

通信方法、装置和无源光网络系统

本申请要求于 2024 年 02 月 08 日提交中国专利局、申请号为 202410178203.3、名称为“通信方法、装置和无源光网络系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及光接入领域，并且，更具体地，涉及一种调整带宽的方法、装置和无源光网络系统。

背景技术

随着数据流量需求的迅猛增加，业务传输需要的带宽也随之增长，这就对传输网络的容量和速率提出了更高的要求，以往基于铜线的接入网络已经不能够满足需要。于是上世纪 90 年代，无源光网络（passive optical network, PON）技术应运而生，这种大容量高速率的网络接入体系在发展过程中不断创新和完善，在完成标准化的同时得到了大规模应用。PON 系统包括光线路终端（optical line terminal, OLT）设备和至少一个光网络单元（optical network unit, ONU）设备。在 PON 网络中，可以实现 OLT 设备的一个 PON 接口接入多个 ONU 设备。然而，并非所有的 ONU 设备都可以随意接入 OLT 设备的 PON 接口，只有通过 OLT 设备认证并激活的 ONU 设备才为用户提供业务服务。当前，在 ONU 设备激活流程中，存在不同的 ONU 设备向 OLT 设备上报相同序列号（serial number, SN）的情况，此外，还存在已经上线的 ONU 设备的 SN 被后续请求注册的 ONU 设备再次发送的情况，前者造成两个 ONU 设备上冲突，后者可能会导致正常工作的 ONU 下线。因此，如何在 ONU 注册激活流程中解决上述可能出现的冲突场景，是需要解决的问题。

发明内容

本申请提供一种通信方法、装置和无源光网络系统，能够解决 PON 网络中的 SN 冲突问题，提升 PON 网络系统性能。

第一方面，本申请实施例提供了一种通信方法，该方法可以由 OLT 设备执行，也可以由 OLT 设备的组成部件（例如芯片、芯片系统或者电路）执行。本申请对此不作限定。为了便于描述，下面以 OLT 设备执行为例进行说明。该方法包括：所述 OLT 设备在第一时间窗口接收来自第一光网络单元 ONU 设备的第一序列号 SN；所述 OLT 设备为所述第一 ONU 设备分配第一 ONU 标识；所述 OLT 设备发送第一指示信息和所述第一 ONU 标识，所述第一指示信息用于指示所述 OLT 设备为所述第一 ONU 设备成功分配所述第一 ONU 标识；所述 OLT 设备在第二时间窗口接收来自第二 ONU 设备的第二 SN，所述第二 SN 和所述第一 SN 相同；所述 OLT 设备基于所述第一 ONU 设备的认证结果确定是否为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识。

基于上述方案，本申请基于第一 ONU 设备的认证结果确定是否对第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，从而确定是否继续第二 ONU 设备的注册激活流程，可以在 OLT 设备再次接收到一个已经配置的 SN 时，避免正常工作 ONU 下线，从而提升了系统的稳定性，进而保证了用户体验。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述 OLT 设备基于所述第一 ONU 设备的认证结果确定是否为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，包括：当所述 OLT 设备接收到所述第二 SN 时，所述第一 ONU 设备未完成认证，所述 OLT 设备不为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，和/或，所述 OLT 设备不发送指示冲突的指示信息。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述 OLT 设备基于所述第一 ONU 设备的认证结果确定是否为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，包括：当所述 OLT 设备接收到所述第二 SN 时，所述第一 ONU 设备完成认证，所述 OLT 设备确定所述第一 ONU 设备认证通过；所述 OLT 设备不为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，和/或，所述 OLT 设备不发送指示冲突的指示信息。

结合第一方面，在第一方面的某些实现方式中，所述 OLT 设备基于所述第一 ONU 设备的认证结果确定是否为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，包括：当所述 OLT 设备接收到所述第二 SN 时，所

述第一 ONU 设备完成认证, 所述 OLT 设备确定所述第一 ONU 设备认证不通过; 所述 OLT 设备为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识, 所述第二 ONU 标识与所述第一 ONU 标识不同, 所述第二 ONU 标识用于使所述第一 ONU 设备返回初始状态; 所述 OLT 设备发送第二指示信息和所述第二 ONU 标识, 所述第二指示信息用于指示所述 OLT 设备为所述第二 ONU 设备成功分配所述第二 ONU 标识。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 所述第一指示信息和所述第一 ONU 标识承载在第一分配 ONU 标识消息中。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 所述第一分配 ONU 标识消息还包括所述第一 SN, 所述第一 SN 用于指示所述第一分配 ONU 标识消息用于为所述第一 SN 对应的设备分配 ONU 标识。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 所述第二指示信息和所述第二 ONU 标识承载在第二分配 ONU 标识消息中。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 所述第二分配 ONU 标识消息还包括所述第二 SN, 所述第二 SN 用于指示所述第二分配 ONU 标识消息用于为所述第二 SN 对应的设备分配 ONU 标识。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 所述 OLT 设备在第三时间窗口接收来自第三 ONU 设备的第三 SN 和第四 ONU 设备的第四 SN, 所述第三 SN 与所述第四 SN 相同; 所述 OLT 设备发送第三指示信息, 所述第三指示信息用于指示冲突。

基于上述方案, 当两个 ONU 设备同时向 OLT 设备上报相同 SN 时, 通过第三指示信息可以避免 ONU 的上行冲突, 从而达到提升系统稳定性, 保证用户体验的目的。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 所述第三指示信息承载在冲突反馈消息中。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 所述冲突反馈消息还包括所述第三 SN。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 所述第三指示信息具体用于指示 SN 冲突。

结合第一方面, 在第一方面的某些实现方式中, 所述方法还包括: 所述 OLT 发送第一广播消息和第二广播消息, 所述第一广播消息用于指示未激活 ONU 设备在所述第一时间窗口上报序列号, 所述第二广播消息用于指示未激活 ONU 设备在所述第二时间窗口上报序列号, 所述第一时间窗口和所述第二时间窗口不重叠。

第二方面, 本申请实施例提供了一种通信方法, 该方法可以由 ONU 设备执行, 也可以由 ONU 设备的组成部件 (例如芯片、芯片系统或者电路等) 执行, 本申请对此不作限定。为了便于描述, 下面以 ONU 设备执行为例进行说明。该方法包括: 所述第一 ONU 设备在第一时间窗口向光线路终端 OLT 设备发送第一序列号 SN, 所述第一 SN 和第二 SN 相同, 所述第二 SN 为第二 ONU 设备在第二时间窗口向所述 OLT 设备发送的, 所述第二时间窗口位于所述第一时间窗口之后; 所述第一 ONU 设备接收来自所述 OLT 设备的第一指示信息和第一 ONU 标识, 所述第一指示信息指示所述 OLT 设备为所述第一 ONU 设备成功分配所述第一 ONU 标识; 当所述第一 ONU 设备认证不通过时, 所述第一 ONU 设备接收来自所述 OLT 设备的第二指示信息和第二 ONU 标识, 所述第二指示信息指示所述 OLT 设备为所述第二 ONU 设备成功分配所述第二 ONU 标识, 所述第二 ONU 标识与所述第一 ONU 标识不同; 所述第一 ONU 设备基于所述第二指示信息和所述第二 ONU 标识跳转到初始状态。

基于上述方案, 通过第二指示信息和第二 ONU 标识, 可以是认证不通过的第一 ONU 设备下线, 从而保证了系统的稳定性。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 所述第一指示信息和所述第一 ONU 标识承载在第一分配 ONU 标识消息中。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 所述第一分配 ONU 标识消息还包括所述第一 SN, 所述第一 SN 用于指示所述第一 ONU 标识为所述第一 ONU 设备对应的标识。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 所述第二指示信息和所述第二 ONU 标识承载在第二分配 ONU 标识消息中。

结合第二方面, 在第二方面的某些实现方式中, 所述第二分配 ONU 标识消息还包括所述第二 SN, 所述第二 SN 用于指示所述第二 ONU 标识为所述第二 ONU 设备对应的标识。

第三方面, 本申请实施例提供了一种通信方法, 该方法可以由 ONU 设备执行, 也可以由 ONU 设备的组成部件 (例如芯片、芯片系统或者电路等) 执行, 本申请对此不作限定。为了便于描述, 下面以 ONU 设备执行为例进行说明。该方法包括: 所述第一 ONU 设备在第一时间窗口向光线路终端 OLT 设备发送第一序列号 SN, 所述第一 SN 和第二 SN 相同, 所述第二 SN 为第二 ONU 设备在所述第一时间窗口

向所述 OLT 设备发送的；所述第一 ONU 设备接收来自所述 OLT 设备的指示信息，所述指示信息指示冲突。

基于上述方案，当两个 ONU 设备同时向 OLT 设备上报相同 SN 时，通过冲突指示信息可以避免 ONU 的上行冲突，从而达到提升系统稳定性，保证用户体验的目的。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述指示信息指示冲突包括，所述指示信息指示 SN 冲突。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述指示信息承载在冲突反馈消息中。

结合第三方面，在第三方面的某些实现方式中，所述冲突反馈消息还包括所述 SN，所述 SN 用于指示所述 SN 冲突。

第四方面，本申请实施例提供了一种通信装置。通信装置用于执行上述第一方面及其任意一种实施方式。具体地，通信装置包括处理器，该处理器用于调用并运行计算机程序，使得该通信装置执行上述第一方面及其任意一种实施方式。可选的，该通信装置还包括存储器，该存储器用于存储该计算机程序。

第五方面，本申请实施例提供了一种通信装置。通信装置用于执行上述第二方面及其任意一种实施方式，或者，用于执行上述第三方面及其任意一种实施方式。具体地，通信装置包括处理器，该处理器用于调用并运行计算机程序，使得该通信装置执行上述第二方面及其任意一种实施方式，或者，使得该通信装置执行上述第三方面及其任意一种实施方式。可选的，该通信装置还包括存储器，该存储器用于存储该计算机程序。

第六方面，本申请实施例提供了一种通信装置。该通信装置用于执行上述第一方面及其任意一种实施方式提供的方法。具体地，该通信装置可包括用于执行第一方面及其任意一种实施方式提供的方法的单元和/或模块（如，处理单元，收发单元）。

在一种实现方式中，可以是 OLT 设备。收发单元可以是收发器，或，输入/输出接口。处理单元可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在另一种实现方式中，该通信装置可以为设备中的芯片、芯片系统或电路。此时，收发单元可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

第七方面，本申请实施例提供了一种通信装置。该通信装置用于执行上述第二方面及其任意一种实施方式提供的方法，或者，用于执行上述第三方面及其任意一种实施方式。具体地，该通信装置可包括用于执行第二方面及其任意一种实施方式提供的方法的单元和/或模块（如，处理单元，收发单元）。

在一种实现方式中，可以是 ONU 设备。收发单元可以是收发器，或，输入/输出接口。处理单元可以是至少一个处理器。可选地，收发器可以为收发电路。可选地，输入/输出接口可以为输入/输出电路。

在另一种实现方式中，该通信装置可以为设备中的芯片、芯片系统或电路。此时，收发单元可以是该芯片、芯片系统或电路上的输入/输出接口、接口电路、输出电路、输入电路、管脚或相关电路等；处理单元可以是至少一个处理器、处理电路或逻辑电路等。

第八方面，本申请实施例提供了一种处理器，用于执行上述第一方面、第二方面和第三方面中至少一个方面提供的方法。

对于处理器所涉及的发送和获取/接收等操作，如果没有特殊说明，或者，如果未与其在相关描述中的实际作用或者内在逻辑相抵触，则可以理解为处理器输出和接收、输入等操作，也可以理解为由射频电路和天线所进行的发送和接收操作，本申请对此不做限定。

第九方面，本申请实施例提供了一种包含指令的计算机程序产品。当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面、第二方面和第三方面中的至少一个方面，以及每个方面中的任意一种实现方式提供的方法。

第十方面，本申请实施例提供了一种 PON 系统，包括第三方面的第一通信设备和第四方面的第二通信设备。

第十一方面，提供一种芯片，芯片包括处理器与通信接口，处理器通过通信接口读取指令，执行上述第一方面、第二方面和第三方面中的至少一个方面，以及每个方面中的任意一种实现方式提供的方法。

可选地，作为一种实现方式，芯片还包括存储器，存储器存储有计算机程序或指令，处理器用于执行存储器上存储的计算机程序或指令，当计算机程序或指令被执行时，处理器用于执行上述第一方面、第二方面和第三方面中的至少一个方面，以及每个方面中的任意一种实现方式提供的方法。

第十二方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质存储有计算机程序，当计算机程序在通信装置上运行时，使得通信装置执行上述第一方面、第二方面和第三方面中的至少一个方面，以及每个方面中的任意一种实现方式的方法。

以上第四方面至第十二方面的技术效果可参照第一方面至第三方面中的技术效果，此处不再赘述。

附图说明

图1为本申请实施例适用的一种PON系统架构示意图。

图2为当前的一种ONU设备激活流程示意图。

图3为本申请实施例提供的第一种通信方法300的示意图。

图4为本申请实施例提供的针对第一ONU设备未完成认证和完成认证时的通信方法的示意图。

图5为本申请实施例提供的第二种通信方法500的示意图。

图6为本申请实施例提供的一种通信装置600的示意性框图。

图7为本申请实施例提供的一种通信装置700的示意性框图。

图8为本申请实施例提供的一种通信装置800的示意性结构图。

图9为本申请实施例提供一种芯片系统900的示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

为了便于理解本申请实施例，作出以下说明。

第一、在下文示出的本申请实施例中的文字说明或者附图中的术语，“第一”、“第二”等以及各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请实施例的范围。例如，区分不同的指示信息、区分不同的ONU设备等。

第二、下文示出的本申请实施例中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列单元的系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些单元，而是可以包括没有清楚地列出的或对于这些产品或设备固有的其他单元。

第三、在本申请实施例中，“示例性地”或者“例如”等词用于表示例子、例证或说明，被描述为“示例性地”或者“例如”的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。使用“示例性地”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念，便于理解。

第四、在本申请中，“指示”可以包括直接指示、间接指示、显示指示、隐式指示。当描述某一指示信息用于指示A时，可以理解为该指示信息携带A、直接指示A，或间接指示A。

第五、在本申请中，“发送”和“接收”，表示信号传递的走向。例如，“接收来自YY的信息”可以理解为该信息的源端是YY，可以包括通过空口直接从YY接收，也可以包括通过空口从其他单元或模块间接地从YY接收。“发送”也可以理解为芯片接口的“输出”，“接收”也可以理解为芯片接口的“输入”。换言之，发送和接收可以在设备之间进行的，例如，OLT设备和ONU设备之间进行的，也可以是在设备内进行的，例如，通过总线、走线或接口在设备内的部件之间、模组之间、芯片之间、软件模块或者硬件模块之间发送或接收。

第六、在本申请实施例中，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系。例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B的情况，其中A，B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项(个)或复数项(个)的任意组合。例如，a、b和c中的至少一项(个)，可以表示：a，或b，或c，或a和b，或a和c，或b和c，或a、b和c，其中a，b，c可以是单个，也可以是多个。

第七、在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

图1为本申请实施例适用的第一种PON系统架构示意图。PON技术是一种点到多点的光纤接入技术。PON系统包括主设备、光分配网络(optical distribution network, ODN)设备和至少一个从设备。具体的，主设备可以是OLT设备，光纤到房间(fiber to the room, FTTR)系统中的主FTTR单元(Main FTTR

Unit, MFU), 从设备可以是 ONU, 光网络终端 (optical network termination, ONT), 或 FTTR 系统中的子 FTTR 单元 (Sub FTTR Unit, SFU)。其中, OLT 设备与 ODN 设备连接, ODN 设备与多个 ONU 设备连接。OLT 设备提供网络侧接口, OLT 设备连接上层的网络侧设备 (如交换机、路由器等), 下层连接一个或者多个 ODN 设备。一般地, OLT 设备通常位于中心机房 (center office, CO), ONU 设备位于用户家中或家附近。ONU 设备提供用户侧接口, 同时与 ODN 设备相连。如果 ONU 同时提供用户接口功能, 如提供 Ethernet 用户接口或者传统电话业务 (plain old telephone service, POTS) 用户接口, 则称为光网络终端 (optical network termination, ONT)。ODN 设备包括用于光功率分配的无源光分光器、连接在无源光分光器和 OLT 之间的主干光纤, 以及连接在无源光分光器和 ONU 设备之间的分支光纤。传输下行数据时, ODN 设备将 OLT 设备下行的数据通过分光器传输到各个 ONU 设备。传输上行数据时, ODN 设备将来自多个 ONU 设备的多路上行数据采用时分复用 (time division multiplexing, TDM) 组合成一路光信号, 其原理是将上行传输时间分为若干时隙 T_i ($i=1,2,3,\dots,32,\dots$), 在每个时隙内只安排一个 ONU 设备将数据以分组的方式向 OLT 发送, 各 ONU 设备按 OLT 设备规定的顺序依次发送。TDM 要求 OLT 设备测定与各 ONU 设备的距离后对各 ONU 设备进行严格的发送定时, 各 ONU 设备从 OLT 设备发送的下行信号中获取定时信息, 并在 OLT 设备规定的时隙内发送上行分组数据, 从而避免各 ONU 设备之间产生冲突。

可以理解的是, 图 1 只是示意图, 该 PON 系统中还可以包括其它设备, 如还可以包括波分设备、更多的 ONU 设备等, 在图 1 中未画出。

图 2 为本申请实施例适用的第二种 PON 系统架构示意图。上述图 1 可以看作是光纤到户 (fiber to the home, FTTH) 架构, 在 FTTH 的基础上, 为了解决家庭网络 WIFI 覆盖的问题, 还可以把光纤进一步延伸至住户房间内。在房间内部安装提供 WiFi 接入的光终端设备, 这样就缩小了用户终端与 WiFi 接入点的距离, 提高了信号质量, 这种应用场景称之为 FTTR。FTTR 网络和 FTTH 网络可以看作是级联的 PON 系统。FTTH 中的 OLT 部署在中心机房, ONU 部署在家庭的信息箱中。FTTR 中的主设备可以代替 FTTH 中的 ONU 部署在家庭的信息箱中, 该主设备在 FTTR 场景中具备与 FTTH 场景中 OLT 的类似功能, 同时该主设备也可以具备与 FTTH 场景中 ONU 的类似功能。也即是说, FTTR 中的主设备是兼具 OLT 和 ONU 功能的设备, 可以作为 FTTH 和 FTTR 之间起承上启下作用的网络设备。FTTR 中的从设备可以部署在家庭的各房间内, 用于和用户终端之间相连, 该从设备和 FTTH 中的 ONU 在本质上是类似的网络设备。

为了便于更好地理解本申请的技术方案, 对本申请技术方案涉及的 ONU 设备的激活机制相关技术进行简单介绍。

ONU 的激活过程分为三步: 参数学习 (parameter learning)、序列号获得 (serial number acquisition) 和测距 (ranging)。具体地, 在参数学习步骤中, ONU 设备保持被动, 获得用于上行传输的运行参数; 在序列号获得步骤中, OLT 设备通过新的 ONU 设备的序列号发现新的 ONU 设备, 然后分配给新的 ONU 设备一个 ONU ID。在测距步骤中, OLT 设备接收到 ONU 设备的测距响应消息后, 根据测距请求消息的发送时间、测距响应消息的到达时间计算出该 ONU 设备的环路时延 (rONUd trip delay, RTD), 再根据测距请求消息的发送时间、测距响应消息的到达时间、ONU 的响应处理时间以及系统基准均衡时延计算出 ONU 的均衡时延 (equalization delay, EQD) 发给 ONU。其中, ONU 设备在整个激活过程有七个状态, 分别为初始状态 (Initial state), 也称为 O1 状态; 待命状态 (Standby state), 也称为 O2 状态; 序列号状态 (Serial_Number state), 也称为 O3 状态; 测距状态 (Ranging state), 也称为 O4 状态; 运行状态 (Operation state), 也称为 O5 状态; 弹出状态 (POPUP state), 也称为 O6 状态; 以及紧急停止状态 (Emergency Stop state), 也称为 O7 状态。

当前, 处于 O3 状态的未激活 ONU 设备会在 OLT 设备设置的时间窗口 (Time window) 向 OLT 设备发送 SN。然而, 在一些场景中, 会存在多个不同的 ONU 设备同时向 OLT 发送相同的 SN 请求注册, 此外, 还存在 OLT 设备再次接收到一个与已经上线的 ONU 的 SN 相同的 SN 的场景, 这些场景均可能会导致正常工作 ONU 的下线或者导致 ONU 的上行冲突。

鉴于此, 本申请提出一种通信方法, 可以应用在 ONU 设备的激活流程中, 解决在激活流程中的冲突场景, 从而提高 PON 网络的稳定性, 进而保证了 PON 网络的性能。

下面结合附图详细说明本申请实施例提供的方法。本申请提供的实施例可以应用于上述图 1 所示的 PON 网络中, 不作限定。

在下文实施例中, 以 OLT 设备和 ONU 设备为例进行示例性说明。其中, OLT 设备可以替换为 OLT

设备的组成部件（例如芯片或者电路），ONU 设备可以替换为 ONU 设备的组成部件（例如芯片或者电路）。

图 3 为本申请实施例提供的第一种通信方法 300 的示意图。图 3 中示出 OLT 设备与第一 ONU 设备、第二 ONU 设备的信息交互的示意流程，图 3 所示的方法 300 可以包括如下多个步骤。

S301，第一 ONU 设备在第一时间窗口向 OLT 设备发送第一 SN。

需要说明的是，第一时间窗口为 OLT 设备配置的用于未激活的 ONU 设备发送 SN 的第一时间段。同时本申请对于携带第一 SN 的消息不做限定，可选地，第一 SN 携带在第一 ONU 设备发送的 ONU 序列号（Serial_Number_ONU）物理层（physical layer）操作、管理和维护（operations, administration and maintenance, OAM）消息中。

S302，OLT 设备为第一 ONU 设备分配第一 ONU 标识。

具体地，当 OLT 设备接收到来自第一 ONU 设备的第一 SN 后，OLT 设备确定该第一 SN 为新的 SN，即该第一 SN 没有关联的 ONU ID，或 OLT 设备未给该第一 SN 对应的 ONU 设备分配过 ONU ID，则 OLT 设备向第一 ONU 设备分配第一 ONU 标识，同时将第一 SN 与第一 ONU 标识对应。

S303，OLT 设备发送第一指示信息和第一 ONU 标识，该第一指示信息用于指示 OLT 设备为第一 ONU 设备成功分配第一 ONU 标识。

具体地，OLT 设备为第一 ONU 设备分配第一 ONU 标识后，将第一 ONU 标识和第一指示信息通过第一消息发送。该第一消息还包括第一 SN，该承载在第一消息中的第一 SN 用于指示该第一消息用于为第一 SN 对应的设备分配 ONU 标识。需要说明的是，本申请对承载第一 ONU 标识和第一指示信息的第一消息不做限定，可选地，该承载第一 ONU 标识和第一指示信息的第一消息为分配 ONU ID（Assign ONU_ID）消息。示例性地，当第一消息为第一 Assign ONU_ID 消息时，第一 Assign ONU_ID 消息携带第一指示信息、第一 ONU 标识和第一 SN，因此，第一 ONU 设备可以根据第一 SN 接收该第一 Assign ONU_ID 消息，并获取对应的第一 ONU 标识。

S304，OLT 设备在第二时间窗口接收来自第二 ONU 设备的第二 SN，该第二 SN 和第一 SN 相同。

具体地，第二时间窗口为 OLT 设备配置的用于未激活的 ONU 设备发送 SN 的第二时间段。可选地，第二 SN 携带第二 ONU 设备发送的 Serial_Number_ONU PLOAM 消息中。需要说明的是，第二时间窗口与第一时间窗口不重叠，第二时间窗口位于第一时间窗口之后。

S305，OLT 设备基于第一 ONU 设备的认证结果确定是否为第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识。

可以理解的是，当第一 ONU 设备接收到来自 OLT 设备发送的第一 ONU 标识和第一指示信息后，第一 ONU 设备会继续激活流程，当 OLT 设备接收到来自第二 ONU 设备的第二 SN 时，第一 ONU 设备可能存在两种场景，在第一种场景，第一 ONU 设备还未完成认证，或者，在另一些场景中，第一 ONU 设备已经完成了认证，因此，结合图 4，对上述两种场景进行具体说明。

如图 4 所示，若 OLT 设备接收到来自第二 ONU 设备的第二 SN 时，第一 ONU 设备还未完成认证，此时，OLT 设备执行 S401。

S401，OLT 设备不为第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，和/或，OLT 设备不发送指示冲突的指示信息。

具体地，当第一 ONU 设备未完成认证时，OLT 设备无法确定第一 ONU 设备是否合法，以及是否可以注册激活，因此，OLT 设备将继续等待第一 ONU 设备的认证结果，此时，OLT 设备不为第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识；或者，OLT 设备不发送指示冲突的指示信息；或者，OLT 设备既不为第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，又不发送指示冲突的指示信息。

若所述 OLT 设备接收到所述第二 SN 时，所述第一 ONU 设备完成认证，此时，OLT 设备根据第一 ONU 设备的认证结果与第一 ONU 设备和第二 ONU 设备之间进行不同的信息交互。以下根据第一 ONU 设备认证通过和认证不通过分别进行详细说明。

在一些实施例中，当第一 ONU 设备认证通过时，OLT 设备执行如下 S402-S403。

S402，OLT 设备确定第一 ONU 设备认证通过。

具体地，当 OLT 设备对第一 ONU 设备完成测距，使得第一 ONU 设备进入状态 O5 后，说明第一 ONU 设备认证通过。

S403，OLT 设备不为第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，和/或，OLT 设备不发送指示冲突的指示信息。

具体地，当 OLT 设备确定第一 ONU 设备认证通过后，OLT 设备将第一 SN 与第一 ONU 标识对应，并认为第二 ONU 设备无效，拒绝第二 ONU 设备的注册。此时，OLT 设备不为第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识；或者，OLT 设备不发送指示冲突的指示信息；或者，OLT 设备既不为第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，又不发送指示冲突的指示信息。

在另一些实施例中，当第一 ONU 设备认证不通过时，OLT 设备与第一 ONU 设备执行如下 S404-S407。

S404，OLT 设备确定第一 ONU 设备认证不通过。

需要说明的是，本申请不限定 OLT 设备对第一 ONU 设备认证的方法，具体地，OLT 设备对 ONU 认证通过或者不通过的具体判定过程可以参考相关技术，此处不再赘述。

S405，OLT 设备为第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识。

具体地，当 OLT 设备确定第一 ONU 设备认证未通过后，OLT 设备认为该第一 ONU 设备不是合法的 ONU 设备，此时，OLT 设备为第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识。需要说明的是，该第二 ONU 标识与第一 ONU 标识不同，第二 ONU 标识用于使第一 ONU 设备返回初始状态（即 O1 状态）。

S406，OLT 设备发送第二指示信息和第二 ONU 标识，第二指示信息用于指示 OLT 设备为第二 ONU 设备成功分配第二 ONU 标识。

S407，第一 ONU 设备基于第二指示信息和第二 ONU 标识跳转到初始状态。

具体地，第二指示信息和第二 ONU 标识承载在第二消息中，该第二消息还包括第二 SN，该承载在第二消息中的第二 SN 用于指示该第二消息用于为第二 SN 对应的设备分配 ONU 标识。由于第二 SN 与第一 SN 相同，因此，第一 ONU 设备可以接收到第二消息，当第一 ONU 设备根据第二 SN 接收第二消息，对第二消息解析后，第一 ONU 设备获取第二 ONU 标识，并确定第二 ONU 标识与第一 ONU 标识不同，此时，第一 ONU 设备由当前的状态跳转为初始状态 O1 状态。

需要说明的是，在本申请中，ONU 设备认证通过，也可以理解为 ONU 设备身份合法，即 ONU 设备可以接入 OLT 设备的 PON 接口下，能够由 OLT 设备进行管理，实现与 OLT 设备的上下行数据传输。相应地，ONU 设备认证不通过，也可以理解为 ONU 设备身份不合法，即 ONU 设备无法或者不允许接入 OLT 设备的 PON 接口下，OLT 设备不对该 ONU 设备进行管理。

还需要说明的是，图 3 所示的方法是以两个 ONU 设备为例进行说明的，当 PON 网络还有更多的 ONU 设备时，例如，第三 ONU 设备在第三时间窗口上发送与第一 SN 或者第二 SN 相同的 SN 时，OLT 设备与第三 ONU 设备之间的交互流程可以参考上述图 4 中的说明，即 OLT 设备与第三 ONU 设备之间的交互流程与第二 ONU 设备之间的交互流程类似。示例性地，当 OLT 设备接收到来自第三 ONU 设备发送的相同 SN 时，OLT 设备在等待第一 ONU 设备认证结果期间，不会发送指示冲突的指示信息，和/或，为第二 ONU 设备和第三 ONU 设备分配标识。示例性地，当第一 ONU 设备认证不通过（即认证失败）时，OLT 设备等待第二 ONU 设备的认证结果，若第二 ONU 设备认证通过，则 OLT 设备不会发送指示冲突的指示信息，和/或，为第三 ONU 设备分配标识；若第二 ONU 设备认证不通过，则 OLT 设备为第三 ONU 设备分配第三标识，此时，第二 ONU 设备会根据第三标识跳转状态，此处不再赘述。

在一些实施例中，第一 ONU 设备向 OLT 设备发送第一 SN 和第二 ONU 设备向 OLT 设备发送第二 SN 之前，方法 300 还包括如下步骤：

S306，OLT 设备发送第一广播消息，第一广播消息用于指示未激活 ONU 设备在第一时间窗口上报序列号。

具体地，OLT 设备下行广播第一广播消息，该第一广播消息携带第一时间窗口，使得第一 ONU 设备接收到第一广播消息后，根据第一广播消息在第一时间窗口上发送第一 SN。本申请对第一广播消息不做限定，可选地，第一广播消息为序列号请求（SN_Request）消息。当第一 ONU 收到第一 SN_Request 消息后，产生一个随机延时时间，随机延时超时后通过第一 Serial_Number_ONU PLOAM 消息将第一 SN 回应给 OLT 设备。

S307，OLT 设备发送第二广播消息，第二广播消息用于指示未激活 ONU 设备在第二时间窗口上报序列号。

具体地，OLT 设备下行广播第二广播消息，该第二广播消息携带第二时间窗口，使得第二 ONU 设备接收到第二广播消息后，根据第二广播消息在第二时间窗口上发送第二 SN。可选地，第二广播消息为 SN_Request 消息。当第二 ONU 收到第二 SN_Request 消息后，产生一个随机延时时间，随机延时超时后

通过第二 Serial_Number_ONU PLOAM 消息将第二 SN 回应给 OLT 设备。

基于上述方案，本申请基于第一 ONU 设备的认证结果确定是否对第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，从而确定是否继续第二 ONU 设备的注册激活流程，可以在 OLT 设备再次接收到一个已经配置的 SN 时，避免正常工作 ONU 下线，从而提升了系统的稳定性，进而保证了用户体验。

图 5 为本申请实施例提供的第二种通信方法 500 的示意图。图 5 中示出 OLT 设备与第一 ONU 设备、第二 ONU 设备的信息交互的示意流程，图 5 所示的方法 500 可以包括如下多个步骤。

S501，第一 ONU 设备在第一时间窗口向 OLT 设备发送第一 SN，第二 ONU 设备在第一时间窗口向 OLT 设备发送第二 SN，第一 SN 与第二 SN 相同。

同样地，本申请对于携带第一 SN 和第二 SN 的消息不做限定，可选地，第一 SN 携带在第一 ONU 设备发送的 Serial_Number_ONU PLOAM 消息中，第二 SN 携带在第一 ONU 设备发送的 Serial_Number_ONU PLOAM 消息中。

S502，OLT 设备发送第三指示信息，第三指示信息用于指示冲突。

具体地，当 OLT 设备在第一时间窗口同时收到第一 ONU 设备和第二 ONU 设备发送的相同 SN 后，OLT 设备认为第一 ONU 设备和第二 ONU 设备冲突。此时，OLT 设备不为第一 ONU 设备和第二 ONU 设备分配 ONU 标识，而是，发送指示冲突的第三指示信息。

需要说明的是，本申请对于携带该第三指示信息的信息不做限定，可选地，第三指示信息承载在冲突反馈 (Collision feedback) 消息中。可以理解的是，当第三指示信息承载在冲突反馈消息中时，该冲突反馈消息中包括第三指示信息的指示域，该指示域所包含的比特数可以是多个比特。示例性地，若该指示域占用的比特数为 2 时，00 表示无法评估，01 表示无上行信号，10 表示成功分配，11 表示冲突。可选地，第三指示信息具体用于指示 SN 冲突，此时，可以在承载第三指示信息的指示域所包含的多个比特中，设置某个固定比特位的比特用于指示该冲突为 SN 冲突，该某个固定比特位可以是最该比特位或者最低比特位等，本申请不做限定。示例性地，若该指示域占用的比特数为 3 时，当采用最高比特位指示冲突为 SN 冲突时，例如，最高位为 1 指示冲突为 SN 冲突，最高位为 0 指示冲突不为 SN 冲突，其余两个比特位用于指示不同情况，例如，111 表示 SN 冲突，011 表示冲突，但不是 SN 冲突。

可以理解的是，该承载第三指示信息的信息还包括第一 SN，使得第一 ONU 设备和第二 ONU 设备可以根据该第一 SN 接收承载第三指示信息的信息，从而确定此时发生上行冲突。

在一些实施例中，第一 ONU 设备和第二 ONU 设备向 OLT 设备发送第一 SN 之前，方法 500 还包括如下步骤：

S503，OLT 设备发送第三广播消息，第三广播消息用于指示未激活 ONU 设备在第一时间窗口上报序列号。

具体地，OLT 设备下行发送第三广播消息，该第三广播消息携带第一时间窗口，使得第一 ONU 设备和第二 ONU 设备接收到第三广播消息后，根据第三广播消息后在第一时间窗口上发送 SN。本申请对第三广播消息不做限定，可选地，第三广播消息为 SN_Request 消息。

需要说明的是，第一 ONU 设备和第二 ONU 设备接收到第三指示信息后，第一 ONU 设备和第二 ONU 设备会分别产生随机延时时间，当各自的随机延时时间超时后，可以再次向 OLT 设备请求注册激活流程。由于第一 ONU 设备和第二 ONU 设备随机延时时间不同，因此，下一次同时向 OLT 上报相同 SN 的概率将大大降低，因此可以避免 ONU 的上行冲突，从而达到提升系统稳定性，保证用户体验的目的。

针对于上述图 3 至图 5 的实施例，需要说明的是：

(1) 实施例所描述的各个流程图的步骤编号仅为执行流程的一种示例，并不构成对步骤执行的先后顺序的限制，本申请实施例中相互之间没有时序依赖关系的步骤之间没有严格的执行顺序。此外，各个流程图中所示意的步骤并非全部是必须执行的步骤，可以根据实际需要各个流程图的基础上增添或者删除部分步骤。

(2) 在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。上述图 3 至图 5 的实施例可以独立实施，也可以互相结合，例如，图 3 所示实施例和图 5 所示实施例互相结合，当 OLT 设备先在第一时间窗口接收第一 SN，在第二时间窗口接收第二 SN，此时，图 3 所示实施例和图 5 所示实施例的结合可以是 OLT 设备在第三时间窗口接收来自第三 ONU 设备和第四 ONU 设备发送的相同的 SN，并执行方法 500 所包含的步骤；或者，OLT 设备在第一时间窗口接收来自

第一 ONU 设备和第二 ONU 设备发送的相同的第一 SN 和第二 SN，此时，图 3 所示实施例和图 5 所示实施例的结合可以是 OLT 设备在第二时间窗口接收来自第三 ONU 设备的第三 SN，以及 OLT 设备在第四时间窗口接收第四 ONU 设备发送的与第三 SN 相同的第四 SN，并执行方法 300 所包含的步骤。

(3) 上述实施例在说明中采用了一些 PON 系统中的消息和参数，但在具体实施中，可能使用不同的消息或消息名称，本申请实施例对此不做限制。此外，在上述一些实施例中，主要以现有的 PON 网络架构中的设备为例进行了示例性说明（OLT 设备、ONU 设备），应理解，对于设备的具体形式本申请实施例不作限定。例如，在未来可以实现同样功能的设备都适用于本申请实施例。

(4) 上述各个方法实施例中，由设备（如 OLT 设备、ONU 设备）实现的方法和操作，也可以由设备的部件（例如芯片或者电路）实现，不作限定。

以上，结合图 3 至图 5 详细说明了本申请实施例提供的方法。以下，结合图 6 至图 9 详细说明本申请实施例提供的装置和芯片系统。应理解，装置实施例的描述与方法实施例的描述相互对应，因此，未详细描述的内容可以参见上文方法实施例，为了简洁，这里不予赘述。

上述图 3 至图 5 的通信方法主要从 OLT 设备和 ONU 设备之间交互的角度进行了介绍。可以理解的是，OLT 设备和 ONU 设备为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。

可以理解的是，为了实现上述实施例中功能，OLT 设备和 ONU 设备包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤，本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用场景和设计约束条件。

图 6 为本申请实施例提供的一种通信装置 600 的示意性框图。例如是如图 1 所示的 OLT 设备，还可以是应用于 OLT 设备的模块（如芯片）。具体地，通信装置 600 包括接收模块 601，接收模块 601 可以用于实现相应的接收功能。接收模块 601 还可以称为接收单元。通信装置 600 还包括处理模块 602，处理模块 602 可以用于实现相应的处理功能。通信装置 600 还包括发送模块 603，发送模块 603 可以用于实现相应的发送功能，发送模块 603 还可以称为发送单元。接收模块 601 和发送模块 603 还可以称为通信接口或通信单元。

可选地，通信装置 600 还包括存储单元，该存储单元可以用于存储指令和/或数据，处理单元 602 可以读取存储单元中的指令和/或数据，以使得通信装置 600 实现前述各个方法实施例中的 OLT 设备的动作。

通信装置 600 可以用于执行上文方法实施例 300 至方法实施例 500 中的 OLT 设备所执行的动作，这时，通信装置 600 可以为 OLT 设备的组成部件，接收模块 601 用于执行上文方法实施例中 OLT 设备的接收相关的操作，处理模块 602 用于执行上文方法实施例 300 至方法实施例 500 中 OLT 设备的处理相关的操作，发送模块 603 用于执行上文方法实施例 300 至方法实施例 500 中 OLT 设备的发送相关的操作。

在一个实施例中，通信装置 600 可用于执行上述图 3 至图 5 中 OLT 设备的操作。例如：

接收模块 601，用于在第一时间窗口接收来自第一 ONU 设备的第一 SN，以及在第二时间窗口接收来自第二 ONU 设备的第二 SN，其中，第二 SN 和第一 SN 相同。

处理模块 602，用于为第一 ONU 设备分配第一 ONU 标识，以及基于第一 ONU 设备的认证结果确定是否为第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识。

发送模块 603，用于在发送第一指示信息和第一 ONU 标识，其中，第一指示信息用于指示 OLT 设备为第一 ONU 设备成功分配第一 ONU 标识。

应理解，各模块执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

此外，通信装置 600 中的接收模块 601、处理模块 602 和发送模块 603 还可实现上述方法中 OLT 设备的其他操作或功能，此处不再赘述。

可选地，通信装置 600 可以为包括 OLT 设备的设备，或者，为配置在 OLT 设备中的部件，例如，OLT 设备的芯片。这种情况下，接收模块 601 和发送模块 603 可以为接口电路、管脚等。具体地，接口电路可以包括输入电路和输出电路，其中，接收模块 601 可以包括输入电路、发送模块 603 可以包括输出电路，处理模块 602 可以包括处理电路。

图 7 为本申请实施例提供的一种通信装置 700 的示意性框图。例如是如图 1 所示的 ONU 设备中的一个，还可以是应用于 ONU 设备的模块（如芯片）。具体地，通信装置 700 包括接收模块 701，接收模块 701 可以用于实现相应的接收功能。接收模块 701 还可以称为接收单元。通信装置 700 还包括处理模块

702, 处理模块 702 可以用于实现相应的处理功能。通信装置 700 还包括发送模块 703, 发送模块 703 可以用于实现相应的发送功能, 发送模块 703 还可以称为发送单元。接收模块 701 和发送模块 703 还可以称为通信接口或通信单元。

可选地, 通信装置 700 还包括存储单元, 该存储单元可以用于存储指令和/或数据, 处理单元 702 可以读取存储单元中的指令和/或数据, 以使得通信装置 700 实现前述各个方法实施例中的 ONU 设备的动作。

通信装置 700 可以用于执行上文方法实施例 300 至方法实施例 500 中的 ONU 设备所执行的动作, 这时, 通信装置 700 可以为 ONU 设备的组成部件, 接收模块 701 用于执行上文方法实施例中 ONU 设备的接收相关的操作, 处理模块 702 用于执行上文方法实施例 300 至方法实施例 500 中 ONU 设备的处理相关的操作, 发送模块 703 用于执行上文方法实施例 300 至方法实施例 500 中 ONU 设备的发送相关的操作。

在一个实施例中, 通信装置 700 可用于执行上述图 3 至图 5 中 ONU 设备的操作。例如:

接收模块 701, 用于接收来自 OLT 设备的第一指示信息和第一 ONU 标识。其中, 第一指示信息指示 OLT 设备为第一 ONU 设备成功分配第一 ONU 标识, 以及接收来自 OLT 设备的第二指示信息和第二 ONU 标识。其中, 第二指示信息指示 OLT 设备为第二 ONU 设备成功分配第二 ONU 标识, 第二 ONU 标识与第一 ONU 标识不同。

处理模块 702, 基于第二指示信息和第二 ONU 标识跳转到初始状态。

发送模块 703, 用于在第一时间窗口向 OLT 设备发送第一序列号 SN。其中, 第一 SN 和第二 SN 相同, 第二 SN 为第二 ONU 设备在第二时间窗口向 OLT 设备发送的, 第二时间窗口位于第一时间窗口之后。

应理解, 各模块执行上述相应步骤的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明, 为了简洁, 在此不再赘述。

此外, 通信装置 700 中的接收模块 701、处理模块 702 和发送模块 703 还可实现上述方法中 ONU 设备的其他操作或功能, 此处不再赘述。

可选地, 通信装置 700 可以为包括 ONU 设备的设备, 或者, 为配置在 ONU 设备中的部件, 例如, ONU 设备的芯片。这种情况下, 接收模块 701 和发送模块 703 可以为接口电路、管脚等。具体地, 接口电路可以包括输入电路和输出电路, 其中, 接收模块 701 可以包括输入电路、发送模块 703 可以包括输出电路, 处理模块 702 可以包括处理电路。

图 8 为本申请实施例提供的一种通信装置 800 的示意性结构图。通信装置 800 包括处理器 801 和收发器 802。收发器 802, 用于通过传输介质进行信息交互。可选地, 收发器 802 可以是接口、总线、电路或者能够实现收发功能的装置。可选地, 可以将收发器 802 中用于实现接收功能的器件视为接收模块, 将收发器 802 中用于实现发送功能的器件视为发送模块, 即收发器 802 包括接收器和发送器。

收发器 802 有时也可以称为收发机、收发模块、或收发电路等。接收器有时也可以称为接收机、接收模块、或接收电路等。发送器 802 有时也可以称为发射机、发射器、发射模块或者发射电路等。

例如, 在一个实施例中, 处理器 801 被配置为 OLT 设备的芯片的其他操作或功能。收发器 802 用于实现通信装置 800 与 ONU 设备之间信息的交互。

在另一个实施例中, 处理器 801 被配置为 ONU 设备的芯片的其他操作或功能。收发器 802 用于实现通信装置 800 与 OLT 设备之间信息的交互。

通信装置 800 还可以包括存储器 803 用于存储计算机程序或指令或者和/或数据。存储器 803 和处理器 801 耦合, 处理器 801 用于执行存储器 803 存储的计算机程序或指令和/或者数据, 使得上文方法实施例中的方法 300 至方法 800 中的一个被执行。本申请实施例中的耦合是装置、单元或模块之间的间接耦合或通信连接, 可以是电性, 机械或其它的形式, 用于装置、单元或模块之间的信息交互。处理器 801 可以和存储器 803 协同操作。

可选地, 通信装置 800 包括的处理器 801 可以为一个或多个, 存储器 803 可以为一个或多个。

可选地, 存储器 803 可以与处理器 801 集成在一起, 或者分离设置。

本申请实施例中不限定上述处理器 801、收发器 802 以及存储器 803 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 8 中以处理器 801、收发器 802 以及存储器 803 之间通过总线 804 连接, 总线在图 8 中以粗线表示, 其它部件之间的连接方式, 仅是进行示意性说明, 并不引以为限。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。

应理解, 为便于表示, 图 8 中仅用一条粗线表示, 但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

图 9 为本申请实施例提供一种芯片系统 900 的示意图。该芯片系统 900 (或者也可以称为处理系统)

包括逻辑电路 910 以及输入/输出接口 (input/output interface) 920。

其中, 逻辑电路 910 可以为芯片系统 900 中的处理电路。逻辑电路 910 可以耦合连接存储单元, 调用存储单元中的指令, 使得芯片系统 900 可以实现本申请各实施例的方法和功能。输入/输出接口 920, 可以为芯片系统 900 中的输入输出电路, 将芯片系统 900 处理好的信息输出, 或将待处理的数据或信令信息输入芯片系统 900 进行处理。

可选地, 逻辑电路 910 可以由一个或多个处理器实现, 包括该一个或多个处理器或该一个或多个处理器中的处理部分。

可选地, 输入/输出接口 920 可以包括收发电路, 收发器, 输入输出电路或通信接口。

作为一种方案, 该芯片系统 900 用于实现上文各个方法实施例中由 OLT 设备或 ONU 设备执行的操作。

具体地, 逻辑电路 910 用于实现上文方法实施例中由 OLT 设备或 ONU 设备执行的处理相关的操作; 输入/输出接口 920 用于实现上文方法实施例中由 OLT 设备或 ONU 设备执行的发送和/或接收相关的操作。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质, 其上存储有用于实现上述各方法实施例中由 OLT 设备或 ONU 设备执行的方法的计算机指令。

例如, 该计算机程序被计算机执行时, 使得该计算机可以实现上述方法各实施例中由 OLT 设备或 ONU 设备执行的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品, 包含指令, 该指令被计算机执行时以实现上述各方法实施例中由 OLT 设备或 ONU 设备执行的方法。

本申请实施例还提供一种 PON 系统, 该通信系统包括上文各实施例中的 ONU 设备和/或 OLT 设备。例如, 该系统包含图 1 中的 ONU 设备和 OLT 设备。

上述提供的任一种装置中相关内容的解释及有益效果均可参考上文提供的对应的方法实施例, 此处不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中, 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。此外, 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。

在上述实施例中, 可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时, 全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。例如, 所述计算机可以是个人计算机, 服务器, 或者网络设备等。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中, 或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输, 例如, 所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线 (例如同轴电缆、光纤、数字用户线 (DSL)) 或无线 (例如红外、无线、微波等) 方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质 (例如, 软盘、硬盘、磁带)、光介质 (例如, DVD)、或者半导体介质 (例如固态硬盘 (solid state disk, SSD)) 等。例如, 前述的可用介质包括但不限于: U 盘、移动硬盘、只读存储器 (read-only memory, ROM)、随机存取存储器 (random access memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

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

权 利 要 求 书

1. 一种通信方法，其特征在于，应用于光线路终端 OLT 设备，所述方法包括：
所述 OLT 设备在第一时间窗口接收来自第一光网络单元 ONU 设备的第一序列号 SN；
所述 OLT 设备为所述第一 ONU 设备分配第一 ONU 标识；
所述 OLT 设备发送第一指示信息和所述第一 ONU 标识，所述第一指示信息用于指示所述 OLT 设备为所述第一 ONU 设备成功分配所述第一 ONU 标识；
所述 OLT 设备在第二时间窗口接收来自第二 ONU 设备的第二 SN，所述第二 SN 和所述第一 SN 相同；
所述 OLT 设备基于所述第一 ONU 设备的认证结果确定是否为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 OLT 设备基于所述第一 ONU 设备的认证结果确定是否为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，包括：当所述 OLT 设备接收到所述第二 SN 时，所述第一 ONU 设备未完成认证，
所述 OLT 设备不为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，
和/或，
所述 OLT 设备不发送指示冲突的指示信息。
3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 OLT 设备基于所述第一 ONU 设备的认证结果确定是否为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，包括：当所述 OLT 设备接收到所述第二 SN 时，所述第一 ONU 设备完成认证，
所述 OLT 设备确定所述第一 ONU 设备认证通过；
所述 OLT 设备不为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，
和/或，
所述 OLT 设备不发送指示冲突的指示信息。
4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 OLT 设备基于所述第一 ONU 设备的认证结果确定是否为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，包括：当所述 OLT 设备接收到所述第二 SN 时，所述第一 ONU 设备完成认证，
所述 OLT 设备确定所述第一 ONU 设备认证不通过；
所述 OLT 设备为所述第二 ONU 设备分配第二 ONU 标识，所述第二 ONU 标识与所述第一 ONU 标识不同，所述第二 ONU 标识用于使所述第一 ONU 设备返回初始状态；
所述 OLT 设备发送第二指示信息和所述第二 ONU 标识，所述第二指示信息用于指示所述 OLT 设备为所述第二 ONU 设备成功分配所述第二 ONU 标识。
5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息和所述第一 ONU 标识承载在第一分配 ONU 标识消息中。
6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一分配 ONU 标识消息还包括所述第一 SN，所述第一 SN 用于指示所述第一分配 ONU 标识消息用于为所述第一 SN 对应的设备分配 ONU 标识。
7. 根据权利要求 4 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二指示信息和所述第二 ONU 标识承载在第二分配 ONU 标识消息中。
8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述第二分配 ONU 标识消息还包括所述第二 SN，所述第二 SN 用于指示所述第二分配 ONU 标识消息用于为所述第二 SN 对应的设备分配 ONU 标识。
9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的方法，其特征在于，
所述 OLT 设备在第三时间窗口接收来自第三 ONU 设备的第三 SN 和第四 ONU 设备的第四 SN，所述第三 SN 与所述第四 SN 相同；
所述 OLT 设备发送第三指示信息，所述第三指示信息用于指示冲突。
10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述第三指示信息承载在冲突反馈消息中。
11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述冲突反馈消息还包括所述第三 SN。
12. 根据权利要求 9 至 11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第三指示信息具体用于指示 SN 冲突。

13. 根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述 OLT 发送第一广播消息和第二广播消息，所述第一广播消息用于指示未激活 ONU 设备在所述第一时间窗口上报序列号，所述第二广播消息用于指示未激活 ONU 设备在所述第二时间窗口上报序列号，所述第一时间窗口和所述第二时间窗口不重叠。

14. 一种通信方法，其特征在于，应用于第一光网络单元 ONU 设备，所述方法包括：

所述第一 ONU 设备在第一时间窗口向光线路终端 OLT 设备发送第一序列号 SN，所述第一 SN 和第二 SN 相同，所述第二 SN 为第二 ONU 设备在第二时间窗口向所述 OLT 设备发送的，所述第二时间窗口位于所述第一时间窗口之后；

所述第一 ONU 设备接收来自所述 OLT 设备的第一指示信息和第一 ONU 标识，所述第一指示信息指示所述 OLT 设备为所述第一 ONU 设备成功分配所述第一 ONU 标识；

当所述第一 ONU 设备认证不通过时，

所述第一 ONU 设备接收来自所述 OLT 设备的第二指示信息和第二 ONU 标识，所述第二指示信息指示所述 OLT 设备为所述第二 ONU 设备成功分配所述第二 ONU 标识，所述第二 ONU 标识与所述第一 ONU 标识不同；

所述第一 ONU 设备基于所述第二指示信息和所述第二 ONU 标识跳转到初始状态。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述第一指示信息和所述第一 ONU 标识承载在第一分配 ONU 标识消息中。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述第一分配 ONU 标识消息还包括所述第一 SN，所述第一 SN 用于指示所述第一 ONU 标识为所述第一 ONU 设备对应的标识。

17. 根据权利要求 14 至 16 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第二指示信息和所述第二 ONU 标识承载在第二分配 ONU 标识消息中。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第二分配 ONU 标识消息还包括所述第二 SN，所述第二 SN 用于指示所述第二 ONU 标识为所述第二 ONU 设备对应的标识。

19. 一种通信方法，其特征在于，应用于第一光网络单元 ONU 设备，所述方法包括：

所述第一 ONU 设备在第一时间窗口向光线路终端 OLT 设备发送第一序列号 SN，所述第一 SN 和第二 SN 相同，所述第二 SN 为第二 ONU 设备在所述第一时间窗口向所述 OLT 设备发送的；

所述第一 ONU 设备接收来自所述 OLT 设备的指示信息，所述指示信息指示冲突。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述指示信息指示冲突包括，所述指示信息指示 SN 冲突。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法，其特征在于，所述指示信息承载在冲突反馈消息中。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述冲突反馈消息还包括所述 SN，所述 SN 用于指示所述 SN 冲突。

23. 一种通信装置，其特征在于，包括：用于执行如权利要求 1 至 13 中任一项所述方法的模块，或用于执行如权利要求 14 至 18 中任一项所述方法的模块，或用于执行如权利要求 19 至 22 中任一项所述方法的模块。

24. 一种芯片，其特征在于，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口用于接收数据帧并传输至所述处理器或将数据帧发送给包括所述芯片的通信装置之外的其他通信装置，所述处理器用于执行如权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法，或如权利要求 14 至 18 中任一项所述的方法，或如权利要求 19 至 22 中任一项所述的方法。

25. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机指令，当计算机指令在计算机上运行时，使得如权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法，或如权利要求 14 至 18 中任一项所述的方法，或如权利要求 19 至 22 中任一项所述的方法被执行。

26. 一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，使得如权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法，或如权利要求 14 至 18 中任一项所述的方法，或如权利要求 19 至 22 中任一项所述的方法被执行。