

链路状态的转换方法及通信设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2020 年 4 月 30 日在中国提交的中国专利申请号 No. 202010367097.5 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本发明涉及无线通信技术领域，尤其是涉及一种链路状态的转换方法及通信设备。

背景技术

在无线通信系统中，为提升网络容量和覆盖，同时兼顾小区部署灵活性的需求，集成接入回传（Integrated Access Backhaul, IAB）技术被提出，IAB 节点包括分布单元（Distributed Unit, DU）和移动端（Mobile Termination, MT），IAB 节点的 DU 为接入该 IAB 节点的终端（User Equipment, UE）提供服务，而 MT 可以与上一跳 IAB 节点（如 IAB 父节点或者宿主 IAB 节点即 donor IAB）的 DU 建立无线回传链路（Backhaul Link），且 IAB 节点可以有以下四种链路状态，DU 的发送（Transmission, TX），或者 MT 的发送，或 DU 的接收（Reception, RX），或者 MT 的接收。链路状态之间可以进行转换。但是，IAB 节点在链路状态转换过程中，可能会存在符号间交叠（overlap）而导致对数据传输造成干扰，从而降低数据传输的可靠性。

发明内容

本发明实施例提供一种链路状态的转换方法及通信设备，以解决 IAB 系统在链路转换时存在数据传输的可靠性低的问题。

为了解决上述技术问题，本发明是这样实现的：

第一方面，本发明实施例提供一种链路状态的转换方法，应用于第一中继设备，方法包括：

基于第一保护间隔，在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换，其

中：

所述第一链路状态和所述第二链路状态为 IAB 节点在不同传输模式下的链路状态。

第二方面，本发明实施例还提供一种链路状态的转换装置，应用于第一中继设备，包括：

转换模块，用于基于第一保护间隔，在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换，其中：

所述第一链路状态和所述第二链路状态为 IAB 节点在不同传输模式下的链路状态。

第三方面，本发明实施例还提供一种中继设备，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现第一方面所述的链路状态的转换方法中的步骤。

第四方面，本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现第一方面所述的链路状态的转换方法中的步骤。

第五方面，本申请实施例提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如第一方面所述的链路状态的转换方法中的步骤。

本发明实施例中，通过基于第一保护间隔，在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换，其中：所述第一链路状态和所述第二链路状态为 IAB 节点在不同传输模式下的链路状态。这样，可以避免 IAB 节点在不同传输模式下的链路状态转换时因出现符号间交叠而造成干扰，进而提升 IAB 系统的数据传输可靠性。

附图说明

图 1 是本发明实施例提供的 IAB 系统的结构示意图；

图 2 是本发明实施例提供的 IAB 系统的 CU-DU 的结构示意图；

图 3 是本发明实施例提供的链路状态的转换方法的流程示意图；

图 4 是本发明实施例提供的 IAB 节点进行链路状态转换的原理示意图之

一；

图 5 是本发明实施例提供的 IAB 节点进行链路状态转换的原理示意图之

二；

图 6 是本发明实施例提供的链路状态的转换装置的结构示意图之一；

图 7 是本发明实施例提供的链路状态的转换装置的结构示意图之二；

图 8 是本发明实施例提供的链路状态的转换装置的结构示意图之三；

图 9 是本发明实施例提供的中继设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“包括”以及它的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外，说明书以及权利要求中使用“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，例如 A 和/或 B，表示包含单独 A，单独 B，以及 A 和 B 都存在三种情况。

在本发明实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本发明实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

下面结合附图，通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的链路状态的转换方法进行详细地说明。

图 1 是本发明实施例提供的一种集成接入回传（Integrated Access Backhaul, IAB）系统的结构示意图，如图 1 所示，IAB 系统包括至少两个 IAB 节点（如第一 IAB 节点 11 和第二 IAB 节点 12 等）、宿主（donor）IAB 节点 13 以及终端（User Equipment, UE）14，其中，每一 IAB 节点包括分布单元

(Distributed Unit, DU) 和移动端 (Mobile Termination, MT), IAB 节点的 DU 为接入的终端 14 提供接入服务, 而 MT 可以与上一跳的 IAB 节点即 IAB 父节点 (如第二 IAB 节点 12 为第一 IAB 节点 11 的 IAB 父节点, donor IAB 节点 13 为第二 IAB 节点 12 的 IAB 父节点, 而 donor IAB 节点 13 的为一个网络侧设备, 包括 CU 等) 的 DU 建立无线回传链路 (Backhaul Link) 进行数据传输; donor IAB 节点 13 设置有 DU 且其回传链路为有线传输。当然, 图 1 中仅示出上述 IAB 节点包括上述第一 IAB 节点 11 和上述第二 IAB 节点 12 的情况, 实际的 IAB 系统可以包括更多 IAB 节点, 或者只有一个 IAB 节点 (也就是, 只有一个 IAB 节点, 以及对应的一个网络设备为该 IAB 节点的父节点), 在此并不进行限定。

另外, 图 2 是本发明实施例提供的一种集中单元-DU (Centralized Unit-Distributed Unit, CU-DU) 的结构示意图, 如图 2 所示, 在一个 IAB 系统中, 所有的 IAB 节点的 DU 都连接到一个 CU 节点, 且 CU 节点可以通过 F1 应用 (F1-AP) 协议对 DU 进行配置, 以及 CU 通过无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 协议对 MT 进行配置。也可以是 IAB 节点的父节点的 DU 通过 RRC 对该 IAB 节点的 MT 进行配置。其中, 通过在无线通信 (如 5G NR 等) 中引入 IAB 系统, 可以解决接入点密集部署时, 有线传输网部署不到位的情况, 即在有线传输网络时, 接入点可以依赖无线回传实现数据传输, 传输该 IAB 节点的回传信息。

请参见图 3, 图 3 是本发明实施例提供的一种链路状态的转换方法的流程图示意图, 应用于第一中继设备, 如图 3 所示, 上述链路状态的转换方法包括如下步骤:

步骤 301、基于第一保护间隔, 在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换, 其中:

所述第一链路状态和所述第二链路状态为 IAB 节点在不同传输模式下的链路状态。

这里, 通过协议定义或者第一信令配置上述第一保护间隔, 使得 IAB 节点可以基于第一保护间隔, 在不同传输模式下 IAB 节点对应的第一链路状态和第二链路状态之间进行转换, 从而可以避免 IAB 节点在不同传输模式下的

链路状态转换时因出现符号间交叠而造成干扰,进而提升数据传输的可靠性。本申请中,由于 IAB 节点包括 MT 和 DU,且 MT 和 DU 均可以进行数据的 TX 或接收 RX,在 IAB 节点的 MT 和 DU 之间支持半双工(Half duplex)的情况下,IAB 节点进行数据传输的链路状态可以包括:MT TX、MTRX、DU TX 和 DURX;而在 IAB 节点的 MT 和 DU 之间支持全双工(Full duplex)的情况下,或者是只支持接收的情况下,MT 的数据接收或者发送与 DU 的数据接收可以同时进行;在 IAB 节点的 MT 和 DU 之间支持全双工的情况下,或者是只支持发送的情况下,MT 的数据接收或者发送与 DU 的数据发送可以同时进行,或者在 IAB 节点的 MT 和 DU 之间支持全双工的情况下,可以支持发送和接收同时进行。故 IAB 节点进行数据传输的链路状态还可以如下方式:

DU TX 和 MT TX 同时工作(简称 DU TX 和 MT TX),即 DU 和 MT 同时发送数据;

DURX 和 MTRX 同时工作(简称 DURX 和 MTRX),即 DU 和 MT 同时接收数据;

DURX 和 MT TX 同时工作(简称 DU RX 和 MT TX),即 DU 接收数据和 MT 发送数据同时进行;

DU TX 和 MTRX 同时工作(简称 DU TX 和 MTRX),即 DU 发送数据和 MT 接收数据同时进行。

在一些情况下,上述 MT 的数据发送和 DU 的数据接收可以称为上行(UpLink, UL),上述 MT 的数据接收和 DU 的数据发送称为数据下行(DownLink, DL),故在将本申请中所描述的 MT TX 替换为 MT UL、MTRX 替换为 MT DL、DU TX 替换为 DU DL、以及 DURX 替换为 DU UL 的情况下,同样可以实现本申请的链路状态的转换方法。

另外,上述传输模式可以是在基于同步规则对 IAB 节点进行定时同步的研究中,定义多种 IAB 节点同步的传输模式,例如,R16 的研究阶段中定义了 IAB 节点同步的七种方案(即对应七种传输模式,或者说为七种定时模式)。本发明中的传输模式包括 R16 定义的七种方案对应的传输模式,但不限于这些模式,在此对方案 1、方案 6 和方案 7 进行描述,具体如下:

方案 1 (即 case1) 中, IAB 节点的 DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 TX (这种情况下, 所述 IAB 父节点可以为基站) 定时, 或者 DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 DU TX (这种情况下, 所述 IAB 父节点可以作为一个 IAB 节点) 定时, 其中, 所述 IAB 父节点为所述 IAB 节点的父节点;

方案 6 (即 case6) 中, IAB 节点的 MT TX 和 DU TX 在时域单位上对齐, 或者 MT TX 和 DU TX 同时工作 (也就是 MT 和 DU 同时发送数据); 以及, IAB 节点的 DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 TX 定时, 或者 IAB 节点的 DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 DU TX 定时。

方案 7 (即 case7) 中, IAB 节点的 MTRX 和 DURX 在时域单位上对齐, 或者 MT RX 和 DU RX 同时工作; 以及, IAB 节点的 DU RX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 RX 定时, 或者 IAB 节点的 DURX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 DU RX 定时, 等等。

其中, 上述时域单位可以是符号 (Symbol)、符号集合、时隙 (slot)、子帧 (subFrame)、帧 (Frame)、微秒, 毫秒和秒等中的任一项。需要说明的是, 上述 IAB 节点同步的各种方案中, 各时域单位可能不同也可能相同, 例如, 在 case6 中, MT TX 和 DU TX 可以是在符号 (即 MT TX 和 DU TX 对齐的时域单位) 上对齐, 而 DU TX 在时隙 (即 DU TX 对齐 IAB 父节点的 TX 定时的时域单位) 上对齐 IAB 父节点的 TX 定时; 或者, 也可以是 MT TX 和 DU TX 在符号上对齐, 且 DU TX 也是在符号上对齐 IAB 父节点的 TX 定时。

另外, 在基于同步规则进行定时同步的研究中, 可以是根据同步规则获取得到 TA, 并根据 TA 对 IAB 节点的定时进行调整。例如, 在如图 4 所示的 case1 中, IAB 父节点 (可以是 donor IAB 节点或者上一跳 IAB 节点) 将其 DU RX/RX 与 DU TX/TX 之间的时间差 (也可以认为是 UL 和 DL 之间的时间差) T_{delta} 通知给 IAB 节点并作用于 IAB 节点的 DU TX, IAB 节点的 DU TX 根据 MT RX 接收时刻来调整 IAB 节点的定时, 其中, DU TX 相比 MT RX 提前的时间即 TA 可以通过如下公式 (1) 计算得到:

$$TA = (N_{TA} + N_{TA_offset}) \cdot T_c / 2 + T_{\text{delta}} \quad (1)$$

其中, N_{TA_offset} 为无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 指示的参数或者采用默认配置的值;

T_c 为最小时间单位;

N_{TA} 可以通过如下两种方式获取:

一、 随机接入响应 (random access response, RAR) 中携带 12bits 信息, 指示 $TA = 0, 1, 2, \dots, 3846$, 根据指示值, 获取 $N_{TA} = TA \cdot 16 \cdot 64 / 2^u$, 其中 u 表示 SCS 参数;

二、 媒体接入控制控制单元 (Medium Access Control Control Element, MAC CE) 中携带 6bits 指示信息, 指示 $TA = 0, 1, 2, \dots, 63$, 根据指示值, 获取 $N_{TA_new} = N_{TA_old} + (TA - 31) \cdot 16 \cdot 64 / 2^u$, 其中, N_{TA_old} 为之前的 TA 值, 根据 MAC CE 的指示, 调整获取得到新的 TA 值。

本申请中, 上述第一链路状态可以是定义的多种传输模式中的任一种传输模式下的链路状态, 具体地, 上述第一链路状态可以为第一传输模式下的链路状态, 且所述第一传输模式满足: MT TX 和 DU TX 在时域单位上对齐, 或者 MT TX 和 DU TX 同时工作; 以及, DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 TX 定时, 或者 DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 DU TX 定时, 其中, 所述 IAB 父节点为所述 IAB 节点的父节点, 即上述第一传输模式为上述 case6 的传输模式。

其中, 上述第二链路状态也可以是定义的多种传输模式中的任一种传输模式下的链路状态, 且第二链路状态的传输模式与第一链路状态的传输模式不同, 具体地, 所述第二链路状态为第二传输模式下的链路状态, 所述第二传输模式满足: DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 TX 定时, 或者 DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 DU TX 定时, 其中, 所述 IAB 父节点为所述 IAB 节点的父节点, 即上述第二传输模式为上述 case1 的传输模式。

另外, 上述第一链路状态和第二链路状态是两种不同传输模式下的链路状态, 上述第一链路状态和第二链路状态可以是 MT TX、MTRX、DU TX 和 DURX 中的至少一项, 且第一链路状态和第二链路状态可以是相同或者不同的链路状态。

例如, 第一链路状态是上述第一传输模式下的 MT TX 且第二链路状态是上述第二传输模式下的 MT TX, 即第一链路状态和第二链路状态的链路状态相同但传输模式不同; 或者, 第一链路状态是上述第一传输模式下的 DU TX

且第二链路状态是上述第二传输模式下的 MT TX，即第一链路状态和第二链路状态的链路状态不同且传输模式也不同。

本申请中，上述在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换，可以由第一链路状态转换至第二链路状态，也可以是第二链路状态转换至第一链路状态。

其中，上述第一保护间隔可以是包括一个或者多个保护间隔，且每一保护间隔均与一种链路切换的情况对应。而在多个保护间隔的情况下，所述第一保护间隔不同的保护间隔为：不同的第一链路状态与第二链路状态的转换，和/或，第一链路状态与不同的第二链路状态的转换。应当理解的是，上述不同的保护间隔，可以是指不同类型的保护间隔，并不局限于是不同大小的保护间隔，而所述多个保护间隔的大小可以相同或者不同，这里不做限制。具体地，上述在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换，可以是上述第一传输模式和上述第二传输模式之间的链路状态的转换，包括如下任意一种实现方式：

方式一、在第一链路状态为 MT TX 和 DU TX 中的至少一项且第二链路状态为 MT TX 的情况下，由第一链路状态转换至第二链路状态；

方式二、在第一链路状态为 MT TX 和 DU TX 中的至少一项且第二链路状态为 MT TX 的情况下，由第二链路状态转换至第一链路状态；

方式三、在第一链路状态为 MT TX 和 DU TX 中的至少一项且第二链路状态为 MTRX 的情况下，由第一链路状态转换至第二链路状态；

方式四、在第一链路状态为 MT TX 和 DU TX 中的至少一项且第二链路状态为 MTRX 的情况下，由第二链路状态转换至第一链路状态；

方式五、在第一链路状态为 MT TX 和 DU TX 中的至少一项且第二链路状态为 DU TX 的情况下，由第一链路状态转换至第二链路状态；

方式六、在第一链路状态为 MT TX 和 DU TX 中的至少一项且第二链路状态为 DU TX 的情况下，由第二链路状态转换至第一链路状态；

方式七、在第一链路状态为 MT TX 和 DU TX 中的至少一项且第二链路状态为 DURX 的情况下，由第一链路状态转换至第二链路状态；

方式八、在第一链路状态为 MT TX 和 DU TX 中的至少一项且第二链路

状态为 DU RX 的情况下，由第二链路状态转换至第一链路状态。

例如，如图 5 所示，IAB 节点在时隙 (Slot) n 采用 case1 的 MT RX 进行数据传输，而在 Slot n +1 采用 case 6 的 MT TX 和 DU TX 同时进行数据传输，此时，IAB 节点在 (Slot) n 至 Slot n+1 发送链路状态的转换，即由为 MT RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和 DU TX 的第一链路状态。

本申请中，上述基于第一保护间隔，在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换，可以理解为：在上述 IAB 节点在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换的情况下，IAB 节点在第一保护间隔内不进行数据传输。需要说明的是，上述第一保护间隔的时间单位可以是符号、时隙、子帧、半帧、帧、微秒、毫秒或者秒等。

其中，上述第一保护间隔为提供的保护符号参数 (Guard-Symbols Provided)，且用于指示 IAB 节点不可用的符号数目 (或称为保护符号的数目)，即在第一保护间隔指示的不可用的符号数目内不进行数据传输 (可能是指 IAB 节点某些链路状态下的不可用的符号数目)。

另外，上述第一保护间隔可以包括一个或者多个保护间隔，且每一保护间隔可以作用于与其所对应的链路状态的转换。具体地，在上述第一传输模式和上述第二传输模式之间的链路状态的转换包括上述方式一至八的情况下，上述第一保护间隔可以包括如下至少一种：

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT TX 的第二链路状态的保护间隔，即方式一所对应的保护间隔；

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT RX 的第二链路状态的保护间隔，即方式三所对应的保护间隔；

为 MT TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，即方式二所对应的保护间隔；

为 MT RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，即方式四所对应的保护间隔；

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU TX 的第二链路状态的保护间隔，即方式五所对应的保护间隔；

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU RX 的第二链路状

态的保护间隔，即方式七所对应的保护间隔；

为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，即方式六所对应的保护间隔；

为 DU RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，即方式八所对应的保护间隔。

其中，上述方式一至八对应的保护间隔，可以是根据实际情况预定义相同或者不同的值。具体地，可以包括如下至少一项：

为 MT TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔为 0；

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU TX 的第二链路状态的保护间隔为 0；

为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔为 0。

在一些实施方式中，上述所述第一保护间隔为协议定义或者由第一信令配置。

另外，上述第一中继设备可以是 IAB 节点，或者，也可以是第一中继设备为 CU 或者 IAB 父节点，在此并不进行限定。

具体地，上述第一信令可以包括如下至少一项：

用于所述 IAB 节点向集中单元 CU 或者所述 IAB 父节点上报第一信息的信令；

用于 CU 或者所述 IAB 父节点为所述 IAB 节点配置第一信息的信令；

其中，第一信息包括所述保护间隔或者与所述第一保护间隔关联的信息。

例如，在实现通过信令为 IAB 节点配置第一保护间隔的过程中，可以是 IAB 节点获取至少一种链路状态转换的保护间隔（即与第一保护间隔关联），并将其获取的保护间隔通过信令（即用于所述 IAB 节点向集中单元 CU 或者所述 IAB 父节点上报保护间隔的信令）发送至 CU 或者 IAB 父节点；CU 或者 IAB 父节点响应于接收到的信令，也获取至少一种链路状态（即第一保护间隔）转换的保护间隔（可以是与 IAB 节点获取的链路状态相同或者不同），并将其获取的保护间隔通过信令（即用于 CU 或者所述 IAB 父节点为所述 IAB

节点配置保护间隔的信令), 以实现 CU 或 IAB 父节点为 IAB 节点配置第一保护间隔。

需要说明的是, 上述第一保护间隔可以是由协议定义或者通过信令配置的具体值。例如, 对于 MT TX 或者 MTRX 与 DU TX 或者 DURX 之间的转换, 可以是协议定义如下表 1 所示的 8 种保护间隔 (即 G₁~G₈), 且每一保护间隔的取值可以为 0~4 个符号, 当然, 上述保护间隔的取值也可以是大于 4 的值, 在此并不进行限定。

表 1 协议定义的保护间隔

MT to DU	DU TX	DU RX
MT RX	G ₁	G ₂
MT TX	G ₃	G ₄
DU to MT	MT RX	MT TX
DU TX	G ₅	G ₆
DU RX	G ₇	G ₈

或者, 也可以是协议定义或者通过信令按照预设规则指示的值。具体地, 所述第一保护间隔与第二保护间隔关联, 所述第二保护间隔为: 针对所述第二链路状态和第三链路状态之间的转换设置的保护间隔; 所述第三链路状态与所述第二链路状态为相同传输模式下的链路状态。这里, 第二保护间隔可以是协议定义或者信令配置。

其中, 上述第一保护间隔与第二保护间隔关联, 可以是由协议定义或者信令配置, 且第一保护间隔与第二保护间隔关联可以理解为第一保护间隔中的部分或者全部保护间隔与第二保护间隔中的部分或者全部保护间隔相同。

例如, 假设第一保护间隔包括由 case6 的链路状态 (即第一链路状态) 转换至 case1 的链路状态 (即第二链路状态) 的保护间隔 1 和保护间隔 2, 第二保护间隔包括 case1 下两种链路状态的转换 (即上述第三链路状态与第二链路状态均为 case1 下的链路状态) 的保护间隔 3, 可以是协议定义或者信令配置保护间隔 1 或者 2 与保护间隔 3 相等。

需要说明的是，在上述第一保护间隔的部分保护间隔与第二保护间隔中的保护间隔相同的情况下，第一保护间隔中的其他保护间隔可以由协议定义或者信令配置的具体值，在此并不进行限定。

另外，上述第一保护间隔中的保护间隔与第二保护间隔中的保护间隔相等，可以根据实际需要由协议定义或者信令配置。具体地，在一些实施方式中，所述第一保护间隔与所述第二保护间隔关联，可以包括如下至少一项：

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT TX 的第二链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 的第三链路状态的保护间隔，例如，case6 下的 MT TX 切换至 case1 下的 MT TX 的保护间隔等于 case1 下的 DU TX 切换至 case1 下的 MT TX 的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT RX 的第二链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT RX 的第三链路状态的保护间隔，例如，case6 下的 MT TX 切换至 case1 下的 MT RX 的保护间隔等于 case1 下的 DU TX 切换至 case1 下的 MT RX 的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 MT RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 MT RX 的第二链路状态转换至为 DU TX 的第三链路状态的保护间隔，例如，case1 下的 MT RX 切换至 case6 下的 MT TX 的保护间隔等于 case1 下的 MT RX 切换至 case1 下的 DU TX 的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 DU TX 的第三链路状态的保护间隔，例如，case1 下的 MT TX 切换至 case6 下的 MT TX 的保护间隔等于 case1 下的 MT TX 切换至 case1 下的 DU TX 的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU TX 的第二链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 DU TX 的第三链路状态的保护间隔，例如，case6 下

的 MT TX 切换至 case1 下的 DU TX 的保护间隔等于 case1 下的 MT TX 切换至 case1 下的 DU TX 的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU RX 的第二链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 DU RX 的第三链路状态的保护间隔，例如，case6 下的 MT TX 切换至 case1 下的 DU RX 的保护间隔等于 case1 下的 MT TX 切换至 case1 下的 DU RX 的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 DU RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 DU RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 的第三链路状态的保护间隔，例如，case1 下的 DU RX 切换至 case6 下的 MT TX 的保护间隔等于 case1 下的 DU RX 切换至 case1 下的 MT TX 的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 的第三链路状态的保护间隔，例如，case1 下的 DU TX 切换至 case6 下的 MT TX 的保护间隔等于 case1 下的 DU TX 切换至 case1 下的 MT TX 的保护间隔。

本申请中，上述基于第一保护间隔在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换，可以是由协议定义、网络设备配置、CU 配置或者 IAB 父节点配置上述第一保护间隔的作用对象，使得第一保护间隔的作用对象在第一保护间隔内不进行数据的传输。

其中，第一保护间隔可以作用于 IAB 节点的 MT 或者 DU，具体地，所述第一保护间隔的作用对象包括如下至少一项：

第一链路状态的 MT；

第二链路状态的 MT；

第一链路状态的 DU；

第二链路状态的 DU。

例如，如图 5 所示，在上述 IAB 节点由为 MT RX 的第一链路状态转换至为 MT TX 和 DU TX 的第二链路状态的情况下，上述第一保护间隔的作用

对象可以是处于 MT TX 的 MT 和处于 DU TX 的 DU 中的至少一个；或者，上述第一保护间隔的作用对象可以是处于 MT RX 的 MT。

更为具体地，在上述第一保护间隔为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和 MT TX 或者 MT RX 的第二链路状态之间的转换的情况下，所述第一保护间隔作用于第一链路状态的 MT 或 DU。

例如，上述图 5 所示的情况下，上述第一保护间隔的作用对象是处于 MT TX 的 MT 和处于 DU TX 的 DU 中的至少一个。

更为具体地，所述第一保护间隔满足如下至少一项：

所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 MT TX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于为 MT TX 的第二链路状态的 MT；所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 MT RX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于为 MT RX 的第二链路状态的 MT；所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 DU TX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的 MT 和/或 DU，例如，所述第一保护间隔在为 MT TX 的第一链路状态和为 DU TX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于为 MT TX 的第一链路状态的 MT；所述第一保护间隔在为 DU TX 的第一链路状态和为 DU TX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于为 DU TX 的第一链路状态的 DU；所述第一保护间隔在为 MT TX 和 DU TX 的第一链路状态和为 DU TX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于为 MT TX 和 DU TX 的第一链路状态的 MT 和 DU；

所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 DU RX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的 MT 和/或 DU。

需要说明的是，上述网络设备配置、CU 配置或者 IAB 父节点配置上述第一保护间隔的作用对象，可以通过上述第一信令配置第一保护间隔的作用对象，也可以是通过其他信令配置第一保护间隔的作用对象，在此并不进行限定。

另外，还可以通过协议定义、网络设备配置、CU 配置或者 IAB 父节点配置上述第一保护间隔作用于其作用对象的时段，具体地，上述第一保护间隔作用于作用对象的链路状态的开始时段或者结束时段。

需要说明的是，上述第一保护间隔作用于作用对象所作用的时段是链路状态的开始时段还是结束时段，可以根据不同的链路状态的转换情况定义或者配置，具体地，所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT TX 或者 MT RX 的第二链路状态的情况下，所述第一保护间隔作用于为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的结束时段；或者，在为 MT TX 或者 MT RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的情况下，所述第一保护间隔作用于为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的开始时段。

例如，如图 5 所示，在上述 IAB 节点由为 MT RX 的第一链路状态转换至为 MT TX 和 DU TX 的第二链路状态的情况下，若上述第一保护间隔的作用对象是处于 MT TX 的 MT 和处于 DU TX 的 DU，且第一保护间隔包括 MT RX 转换为 MT TX 的保护间隔 1 以及 MT RX 转换为 DU TX 的保护间隔 2，则 IAB 节点在 Slot n+1 上传输数据时，MT 在位于符号 0~13 的开始时段的保护间隔 1 内不传输数据，以及 DU 在位于符号 0~13 的开始时段的保护间隔 2 内不传输数据，具体地，若保护间隔 1 为 2 个符号且保护间隔 2 为 3 个符号，则 MT 在符号 0 和 1 不进行 TX，以及 DU 在符号 0~2 不进行 TX。本实施例中，上述基于第一保护间隔，在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换，可以由包括 MT 和 DU 的 IAB 节点执行，也可以是由仅包括 DU 的 donor IAB 节点执行，在此并不进行限定。

另外，上述第一保护间隔由协议定义或者信令配置，可以是仅在上述第一中继设备同时支持第一链路状态的传输模式和第二链路状态的传输模式的情况下定义或者配置，MT 和 DU 可以同时发送，或者同时接收，或者一发一收，从而 MT 和 DU 之间可以进行频分复用（Frequency Division Multiplexing, FDM）或者空分复用（Spatial Division Multiplexing, SDM），从而节省资源开销。

具体地，在所述第一中继设备为所述 IAB 节点的情况下，所述方法还包

括：

向所述 IAB 父节点或者 CU 发送第二信令；

其中，所述第二信令用于指示所述 IAB 节点是否支持第一传输模式和第二传输模式，或者指示第一传输模式和第二传输模式的配置。

这里，IAB 节点可以向其父节点或者 CU 上报是否同时支持两种传输模式（即第一传输模式和第二传输模式）或者该两种传输模式的配置，以辅助父节点或者 CU 为其配置上述第一保护间隔。

其中，上述第二信令可以是任何可以由 IAB 节点向 CU 或者父节点发送的信令，具体地，上述第二信令可以包括如下至少一项：

高层或者物理层信令，无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）信令，MAC CE 信令，下行控制信息（Downlink Control Information, DCI）信令，回传应用协议控制的协议数据单元（Backhaul Application Protocol control Protocol Data Unit, BAP control PDU）和物理下行控制信道（Physical downlink control channel, PDCCH），等等。

在一些实施方式中，在上述第一中继设备为 IAB 节点的情况下，上述 IAB 节点可以上报 DU RX 的偏移量和发生 DU RX 偏移的时刻中的至少一项，从而可以避免 IAB 节点的 DU RX 偏移而干扰 IAB 父节点或者 CU 的调度，进一步提升数据传输稳定性。

其中，在数据传输过程中，IAB 节点可以通过信令向父节点或者 CU 上报其配置的 DU RX 的偏移量和发生 DU RX 偏移的时刻，该 IAB 节点实现上报所采用的信令可以是高层或者物理层信令、RRC 信令、MAC CE 信令、DCI 信令和 BAP control PDU 信令等中的至少一项。需要说明的是，该信令可以与 IAB 节点向 IAB 父节点或者 CU 上报第一保护间隔或者与第一保护间隔关联的信息的信令相同或者不同。

另外，上述发生 DU RX 偏移的时刻，可以是发生 DU RX 偏移的时隙、子时隙（subslot）或者上行符号（UL symbol），等等。

需要说明的是，对于 IAB 节点的链路状态转换间隔配置，为存在 DU RX 偏移的时段所处的链路状态与其他链路状态间的转换配置独立的转换间隔，即独立于 DU RX 无偏移的时段所处的链路状态与其他链路状态间的转换间

隔。

在一些实施方式中，所述 IAB 父节点配置有与所述第一保护间隔关联的第一偏移量。

这里，通过 IAB 父节点配置有第一偏移量，使得 IAB 节点可以为 IAB 节点配置第一偏移量，使得 IAB 节点在进行第一链路状态和第二链路状态的转换时，可以基于第一保护间隔以及第一偏移量实现，例如，基于第一保护间隔和第一偏移量之和对第一链路状态和第二链路状态进行转换，从而可以避免 IAB 父节点的 DU RX 偏移而干扰 IAB 节点的调度，进一步提升数据传输稳定性。

其中，与第一保护间隔关联的第一偏移量，是针对第一保护间隔关联的至少一种链路状态转换，额外设置的保护间隔，具体地，所述第一偏移量包括如下至少一项：

针对为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT TX 或者 MT RX 的第二链路状态的保护间隔，为所述第一链路状态的 MT 设置的保护间隔；

针对为 MT TX 或者 MT RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换的保护间隔，为所述第一链路状态的 MT 设置的保护间隔。

需要说明的是，上述第一偏移量为第一链路状态的 MT 设置的保护时间，可以是根据实际需要设置该第一偏移量处于第一链路状态的 MT 的位置，具体地，所述第一偏移量设置于所述第一链路状态的 MT 的结束时段。

另外，上述 IAB 父节点向 IAB 节点配置与第一保护间隔关联的第一偏移量，可以是 IAB 节点通过上述第一信令或者其他信令实现，上述第一信令或者其他信令也可以是高层或者物理层信令、RRC 信令、MAC CE 信令、DCI 信令、BAP control PDU 信令、以及 PDCCH 等中的至少一项。

本申请中，上述第一信令可以配置有用于指示数据传输是否配置有所述第一保护间隔的第一指示，从而在数据传输过程中，第一中继设备可以通过上述第一指示动态指示某次传输是否有保护间隔。

另外，在上述第一指示用于指示数据传输配置有第一保护间隔的情况下，

上述第一指示还可以用于指示上述第一保护间隔作用在数据传输中的时段，具体地，所述第一指示还可以用于指示所述第一保护间隔作用在数据传输的开始时段或者结束时段。

在一些实施方式中，在所述第一中继设备为所述 IAB 父节点或者 CU 的情况下，所述方法还包括：向终端发送第三信令；其中，所述第三信令用于为所述 IAB 节点 MT TX 和/或 MT RX，或者终端上行传输和/或下行传输配置第三保护间隔，进一步提升数据传输的稳定性。

其中，上述第三信令可以是任何 IAB 父节点或者 CU 能够向终端发送的信令，具体地，上述第三信令可以包括如下至少一项：高层或者物理层信令，RRC 信令，MAC CE 信令，DCI 信令，BAP control PDU 和 PDCCH，等等。

另外，上述第三信令还可以用于如下至少一项：

配置所述第三保护间隔的时间单位，如时隙、子时隙或者符号等；

配置所述第三保护间隔的长度；

配置所述第三保护间隔作用在所述 IAB 节点的 MT 传输的起始时段和/或结束时段。

本实施方式中，在数据传输过程中，上述第三信令还可以用于指示上述第三保护间隔所作用的数据传输，即动态指示第三保护间隔是否作用于某次数据传输。

其中，上述第三信令还用于指示第三保护间隔所作用的数据传输，可以是在第三信令为 DCI 信令的情况下，通过 DCI 信令中的标志（Flag）指示数据传输是否存在保护间隔。

当然，上述第三信令还用于指示第三保护间隔所作用的数据传输的情况下，上述第三信令也可以配置或者动态指示第三保护间隔的长度，或者配置或动态指示第三保护间隔作用在 IAB 节点的 MT 传输的起始时段和/或结束时段。

另外，上述第三保护间隔可以是终端上行传输和下行传输中的至少一项配置的保护间隔，具体地，上述第三保护间隔可以为所述终端上行传输和/或下行传输进行打孔或者速率匹配的保护间隔。

请参见图 6，图 6 是本发明实施例提供的一种链路状态的转换装置，该链路状态的转换装置应用于上述第一中继设备，如图 6 所示，链路状态的转换装置 600 包括：

转换模块 601，用于转换模块，用于基于第一保护间隔，在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换，其中：

所述第一链路状态和所述第二链路状态为 IAB 节点在不同传输模式下的链路状态。

可选的，所述第一链路状态为第一传输模式下的链路状态，且所述第一传输模式满足：

移动端发送 MT TX 和分布单元发送 DU TX 在时域单位上对齐，或者 MT TX 和 DU TX 同时工作；以及，

DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 TX 定时，或者 DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 DU TX 定时，其中，所述 IAB 父节点为所述 IAB 节点的父节点。

可选的，所述第二链路状态为第二传输模式下的链路状态，所述第二传输模式满足：

DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 TX 定时，或者 DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 DU TX 定时，其中，所述 IAB 父节点为所述 IAB 节点的父节点。

可选的，所述第一保护间隔不同的保护间隔为：不同的第一链路状态与第二链路状态的转换，和/或，第一链路状态与不同的第二链路状态的转换。可选的，所述第一保护间隔包括如下至少一项：

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT TX 的第二链路状态的保护间隔；

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为移动端接收 MT RX 的第二链路状态的保护间隔；

为 MT TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔；

为 MT RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状

态的保护间隔；

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU TX 的第二链路状态的保护间隔；

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为分布单元接收 DU RX 的第二链路状态的保护间隔；

为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔；

为 DU RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔。

可选的，所述第一保护间隔为协议定义或者由第一信令配置。

可选的，所述第一信令包括如下至少一项：

用于所述 IAB 节点向集中单元 CU 或者所述 IAB 父节点上报第一信息的信令；

用于 CU 或者所述 IAB 父节点为所述 IAB 节点配置第一信息的信令；

其中，第一信息包括所述保护间隔或者与所述第一保护间隔关联的信息。

可选的，所述第一保护间隔与第二保护间隔关联，所述第二保护间隔为：且针对所述第二链路状态和第三链路状态之间的转换设置的保护间隔；所述第三链路状态与所述第二链路状态为相同传输模式下的链路状态。

可选的，所述第一保护间隔与所述第二保护间隔关联，包括如下至少一项：

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT TX 的第二链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 的第三链路状态的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT RX 的第二链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT RX 的第三链路状态的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 MT RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 MT RX 的第二链路状态转换至为 DU TX 的第三链路状态的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 DU TX 的第三链路状态的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU TX 的第二链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 DU TX 的第三链路状态的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU RX 的第二链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 DU RX 的第三链路状态的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 DU RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 DU RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 的第三链路状态的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 的第三链路状态的保护间隔。

可选的，所述第一保护间隔的作用对象由协议定义、网络设备配置、CU 配置或者 IAB 父节点配置。

可选的，所述第一保护间隔的作用对象包括如下至少一项：

第一链路状态的 MT；

第二链路状态的 MT；

第一链路状态的 DU；

第二链路状态的 DU。

可选的，在所述第一保护间隔为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 MT TX 或者 MT RX 的第二链路状态之间的转换的情况下，所述第一保护间隔作用于第一链路状态的 MT 或 DU。

可选的，所述第一保护间隔满足如下至少一项：

所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 MT TX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于为 MT TX 的第二链路状态的 MT；

所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 MT

RX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于 MT RX 的第二链路状态的 MT；

所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 DU TX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的 MT 和/DU；

所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 DU RX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的 MT 和/DU。

可选的，所述第一保护间隔作用于作用对象的链路状态的开始时段或者结束时段。

可选的，所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT TX 或者 MT RX 的第二链路状态的情况下，所述第一保护间隔作用于为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的结束时段；或者，

在为 MT TX 或者 MT RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的情况下，所述第一保护间隔作用于为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的开始时段。

可选的，在所述第一中继设备为所述 IAB 节点的情况下，如图 7 所示，所述装置 600 还包括：

第一发送模块 602，用于向所述 IAB 父节点或者 CU 发送第二信令；

其中，所述第二信令用于指示所述 IAB 节点是否支持第一传输模式和第二传输模式，或者指示第一传输模式和第二传输模式的配置。

可选的，在所述第一中继设备为 IAB 节点的情况下，所述 IAB 节点上报 DU RX 的偏移量和/或发生 DU RX 偏移的时刻。

可选的，所述 IAB 父节点配置有与所述第一保护间隔关联的第一偏移量。

可选的，所述第一信令配置有用于指示数据传输是否配置有所述第一保护间隔的第一指示。

可选的，所述第一指示还用于指示所述第一保护间隔作用在数据传输的开始时段或者结束时段。

可选的，在所述第一中继设备为所述 IAB 父节点或者 CU 的情况下，如

图 8 所示, 所述装置 600 还包括:

第二发送模块 603, 用于向终端发送第三信令;

其中, 所述第三信令用于为所述 IAB 节点 MT TX 和/或 MTRX, 或者终端上行传输和/或下行传输配置第三保护间隔。

可选的, 所述第三信令还用于如下至少一项:

配置所述第三保护间隔的时间单位;

配置所述第三保护间隔的长度;

配置所述第三保护间隔作用在所述 IAB 节点的 MT 传输的起始时段和/或结束时段。

可选的, 所述第三信令包括如下至少一项:

高层或者物理层信令, 无线资源控制 RRC 信令, 媒体接入控制层控制单元 MAC CE 信令, 下行控制信息 DCI 信令, 回传应用协议控制的协议数据单元 BAP control PDU 和物理下行控制信道 PDCCH。

可选的, 所述第三保护间隔为所述终端上行传输和/或下行传输进行打孔或者速率匹配的保护间隔。

需要说明的是, 本发明实施例中图 3 所示的方法实施例中第一中继设备的任意实施方式都可以被本发明实施例中的上述链路状态的转换装置 600 所实现, 并达到相同的有益效果, 为避免重复, 此处不再赘述。

图 9 是本发明实施例提供的一种中继设备的结构图。该中继设备可以是上述方法实施例中的第一中继设备。如图 9 所示, 中继设备 900 包括: 处理器 901、收发机 902、存储器 903 和总线接口, 其中:

处理器 901, 用于:

基于第一保护间隔, 在第一链路状态和第二链路状态之间进行转换, 其中:

所述第一链路状态和所述第二链路状态为 IAB 节点在不同传输模式下的链路状态。

可选的, 所述第一链路状态为第一传输模式下的链路状态, 且所述第一传输模式满足:

移动端发送 MT TX 和分布单元发送 DU TX 在时域单位上对齐, 或者 MT

TX 和 DU TX 同时工作；以及，

DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 TX 定时，或者 DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 DU TX 定时，其中，所述 IAB 父节点为所述 IAB 节点的父亲节点。

可选的，所述第二链路状态为第二传输模式下的链路状态，所述第二传输模式满足：

DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 TX 定时，或者 DU TX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 DU TX 定时，其中，所述 IAB 父节点为所述 IAB 节点的父亲节点。

可选的，所述第一保护间隔不同的保护间隔为：不同的第一链路状态与第二链路状态的转换，和/或，第一链路状态与不同的第二链路状态的转换。

可选的，所述第一保护间隔包括如下至少一项：

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT TX 的第二链路状态的保护间隔；

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为移动端接收 MT RX 的第二链路状态的保护间隔；

为 MT TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔；

为 MT RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔；

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU TX 的第二链路状态的保护间隔；

为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为分布单元接收 DU RX 的第二链路状态的保护间隔；

为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔；

为 DU RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔。

可选的，所述第一保护间隔为协议定义或者由第一信令配置。

可选的, 所述第一信令包括如下至少一项:

用于所述 IAB 节点向集中单元 CU 或者所述 IAB 父节点上报第一信息的信令;

用于 CU 或者所述 IAB 父节点为所述 IAB 节点配置第一信息的信令;

其中, 第一信息包括所述保护间隔或者与所述第一保护间隔关联的信息。

可选的, 所述第一保护间隔与第二保护间隔关联, 所述第二保护间隔为: 且针对所述第二链路状态和第三链路状态之间的转换设置的保护间隔; 所述第三链路状态与所述第二链路状态为相同传输模式下的链路状态。

可选的, 所述第一保护间隔与所述第二保护间隔关联, 包括如下至少一项:

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT TX 的第二链路状态的保护间隔, 等于所述第二保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 的第三链路状态的保护间隔;

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT RX 的第二链路状态的保护间隔, 等于所述第二保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT RX 的第三链路状态的保护间隔;

所述第一保护间隔中为 MT RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔, 等于所述第二保护间隔中为 MT RX 的第二链路状态转换至为 DU TX 的第三链路状态的保护间隔;

所述第一保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔, 等于所述第二保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 DU TX 的第三链路状态的保护间隔;

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU TX 的第二链路状态的保护间隔, 等于所述第二保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 DU TX 的第三链路状态的保护间隔;

所述第一保护间隔中为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 DU RX 的第二链路状态的保护间隔, 等于所述第二保护间隔中为 MT TX 的第二链路状态转换至为 DU RX 的第三链路状态的保护间隔;

所述第一保护间隔中为 DU RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或

DU TX 的第一链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 DU RX 的第二链路状态转换至为 MT TX 的第三链路状态的保护间隔；

所述第一保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的保护间隔，等于所述第二保护间隔中为 DU TX 的第二链路状态转换至为 MT TX 的第三链路状态的保护间隔。

可选的，所述第一保护间隔的作用对象由协议定义、网络设备配置、CU 配置或者 IAB 父节点配置。

可选的，所述第一保护间隔的作用对象包括如下至少一项：

第一链路状态的 MT；

第二链路状态的 MT；

第一链路状态的 DU；

第二链路状态的 DU。

可选的，在所述第一保护间隔为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 MT TX 或者 MT RX 的第二链路状态之间的转换的情况下，所述第一保护间隔作用于第一链路状态的 MT 或 DU。

可选的，所述第一保护间隔满足如下至少一项：

所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 MT TX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于为 MT TX 的第二链路状态的 MT；

所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 MT RX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于 MT RX 的第二链路状态的 MT；

所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 DU TX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的 MT 和/DU；

所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态和为 DU RX 的第二链路状态之间转换的情况下，作用于 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的 MT 和/DU。

可选的，所述第一保护间隔作用于作用对象的链路状态的开始时段或者结束时段。

可选的, 所述第一保护间隔在为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态转换至为 MT TX 或者 MTRX 的第二链路状态的情况下, 所述第一保护间隔作用于为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的结束时段; 或者, 在为 MT TX 或者 MTRX 的第二链路状态转换至为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的情况下, 所述第一保护间隔作用于为 MT TX 和/或 DU TX 的第一链路状态的开始时段。

可选的, 在所述第一中继设备为所述 IAB 节点的情况下, 处理器 901 还用于:

向所述 IAB 父节点或者 CU 发送第二信令;

其中, 所述第二信令用于指示所述 IAB 节点是否支持第一传输模式和第二传输模式, 或者指示第一传输模式和第二传输模式的配置。

可选的, 在所述第一中继设备为 IAB 节点的情况下, 所述 IAB 节点上报 DU RX 的偏移量和/或发生 DU RX 偏移的时刻。

可选的, 所述 IAB 父节点配置有与所述第一保护间隔关联的第一偏移量。

可选的, 所述第一信令配置有用于指示数据传输是否配置有所述第一保护间隔的第一指示。

可选的, 所述第一指示还用于指示所述第一保护间隔作用在数据传输的开始时段或者结束时段。

可选的, 在所述第一中继设备为所述 IAB 父节点或者 CU 的情况下, 处理器 901 还用于:

向终端发送第三信令;

其中, 所述第三信令用于为所述 IAB 节点 MT TX 和/或 MTRX, 或者终端上行传输和/或下行传输配置第三保护间隔。

可选的, 所述第三信令还用于如下至少一项:

配置所述第三保护间隔的时间单位;

配置所述第三保护间隔的长度;

配置所述第三保护间隔作用在所述 IAB 节点的 MT 传输的起始时段和/或结束时段。

可选的, 所述第三信令包括如下至少一项:

高层或者物理层信令, 无线资源控制 RRC 信令, 媒体接入控制层控制单

元 MAC CE 信令，下行控制信息 DCI 信令，回传应用协议控制的协议数据单元 BAP control PDU 和物理下行控制信道 PDCCH。

可选的，所述第三保护间隔为所述终端上行传输和/或下行传输进行打孔或者速率匹配的保护间隔。

在图 9 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 901 代表的一个或多个处理器和存储器 903 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 902 可以是多个元件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。针对不同的终端，用户接口 904 还可以是能够外接内接需要设备的接口，连接的设备包括但不限于小键盘、显示器、扬声器、麦克风、操纵杆等。

处理器 901 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 903 可以存储处理器 901 在执行操作时所使用的数据。

需要说明的是，本实施例中上述中继设备 900 可以是本发明实施例中方法实施例中任意实施方式的第一中继设备，本发明实施例中方法实施例中第一中继设备的任意实施方式都可以被本实施例中的上述中继设备 900 所实现，以及达到相同的有益效果，此处不再赘述。

本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现上述对应于第一中继设备的实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。其中，所述的计算机可读存储介质，如只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等。

本申请实施例另提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现上述链路状态的转换方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

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。

可以理解的是，本公开描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现，模块、单元、子模块、子单元等可以实现在一个或多个专用集成电路（Application Specific Integrated Circuits, ASIC）、数字信号处理器（Digital Signal Processing, DSP）、数字信号处理设备（DSP Device, DSPD）、可编程逻辑设备（Programmable Logic Device, PLD）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本申请所述功能的其它电子单元或其组合中。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献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（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端（可以是手机，计算机，服务器，空调器，或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述的方法。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明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发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。