

重复传输方法、装置、网络设备和计算机可读存储介质

本申请要求在2018年08月10日提交中国专利局、申请号为201810910225.9的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明实施例涉及但不限于网络通信领域，具体而言，涉及但不限于重复传输方法、装置、网络设备和计算机可读存储介质。

背景技术

第五代移动通信技术（5G，the 5th Generation mobile communication technology）的第一阶段的标准制定工作已经完成。从标准制定和技术发展的趋势来看，5G系统致力于研究更高速率（Gbps）、巨量链接（1M/Km²）、超低时延（1ms）、更高的可靠性、百倍的能量效率提升等技术指标以支撑新的需求变化。

5G的第一阶段为保证覆盖引入基于动态调度的时隙聚合（Slot-based aggregation）和免调度的时隙重复（Slot-based repetitions），是指终端利用多个时隙重复发送传输块（Transport Block, TB），并且TB在每个时隙上有相同的时域资源分配。可聚合或者可重复的时隙长度为1/2/4/8。到了5G的第二阶段为了支持超高可靠性和超低时延传输的特征，完成在较短传输时间内传输低时延高可靠的业务，对基于动态调度的上行聚合传输和免调度的上行重复传输进行增强，所以引入基于微时隙粒度的聚合或者重复传输。即终端在一个时隙内多个时域连续的微时隙上重复发送TB，每个微时隙的时域持续长度相同。

关于上行数据的重复发送，仅制定了在不同时隙的相应时域符号重复发送的方案，在单个时隙内重复发送的方案则有较大限制，当传输机会与帧结构的传输方向发生冲突时，整个重复传输的上行数据全都会被丢弃，这无疑是对网络资源的极大浪费。

发明内容

本发明实施例提供的重复传输方法、装置、网络设备和计算机可读存储介质，主要解决的技术问题是相关技术中IAB架构中的IAB的接入问题。

本发明实施例提供一种重复传输方法，包括：

确定待重复传输的上行数据的多个传输机会TO（Transmission occasion）；

在待重复传输的上行数据的多个TO中，至少一个TO不与配置的帧结构传

输方向冲突时，则在 TO 上进行上行数据的重复传输。

本发明实施例还提供一种重复传输方法，包括：

确定重复传输上行数据的类型为第一传输类型或第二传输类型；其中，第一传输类型为基于多个时隙重复发送上行数据，第二传输类型为基于一个时隙内多个微时隙重复发送上行数据；

基于确定的重复传输上行数据的类型，进行上行数据的重复传输。

本发明实施例还提供一种重复传输方法，包括：

确定待重复传输的上行数据的多个 TO；

在待重复传输的上行数据的多个 TO 中，至少一个 TO 不与配置的帧结构传输方向冲突时，则通过 TO 接收重复传输的上行数据。

本发明实施例还提供一种重复传输装置，包括：

第一传输确定模块，用于确定待重复传输的上行数据的多个 TO；

第一传输模块，用于在待重复传输的上行数据的多个 TO 中，至少一个 TO 不与配置的帧结构传输方向冲突时，则在 TO 上进行上行数据的重复传输。

本发明实施例还提供一种重复传输装置，包括：

第二传输确定模块，用于确定待重复传输的上行数据的多个 TO；

传输接收模块，用于在待重复传输的上行数据的多个 TO 中，至少一个 TO 不与配置的帧结构传输方向冲突时，则通过 TO 接收重复传输的上行数据。

本发明实施例还提供一种重复传输装置，包括：

类型确定模块，用于确定重复传输上行数据的类型为第一传输类型或第二传输类型；其中，第一传输类型为基于多个时隙重复发送上行数据，第二传输类型为基于一个时隙内多个微时隙重复发送上行数据；

第二传输模块，用于基于确定的重复传输上行数据的类型，进行上行数据的重复传输。

本发明实施例还提供一种网络设备，网络设备包括处理器、存储器及通信总线；

通信总线用于实现处理器和存储器之间的连接通信；

处理器用于执行存储器中存储的一个或者多个计算机程序，以实现上述的方法。

本发明实施例还提供一种计算机存储介质，计算机可读存储介质存储有一

个或者多个程序，一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行，以实现上述的方法。

附图说明

- 图 1 为本公开第一实施例中的重复发送方法流程图；
- 图 2 为本公开第二实施例中的重复发送方法流程图；
- 图 3 为本发明实施例中的上行数据传输示意图；
- 图 4 为本发明实施例中的上行数据传输示意图；
- 图 5 为本发明实施例中的上行数据传输示意图；
- 图 6 为本发明实施例中的上行数据传输示意图；
- 图 7 为本发明实施例中的上行数据传输示意图；
- 图 8 为本发明实施例中的上行数据传输示意图；
- 图 9 为本发明实施例中的时延示意图；
- 图 10 为本发明实施例中的上行数据传输示意图；
- 图 11 为本发明实施例中的时延示意图；
- 图 12 为本发明实施例中的上行数据传输示意图；
- 图 13 为本发明实施例中的上行数据传输示意图；
- 图 14 为本公开第十二实施例中的重复传输方法流程图；
- 图 15 为本公开第十三实施例中的重复传输装置组成示意图；
- 图 16 为本公开第十四实施例中的重复传输装置组成示意图；
- 图 17 为本公开第十五实施例中的重复传输装置组成示意图；
- 图 18 为本公开第十六实施例中的网络设备组成示意图。

具体实施方式

下面通过具体实施方式结合附图对本发明实施例作可选的详细说明。此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本公开，并不用于限定本公开。

无论是动态调度的微时隙聚合（Mini-slotbased aggregation）还是免调度的微时隙重复（Mini-slot based repetitions）来说，当传输机会与帧结构的传输方向发生碰撞时，该传输机会是丢掉还是保留，以及如何确定重复传输机会的资源配置。以及因为与子帧结构的传输方向碰撞，基站可能延后配置多个传输机会，

甚至配置在不同时隙上时，正如前面所列，5G 系统支持对时延要求比较苛刻的业务，如何保证终端在一定时延内完成上行数据多次重复发送也都是需要考虑的问题。另外，值得一提的是，在本公开多个实施例中，传输机会与帧结构的传输方向发生碰撞，也可称之为传输机会与帧结构的传输方向发生冲突；上行数据具体可以包括 TB、物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel, PUSCH）等等，自终端发送给基站的数据，在本公开多个实施例中均可以视为上行数据。

第一实施例

本实施例提供了一种重复传输方法，请参考图 1，该重复传输方法包括：

S101、确定待重复传输的上行数据的多个传输机会 TO；

S102、在待重复传输的上行数据的多个 TO 中，至少一个 TO 不与配置的帧结构传输方向冲突时，则在 TO 上进行上行数据的重复传输。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输可以包括：

将重复传输的上行数据从不与配置的帧结构传输方向冲突的时域最早 TO 开始传输。配置的帧结构的传输方向可以包括上行 U、下行 D 以及灵活配置的 F 方向；本公开实施例中所重复传输的上行数据，上行数据所匹配的传输方向是 U，也就是说，当帧结构的传输方向是 U 时，上行数据的传输机会 TO 就不与之冲突，而如果帧结构的传输方向是 D，那么就肯定与之冲突；如果帧结构的传输方向是 F，那么则根据当前的传输情况来确定。

在一些实施例中，将重复传输的上行数据从不与配置的帧结构传输方向冲突的时域最早 TO 开始传输可以包括：

将重复传输的上行数据中，冗余版本索引 RV (Redundancy version) index=0 的上行数据从时域最早 TO 开始进行重复传输；一般而言，最早可以传输上行数据的 TO，所对应的 RV index 为 0，这是服从基站和终端之间的约定，从其规则。当同一个重复传输的上行数据中，RV index 为 0 的个数包括两个或者以上时，可以以第一个 RV index 为 0 为准，或者任意一个 RV index 为 0 为准。

或，将重复传输的上行数据中，与最早 TO 时域对应的上行数据从时域最早 TO 开始重复传输。除了 RV=0 的参考之外，还可以以未发生冲突的时域最早的 TO 开始，将该 TO 对应的上行数据作为起始进行传输；这种情况下，该上行数据起始传输的 RV index 则不一定是 0。

在一些实施例中，不与配置的帧结构传输方向冲突的时域最早 TO 包括：

多个 TO 中，所有时域符号与配置的帧结构传输方向均不冲突的时域最早 TO；这是表示，该时域最早的 TO，是该 TO 内所有的时域符号，均不与帧结构的传输方向冲突的，假如，该 TO 内包含 2 个时域符号，那么这两个时域符号均不与配置的帧结构的传输方向冲突，比如说，对应的帧结构的传输方向是 UU，或者是 FU。

或，多个 TO 中，至少一个时域符号与配置的帧结构传输方向不冲突的时域最早 TO。此时的时域最早 TO，则表示的是，只要该 TO 内的时域符号中，存在不冲突的时域符号，那么就可以认为，该 TO 是不冲突的时域最早 TO。

在一些实施例中，帧结构可以从以下方式中至少之一获得：

检测 DCI (Downlink Control Information, 下行控制信息) 时隙格式指示域；

检测 RRC (Radio Resource Control, 无线资源控制) 配置的时隙格式指示命令。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输可以包括：当 TO 中，至少一个时域符号与帧结构传输方向不冲突时，则对 TO 中，不冲突的时域符号做速率匹配。由于该 TO 中至少有一个时域符号与帧结构传输方向不冲突，而其他符号则可能冲突，为了保证上行数据的正常传输，则对 TO 中未发生冲突的时域符号进行速率匹配。

在一些实施例中，对 TO 中，不冲突的时域符号做速率匹配可以包括：

通过 RRC 配置的 MCS (Modulation and Coding Scheme, 调制与编码策略) 参数中的调制阶数不变，并根据 TO 中剩余可用的资源计算得出新的码率，按照新码率执行速率匹配；或，

计算得到新的调制阶数和码率进行上行传输，并将计算得到的调制阶数信息上报给基站，然后根据调制阶数和 TO 中剩余的可用资源计算得到码率；或，

根据可用资源计算得出新的调制阶数，并根据码率和新的调制阶数直接发送上行数据。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输还可以包括：

通过检测 DCI 指示 TO 的使用情况。其中，DCI 是基站侧新增的关于上行数据重复传输的检测手段，终端可以通过检测该 DCI，来确定当前 TO 的使用情况。在一些实施例中，通过检测 DCI 指示 TO 的使用情况包括：

通过检测 DCI，获取上行免调度传输配置的相关参数；

调整指示的 TO 的传输参数，并基于调整后的 TO 进行上行数据的重复传输。

在一些实施例中，上行免调度传输配置的相关参数可以包括如下至少之一：

时域资源，
频域资源，
RRC 配置的重复传输次数 K，
TO index，
MCS，
重置参数的生效时间/次数。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输还可以包括：将时域符号与帧结构传输方向冲突的 TO 不计入上行数据的重复传输次数，并在延后配置的 TO 上继续上行数据的重复传输。这是表示，不在冲突的 TO 上传输上行数据，直接在延后的时域符号上配置不冲突的 TO 来进行传输。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输还包括：根据预配置的冗余 TO，将时域符号与帧结构传输方向冲突的 TO 所对应的上行数据，延后到冗余 TO 上进行重复传输。这是表示，在基站为终端配置 TO 时，直接以终端所需的重复次数再加上一定的冗余配置量，来实现上行信号重复传输的灵活调整，例如，当终端所需重复传输次数为 4 次时，基站配置给终端的 TO 数量则可以为 5 个，这样在前 4 个 TO 中，出现一个冲突时，仍然可以通过冗余的 TO 凑足 4 个可用 TO 来重复发送上行数据。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输还包括：根据预配置的不与帧结构传输方向冲突的 TO，将上行数据通过 TO 进行重复传输。这是表示，在配置 TO 时就直接以预配置的方式，跳过那些会与帧结构传输方向冲突的时域符号，而直接在不冲突的时域符号上进行配置。

在一些实施例中，还包括获取时间窗，通过时间窗判断延后的 TO 发送上行数据的情况。设置时间窗是为了保证时延，由于 5G 业务中，URLLC (Ultra-reliable low-latency communication, 超高可靠超低时延通信) 对时延要求很高，如果发生冲突的 TO 对应的上行数据均往后延，可能会超出时延要求，从而导致 URLLC 业务的问题，因此，设置时间窗来监测上行数据重复传输的次数，是否超出预期。

在一些实施例中，时间窗与终端、基站处理时间之和小于或等于第一预设阈值。该第一预设阈值，根据不同业务的时延要求而有所区别，比如说，对于 URLLC 业务而言，第一预设阈值的大小可以为 1ms。当然，本实施例仅仅对该第一预设阈值列举一个可能的示例，本领域技术人员应该知晓，该第一预设阈值可以是相应的业务类型中的合理时长，本实施例并不对其进行限定。

在一些实施例中，通过时间窗判断延后的 TO 发送上行数据的情况包括：

将重复传输的上行数据中，首次传输开始到延后的 TO 的持续时长与时间窗进行比对，当持续时长小于或等于时间窗时，延后的 TO 则可以用于发送上行数据。

或者，将重复传输的上行数据中，检测到 DCI 所在控制资源集合 CORESET 的最后一个符号到延后的 TO 的持续时长与时间窗进行比对，当持续时长小于等于时间窗时，延后的 TO 则可以用于发送上行数据。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输还可以包括：

根据基站的指示，确定上行数据的实际重复次数。此时则是直接接收基站的指示，来确定重复传输的次数，例如基站根据上行数据的时延，确定重复传输的次数为 2 次，那么终端侧则根据基站的指示，在未发生冲突的 TO 上重复传输上行数据两次，即便设定的次数为 4 次，仍然执行基站所指示的 2 次的重复传输次数。

在一些实施例中，根据基站的指示，确定上行数据的实际重复次数可以包括：

根据时延目标值，判断每个 TO 能否发送上行数据，并确定实际重复次数。

在一些实施例中，帧结构传输方向包括下行 D、上行 U 以及灵活配置 F；当帧结构传输方向指示为 N 个连续 F，且 N 个连续 F 之前相邻的符号传输方向为 D 时，N 个 F 中，从第 M 个 F 对应的时域符号进行上行数据的重复传输，其中 $M \leq N$ ，且 N 个连续 F 中的前 M-1 个 F 作为保护间隔。由于下行数据在 D 中发送，而根据下行数据类型的不同，其往往可能占用的处理时长并不仅仅是下行数据的时域符号，而需要后续的一定时间，那么此时 F 是不宜用于发送上行数据的，为了保证下行数据处理，将该连续 N 个 F 中，第 M 个 F 开始可以作为上行数据传输的 TO，前 M-1 个 F 则作为下行数据的保护间隔。

在一些实施例中，当 D 对应的时域符号传输的下行数据所需处理时长大于或等于第二预设阈值时， $M < N$ 。其中，该下行数据通常是，DCI、半静态配置的 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道) 或者是 PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道) 等等。

本实施例提供了一种重复传输方法，通过确定待重复传输的上行数据的多个传输机会 TO；在待重复传输的上行数据的多个 TO 中，至少一个 TO 不与配置的帧结构传输方向冲突时，则在 TO 上进行上行数据的重复传输，从而实现了上行数据的重复传输，且避免了存在冲突时直接丢弃重复传输的上行数据，节约了网络资源，保证了用户体验。

第二实施例

本实施例提供了一种重复传输方法，请参考图 2，该重复传输方法包括：

S201、确定待重复传输的上行数据的多个 TO；

S202、在待重复传输的上行数据的多个 TO 中，至少一个 TO 不与配置的帧结构传输方向冲突时，则通过 TO 接收重复传输的上行数据。

在一些实施例中，通过 TO 接收重复传输的上行数据包括：当 TO 中，至少一个时域符号与配置的帧结构传输方向冲突时，则对 TO 中，不冲突的时域符号做速率匹配。

在一些实施例中，对 TO 中，不冲突的时域符号做速率匹配包括：通过 RRC 配置的 MCS 参数中的调制阶数不变，并根据 TO 中剩余可用的资源计算得出新的码率，按照新码率执行速率匹配。

在一些实施例中，通过 TO 接收重复传输的上行数据包括：

通过配置 DCI 指示终端 TO 的使用情况。

在一些实施例中，通过配置 DCI 指示 TO 的使用情况包括：

通过 DCI，重置上行免调度传输配置的相关参数。

在一些实施例中，通过 TO 接收重复传输的上行数据可以包括如下至少之一：

将时域符号与帧结构传输方向冲突的 TO 不计入上行数据的重复传输次数，并对 TO 延后配置，通过延后配置的 TO 上接收重复传输的上行数据；

通过预配置的冗余 TO，接收时域符号与帧结构传输方向冲突的 TO 所对应的上行数据；

通过预配置的不与帧结构传输方向冲突的 TO，接收重复传输的上行数据。

在一些实施例中，通过 TO 接收重复传输的上行数据包括：

通知终端上行数据的实际重复传输次数。

在一些实施例中，通知终端上行数据的实际重复传输次数包括：

根据时延目标值，判断每个 TO 能否发送上行数据，并确定实际重复次数。

第三实施例

本实施例提供了一种重复传输方法。根据 5G 第一阶段标准的规定，对某个

TB 来说, 终端第一次发送只能在 RV=0 对应的时域位置上。以下都是以重复次数 K=4 来举例说明。

RV pattern={0231}, 如图 3 所示, 当 TO#1~TO#4 分别对应 RV index =0, 2, 3, 1 时, 并且 TO#1 所在的时域符号与 dynamic 时隙格式指示(slot format indicator,SFI)碰撞, 那么需要递延到可以传输 PUSCH 的 TO 上, 并且 RV index=0 也随着一起顺延到该 TO 上。即 TO#1 上的 RV index=0 顺延到 TO#2 上。那么终端发送 TB 是在 TO#2 上开始首次传输。

RV pattern={0303}, 如图 4 所示, 当 TO#1~TO#4 分别对应 RV index =0, 3, 0, 3 时, 并且 TO#1~TO#3 所在的时域符号都与 dynamic SFI 碰撞, 那么需要把 TO#1 对应的 RV index=0 顺延到 TO#4 上。那么终端发送 TB 是在 TO#4 上 RV=0 上开始首次传输。

RV pattern={0303}, 如图 5 所示, 当 TO#1~TO#4 分别对应 RV index =0, 3, 0, 3 时, 并且 TO#1 所在的时域符号与 dynamic SFI 碰撞, 那么需要把 TO#1 对应的 RV index=0 顺延到 TO#2 上。那么终端发送 TB 是在 TO#2 上 RV=0 上开始首次传输。

第四实施例

本实施例提供了一种重复传输方法。在 5G 第二阶段标准研究过程中, 如果要对第一阶段进行增强, 为了保证终端能够灵活发送某个 TB, 所以不再限定终端第一次发送在 RV=0 对应的时域位置上。以下都是以重复次数 K=4 来举例说明。

RV pattern={0231}, 如图 6 所示, 当 TO#1~TO#4 分别对应 RV index =0, 2, 3, 1 时, 并且 TO#1 所在的时域符号与 dynamic SFI 碰撞, 那么终端发送 TB 是在可以传输 PUSCH 的 TO 上。即终端发送 TB 是在 TO#2 上 RV index=2 上开始首次传输。

RV pattern={0303}, 如图 7 所示, 当 TO#1~TO#4 分别对应 RV index =0, 3, 0, 3 时, 并且 TO#1~TO#3 所在的时域符号都与 dynamic SFI 碰撞, 那么终端发送 TB 是在 TO#4 上 RV=3 上开始首次传输。

RV pattern={0303}, 如图 8 所示, 当 TO#1~TO#4 分别对应 RV index =0, 3, 0, 3 时, 并且 TO#1 所在的时域符号与 dynamic SFI 碰撞, 那么终端发送 TB 是在 TO#2 上 RV=3 上开始首次传输。

第五实施例

本实施例提供了一种重复传输方法。一种简单有效的方法就是 gNB 与用户设备 (User Equipment, UE) 约定上行免调度 UL grant-free 传输中某次 repetition 与动态 SFI 发生冲突, 该次 repetition 时域上所在 TO 进行速率匹配, 按照该次 repetition TO 可用的符号重新进行速率匹配 (该次 repetition TO 可用的符号定义为与动态 SFI 中没有传输方向冲突的符号), 由于缺少 DCI 信令指示速率匹配后的相应参数 (如调节阶数和码率等), gNB 和 UE 之间需要明确一个执行速率匹配的准则以避免基站侧与用户侧理解不一致, 造成解码错误。gNB 和 UE 之间执行速率匹配的准则如下述选择方式至少之一:

(1) 上行免调度传输中所有与动态 SFI 发生冲突的重复传输 TO 都执行速率匹配, 速率匹配的原则为保持 RRC 配置 MCS 参数中的调制阶数不变, 用户和基站都根据发生碰撞的某次重复传输中剩余可用的资源计算得出新的码率, 用户按照新码率执行速率匹配。

(2) 上行免调度传输中所有与动态 SFI 发生冲突的重复传输 TO 都执行速率匹配, 速率匹配的原则是允许 UE 改变 RRC 配置的 MCS 参数的调制阶数和码率, UE 按照计算得到新的调制阶数和码率进行上行传输, 同时用户将计算得到的调制阶数信息上报给基站, 基站根据 UE 上报的调制阶数和该次 TO 中剩余的可用资源计算得到码率进行数据解调。

其中, 用户上报调制阶数信息的方式可以包括以下两种:

方式一: 利用 PUCCH 信道。基站通过 RRC 或者 DCI 来配置 grant-free PUSCH 资源时, 也会配置 PUCCH 资源。那么用户调整 MCS 后, 在该 TO 对应的免调度资源上传输数据, 在 PUCCH 上发送 MCS 信息。进一步, RRC 配置 Nbit MCS 对应关系, 比如 2bit。用 01 表示正交相移键控 (Quadrature Phase Shift Keying, QPSK)。那么当终端调整 MCS 为 QPSK 时, PUCCH 承载 01 这 2bit, 就表示 QPSK。即利用免调度资源之外的资源通知。

方式二: 利用 PUSCH 信道。基站和终端提前约定好用哪个 RB index 发送 MCS, 并且约定好发送 MCS 使用固定的调制阶数和码率。例如用低索引 RB 和 QPSK+1/2 码率。比如分配给 PUSCH 的频域资源是 RB1~RB10, 那么用 RB1 发送 MCS 信息。那么基站知道有部分资源与 SFI 碰撞了, 就会先解 RB1 来先获得 MCS, 进而解码解调 PUSCH 数据信息。

(3) 上行免调度传输中所有与动态 SFI 发生冲突的重复传输 TO 都执行速率匹配, 速率匹配的原则为保持 RRC 配置的 MCS 参数的码率不变, UE 和基站都根据当前该次 repetition TO 中剩余可用的资源计算得出新的调制阶数, 用户根

据码率和新的调制阶数进行上行数据传输，基站按照该码率和新的调制阶数进行数据解调。即终端不上报新的调制阶数。

第六实施例

本实施例提供了一种重复传输方法。在本实施例中，引入一个新的 DCI 来指示如何使用该资源。新的 DCI 的功能是重置 UL 免调度传输配置的一些参数，UE 收到该 DCI 只改变指示 TO 的传输参数，对于没有指示的 TO，UE 还按照原先方式（半静态配置）继续传输。新的 DCI 需要用一个新的 RNTI 加扰，用于区分该 DCI 与其他用于调度数据传输的 DCI 以及其他用于激活或者去激活的 DCI，新 DCI 重置 UL 免调度传输配置的参数至少包含如下参数之一：

- 时域资源，
- 频域资源，
- RRC 配置的重复传输次数 K，
- TO index，
- MCS，
- 重置参数的生效时间（次数），

具体的，基于新的 DCI，其对 TO 的指示可以以以下方式中的任一进行：

（1）不新引入的 DCI 重置 RRC 配置的重复传输次数 K，基站根据当前的帧结构，给 UE 指示 UL 免调度传输与帧结构发生碰撞 TO 的 index，以及相应碰撞 TO 中时频域资源以及 MCS，UE 根据 DCI 中指示信息，按照指示信息传输相应的 TO。该 DCI 重置的参数生效时间可以由 1bit 来指示，0 表示该 DCI 重置的参数只生效一次（针对本次重置），1 表示该 DCI 重置的参数生效多次，一直到基站给 UE 重新配置 UL 免调度的资源或者 SFI 再次改变。

可选的，考虑到频域资源指示的开销，该 DCI 可以不包含频域资源指示域，也就是不重置频域资源，频域资源的大小还是按照该 DCI 重置前的配置。

（2）允许新引入的 DCI 重置 RRC 配置的重复传输次数 K，DCI 中需要指示新的重复传输次数 K 以及相应传输次数对应的 TO index，并指示相应 TO index 的时频域资源以及 MCS，UE 根据 DCI 中指示信息，按照指示信息传输相应的 TO。该 DCI 重置的参数生效时间可以由 1bit 来指示，0 表示该 DCI 重置的参数只生效一次（针对本次重置），1 表示该 DCI 重置的参数生效多次，一直到基站给 UE 重新配置 UL 免调度的资源或者 SFI 再次改变。

可选的，考虑到频域资源指示的开销，该 DCI 可以不包含频域资源指示域，

也就是不重置频域资源，频域资源的大小还是按照该 DCI 重置前的配置。

第七实施例

本实施例提供了一种重复传输方法。UL grant-free 传输中，为了提高可靠性，gNB 会给一个业务包配置多次重复传输，UE 在重复传输时某次 repetition 与动态 SFI 发生碰撞，只要某次 repetition TO 中并非所有的符号都与动态 SFI 发生冲突，那么 UE 不丢掉该次 repetition 传输，只是打掉相应碰撞的符号，传输没有碰撞的符号上的数据。

进一步，基站在该免调度传输周期内最后一个 TO 所在时域位置的后面符号或者时隙上使用可用的资源去重传因碰撞打掉的 UL 数据。

第八实施例

本实施例提供了一种重复传输方法。当某个 TO 所在的时域位置内只要有一个符号的传输方向与半静态 SFI 碰撞，那么该 TO 就不计入重复次数，基站会延后配置该 TO。

但是对时延要求比较苛刻的业务例如 URLLC，会要求 TB 从到达所有重发送完不能超过 1ms 时延。对于延后发送的 TO，终端如何在不超过时延前提下，完成多次重复发送，可能方式如下：

基站通过 RRC 信令配置时间窗 T，终端根据时间窗 T 去判断实际传输 TO 和次数。

可选的，如图 9 所示，T 大小是指终端检测到动态调度 DCI 所在 CORESET 的最后一个符号到能支持的最大实际重复次数对应的数据发送时域持续长度的时间间隔 t2。其中，t2 和终端、基站处理时间 t1+t3 之和不超过例如 1ms 时延要求。

进一步地，终端判断 TO #n 持续时间小于或等于 t2，那么终端就可以在 TO #n 上发送上行数据。当终端判断 TO #n 持续时间大于 t2，那么终端就不可以在 TO #n 上发送上行数据。

可选的，TO #n，n 可以是 [1,K] 中任意一个或多个。其中 K 是高层配置或者 DCI 通知的重复次数。

如图 9 示意给出 1ms 时延包括的多个时间段的分解。其中 t1 + t2 + t3 的时延为 1ms。t1 是终端处理上行数据 + 子帧对齐 + 发送 SR + 基站处理 SR 这段总时间；t2 是终端检测到 DCI 所在 CORESET 最后一个符号 + 终端解调 DCI、

准备 PUSCH + 重复发送 PUSCH 的时域持续时间, 这段总时间为 t_2 ; t_3 是基站解调 PUSCH 数据、判断是确认 (Acknowledgement, ACK) / 否定确认 (Negative Acknowledgement, NACK) 这段总时间。

那么对于 DCI 调度的聚合传输 PUSCH 来说, RRC 或者 DCI 通知重复发送次数 $K=4$ 。如图 10 所示, 四个 TO 的时域位置没有分配在同一个 slot 内。因为 slot $n+1$ 上符号#0 和#1 的传输方向是 D, 所以将 TO#4 延后配置到符号#2 和#3 上。

结合图 9 所示的时延示意图, 终端根据 t_2 时间大小, 判断出如果在图 10 TO#4 上发送 PUSCH, 那么会超过 t_2 。所以终端不会在 TO#4 上发送 PUSCH 的第 4 次重复。

也可以是, 终端判断出如果在图 10 TO#4 上发送 PUSCH 不会超过 t_2 门限, 所以终端会在 TO#4 上发送 PUSCH 的第 4 次重复。

假定终端最终判断只能重复发送 3 次 PUSCH, 所以上面表述的“能支持的最大实际重复次数对应的数据发送时域持续长度”就是指从 TO#1 首次发送到 TO#3 结束重复发送的实际 3 次重复发送数据的时域持续长度。

第九实施例

对于上行免调度重复传输 PUSCH 技术中, 如图 11 所示, T 大小是指从终端首次传输 PUSCH 开始到能支持的最大实际重复次数对应的数据发送时域持续长度的时间间隔 t_2 。其中, t_2 和终端、基站处理时间 t_1+t_3 之和不超过例如 1ms 时延要求。

如图 11 示意给出 1ms 时延包括的多个时间段的分解。其中 $t_1 + t_2 + t_3$ 的时延为 1ms。 t_1 是终端处理上行数据 + 子帧对齐的时间; t_2 是终端重复发送 PUSCH 的时域持续时间; t_3 是基站解调 PUSCH 数据、判断是 ACK/NACK 这段总时间。

那么对于免调度的重复传输 PUSCH 来说, RRC 或者 DCI 通知重复发送次数 $K=4$ 。如图 12 所示, 四个 TO 的时域位置没有分配在同一个 slot 内。因为 slot $n+1$ 上动态 SFI 指示符号#0 和#1 的传输方向是 D 和 F, 所以将 TO#3 延后配置到符号#2 和#3 上, TO#4 延后配置到符号#4 和#5 上。

结合图 11 所示的时延示意图, 终端根据 t_2 时间大小, 判断出如果在图 12 TO#3 和 TO#4 上发送 PUSCH, 那么会超过 t_2 。所以终端不会在 TO#3 和 TO#4 上发送 PUSCH 的第 4 次重复。

也可以是,终端判断出如果在图 12 TO#3 和 TO#4 上发送 PUSCH 不会超过 t_2 门限,所以终端会在 TO#3 和 TO#4 上发送 PUSCH 的第 4 次重复。

假定终端最终判断只能重复发送 2 次 PUSCH,所以上面表述的“能支持的最大实际重复次数对应的数据发送时域持续长度”就是指从 TO#1 首次发送到 TO#2 结束重复发送的实际 2 次重复发送数据的时域持续长度。

第十实施例

本实施例提供了一种重复传输方法。对于延后发送的 TO,终端如何在不超过时延前提下,完成多次重复发送,可能方式如下:

基站通知给终端实际重复次数。

基站不通知给终端时间窗 t_2 大小。基站自己根据 $t_1+t_2+t_3$ 时间不超过例如 1ms 时延目标值,判断出 TO#n 不能用来发送 PUSCH 数据,否则会增加 t_2 门限,从而基站通过 DCI 通知给终端实际重复次数。

可选的,基站通过 DCI 通知给终端实际重复次数。

可选的,TO #n, n 可以是[1,K]中任意一个或多个。其中 K 是高层配置的重复次数。

第十一实施例

本实施例提供了一种重复传输方法。在前述多个实施例中,对于延后到可以发送 TO 的时域符号来说,这些符号的传输方向只可能是 F 或者 U。并且这些符号不会和 PDCCH 盲检测周期和半静态下行业务传输碰撞。当半静态帧结构指示该延后 TO 所在第一个符号的传输方向是 F 时,并且该符号前面紧邻 D 符号时,那么该 F 符号上是否能传输 PUSCH。需要明确。可能方式如下:

(1) 该 F 符号不能用来传输上行数据。

当半静态帧结构信令指示符号方向是 F,并且该符号前面紧邻 D 符号时,那么就不能用来传输上行数据。如图 13 所示,TO#4 只能从符号#3 对应方向是 F 的时域位置上开始 PUSCH 的发送。

(2) 当紧邻的 D 符号是用来发送 DCI/PDSCH/PDCCH,该 F 符号不能用来传输上行数据。当 D 符号不是用来发送 DCI,例如是用来发送参考信号 RS 或者 PSS/SSS 或者下行数据等,其中 RS 可以包括 DMRS、CSI-RS、PTRS 等。该 F 符号能用来传输上行数据。

第十二实施例

本实施例提供了一种重复传输方法，请参考图 14，该重复传输方法包括：

S141、确定重复传输上行数据的类型为第一传输类型或第二传输类型；其中，第一传输类型为基于多个时隙重复发送上行数据，第二传输类型为基于一个时隙内多个微时隙重复发送上行数据；

S142、基于确定的重复传输上行数据的类型，进行上行数据的重复传输。

在一些实施例中，指示重复发送上行数据的类型为第一传输类型或第二传输类型可以包括：

通过高层信令 RRC 或者物理层 DCI 信令指示。

在一些实施例中，指示重复发送上行数据的类型为第一传输类型或第二传输类型可以包括：

根据 DMRS 序列+OCC 或者 CS index 来区分第一传输类型和第二传输类型。

在一些实施例中，指示重复发送上行数据的类型为第一传输类型或第二传输类型可以包括：

根据不同的无线网络临时指示 RNTI 来区分第一传输类型和第二传输类型。

目前 5G 的第一阶段 R15 (Release 15) 已经引入基于动态调度的时隙聚合和免调度的时隙重复技术。具体是指终端利用多个时隙重复发送 TB，并且 TB 在每个时隙上有相同的时域资源分配。在 5G 的第二阶段 R16 (Release 16)，为了支持对基于动态调度的聚合传输和免调度的上行重复传输在时延和可靠性方面进行增强，需要引入基于微时隙粒度的聚合和重复发送。例如终端在一个时隙内多个时域连续的微时隙上重复发送 TB，每个微时隙的时域持续长度相同。在本专利中把基于多个时隙重复发送 TB 的传输方案称之为第一传输类型，把基于一个时隙内多个微时隙力度的聚合和重复发送 TB 的传输方案称之为第二传输类型。

根据 5G R15 的时域通知方式，假定基站配置的重复次数是 K。基站只通知第一个 TO 的时域起始位置和时域持续长度，那么剩余 K-1 个 TO 的时域位置是按照第一传输类型在连续 K-1 个 slot 上配置还是按照第二传输类型在连续 K-1 个 mini-slot 上配置呢，终端是不清楚的？所以，无论是 DCI 动态调度还是免调度传输，要解决这个问题，有以下解决方案。

解决方案一：通过高层信令 RRC 或者物理层 DCI 信令来指示。引入 1bit 指示给终端是第一传输类型还是第二传输类型。比如 0 表示第一传输类型，1 表

示第二传输类型。

解决方案二：根据 DMRS 序列+OCC 或者 CS index 来区分。例如对于某个终端，基站分配给终端的 DMRS 序列循环移位 (Cyclic shift, CS) 1 表示第一传输类型；基站分配给终端的 DMRS 序列循环移位 CS6 (不一样就行) 表示第二传输类型。

解决方案三：根据不同的无线网络临时指示 (Radio-Network Temporary Identifier, RNTI) 来区分。例如对于动态调度的 PUSCH 重复传输来说，用 C-RNTI1 表示第一传输类型，C-RNTI2 表示第二传输类型。对于免调度的 PUSCH 重复传输来说，用 CS-RNTI1 表示第一传输类型，CS-RNTI2 表示第二传输类型。

第十三实施例

本实施例提供了一种重复传输装置，请参考图 15，该重复传输装置包括：

第一传输确定模块 151，用于确定待重复传输的上行数据的多个 TO；

第一传输模块 152，用于在待重复传输的上行数据的多个 TO 中，至少一个 TO 不与配置的帧结构传输方向冲突时，则在 TO 上进行上行数据的重复传输。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输可以包括：

将重复传输的上行数据从不与配置的帧结构传输方向冲突的时域最早 TO 开始传输。配置的帧结构的传输方向可以包括上行 U、下行 D 以及灵活配置的 F 方向；本公开多个实施例中所重复传输的上行数据，上行数据所匹配的传输方向应但是 U，也就是说，当帧结构的传输方向是 U 时，上行数据的传输机会 TO 就不与之冲突，而如果帧结构的传输方向是 D，那么就肯定与之冲突；如果帧结构的传输方向是 F，那么则根据当前的传输情况来确定。

在一些实施例中，将重复传输的上行数据从不与配置的帧结构传输方向冲突的时域最早 TO 开始传输可以包括：

将重复传输的上行数据中，冗余版本索引 RV index=0 的上行数据从时域最早 TO 开始进行重复传输；一般而言，最早可以传输上行数据的 TO，所对应的 RV index 为 0，这是服从基站和终端之间的约定，从其规则。当同一个重复传输的上行数据中，RV index 为 0 的个数包括两个或者以上时，可以以第一个 RV index 为 0 为准，或者任意一个 RV index 为 0 为准。

或，将重复传输的上行数据中，与最早 TO 时域对应的上行数据从时域最早 TO 开始重复传输。除了 RV=0 的参考之外，还可以以未发生冲突的时域最早的 TO 开始，将该 TO 对应的上行数据作为起始进行传输；这种情况下，该上行数

据起始传输的 RV index 则不一定是 0。

在一些实施例中，不与配置的帧结构传输方向冲突的时域最早 TO 包括：

多个 TO 中，所有时域符号与配置的帧结构传输方向均不冲突的时域最早 TO；这是表示，该时域最早的 TO，是该 TO 内所有的时域符号，均不与帧结构的传输方向冲突的，假如，该 TO 内包含 2 个时域符号，那么这两个时域符号均不与配置的帧结构的传输方向冲突，比如说，对应的帧结构的传输方向 UU，或者是 FU。

或，多个 TO 中，至少一个时域符号与配置的帧结构传输方向不冲突的时域最早 TO。此时的时域最早 TO，则表示的是，只要该 TO 内的时域符号中，存在不冲突的时域符号，那么就可以认为，该 TO 是不冲突的时域最早 TO。

在一些实施例中，帧结构可以从以下方式中至少之一获得：

检测 DCI 时隙格式指示域；

检测 RRC 配置的时隙格式指示命令。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输可以包括：当 TO 中，至少一个时域符号与帧结构传输方向不冲突时，则对 TO 中，不冲突的时域符号做速率匹配。由于该 TO 中至少有一个时域符号与帧结构传输方向不冲突，而其他符号则可能冲突，为了保证上行数据的正常传输，则对 TO 中未发生冲突的时域符号进行速率匹配。

在一些实施例中，对 TO 中，不冲突的时域符号做速率匹配可以包括：

通过 RRC 配置的 MCS 参数中的调制阶数不变，并根据 TO 中剩余可用的资源计算得出新的码率，按照新码率执行速率匹配；或，

计算得到新的调制阶数和码率进行上行传输，并将计算得到的调制阶数信息上报给基站，然后根据调制阶数和 TO 中剩余的可用资源计算得到码率；或，

根据可用资源计算得出新的调制阶数，并根据码率和新的调制阶数直接发送上行数据。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输还可以包括：

通过检测 DCI 指示 TO 的使用情况。其中，DCI 是基站侧新增的关于上行数据重复传输的检测手段，终端可以通过检测该 DCI，来确定当前 TO 的使用情况。在一些实施例中，通过检测 DCI 指示 TO 的使用情况包括：

通过检测 DCI，获取上行免调度传输配置的相关参数；

调整指示的 TO 的传输参数，并基于调整后的 TO 进行上行数据的重复传输。

在一些实施例中，上行免调度传输配置的相关参数可以包括如下至少之一：
时域资源，
频域资源，
RRC 配置的重复传输次数 K，
TO index，
MCS，
重置参数的生效时间/次数。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输还可以包括：将时域符号与帧结构传输方向冲突的 TO 不计入上行数据的重复传输次数，并在延后配置的 TO 上继续上行数据的重复传输。这是表示，不在冲突的 TO 上传输上行数据，直接在延后的时域符号上配置不冲突的 TO 来进行传输。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输还包括：根据预配置的冗余 TO，将时域符号与帧结构传输方向冲突的 TO 所对应的上行数据，延后到冗余 TO 上进行重复传输。这是表示，在基站为终端配置 TO 时，直接以终端所需的重复次数再加上一定的冗余配置量，来实现上行信号重复传输的灵活调整，例如，当终端所需重复传输次数为 4 次时，基站配置给终端的 TO 数量则可以为 5 个，这样在前 4 个 TO 中，出现一个冲突时，仍然可以通过冗余的 TO 凑足 4 个可用 TO 来重复发送上行数据。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输还包括：根据预配置的不与帧结构传输方向冲突的 TO，将上行数据通过 TO 进行重复传输。这是表示，在配置 TO 时就直接以预配置的方式，跳过那些会与帧结构传输方向冲突的时域符号，而直接在不冲突的时域符号上进行配置。

在一些实施例中，还包括获取时间窗，通过时间窗判断延后的 TO 发送上行数据的情况。设置时间窗是为了保证时延，由于 5G 业务中，URLLC 对时延要求很高，如果发生冲突的 TO 对应的上行数据均往后延，可能会超出时延要求，从而导致 URLLC 业务的问题，因此，设置时间窗来监测上行数据重复传输的次数，是否超出预期。

在一些实施例中，时间窗与终端、基站处理时间之和小于或等于第一预设阈值。该第一预设阈值，根据不同业务的时延要求而有所区别，比如说，对于 URLLC 业务而言，第一预设阈值的大小可以为 1ms。当然，本实施例仅仅对该第一预设阈值列举一个可能的示例，本领域技术人员应该知晓，该第一预设阈值可以是相应的业务类型中的合理时长，本实施例并不对其进行限定。

在一些实施例中，通过时间窗判断延后的 TO 发送上行数据的情况包括：

将重复传输的上行数据中，首次传输开始到延后的 TO 的持续时长与时间窗进行比对，当持续时长小于或等于时间窗时，延后的 TO 则可以用于发送上行数据。

或者，将重复传输的上行数据中，检测到 DCI 所在控制资源集合 CORESET 的最后一个符号到延后的 TO 的持续时长与时间窗进行比对，当持续时长小于等于时间窗时，延后的 TO 则可以用于发送上行数据。

在一些实施例中，在 TO 上进行上行数据的重复传输还可以包括：

根据基站的指示，确定上行数据的实际重复次数。此时则是直接接收基站的指示，来确定重复传输的次数，例如基站根据上行数据的时延，确定重复传输的次数为 2 次，那么终端侧则根据基站的指示，在未发生冲突的 TO 上重复传输上行数据两次，即便设定的次数为 4 次，仍然执行基站所指示的 2 次的重复传输次数。

在一些实施例中，根据基站的指示，确定上行数据的实际重复次数可以包括：

根据时延目标值，判断每个 TO 能否发送上行数据，并确定实际重复次数。

在一些实施例中，帧结构传输方向包括下行 D、上行 U 以及灵活配置 F；当帧结构传输方向指示为 N 个连续 F，且 N 个连续 F 之前相邻的符号传输方向为 D 时，N 个 F 中，从第 M 个 F 对应的时域符号进行上行数据的重复传输，其中 $M \leq N$ ，且 N 个连续 F 中的前 M-1 个 F 作为保护间隔。由于下行数据在 D 中发送，而根据下行数据类型的不同，其往往可能占用的处理时长并不仅仅是下行数据的时域符号，而需要后续的一定时间，那么此时 F 是不宜用于发送上行数据的，为了保证下行数据处理，将该连续 N 个 F 中，第 M 个 F 开始可以作为上行数据传输的 OT，前 M-1 个 F 则作为下行数据的保护间隔。

在一些实施例中，当 D 对应的时域符号传输的下行数据所需处理时长大于或等于第二预设阈值时， $M < N$ 。

本实施例提供了一种重复传输装置，通过确定待重复传输的上行数据的多个传输机会 TO；在待重复传输的上行数据的多个 TO 中，至少一个 TO 不与配置的帧结构传输方向冲突时，则在 TO 上进行上行数据的重复传输，从而实现了上行数据的重复传输，且避免了存在冲突时直接丢弃重复传输的上行数据，节约了网络资源，保证了用户体验。

第十四实施例

本实施例提供了一种重复传输装置，请参考图 16，该重复传输装置包括：

第二传输确定模块 161，用于确定待重复传输的上行数据的多个 TO；

传输接收模块 162，用于在待重复传输的上行数据的多个 TO 中，至少一个 TO 不与配置的帧结构传输方向冲突时，则通过 TO 接收重复传输的上行数据。

在一些实施例中，通过 TO 接收重复传输的上行数据包括：当 TO 中，至少一个时域符号与配置的帧结构传输方向冲突时，则对 TO 中，不冲突的时域符号做速率匹配。

在一些实施例中，对 TO 中，不冲突的时域符号做速率匹配包括：通过 RRC 配置的 MCS 参数中的调制阶数不变，并根据 TO 中剩余可用的资源计算得出新的码率，按照新码率执行速率匹配。

在一些实施例中，通过 TO 接收重复传输的上行数据包括：

通过配置 DCI 指示终端 TO 的使用情况。

在一些实施例中，通过配置 DCI 指示 TO 的使用情况包括：

通过 DCI，重置上行免调度传输配置的相关参数。

在一些实施例中，通过 TO 接收重复传输的上行数据包括：

通知终端上行数据的实际重复传输次数。

在一些实施例中，通知终端上行数据的实际重复传输次数包括：

根据时延目标值，判断每个 TO 能否发送上行数据，并确定实际重复次数。

第十五实施例

本实施例提供了一种重复传输装置，请参考图 17，该重复传输装置包括：

类型确定模块 171，用于确定重复传输上行数据的类型为第一传输类型或第二传输类型；其中，第一传输类型为基于多个时隙重复发送上行数据，第二传输类型为基于一个时隙内多个微时隙重复发送上行数据；

第二传输模块 172，用于基于确定的重复传输上行数据的类型，进行上行数据的重复传输。

在一些实施例中，指示重复发送上行数据的类型为第一传输类型或第二传输类型可以包括：

通过高层信令 RRC 或者物理层 DCI 信令指示。

在一些实施例中，指示重复发送上行数据的类型为第一传输类型或第二传输类型可以包括：

根据 DMRS 序列+OCC 或者 CS index 来区分第一传输类型和第二传输类型。

在一些实施例中，指示重复发送上行数据的类型为第一传输类型或第二传输类型可以包括：

根据不同的无线网络临时指示 RNTI 来区分第一传输类型和第二传输类型。

目前 5G 的第一阶段 R15 (Release 15) 已经引入基于动态调度的时隙聚合和免调度的时隙重复技术。具体是指终端利用多个时隙重复发送 TB，并且 TB 在每个时隙上有相同的时域资源分配。在 5G 的第二阶段 R16 (Release 16)，为了支持对基于动态调度的聚合传输和免调度的上行重复传输在时延和可靠性方面进行增强，需要引入基于微时隙粒度的聚合和重复发送。例如终端在一个时隙内多个时域连续的微时隙上重复发送 TB，每个微时隙的时域持续长度相同。在本专利中把基于多个时隙重复发送 TB 的传输方案称之为第一传输类型，把基于一个时隙内多个微时隙力度的聚合和重复发送 TB 的传输方案称之为第二传输类型。

根据 5G R15 的时域通知方式，假定基站配置的重复次数是 K。基站只通知第一个 TO 的时域起始位置和时域持续长度，那么剩余 K-1 个 TO 的时域位置是按照第一传输类型在连续 K-1 个 slot 上配置还是按照第二传输类型在连续 K-1 个 mini-slot 上配置呢，终端是不清楚的？所以，无论是 DCI 动态调度还是免调度传输，要解决这个问题，有以下解决方案。

解决方案一：通过高层信令 RRC 或者物理层 DCI 信令来指示。引入 1bit 指示给终端是第一传输类型还是第二传输类型。比如 0 表示第一传输类型，1 表示第二传输类型。

解决方案二：根据 DMRS 序列+OCC 或者 CS index 来区分。例如对于某个终端，基站分配给终端的 DMRS 序列循环移位 (Cyclic shift, CS) 1 表示第一传输类型；基站分配给终端的 DMRS 序列循环移位 CS6 (不一样就行) 表示第二传输类型。

解决方案三：根据不同的无线网络临时指示 (Radio-Network Temporary Identifier, RNTI) 来区分。例如对于动态调度的 PUSCH 重复传输来说，用 C-RNTI1 表示第一传输类型，C-RNTI2 表示第二传输类型。对于免调度的 PUSCH 重复传输来说，用 CS-RNTI1 表示第一传输类型，CS-RNTI2 表示第二传输类型。

第十六实施例

本实施例还提供了一种网络设备，参见图 18 所示，其包括处理器 181、存储器 182 及通信总线 183，其中：

通信总线 183 用于实现处理器 181 和存储器 182 之间的连接通信；

处理器 181 用于执行存储器 182 中存储的一个或者多个计算机程序，以实现上述多个实施例中的重复传输方法的步骤，这里不再赘述。

本实施例还提供了一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质包括在用于存储信息（诸如计算机可读指令、数据结构、计算机程序模块或其他数据）的任何方法或技术中实施的易失性或非易失性、可移除或不可移除的介质。计算机可读存储介质包括但不限于 RAM（Random Access Memory，随机存取存储器），ROM（Read-Only Memory，只读存储器），EEPROM（Electrically Erasable Programmable read only memory，带电可擦可编程只读存储器）、闪存或其他存储器技术、CD-ROM（Compact Disc Read-Only Memory，光盘只读存储器），数字多功能盘（DVD）或其他光盘存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储装置、或者可以用于存储期望的信息并且可以被计算机访问的任何其他的介质。

本实施例中的计算机可读存储介质可用于存储一个或者多个计算机程序，其存储的一个或者多个计算机程序可被处理器执行，以实现上述多个实施例中的重复传输方法的至少一个步骤。

本实施例还提供了一种计算机程序（或称计算机软件），该计算机程序可以分布在计算机可读介质上，由可计算装置来执行，以实现上述多个实施例中的重复传输方法的至少一个步骤。

本实施例还提供了一种计算机程序产品，包括计算机可读装置，该计算机可读装置上存储有如上所示的计算机程序。本实施例中该计算机可读装置可包括如上所示的计算机可读存储介质。

可见，本领域的技术人员应该明白，上文中所公开方法中的全部或某些步骤、系统、装置中的功能模块/单元可以被实施为软件（可以用计算装置可执行的计算机程序代码来实现）、固件、硬件及其适当的组合。在硬件实施方式中，在以上描述中提及的功能模块/单元之间的划分不一定对应于物理组件的划分；例如，一个物理组件可以具有多个功能，或者一个功能或步骤可以由若干物理组件合作执行。某些物理组件或所有物理组件可以被实施为由处理器，如中央处理器、数字信号处理器或微处理器执行的软件，或者被实施为硬件，或者被实施为集成电路，如专用集成电路。

此外，本领域普通技术人员公知的是，通信介质通常包含计算机可读指令、数据结构、计算机程序模块或者诸如载波或其他传输机制之类的调制数据信号中的其他数据，并且可包括任何信息递送介质。所以，本公开不限制于任何特定的硬件和软件结合。