

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020年8月27日 (27.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/169031 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 12/911 (2013.01) *H04Q 11/00* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/075752

(22) 国际申请日: 2020年2月18日 (18.02.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910123729.0 2019年2月19日 (19.02.2019) CN

(71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 张宏熙 (ZHANG, Hongxi); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路

中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。李明生 (LI, Mingsheng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路39号西金大厦6层, Beijing 100036 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: DATA TRANSMISSION METHOD AND APPARATUS, AP, ONU PON, NETWORKING, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 数据传输方法、装置、AP、ONU PON、组网及存储介质

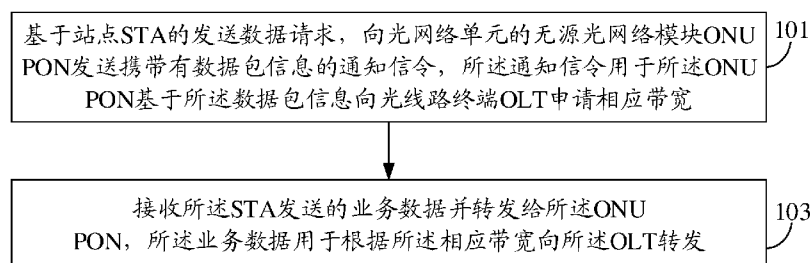


图 4

101 On the basis of a data sending request of a station (STA), send notification signaling carrying data packet information to a passive optical network module of an optical network unit (ONU PON), wherein the notification signaling is used for the ONU PON to apply an optical line terminal (OLT) for a corresponding bandwidth on the basis of the data packet information
103 Receive service data sent by the STA and forward same to the ONU PON, wherein the service data is used for forwarding to the OLT according to the corresponding bandwidth

(57) Abstract: Disclosed in embodiments of the present invention are a data transmission method and apparatus, a wireless access point (AP), a passive optical network module of an optical network unit (ONU PON), WLAN and PON networking, and a storage medium. The method comprises: on the basis of a data sending request of a station (STA), sending notification signaling carrying data packet information to the ONU PON, wherein the notification signaling is used for the ONU PON to apply an optical line terminal (OLT) for a corresponding bandwidth on the basis of the data packet information; and receiving service data sent by the STA and forwarding same to the ONU PON, wherein the service data is used for forwarding to the OLT according to the corresponding bandwidth.

(57) 摘要: 本发明实施例公开一种数据传输方法、装置、无线接入点AP、光网络单元的无源光网络模块ONU PON、WLAN和PON网络组网及存储介质, 该方法包括: 基于站点STA的发送数据请求, 向无源光网络ONU PON发送携带有数据包信息的通知信令, 所述通知信令用于所述ONU PON基于所述数据包信息向光线路终端OLT申请相应带宽; 接收所述STA发送的业务数据并转发给所述ONU PON, 所述业务数据用于根据所述相应带宽向所述OLT转发。

WO 2020/169031 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

数据传输方法、装置、AP、ONU PON、组网及存储介质

本申请要求在2019年02月19日提交中国专利局、申请号为201910123729.0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

本公开涉及数据传输领域，尤其涉及一种数据传输方法、装置、无线接入点 AP、光网络单元的无源光网络模块 ONU PON、WLAN 网络和 PON 网络组网及存储介质。

背景技术

在数据接入网络中，无线局域网（Wireless Local Area Network, WLAN）和无源光网络（Passive Optical Network, PON）网络混合组网是一个非常主要的应用。这种组网主要包括两种形式：1、在 PON 网络的 ONU 设备上提供 WLAN 接口，提供无线接入点（Access Point, AP）功能，WLAN 的站点（Station, STA）设备可以经由 WLAN 和 PON 网络接入上联网络；2、在 PON 网络的光网络单元（Optical Network Unit, ONU）设备接口（有线以太网接口）下挂接交换机或路由器，该交换机或路由器上提供 WLAN 接口，供 STA 接入上联网络。

随着网络业务的发展，数据业务对时延的要求逐渐提高，尤其是随着互联网游戏及增强现实技术（Augmented Reality, AR）、虚拟现实技术（Virtual Reality, VR）技术的不断发展，时延成为网络的一个瓶颈。针对 WLAN 和 PON 网络混合组网，一般情况下，从 STA 到 PON 网络的光线路终端（Optical Line Terminal, OLT）上联接口的上行时延可能达到 100ms 以上，从而对于时延敏感的业务影响会很大。

发明内容

本公开提供一种能够有效减小时延的数据传输方法、装置、无线接入点 AP、光网络单元的无源光网络模块 ONU PON、WLAN 网络和 PON 网络组网及存储介质。

提供了一种数据传输方法，包括：基于站点 STA 的发送数据请求，向光网络单元的无源光网络模块 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，所述通知信令用于所述 ONU PON 基于所述数据包信息向光线路终端 OLT 申请相应带宽；接收所述 STA 发送的业务数据并转发给所述 ONU PON，所述业务数据用于根据所述相应带宽向所述 OLT 转发。

还提供了一种数据传输方法，包括：接收无线接入点 AP 发送的携带有数据包信息的通知信令，根据所述通知信令向光线路终端 OLT 发送带宽申请信令，所述带宽申请信令用于所述 OLT 分配与所述数据包信息匹配的相应带宽。

还提供了一种数据传输装置，包括通知信令模块和数据转发模块，所述通知信令模块，用于基于站点 STA 的发送数据请求，向光网络单元的无源光网络模块 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，所述通知信令用于所述 ONU PON 基于所述数据包信息向光线路终端 OLT 申请相应带宽；所述数据转发模块，用于接收所述 STA 发送的业务数据并转发给所述 ONU PON，所述业务数据用于根据所述相应带宽向所述 OLT 转发。

还提供了一种无线接入点 AP，包括处理器和用于存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器；其中，所述处理器用于运行所述计算机程序时，执行本申请中任一实施例所述的应用于 AP 的数据传输方法。

还提供了一种数据传输装置，包括带宽申请模块，用于接收无线接入点 AP 发送的携带有数据包信息的通知信令，根据所述通知信令向光线路终端 OLT 发送带宽申请信令，所述带宽申请信令用于所述 OLT 分配与所述数据包信息匹配的相应带宽。

还提供了一种光网络单元的无源光网络模块 ONU PON，包括处理器和用于存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器；其中，所述处理器用于运行所述计算机程序时，执行本申请中任一实施例所述的应用于 ONU PON 的数据传输方法。

还提供了一种 WLAN 和 PON 网络组网，包括本申请任一实施例所提供的无线接入点 AP 以及本申请任一实施例所提供的光网络单元的无源光网络模块 ONU PON；或者包括本申请任一实施例所提供的应用于 AP 的数据传输装置和本申请任一实施例所提供的应用于 ONU PON 的数据传输装置。

还提供了一种存储介质，所述存储介质中存储有可执行指令，所述可执行指令被处理器执行时实现本申请任一实施例所述的数据传输方法。

本公开提供的数据传输方法、装置、无线接入点 AP、光网络单元的无源光网络模块 ONU PON、WLAN 网络和 PON 网络组网及存储介质，AP 基于 STA 的发送数据请求直接向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，以通过 ONU PON 在接收到数据包之前可以提前基于所述通知信令携带的数据包信息向 OLT 申请相应带宽，如此，ONU PON 可以提前申请与待传输业务相应的带宽，对网络设备的兼容性好，从而能够在最大程度控制成本的前提下，有效地减小业务数据从 STA 到 PON 网络的 OLT 的时延。

附图说明

- 图 1 为基于 WLAN 和 PON 网络组网的数据传输方法的示意图；
- 图 2 为本申请一实施例中 WLAN 网络和 PON 网络组网的架构示意图；
- 图 3 为本申请另一实施例中 WLAN 网络和 PON 网络组网的架构示意图；
- 图 4 为本申请一实施例中基于 WLAN 和 PON 网络组网的数据传输方法的流程示意图；
- 图 5 为本申请一实施例中 AP 向 ONU PON 发送 Inform 信令的时间点的示意图；
- 图 6 为本申请另一实施例中数据传输方法的流程示意图；
- 图 7 为本申请一实施例中 ONU PON 的状态示意图；
- 图 8 为本申请一实施例中基于 WLAN 和 PON 网络组网的数据传输方法的示意图；
- 图 9 为本申请一实施例中 ONU PON 取消带宽分配的示意图；
- 图 10 为本申请一实施例中与场景一对应的数据传输方法的流程示意图；
- 图 11 为本申请一实施例中与场景二对应的数据传输方法的流程示意图；
- 图 12 为本申请一实施例中与场景三对应的数据传输方法的流程示意图；
- 图 13 为本申请一实施例中与场景四对应的数据传输方法的流程示意图；
- 图 14 为本申请一实施例中 AP 的结构示意图；
- 图 15 为本申请一实施例中 ONU PON 的结构示意图。

具体实施方式

以下结合说明书附图及具体实施例对本公开技术方案做进一步的详细阐述。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

在以下的描述中，涉及到“一些实施例”的表述，其描述了所有可能实施例的子集，但是应当理解，“一些实施例”可以是所有可能实施例的相同子集或不同子集，并且可以在不冲突的情况下相互结合。

WLAN 和 PON 网络组网请参阅图 1, 根据一种基于 WLAN 和 PON 网络组网的数据传输方法, 站点 STA 给无线接入点 AP 发送上行业务数据前, 先发送数据请求信令 (Request to send, RTS) 给 AP, 如果 AP 确定接收方为自己, 则返回数据响应信令 (Clear To Send, CTS), STA 基于接收到的 CTS 之后开始发送上行业务数据 (预期帧传输 (Expected Frame transmission))。如图 1 所示, RTS 到达 AP 的时刻是 t_0 。如果该时刻 AP 确定接收, 则给 STA 返回 CTS, 则在后面的时间段, 会收到 STA 发送来的数据帧 (图 1 中用加粗线箭头进行指示), 之后数据帧被转发到 ONU 的 PON 网络处理单元, 即 ONU PON。ONU PON 在 t_1 时刻确认数据帧的长度, 之后向光线路终端 OLT 通过发送报告信令 (report) 申请带宽。OLT 基于 report 信令, 计算动态带宽分配 (Dynamic Bandwidth Allocation, DBA) 模块的结果通过授权信令 (Grant) 发送给 ONU PON, 之后 ONU PON 根据 OLT 分配的时间片向 OLT 转发所述数据帧。其中, 如图 1 中右侧图列中 OLT 与 ONU 之间的斜线所示意, OLT 可以是与多个 ONU PON 通讯连接实现对应的带宽分配。

对于 WLAN 和 PON 网络的组网, 由于涉及 ONU PON 和 AP 间的以太网接口, 会引入存储转发时延, 尤其是该上行方向涉及 WLAN 的多 STA 调度及 PON 层的多 ONU 间调度会额外引入更多的时延, 为了有效降低在 WLAN 和 PON 网络组网的情况下的上行时延, 可以重点对上述的 t_1-t_0 占用时间进行优化。

请参阅图 2, 图 2 为本申请一实施例提供的 WLAN 和 PON 网络组网的架构示意图, 其中, ONU PON 和 AP 共同形成整体的 ONU 设备, ONU 设备上提供 WLAN 接口, 提供 AP 功能。WLAN 的 STA 设备可以经由 WLAN 网络和 PON 网络接入上联网络。请参阅图 3, 图 3 为本申请另一实施例提供的 WLAN 和 PON 网络组网的架构示意图, 其中, ONU PON 和 AP 形成为独立的分离设备, ONU PON 通过有线以太网接口挂接 AP 设备, 如交换机、路由器等, 通过交换机、路由器上提供 WLAN 接口, 供 STA 设备接入上联网络。基于上述 WLAN 和 PON 网络组网的数据传输方法中, AP 接收到 RTS 信令后, 一旦确认接收方是 AP, 可以提前给 ONU PON 发送一个通知信令 (Inform), 通过该通知信令携带数据包信息。如此, ONU PON 可以提前收到通知信令, 基于该通知信令知晓数据帧长度, 之后把该数据包对应的带宽申请信令向 OLT 送出。基于此, 在数据包到达 ONU PON 前, ONU PON 就提前把与该数据包对应的带宽申请信令向 OLT 送出, 达到有效减小时延的目的。

请参阅图 4, 为本申请实施例所提供的一种数据传输方法, 可应用于如图 2 或图 3 中所示的 AP, 该方法包括如下步骤:

步骤 101, 基于站点 STA 的发送数据请求, 向光网络单元的无源光网络 ONU

PON 发送携带有数据包信息的通知信令，所述通知信令用于所述 ONU PON 基于所述数据包信息向光线路终端 OLT 申请相应带宽。

STA 向 AP 发送上行业务数据前，会先发送数据请求信令 RTS。这里，AP 获取 STA 的发送数据请求，可以是指 AP 接收到的所述 STA 发送的 RTS，或者也可以是指 AP 通过轮询的方式收集 STA 的发送数据请求等其它方式。以 AP 获取 STA 的发送数据请求为 AP 接收到 STA 发送的 RTS 为例，AP 基于接收到的所述 STA 发送的 RTS 信令，向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，以供所述 ONU PON 基于该通知信令中携带的数据包信息向 OLT 申请相应带宽。其中，AP 基于 STA 的发送数据请求，向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，可以是指 AP 接收到 STA 发送的 RTS 后，根据 RTS 按照设置的时间点向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，或者是指 AP 以轮询等其它方式收集 STA 的发送数据请求后，根据收集到的发送数据请求按照设置的时间点向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，其中，该设置的时间点可以是如下的任意一种：时间点 1，AP 在接收到 RTS 后的规定时间内、时间点 2，AP 在基于 RTS 返回 CTS 给 STA 的同时、时间点 3，AP 基于轮询的方式收集 STA 的发送数据请求等其它方式后，接收到的预期帧传输指令的同时。

如此，通过 AP 基于 STA 的发送数据请求，向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，ONU PON 可以在接收到上行的业务数据之前，提前向 OLT 申请与所述数据包信息对应的相应带宽，因此，通过 PON 网络和 WLAN 网络的有效协调，有效降低上行传送时延。

步骤 103，接收所述 STA 发送的业务数据并转发给所述 ONU PON，所述业务数据用于根据所述相应带宽向所述 OLT 转发。

这里，OLT 接收到 ONU PON 发送的带宽申请信令后，给所述 ONU PON 对应的 AP 分配相应带宽，当 AP 接收到 STA 发送的业务数据并转发 ONU PON 后，则对应的业务数据可以直接通过所分配的相应带宽向 OLT 转发，从而减小业务数据从 STA 到 PON 网络的 OLT 的上联接口的上行时延。

本申请上述实施例中，AP 基于 STA 的发送数据请求直接向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，以通过 ONU PON 在接收到数据包之前可以提前基于所述通知信令携带的数据包信息向 OLT 申请相应带宽，如此，ONU PON 可以提前申请与待传输业务相应的带宽，对网络设备的兼容性好，从而能够在最大程度控制成本的前提下，有效地减小了业务数据从 STA 到 PON 网络的 OLT 的时延。

在一些实施例中，所述相应带宽是指固定带宽。在 OLT 接收到 ONU PON 的带宽申请信令后，给所述 ONU PON 对应的 AP 分配相应的固定带宽，可以进一步有效降低后续上行业务数据的时延，如此，当后续 WLAN 有持续上传的业务数据时，不需要每次都申请带宽，而可以通过所分配的固定带宽长期得到上行带宽。

在一些实施例中，所述基于 STA 的发送数据请求，向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，包括：

接收 STA 发送的 RTS，确定所述 RTS 的接收方为 AP 时，根据所述 RTS 在规定时间内向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令。

这里，AP 接收到 STA 发送的 RTS 后，对 RTS 的接收方是否为 AP 进行确认，当确认接收方是 AP 后，再执行给 STA 返回 CTS 信令、以及向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令的步骤。其中，所述规定时间通常为短帧间间隔时间（Short Interframe Space, SIFS）的整数倍。其中，SIFS 可以用于优先级高的场景，比如 RTS 和 CTS 之间，用以保证数据传输的原子性。为了能够尽量减小时延，AP 在接收到 STA 发送的 RTS 并确定接收方为 AP 后，向 ONU PON 发出携带有数据包信息的通知信令的时间点应尽早，所述规定时间通常为一个 SIFS。

请参阅图 5，AP 根据所述 RTS 在规定时间内向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令的时间点可以是时间点 1，也即，AP 接收到 STA 发送的 RTS 并确定接收方为 AP 后，在间隔一个 SIFS 后向 ONU PON 发出携带有数据包信息的通知信令。

在一些实施例中，所述基于 STA 的发送数据请求，向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，包括：

接收 STA 发送的 RTS，确定所述 RTS 的接收方为 AP 时，根据所述 RTS 返回数据响应信令 CTS 并同时向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令。

这里，AP 接收到 STA 发送的 RTS 后，对 RTS 的接收方是否为 AP 进行确认，当确认接收方是 AP 后，再执行给 STA 返回 CTS 信令、以及向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令的步骤。其中，根据所述 RTS 返回 CTS 并同时向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，以供 ONU PON 在接收到数据包之前，可以基于该通知信令携带的数据包信息向 OLT 申请与所述数据包信息对应的相应带宽。为了能够尽量减小时延，AP 在接收到 STA 发送的 RTS 并

确定接收方为 AP 后, 向 ONU PON 发出携带有数据包信息的通知信令的时间点应尽早, AP 在向 STA 返回 CTS 的同时立即给 ONU PON 发送一个通知信令, 可以将 AP 向 STA 返回 CTS 以进一步接收 STA 发送的上行业务数据的时间, 与 ONU PON 基于 AP 的通知信令向 OLT 申请相应带宽的时间并行, 达到压缩上行数据传输时延的目的。

请再次参阅图 5, AP 根据所述 RTS 返回 CTS 并同时向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令的时间点可以是指时间点 2, 也即, AP 接收到 STA 发送的 RTS 并确定接收方为 AP 后, 同时向 STA 返回 CTS 以及向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令。

在一些实施例中, 所述基于 STA 的发送数据请求, 向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令, 包括:

基于轮询的方式收集到 STA 的发送数据请求后, 基于预期帧传输指令向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令。

这里, AP 还可以通过其它方式获取 STA 的发送数据请求, 如 AP 以轮询的方式收集 STA 的发送数据请求, AP 收集到 STA 的发送数据请求后, 在 AP 开始对 STA 发送的上行业务数据进行接收之前, AP 将响应 STA 发送的业务数据形成预期帧传输指令, 也即, AP 通知软件开始接收 STA 发送的业务数据的指令, AP 基于所述预期帧传输指令向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令, 以供 ONU PON 在接收到数据包之前, 可以基于该通知信令携带的数据包信息向 OLT 申请与所述数据包信息对应的相应带宽。为了能够尽量减小时延, AP 在收集到 STA 的发送数据请求后, 向 ONU PON 发出携带有数据包信息的通知信令的时间点应越尽早越好, AP 在实际接收到 STA 发送的上行业务数据之前, 基于预期帧传输指令向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令, 可以将 AP 接收 STA 发送的上行业务数据的时间与 ONU PON 基于 AP 的通知信令向 OLT 申请相应带宽的时间并行, 同样可以达到压缩上行数据传输时延的目的。

再次参阅图 5, AP 基于轮询的方式收集到 STA 的发送数据请求后, 基于预期帧传输指令向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令的时间点可以是指时间点 3, 也即, AP 通过轮询或者其它方式收集到 STA 的发送数据请求后, 当 STA 开始向 AP 传输上行业务数据时, AP 将响应 STA 发送的业务数据形成预期帧传输指令以开始从 STA 接收上行业务数据时, AP 基于预期帧传输指令向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令。

需要说明的是, 为了能够尽量减小时延, AP 在接收到 STA 的发送数据请求

后，向 ONU PON 发出携带有数据包信息的通知信令的时间点应越尽早越好，如图 5 所示，AP 向 ONU PON 发出通知信令的时间点可以是在时间点 1、时间 2 或时间点 3，其中，时间点 1 和时间点 2 均是在 STA 向 AP 准备开始发送上行业务数据之前，压缩时延的效果相对更好；而对于 STA 与 AP 之间的 RTS 和 CTS 信令的交互均由硬件处理的场景下而言，也可以在 STA 开始向 AP 发送上行业务数据的同时，AP 基于预期帧传输指令向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，即在图示的时间点 3 发送。时间点 3 的获知无需对网络设备进行改进，从而兼容性更好。

在一些实施例中，在所述向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令之前，包括：

根据所述 RTS 中携带的网络分配矢量 NAV 信息确定数据包信息。

这里，数据包信息是指数据包长度信息。网络分配矢量（Network Allocation Vector, NAV）信息，是指发送数据需要占用无线媒介的时间。RTS 信令携带 NAV 信息，如此，AP 根据接收到 RTS 信令中的 NAV 信令，可以得到即将发送的数据包长度，从而能够形成携带数据包长度信息的通知指令向 ONU PON 发出，以使得 ONU PON 可以及时获知该通知指令并基于数据包长度信息向 OLT 申请相应带宽。

在一些实施例中，所述向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令之前，包括：

根据所述 RTS 以及设置的 STA 属性信息，确定所述 STA 是否为指定类型的时延敏感 STA。

这里，WLAN 和 PON 网络组网下，上行业务数据可以区分单业务和多业务两种模式进行展开，其中，单业务模式是指 ONU 上只有一种低时延的 WLAN 业务，或者可能还有其它的非 WLAN 业务，但是不同的业务被适配到 PON 网络的不同带宽单元（T-CONT）进行传送。多业务模式是指 ONU 上除了低时延的 WLAN 业务，还有其它时延不敏感的 WLAN 业务，不同的业务被适配到 PON 网络的不同 T-CON 进行传送。其中，不同的业务可以根据不同的 STA 属性，如 STA 地址进行区分，该设置的 STA 属性可以是指通过预先设置而获得的 STA 属性的信息。针对多业务模式，AP 接收到所述 RTS 后，将确认接收端是否为 AP，并判断 STA 是否为指定类型的时延敏感 STA，也即判断 RTS 是否为时延敏感的 STA 发来的；若接收端为 AP 且是指定类型的时延敏感 STA，则执行向 ONU PON

发送携带有数据包信息的通知信令；若接收端不为 AP，或者源头不为指定类型的时延敏感 STA 时，则不执行向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，后续业务数据的传输可以采用如图 1 所示的数据传输方法进行转发。

请参阅图 6，本申请实施例的另一方面，还提供一种数据传输方法，可应用于如图 2 或者图 3 所示的 ONU PON，该方法包括如下步骤：

步骤 201，接收无线接入点 AP 发送的携带有数据包信息的通知信令，根据所述通知信令向光线路终端 OLT 发送带宽申请信令，所述带宽申请信令用于所述 OLT 分配与所述数据包信息匹配的相应带宽。

其中，STA 向 AP 发送上行业务数据前，会先发送 RTS 信令。AP 可以基于接收到的所述 STA 发送的 RTS 信令或者基于轮询等其它方式收集 STA 的发送数据请求，基于 STA 的发送数据请求向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令。所述 ONU PON 接收 AP 发送的携带有数据包信息的通知信令，即可根据所述通知信令中携带的数据包信息向 OLT 发送带宽申请信令，以获得 OLT 基于所述带宽申请信令而分配的相应带宽。

本申请上述实施例中，ONU PON 基于 AP 发送的携带有数据包信息的通知信令向 OLT 申请相应带宽，如此，ONU PON 可以在接收到数据包之前提前基于所述通知信令携带的数据包信息向 OLT 申请相应带宽，如此，ONU PON 向 OLT 申请与待传业务数据相应的带宽的时间、与待传业务数据从 STA 传送到 ONU PON 的时间实现了并行，达到了 ONU PON 可以提前申请与待传输业务相应的带宽以压缩时延的目的，其中通过 AP 和 ONU PON 之间的通知信令以及 ONU 和 OLT 之间带宽申请信令即可达到 PON 网络和 WLAN 网络间的有效协调，对网络设备的改动小，从而对网络设备的兼容性好，能够在最大程度控制成本的前提下，有效地减小业务数据从 STA 到 PON 网络的 OLT 的时延。

在一些实施例中，所述方法还包括：

接收所述 AP 转发的对应 STA 发送的业务数据，根据所述 OLT 分配的相应带宽转发所述业务数据。

ONU PON 根据所述 AP 转发的 STA 发送的业务数据，根据所述 OLT 分配的相应带宽转发所述业务数据。

OLT 接收到 ONU PON 发送的带宽申请信令后，给所述 ONU PON 对应的 AP 分配相应带宽，当 AP 接收到 STA 发送的业务数据后，将业务数据转发给 ONU PON，ONU PON 接收所述 AP 转发的 STA 发来的业务数据，则对应的业

务数据可以直接通过所分配的相应带宽向 OLT 转发，从而减小业务数据从 STA 到 PON 网络的 OLT 的上联接口的上行时延。

在一些实施例中，所述根据所述通知信令向 OLT 发送带宽申请信令，包括：

根据所述通知信令通过信令原有通道向 OLT 发送带宽申请信令，其中，所述带宽申请信令在所述信令原有通道内发送的优先级高于其它信令；或

根据所述通知信令通过指定专用通道向所述 OLT 发送带宽申请信令。

这里，信令原有通道是指 ONU PON 和 OLT 之间的已有的带宽申请信令的发送通道，如图 1 所示，已知的基于 WLAN 和 PON 网络组网的数据传输方法中 ONU PON 与 OLT 之间的 report 信令通道，以宽带无源光网络(Gigabit-Capable PON, GPON)/万兆吉比特无源光网络(XG-Passive Optical Network, XGPON)为例，信令原有通道的定义可以是宽带无源光综合接入标准(ITU-T G.984.3/G.987.3)所定义的上行动态带宽报告(Dynamic Bandwidth Report upstream, DBRu)信令通道。为了进一步确定带宽申请信令传输的及时性，对 ONU PON 和 OLT 之间的信令进行重新定义，将带宽申请信令定义为 DATAResponse 信令，且 DATAResponse 信令的优先级优先于其它的 report 信令发送，OLT 在接收到该 DATAResponse 信令后优先给该 ONU PON 的业务分配相应带宽，用于更高优先级地获取 OLT 分配的带宽。专用通道是指 ONU PON 和 OLT 之间专用于传输该带宽申请信令的发送通道，该专用通道通常是重新定义确定。

在一些实施例中，所述根据所述通知信令通过指定专用通道向 OLT 发送带宽申请信令包括：当 PON 网络为宽带无源光网络 GPON 时，所述指定专用通道为物理层操作管理和维护(Physical Layer Operations, Administration and Maintenance, PLOAM)通道。仍以 GPON(Gigabit-Capable PON)/XGPON 为例，专用通道的定义可以是宽带无源光综合接入标准(ITU-T G.984.3/G.987.3)所定义的 PLOAM 通道。OLT 在接收到该 DATAResponse 信令后，会通知 DBA 给该 ONU PON 的业务分配相应带宽，以用于更高优先级地获取 OLT 分配的带宽。

在一些实施例中，所述方法还包括：

确定在设置的时间门限值内未接收到所述通知信令时，向所述 OLT 发送带宽取消信令。

这里，OLT 基于 DATAResponse 信令向所述 ONU PON 申请分配的相应带宽为固定带宽，如此，可以有效降低 STA 后续上行业务数据的时延，如果后续

WLAN 有持续上传的业务数据，不用每次都重新申请带宽，可长期得到上行带宽。为了确保后续 WLAN 上传业务数据后及时释放资源，对 ONU PON 和 OLT 之间的信令进行重新定义时，进一步增加带宽取消信令，定义为 DATACancel 信令。当 STA 后续有持续上传的业务数据时，AP 将基于 STA 每次发送业务数据前的 RTS 信令向 ONU PON 发送通知信令，如此，ONU PON 可以根据接收到的 AP 发送的通知信令来判断 WLAN 上传的业务数据的连续性。ONU PON 确定在设置的时间门限值内未接收到所述通知信令时，向所述 OLT 发送 DATACancel 信令，以及时通知 OLT 停止该 ONU PON 相关业务的固定带宽分配，释放带宽资源。

在一些实施例中，所述确定在设置的时间门限值内未接收到所述通知信令时，向所述 OLT 发送带宽取消信令，包括：

根据所述通知信令向光线路终端 OLT 发送带宽申请信令后切换至工作状态；

在所述工作状态下开始计时，当在所述时间门限值内接收到通知信令，则计时清零并重新计时；

当在所述时间门限值内未接收到通知信令，向所述 OLT 发送带宽取消信令并由所述工作状态切换至空闲状态。

这里，针对 DATARequest 信令和 DATACancel 信令的发送需要，对所述 ONU PON 和 OLT 之间的信令进行重新定义时，进一步定义了时间 td 参数，通过所述 td 参数来记录 ONU PON 无数据申请的时间。ONU PON 根据所述通知信令向光线路终端 OLT 发送带宽申请信令后切换至工作状态；在所述工作状态下开始计时，当在所述时间门限值内接收到通知信令，则计时清零并重新计时；当在所述时间门限值内未接收到通知信令，向所述 OLT 发送带宽取消信令并由所述工作状态切换至空闲状态，如此，ONU PON 通过定义 td 参数对接收到 AP 发送的通知信令的连续性进行记录，确定在设置的时间门限值内未接收到所述通知信令时，也即所述 td 参数超过时间门限值时，向所述 OLT 发送 DATACancel 信令，以及时通知 OLT 停止该 ONU PON 相关业务的固定带宽分配，释放带宽资源。

请参阅图 7，ONU PON 包括工作状态（WORKING）和空闲状态（IDLE）两种状态。在 IDLE 状态，ONU PON 收到 WLAN 数据申请（也即 AP 发送的 inform 信令），则向 OLT 发送 DATARequest，同时迁移到 WORKING 状态。在 WORKING 状态，td 从 0 开始计时，如果 ONU PON 有持续接收到 inform 信令，则 td 清零；如果一段时间未收到 inform 信令，td 持续增长，当 td 超过既定门限（比如 1 分

钟)，则 ONU PON 给 OLT 发送 DATACancel 信令，同时迁移到 IDLE 状态。

本申请上述实施例所提供的数据传输方法中，AP 基于 STA 发送的 RTS 直接向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，以通过 ONU PON 在接收到数据包之前可以提前基于所述通知信令携带的数据包信息向 OLT 申请相应带宽，如此，通过 AP 和 ONU PON 间的 Inform 信令及 ONU PON 和 OLT 间的 DATARequest/DATACancel 信令，达到 PON 网络和 WLAN 网络的有效协调。ONU PON 可以提前申请与待传输业务相应的带宽，对网络设备的兼容性好，能够在最大程度控制成本的前提下，有效地减小业务数据从 STA 到 PON 网络的 OLT 的时延。

请参阅图 8，为本申请一实施例所提供的基于 WLAN 和 PON 网络组网的数据传输方法的示意图，STA 给 AP 发送上行业务数据前，先发送 RTS 信令给所述 AP。RTS 信令携带 NAV (Network Allocation Vector) 信息，即发送数据需要占用无线媒介的时间，由此可得到即将发送的数据包长度。如果 AP 接收到 RTS 后确定接收方为 AP，在给 STA 返回 CTS 同时，给 ONU PON 发送一个 Inform 信令，并携带数据包长度信息。ONU PON 在 t1 时刻接收到该 Inform 信令，同时知晓该数据包长度，把该数据包对应的 DATARequest 信令向 OLT 送出，此时，在数据包达到 ONU PON 前，ONU PON 就已经向 OLT 申请相应带宽，从而达到压缩 t1-t0 时间的目的。

在 OLT 接收到 ONU 申请带宽的信令后，可以给 ONU PON 对应的 AP 业务分配固定带宽，以有效降低后续上行业务数据的时间。请参阅图 9，后续 WLAN 有持续上传的数据报文（加粗线箭头表示 WLAN 持续上传的数据报文）时，不用每次都申请带宽，可长期得到上行带宽。为了确保带宽资源的及时释放，对 ONU PON 和 OLT 之间的信令进行重新定义时，进一步增加 DATACancel 信令，并通过定义 td 参数来记录 ONU PON 无数据申请的时间。当 ONU PON 确定在设置的时间门限值内未接收到所述 Inform 信令时，向所述 OLT 发送 DATACancel 信令，以及时通知 OLT 向 ONU PON 发送表征取消已分配的固定带宽的 Grant (Deassign) 信令，以停止该 ONU PON 的相关业务的固定带宽分配，释放带宽资源。

为了能够对本申请实施例所提供的数据传输方法的实现流程能够进一步了解，下面分别结合 WLAN 和 PON 网络组网的不同架构以及区分单业务和多业务两种模式的场景为例，对数据传输方法进行举例性说明。

场景一：以 WLAN 和 PON 网络组网包括 AP 和 ONU PON，且所述 AP 和 ONU PON 共同形成 ONU 设备的组网且对应为单业务场景为例，其中 AP 内置

于 ONU 设备内, AP 和 ONU PON 间的协同主要通过 ONU 内部的软件接口或硬件通道。单业务场景指 ONU 上只有一种低时延的 WLAN 业务, 或可能还有其它的非 WLAN 业务, 但是运营商会把不同的业务适配到 PON 层的不同的带宽单元 (T-CONT) 进行传送。请参阅图 10, 所述数据传输方法包括如下步骤:

步骤 S11, STA 向 AP 发送 RTS 信令。

步骤 S12, AP 接收到 RTS 信令后, 确定接收端为 AP, 则通过 ONU 内部的软件或硬件通道给 ONU PON 发送 Inform 信令。

步骤 S13, ONU PON 在 t1 时刻接收到 Inform 信令后, 向 OLT 发送 DATAResponse 信令。

步骤 S14, OLT 基于 DATAResponse 信令返回 Grant (Assign) 信令以分配相应带宽。

步骤 S15, STA 向 AP 发送业务报文, AP 向 ONU PON 转发业务报文通过 ONU PON 向 OLT 的上联网络端口转发。

步骤 S16, ONU PON 在超过时间门限值内未接收到 Inform 信令时, 向 OLT 发送 DATACancel 信令。

步骤 S17, OLT 响应 DATACancel 信令返回 Grant (Deassign) 信令以取消所分配的相应带宽。

场景二: 以 WLAN 和 PON 网络组网包括 AP 和 ONU PON, 且所述 AP 和 ONU PON 共同形成 ONU 设备的组网且对应为多业务场景为例, 其中 AP 内置于 ONU 设备内, AP 和 ONU PON 间的协同主要通过 ONU 内部的软件接口或硬件通道。多业务场景则指 ONU 上除了低时延的 WLAN 业务, 还有其他时延不敏感的 WLAN 业务, 不同的业务可以根据不同的 STA 地址进行区分。运营商会把同一个 ONU 上的不同的业务适配到 PON 层的不同的带宽单元 (T-CONT) 进行传送。请参阅图 11, 所述数据传输方法包括如下步骤:

步骤 S21, STA 向 AP 发送 RTS 信令。

步骤 S22, AP 接收到 RTS 信令后, 对接收端及 RTS 是否为时延敏感的 STA 发来的进行判断。

步骤 S23, 当确定接收端为 AP, 且判断源头为时延敏感 STA 时, 则通过 ONU 内部的软件或硬件通道给 ONU PON 发送 Inform 信令, 并执行步骤 S25~S29。

步骤 S24, 当确定接收端为 AP, 且判断源头为非时延敏感 STA 时, 则根据

已知的数据传输方法进行上行业务传输；其中，该已知的数据传输方法可以是如图 1 所示的基于 WLAN 和 PON 网络组网的数据传输方法。

步骤 S25，ONU PON 在 t1 时刻接收到 Inform 信令后，向 OLT 发送 DATARequest 信令。

步骤 S26，OLT 基于 DATARequest 信令返回 Grant (Assign) 信令以分配相应带宽。

步骤 S27，STA 向 AP 发送业务报文，AP 向 ONU PON 转发业务报文通过 ONU PON 向 OLT 的上联网络端口转发。

步骤 S28，ONU PON 在超过时间门限值内未接收到 Inform 信令时，向 OLT 发送 DATACancel 信令。

步骤 S29，OLT 响应 DATACancel 信令返回 Grant (Deassign) 信令以取消所分配的相应带宽。

场景三：以 WLAN 和 PON 网络组网包括 AP 和 ONU PON，且所述 AP 和 ONU PON 通过以太网接口连接、且对应为单业务场景为例，其中 AP 和 ONU PON 形成为分离的独立设备，AP 和 ONU PON 的协同需要依靠在 ONU 和交换机或路由器之间定义协议接口，该协议接口满足快速收发的要求，传输上满足高优先级的要求，也即转发优先级高于非实时业务，或者使用专用的硬件通道传输。为了保障传输有效性，协议接口需要增加基于连接的交互机制以确定转发的优先级和保护机制。单业务场景指 ONU 上只有一种低时延的 WLAN 业务，或可能还有其它的非 WLAN 业务，但是运营商会把不同的业务适配到 PON 层的不同的带宽单元 (T-CONT) 进行传送。请参阅图 12，所述数据传输方法包括如下步骤：

步骤 S31，STA 向 AP 发送 RTS 信令。

步骤 S32，AP 接收到 RTS 信令后，确定接收端为 AP，则通过 ONU 和交换机或路由器间的协议接口给 ONU PON 发送 Inform 信令。

步骤 S33，ONU PON 在 t1 时刻接收到 Inform 信令后，向 OLT 发送 DATARequest 信令。

步骤 S34，OLT 基于 DATARequest 信令返回 Grant (Assign) 信令以分配相应带宽。

步骤 S35，STA 向 AP 发送业务报文，AP 向 ONU PON 转发业务报文通过 ONU PON 向 OLT 的上联网络端口转发。

步骤 S36, ONU PON 在超过时间门限值内未接收到 Inform 信令时, 向 OLT 发送 DATACancel 信令。

步骤 S37, OLT 响应 DATACancel 信令返回 Grant (Deassign) 信令以取消所分配的相应带宽。

场景四: 以 WLAN 和 PON 网络组网包括 AP 和 ONU PON, 且所述 AP 和 ONU PON 通过以太网接口连接、且对应为多业务场景为例, 其中 AP 和 ONU PON 形成为分离的独立设备, AP 和 ONU PON 的协同需要依靠在 ONU 和交换机或路由器之间定义协议接口, 该协议接口满足快速收发要求, 传输上满足高优先级的要求, 也即转发优先级高于非实时业务, 或者使用专用的硬件通道传输。为了保障传输有效性, 协议接口需要增加基于连接的交互机制以确定转发的优先级和保护机制。多业务场景则指 ONU 上除了低时延的 WLAN 业务, 还有其他时延不敏感的 WLAN 业务, 不同的业务可以根据不同的 STA 地址进行区分。运营商会把同一个 ONU 上的不同的业务适配到 PON 层的不同的带宽单元 (T-CONT) 进行传送。请参阅图 13, 所述数据传输方法包括如下步骤:

步骤 S41, STA 向 AP 发送 RTS 信令。

步骤 S42, AP 接收到 RTS 信令后, 对接收端及 RTS 是否为时延敏感的 STA 发来的进行判断。

步骤 S43, 当确定接收端为 AP, 且判断源头为时延敏感 STA 时, 则通过 ONU 和交换机或路由器间的协议接口给 ONU PON 信令, 并执行步骤 S45~S49。

步骤 S44, 当确定接收端为 AP, 且判断源头为非时延敏感 STA 时, 则根据已知的数据传输方法进行上行业务传输; 其中, 该已知的数据传输方法可以是如图 1 所示的基于 WLAN 和 PON 网络组网的数据传输方法。

步骤 S45, ONU PON 在 t_1 时刻接收到 Inform 信令后, 向 OLT 发送 DATAREquest 信令。

步骤 S46, OLT 基于 DATAREquest 信令返回 Grant (Assign) 信令以分配相应带宽。

步骤 S47, STA 向 AP 发送业务报文, AP 向 ONU PON 转发业务报文通过 ONU PON 向 OLT 的上联网络端口转发。

步骤 S48, ONU PON 在超过时间门限值内未接收到 Inform 信令时, 向 OLT 发送 DATACancel 信令。

步骤 S49, OLT 响应 DATACancel 信令返回 Grant (Deassign) 信令以取消

所分配的相应带宽。

但是需要说明的是，业务转发环节，需要保证协议数据和低时延的业务数据的转发优先级高于其它的时延不敏感业务。在 ONU 内部和在带 AP 的交换机或路由器内部都是如此。

请参阅图 14，本申请实施例另一方面，提供一种数据传输装置，包括通知信令模块 11 和数据转发模块 13，可以应用于如图 2 或图 3 所示的 AP，所述通知信令模块 11，用于基于站点 STA 的发送数据请求，向光网络单元的无源光网络模块 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，所述通知信令用于所述 ONU PON 基于所述数据包信息向光线路终端 OLT 申请相应带宽；所述数据转发模块 13，用于接收所述 STA 发送的业务数据并转发给所述 ONU PON，所述业务数据用于根据所述相应带宽向所述 OLT 转发。

在一些实施例中，所述通知信令模块 11，具体用于接收 STA 发送的 RTS，确定所述 RTS 的接收方为无线接入点 AP 时，根据所述 RTS 在规定时间内向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令。

在一些实施例中，所述规定时间为短帧间间隔时间 SISF 的整数倍。

在一些实施例中，所述通知信令模块 11，具体用于接收站点 STA 发送的数据请求信令 RTS，确定所述 RTS 的接收方为无线接入点 AP 时，根据所述 RTS 返回数据响应信令 CTS 并同时向无源光网络 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令。

在一些实施例中，所述通知信令模块 11，具体用于基于轮询的方式收集到 STA 的发送数据请求后，基于预期帧传输指令向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令。

在一些实施例中，所述通知信令模块 11，还用于根据所述 RTS 中携带的网络分配矢量 NAV 信息确定数据包信息。

在一些实施例中，所述通知信令模块 11，还用于根据所述 RTS 以及设置的 STA 属性信息，确定所述 STA 是否为指定类型的时延敏感 STA。

上述实施例提供的数据传输装置在实现数据传输方法时，仅以上述各程序模块的划分进行举例说明，在实际应用中，可以根据需要而将上述步骤分配由不同的程序模块完成，即可以将数据传输装置实现数据传输方法的程序的内部结构划分成不同的程序模块，以完成以上描述的全部或者部分处理。该数据传输装置可以是实现所述应用于所述 AP 的数据传输方法的 AP，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

本发明实施例另一方面，请再次参阅图 14，还提供一种 AP，该 AP 包括处理器 14 以及用于存储能够在处理器 14 上运行的计算机程序的存储介质 15，其中，所述处理器 14 用于运行所述计算机程序时，执行本申请任一实施例所提供的应用于所述 AP 的数据传输方法的步骤。这里，处理器 14 和存储介质 15 并非指代对应的数量为一个，而是可以为一个或者多个。存储介质 15 中可以存储用于实现本发明实施例所提供的应用于所述 AP 的基于 WLAN 和 PON 网络组网的数据传输装置，该处理器 14 用于提高计算和控制能力，支撑整个 AP 的运行。

请参阅图 15，本申请实施例另一方面，提供一种数据传输装置，可以应用于如图 2 或图 3 所示的 ONU PON，所述装置包括带宽申请模块 21，用于接收无线接入点 AP 发送的携带有数据包信息的通知信令，根据所述通知信令向光线路终端 OLT 发送带宽申请信令，所述带宽申请信令用于所述 OLT 分配与所述数据包信息匹配的相应带宽。

在一些实施例中，所述装置还包括业务数据模块 23，用于接收所述 AP 转发的对应站点 STA 发送的业务数据，根据所述 OLT 分配的相应带宽转发所述业务数据。

在一些实施例中，所述带宽申请模块 21，具体用于根据所述通知信令通过信令原有通道向 OLT 发送带宽申请信令，其中，所述带宽申请信令在所述信令原有通道内发送的优先级高于其它信令；或，根据所述通知信令通过指定专用通道向所述 OLT 发送带宽申请信令。

在一些实施例中，当 PON 网络为宽带无源光网络 GPON 时，所述指定专用通道为物理层操作管理和维护 PLOAM 通道。

在一些实施例中，所述装置还包括带宽取消模块 26，用于确定在设置的时间门限值内未接收到所述通知信令时，向所述 OLT 发送带宽取消信令。

在一些实施例中，所述带宽取消模块 26，包括状态切换单元 261 和计时单元 262，所述状态切换单元 261，用于根据所述通知信令向 OLT 发送带宽申请信令后切换至工作状态；所述计时单元 262，用于在所述工作状态下开始计时，当在所述时间门限值内接收到通知信令，则计时清零并重新计时；所述状态切换单元，还用于当在所述时间门限值内未接收到通知信令，向所述 OLT 发送带宽取消信令并由所述工作状态切换至空闲状态。

上述实施例提供的数据传输装置在实现数据传输方法时，仅以上述各程序模块的划分进行举例说明，在实际应用中，可以根据需要而将上述步骤分配由不同的程序模块完成，即可以将数据传输装置实现数据传输方法的程序的内部

结构划分成不同的程序模块，以完成以上描述的全部或者部分处理。该数据传输装置可以是实现所述应用于所述 ONU PON 的数据传输方法的 ONU PON，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

本发明实施例另一方面，请再次参阅图 15，还提供一种 ONU PON，所述 ONU PON 包括处理器 24 以及用于存储能够在处理器 24 上运行的计算机程序的存储介质 25，其中，所述处理器 24 用于运行所述计算机程序时，执行本申请任一实施例所提供的所述数据传输方法的步骤。这里，处理器 24 和存储介质 25 并非指代对应的数量为一个，而是可以为一个或者多个。存储介质 25 中可以存储用于实现本发明实施例所提供的应用于所述 ONU PON 的数据传输装置，该处理器 24 用于提高计算和控制能力，支撑整个 ONU PON 的运行。

本发明实施例另一方面，还提供了一种存储介质，例如包括存储有计算机程序的存储器，该计算机程序可以由处理器执行，以完成本发明任一实施例所提供的数据传输方法的步骤。该存储介质可以是铁电随机存储器(Ferroelectric Random Access Memory, FRAM)、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory, PROM)、可擦式可编程只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM)、电可擦编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, EEPROM)、闪存(Flash Memory)、磁表面存储器、光盘、或便携式紧凑磁盘只读存储器(Compact Disc Read Only Memory, CD-ROM)等存储器；也可以是包括上述存储器之一或任意组合的各种设备。

权利要求书

1、一种数据传输方法，包括：

基于站点 STA 的发送数据请求，向光网络单元的无源光网络模块 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，所述通知信令用于所述 ONU PON 基于所述数据包信息向光线路终端 OLT 申请相应带宽；

接收所述 STA 发送的业务数据并将所述业务数据转发给所述 ONU PON，所述业务数据用于根据所述相应带宽向所述 OLT 转发。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于 STA 的发送数据请求，向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，包括：

接收所述 STA 发送的数据请求信令 RTS，在确定所述 RTS 的接收方为无线接入点 AP 的情况下，根据所述 RTS 在规定时间内向所述 ONU PON 发送携带有所述数据包信息的通知信令。

3、如权利要求 2 所述的方法，其中，所述规定时间为短帧间间隔时间 SIFS 的整数倍。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于 STA 的发送数据请求，向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，包括：

接收所述 STA 发送的 RTS，在确定所述 RTS 的接收方为 AP 的情况下，根据所述 RTS 返回数据响应信令 CTS 并同时向所述 ONU PON 发送携带有所述数据包信息的通知信令。

5、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述基于 STA 的发送数据请求，向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令，包括：

基于轮询的方式收集到所述 STA 的发送数据请求后，基于预期帧传输指令向所述 ONU PON 发送携带有所述数据包信息的通知信令。

6、如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其中，在所述向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令之前，还包括：

根据 RTS 中携带的网络分配矢量 NAV 信息确定所述数据包信息。

7、如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其中，在所述向 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令之前，还包括：

根据 RTS 以及设置的 STA 属性信息，确定所述 STA 是否为指定类型的时延敏感 STA。

8、一种数据传输方法，包括：

接收无线接入点 AP 发送的携带有数据包信息的通知信令，根据所述通知信

令向光线路终端 OLT 发送带宽申请信令,所述带宽申请信令用于所述 OLT 分配与所述数据包信息匹配的相应带宽。

9、如权利要求 8 所述的方法,还包括:

接收所述 AP 转发的站点 STA 发送的业务数据,根据所述 OLT 分配的相应带宽转发所述业务数据。

10、如权利要求 8 所述的方法,其中,所述根据所述通知信令向 OLT 发送带宽申请信令,包括:

根据所述通知信令通过信令原有通道向所述 OLT 发送所述带宽申请信令,其中,所述带宽申请信令在所述信令原有通道内发送的优先级高于其它信令;或者,

根据所述通知信令通过指定专用通道向所述 OLT 发送带宽申请信令。

11、如权利要求 10 所述的方法,其中,所述根据所述通知信令通过指定专用通道向所述 OLT 发送带宽申请信令,包括:

在无源光网络 PON 为宽带无源光网络 GPON 的情况下,所述指定专用通道为物理层操作管理和维护 PLOAM 通道。

12、如权利要求 8 至 11 中任一项所述的方法,还包括:

在确定在设置的时间门限值内未接收到所述通知信令的情况下,向所述 OLT 发送带宽取消信令。

13、如权利要求 12 所述的方法,其中,所述在确定在设置的时间门限值内未接收到所述通知信令的情况下,向所述 OLT 发送带宽取消信令,包括:

根据所述通知信令向所述 OLT 发送带宽申请信令后切换至工作状态;

在所述工作状态下开始计时,在在所述时间门限值内接收到通知信令的情况下,计时清零并重新计时;

在在所述时间门限值内未接收到所述通知信令的情况下,向所述 OLT 发送所述带宽取消信令并由所述工作状态切换至空闲状态。

14、一种数据传输装置,包括:

通知信令模块,设置为基于站点 STA 的发送数据请求,向光网络单元的无源光网络模块 ONU PON 发送携带有数据包信息的通知信令,所述通知信令用于所述 ONU PON 基于所述数据包信息向光线路终端 OLT 申请相应带宽;

数据转发模块,设置为接收所述 STA 发送的业务数据并将所述业务数据转发给所述 ONU PON,所述业务数据用于根据所述相应带宽向所述 OLT 转发。

15、一种无线接入点 AP，包括处理器和设置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器；其中，

所述处理器设置为运行所述计算机程序时，执行权利要求 1 至 7 中任一项所述的数据传输方法。

16、一种数据传输装置，包括：

带宽申请模块，设置为接收无线接入点 AP 发送的携带有数据包信息的通知信令，根据所述通知信令向光线路终端 OLT 发送带宽申请信令，所述带宽申请信令用于所述 OLT 分配与所述数据包信息匹配的相应带宽。

17、一种光网络单元的无源光网络模块 ONU PON，包括处理器和设置为存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器；其中，

所述处理器设置为运行所述计算机程序时，执行权利要求 8 至 13 中任一项所述的数据传输方法。

18、一种无线局域网 WLAN 和无源光网络 PON 网络组网，包括如权利要求 14 所述的数据传输装置以及如权利要求 16 所述的数据传输装置，所述数据传输装置共同形成光网络单元 ONU 设备；或者

包括如权利要求 15 所述的无线接入点 AP 以及如权利要求 17 所述的光网络单元的无源光网络模块 ONU PON，所述 AP 和所述 ONU PON 通过以太网接口连接。

19、一种存储介质，所述存储介质中存储有可执行指令，所述可执行指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 13 中任一项所述的数据传输方法。

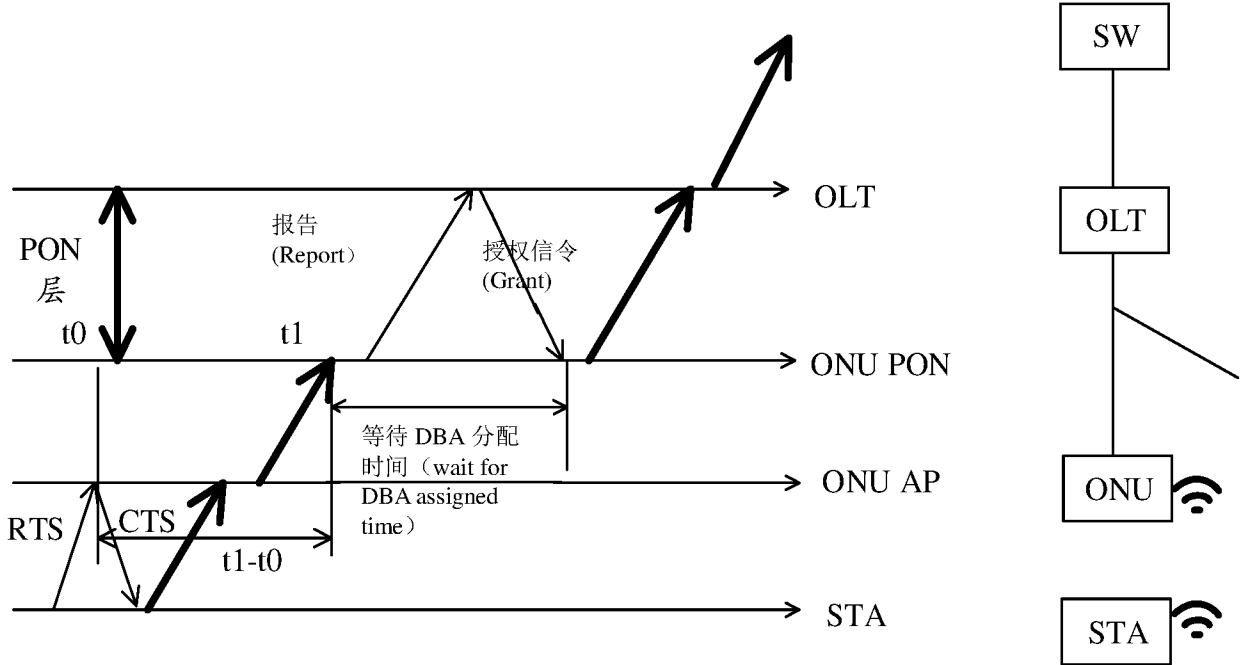


图 1
ONU设备

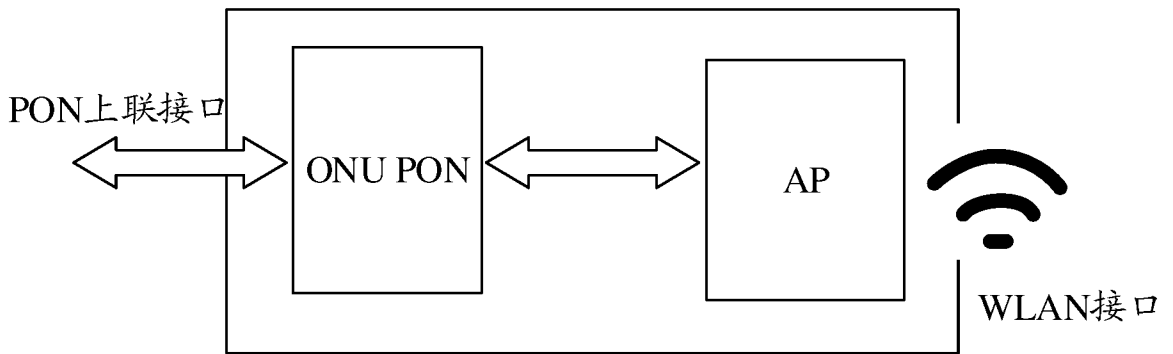


图 2

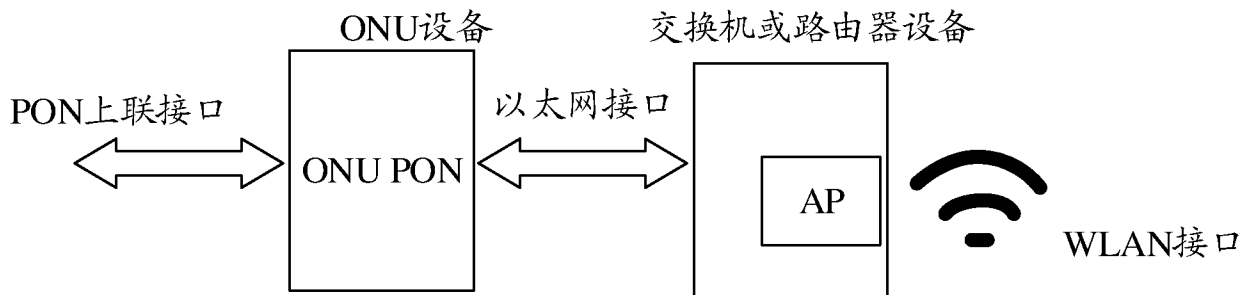


图 3

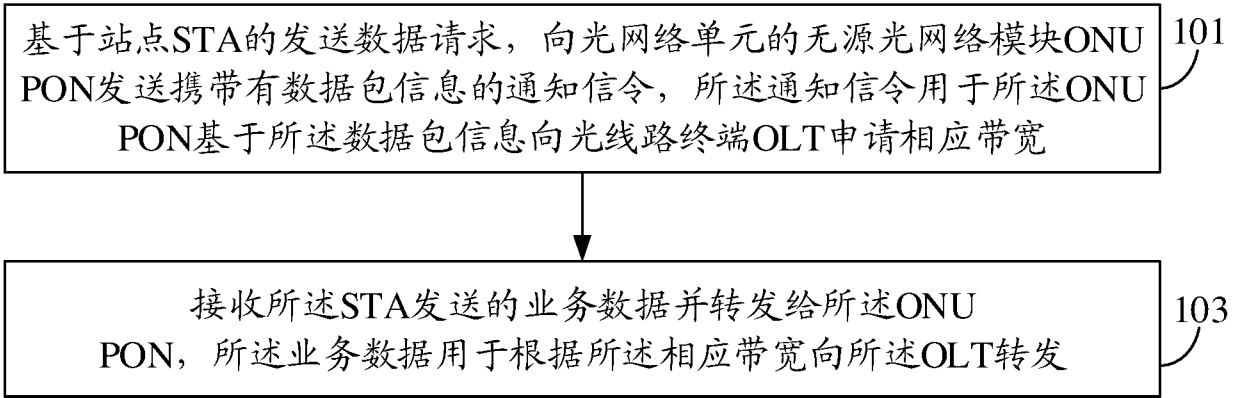


图 4

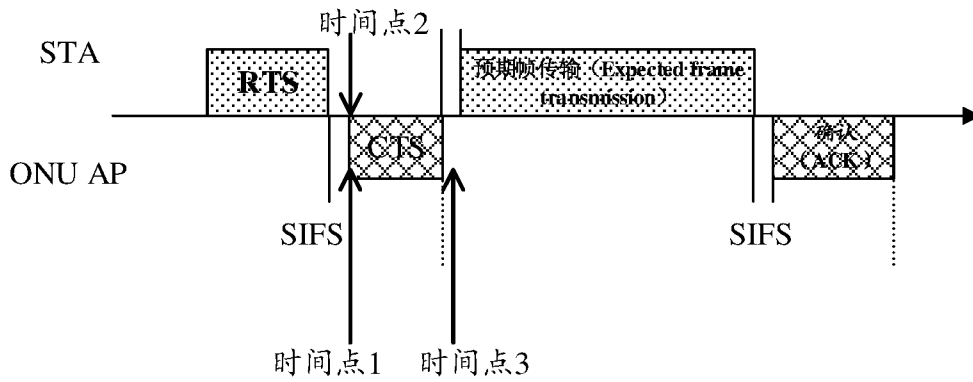


图 5

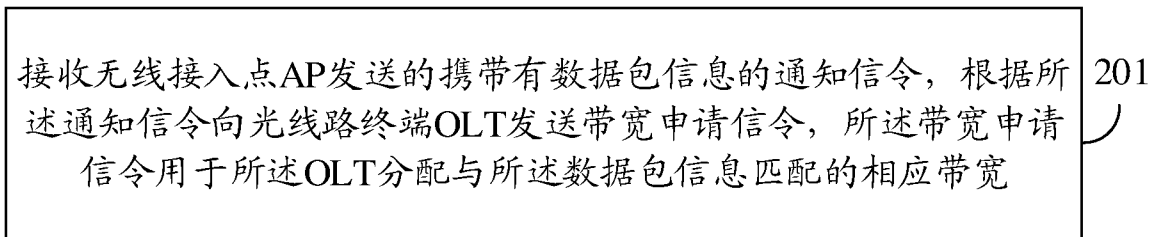


图 6

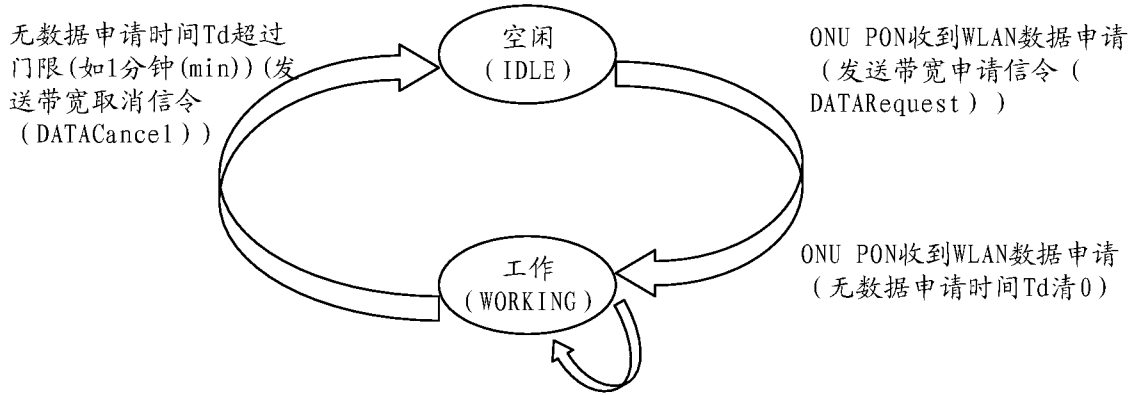


图 7

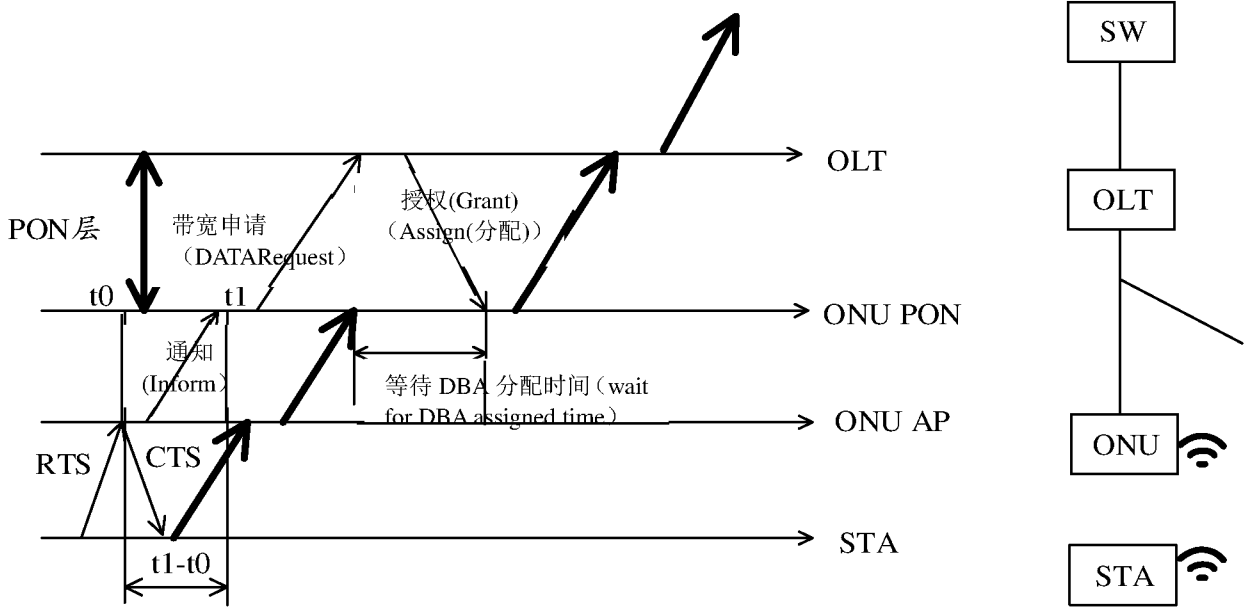


图 8

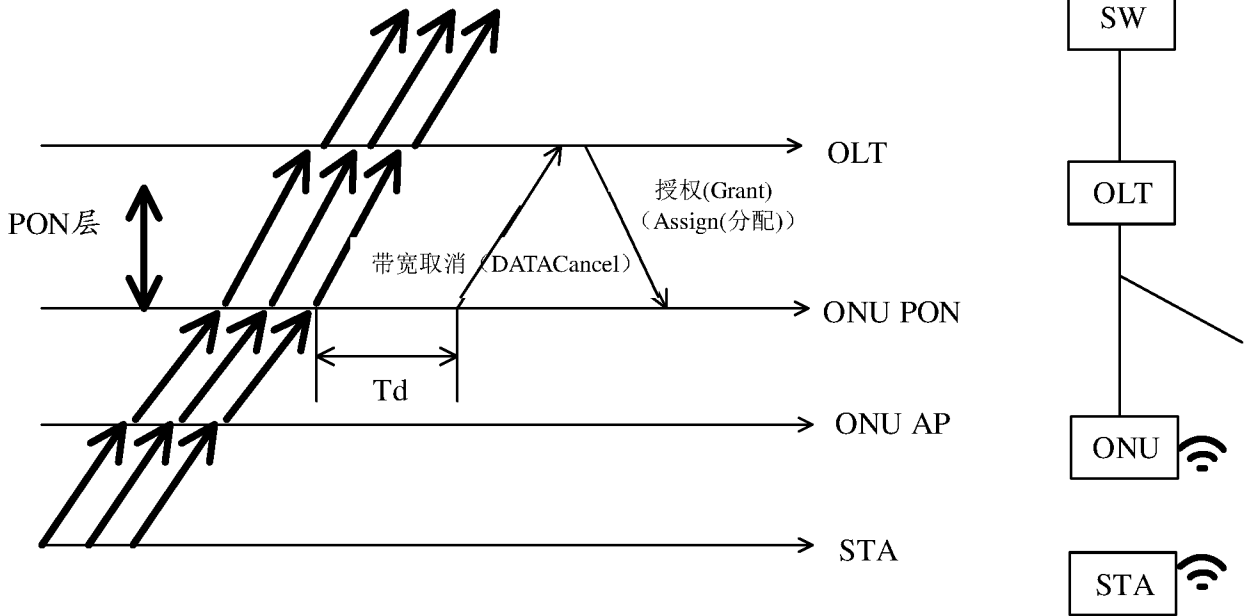


图 9

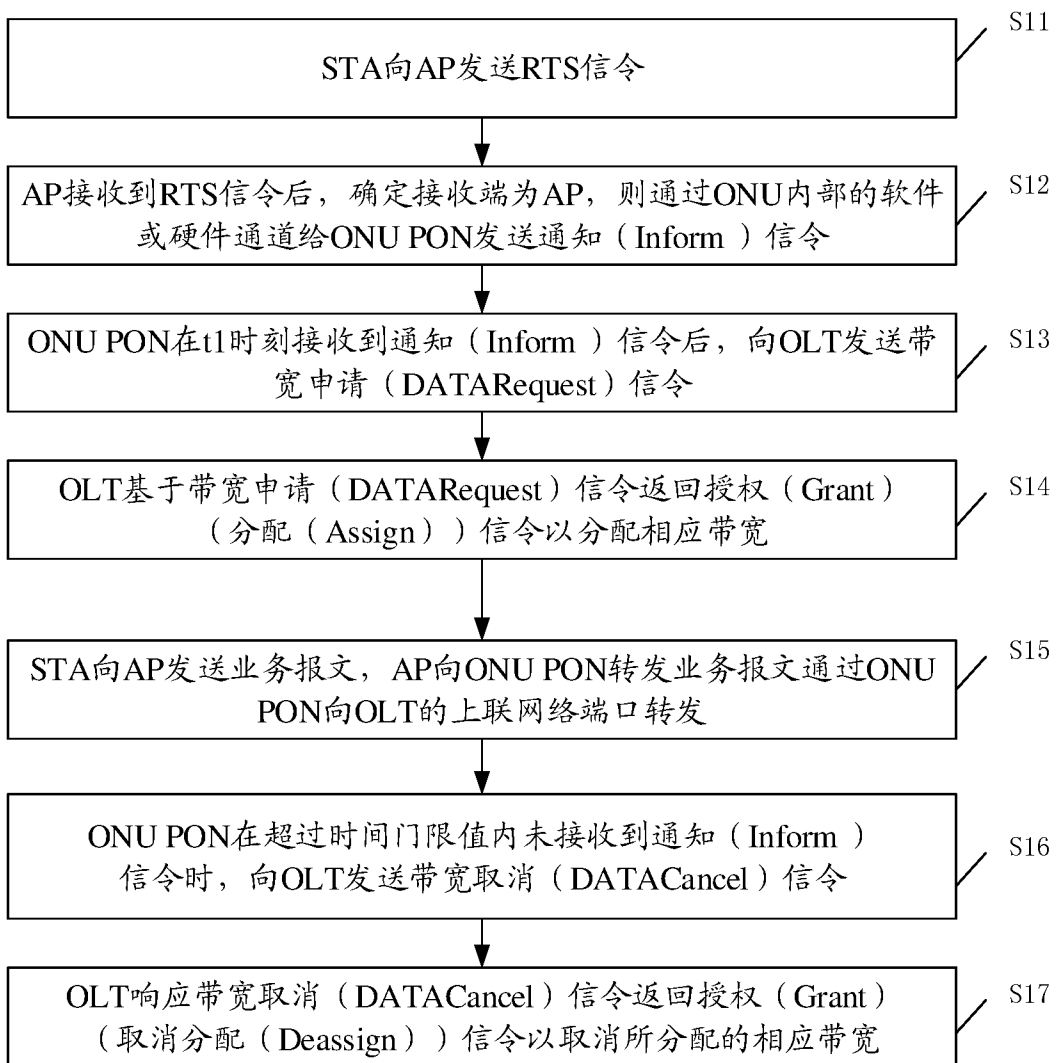


图 10

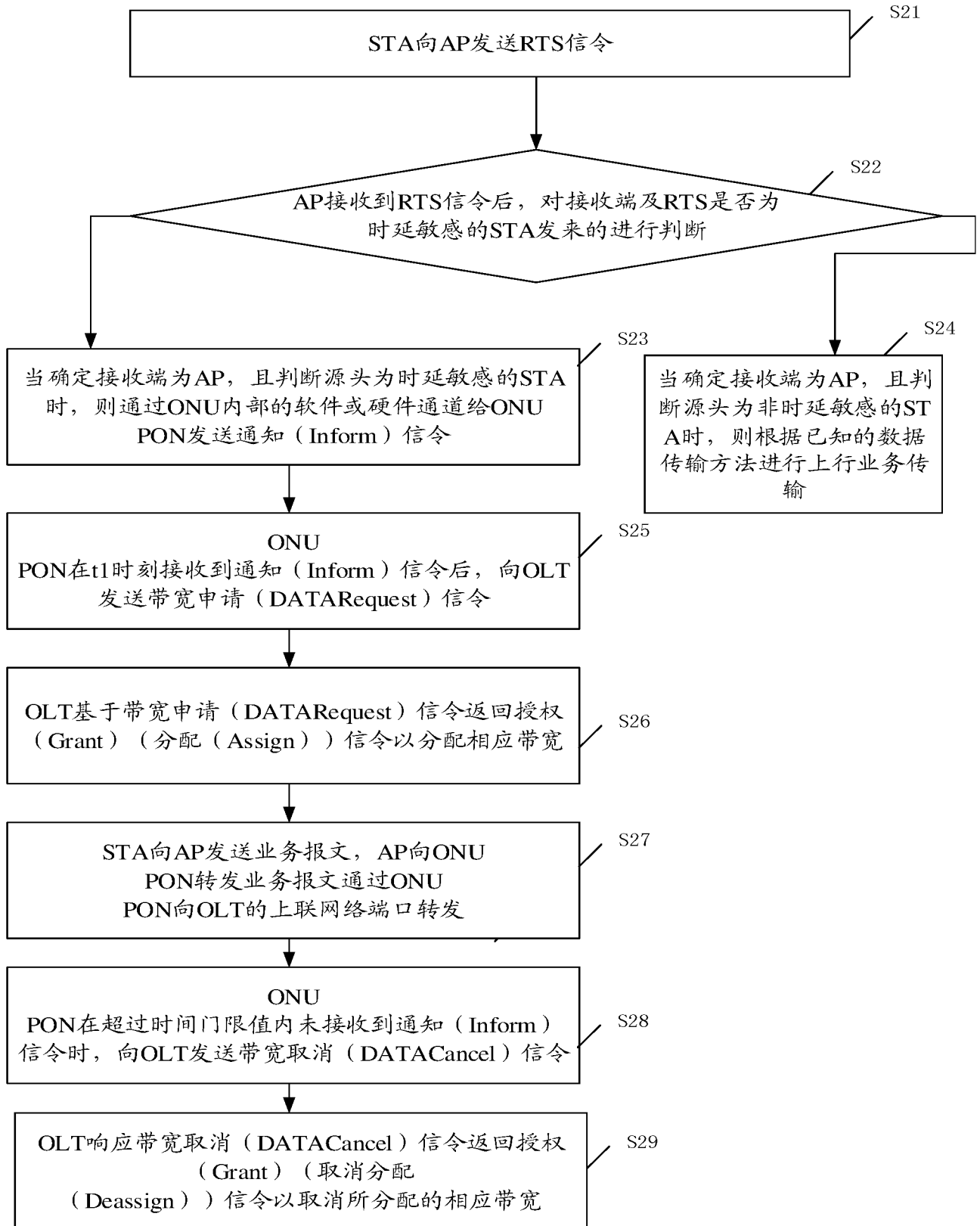


图 11

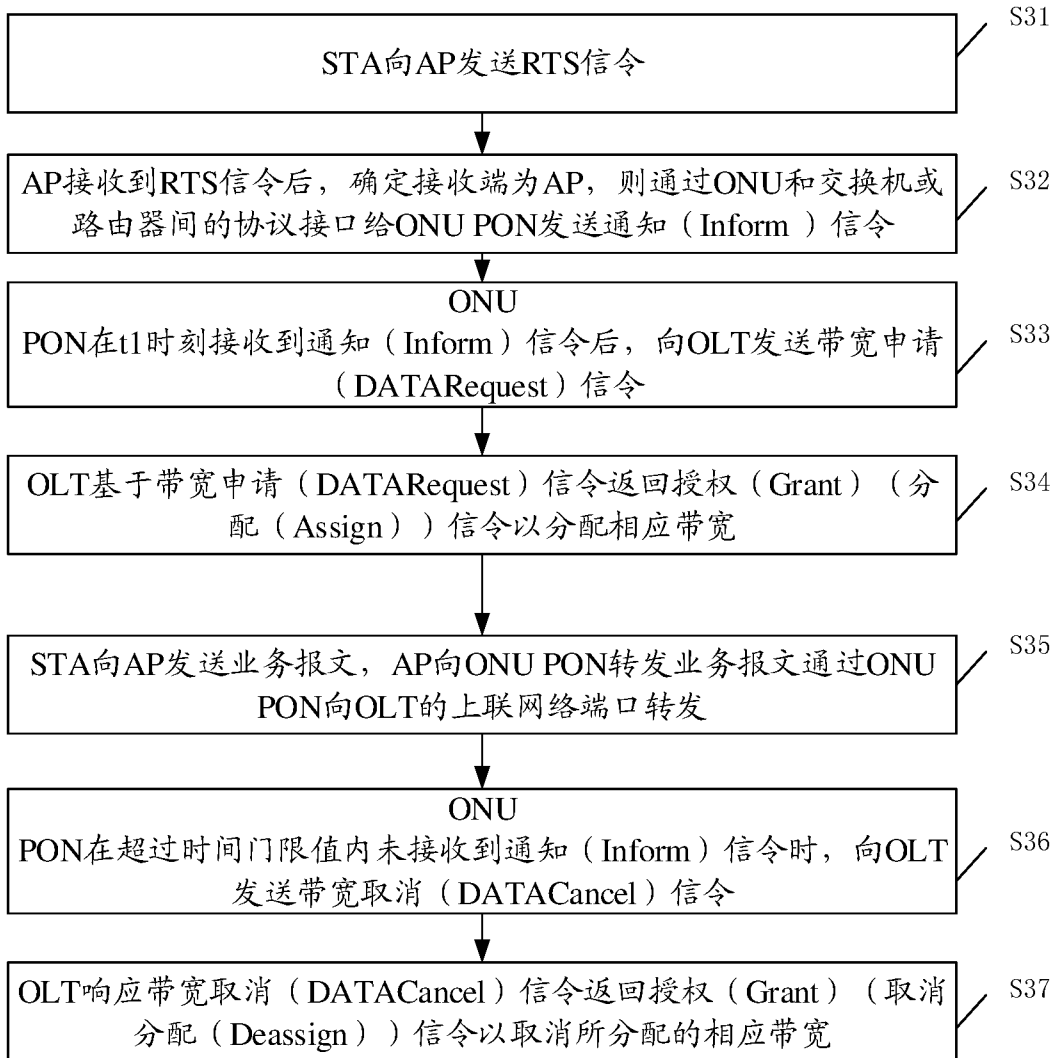


图 12

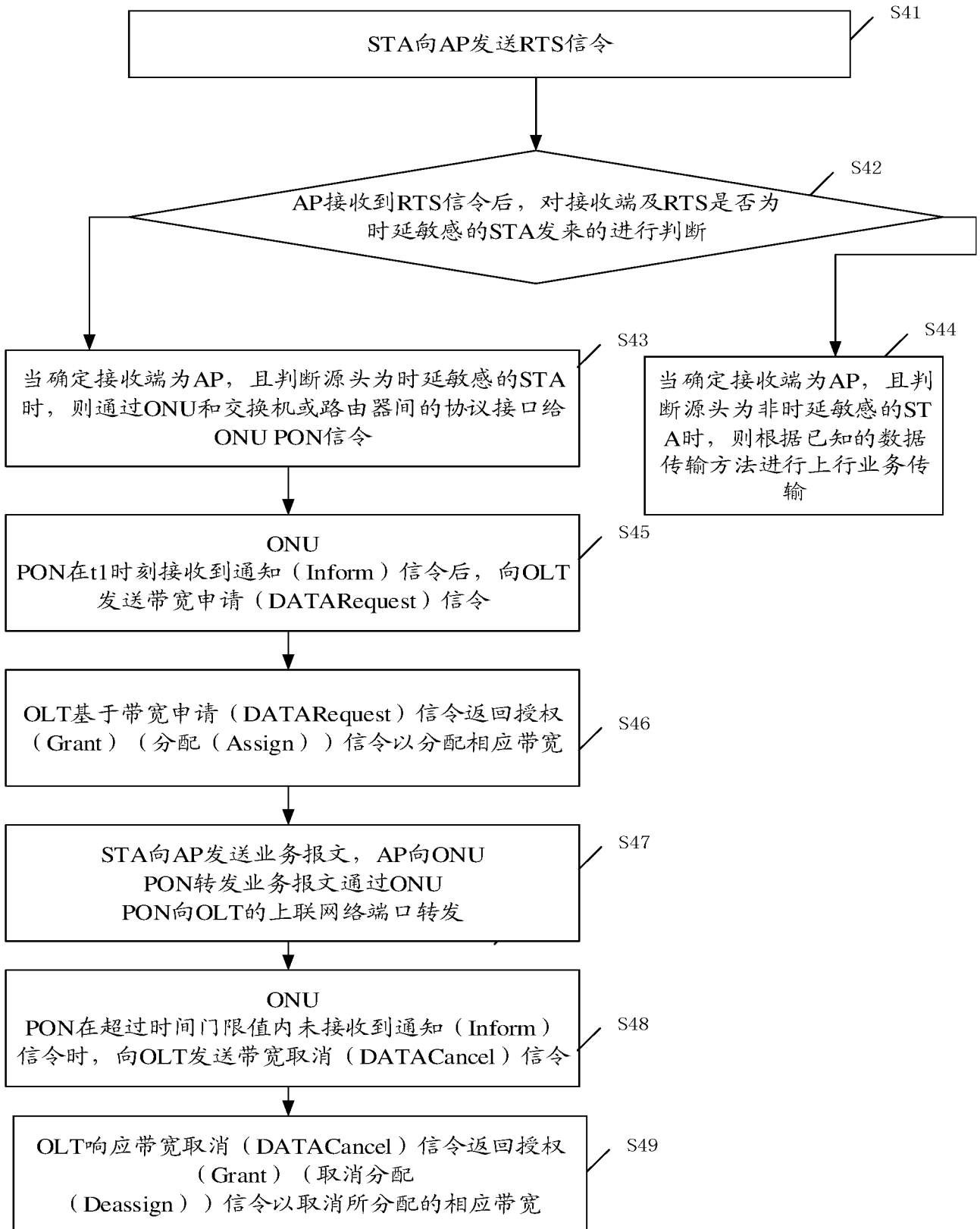


图 13

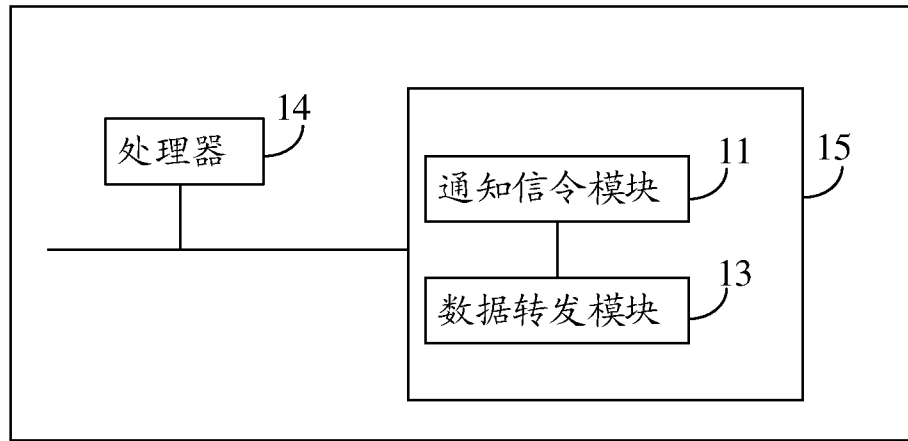


图 14

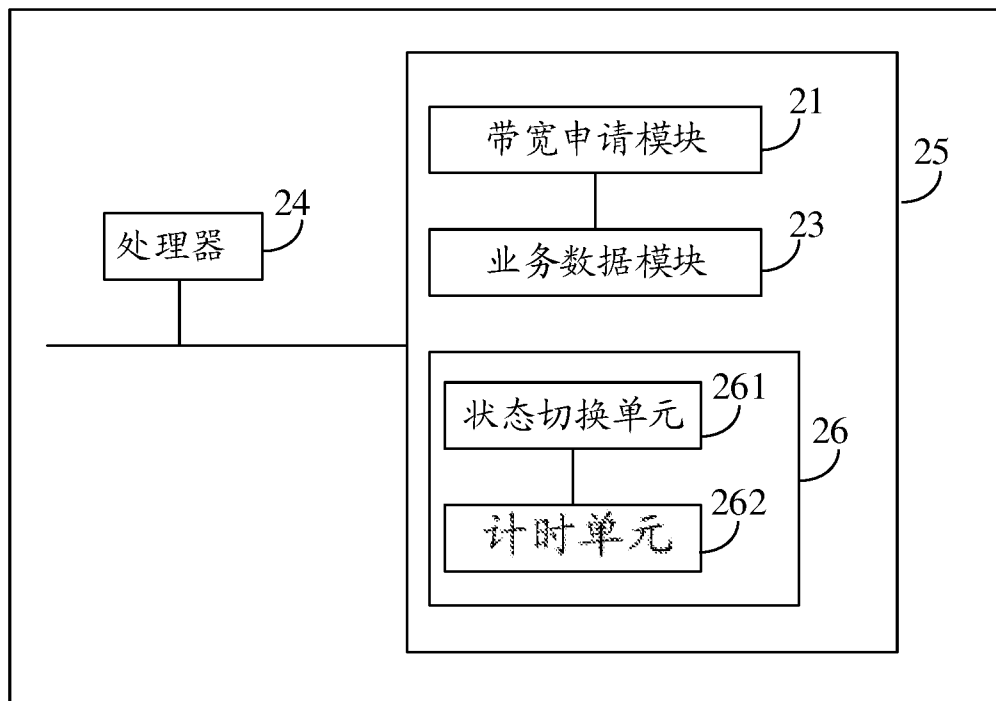


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/075752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04L 12/911(2013.01)i; H04Q 11/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L; H04Q Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT: 无源光网络, 无线局域网, 光线路终端, 带宽, 申请, 分配, 请求, 提前, 预先, 事先, 光网络单元, 站点, 接入点, 时延, 延迟, 减小, 降低, Passive Optical Network, PON, Wireless Local Area Network, WLAN, Optical Line Terminal, OLT, bandwidth, BW, apply, application, allocation, assign, request, ahead, advance, beforehand, forward, Dynamic Bandwidth Allocation, DBA, Optical Network Unit, ONU, STA, AP, delay, reduce		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103518355 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 January 2014 (2014-01-15) description, paragraphs [0148]-[0165] and [0255]-[0291]	1-19
A	CN 105101249 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) 25 November 2015 (2015-11-25) entire document	1-19
A	CN 108449286 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 24 August 2018 (2018-08-24) entire document	1-19
A	CN 101753412 A (ZTE CORPORATION) 23 June 2010 (2010-06-23) entire document	1-19
A	US 2015326318 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 12 November 2015 (2015-11-12) entire document	1-19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 April 2020		Date of mailing of the international search report 20 May 2020
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/075752

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103518355	A	15 January 2014	CN	103518355	B	28 September 2016
				WO	2014169483	A1	23 October 2014
CN	105101249	A	25 November 2015	CN	105101249	B	07 May 2019
CN	108449286	A	24 August 2018		None		
CN	101753412	A	23 June 2010	CN	101753412	B	27 February 2013
US	2015326318	A1	12 November 2015	JP	5541327	B2	09 July 2014
				US	9680575	B2	13 June 2017
				JP	2014045316	A	13 March 2014
				WO	2014034498	A1	06 March 2014

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/911(2013.01)i; H04Q 11/00(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L; H04Q</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;无源光网络, 无线局域网, 光线路终端, 带宽, 申请, 分配, 请求, 提前, 预先, 事先, 光网络单元, 站点, 接入点, 时延, 延迟, 减小, 降低, Passive Optical Network, PON, Wireless Local Area Network, WLAN, Optical Line Terminal, OLT, bandwidth, BW, apply, application, allocation, assign, request, ahead, advance, beforehand, forward, Dynamic Bandwidth Allocation, DBA, Optical Network Unit, ONU, STA, AP, delay, reduce</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103518355 A (华为技术有限公司) 2014年 1月 15日 (2014 - 01 - 15) 说明书第[0148]-[0165]、[0255]-[0291]段</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105101249 A (中国移动通信集团公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108449286 A (北京邮电大学) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101753412 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015326318 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES LTD) 2015年 11月 12日 (2015 - 11 - 12) 全文</td> <td>1-19</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103518355 A (华为技术有限公司) 2014年 1月 15日 (2014 - 01 - 15) 说明书第[0148]-[0165]、[0255]-[0291]段	1-19	A	CN 105101249 A (中国移动通信集团公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-19	A	CN 108449286 A (北京邮电大学) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 全文	1-19	A	CN 101753412 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 全文	1-19	A	US 2015326318 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES LTD) 2015年 11月 12日 (2015 - 11 - 12) 全文	1-19
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 103518355 A (华为技术有限公司) 2014年 1月 15日 (2014 - 01 - 15) 说明书第[0148]-[0165]、[0255]-[0291]段	1-19																		
A	CN 105101249 A (中国移动通信集团公司) 2015年 11月 25日 (2015 - 11 - 25) 全文	1-19																		
A	CN 108449286 A (北京邮电大学) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 全文	1-19																		
A	CN 101753412 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 全文	1-19																		
A	US 2015326318 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES LTD) 2015年 11月 12日 (2015 - 11 - 12) 全文	1-19																		
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																			
2020年 4月 28日	2020年 5月 20日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																			
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	李福涛 电话号码 86-(20)-28950443																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/075752

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103518355	A	2014年 1月 15日	CN	103518355	B	2016年 9月 28日
				WO	2014169483	A1	2014年 10月 23日
CN	105101249	A	2015年 11月 25日	CN	105101249	B	2019年 5月 7日
CN	108449286	A	2018年 8月 24日	无			
CN	101753412	A	2010年 6月 23日	CN	101753412	B	2013年 2月 27日
US	2015326318	A1	2015年 11月 12日	JP	5541327	B2	2014年 7月 9日
				US	9680575	B2	2017年 6月 13日
				JP	2014045316	A	2014年 3月 13日
				WO	2014034498	A1	2014年 3月 6日