

定时调整方法及相关设备

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. 202010368285.X 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，尤其是涉及一种定时调整方法及相关设备。

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 Terminal, 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，目前 IAB 节点的链路状态可能无法满足定时要求，从而造成链路状态的定时不同步，使得数据传输存在干扰而造成时延，进而导致数据传输的传输效率降低。

发明内容

本发明实施例提供一种定时调整方法及相关设备，以解决目前系统在定时不同步时数据传输存在干扰而造成，导致数据传输的传输效率低的问题。

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定时调整方法，应用于第一中继设备或者终端，包括：

基于所述第一信令调整第一链路状态的定时，其中：

所述第一链路状态为所述第一中继设备或者所述终端的链路状态；

所述第一信令是所述第一中继设备的父节点或者所述终端的父节点或者第一网络侧设备提供的，其中，所述父节点为所述第一中继设备或者所述终端的上一跳的设备。

第二方面，本发明实施例还提供一种定时调整装置，应用于第一中继设备或者终端，包括：

定时调整模块，用于基于所述第一信令调整第一链路状态的定时，其中：

所述第一链路状态为所述第一中继设备或者所述终端的链路状态；

所述第一信令是所述第一中继设备的父节点或者所述终端的父节点或者第一网络侧设备提供的，其中，所述父节点为所述第一中继设备或者所述终端的上一跳的设备。

第三方面，本发明实施例还提供一种终端或者中继设备，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定时调整方法中的步骤。

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定时调整方法中的步骤。

第五方面，本发明实施例还提供一种芯片，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定时调整方法中的步骤。

第六方面，本发明实施例还提供一种计算机软件产品，所述计算机软件产品被存储在非易失的存储介质中，所述软件产品被配置成被至少一个处理器执行以实现如第一方面所述的定时调整方法中的步骤。

本发明实施例中，通过基于所述第一信令调整第一链路状态的定时，其中：所述第一链路状态为所述第一中继设备或者所述终端的链路状态；所述第一信令是所述第一中继设备的父节点或者所述终端的父节点或者第一网络侧设备提供的，其中，所述父节点为所述第一中继设备或者所述终端的上一跳的设备。这样，第一中继设备或者终端在链路状态的定时不满足要求时可

以实现及时调整，从而提高频谱利用率，降低数据传输的时延，进而提升无线通信系统的传输效率。

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定时调整方法的流程示意图；
- 图 4 是本发明实施例提供的 IAB 节点定时同步的原理示意图之一；
- 图 5 是本发明实施例提供的 IAB 节点定时同步的原理示意图之二；
- 图 6 是本发明实施例提供的 IAB 节点定时同步的原理示意图之三；
- 图 7 是本发明实施例提供的 IAB 节点定时同步的原理示意图之四；
- 图 8 是本发明实施例提供的 IAB 节点定时同步的原理示意图之五；
- 图 9 是本发明实施例提供的定时调整装置的结构示意图之一；
- 图 10 是本发明实施例提供的定时调整装置的结构示意图之二；
- 图 11 是本发明实施例提供的定时调整装置的结构示意图之三；
- 图 12 是本发明实施例提供的终端的硬件结构示意图；
- 图 13 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，意图在于覆盖不排除的包含，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定时调整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 Terminal, 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（如第五代（5th Generation, 5G）新空口（New Radio, NR）等）中引入 IAB 系统，可以解决接入点密集部署时，有线传输网部署复杂，开销大的情况，即在没有有线传输网络时，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定时调整方法的流程示意图，应用于第一中继设备或者终端，如图 3 所示，上述定时调整方法包括：

步骤 301、基于所述第一信令调整第一链路状态的定时，其中：

所述第一链路状态为所述第一中继设备或者所述终端的链路状态；

所述第一信令是所述第一中继设备的父节点或者所述终端的父节点或者第一网络侧设备提供的，其中，所述父节点为所述第一中继设备或者所述终端的上一跳的设备。

这里，第一中继设备或者终端可以基于第一信令对其链路状态的定时进行调整，使得在第一中继设备或者终端的定时不满足要求时可以实现及时调整，使得 MT 和 DU 之间可以进行频分复用(Frequency Division Multiplexing, FDM)复用或者空分复用(Space Division Multiplexing, SDM)复用，从而提高频谱利用率，降低数据传输的时延，进而提升无线通信系统的传输效率。

需要说明的是，上述所述第一信令是所述第一中继设备的父节点提供的，可以包括第一中继设备的父节点向第一中继设备发送该第一信令；上述所述终端的父节点提供第一信令以及第一网络侧设备提供第一信令，实现原理可以类似，在此并不赘述。

本申请中，上述第一信令可以是任意用于指示上述第一中继设备或者终端进行链路状态的定时调整的信令，具体地，所述第一信令为无线资源控制(Radio Resource Control, RRC)信令、媒体接入控制控制单元(Medium Access Control Control Element, MAC CE)信令、下行控制信息(Downlink Control Information, DCI)信令、物理下行控制信道(Physical downlink control channel, PDCCH)或者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)。

其中，上述第一信令是由第一中继设备的父节点或者终端的父节点或者网络侧设备提供，该第一中继设备或者终端的父节点可以是中继设备或者网络侧设备(可以是集中单元(Centralized Unit))。

另外，上述第一信令还可以是由第二中继设备的父节点提供至第二中继设备，并由第二中继设备提供至第一中继设备或者终端，该第二中继设备为

第一中继设备，故基于第一信令调整第一链路状态的定时，可以包括如下：

第一中继设备接收到网络侧设备提供的第一信令，第一中继设备调节其链路状态（即第一链路状态）的定时；

第一中继设备接收到第二中继设备提供的第一信令，该第一信令由网络侧设备或者第二中继设备上一跳的中继设备提供至第二中继设备，第一中继设备调节其链路状态（即第一链路状态）的定时；

终端接收到其父节点（可以是第一中继设备或者第二中继设备）提供的第一信令，该第一信令由网络侧设备提供至第一中继设备或者第二中继设备，终端调节其链路状态（即第一链路状态）的定时。例如，在第一中继设备接收到网络侧设备发送的第一信令的情况下，第一中继设备下一跳的终端（即第一中继设备服务的终端）可以基于第一信令调节其链路状态的定时；或者，也可以是第二中继设备的下一跳的终端（即第二中继设备服务的终端）可以基于第一信令调节其链路状态的定时；

等等。

需要说明的是，本申请中的中继设备（包括上述第一中继设备）可以是任何具备中继功能的设备，具体地，中继设备可以是 IAB 节点，在此，上述第一中继设备可以为第一 IAB 节点。另外，上述第二中继设备可以为第二 IAB 节点，第二 IAB 节点为第一 IAB 节点的父节点（或者也可以称为第二 IAB 节点的子节点包括上述第一 IAB 节点和上述终端），例如，可以是第一 IAB 节点为图 1 中所示的第一 IAB 节点 11，可以是第二 IAB 节点为图 1 中所示的第二 IAB 节点 12，终端可以是图 1 所示的第一 IAB 节点 11 或者第二 IAB 节点 12 下一跳的终端 14。此时，上述基于第一信令调整第一链路状态的定时，可以包括如下方式中的至少一项：

方式一、第一 IAB 节点接收到 CU 提供的第一信令，第一 IAB 节点调节其链路状态（即第一链路状态）的定时；

方式二、第一 IAB 节点接收到第二 IAB 节点提供的第一信令，该第一信令由 CU 或者第二 IAB 节点上一跳的节点提供至第二 IAB 节点，第一 IAB 节点调节其链路状态（即第一链路状态）的定时；

方式三、第一 IAB 节点接收到第二 IAB 节点或者 CU 提供的第一信令，

并将第一信令的信息提供至其服务的终端(即终端的父节点为第一 IAB 节点), 第一 IAB 节点服务的终端调节该终端的链路状态(即第一链路状态)的定时;

方式四、第一 IAB 节点接收到直接由 CU 提供的第一信令, 第一 IAB 节点通过第二 IAB 节点将第一信令发送或者提供至第二 IAB 节点服务的终端(即终端的父节点为第二 IAB 节点), 或者, 第一 IAB 节点的父节点(也就是第二 IAB 节点)将第一信令发给第二 IAB 节点服务的终端, 第二 IAB 节点服务的终端调节该终端的链路状态(即第一链路状态)的定时;

等等。

终端接收到其父节点(可以是第一 IAB 节点或者第二 IAB 节点)提供的第一信令, 该第一信令由网络侧设备或者第二 IAB 节点上一跳的 IAB 提供至第二 IAB 节点, 终端调节其链路状态(即第一链路状态)的定时。

本申请中, 由于 IAB 节点(包括上述第一 IAB 节点、第二 IAB 节点以及其他 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 之间为半双工(Half duplex)的情况下, 第一 IAB 节点进行数据传输的链路状态可以包括: MT TX、MT RX、DU TX 和 DU RX; 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。故第一 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;

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

DU RX 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 MT RX 同时工作(简称 DU TX 和 MT RX), 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定时调整方法。

另外，在基于同步规则对 IAB 节点进行定时同步的研究中，目前已有多种定时同步的方案，例如，R16 的研究阶段中定义了 IAB 节点同步的七种方案。当然，IAB 节点定时同步的方案也不限于 R16 的研究阶段中定义的七种方案。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 (也就是同时发送)；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 MTRX 和 DURX 同时工作 (也就是同时接收)；以及，IAB 节点的 DURX 在时域单位上对齐 IAB 父节点的 RX 定时，或者 IAB 节点 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，在基于同步规则对 IAB 节点进行定时同步的研究中，可以是根据

同步规则获取得到定时提前量 (Timing Advance, TA), 并根据 TA 对 IAB 节点的定时进行调整。例如, 在传统的定时同步 (如 R15 NR) 中, 上行定时可以通过网络侧设备 (如基站) 通知的方式来是实现, 上述 TA 可以用于表示终端的上行发送 (UL TX) 相比其下行接收 (DL RX) 的提前量, 且 TA 通过如下公式 (1) 计算得到:

$$TA = (N_{TA} + N_{TA_offset}) \cdot T_c \quad (1)$$

在如图 4 所示, 在 IAB 的定时同步 (如 R16 IAB) 中, DU TX 的定时为通过 IAB 父节点通知的方式来实现, 所述 TA 用于表示所述 IAB 节点的 DU TX 相比起 MT RX 的定时提前量, 且通过如下公式 (2) 计算得到:

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

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 表示子载波间隔 (Sub-Carrier Spacing, 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与上述定时同步的方案中任意一种方案对应的传输模式 (也可以称为是定时模式) 下的链路状态, 具体地, 上述第一传输链路可以为第一传输模式下的链路状态, 其中: 所述第一传输模式为 IAB 节点的移动端发送 MT TX 和分布单元发送 DU TX 在时域单位上对齐或者同时工作, 即上述第一传输模式为上述 case6 对应的传输模式。

另外, 在上述第一链路状态为上述第一 IAB 节点的链路状态的情况下, 上述第一链路状态可以包括 MT TX、MT RX、DU TX 和 DU RX 中的至少一项; 而在上述第一链路状态为上述终端的链路状态的情况下, 上述第一链路

状态可以包括终端的 TX 和 RX 中的至少一项。

具体地，上述第一链路状态可以包括以下至少一种：

所述第一 IAB 节点的 MT TX 和 DU TX 中的至少一项；

所述终端的 TX，其中，所述终端由所述第一 IAB 节点的父节点提供服务。

其中，上述第一链路状态包括第一 IAB 节点的 MT TX 和 DU TX 中的至少一项，例如，可以是在上述方式一的情况下工作，即在第一 IAB 节点接收到由 CU 发送或者提供的第一信令的情况下，第一 IAB 节点调节其 MT TX 和 DU TX 中的至少一项。

另外，上述第一链路状态包括第一 IAB 节点的父节点服务的终端的 TX，例如，可以是在上述方式四的情况下工作，即第一 IAB 节点接收到 CU 直接提供的第一信令的情况下，第一 IAB 节点将第一信令通过第二 IAB 节点提供至第二 IAB 节点服务的终端，且第二 IAB 节点服务的终端基于第一信令调节其 TX 的定时。

本申请中，上述第一链路状态也可以为第二传输模式下的链路状态，其中：所述第二传输模式为 IAB 节点的移动端接收 MTRX 和分布单元接收 DURX 在时域单位上对齐或者同时工作，即上述第一传输模式为上述 case7 对应的传输模式。

在上述第一链路状态为第二传输模式下的链路状态的情况下，上述第一链路状态可以包括以下至少一种：

所述第一 IAB 节点的 MTRX 和/或 DURX；

所述第一 IAB 节点的 MT TX，其中，所述第一 IAB 节点的父节点为第二 IAB 节点，所述第一信令为：由所述第二 IAB 节点提供至所述第一 IAB 节点的信令；

所述终端的 TX，其中，所述终端由所述第一 IAB 节点提供服务。

同样地，上述第一链路状态包括第一 IAB 节点的 MT TX 和 DU TX 中的至少一项，例如，可以是在上述方式一的情况下发生，即在第一 IAB 节点接收到由 CU 发送或者提供的第一信令的情况下，第一 IAB 节点调节其 MT TX 和 DU TX 中的至少一项。

其中，上述第一链路状态包括第一 IAB 节点的 MT TX，例如，可以在上述方式二的情况下发生，即在第二 IAB 节点接收到 CU 或者上一跳 IAB 节点发送或者提供的第一信令的情况下，第二 IAB 节点将第一信令提供至其子节点即第一 IAB 节点，第一 IAB 节点调整其 MT TX 的定时。

另外，上述第一链路状态包括第一 IAB 节点服务的终端的 TX，可以在上述方式四的情况下发生，即第一 IAB 节点接收到 CU 或者第二 IAB 节点提供的第一信令的情况下，第一 IAB 节点将第一信令发送至其服务的终端，且第一 IAB 节点服务的终端基于第一信令调节该终端的 TX 的定时。

本申请中，上述基于第一信令调整第一链路状态的定时，可以是第一信令携带有用于定时调整的参数，第一 IAB 节点或者终端基于上述第一信令携带的参数获取新的 TA（称为 TA_{new} ），并通过 TA_{new} 进行第一链路状态的定时调整。

例如，上述 TA_{new} 可以根据传统的 TA 获取方式获取，如根据上述公式（1）获取，即 $TA_{new} = (N_{TA} + N_{TA_offset}) \cdot T_c$ 。

或者，上述 TA_{new} 可以根据传统的 IAB 节点的 TA 获取方式获取，如根据上述公式（2）获取，即 $TA_{new} = (N_{TA} + N_{TA_offset}) \cdot T_c / 2 + T_{delta}$ 。

或者，在上述第一链路状态为第一传输模式下的链路状态的情况下，上述第一信令可以包括如下至少一项：

定时提前量 TA 的偏移量 $T_{additional}$ ，其中，所述 TA 根据 N_{TA} 以及 N_{TA_offset} 获取；

所述 N_{TA} 以及所述 N_{TA_offset} ；

T_{delta} ，其中，所述 T_{delta} 用于调整所述第一 IAB 节点的 DU TX 定时。

需要说明的是，上述 TA 根据 N_{TA} 以及 N_{TA_offset} 获取，可以理解为上述 TA 为传统方式获取 TA_{new} ，例如，TA 由上述公式（1）计算得到，即 $TA = (N_{TA} + N_{TA_offset}) \cdot T_c$ 。

由上述可知，在第一链路状态为第一传输模式下的链路状态的情况下，用于第一链路状态的定时调整的新的 TA 根据上述第一信令中的参数获取，具体可以包括如下方式：

TA_{new} 为上述 TA 和 $T_{additional}$ 之和，即 $TA_{new} = (N_{TA} + N_{TA_offset}) \cdot T_c + T_{additional}$ ；

TA_{new} 基于 N_{TA} 以及 $N_{TA, offset}$ 计算得到, 例如, $TA_{new} = (N_{TA} + N_{TA, offset}) \cdot T_c/2$;

TA_{new} 基于 T_{delta} 计算得到, 例如, 可以是一定比例的 TA 与 T_{delta} 之和, 例如, $TA_{new} = TA/2 + T_{delta}$ 等;

TA_{new} 基于 T_{delta} 、 N_{TA} 以及 $N_{TA, offset}$ 计算得到, 例如, 可以是 $TA_{new} = (N_{TA} + N_{TA, offset}) \cdot T_c/2 + T_{delta}$ 等;

TA_{new} 基于 T_{delta} 、 N_{TA} 以及 $N_{TA, offset}$ 计算得到, 例如, 可以是 $TA_{new} = (N_{TA} + N_{TA, offset}) \cdot T_c/2 + T_{delta} + T_{additional}$ 等, 此时, $T_{additional}$ 可以用于调整 MT TX 和 DU TX 定时, 或者也可以调整 MT TX 和 DU TX 时刻的符号对齐。

需要说明的是, 上述 $T_{additional}$ 可以是根据实际情况协议定义或者配置的值, 例如, 可以由为 RRC 信令或者 MAC CE 的第一信令配置或者指示的值; 或者, 上述 $T_{additional}$ 可以是默认值, 且该默认值可以为 $-(N_{TA} + N_{TA, offset}) \cdot T_c/2$, 此时可以实现时隙级别的对齐; 或者, 还可以是配置 $T_{additional}$ 与 $-(N_{TA} + N_{TA, offset}) \cdot T_c/2 + T_{delta}$ 相同, 等等。

另外, 在上述 TA_{new} 基于 N_{TA} 以及 $N_{TA, offset}$ 计算得到的情况下, 上述第一信令可以采用无线通信系统 (如 NR) 现有的通知信令, 即复用现有的 IAB 节点的 MT 的 TA 信令, 实现资源开销的节省。

还需要说明的是, 上述 T_{delta} 用于调整所述第一 IAB 节点的 DU TX 定时, 可以是基于 T_{delta} 和其他参数调整 IAB 节点的 DU TX 定时, 如基于 T_{delta} 、 N_{TA} 以及 $N_{TA, offset}$ 调整 IAB 节点的 DU TX 定时, 在此并不进行限定。

或者, 上述第一信令也可以是直接携带有上述 TA_{new} , 具体地, 所述第一信令包括至少两个第一 TA, 且所述至少两个第一 TA 中的至少一个第一 TA 用于: 指示所述第一 IAB 节点的 DU TX 和/或 MT TX 时刻的 TA, 即第一 TA 为新的 TA 即 TA_{new} 。

需要说明的是, 上述至少两个第一 TA 实际上可以是部分为传统的 TA 及部分为 TA_{new} , 且至少两个第一 TA 中传统的 TA 和 TA_{new} 可以根据预设规则配置。

具体地, 所述至少两个第一 TA 包括如下至少一项:

通过独立配置、差值配置或者比值配置的 TA。

需要说明的是,上述独立配置可以理解为上述至少两个第一 TA 中各第一 TA 为相互独立的 TA,任意两个第一 TA 之间不存在任何关联;上述差值配置,可以是部分第一 TA 是根据其他第一 TA 与预设值的差值确定,若存在多个差值,所述多个差值可以是相同的差值或者不同的差值。例如,可以是每一 TA_{new} 为一传统的 TA 与预设值的差值;上述比值配置,可以是部分第一 TA 是根据其他第一 TA 与预设比值确定,例如,可以是每一 TA_{new} 为一传统的 TA 与预设比例的乘积,如 TA_{new} 为与其对应的传统 TA 的二分之一,等等。

或者,在上述第一链路状态为上述第二传输模式下的链路状态的情况下,所述第一信令包括如下至少一项:

DU TX 相比于 DU RX 的提前量 β ;

TA 的偏移值 γ 。

其中,在第一链路状态为第二传输模式下的链路状态的情况下,用于第一链路状态的定时调整的新的 TA 根据上述第一信令中的参数获取,具体地,可以是 TA_{new} 为上述 TA 与 β 的差值,例如, $TA = (N_{TA} + N_{TA,offset}) \cdot T_c - \beta$, 等等;或者,也可以是 TA_{new} 为上述 TA 与 γ 的和值,等等。

需要说明的是,上述 β 或者 γ 可以是根据实际情况协议定义或者配置的值,例如,上述 β 可以是默认值,且该默认值可以为 $(N_{TA} + N_{TA,offset}) \cdot T_c / 2$,即第二 IAB 节点对第一 IAB 节点指示的 TA,等等。

或者,在上述第一链路状态为上述第二传输模式的链路状态的情况下,上述第一信令也可以是直接携带有上述 TA_{new} ,具体地,,所述第一信令包括至少两个第二 TA,且所述至少两个第二 TA 中的至少一个第二 TA 用于:指示所述 IAB 节点的 DURX 和/或 MTRX 的 TA,或者指示所述 IAB 子节点的 MT TX 的 TA,或者指示所述 IAB 节点服务的终端的 TX 的 TA。。

需要说明的是,上述至少两个第二 TA 实际上可以是部分为传统的 TA 以及部分为 TA_{new} ,且至少两个第二 TA 中传统的 TA 和 TA_{new} 可以根据预设规则配置,且上述第二 TA 与上述第一 TA 可以是相同或者不同的 TA。

具体地,所述至少两个第二 TA 包括如下至少一项:

通过独立配置、差值配置或者比值配置的 TA。

同样地,上述独立配置可以理解为上述至少两个第二 TA 中各第一 TA 为

相互独立的 TA，任意两个第二 TA 之间不存在任何关联；上述差值配置，可以是部分第二 TA 是根据其他第二 TA 与预设值的差值确定，例如，可以是每一 TA_{new} 为一传统的 TA 与预设值的差值；上述比值配置，可以是部分第二 TA 是根据其他第二 TA 与预设比值确定，例如，可以是每一 TA_{new} 为一传统的 TA 与预设比例的乘积，如 TA_{new} 为与其对应的传统 TA 的二分之一，等等。

本申请中，在上述第一链路状态为第一传输模式下的链路状态的情况下，上述第一信令除携带有上述用于第一链路状态的定时调整的参数之外，还可以实现其他功能。

具体地，所述第一信令还可以用于指示所述至少两个第一 TA 的作用时间，可以包括开始作用时刻，作用的时间长度，结束的作用时刻中的至少之一，从而确定第一信令的作用时间进行调整。

例如，可以是定义至少两个第一 TA 中某一第一 TA 作用于 MT TX 和 DU TX 中至少一项的开始时段或者结束时段，等等。

另外，上述第一信令还可以用于指示所述第一 IAB 节点的 MT TX 和 DU TX 同步或者在时域单位上对齐，例如，可以是第一信令指示第一 IAB 节点的 MT TX 和 DU TX 在时隙上对齐或者在符号上对齐，等等。

本申请中，由于上述第一信令可以为 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令等，在所述第一信令为 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令且第一链路状态为上述第一传输模式下的链路状态的情况下，所述 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令还可以用于指示所述至少两个第一 TA 或者所述至少两个第二 TA 相同或者不同。

在一些实施方式中，在所述第一信令为 RRC 信令或者 MAC CE 信令且上述第一链路状态为第一传输模式下的链路状态的情况下，所述 RRC 信令或者所述 MAC CE 信令用于如下任一项：

指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时；

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的载波或载波集合；

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的时隙或时隙集合；

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 符号或符号集合。

需要说明的是，上述时隙或时隙集合以及 OFDM 符号或符号集合可以是周期性出现的，且使用定时样式来指示，而其他未由该定时样式指示的时隙或者 OFDM 符号的 MT TX 可以遵循传统的 TA 的定时。

另外，上述第一信令还可以用于指示其携带的参数的特性，例如，在上述第一信令携带有上述 $T_{\text{additional}}$ 的情况下，上述第一信令还可以用于指示 $T_{\text{additional}}$ 的特性，具体地，可以是指示 $T_{\text{additional}}$ 为不同周期内的值，等等。

在另一些实施方式中，在所述第一信令为 DCI 信令且上述第一链路状态为第一传输模式下的链路状态的情况下，该 DCI 信令还可以实现以下至少一种指示功能：

一、所述 DCI 信令携带有指示域或者所述 DCI 信令采用第一无线网络临时标识 RNTI 加扰，所述 DCI 信令用于：指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时，或者 MT TX 遵循的 DU TX 的载波或载波集合，或者 MT TX 遵循的 DU TX 的时隙或时隙集合，或者 MT TX 遵循的 DU TX 的 OFDM 符号或符号集合；所述 DCI 的指示信息可以为显示指示或者隐式指示。若为显示指示，可以为 DCI 中携带 1 比特信息，若为 1，则表示 MT TX 需遵循 DU TX 的定时等，若为 0，则表示不需要遵循 DU TX 的定时等。若为隐式指示，则表示 DCI 中现有的域，重新解释为用于指示 MT TX 是否需要遵循 DU TX 的定时等，或者该指示信息与 DCI 中的其他域值进行联合编码，指示该信息。

二、所述 DCI 信令包括 PDCCH 命令，所述 PDCCH 命令用于指示 MT TX 的定时的样式，所述 MT TX 的定时的样式用于：指示 MT TX 停止或者遵循 DU TX 的载波、时隙、时隙集合、OFDM 符号或符号集合的定时（这里指停止或遵循传统的 TA 定时）；

三、所述 DCI 信令的格式为第一 DCI 格式，用于：指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时或者采用所述第一传输模式的定时规则（即 case6 的定时规则）。

在一些实施方式中，向上一跳的设备发送第二信令，其中，所述第二信令用于上一跳的设备的定时配置。其中，该上一跳的设备可以是网络侧设备或者中继设备，在此并不进行限定。

这里，第一 IAB 节点或者终端可以上报第一信令，从而可以实现辅助 CU 或者其父节点进行定时配置，从而可以支持 MT 和 DU 之间数据传输进行

FDM 或 SDM 的复用，提高频谱利用率，从而降低数据传输的时延，进而提升通信效率。

本实施方式中，上述第二信令可以是任何用于辅助 CU 或者父节点进行定时配置的信令，其可以是 RRC 信令、MAC CE 信令、下行控制信息 DCI 信令、PDCCH 或者 BAP control PDU。

具体地，在上述第二信令为上述第一 IAB 节点向所述 CU 或者第二 IAB 节点发送的信令的情况下，上述第二信令可以满足如下至少一项：

用于指示第一 IAB 节点的 DU 和 MT 是否共用射频（Radio Frequency, RF）；

用于指示所述第一 IAB 节点是否支持同步，或者在时域单位上的对齐；

用于指示所述第一 IAB 节点期望 MT TX 和 DU TX 同时发送的时刻，或者在时域单位上对齐；

用于指示所述第一 IAB 节点期望 MT TX 和/或 DU TX 的传输样式。

同样地，在上述第一链路状态为第二传输模式下的链路状态的情况下，上述第一信令除携带有上述用于第一链路状态的定时调整的参数之外，也还可以实现其他功能。

具体地，所述第一信令还可以用于指示所述至少两个第二 TA 的作用时刻，从而使得对第一链路状态的定时调整更精准。

例如，可以是定义至少两个第二 TA 中某一第二 TA 作用于 MTRX 和 DU RX 中至少一项的开始时段或者结束时段，等等。

另外，上述第一信令还可以用于指示所述第一 IAB 节点的 MTRX 和 DU TX 同步或者在时域单位上对齐，例如，可以是第一信令指示第一 IAB 节点的 MT TX 和 DU TX 在时隙上对齐或者在符号上对齐，等等。

本申请中，由于上述第一信令可以为 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令等，在所述第一信令为 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令且第一链路状态为上述第二传输模式下的链路状态的情况下，所述 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令还可以用于指示所述至少两个第二 TA 相同或者不同。

在一些实施方式中，所述第一信令包括第一指示信息，其中，所述第一指示信息用于指示所述第一链路状态支持的负定时提前信息，且所述第一指

示信息可以包括如下至少一项：

用于表示 TA 的负值；

用于指示 TA 域的参数为正负的指示域。

例如，如图 5 所示，所述第一信令为所述 IAB 节点发送给其子节点（可以为 IAB 节点或者终端，图中为终端）的信令，所述第一信令根据 IAB 节点中 DU RX 和 DU TX 的差值 β 获取，该信令包括一个该 TA 值为复制的指示，该第一信令可以包含一个 TA 的正负域的指示，若定义 1 表示正，0 表示负，则对应图中为了实现负的 TA，则 TA 的正负域的指示为 0，从而实现 IAB 节点给其服务的终端或者服务的 IAB 节点提供一个负的 TA 指示。从而，所述 IAB 的子节点的 TX（例如：图中的终端 UE TX）根据所述 IAB 子节点的 RX（例如：图中的 UE RX）确定 UE TX 的定时。从而在所述 IAB 节点中，可以实现 MT RX 和 DU RX 的同步。

另外，在上述第一信令为 RRC 信令或者 MAC CE 信令的情况下，第一信令中还可以包括用于指示扩大 TA 域的范围，具体地，可以是第一信令中增加新的码点，例如，新增或者扩展现有的 TA 域；或者，添加新的粒度（Granularity），增加第一信令对 TA 域的指示范围；第一信令中添加范围（scaling）域，用于对现有 TA 域的指示范围进行增大或者缩小，等等。

在一些实施方式中，在所述第一信令为 RRC 信令或者 MAC CE 信令且上述第一链路状态为第二传输模式下的链路状态的情况下，所述 RRC 信令或者所述 MAC CE 信令用于如下任一项：

指示 DU RX 遵循 MT RX 的定时；

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的载波或载波集合；

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的时隙或时隙集合；

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的正交频分复用 OFDM 符号或符号集合。

需要说明的是，上述时隙或时隙集合以及 OFDM 符号或符号集合可以是周期性出现的，且使用定时样式来指示，而其他未由该定时样式指示的时隙或者 OFDM 符号的 DU RX 与 DU TX 的定时可以保持一致。

在另一些实施方式中，在所述第一信令为 DCI 信令且上述第一链路状态为第二传输模式下的链路状态的情况下，该 DCI 信令还可以实现以下至少一

种指示功能：

一、所述 DCI 信令携带有指示域或者所述 DCI 信令采用第一无线网络临时标识 RNTI 加扰，所述 DCI 信令用于：指示 MT RX 遵循 DU RX 的定时，或者 MT RX 遵循的 DU RX 的载波或载波集合，或者 MT RX 遵循的 DU RX 的时隙或时隙集合，或者 MT RX 遵循的 DU RX 的 OFDM 符号或符号集合；所述 DCI 的指示信息可以为显示指示或者隐式指示。若为显示指示，可以为 DCI 中携带 1 比特信息，若为 1，则表示 MT RX 需遵循 DU RX 的定时等，若为 0，则表示不需要遵循 DU RX 的定时等。若为隐式指示，则表示 DCI 中现有的域，重新解释为用于指示 MT RX 是否需要遵循 DU RX 的定时等，或者该指示信息与 DCI 中的其他域值进行联合编码，指示该信息。

二、所述 DCI 信令包括 PDCCH 命令，所述 PDCCH 命令用于指示 MT RX 的定时样式，所述 MT RX 的定时样式用于：指示 MT RX 停止或者遵循 DU RX 的载波、时隙、时隙集合、OFDM 符号或符号集合的定时；

三、所述 DCI 信令的格式为第一 DCI 格式，用于：指示 MTRX 遵循 DU RX 的定时或者采用所述第二传输模式的定时规则（即 case7 的定时规则）。

需要说明的是，在上述第一链路状态为第一传输模式或者第二传输模式下的链路状态，且为 DCI 信令的第一信令包括 PDCCH 命令的情况下，所述方法还可以包括：基于所述 PDCCH 命令，向所述网络侧设备（如 CU）或者所述第一 IAB 父节点发送应答信息。其中，该应答信息可以是 MAC CE 或者使用 PUCCH 来应答。

为便于对本申请的定时调整方法的理解，在此通过定时调整方法在实际应用中的示例一和示例二进行说明，具体如下：

示例一

如图 6 所示，IAB parent node 需要维持两条 UL 定时。一个用于 IAB node，一个用于正常的 UE。对于一个 donor/parent node 的 BH link RX 和 access link RX 之间为 TDM 复用，也就是接收 IAB node 接收和 UE 接收为 TDM 复用的关系。IAB 节点中，MT TX 和 DU TX 可以为 FDM 复用，可以是时隙对齐或者是符号对齐。若配置 IAB 节点在时隙 n （也就是对应图 6 中的第一个时隙）配置了支持 case 6 的定时，则 IAB 父节点的 TX 和 RX 之间相差 $TA/2$ ，父节

点将 TX 和 RX 之间的偏差值,以及传统的 TA 值通过第一信令发送个 IAB 节点,所述 IAB 节点根据被提供的第一信令获取定时提前量,并根据 MTRX 对应的定时,调整 MT TX 的定时,从而实现 MT TX 和 DU TX 对齐。

如图 7 所示,如果 IAB 支持两个 RF,也就是 MT 和 DU 不需要 symbol 对齐,IAB 节点上报其能力支持两个 RF,则 IAB 父节点将其 TX 和 RX 进行符号对齐,并将其偏移差通过第一信令提供给 IAB 节点,IAB 节点根据提供的信息以及 MTRX 的定时,调整 MT TX 的定时,以此可以在 IAB 父节点实现符号对齐,在 IAB 父节点的 backhaul link RX 和 access link RX 可以是 FDM 的复用方式。

示例二

这里通过定时调整,在 IAB 节点,可以实现时隙边界同步,或者是符号同步,如图 8 所示。

所述 IAB 节点根据其 DURX 和 DU TX 之间的偏差(图中为符号对齐对应的一个差值 β)通过第一信令告诉所述 IAB 子节点(例如:图中为 UE),所述第一信令为一个 TA 偏移值指示,同时,IAB 节点通知 UE 其第二 TA 值(也就是,图中的 TA2),所述第二 TA 值指示为传统的 TA 指示信息。所述 IAB 子节点根据获取的信息以及所述 IAB 子节点的 RX 定时(例如:图中的 UERX)调整其 TX(例如:图中的 UE TX)的定时提前量为第二 TA 和 β 的和(也就是,图中的 $TA2+\beta$),从而在所述 IAB 节点中,MT RX 和 DU RX 可以实现符号对齐。

请参见图 9,图 9 是本发明实施例提供的一种定时调整装置,应用于第一中继设备或者终端,如图 9 所示,定时调整装置 900 包括:

定时调整模块 901,用于基于所述第一信令调整第一链路状态的定时,其中:

所述第一链路状态为所述第一中继设备或者所述终端的链路状态;

所述第一信令是所述第一中继设备的父节点或者所述终端的父节点或者第一网络侧设备提供的,其中,所述父节点为所述第一中继设备或者所述终端的上一跳的设备。

可选的,所述第一中继设备为第一集成接入回传 IAB 节点。

可选的, 所述第一链路状态为第一传输模式下的链路状态, 其中:

所述第一传输模式为 IAB 节点的移动端发送 MT TX 和分布单元发送 DU TX 在时域单位上对齐或者同时工作。

可选的, 所述第一链路状态包括以下至少一种:

所述第一 IAB 节点的 MT TX 和/或 DU TX;

所述终端的 TX, 其中, 所述终端由所述第一 IAB 节点的父节点提供服务。

可选的, 所述第一信令包括如下至少一项:

定时提前量 TA 的偏移量 $T_{\text{additional}}$, 其中, 所述 TA 根据 N_{TA} 以及 $N_{\text{TA, offset}}$ 获取;

所述 N_{TA} 以及所述 $N_{\text{TA, offset}}$;

T_{delta} , 其中, 所述 T_{delta} 用于调整所述第一 IAB 节点的 DU TX 定时。

可选的, 所述第一信令包括至少两个第一 TA, 且所述至少两个第一 TA 中的至少一个第一 TA 用于: 指示所述第一 IAB 节点的 DU TX 和/或 MT TX 时刻的 TA。

可选的, 所述至少两个第一 TA 包括如下至少一项:

通过独立配置、差值配置或者比值配置的 TA。

可选的, 所述第一信令用于指示所述至少两个第一 TA 的作用时间。

可选的, 所述第一信令还用于指示所述第一 IAB 节点的 MT TX 和 DU TX 同步或者在时域单位上对齐。

可选的, 如图 10 所示, 所述装置 900 还包括:

第一发送模块, 用于向上一跳的设备发送第二信令, 其中, 所述第二信令用于上一跳的设备的定时配置。

可选的, 所述第二信令满足如下至少一项:

用于指示第一 IAB 节点的 DU 和 MT 是否共用射频 RF;

用于指示所述第一 IAB 节点是否支持同步, 或者在时域单位上的对齐;

用于指示所述第一 IAB 节点期望 MT TX 和 DU TX 同时发送的时刻, 或者在时域单位上对齐;

用于指示所述第一 IAB 节点期望 MT TX 和/或 DU TX 的传输样式。

可选的, 所述第一链路状态为第二传输模式下的链路状态, 其中:

所述第二传输模式为第一 IAB 节点的移动端接收 MT RX 和分布单元接收 DU RX 在时域单位上对齐或者同时工作。

可选的, 所述第一链路状态包括如下至少一项:

所述第一 IAB 节点的 MT RX 和/或 DU RX;

所述第一 IAB 节点的 MT TX, 其中, 所述第一 IAB 节点的父节点为第二 IAB 节点, 所述第一信令为: 由所述第二 IAB 节点提供至所述第一 IAB 节点的信令;

所述终端的 TX, 其中, 所述终端由所述第一 IAB 节点提供服务。

可选的, 所述第一信令包括如下至少一项:

DU TX 相比于 DU RX 的提前量 β ;

TA 的偏移值 γ 。

可选的, 所述第一信令包括至少两个第二 TA, 且所述至少两个第二 TA 中的至少一个第二 TA 用于: 指示所述 IAB 节点的 DU RX 和/或 MT RX 的 TA, 或者指示所述 IAB 子节点的 MT TX 的 TA, 或者指示所述 IAB 节点服务的终端的 TX 的 TA。

可选的, 所述至少两个第二 TA 包括通过独立配置、差值配置或者比值配置的 TA。

可选的, 在所述第一信令为 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令的情况下, 所述 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令用于指示所述至少两个第一 TA 或者所述至少两个第二 TA 相同或者不同。

可选的, 所述第一信令包括第一指示信息, 其中, 所述第一指示信息用于指示所述第一链路状态支持的负定时提前信息, 且所述第一指示信息包括如下至少一项:

用于表示 TA 的负值;

用于指示 TA 域的参数的正负的指示域。

可选的, 所述第一信令为无线资源控制 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、物理下行控制信道 PDCCH 或者回传应用协议控制的协议数据单元 BAP control PDU。

可选的, 在所述第一信令为 RRC 信令或者 MAC CE 信令的情况下, 所述 RRC 信令或者所述 MAC CE 信令用于如下任一项:

指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时;

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的载波或载波集合;

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的时隙或时隙集合;

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的正交频分复用 OFDM 符号或符号集合。

可选的, 在所述第一信令为 RRC 信令或者 MAC CE 信令的情况下, 所述 RRC 信令或者所述 MAC CE 信令用于如下任一项:

指示 DU RX 遵循 MT RX 的定时;

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的载波或载波集合;

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的时隙或时隙集合;

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的正交频分复用 OFDM 符号或符号集合。

可选的, 在所述第一信令为 DCI 信令的情况下, 所述 DCI 信令携带有指示域或者所述 DCI 信令采用第一无线网络临时标识 RNTI 加扰, 所述 DCI 信令用于:

在所述第一链路状态为所述第一传输模式下的链路状态的情况下, 指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时, 或者 MT TX 遵循的 DU TX 的载波或载波集合, 或者 MT TX 遵循的 DU TX 的时隙或时隙集合, 或者 MT TX 遵循的 DU TX 的 OFDM 符号或符号集合; 或者

在所述第一链路状态为所述第二传输模式下的链路状态的情况下, 指示 MT RX 遵循 DU RX 的定时, 或者 MT RX 遵循的 DU RX 的载波或载波集合, 或者 MT RX 遵循的 DU RX 的时隙或时隙集合, 或者 MT RX 遵循的 DU RX 的 OFDM 符号或符号集合。

可选的, 在所述第一信令为 DCI 信令的情况下, 所述 DCI 信令包括 PDCCH 命令, 所述 PDCCH 命令用于指示 MT TX 的定时的样式, 或者指示 MT RX 的定时样式, 所述 MT TX 的定时的样式或者 MT RX 的定时样式用于:

在所述第一链路状态为所述第一传输模式下的链路状态的情况下, 指示 MT TX 停止或者遵循 DU TX 的载波、时隙、时隙集合、OFDM 符号或

符号集合的定时；

在所述第一链路状态为所述第二传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT RX 停止或者遵循 DU RX 的载波、时隙、时隙集合、OFDM 符号或符号集合的定时。

可选的，如图 11 所示，所述装置 900 还包括：

第二发送模块 903，用于基于所述 PDCCH 命令，向所述网络侧设备或者所述第一 IAB 父节点发送应答信息。

可选的，在所述第一信令为 DCI 信令的情况下，所述 DCI 信令的格式为第一 DCI 格式，用于：

在所述第一链路状态为所述第一传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时或者采用所述第一传输模式的定时规则；或者

在所述第一链路状态为所述第二传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT RX 遵循 DU RX 的定时或者采用所述第二传输模式的定时规则。

需要说明的是，本发明方法实施例中第一中继设备或者终端的任意实施方式都可以被本发明实施例中的上述定时调整装置 900 所实现，并达到相同的有益效果，为避免重复，此处不再赘述。

可选的，本申请实施例还提供一种终端，包括处理器 1210，存储器 1209，存储在存储器 1209 上并可在所述处理器 1210 上运行的程序或指令，该程序或指令被处理器 1210 执行时实现上述定时调整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。

需要注意的是，本申请实施例中的终端包括上述所述的移动终端和非移动终端。

图 12 为实现本申请实施例的一种终端的硬件结构示意图。

该终端 1200 包括但不限于：射频单元 1201、网络模块 1202、音频输出单元 1203、输入单元 1204、传感器 1205、显示单元 1206、用户输入单元 1207、接口单元 1208、存储器 1209、以及处理器 1210 等部件。

本领域技术人员可以理解，终端 1200 还可以包括给各个部件供电的电源

(比如电池), 电源可以通过电源管理系统与处理器 1210 逻辑相连, 从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。图 12 中示出的终端结构并不构成对终端的限定, 终端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, 在此不再赘述。

其中, 处理器 1210, 用于:

基于所述第一信令调整第一链路状态的定时, 其中:

所述第一链路状态为所述第一中继设备或者所述终端的链路状态;

所述第一信令是所述第一中继设备的父节点或者所述终端的父节点或者第一网络侧设备提供的, 其中, 所述父节点为所述第一中继设备或者所述终端的上一跳的设备。

可选的, 所述第一中继设备为第一集成接入回传 IAB 节点。

可选的, 所述第一链路状态为第一传输模式下的链路状态, 其中:

所述第一传输模式为 IAB 节点的移动端发送 MT TX 和分布单元发送 DU TX 在时域单位上对齐或者同时工作。

可选的, 所述第一链路状态包括以下至少一种:

所述第一 IAB 节点的 MT TX 和/或 DU TX;

所述终端的 TX, 其中, 所述终端由所述第一 IAB 节点的父节点提供服务。

可选的, 所述第一信令包括如下至少一项:

定时提前量 TA 的偏移量 $T_{\text{additional}}$, 其中, 所述 TA 根据 N_{TA} 以及 $N_{\text{TA, offset}}$ 获取;

所述 N_{TA} 以及所述 $N_{\text{TA, offset}}$;

T_{delta} , 其中, 所述 T_{delta} 用于调整所述第一 IAB 节点的 DU TX 定时。

可选的, 所述第一信令包括至少两个第一 TA, 且所述至少两个第一 TA 中的至少一个第一 TA 用于: 指示所述第一 IAB 节点的 DU TX 和/或 MT TX 时刻的 TA。

可选的, 所述至少两个第一 TA 包括如下至少一项:

通过独立配置、差值配置或者比值配置的 TA。

可选的, 所述第一信令用于指示所述至少两个第一 TA 的作用时间。

可选的, 所述第一信令还用于指示所述第一 IAB 节点的 MT TX 和 DU TX 同步或者在时域单位上对齐。

可选的, 射频单元 1201 用于:

向上一跳的设备发送第二信令, 其中, 所述第二信令用于上一跳的设备的定时配置。

可选的, 所述第二信令满足如下至少一项:

用于指示第一 IAB 节点的 DU 和 MT 是否共用射频 RF;

用于指示所述第一 IAB 节点是否支持同步, 或者在时域单位上的对齐;

用于指示所述第一 IAB 节点期望 MT TX 和 DU TX 同时发送的时刻, 或者在时域单位上对齐;

用于指示所述第一 IAB 节点期望 MT TX 和/或 DU TX 的传输样式。

可选的, 所述第一链路状态为第二传输模式下的链路状态, 其中:

所述第二传输模式为第一 IAB 节点的移动端接收 MT RX 和分布单元接收 DU RX 在时域单位上对齐或者同时工作。

可选的, 所述第一链路状态包括如下至少一项:

所述第一 IAB 节点的 MT RX 和/或 DU RX;

所述第一 IAB 节点的 MT TX, 其中, 所述第一 IAB 节点的父节点为第二 IAB 节点, 所述第一信令为: 由所述第二 IAB 节点提供至所述第一 IAB 节点的信令;

所述终端的 TX, 其中, 所述终端由所述第一 IAB 节点提供服务。

可选的, 所述第一信令包括如下至少一项:

DU TX 相比于 DU RX 的提前量 β ;

TA 的偏移值 γ 。

可选的，所述第一信令包括至少两个第二 TA，且所述至少两个第二 TA 中的至少一个第二 TA 用于：指示所述 IAB 节点的 DU RX 和/或 MT RX 的 TA，或者指示所述 IAB 子节点的 MT TX 的 TA，或者指示所述 IAB 节点服务的终端的 TX 的 TA。

可选的，所述至少两个第二 TA 包括通过独立配置、差值配置或者比值配置的 TA。

可选的，在所述第一信令为 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令的情况下，所述 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令用于指示所述至少两个第一 TA 或者所述至少两个第二 TA 相同或者不同。

可选的，所述第一信令包括第一指示信息，其中，所述第一指示信息用于指示所述第一链路状态支持的负定时提前信息，且所述第一指示信息包括如下至少一项：

用于表示 TA 的负值；

用于指示 TA 域的参数的正负的指示域。

可选的，所述第一信令为无线资源控制 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、物理下行控制信道 PDCCH 或者回传应用协议控制的协议数据单元 BAP control PDU。

可选的，在所述第一信令为 RRC 信令或者 MAC CE 信令的情况下，所述 RRC 信令或者所述 MAC CE 信令用于如下任一项：

指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时；

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的载波或载波集合；

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的时隙或时隙集合；

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的正交频分复用 OFDM 符号或符号集合。

可选的，在所述第一信令为 RRC 信令或者 MAC CE 信令的情况下，所述 RRC 信令或者所述 MAC CE 信令用于如下任一项：

指示 DU RX 遵循 MT RX 的定时；

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的载波或载波集合；

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的时隙或时隙集合；

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的正交频分复用 OFDM 符号或符号集合。

可选的，在所述第一信令为 DCI 信令的情况下，所述 DCI 信令携带有指示域或者所述 DCI 信令采用第一无线网络临时标识 RNTI 加扰，所述 DCI 信令用于：

在所述第一链路状态为所述第一传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时，或者 MT TX 遵循的 DU TX 的载波或载波集合，或者 MT TX 遵循的 DU TX 的时隙或时隙集合，或者 MT TX 遵循的 DU TX 的 OFDM 符号或符号集合；或者

在所述第一链路状态为所述第二传输模式下的链路状态的情况下，指示 MTRX 遵循 DURX 的定时，或者 MTRX 遵循的 DURX 的载波或载波集合，或者 MTRX 遵循的 DURX 的时隙或时隙集合，或者 MTRX 遵循的 DURX 的 OFDM 符号或符号集合。

可选的，在所述第一信令为 DCI 信令的情况下，所述 DCI 信令包括 PDCCH 命令，所述 PDCCH 命令用于指示 MT TX 的定时的样式，或者指示 MT RX 的定时样式，所述 MT TX 的定时的样式或者 MT RX 的定时样式用于：

在所述第一链路状态为所述第一传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT TX 停止或者遵循 DU TX 的载波、时隙、时隙集合、OFDM 符号或符号集合的定时；

在所述第一链路状态为所述第二传输模式下的链路状态的情况下，指示 MTRX 停止或者遵循 DURX 的载波、时隙、时隙集合、OFDM 符号或符号集合的定时。

可选的，射频单元 1201 还用于：

基于所述 PDCCH 命令，向所述网络侧设备或者所述第一 IAB 父节点发

送应答信息。

可选的，在所述第一信令为 DCI 信令的情况下，所述 DCI 信令的格式为第一 DCI 格式，用于：

在所述第一链路状态为所述第一传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时或者采用所述第一传输模式的定时规则；或者

在所述第一链路状态为所述第二传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT RX 遵循 DU RX 的定时或者采用所述第二传输模式的定时规则。

图 13 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 13 所示，中继设备 1300 包括：处理器 1301、收发机 1302、存储器 1303 和总线接口，其中：

处理器 1301，用于：

基于所述第一信令调整第一链路状态的定时，其中：

所述第一链路状态为所述第一中继设备或者所述终端的链路状态；

所述第一信令是所述第一中继设备的父节点或者所述终端的父节点或者第一网络侧设备提供的，其中，所述父节点为所述第一中继设备或者所述终端的上一跳的设备。

可选的，所述第一中继设备为第一集成接入回传 IAB 节点。

可选的，所述第一链路状态为第一传输模式下的链路状态，其中：

所述第一传输模式为 IAB 节点的移动端发送 MT TX 和分布单元发送 DU TX 在时域单位上对齐或者同时工作。

可选的，所述第一链路状态包括以下至少一种：

所述第一 IAB 节点的 MT TX 和/或 DU TX；

所述终端的 TX，其中，所述终端由所述第一 IAB 节点的父节点提供服务。

可选的，所述第一信令包括如下至少一项：

定时提前量 TA 的偏移量 $T_{\text{additional}}$ ，其中，所述 TA 根据 N_{TA} 以及 $N_{\text{TA, offset}}$

获取；

所述 N_{TA} 以及所述 $N_{TA, offset}$ ；

T_{delta} ，其中，所述 T_{delta} 用于调整所述第一 IAB 节点的 DU TX 定时。

可选的，所述第一信令包括至少两个第一 TA，且所述至少两个第一 TA 中的至少一个第一 TA 用于：指示所述第一 IAB 节点的 DU TX 和/或 MT TX 时刻的 TA。

可选的，所述至少两个第一 TA 包括如下至少一项：

通过独立配置、差值配置或者比值配置的 TA。

可选的，所述第一信令用于指示所述至少两个第一 TA 的作用时间。

可选的，所述第一信令还用于指示所述第一 IAB 节点的 MT TX 和 DU TX 同步或者在时域单位上对齐。

可选的，收发机 1302 用于：

向上一跳的设备发送第二信令，其中，所述第二信令用于上一跳的设备的定时配置。

可选的，所述第二信令满足如下至少一项：

用于指示第一 IAB 节点的 DU 和 MT 是否共用射频 RF；

用于指示所述第一 IAB 节点是否支持同步，或者在时域单位上的对齐；

用于指示所述第一 IAB 节点期望 MT TX 和 DU TX 同时发送的时刻，或者在时域单位上对齐；

用于指示所述第一 IAB 节点期望 MT TX 和/或 DU TX 的传输样式。

可选的，所述第一链路状态为第二传输模式下的链路状态，其中：

所述第二传输模式为第一 IAB 节点的移动端接收 MT RX 和分布单元接收 DU RX 在时域单位上对齐或者同时工作。

可选的，所述第一链路状态包括如下至少一项：

所述第一 IAB 节点的 MT RX 和/或 DU RX；

所述第一 IAB 节点的 MT TX，其中，所述第一 IAB 节点的父节点为第

二 IAB 节点, 所述第一信令为: 由所述第二 IAB 节点提供至所述第一 IAB 节点的信令;

所述终端的 TX, 其中, 所述终端由所述第一 IAB 节点提供服务。

可选的, 所述第一信令包括如下至少一项:

DU TX 相比于 DU RX 的提前量 β ;

TA 的偏移值 γ 。

可选的, 所述第一信令包括至少两个第二 TA, 且所述至少两个第二 TA 中的至少一个第二 TA 用于: 指示所述 IAB 节点的 DU RX 和/或 MT RX 的 TA, 或者指示所述 IAB 子节点的 MT TX 的 TA, 或者指示所述 IAB 节点服务的终端的 TX 的 TA。

可选的, 所述至少两个第二 TA 包括通过独立配置、差值配置或者比值配置的 TA。

可选的, 在所述第一信令为 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令的情况下, 所述 RRC 信令、MAC CE 信令或者 DCI 信令用于指示所述至少两个第一 TA 或者所述至少两个第二 TA 相同或者不同。

可选的, 所述第一信令包括第一指示信息, 其中, 所述第一指示信息用于指示所述第一链路状态支持的负定时提前信息, 且所述第一指示信息包括如下至少一项:

用于表示 TA 的负值;

用于指示 TA 域的参数正负的指示域。

可选的, 所述第一信令为无线资源控制 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、物理下行控制信道 PDCCH 或者回传应用协议控制的协议数据单元 BAP control PDU。

可选的, 在所述第一信令为 RRC 信令或者 MAC CE 信令的情况下, 所述 RRC 信令或者所述 MAC CE 信令用于如下任一项:

指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时;

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的载波或载波集合；

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的时隙或时隙集合；

指示 MT TX 遵循的 DU TX 的正交频分复用 OFDM 符号或符号集合。

可选的，在所述第一信令为 RRC 信令或者 MAC CE 信令的情况下，所述 RRC 信令或者所述 MAC CE 信令用于如下任一项：

指示 DU RX 遵循 MT RX 的定时；

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的载波或载波集合；

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的时隙或时隙集合；

指示 DU RX 遵循的 MT RX 的正交频分复用 OFDM 符号或符号集合。

可选的，在所述第一信令为 DCI 信令的情况下，所述 DCI 信令携带有指示域或者所述 DCI 信令采用第一无线网络临时标识 RNTI 加扰，所述 DCI 信令用于：

在所述第一链路状态为所述第一传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时，或者 MT TX 遵循的 DU TX 的载波或载波集合，或者 MT TX 遵循的 DU TX 的时隙或时隙集合，或者 MT TX 遵循的 DU TX 的 OFDM 符号或符号集合；或者

在所述第一链路状态为所述第二传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT RX 遵循 DU RX 的定时，或者 MT RX 遵循的 DU RX 的载波或载波集合，或者 MT RX 遵循的 DU RX 的时隙或时隙集合，或者 MT RX 遵循的 DU RX 的 OFDM 符号或符号集合。

可选的，在所述第一信令为 DCI 信令的情况下，所述 DCI 信令包括 PDCCH 命令，所述 PDCCH 命令用于指示 MT TX 的定时的样式，或者指示 MT RX 的定时样式，所述 MT TX 的定时的样式或者 MT RX 的定时样式用于：

在所述第一链路状态为所述第一传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT TX 停止或者遵循 DU TX 的载波、时隙、时隙集合、OFDM 符号或符号

集合的定时；

在所述第一链路状态为所述第二传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT RX 停止或者遵循 DU RX 的载波、时隙、时隙集合、OFDM 符号或符号集合的定时。

可选的，收发机 1302 还用于：

基于所述 PDCCH 命令，向所述网络侧设备或者所述第一 IAB 父节点发送应答信息。

可选的，在所述第一信令为 DCI 信令的情况下，所述 DCI 信令的格式为第一 DCI 格式，用于：

在所述第一链路状态为所述第一传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT TX 遵循 DU TX 的定时或者采用所述第一传输模式的定时规则；或者

在所述第一链路状态为所述第二传输模式下的链路状态的情况下，指示 MT RX 遵循 DU RX 的定时或者采用所述第二传输模式的定时规则。

在图 13 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 1301 代表的一个或多个处理器和存储器 1303 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 1302 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 1304 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 1301 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 1303 可以存储处理器 1301 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 1300 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 1300 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网络功能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，实现上述定时调整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。

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。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，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，在本公开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。

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。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来控制相关的硬件来完成，所述的程序可存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）或随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）等。

可以理解的是，本公开实施例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、子单元可以实现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 Processor，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、用于执行本公开所述功能的其它电子单元或其组合中。

对于软件实现，可通过执行本公开实施例所述功能的模块(例如过程、函数等)来实现本公开实施例所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

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。