

IAB 网络的复用调度方法和 IAB 节点

交叉引用

本发明要求在 2020 年 02 月 11 日提交中国专利局、申请号为 202010087407.8、发明名称为“IAB 网络的复用调度方法和 IAB 节点”的中国专利申请 5 的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本发明中。

技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及一种 IAB 网络的复用调度方法和 IAB 节点。

背景技术

10 目前，在新空口（New Radio, NR）系统中，接入回传一体化（Integrated AccessBackhaul, IAB）可以为 NR 小区提供扩展覆盖，也可以为 NR 小区提供容量增强，其中，支持用户设备（User Equipment, UE，也可称之为终端设备）的无线接入并且将数据进行无线回传的接入节点称为 IAB 节点（IAB node, IABN）。而为 IAB 节点提供无线回传功能以使得 UE 与核心网（Core Net, 15 CN）连接的接入节点称为宿主 IAB 节点（donor IAB node），宿主 IAB 与核心网之间进行有线传输。UE 和接入节点之间通过无线接入链路（access link）传输 UE 的数据，接入节点之间可通过无线的回传链路（backhaul link）传输 UE 的数据。

在支持集中式单元（Central Unit, CU）/分布式单元（Distributed Unit, 20 DU）分离部署的 IAB 网络架构中，一个 IAB 节点（IAB Node, IABN）包括 DU 功能部分和移动终端（Mobile Termination, MT）功能部分。依靠 MT 功能部分，一个接入节点（即 IABN）可以找到一个上游接入节点（即 Parent IABN, P-IABN），并与上游接入节点的 DU 建立无线的回传链路。在一个 IAB 节点建立完整的回传链路后，该 IAB 节点打开其 DU 功能，DU 会提供小区服务， 25 即 DU 可以为 UE 提供接入服务。其中，一个自回传回路包含一个宿主 IAB

节点，该自回传回路中所有的 IAB 节点的 DU 可以都连接到一个 CU 节点即宿主 IAB 节点的 CU 功能部分。

另外，在 IAB 网络中，可以实现跨跳(acrosshop)的基于空分复用(Spatial Duplex Multiplexing, SDM)、频分复用(Frequency Duplex Multiplexing, FDM)或同时同频全双工(Co-frequencyCo-timeFullDuplex, CCFD)复用等的调度关系。但是，由于复用发生与否会影响诸如两跳之间的传输干扰、功率分配和时序调整等参数，且两跳的数据传输调度分别由不同的节点调度，会导致两个调度节点的调度器不能即时预计调度传输所需的参数，从而会损失传输性能。

10

发明内容

本发明实施例解决的技术问题之一为如何提高无线的回传链路的自适应性能和传输性能。

第一方面，本发明实施例提供一种 IAB 网络的复用调度方法，应用于第一 IAB 节点，所述方法包括：确定第一跳和第二跳之间的预调度信息；接收第二 IAB 节点发送的激活信令；在基于所述激活信令激活所述第一跳和所述第二跳之间的复用调度之后，根据所述预调度信息进行复用调度；其中，所述第一 IAB 节点用于调度所述第一跳上的数据传输，所述第二 IAB 节点是所述第一 IAB 节点的父 IAB 节点且用于调度所述第二跳上的数据传输。

第二方面，本发明实施例提供一种第一 IAB 节点，所述第一 IAB 节点包括：确定模块用于确定第一跳和第二跳之间的预调度信息；接收模块用于接收第二 IAB 节点发送的激活信令；调度模块用于在基于所述激活信令激活所述第一跳和所述第二跳之间的复用调度之后，根据所述预调度信息进行复用调度；其中，所述第一 IAB 节点用于调度所述第一跳上的数据传输，所述第二 IAB 节点是所述第一 IAB 节点的父 IAB 节点且用于调度所述第二跳上的数据传输。

第三方面，本发明实施例提供一种第一 IAB 节点，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如第一方面所述的方法的步骤。

5 第四方面，本发明实施例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如第一方面所述的方法的步骤。

第五方面，本发明实施例提供一种 IAB 网络的复用调度方法，应用于第二 IAB 节点，所述方法包括：向第一 IAB 节点发送激活信令，所述激活信令用于激活所述第一 IAB 节点激活第一跳和第二跳之间的复用调度；其中，所述
10 所述第一 IAB 节点用于调度所述第一跳上的数据传输，所述第二 IAB 节点是所述第一 IAB 节点的父 IAB 节点且用于调度所述第二跳上的数据传输。

第六方面，本发明实施例提供一种第二 IAB 节点，所述第二 IAB 节点包括：发送模块，用于向第一 IAB 节点发送激活信令，所述激活信令用于激活所述第一 IAB 节点激活第一跳和第二跳之间的复用调度；其中，所述第一 IAB
15 节点用于调度所述第一跳上的数据传输，所述第二 IAB 节点是所述第一 IAB 节点的父 IAB 节点且用于调度所述第二跳上的数据传输。

第七方面，本发明实施例提供一种第二 IAB 节点，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如第五方面所述的方法的步骤。

20 第八方面，本发明实施例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如第五方面所述的方法的步骤。

本发明实施例，IAB 网络的自回传回路中，在用于调度第一跳的第一 IAB 节点确定该第一跳和第二跳之间的预调度信息的情况下，可以基于接收自其
25 父 IAB 节点即第二 IAB 节点的激活信令来基于该第一跳和第二跳之间的复用调度，从而可以基于该预调度信息进行复用调度。如此，不仅丰富了 IAB 网

络中跨跳的复用调度的激活方式，还有助于确定第一 IAB 节点的接收所受到的干扰情况，从而可以准确地确定调度参数，进而可以准确地确定 IAB 节点的功率分配情况，达到提高无线回传链路的自适应性能、降低传输时延以及提高频谱效率的目的。

5 附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

- 图 1 是本发明实施例中 IAB 网络中的跨跳的复用调度关系示意图；
- 10 图 2 是本发明实施例中一种 IAB 网络的复用调度方法的流程示意图；
- 图 3 是本发明实施例中一种复用调度起始时间点的确定方式示意图；
- 图 4 是本发明实施例中另一种复用调度起始时间点的确定方式示意图；
- 图 5 是本发明实施例中另一种 IAB 网络的复用调度方法的流程示意图；
- 图 6 是本发明实施例中一种第一 IAB 节点的结构示意图；
- 15 图 7 是本发明实施例中一种第二 IAB 节点的结构示意图；
- 图 8 是本发明实施例中另一种第一 IAB 节点的结构示意图；
- 图 9 是本发明实施例中另一种第二 IAB 节点的结构示意图。

具体实施方式

- 20 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。

- 本发明的技术方案，可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯系
25 统（Global System of Mobile communication, GSM），码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统，宽带码分多址（Wideband Code Division

Multiple Access, WCDMA), 通用分组无线业务 (General Packet Radio Service, GPRS), 长期演进/增强长期演进 (Long Term Evolution Advanced, LTE-A), NR 等。

5 用户端 (UE), 也可称之为终端设备 (Mobile Terminal)、移动用户设备等, 可以经无线接入网 (Radio Access Network, RAN) 与一个或多个核心网进行通信, 用户设备可以是终端设备, 如移动电话 (或称为“蜂窝”电话) 和具有终端设备的计算机, 例如, 可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置, 它们与无线接入网交换语言和/或数据。

10 网络设备, 也可称之为基站, 可以是 GSM 或 CDMA 中的基站 (Base Transceiver Station, BTS), 也可以是 WCDMA 中的基站 (NodeB), 还可以是 LTE 中的演进型基站 (evolutional Node B, eNB 或 e-NodeB) 及 5G 基站 (gNB)。

在本发明实施例中, 在 IAB 网络中跨跳使用 SDM、FDM 或 CCFD 时, 涉及用户设备 (User Equipment, UE, 也可称之为终端设备) 或子 IAB 节点 (Child IAB Node, C-IABN, 可称为第一节点)、本 IAB 节点 (称为第二节点或第一 IAB 节点) 以及本 IAB 节点的父 IAB 节点 (Parent IAB Node, P-IABN, 称为第三节点或第二 IAB 节点)。其中, 各跳的数据传输分别是由不同的 IAB 节点调度, 即第一节点和第二节点之间的这一跳 Hop1 (即第一跳) 的数据传输由第二节点即第一 IAB 节点调度, 第二节点和第三节点之间的这一跳 Hop2 (即第二跳) 的数据传输由第三节点即第二 IAB 节点调度, 如图 1 所示。

其中, 上述空分复用 (SDM), 是指一个 IAB 节点在同样的时频资源上同时从其父 IAB 节点接收物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 以及从其子 IAB 节点或 UE 接收物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH); 或者一个 IAB 节点在同样的时频资源上同时向其父 IAB 节点发送 PUSCH, 以及向其子 IAB 节点或 UE 发送 PDSCH。

上述频分复用 (FDM), 是指一个 IAB 节点在不同的频率资源上同时从其父 IAB 节点接收 PDSCH, 以及从其子 IAB 节点或 UE 接收 PUSCH; 或者一个 IAB 节点在不同的频率资源上同时向其父 IAB 节点发送 PUSCH, 以及向其子 IAB 节点或 UE 发送 PDSCH。

5 上述同时同频全双工, 是指一个 IAB 节点在同样的时频资源上同时从其父 IAB 节点接收 PDSCH, 以及向其子 IAB 节点或 UE 发送 PDSCH; 或者一个 IAB 节点在同样的时频资源上同时向其父 IAB 节点发送 PUSCH, 以及从其子 IAB 节点或 UE 接收 PUSCH。基于多面板发送接收 (Multiple Pannel Transmisson Reception, MPTR) 是 IAB 节点使用不同的天线模块 (panel)
10 来同时分别进行收发的技术, 例如一个 IAB 节点装备两个天线模块, 其中一个模块接收时, 另一个模块发送。MPTR 的收发天线模块之间可以有较大的隔离度, 可以一定程度上减少发送对接收造成的干扰。

然而, 由于复用发生与否会影响诸如两跳之间的传输干扰、功率分配和时序调整等参数, 在上述两跳调度分别由不同的节点调度的情况中, 容易会
15 导致的两个调度节点的调度器不能即时预计调度传输所需的参数 (比如干扰、功率分配和时序调整)。参照图 1, 具体而言, 第一 IAB 节点在调度 Hop1 上的数据传输时, 不知道第二 IAB 节点是否已经调度在 Hop2 上的数据传输及其调度参数; 同样地, 第二 IAB 节点在调度 Hop2 上的数据传输时, 不知道第一 IAB 节点是否已经调度在 Hop1 上的数据传输及其调度参数。其中, 上
20 述调度参数可以包括: 时频资源、解调参考信号 (Demodulation Reference Signal, DMRS)、调制和编码方案 (Modulation and Coding scheme, MCS)、秩 (RANK) 和 RVI 等信息。如此, 至少可能会出现如下 (1) 和 (2) 所述的问题。

(1) 不能确定第一 IAB 节点的接收受到的干扰情况。例如: 对于基于
25 MPTR 技术来说, 若第一 IAB 节点同时有 Hop1 上行接收 (ULRX) 和 Hop2 上行发送 (ULTX), 那么 Hop1 ULRX 会遭受较强的干扰, 需要保守调度;

若只有 Hop1 ULRX, 则不需要保守调度 (如按一个额外的信号与干扰加噪声比 (Signal-to-Noise and Interference Ratio, SINR) 回退调度), 正常调度就可以了。若第一 IAB 节点不知晓 Hop2 ULTX 是否发生, 则无法准确预计 Hop1 ULRX 的干扰, 从而无法准确地确定调度参数, 导致传输性能损失。

- 5 (2) 不能确定第一 IAB 节点的功率分配情况。例如: 对于 SDMTX 来说, 若第一 IAB 节点同时有 Hop1 下行发送 (DL TX) 和 Hop2 ULTX, 而且第一 IAB 节点只有一个发送射频 (RF) 通道, 那么第一 IAB 节点的总发送功率应该在 Hop1 DL TX 和 Hop2 ULTX 之间进行分配; 若第一 IAB 节点只有 Hop1 DL TX 或 Hop2 ULTX, 则所有发送功率可以用于 Hop1 DL TX 或 Hop2
10 ULTX。若第一 IAB 节点和第二 IAB 节点不清楚各自的调度情况, 则不能确定可用的发送功率。

因此, 为解决上述问题, 提出了本发明实施例中的 IAB 网络的复用调度方案。

以下结合附图, 详细说明本发明各实施例提供的技术方案。

- 15 参见图 2 所示, 本发明实施例提供一种 IAB 网络的复用调度方法, 由 IAB 网络中的第一 IAB 节点执行, 方法包括以下流程步骤。

步骤 101: 确定第一跳和第二跳之间的预调度信息。

可选的, 上述预调度信息至少可以包括复用资源信息和复用方式。

- 可选的, 上述复用资源信息包括以下至少之一: 使用复用调度的时间长度; 使用复用调度的频率范围; 复用调度的起始时间点。
20

可选的, 在本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法中, 上述预调度信息还可以包括: 功率控制信息。其中, 该功率控制信息可以包括功率偏移量、第一 IAB 节点的 MT 最大功率、第一 IAB 节点的 DU 最大功率等, 有助于准确地 IAB 节点的确定功率分配情况。

- 25 可选的, 上述复用方式可以包括以下 (1) - (6) 中之一。

(1) 基于空分复用的发送 SDM TX 复用, 即同时有 Hop1 DL TX (即第

一跳 DL TX) 和 Hop2 ULTX (即第二跳 ULTX), 此时两 IAB 节点调度时考虑第一 IAB 节点在两跳之间功率分配。

(2) 基于空分复用的接收 SDM RX 复用, 即同时有 Hop1 ULRX 和 Hop2 DLRX; 此时两 IAB 节点调度时考虑第一 IAB 节点的两跳之间相互干扰。

5 (3) 基于频分复用的发送 FDM TX 复用, 即同时有一部分频宽用于 Hop1 DL TX 和另一部分频宽用于 Hop2 ULTX; 此时两个 IAB 节点在调度时考虑两跳之间的频率分配。

(4) 基于频分复用的接收 FDM RX 复用, 即同时有一部分频宽用于 Hop1 ULRX 和另一部分频宽用于 Hop2 DLRX; 此时两个 IAB 节点在调度时考虑
10 两跳之间的频率分配。

(5) 基于同时同频全双工 CCFD 的上行收发的复用, 比如 MPTR UL, 即同时有 Hop1ULRX 和 Hop2 ULTX, 此时两 IAB 节点在调度时应考虑 Hop2ULTX 对 Hop1 ULRX 的干扰。

(6) 基于同时同频全双工 CCFD 的下行收发的复用, 比如 MPTR DL, 即同时有 Hop1 DLTX 和 Hop2 DL RX, 此时两 IAB 节点在调度时应考虑
15 Hop1DLTX 对 Hop2 ULRX 的干扰。

步骤 103: 接收第二 IAB 节点发送的激活信令。

可选的, 上述激活信令可以基于以下之一承载: 物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH); 媒体接入控制控制单元 (Medium Access ControlControl Element, MAC CE); 基于回传适应协议的控制协议数据单元 (BackhaulAdaptationProtocol control Protocol Data Unit, BAP control PDU)。
20

步骤 105: 在基于激活信令激活第一跳和第二跳之间的复用调度之后, 根据预调度信息进行复用调度; 其中, 第一 IAB 节点用于调度第一跳上的数据传输, 第二 IAB 节点是第一 IAB 节点的父 IAB 节点且用于调度第二跳上的数据传输。
25

也就是说,第一 IAB 节点可以在预配置的时频资源上按配置的上下跳(即第一跳和第二跳)间的复用方式调度第一跳上的数据传输。

本发明实施例,IAB 网络的自回传回路中,在用于调度第一跳的第一 IAB 节点确定该第一跳和第二跳之间的预调度信息的情况下,可以基于接收自其父 IAB 节点即第二 IAB 节点的激活信令来基于该第一跳和第二跳之间的复用调度,从而可以基于该预调度信息进行复用调度。如此,不仅丰富了 IAB 网络中跨跳的复用调度的激活方式,还有助于确定第一 IAB 节点的接收所受到的干扰情况,从而可以准确地确定调度参数,进而可以准确地确定 IAB 节点的功率分配情况,达到提高无线回传链路的自适应性能、降低传输时延以及提高频谱效率的目的。

可选的,在本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法的上述步骤 101 中,可以采用不同的方式确定上述预调度信息,包括但不限于以下具体实施例:

具体实施例一

在该具体实施例一中,上述步骤 101 可以执行为:获取由第二 IAB 节点确定的预调度信息。

可以理解,通过第一 IAB 节点的父 IAB 节点即第二 IAB 节点配置用于第一跳和第二跳之间的复用调度的预调度信息。

可选的,在该具体实施例一中,上述预调度信息基于以下之一承载:PDCCH; MAC CE; 基于 BAP 的控制 PDU。

可选的,在该具体实施例一中,若上述预调度信息中的复用资源信息包括复用调度的起始时间点,该复用调度的起始时间点基于以下(1)-(3)中之一确定。

(1) PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 的接收时间。

也就是说,上述复用调度的起始时间点与 PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 的接收时间对应。可选的,与 PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 所在的时隙(Slot)的起始时间或终止时间点对应。

举例来说，参照图 3，第一跳和第二跳之间复用调度在接收 PDCCH 后的 X 个时隙后生效，即复用调度的起始时间点位于接收 PDCCH 后的 X 个时隙后。

(2) PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 的接收对应的应答信号
5 号的发送时间。

也就是说，上述复用调度的起始时间点与接收到 PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 后反馈应答信号的发送时间对应。可选的，与 P 应答信号的发送时间所在的时隙的终止时间点对应。

举例来说，参照图 4，第一跳和第二跳之间复用调度在发送应答信号
10 (ACK) 后的 X 个时隙后生效，即复用调度的起始时间点位于应答信号的发送时间的 X 个时隙后。

(3) PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 携带的指示信息。

可选的，基于 PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 上的显示的指示确定该复用调度的起始时间点。

15 举例来说，基于 PDCCH 指示复用调度在接收 PDCCH 后的 X 个时隙后激活。

具体实施例二

在该具体实施例二中，上述步骤 101 可以执行为：获取由集中式单元(CU)配置的预调度信息。

20 可以理解，通过自回传回路中的 CU 配置用于第一跳和第二跳之间的复用调度的预调度信息。

可选的，在该具体实施例二中，上述预调度信息基于以下之一承载：无线资源控制 (Radio Resource Control, RRC) 信令或 F1AP (F1 Application Protocol) 信令。其中，集中式单元 (CU) 可以通过 F1-AP 协议对 IAB 节点的 DU 功能部分进行配置，以及通过 RRC 协议对 IAB 节点的 MT 部分进行
25 配置。

可选的，在本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法中，还可以包括第一跳和第二跳之间的复用调度的去激活操作。当复用调度去激活后，第一 IAB 节点和第二 IAB 节点不再进行复用调度。结合以下具体实施例对上述去激活操作进行说明，需要说明的是，包括但不限于以下具体实施例。

5 具体实施例一

在该具体实施例一中，本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法，还可以包括：接收第二 IAB 节点发送的去激活信令，去激活信令用于指示复用调度去激活。

可以理解，第一 IAB 节点基于来自第二 IAB 节点的去激活信令实现该复
10 用调度去激活。

可选的，在该具体实施例一中，上述去激活信令基于以下之一承载：物理下行控制信道 PDCCH；媒体接入控制单元 MAC CE；基于 BAP 的控制 PDU。

具体实施例二

在该具体实施例二中，本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法，还可
15 以包括：基于接收到的第二 IAB 节点在第二跳上的目标调度信息确定复用调度是否去激活。

可以理解，第一 IAB 节点基于接收到的第二 IAB 节点在第二跳上的调度情况确定该复用调度是否去激活。其中，目标调度信息用于反映第二 IAB 节点在第二跳上的调度情况。可选的，该目标调度信息包括第二 IAB 节点在第二跳上未调度复用资源上的数据传输的时长。在一个示例中，第一 IAB 节点的 MT 在每次被第二 IAB 节点调度在复用资源上的发送（或接收）后，启动一个定时器，若定时器超时，则确定复用调度去激活。

具体实施例三

在该具体实施例三中，本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法中的上
25 述复用调度在带宽部分（Bandwidth Part, BWP）切换后去激活。

可以理解，第一 IAB 节点可以在 BWP 切换后实现复用调度的自动去激

活。

参见图 5 所示,本发明实施例提供一种 IAB 网络的复用调度方法,由 IAB 网络中的第二 IAB 节点执行,方法包括以下流程步骤。

步骤 201: 向第一 IAB 节点发送激活信令,激活信令用于激活第一 IAB 节点激活第一跳和第二跳之间的复用调度;其中,第一 IAB 节点用于调度第一跳上的数据传输,第二 IAB 节点是第一 IAB 节点的父 IAB 节点且用于调度第二跳上的数据传输。

本发明实施例,IAB 网络的自回传回路中,在用于调度第一跳的第一 IAB 节点确定该第一跳和第二跳之间的预调度信息的情况下,可以由第一 IAB 节点的父 IAB 节点即第二 IAB 节点向该第一 IAB 节点发送激活信令,以供该第一 IAB 节点基于该激活信令激活该第一跳和第二跳之间的复用调度。如此,不仅丰富了 IAB 网络中跨跳的复用调度的激活方式,还有助于确定第一 IAB 节点的接收所受到的干扰情况,从而可以准确地确定调度参数,进而可以准确地确定 IAB 节点的功率分配情况,达到提高无线回传链路的自适应性能、降低传输时延以及提高频谱效率的目的。

可选的,在本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法中,在上述步骤 201 之前,还可以包括:向第一 IAB 节点发送预调度信息,预调度信息用于配置第一 IAB 节点在第一跳和第二跳之间进行复用调度。

可选的,上述预调度信息至少可以包括复用资源信息和复用方式。

可选的,上述复用资源信息包括以下至少之一:使用复用调度的时间长度;使用复用调度的频率范围;复用调度的起始时间点。

可选的,在本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法中,上述预调度信息还可以包括:功率控制信息。其中,该功率控制信息可以包括功率偏移量、第一 IAB 节点的 MT 最大功率、第一 IAB 节点的 DU 最大功率等,有助于准确地 IAB 节点的确定功率分配情况。

可选的,上述复用方式可以包括以下 (1) - (6) 中之一。

(1) 基于空分复用的发送 SDM TX 复用, 即同时有 Hop1 DL TX (即第一跳 DL TX) 和 Hop2 ULTX (即第二跳 ULTX), 此时两 IAB 节点调度时考虑第一 IAB 节点在两跳之间功率分配。

(2) 基于空分复用的接收 SDM RX 复用, 即同时有 Hop1 ULRX 和 Hop2 DLRX; 此时两 IAB 节点调度时考虑第一 IAB 节点的两跳之间相互干扰。

(3) 基于频分复用的发送 FDM TX 复用, 即同时有一部分频宽用于 Hop1 DL TX 和另一部分频宽用于 Hop2 ULTX; 此时两个 IAB 节点在调度时考虑两跳之间的频率分配。

(4) 基于频分复用的接收 FDM RX 复用, 即同时有一部分频宽用于 Hop1 ULRX 和另一部分频宽用于 Hop2 DLRX; 此时两个 IAB 节点在调度时考虑两跳之间的频率分配。

(5) 基于同时同频全双工 CCFD 的上行收发的复用, 比如 MPTR UL, 即同时有 Hop1ULRX 和 Hop2 ULTX, 此时两 IAB 节点在调度时应考虑 Hop2ULTX 对 Hop1 ULRX 的干扰。

(6) 基于同时同频全双工 CCFD 的下行收发的复用, 比如 MPTR DL, 即同时有 Hop1 DLTX 和 Hop2 DL RX, 此时两 IAB 节点在调度时应考虑 Hop1DLTX 对 Hop2 ULRX 的干扰。

可选的, 在本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法中, 还可以包括: 基于上述预调度信息在第一跳和第二跳之间进行复用调度。

其中, 该预调度信息除了由第二 IAB 节点配置的外, 还可以由集中式单元 CU 配置, 具体可以基于 RRC 信令或 F1AP 信令承载该预调度信息。也就是说, 第二 IAB 节点可以在预配置的时频资源上按配置的上下跳 (即第一跳和第二跳) 间的复用方式调度第二跳上的数据传输。该第二 IAB 节点在预配置的复用资源上的调度传输自动激活复用调度或者使用 PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 来激活复用调度。

可选的, 在本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法中, 上述激活信令

和上述预调度信息基于以下之一承载：PDCCH；MAC CE；基于 BAP 的控制 PDU。

可选的，在该具体实施例一中，若上述预调度信息中的复用资源信息包括复用调度的起始时间点，该复用调度的起始时间点基于以下（1）-（3）之一确定。

（1）PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 的接收时间。

也就是说，上述复用调度的起始时间点与 PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 的接收时间对应。可选的，与 PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 所在的时隙（Slot）的起始时间或终止时间点对应。

10 举例来说，参照图 3，第一跳和第二跳之间复用调度在接收 PDCCH 后的 X 个时隙后生效，即复用调度的起始时间点位于接收 PDCCH 后的 X 个时隙后。

（2）PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 的接收对应的应答信号的发送时间。

15 也就是说，上述复用调度的起始时间点与接收到 PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 后反馈应答信号（ACK）的发送时间对应。可选的，与 P 应答信号的发送时间所在的时隙的终止时间点对应。

举例来说，参照图 4，第一跳和第二跳之间复用调度在发送应答信号后的 X 个时隙后生效，即复用调度的起始时间点位于应答信号的发送时间的 X 20 个时隙后。

（3）PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 携带的指示信息。

可选的，基于 PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 上的显示的指示确定该复用调度的起始时间点。

25 举例来说，基于 PDCCH 指示复用调度在接收 PDCCH 后的 X 个时隙后激活。

可选的，在本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法中，还可以包括以

下 (1) 和 (2) 所示的步骤之一。

(1) 向第一 IAB 节点发送去激活信令，去激活信令用于指示复用调度去激活。

可选的，上述去激活信令可以基于以下之一承载：PDCCH；MAC CE；
5 基于 BAP 的控制 PDU。

(2) 向第一 IAB 节点发送第二 IAB 节点在第二跳上的目标调度信息，目标调度信息用于供第一 IAB 节点确定复用调度是否去激活。

可选的，在本发明实施例的 IAB 网络的复用调度方法中，还可以包括第一跳和第二跳之间的复用调度的去激活操作。当复用调度去激活后，第一 IAB
10 节点和第二 IAB 节点不再进行复用调度。

参见图 6 所示，本发明实施例提供一种第一 IAB 节点 300，该第一 IAB 节点 300 包括：确定模块 301、接收模块 303 和调度模块 305。

其中，确定模块 301 用于确定第一跳和第二跳之间的预调度信息；接收模块 303 用于接收第二 IAB 节点发送的激活信令；调度模块 305 用于在基于
15 激活信令激活第一跳和第二跳之间的复用调度之后，根据预调度信息进行复用调度；其中，第一 IAB 节点用于调度第一跳上的数据传输，第二 IAB 节点是第一 IAB 节点的父 IAB 节点且用于调度第二跳上的数据传输。

可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述确定模块 301，可以用于：获取由第二 IAB 节点确定的预调度信息。

可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述预调度信息基于
20 以下之一承载：PDCCH；MAC CE；基于 BAP 的控制 PDU。

可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述确定模块 301，可以用于：获取由集中式单元 CU 配置的预调度信息。

可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述预调度信息基于
25 以下之一承载：无线资源控制 RRC 信令或 F1AP 信令。

可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述预调度信息包括

复用资源信息和复用方式。

可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述复用资源信息包括以下至少之一：使用复用调度的时间长度；使用复用调度的频率范围；复用调度的起始时间点。

5 可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，在上述复用资源信息包括复用调度的起始时间点的情况下，上述复用调度的起始时间点基于以下之一确定：PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 的接收时间；PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 的接收对应的应答信号的发送时间；PDCCH、MAC CE 或基于 BAP 的控制 PDU 携带的指示信息。

10 可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述复用方式包括以下之一：基于空分复用 SDM 的发送或接收复用；基于频分复用 FDM 的发送或接收复用；基于同时同频全双工 CCFD 的发送或接收的复用。

可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述预调度信息还包括：功率控制信息。

15 可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述激活信令基于以下之一承载：PDCCH；MAC CE；基于 BAP 的控制 PDU。

可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述接收模块 303，还可以用于：接收第二 IAB 节点发送的去激活信令，去激活信令用于指示复用调度去激活。

20 可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述去激活信令基于以下之一承载：PDCCH；MAC CE；基于 BAP 的控制 PDU。

可选的，本发明实施例的第一 IAB 节点 300，还可以包括：检测模块，用于基于接收到的第二 IAB 节点在第二跳上的目标调度信息确定复用调度是否去激活。

25 可选的，在本发明实施例的第一 IAB 节点 300 中，上述复用调度在带宽部分 BWP 切换后去激活。

能够理解，本发明实施例提供的第一 IAB 节点 300，能够实现前述由第一 IAB 节点 300 执行的 IAB 网络的复用调度方法，关于 IAB 网络的复用调度方法的相关阐述均适用于第一 IAB 节点 300，此处不再赘述。

本发明实施例，IAB 网络的自回传回路中，在用于调度第一跳的第一 IAB 节点确定该第一跳和第二跳之间的预调度信息的情况下，可以基于接收自其父 IAB 节点即第二 IAB 节点的激活信令来基于该第一跳和第二跳之间的复用调度，从而可以基于该预调度信息进行复用调度。如此，不仅丰富了 IAB 网络中跨跳的复用调度的激活方式，还有助于确定第一 IAB 节点的接收所受到的干扰情况，从而可以准确地确定调度参数，进而可以准确地确定 IAB 节点的功率分配情况，达到提高无线回传链路的自适应性能、降低传输时延以及提高频谱效率的目的。

参见图 7 所示，本发明实施例提供一种第二 IAB 节点 400，该第二 IAB 节点 400 包括：发送模块 401，用于向第一 IAB 节点发送激活信令，所述激活信令用于激活所述第一 IAB 节点激活第一跳和第二跳之间的复用调度；其中，所述第一 IAB 节点用于调度所述第一跳上的数据传输，所述第二 IAB 节点是所述第一 IAB 节点的父 IAB 节点且用于调度所述第二跳上的数据传输。

可选的，在本发明实施例的第二 IAB 节点 400 中，上述发送模块 401，还可以用于：在向第一 IAB 节点发送激活信令之前，向所述第一 IAB 节点发送预调度信息，所述预调度信息用于配置所述第一 IAB 节点在所述第一跳和所述第二跳之间进行复用调度。

可选的，在本发明实施例的第二 IAB 节点 400 中，上述激活信令和上述预调度信息基于以下之一承载：PDCCH；MAC CE；基于 BAP 的控制 PDU。

可选的，在本发明实施例的第二 IAB 节点 400 中，上述发送模块 401，还可以用于：向第一 IAB 节点发送去激活信令，去激活信令用于指示复用调度去激活；或者向第一 IAB 节点发送第二 IAB 节点在第二跳上的目标调度信息，目标调度信息用于供第一 IAB 节点确定复用调度是否去激活。

可选的，在本发明实施例的第二 IAB 节点 400 中，上述去激活信令基于以下之一承载：PDCCH；MAC CE；基于 BAP 的控制 PDU。

能够理解，本发明实施例提供的第二 IAB 节点 400，能够实现前述由第二 IAB 节点 400 执行的 IAB 网络的复用调度方法，关于 IAB 网络的复用调度方法的相关阐述均适用于第二 IAB 节点 400，此处不再赘述。

本发明实施例，IAB 网络的自回传回路中，在用于调度第一跳的第一 IAB 节点确定该第一跳和第二跳之间的预调度信息的情况下，可以由第一 IAB 节点的父 IAB 节点即第二 IAB 节点向该第一 IAB 节点发送激活信令，以供该第一 IAB 节点基于该激活信令激活该第一跳和第二跳之间的复用调度。如此，不仅丰富了 IAB 网络中跨跳的复用调度的激活方式，还有助于确定第一 IAB 节点的接收所受到的干扰情况，从而可以准确地确定调度参数，进而可以准确地确定 IAB 节点的功率分配情况，达到提高无线回传链路的自适应性能、降低传输时延以及提高频谱效率的目的。

请参阅图 8，图 8 是本发明实施例应用的第一 IAB 节点的结构图，能够实现前述实施例中 IAB 网络的复用调度方法的细节，并达到相同的效果。如图 8 所示，第一 IAB 节点 500 包括：处理器 501、收发机 502、存储器 503、用户接口 504 和总线接口 505，其中：在本发明实施例中，第一 IAB 节点 500 还包括：存储在存储器上 503 并可在处理器 501 上运行的计算机程序，计算机程序被处理器 501、执行时实现如下步骤：确定第一跳和第二跳之间的预调度信息；接收第二 IAB 节点发送的激活信令；在基于激活信令激活第一跳和第二跳之间的复用调度之后，根据预调度信息进行复用调度；其中，第一 IAB 节点用于调度第一跳上的数据传输，第二 IAB 节点是第一 IAB 节点的父 IAB 节点且用于调度第二跳上的数据传输。

在图 8 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 501 代表的一个或多个处理器和存储器 503 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 505 提供接口。收发机 502 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。针对不同的用户设备，用户接口 504 还可以是能够外接内接需要设备的接口，

5 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 501 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 503 可以存储处理器 501 在执行操作时所使用的数据。

本发明实施例，IAB 网络的自回传回路中，在用于调度第一跳的第一 IAB 节点确定该第一跳和第二跳之间的预调度信息的情况下，可以基于接收自其

10 父 IAB 节点即第二 IAB 节点的激活信令来基于该第一跳和第二跳之间的复用调度，从而可以基于该预调度信息进行复用调度。如此，不仅丰富了 IAB 网络中跨跳的复用调度的激活方式，还有助于确定第一 IAB 节点的接收所受到的干扰情况，从而可以准确地确定调度参数，进而可以准确地确定 IAB 节点的功率分配情况，达到提高无线回传链路的自适应性能、降低传输时延以及

15 提高频谱效率的目的。

请参阅图 9，图 9 是本发明实施例应用的第二 IAB 节点的结构图，能够实现前述实施例中 IAB 网络的复用调度方法的细节，并达到相同的效果。如图 9 所示，第二 IAB 节点 600 包括：处理器 601、收发机 602、存储器 603、用户接口 604 和总线接口 605，其中：

20 在本发明实施例中，第二 IAB 节点 600 还包括：存储在存储器上 603 并可在处理器 601 上运行的计算机程序，计算机程序被处理器 601、执行时实现如下步骤：向第一 IAB 节点发送激活信令，激活信令用于激活第一 IAB 节点激活第一跳和第二跳之间的复用调度；其中，第一 IAB 节点用于调度第一跳上的数据传输，第二 IAB 节点是第一 IAB 节点的父 IAB 节点且用于调度

25 第二跳上的数据传输。

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 601 代表的一个或多个处理器和存储器 603 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 605 提供接口。收发机 602 可以是多个元件，即
5 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。针对不同的用户设备，用户接口 604 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 601 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 603 可以存储处理器 601 在执行操作时所使用的数据。

10 本发明实施例，IAB 网络的自回传回路中，在用于调度第一跳的第一 IAB 节点确定该第一跳和第二跳之间的预调度信息的情况下，可以由第一 IAB 节点的父 IAB 节点即第二 IAB 节点向该第一 IAB 节点发送激活信令，以供该第一 IAB 节点基于该激活信令激活该第一跳和第二跳之间的复用调度。如此，不仅丰富了 IAB 网络中跨跳的复用调度的激活方式，还有助于确定第一 IAB
15 节点的接收所受到的干扰情况，从而可以准确地确定调度参数，进而可以准确地确定 IAB 节点的功率分配情况，达到提高无线回传链路的自适应性能、降低传输时延以及提高频谱效率的目的。

优选的，本发明实施例还提供一种第一 IAB 节点，包括处理器，存储器，存储在存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，该计算机程序被处
20 理器执行时实现上述相应实施例中 IAB 网络的复用调度方法的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

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实施例中应用于第一 IAB 节点的 IAB 网络的复用调度方法的各个过程，且能达到相同的技术
25 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。

优选的,本发明实施例还提供一种第二 IAB 节点,包括处理器,存储器,存储在存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述相应实施例中 IAB 网络的复用调度方法的各个过程,且
5 能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

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实施例中应用于第二 IAB 节点的 IAB 网络的复用调度方法的各个过程,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
10 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。

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
15 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)执行本发明各个实施例所述的方法。
20

上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,
25

本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本发明的保护之内。