP（即切换前的 BWP）上的一个或多个 CG 配置所关联的 HARQ 进程传输的过程中，确定第一 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败，表示第一 BWP 上正在使用的 HARQ 进程可能处于 pending 状态。此时，终端将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中，终端可以通过清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存，或者将第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态，以将第一 BWP 上的第一 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。可以理解，上述第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程可以包括第一 BWP 上的处于 pending 状态的 HARQ 进程。因此，清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存，或者将第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态，可以实现将第一 BWP 上的第一 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。

如此，解决了终端切换 BWP 时，存在对第一 BWP（即切换前的 BWP）上的处于 pending 状态的 HARQ 进程的状态未处理的问题。进而，终端在第二 BWP（即切换后的 BWP）上的 CG 配置可能关联该第一 BWP 上的处于 pending 状态的 HARQ 进程，由于该第一 BWP 上的处于 pending 状态的 HARQ 进程已经被设置为 not pending 状态，

5 在切换后的 BWP 上能够使用这些 HARQ 进程新传。

在一些实施例中，终端若确定第一 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败，向网络设备发送 MAC CE 时，清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存，或者将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中，MAC CE 包括终端所在服务小区的 LBT 失败状态指示位。

10 其中，上述向网络设备发送媒体接入控制的控制元素 MAC CE 可以指终端成功发送 MAC CE。具体地，终端收到物理层（physical layer, PHY）的关于该 MAC CE 的 LBT 成功指示，表明该 MAC CE 可以成功发送，则认为成功发送 MAC CE。另外，也可以只从 MAC 层看，即不论关于该 MAC CE 的 LBT 失败或成功，MAC 层触发了发送该 MAC CE 就认为发送成功，即认为成功发送 MAC CE。

15 在一些实施例中，终端所在服务小区可以包括主小区、主辅小区和辅小区。终端若确定第一 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败，在位于主小区或主辅小区的情况下，主动由第一 BWP 切换至第二 BWP 时，清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存，或者将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中，第二 BWP 是配置有物理随机接入信道 PRACH 资源的、且没有发生连续 N 次上行 LBT 失败的 BWP，第二 BWP 与第一 BWP 属于同一个服务小区。

20 在一些实施例中，终端若确定第一 BWP 上发生连续 N 次上行 LBT 失败，在位于服务小区中的任意一类小区（即主小区、主辅小区或辅小区）的情况下，接收来自网络设备的 BWP 切换指令。响应于 BWP 切换指令，终端清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存，或者将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态。其中，该 BWP 切换指令用于指示终端从第一 BWP 切换到第三 BWP。该 BWP 切换指令可以是 RRC 信令，也可以是 DCI。该第三 BWP 可以和上述第二 BWP 相同，也可以和上述第二 BWP 不同。

25 需要说明的是，终端除了在上述第二时机（即向网络设备发送 MAC CE 时、主动由第一 BWP 切换至第二 BWP 时或者响应于 BWP 切换指令），执行“清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存，或者将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态”。还可以在除了第二时机之外的其他时机下执行“清空第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程的缓存，或者将第一 BWP 上的第二 CG 配置所关联的所有 HARQ 进程设置为 not pending 状态”，

30 本申请实施例不做限制。

35 为了更准确地控制一个上行数据的传输过程对 HARQ 进程的占用时长，终端在将上述第一 CG 所关联的一个或多个 HARQ 进程设置为 not pending 状态之后（例如，上述步骤 S401、步骤 S501 或步骤 S601 之后），在向网络设备发送上行数据的同时，记录一个上行数据的传输过程所使用的 HARQ 进程处于 pending 状态的总时长，或该传

输过程所使用的 HARQ 进程进入 pending 状态的次数。利用该总时长或该进入 pending 状态的次数，实现更准确控制一个上行数据的传输过程对 HARQ 进程的占用时长。

终端可以通过记录一个上行数据的传输过程所使用的 HARQ 进程进入 pending 状态的次数，实现更准确控制一个上行数据的传输过程对 HARQ 进程的占用时长。以步骤 S401-S402 为例，如图 9 所示，本申请实施例提供的基于 HARQ 进程的数据传输方法，在步骤 S401 之后可以包括步骤 S901-S902。

步骤 S901、终端统计用于发送上行数据的 HARQ 进程传输上行数据的过程中进入挂起 pending 状态的挂起 pending 次数。

其中，该 pending 次数包括：用于发送上行数据的 HARQ 进程在新传和重传时进入 pending 状态的次数。

终端可以定义一个挂起计数器 pending counter，该 pending counter 用于记录该 pending 次数。该 pending counter 所记录的该 pending 次数的初始值为零。该 pending counter 对应的预设次数阈值可以通过网络设备配置或者协议预设。该预设次数阈值可以携带在 CG 配置的配置信息中，不同 CG 配置的配置信息中的预设次数阈值可以相同，也可以不同。这个 pending counter 可以由每个 HARQ 进程来维护，即对每个 HARQ 进程进入 pending 状态的次数进行记录。

进一步地，终端在一个上行数据的传输过程中每次新传或者重传的时候，判断用于发送上行数据的 HARQ 进程是否为 pending 状态。如果是 pending 状态，pending counter 就加 1（即 pending 次数加 1），否则，不加 1（即 pending 次数不加 1）。还判断 pending counter 记录的 pending 次数是否等于预设次数阈值。若 pending 次数等于预设次数阈值，执行步骤 S902；若 pending 次数小于预设次数阈值，继续统计 pending 次数。

步骤 S902、若挂起 pending 次数等于预设次数阈值，终端清空用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存，或者将用于发送上行数据的 HARQ 进程设置为非挂起 not pending 状态。

其中，该用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存被清空后，该用于发送上行数据的 HARQ 进程处于 not pending 状态。

需要说明的是，图 9 中的步骤 S901-S902 和步骤 S402 为并列的，可以在开始执行步骤 S402 的同时执行步骤 S901。

本申请实施例中，通过统计在一个上行数据的传输过程中所使用的 HARQ 进程进入 pending 状态的 pending 次数。该 pending 次数不仅包括发生在启动 CGRT 和 CGT 之后的上行 LBT 失败导致的 HARQ 进程进入 pending 状态的次数，还包括了这次上行传输中在启动 CGRT 和 CGT 之前发生连续多次上行 LBT 失败导致的 HARQ 进程进入 pending 状态的次数。也就是说，该 pending 次数更准确地记录了 HARQ 进程在这次上行传输中进入 pending 状态的次数。再确定该 pending 次数等于预设次数阈值，清空该 HARQ 进程的缓存或设置该 HARQ 进程为 not pending 状态。通过统计该 pending 次数更准确地控制一个上行数据的传输过程对 HARQ 进程的占用时长，避免了由于在启动 CGT 和 CGRT 之前发生连续多次上行 LBT 失败，一个上行数据的传输过程长期占用 HARQ 进程的情况。

示例性地,终端可以通过记录一个上行数据的传输过程所使用的 HARQ 进程进入 pending 状态的次数,解决了由于在启动 CGT 和 CGRT 之前发生连续多次上行 LBT 失败,一个上行数据的传输过程长期占用 HARQ 进程的问题。以步骤 S401-S402 为例,如图 10 所示,本申请实施例提供的基于 HARQ 进程的数据传输方法,在步骤 S401 之后还可以包括步骤 S1001-S1003。

步骤 S1001、终端每次确定用于发送上行数据的 HARQ 进程新传或重传,判断用于发送上行数据的 HARQ 进程是否为挂起 pending 状态。

终端在一个上行数据的传输过程中,每开始一次新传或重传的时候,判断用于发送上行数据的 HARQ 进程是否为 pending 状态。如果是 pending 状态, pending counter 就加 1 (即执行步骤 S1002), 否则, 不加 1 (即 pending counter 记录的 pending 次数不变)。

其中,终端确定是 pending 状态时,在 pending counter 未开始计数(即未启动)的情况下,用 pending counter 开始计数(即启动 pending counter), pending counter 加 1; 在 pending counter 已经在计数中的情况下, pending counter 直接加 1 (即 pending 次数加 1)。终端确定不是 pending 状态时,在 pending counter 未开始计数的情况下,不用 pending counter 开始计数或不启动 pending counter, pending counter 不加 1; 在 pending counter 已经在计数中的情况下,重置 pending counter (即将 pending counter 所记录的 pending 次数置为 0), pending counter 不加 1。

步骤 S1002、若用于发送上行数据的 HARQ 进程为挂起 pending 状态,挂起计数器 pending counter 记录的挂起 pending 次数加 1; 该挂起计数器 pending counter 记录的挂起 pending 次数的初始值为零。

终端在 pending 次数加 1 后,还判断 pending 次数是否等于预设次数阈值。若 pending 次数等于预设次数阈值,执行步骤 S1003; 若 pending 次数小于预设次数阈值,继续执行步骤 S1001。

步骤 S1003、若挂起计数器 pending counter 记录的挂起 pending 次数等于预设次数阈值,终端清空用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存,或者将用于发送上行数据的 HARQ 进程设置为非挂起 not pending 状态。

其中,该用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存被清空后,该用于发送上行数据的 HARQ 进程处于 not pending 状态。

需要说明的是,图 10 中的步骤 S1001-S1003 和步骤 S402 为并列的,可以在开始执行步骤 S402 的同时执行步骤 S1001。

本申请实施例中,通过统计在一个上行数据的传输过程中所使用的 HARQ 进程连续进入 pending 状态的 pending 次数。该 HARQ 进程连续进入 pending 状态是指该 HARQ 进程在一次新传或重传发生上行 LBT 失败后,下一次重传仍旧发生上行 LBT 失败。该 pending 次数可以包括这次上行传输中在启动 CGRT 和 CGT 之前发生连续多次上行 LBT 失败导致的 HARQ 进程进入 pending 状态的次数。再确定该 pending 次数等于预设次数阈值,清空该 HARQ 进程的缓存或设置该 HARQ 进程为 not pending 状态。通过该 pending 次数,避免了由于在启动 CGT 和 CGRT 之前发生连续多次上行 LBT 失败,一个上行数据的传输过程长期占用 HARQ 进程的情况。

终端还可以通过记录一个上行数据的传输过程所使用的 HARQ 进程处于 pending 状态的总时长, 实现更准确控制一个上行数据的传输过程对 HARQ 进程的占用时长。以步骤 S401-S402 为例, 如图 11 所示, 本申请实施例提供的基于 HARQ 进程的数据传输方法, 在步骤 S401 之后可以包括步骤 S1101-S1102。

- 5 步骤 S1101、终端统计用于发送上行数据的 HARQ 进程传输上行数据的过程中处于挂起 pending 状态的总时长。

终端可以定义一个挂起计时器 pending timer, 该 pending timer 用于记录该总时长。该 pending timer 对应的预设时长阈值可以通过网络设备配置或者协议预设。该预设时长阈值可以携带在 CG 配置的配置信息中, 不同 CG 配置的配置信息中的预设时长阈值可以相同, 也可以不同。这个 pending timer 可以由每个 HARQ 进程来维护, 即对每个 HARQ 进程处于 pending 状态的总时长进行记录。

- 10 进一步地, 终端在一个上行数据的传输过程中判断这次上行传输所使用的 HARQ 进程是否为 pending 状态。如果是 pending 状态, 终端启动 pending timer, 否则就停止 pending timer。在 pending timer 计时中, 还判断 pending timer 所记录的该 HARQ 进程处于 pending 状态的总时长是否等于预设时长阈值。若总时长等于预设时长阈值, 执
15 行步骤 S1102, 否则, 继续统计该总时长。

- 具体地, 终端在一个上行数据的传输过程中的每次新传或重传, 判断用于发送上行数据的 HARQ 进程是否为 pending 状态。如果是 pending 状态、且 pending timer 未
20 开始计时(即未启动), 终端启动 pending timer; 如果是 pending 状态、且 pending timer 已经在计时中, pending timer 继续计时。如果不是 pending 状态、且 pending timer 未
开始计时(即未启动), 不启动 pending timer(即不用 pending timer 计时); 如果不是 pending 状态、且 pending timer 已经在计时中, 停止 pending timer(即 pending timer
停止计时)。

- 步骤 S1102、若总时长等于预设时长阈值, 终端清空用于发送上行数据的 HARQ
25 进程的缓存, 或者将用于发送上行数据的 HARQ 进程设置为非挂起 not pending 状态。

其中, 该用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存被清空后, 该用于发送上行数据的 HARQ 进程处于 not pending 状态。

需要说明的是, 图 11 中的步骤 S1101-S1102 和步骤 S402 为并列的, 可以在开始执行步骤 S402 的同时执行步骤 S1101。

- 30 本申请实施例中, 通过统计在一个上行数据的传输过程中所使用的 HARQ 进程处于 pending 状态的总时长。该总时长不仅包括发生在启动 CGRT 和 CGT 之后的上行 LBT 失败导致的 HARQ 进程处于 pending 状态的时长, 还包括了这次上行传输中在启动 CGRT 和 CGT 之前发生连续多次上行 LBT 失败导致的 HARQ 进程处于 pending 状态的时长。也就是说, 该总时长更准确地记录了 HARQ 进程在这次上行传输中处于
35 pending 状态的时长。再确定该总时长等于预设时长阈值, 清空该 HARQ 进程的缓存或设置该 HARQ 进程为 not pending 状态。通过该总时长更准确地控制一个上行数据的传输过程对 HARQ 进程的占用时长, 避免了由于在启动 CGT 和 CGRT 之前发生连续多次上行 LBT 失败, 一个上行数据的传输过程长期占用 HARQ 进程的情况。

示例性地, 终端还可以通过记录一个上行数据的传输过程所使用的 HARQ 进程处

于 pending 状态的总时长,解决了由于在启动 CGT 和 CGRT 之前发生连续多次上行 LBT 失败,一个上行数据的传输过程长期占用 HARQ 进程的问题。以步骤 S401-S402 为例,如图 12 所示,本申请实施例提供的基于 HARQ 进程的数据传输方法,在步骤 S401 之后还可以包括步骤 S1201-S1204。

- 5 步骤 S1201、终端每次确定用于发送上行数据的 HARQ 进程新传或重传,判断用于发送上行数据的 HARQ 进程为挂起 pending 状态还是非挂起 not pending 状态。

10 终端可以在一个上行数据的传输过程中,每开始一次新传或重传时的时候,判断用于发送上行数据的 HARQ 进程为 pending 状态还是 not pending 状态。如果是 pending 状态,在 pending timer 未启动的情况下,执行步骤 S1202;在 pending timer 处于运行中(即处于计时中)的情况下,pending timer 继续运行(即继续计时)。如果是 not pending 状态,在未启动 pending timer 的情况下,不启动 pending timer;在 pending timer 处于运行中的情况下,执行步骤 S1203。

 步骤 S1202、终端确定所述用于发送上行数据的 HARQ 进程为挂起 pending 状态、且挂起计时器 pending timer 未启动,启动挂起计时器 pending timer。

- 15 其中,pending timer 用于统计用于发送上行数据的 HARQ 进程在传输上行数据的过程中处于 pending 状态的总时长。

20 终端在一个上行数据的传输过程中、且 pending timer 处于运行中(即处于计时中),还判断 pending timer 所记录的计时时长(即该 HARQ 进程处于 pending 状态的总时长)是否等于预设时长阈值。若计时时长等于预设时长阈值,执行步骤 S1204,否则,继续执行步骤 S1201。

 步骤 S1203、终端确定用于发送上行数据的 HARQ 进程为非挂起 not pending 状态、且挂起计时器 pending timer 处于运行中,停止挂起计时器 pending timer。

- 25 终端在一个上行数据的传输过程中、且 pending timer 处于运行中(即处于计时中),还判断 pending timer 所记录的计时时长(即该 HARQ 进程处于 pending 状态的总时长)是否等于预设时长阈值。若计时时长等于预设时长阈值,执行步骤 S1204,否则,继续执行步骤 S1201。

 步骤 S1204、若挂起计时器 pending timer 的计时时长等于预设时长阈值,终端清空用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存,或者将用于发送上行数据的 HARQ 进程设置为非挂起 not pending 状态。

- 30 其中,用于发送上行数据的 HARQ 进程的缓存被清空后,用于发送上行数据的 HARQ 进程处于 not pending 状态。

35 本申请实施例中,通过统计在一个上行数据的传输过程中所使用的 HARQ 进程连续处于 pending 状态的总时长。该 HARQ 进程连续处于 pending 状态是指该 HARQ 进程在一次新传或重传发生上行 LBT 失败并处于 pending 状态,下一次重传仍旧发生上行 LBT 失败并处于 pending 状态。该总时长可以包括这次上行传输中在启动 CGRT 和 CGT 之前发生连续多次上行 LBT 失败导致的 HARQ 进程处于 pending 状态的时长。再确定该总时长等于预设时长阈值,清空该 HARQ 进程的缓存或设置该 HARQ 进程为 not pending 状态。通过该总时长,避免了由于在启动 CGT 和 CGRT 之前发生连续多次上行 LBT 失败,一个上行数据的传输过程长期占用 HARQ 进程的情况。

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

本申请实施例可以根据上述方法示例对上述终端等进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下，如图 13 所示，本申请实施例提供一种终端 1300，该终端 1300 包括：状态设置单元 1301 和数据发送单元 1302。

状态设置单元 1301 用于支持终端 1300 执行上述方法实施例中的 S401、S501、S601、S703、S902、S1003、S1102、S1204，和/或用于本文所描述的技术的其它过程；数据发送单元 1302 用于支持终端 1300 执行上述方法实施例中的 S402、S502、S602，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

进一步的，上述终端 1300 还可以包括：通信单元 1303。该通信单元 1303 用于支持终端 1300 执行上述方法实施例中的“接收来自网络设备的 BWP 切换指令”，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

进一步的，上述终端 1300 还可以包括：次数统计单元 1304。该次数统计单元 1304 用于支持终端 1300 执行上述方法实施例中的 S901、S1001-S1002，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

进一步的，上述终端 1300 还可以包括：时长统计单元 1305。该时长统计单元 1305 用于支持终端 1300 执行上述方法实施例中的 S1001、S1201-S1203，和/或用于本文所描述的技术的其它过程。

当然，上述终端 1300 包括但不限于上述所列举的单元模块。例如，该终端 1300 还可以包括用于保存 HARQ 进程的非挂起 not pending 状态的存储单元。并且，上述功能单元的具体所能够实现的功能也包括但不限于上述实例所述的方法步骤对应的功能，终端 1300 的其他单元的详细描述可以参考其所对应方法步骤的详细描述，本申请实施例这里不再赘述。

在采用集成单元的情况下，上述状态设置单元 1301、通信单元 1303、次数统计单元 1304 和时长统计单元 1305 等可以集成在一个处理模块中实现，上述数据发送单元 1302 和通信单元 1303 可以是终端的通信电路，上述存储单元可以是终端的存储模块。

图 14 示出了上述实施例中所涉及的终端的一种可能的结构示意图。该终端 1400 包括：处理模块 1401、存储模块 1402 和通信模块 1403。

该处理模块 1401 用于对终端 1400 进行控制管理。该存储模块 1402，用于保存终端 1400 的程序代码和数据。通信模块 1403 用于与其他设备通信。如通信模块用于接收或者向其他设备发送的数据。

其中，处理模块 1401 可以是处理器或控制器，例如可以是 CPU，通用处理器，数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)，专用集成电路 (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC)，现场可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，DSP 和微处理器的组合等等。通信模块 1403 可以是收发器、收发电路或通信接口等。存储模块 1402 可以是存储器。

当处理模块 1401 为处理器 (如图 2 所示的处理器 21 和处理器 25)，通信模块 1403 为通信电路 (如图 2 所示的通信接口 23)，存储模块 1402 为存储器 (如图 2 所示的存储器 22) 时，本申请所提供的终端可以为图 2 所示的终端。其中，上述处理器、通信接口和存储器可以通过总线耦合在一起。

本申请实施例还提供一种计算机存储介质，该计算机存储介质中存储有计算机程序代码，当上述处理器执行该计算机程序代码时，该终端执行图 4-图 12 中任一附图中的相关方法步骤实现上述实施例中的方法。

本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在终端上运行时，使得终端执行图 4-图 12 中任一附图中的相关方法步骤实现上述实施例中的方法。

其中，本申请提供的终端 1300、终端 1400、计算机存储介质或者计算机程序产品均用于执行上文所提供的对应的方法，因此，其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果，此处不再赘述。

通过以上的实施方式的描述，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，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。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，所述模块或单元的划分，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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，

5

10