

系统升级的方法和设备

技术领域

本发明涉及通信领域，并且更具体地，涉及系统升级的方法和设备。

5

背景技术

现有的无源光网络（Passive Optical Network, PON）系统在进行系统软件升级时，采用的是光线路终端（Optical Line Terminal, OLT）和光网络终端（Optical Network Terminal, ONT）独立升级的方式，一般先升级 ONT，
10 然后再升级 OLT。ONT 在升级时，会由于复位而造成业务中断，OLT 在升级时也会由于复位而造成业务中断。这样，在整个 PON 系统升级的过程中，会先后造成至少两次业务中断，业务中断的时间为 ONT 复位的时间与 OLT 复位的时间之和，这样业务中断次数较多，且中断时间较长，使得用户体验降低。

15

发明内容

本发明实施例提供一种系统升级的方法和设备，能够减少 ONT 和 OLT 在升级时业务中断的次数和时间，提高用户体验。

第一方面，提供了一种系统升级的方法，包括：检测升级触发事件，所述升级触发事件用于指示光网络终端 ONT 与光线路终端 OLT 进行联动升级；复位所述 ONT 以激活预先加载的 ONT 升级程序；恢复与所述 OLT 之间的业务。
20

结合第一方面，在第一方面的第一种实现方式中，所述升级触发事件包括以下中的至少一种：在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号；接收到所述 OLT 在升级复位之前发送的指示所述 ONT 复位的联动升级消息；检测到预先加载的所述 ONT 升级程序。
25

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第二种实现方式中，所述检测升级触发事件之前，还包括：接收所述 OLT 发送的用于向所述 ONT 指示所述升级触发事件的指示消息。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第三种实现方式中，所述指示消息包括以下中的至少一种：OAM、OMCI 和 PLOAM。
30

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第四种实现方式中，所述复位所述 ONT 以激活预先加载的 ONT 升级程序之前，还包括：接收并加载所述 OLT 发送的所述 ONT 升级程序。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第五种实现方式中，所述 ONT 升级程序包括：用于向所述 ONT 指示所述升级触发事件的命令行。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第六种实现方式中，所述联动升级消息包括以下中的至少一种：OMCI、广播 PLOAM。

结合第一方面及其上述实现方式，在第一方面的第七种实现方式中，所述预定时间段大于 100ms。

10 第二方面，提供了一种系统升级的方法，包括：向光网络终端 ONT 发送指示消息，所述指示消息用于指示所述 ONT 与光线路终端 OLT 进行联动升级；复位所述 OLT 以激活预先加载的 OLT 升级程序；恢复与所述 ONT 之间的业务。

结合第二方面，在第二方面的第一种实现方式中，所述指示消息用于指示所述 ONT 在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的属性信息，或者指示所述 ONT 进行复位。

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的第二种实现方式中，所述复位所述 OLT 以激活预先加载的 OLT 升级程序之前，还包括：向所述 ONT 发送 ONT 升级程序，以便于所述 ONT 加载所述 ONT 升级程序。

20 结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的第三种实现方式中，所述 ONT 升级程序包括：用于指示所述 ONT 在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的命令行。

结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的第四种实现方式中，所述指示消息包括以下中的至少一种：OAM、OMCI 和 PLOAM。

25 结合第二方面及其上述实现方式，在第二方面的第五种实现方式中，所述预定时间段大于 100ms。

第三方面，提供了一种光网络终端，包括：检测单元，用于检测升级触发事件，所述升级触发事件用于指示所述光网络终端 ONT 与光线路终端 OLT 进行联动升级；复位单元，用于复位所述 ONT 以激活预先加载的 ONT 升级程序；业务恢复单元，用于恢复与所述 OLT 之间的业务。

结合第三方面，在第三方面的第一种实现方式中，所述检测单元检测的

升级触发事件包括以下中的至少一种：在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号；接收到所述 OLT 在升级复位之前发送的指示所述 ONT 复位的联动升级消息；检测到预先加载的所述 ONT 升级程序。

结合第三方面及其上述实现方式，在第三方面的第二种实现方式中，所述 ONT 还包括接收单元，所述接收单元用于：接收所述 OLT 发送的用于向所述 ONT 指示所述升级触发事件的指示消息。

结合第三方面及其上述实现方式，在第三方面的第三种实现方式中，所述指示消息包括以下中的至少一种：OAM、OMCI 和 PLOAM。

结合第三方面及其上述实现方式，在第三方面的第四种实现方式中，所述 ONT 还包括接收单元，所述接收单元用于：接收并加载所述 OLT 发送的所述 ONT 升级程序。

结合第三方面及其上述实现方式，在第三方面的第五种实现方式中，所述 ONT 升级程序包括：用于向所述 ONT 指示所述升级触发事件的命令行。

结合第三方面及其上述实现方式，在第三方面的第六种实现方式中，所述联动升级消息包括以下中的至少一种：OMCI、广播 PLOAM。

结合第三方面及其上述实现方式，在第三方面的第七种实现方式中，所述预定时间段大于 100ms。

第四方面，提供了一种光线路终端，包括：发送单元，用于向光网络终端 ONT 发送指示消息，所述指示消息用于指示所述 ONT 与所述光线路终端 OLT 进行联动升级；复位单元，用于复位所述 OLT 以激活预先加载的 OLT 升级程序；业务恢复单元，用于恢复与所述 ONT 之间的业务。

结合第四方面，在第四方面的第一种实现方式中，所述发送单元发送的指示消息用于指示所述 ONT 在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的属性信息，或者指示所述 ONT 进行复位。

结合第四方面及其上述实现方式，在第四方面的第二种实现方式中，所述发送单元还用于：向所述 ONT 发送 ONT 升级程序，以便于所述 ONT 加载所述 ONT 升级程序。

结合第四方面及其上述实现方式，在第四方面的第三种实现方式中，所述 ONT 升级程序包括：用于指示所述 ONT 在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的命令行。

结合第四方面及其上述实现方式，在第四方面的第四种实现方式中，所

述指示消息包括以下中的至少一种：OAM、OMCI 和 PLOAM。

结合第四方面及其上述实现方式，在第四方面的第五种实现方式中，所述预定时间段大于 100ms。

本发明实施例通过 ONT 与 OLT 进行联动升级，使得 ONT 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而能够提高用户体验。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明无源光网络 PON 的系统框图。

图 2 是本发明一个实施例的系统升级的方法的流程图。

图 3 是本发明一个实施例的系统升级的方法的流程图。

图 4 是本发明一个实施例的系统升级的方法的交互图。

图 5 是本发明另一实施例的系统升级的方法的交互图。

图 6 是本发明另一实施例的系统升级的方法的交互图。

图 7 是本发明一个实施例的光网络终端的示意框图。

图 8 是本发明一个实施例的光线路终端的示意框图。

图 9 是本发明另一实施例的光网络终端的示意框图。

图 10 是本发明另一实施例的光线路终端的示意框图。

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的一部分实施例，而不是全部实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都应属于本发明保护的范围。

图 1 是本发明无源光网络 PON 的系统框图。

无源光网络（Passive Optical Network, PON）系统通常由局端的光线路终端（Optical Line Terminal, OLT），光配线网络（Optical Distribution Network, ODN）和用户端的光网络终端（Optical Network Terminal, ONT）/光网络单

元 (Optical Network Unit, ONU) 组成。为了方便描述, 将位于用户端的与 ODN 相连的终端设备或单元统称为光网络终端 ONT。在图 1 所示的 PON 系统中, OLT 通过运营管理与维护 (Operation Administration and Maintenance, OAM)/ONT 管理和控制接口 (ONT Management and Control Interface, OMCI) 等管理报文来管理 ONT。ODN 为连接 OLT 和 ONT 的光缆网络, 用于为 OLT 和 ONU 之间的通信提供光传输通道, ODN 为无源设备, 不需要软件控制。

应理解, 本发明实施例的应用场景可以不限于 PON 系统, 对于多网元构成的网络系统, 或者一个网元或者设备内部的多个部件, 都可以采用本发明实施例的方法进行系统升级。

图 2 是本发明一个实施例的系统升级的方法的流程图。图 2 的方法由 ONT 执行。

201, 检测升级触发事件, 升级触发事件用于指示光网络终端 ONT 与光线路终端 OLT 进行联动升级。

202, 复位 ONT 以激活预先加载的 ONT 升级程序。

203, 恢复与 OLT 之间的业务。

本发明实施例通过 ONT 与 OLT 进行联动升级, 使得 ONT 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少, 从而能够提高用户体验。

联动升级是指, 一个设备或功能实体在进行升级时, 与其相关联的其他设备或功能实体也随之进行升级。例如, ONT 与 OLT 进行联动升级包括在 OLT 进行升级时, ONT 相对于该 OLT 同时或者同步地进行升级, 其中两者同时或同步地进行复位升级是相对于两者分别独立进行复位升级而言的。换句话说, 两者升级复位的时间段有交集即可认为是同时或同步。

ONT 检测到满足条件的升级触发事件时, 则触发 ONT 的升级复位。其中在 ONT 检测到升级触发事件时, 意味着 OLT 也即将开始或者已经开始进行 OLT 的升级复位, 此时 ONT 进行升级复位则与 OLT 的升级复位构成联动升级。OLT 升级完成之后, 可以与同样完成升级的 ONT 恢复业务, 以使用户能够进行正常通信。

可选地, 作为一个实施例, 升级触发事件包括以下中的至少一种: 在预定时间段内未检测到源自 OLT 的下行光信号; 接收到 OLT 在升级复位之前发送的指示 ONT 复位的联动升级消息; 检测到预先加载的 ONT 升级程序。

也就是说, ONT 在检测到上述任意一种或者多种情况都可以触发升级

复位。具体地，由于 OLT 在正常工作中会持续性地发送下行光信号，即下行连续发光，而 OLT 在进行升级复位时，由于设备重启会导致下行发光中断，此时 ONT 可以检测到下行光信号丢失 (Lost of Signal, LOS)，随后 ONT 进行的升级复位则与 OLT 的升级复位基本同时或同步。

- 5 优选地，可以预先设定下行 LOS 的时间段，即 ONT 检测到下行 LOS 超过该时间段才触发 ONT 升级复位，这样可以防止 OLT 下行光信号短时间闪断而造成 ONT 的误判。

可选地，升级触发事件还可以为 ONT 检测到 OLT 下发的联动升级消息，该联动升级消息用于指示 ONT 立即进行升级复位。该联动升级消息可以在 OLT 即将进行 OLT 升级复位之前，或者刚开始升级复位时向 ONT 发送，以
10 确保 ONT 与 OLT 基本同时或同步开始进行升级复位。

此外，可以将检测到预先加载的 ONT 升级程序作为附加触发条件，结合检测下行 LOS 或接收联动升级消息来进行 ONT 是否触发升级复位的判定条件。这样可以进一步确保 ONT 升级复位触发的正确性，防止升级失败。

- 15 可选地，作为一个实施例，检测升级触发事件之前，还包括：接收 OLT 发送的用于向 ONT 指示升级触发事件的指示消息。也就是说，可以由 OLT 和 ONT 预先约定升级触发事件，以便于 ONT 在检测到该预先约定的升级触发事件时进行升级复位。

可选地，指示消息包括以下中的至少一种：OAM、OMCI 和 PLOAM。
20 具体地，可以在用于管理 ONT 的特定消息中，通过增加用于指示升级触发事件的属性或者信息，来形成上述指示消息。

可选地，作为一个实施例，复位 ONT 以激活预先加载的 ONT 升级程序之前，还包括：接收并加载 OLT 发送的 ONT 升级程序。

ONT 升级程序通常由 OLT 下发，并加载到相应的 ONT 设备，以备后续
25 ONT 设备升级时使用。此外，还可以由网络维护人员在 ONT 端手动加载 ONT 升级程序，或者 ONT 设备本地已经预存有 ONT 升级程序。

可选地，作为一个实施例，ONT 升级程序包括：用于向 ONT 指示升级触发事件的命令行。也就是说，ONT 升级程序除了携带有新的用于升级的程序外，还可以通过增加联动升级命令以使得 ONT 在检测到升级触发事件
30 时进行升级复位。

可选地，联动升级消息包括以下中的至少一种：OMCI、广播 PLOAM。

可选地，作为一个实施例，预定时间段大于 100ms。这样可以防止下行光的闪断而造成的误判。预定时间段可以由网络维护人员根据经验，或者实验结果所确定，使其为大于通常情况下行光闪断的时间即可。

可选地，作为一个实施例，ONT 升级复位结束后，检测源自 OLT 的下行光信号，如果检测到下行光信号则向 OLT 通知 ONT 升级成功，OLT 响应 ONT，之后进行正常的业务通信，使得业务得到恢复。

本发明实施例令 ONT 与 OLT 基本同时或同步地进行升级复位，即联动升级，使得 ONT 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而提高了用户体验。此外，还可以通过在升级触发事件中进一步约定预定在预定时间段检测下行光信号丢失以防止下行光闪断造成的误判，并且防止误判导致的升级失败。

图 3 是本发明一个实施例的系统升级的方法的流程图。图 3 的方法由 OLT 执行。

301，向光网络终端 ONT 发送指示消息，指示消息用于指示 ONT 与光线路终端 OLT 进行联动升级。

302，复位 OLT 以激活预先加载的 OLT 升级程序。

303，恢复与 ONT 之间的业务。

本发明实施例通过 ONT 与 OLT 进行联动升级，使得 ONT 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而能够提高用户体验。

联动升级是指，一个设备或功能实体在进行升级时，与其相关联的其他设备或功能实体也随之进行升级。例如，ONT 与 OLT 进行联动升级包括在 OLT 进行升级时，ONT 相对于该 OLT 同时或者同步地进行升级，其中两者同时或同步地进行复位升级是相对于两者分别独立进行复位升级而言的。换句话说，两者升级复位的时间段有交集即可认为是同时或同步。

OLT 向 ONT 发送指示信息，指示 ONT 在满足一定条件时进行升级复位，或者立即进行升级复位。其中 ONT 满足一定条件时意味着 OLT 即将开始或者刚刚开始进行复位升级，如果 OLT 指示 ONT 立即进行复位升级，同样意味着 OLT 即将开始或者刚刚开始进行复位升级。因此 ONT 进行升级复位与 OLT 的升级复位构成联动升级。OLT 升级完成之后，可以与同样完成升级的 ONT 恢复业务，以使用户能够进行正常通信。

可选地，作为一个实施例，指示消息用于指示 ONT 在预定时间段内未

检测到源自 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的属性信息, 或者指示 ONT 进行复位。

也就是说, ONT 在检测到上述任意一种或者多种情况都可以触发升级复位。具体地, 由于 OLT 在正常工作中会持续性地发送下行光信号, 即下行连续发光, 而 OLT 在进行升级复位时, 由于设备重启会导致下行发光中断, 此时 ONT 可以检测到下行光信号丢失 (Lost of Signal, LOS), 随后 ONT 进行的升级复位则与 ONT 的升级复位基本同时或同步。

优选地, 可以预先设定下行 LOS 的时间段, 即 ONT 检测到下行 LOS 超过该时间段才触发 ONT 升级复位, 这样可以防止 OLT 下行光信号短时间闪断而造成 ONT 的误判。

可选地, 升级触发事件还可以为 ONT 检测到 OLT 下发的联动升级消息, 该联动升级消息用于指示 ONT 立即进行升级复位。该联动升级消息可以在 OLT 即将进行 OLT 升级复位之前, 或者刚开始升级复位时向 ONT 发送, 以确保 ONT 与 OLT 基本同时或同步开始进行升级复位。

此外, 可以将检测到预先加载的 ONT 升级程序作为附加触发条件, 结合检测下行 LOS 或接收联动升级消息来进行 ONT 是否触发升级复位的判定条件。这样可以进一步确保 ONT 升级复位触发的正确性, 防止升级失败。

可选地, 作为一个实施例, 复位 OLT 以激活预先加载的 OLT 升级程序之前, 还包括: 向 ONT 发送 ONT 升级程序, 以便于 ONT 加载 ONT 升级程序。ONT 升级程序通常由 OLT 下发, 并加载到相应的 ONT 设备, 以备后续 ONT 设备升级时使用。此外, 还可以由网络维护人员在 ONT 端手动加载 ONT 升级程序, 或者 ONT 设备本地已经预存有 ONT 升级程序。

可选地, 作为一个实施例, ONT 升级程序包括: 用于指示 ONT 在预定时间段内未检测到源自 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的命令行。也就是说, ONT 升级程序除了携带有新的用于升级的程序外, 还可以通过增加联动升级命令以使得 ONT 在检测到下行光信号丢失时进行升级复位。

可选地, 作为一个实施例, 指示消息包括以下中的至少一种: OAM、OMCI 和 PLOAM。具体地, 可以在用于管理 ONT 的特定消息中, 通过增加用于指示用于触发 ONT 升级复位的属性或者信息, 来形成上述指示消息。

可选地, 作为一个实施例, 预定时间段大于 100ms。这样可以防止下行光的闪断而造成的误判。预定时间段可以由网络维护人员根据经验, 或者实

验结果所确定，使其为大于通常情况下行光闪断的时间即可。

可选地，作为一个实施例，ONT 升级复位结束后，检测源自 OLT 的下行光信号，如果检测到下行光信号则向 OLT 通知 ONT 升级成功，OLT 响应 ONT，之后进行正常的业务通信，使得业务得到恢复。

5 本发明实施例令 ONT 与 OLT 基本同时或同步地进行升级复位，即联动升级，使得 ONT 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而提高了用户体验。此外，还可以通过在升级触发事件中进一步约定预定在预定时间段检测下行光信号丢失以防止下行光闪断造成的误判，并且防止误判导致的升级失败。

10 图 4 是本发明一个实施例的系统升级的方法的交互图。

401，远程加载 ONT 升级程序

在进行系统升级之前，各个待升级设备需要预先加载升级程序。由于 PON 系统升级通常是由局端进行控制和主导的，因此用户端的 ONT 升级程序通常由 OLT 下发，并加载到相应的 ONT 设备，以备后续 ONT 设备升级
15 时使用。

应理解，步骤 401 为可选步骤，具体地，除了远程加载 ONT 升级程序，在一些特殊情况下，也可以在 ONT 端直接加载 ONT 升级程序，该过程可以由网络维护人员在用户端进行手动加载 ONT 升级程序，或者 ONT 设备本地已经预存有 ONT 升级程序，本发明对此并不限定。

20 还应理解，步骤 401 的执行顺序并不限于在步骤 402 之前执行。步骤 401 可以在下述步骤 405：ONT 检测到下行无光后进行升级复位之前的任何时刻执行，本发明对此并不限定。

402，加载 OLT 升级程序

与步骤 401 相类似地，在步骤 404：OLT 复位之前，OLT 也需要加载升级程序，其中 OLT 升级程序可以由局端控制加载或者通过网络维护人员手
25 动加载，本发明对此并不限定。此外，步骤 402 可以在步骤 404 之前的任何时刻执行。

403，指示消息

OLT 在升级复位之前向 ONT 发送用于指示升级触发事件的指示消息。
30 具体地，OLT 可以通过一些管理 ONT 的特定消息携带能够指示升级触发事件的属性信息，以指示 ONT 在检测到满足该升级触发事件时进行 ONT 的升

级复位。该升级触发事件通常能够指示 OLT 已经或即将开始进行升级复位，这样，ONT 可以实现与 OLT 升级复位基本同步的 ONT 升级复位。

具体地，指示消息可以为携带有能够指示升级触发事件的属性信息的 OAM、OMCI 和 PLOAM 等特定消息中的一种。以 OMCI 类消息为例，可以通过扩展 ONT2-G 实体来增加标识升级触发事件的属性信息。作为一个具体的例子，可以在 ONT2-G 实体中增加联动升级 CoUpdate 属性，约定该属性的默认值为 0，在设置为 1 时表示 ONT 如果检测到源自 OLT 的下行光信号丢失（下行无光）时，ONT 开始进行升级复位，以激活预先加载的 ONT 升级程序。不失一般性地，还可以通过在其他特定消息的实体中增加标识升级触发事件的属性信息来与 ONT 约定升级触发事件，本发明对此并不限定。

此外，作为更优的实施例，该属性还可以进一步设置为，ONT 如果检测到下行无光超过预定时间段才触发 ONT 升级复位，这里预定时间段可以预先设置为 100ms，这样可以防止下行光的闪断而造成的误判。预定时间段可以由网络维护人员根据经验，或者实验结果所确定，使其为大于通常情况下下行光闪断的时间即可。

此外，该属性还可以进一步设置为，使得 ONT 在检测到下行无光时，还需要确定 ONT 本地具有预加载的 ONT 升级程序，当上述条件都满足时才触发 ONT 升级复位，这样可以保证升级触发的正确性，防止升级触发的误判导致的升级失败。

20 404, OLT 复位

OLT 在接收到升级命令后，进行 OLT 升级复位，以激活预先加载的 OLT 升级程序，使得 OLT 升级程序生效。具体地，升级命令可以由 OLT 的上层控制网元发出，也可以由网络维护人员手动发出，还可以由 OLT 自行发起，其中 OLT 自行发起的条件可以约定为 OLT 升级程序加载完成并且已经向 ONT 发出用于指示升级触发事件的指示消息。

OLT 升级复位为硬件设备重启，以带动软件系统复位。设备重启时，会造成 OLT 下行发光被关闭，从而业务中断。

405, ONT 检测到下行无光

ONT 检测步骤 403 中指示消息所指示的升级触发事件，当 ONT 检测到源自 OLT 的下行光信号中断，即下行无光，则触发 ONT 升级复位。如果升级触发事件还包含其他条件，例如预定时间段为 100ms，确定 ONT 本地存

在预先加载的 ONT 升级程序,则 ONT 需要确定满足上述条件才能触发 ONT 升级复位,激活预先加载的 ONT 升级程序,使得升级程序生效。

406, 业务恢复

5 ONT 升级复位结束后,可以通过继续检测源自 OLT 的下行光信号,来判断 OLT 是否升级完毕,如果检测不到下行光信号则可以持续检测,如果检测到下行光信号则向 OLT 通知 ONT 升级成功,OLT 响应 ONT,之后进行正常的业务通信,OLT 和 ONT 之间的业务得到恢复。

10 应理解,假设 OLT 升级复位开始的时刻为 t_1 ,升级复位结束时刻为 t_2 ,ONT 升级复位开始的时刻为 t_3 ,升级复位结束时刻为 t_4 。可以认为 t_1 和 t_3 基本为同一时刻,或者 t_3 比 t_1 晚一些,晚的量为上述步骤 403 中预定时间段,例如 100ms。升级复位结束时刻取决于 OLT 和 ONT 升级复位所用的时间,取 t_2 和 t_4 中较晚的时刻,与 t_1 之间的时间差 T 就是本发明实施例中业务中断的时间。容易理解, T 小于 OLT 和 ONT 升级复位的时间之和。

15 本发明实施例通过 OLT 与 ONT 约定升级触发事件,以使得 ONT 能够与 OLT 基本同时或同步地进行升级复位,即联动升级,使得 ONT 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少,从而提高了用户体验。此外,还可以通过在升级触发事件中进一步约定预定在预定时间段检测下行光信号丢失以防止下行光闪断造成的误判,并且防止误判导致的升级失败。

图 5 是本发明另一实施例的系统升级的方法的交互图。

20 501, 远程加载 ONT 升级程序

在进行系统升级之前,各个待升级设备需要预先加载升级程序。由于 PON 系统升级通常是由局端进行控制和主导的,因此用户端的 ONT 升级程序通常由 OLT 下发,并加载到相应的 ONT 设备,以备后续 ONT 设备升级时使用。

25 应理解,步骤 501 为可选步骤,具体地,除了远程加载 ONT 升级程序,在一些特殊情况下,也可以在 ONT 端直接加载 ONT 升级程序,该过程可以由网络维护人员在用户端进行手动加载 ONT 升级程序,或者 ONT 设备本地已经预存有 ONT 升级程序,本发明对此并不限定。

30 还应理解,步骤 501 的执行顺序并不限于在步骤 502 之前执行。步骤 501 可以在下述步骤 505: ONT 接收联动升级消息进行升级复位之前的任何时刻执行,本发明对此并不限定。

502, 加载 OLT 升级程序

与步骤 501 相类似地, 在步骤 504: OLT 复位之前, OLT 也需要加载升级程序, 其中 OLT 升级程序可以由局端控制加载或者通过网络维护人员手动加载, 本发明对此并不限定。此外, 步骤 502 可以在步骤 504 之前的任何时刻执行。

503, 联动升级消息

OLT 在升级复位之前向 ONT 发送用于指示 ONT 复位的联动升级消息。具体地, OLT 可以通过一些管理 ONT 的特定消息携带能够指示 ONT 进行复位的属性信息, 以指示 ONT 在接收到该联动升级消息时立即进行升级复位。因为该联动升级消息是由 OLT 在即将进行升级复位之前或刚开始进行升级复位时发送给 ONT 的, ONT 可以实现与 OLT 升级复位基本同步的 ONT 升级复位。

具体地, 指示消息可以为携带有能够指示 ONT 进行复位的属性信息的 OAM、OMCI 和 PLOAM 等特定消息中的一种。以广播 PLOAM 消息为例, 可以在广播 PLOAM 中设置用于指示 ONT 进行复位的属性信息, 该属性信息可以包括信息名、信息类型和信息内容, 分别用至少一个字节来描述, 其中信息名可以包含某个 ONT 的标识 ID, 表示该属性信息是单独针对该 ONT 的, 信息名还可以包含特殊字节, 例如 11111111, 来标识该属性信息为广播, 针对所有 ONT。信息类型用来标识该属性信息为联动升级属性信息, 指示 ONT 在接收到该属性信息时进行复位, 信息内容可以包含一些额外的信息。不失一般性地, 还可以通过在其他特定消息的实体中增加能够指示 ONT 进行复位的属性信息, 本发明对此并不限定。

此外, 该属性还可以进一步设置为, 使得 ONT 还需要确定本地具有预加载的 ONT 升级程序时才触发 ONT 升级复位, 这样可以保证升级触发的正确性, 防止升级触发的误判导致的升级失败。

504, OLT 复位

OLT 在接收到升级命令后, 进行 OLT 升级复位, 以激活预先加载的 OLT 升级程序, 使得 OLT 升级程序生效。具体地, 升级命令可以由 OLT 的上层控制网元发出, 也可以由网络维护人员手动发出, 还可以由 OLT 自行发起, 其中 OLT 自行发起的条件可以约定为 OLT 升级程序加载完成并且已经向 ONT 发出用于指示升级触发事件的指示消息。

OLT 升级复位为硬件设备重启，以带动软件系统复位。设备重启时，会造成 OLT 下行发光被关闭，从而业务中断。

505, ONT 接收联动升级消息进行升级复位

5 ONT 接收到步骤 503 中指示 ONT 进行复位的联动升级消息后，进行升级复位，以激活预先加载的 ONT 升级程序。此外，ONT 还可以根据约定在确定 ONT 本地存在预先加载的 ONT 升级程序之后触发 ONT 升级复位，激活预先加载的 ONT 升级程序，使得升级程序生效，这样可以保证升级触发的正确性，防止升级触发的误判导致的升级失败。

506, 业务恢复

10 ONT 升级复位结束后，可以通过继续检测源自 OLT 的下行光信号，来判断 OLT 是否升级完毕，如果检测不到下行光信号则可以持续检测，如果检测到下行光信号则向 OLT 通知 ONT 升级成功，OLT 响应 ONT，之后进行正常的业务通信，OLT 和 ONT 之间的业务得到恢复。

应理解，假设 OLT 升级复位开始的时刻为 t_1 ，升级复位结束时刻为 t_2 ，15 ONT 升级复位开始的时刻为 t_3 ，升级复位结束时刻为 t_4 。可以认为 t_1 和 t_3 基本为同一时刻，或者 t_3 比 t_1 晚一些，晚的量为上述步骤 403 中预定时间段。升级复位结束时刻取决于 OLT 和 ONT 升级复位所用的时间，取 t_2 和 t_4 中较晚的时刻，与 t_1 之间的时间差 T 就是本发明实施例中业务中断的时间。容易理解， T 小于 OLT 和 ONT 升级复位的时间之和。

20 本发明实施例通过 OLT 即将开始或刚开始升级复位时通知 ONT 开始进行升级复位，以使得 ONT 能够与 OLT 基本同时或同步地进行升级复位，即联动升级，使得 ONT 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而提高了用户体验。此外，还可以在 ONT 确定本地存在预先加载的 ONT 升级程序之后触发 ONT 升级复位，以保证升级触发的正确性，从而能够防
25 止升级触发的误判导致的升级失败。

图 6 是本发明另一实施例的系统升级的方法的交互图。

601, 远程加载 ONT 升级程序

在进行系统升级之前，各个待升级设备需要预先加载升级程序。由于 PON 系统升级通常是由局端进行控制和主导的，因此用户端的 ONT 升级程序通常由 OLT 下发，并加载到相应的 ONT 设备，以备后续 ONT 设备升级
30 时使用。

应理解, 步骤 601 为可选步骤, 具体地, 除了远程加载 ONT 升级程序, 在一些特殊情况下, 也可以在 ONT 端直接加载 ONT 升级程序, 该过程可以由网络维护人员在用户端进行手动加载 ONT 升级程序, 或者 ONT 设备本地已经预存有 ONT 升级程序, 本发明对此并不限定。

5 还应理解, 步骤 601 的执行顺序并不限于在步骤 602 之前执行。步骤 601 可以在下述步骤 604: ONT 检测到下行无光后进行升级复位之前的任何时刻执行, 本发明对此并不限定。

此外, 作为一个可选的方案, ONT 升级程序除了携带有新的用于升级的程序外, 还可以通过增加联动升级命令以使得 ONT 在检测到升级触发事件时进行升级复位。具体地, 作为一个例子, 可以在正常升级程序尾部增加
10 128 字节的命令区, 其中可以用 2 字节表示命令类型, 即联动升级, 用两字节表示命令长度, 余下的 124 字节可以表示命令内容, 命令内容具体可以指示 ONT 如果检测到源自 OLT 的下行光信号丢失(下行无光)时, ONT 开始进行升级复位, 以激活预先加载的 ONT 升级程序。

15 此外, 作为更优的实施例, 该命令还可以进一步设置为, ONT 如果检测到下行无光超过预定时间段才触发 ONT 升级复位, 这里预定时间段可以预先设置为 100ms, 这样可以防止下行光的闪断而造成的误判。预定时间段可以由网络维护人员根据经验, 或者实验结果所确定, 使其为大于通常情况下行光闪断的时间即可。

20 此外, 该命令还可以进一步设置为, 使得 ONT 在检测到下行无光时, 还需要确定 ONT 本地具有预加载的 ONT 升级程序, 当上述条件都满足时才触发 ONT 升级复位, 这样可以保证升级触发的正确性, 防止升级触发的误判导致的升级失败。

602, 加载 OLT 升级程序

25 与步骤 601 相类似地, 在步骤 603: OLT 复位之前, OLT 也需要加载升级程序, 其中 OLT 升级程序可以由局端控制加载或者通过网络维护人员手动加载, 本发明对此并不限定。此外, 步骤 602 可以在步骤 603 之前的任何时刻执行。

603, OLT 复位

30 OLT 在接收到升级命令后, 进行 OLT 升级复位, 以激活预先加载的 OLT 升级程序, 使得 OLT 升级程序生效。具体地, 升级命令可以由 OLT 的上层

控制网元发出，也可以由网络维护人员手动发出，还可以由 OLT 自行发起，其中 OLT 自行发起的条件可以约定为 OLT 升级程序加载完成并且已经向 ONT 发出用于指示升级触发事件的指示消息。

OLT 升级复位为硬件设备重启，以带动软件系统复位。设备重启时，会造成 OLT 下行发光被关闭，从而业务中断。

604, ONT 检测到下行无光后进行升级复位

当 ONT 检测到源自 OLT 的下行光信号中断，即下行无光，则触发 ONT 升级复位。具体地，当上述步骤 601 中的 ONT 升级程序为正常的升级程序，即不包含额外添加的联动升级命令时，ONT 自身需要支持自动检测到下行无光则进行升级复位，具体地，可以是 ONT 本身软件版本支持该功能，或者是 ONT 本地预先配置好的。

当上述步骤 601 中的 ONT 升级程序包含联动升级命令时，ONT 根据该命令检测到源自 OLT 的下行光信号中断，即下行无光，则触发 ONT 升级复位。如果该命令还包含其他条件，例如预定时间段为 100ms，确定 ONT 本地存在预先加载的 ONT 升级程序，则 ONT 需要确定满足上述条件才能触发 ONT 升级复位，激活预先加载的 ONT 升级程序，使得升级程序生效。

605, 业务恢复

ONT 升级复位结束后，可以通过继续检测源自 OLT 的下行光信号，来判断 OLT 是否升级完毕，如果检测不到下行光信号则可以持续检测，如果检测到下行光信号则向 OLT 通知 ONT 升级成功，OLT 响应 ONT，之后进行正常的业务通信，OLT 和 ONT 之间的业务得到恢复。

应理解，假设 OLT 升级复位开始的时刻为 t_1 ，升级复位结束时刻为 t_2 ，ONT 升级复位开始的时刻为 t_3 ，升级复位结束时刻为 t_6 。可以认为 t_1 和 t_3 基本为同一时刻，或者 t_3 比 t_1 晚一些，晚的量为上述步骤 603 中预定时间段，例如 100ms。升级复位结束时刻取决于 OLT 和 ONT 升级复位所用的时间，取 t_2 和 t_6 中较晚的时刻，与 t_1 之间的时间差 T 就是本发明实施例中业务中断的时间。容易理解， T 小于 OLT 和 ONT 升级复位的时间之和。

本发明实施例通过 OLT 与 ONT 约定升级触发事件，以使得 ONT 能够与 OLT 基本同时或同步地进行升级复位，即联动升级，使得 ONT 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而提高了用户体验。此外，还可以通过在升级触发事件中进一步约定预定在预定时间段检测下行光信

号丢失以防止下行光闪断造成的误判，并且防止误判导致的升级失败。

图 7 是本发明一个实施例的光网络终端的示意框图。图 7 的光网络终端 ONT 70 包括检测单元 71，复位单元 72 和业务恢复单元 73。

检测单元 71 检测升级触发事件，升级触发事件用于指示光网络终端
5 ONT 70 与光线路终端 OLT 进行联动升级。复位单元 72 复位 ONT 70 以激活预先加载的 ONT 升级程序。业务恢复单元 73 恢复与 OLT 之间的业务。

本发明实施例通过 ONT 70 与 OLT 进行联动升级，使得 ONT 70 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而能够提高用户体验。

联动升级是指，一个设备或功能实体在进行升级时，与其相关联的其他
10 设备或功能实体也随之进行升级。例如，ONT 与 OLT 进行联动升级包括在 OLT 进行升级时，ONT 相对于该 OLT 同时或者同步地进行升级，其中两者同时或同步地进行复位升级是相对于两者分别独立进行复位升级而言的。换句话说，两者升级复位的时间段有交集即可认为是同时或同步。

ONT 70 检测到满足条件的升级触发事件时，则触发 ONT 70 的升级复
15 位。其中在 ONT 70 测到升级触发事件时，意味着 OLT 也即将开始或者已经开始进行 OLT 的升级复位，此时 ONT 70 进行升级复位则与 OLT 的升级复位构成联动升级。OLT 升级完成之后，可以与同样完成升级的 ONT 70 恢复业务，以使用户能够进行正常通信。

可选地，作为一个实施例，升级触发事件包括以下中的至少一种：在预
20 定时间段内未检测到源自 OLT 的下行光信号；接收到 OLT 在升级复位之前发送的指示 ONT 复位的联动升级消息；检测到预先加载的 ONT 升级程序。

也就是说，ONT 在检测到上述任意一种或者多种情况都可以触发升级
复位。具体地，由于 OLT 在正常工作中会持续性地发送下行光信号，即下行连续发光，而 OLT 在进行升级复位时，由于设备重启会导致下行发光中
25 断，此时 ONT 可以检测到下行光信号丢失 (Lost of Signal, LOS)，随后 ONT 进行的升级复位则与 OLT 的升级复位基本同时或同步。

优选地，可以预先设定下行 LOS 的时间段，即 ONT 检测到下行 LOS 超过该时间段才触发 ONT 升级复位，这样可以防止 OLT 下行光信号短时间闪断而造成 ONT 的误判。

30 可选地，升级触发事件还可以为 ONT 检测到 OLT 下发的联动升级消息，该联动升级消息用于指示 ONT 立即进行升级复位。该联动升级消息可以在

OLT 即将进行 OLT 升级复位之前, 或者刚开始升级复位时向 ONT 发送, 以确保 ONT 与 OLT 基本同时或同步开始进行升级复位。

此外, 可以将检测到预先加载的 ONT 升级程序作为附加触发条件, 结合检测下行 LOS 或接收联动升级消息来进行 ONT 是否触发升级复位的判定条件。这样可以进一步确保 ONT 升级复位触发的正确性, 防止升级失败。

可选地, 作为一个实施例, ONT 70 还包括接收单元, 接收单元用于: 接收 OLT 发送的用于向 ONT 70 指示升级触发事件的指示消息。也就是说, 可以由 OLT 和 ONT 预先约定升级触发事件, 以便于 ONT 在检测到该预先约定的升级触发事件时进行升级复位。

可选地, 指示消息包括以下中的至少一种: OAM、OMCI 和 PLOAM。具体地, 可以在用于管理 ONT 的特定消息中, 通过增加用于指示升级触发事件的属性或者信息, 来形成上述指示消息。

可选地, 作为一个实施例, ONT 70 还包括接收单元, 接收单元用于: 接收并加载 OLT 发送的 ONT 升级程序。

ONT 升级程序通常由 OLT 下发, 并加载到相应的 ONT 设备, 以备后续 ONT 设备升级时使用。此外, 还可以由网络维护人员在 ONT 端手动加载 ONT 升级程序, 或者 ONT 设备本地已经预存有 ONT 升级程序。

可选地, 作为一个实施例, ONT 升级程序包括: 用于向 ONT 指示升级触发事件的命令行。也就是说, ONT 升级程序除了携带有新的用于升级的程序外, 还可以通过增加联动升级命令以使得 ONT 在检测到升级触发事件时进行升级复位。

可选地, 作为一个实施例, 业务恢复单元 70 具体用于: 在 ONT 升级复位结束后, 通过检测单元 71 检测源自 OLT 的下行光信号, 如果检测到下行光信号则向 OLT 通知 ONT 升级成功, OLT 响应 ONT, 之后进行正常的业务通信, 使得业务得到恢复。

本发明实施例令 ONT 70 与 OLT 基本同时或同步地进行升级复位, 即联动升级, 使得 ONT 70 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少, 从而提高了用户体验。此外, 还可以通过在升级触发事件中进一步约定预定在预定时间段检测下行光信号丢失以防止下行光闪断造成的误判, 并且防止误判导致的升级失败。

图 8 是本发明一个实施例的光线路终端的示意框图。图 8 的光线路终端

OLT 80 包括发送单元 81, 复位单元 82 和业务恢复单元 83。

发送单元 81 向光网络终端 ONT 发送指示消息, 指示消息用于指示 ONT 与光线路终端 OLT 进行联动升级。复位单元 82 复位 OLT 以激活预先加载的 OLT 升级程序。业务恢复单元 83 恢复与 ONT 之间的业务。

- 5 本发明实施例通过 ONT 与 OLT 80 进行联动升级, 使得 ONT 和 OLT 80 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少, 从而能够提高用户体验。

联动升级是指, 一个设备或功能实体在进行升级时, 与其相关联的其他设备或功能实体也随之进行升级。例如, ONT 与 OLT 进行联动升级包括在 OLT 进行升级时, ONT 相对于该 OLT 同时或者同步地进行升级, 其中两者同时或同步地进行复位升级是相对于两者分别独立进行复位升级而言的。换
10 句话说, 两者升级复位的时间段有交集即可认为是同时或同步。

OLT 80 向 ONT 发送指示信息, 指示 ONT 在满足一定条件时进行升级复位, 或者立即进行升级复位。其中 ONT 满足一定条件时意味着 OLT 80 即将开始或者刚刚开始进行复位升级, 如果 OLT 80 指示 ONT 立即进行复位升
15 级, 同样意味着 OLT 80 即将开始或者刚刚开始进行复位升级。因此 ONT 进行升级复位与 OLT 80 的升级复位构成联动升级。OLT 80 升级完成之后, 可以与同样完成升级的 ONT 恢复业务, 以使用户能够进行正常通信。

可选地, 作为一个实施例, 指示消息用于指示 ONT 在预定时间段内未检测到源自 OLT 80 的下行光信号则进行 ONT 复位的属性信息, 或者指示
20 ONT 进行复位。

也就是说, ONT 在检测到上述任意一种或者多种情况都可以触发升级复位。具体地, 由于 OLT 80 在正常工作中会持续性地发送下行光信号, 即下行连续发光, 而 OLT 80 在进行升级复位时, 由于设备重启会导致下行发光中断, 此时 ONT 可以检测到下行光信号丢失 (Lost of Signal, LOS), 随
25 后 ONT 进行的升级复位则与 ONT 的升级复位基本同时或同步。

优选地, 可以预先设定下行 LOS 的时间段, 即 ONT 检测到下行 LOS 超过该时间段才触发 ONT 升级复位, 这样可以防止 OLT 80 下行光信号短时间闪断而造成 ONT 的误判。

可选地, 升级触发事件还可以为 ONT 检测到 OLT 80 下发的联动升级消息, 该联动升级消息用于指示 ONT 立即进行升级复位。该联动升级消息可以在 OLT 80 即将进行 OLT 80 升级复位之前, 或者刚开始升级复位时向 ONT
30

发送，以确保 ONT 与 OLT 80 基本同时或同步开始进行升级复位。

此外，可以将检测到预先加载的 ONT 升级程序作为附加触发条件，结合检测下行 LOS 或接收联动升级消息来进行 ONT 是否触发升级复位的判定条件。这样可以进一步确保 ONT 升级复位触发的正确性，防止升级失败。

5 可选地，作为一个实施例，发送单元 81 还用于：向 ONT 发送 ONT 升级程序，以便于 ONT 加载 ONT 升级程序。ONT 升级程序通常由 OLT 80 下发，并加载到相应的 ONT 设备，以备后续 ONT 设备升级时使用。此外，还可以由网络维护人员在 ONT 端手动加载 ONT 升级程序，或者 ONT 设备本地已经预存有 ONT 升级程序。

10 可选地，作为一个实施例，ONT 升级程序包括：用于指示 ONT 在预定时间段内未检测到源自 OLT 80 的下行光信号则进行 ONT 复位的命令行。也就是说，ONT 升级程序除了携带有新的用于升级的程序外，还可以通过增加联动升级命令以使得 ONT 在检测到下行光信号丢失时进行升级复位。

15 可选地，作为一个实施例，指示消息包括以下中的至少一种：OAM、OMCI 和 PLOAM。具体地，可以在用于管理 ONT 的特定消息中，通过增加用于指示用于触发 ONT 升级复位的属性或者信息，来形成上述指示消息。

可选地，作为一个实施例，预定时间段大于 100ms。这样可以防止下行光的闪断而造成的误判。预定时间段可以由网络维护人员根据经验，或者实验结果所确定，使其为大于通常情况下行光闪断的时间即可。

20 可选地，作为一个实施例，ONT 升级复位结束后，检测源自 OLT 80 的下行光信号，如果检测到下行光信号则向 OLT 80 通知 ONT 升级成功，OLT 80 响应 ONT，之后进行正常的业务通信，使得业务得到恢复。

25 本发明实施例令 ONT 与 OLT 80 基本同时或同步地进行升级复位，即联动升级，使得 ONT 和 OLT 80 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而提高了用户体验。此外，还可以通过在升级触发事件中进一步约定预定在预定时间段检测下行光信号丢失以防止下行光闪断造成的误判，并且防止误判导致的升级失败。

30 图 9 是本发明另一实施例的光网络终端的示意框图。图 9 的光网络终端 ONT 90 包括处理器 91 和存储器 92。处理器 91 和存储器 92 通过总线系统 93 相连。

存储器 92 用于存储使得处理器 51 执行以下操作的指令：检测升级触发

事件, 升级触发事件用于指示光网络终端 ONT 90 与光线路终端 OLT 进行联动升级; 复位 ONT 90 以激活预先加载的 ONT 升级程序; 恢复与 OLT 之间的业务。

本发明实施例通过 ONT 90 与 OLT 进行联动升级, 使得 ONT 90 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少, 从而能够提高用户体验。

联动升级是指, 一个设备或功能实体在进行升级时, 与其相关联的其他设备或功能实体也随之进行升级。例如, ONT 与 OLT 进行联动升级包括在 OLT 进行升级时, ONT 相对于该 OLT 同时或者同步地进行升级, 其中两者同时或同步地进行复位升级是相对于两者分别独立进行复位升级而言的。换句话说, 两者升级复位的时间段有交集即可认为是同时或同步。

ONT 90 检测到满足条件的升级触发事件时, 则触发 ONT 90 的升级复位。其中在 ONT 90 检测到升级触发事件时, 意味着 OLT 也即将开始或者已经开始进行 OLT 的升级复位, 此时 ONT 90 进行升级复位则与 OLT 的升级复位构成联动升级。OLT 升级完成之后, 可以与同样完成升级的 ONT 90 恢复业务, 以便用户能够进行正常通信。

此外, ONT 90 还可以包括发射电路 94、接收电路 95 等。处理器 91 控制 ONT 90 的操作, 处理器 91 还可以称为 CPU (Central Processing Unit, 中央处理单元)。存储器 92 可以包括只读存储器和随机存取存储器, 并向处理器 91 提供指令和数据。存储器 92 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器 (NVRAM)。ONT 90 的各个组件通过总线系统 93 耦合在一起, 其中总线系统 93 除包括数据总线之外, 还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见, 在图中将各种总线都标为总线系统 93。

上述本发明实施例揭示的方法可以应用于处理器 91 中, 或者由处理器 91 实现。处理器 91 可能是一种集成电路芯片, 具有信号的处理能力。在实现过程中, 上述方法的各步骤可以通过处理器 91 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 91 可以是通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成, 或者用

译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 92，处理器 91 读取存储器 92 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

- 5 可选地，作为一个实施例，升级触发事件包括以下中的至少一种：在预定时间段内未检测到源自 OLT 的下行光信号；接收到 OLT 在升级复位之前发送的指示 ONT 复位的联动升级消息；检测到预先加载的 ONT 升级程序。

可选地，作为一个实施例，接收电路 95 用于：接收 OLT 发送的用于向 ONT 指示升级触发事件的指示消息。

- 10 可选地，作为一个实施例，指示消息包括以下中的至少一种：OAM、OMCI 和 PLOAM。

可选地，作为一个实施例，接收电路 95 用于：接收并加载 OLT 发送的 ONT 升级程序。

- 15 可选地，作为一个实施例，ONT 升级程序包括：用于向 ONT 指示升级触发事件的命令行。

可选地，作为一个实施例，联动升级消息包括以下中的至少一种：OMCI、广播 PLOAM。

可选地，作为一个实施例，预定时间段大于 100ms。

- 20 本发明实施例令 ONT 90 与 OLT 基本同时或同步地进行升级复位，即联动升级，使得 ONT 90 和 OLT 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而提高了用户体验。此外，还可以通过在升级触发事件中进一步约定预定在预定时间段检测下行光信号丢失以防止下行光闪断造成的误判，并且防止误判导致的升级失败。

- 25 图 10 是本发明另一实施例的光线路终端的示意框图。图 10 的光线路终端 OLT 100 包括处理器 101，存储器 102 和发射电路 103。处理器 101，存储器 102，发射电路 103 通过总线系统 104 相连。

- 30 存储器 102 用于存储使得处理器 101 执行以下操作的指令：通过发射电路 103 向光网络终端 ONT 发送指示消息，指示消息用于指示 ONT 与光线路终端 OLT 进行联动升级；复位 OLT 以激活预先加载的 OLT 升级程序；恢复与 ONT 之间的业务。

本发明实施例通过 ONT 与 OLT 100 进行联动升级，使得 ONT 和 OLT 80

在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而能够提高用户体验。

联动升级是指，一个设备或功能实体在进行升级时，与其相关联的其他设备或功能实体也随之进行升级。例如，ONT 与 OLT 进行联动升级包括在 OLT 进行升级时，ONT 相对于该 OLT 同时或者同步地进行升级，其中两者同时或同步地进行复位升级是相对于两者分别独立进行复位升级而言的。换句话说，两者升级复位的时间段有交集即可认为是同时或同步。

OLT 100 向 ONT 发送指示信息，指示 ONT 在满足一定条件时进行升级复位，或者立即进行升级复位。其中 ONT 满足一定条件时意味着 OLT 100 即将开始或者刚刚开始进行复位升级，如果 OLT 100 指示 ONT 立即进行复位升级，同样意味着 OLT 100 即将开始或者刚刚开始进行复位升级。因此 ONT 进行升级复位与 OLT 100 的升级复位构成联动升级。OLT 100 升级完成之后，可以与同样完成升级的 ONT 恢复业务，以使用户能够进行正常通信。

此外，OLT 100 还可以包括接收电路 105 等。处理器 101 控制 OLT100 的操作，处理器 101 还可以称为 CPU（Central Processing Unit，中央处理单元）。存储器 102 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器 101 提供指令和数据。存储器 102 的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器（NVRAM）。OLT100 的各个组件通过总线系统 104 耦合在一起，其中总线系统 104 除包括数据总线之外，还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统 104。

上述本发明实施例揭示的方法可以应用于处理器 101 中，或者由处理器 101 实现。处理器 101 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 101 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 101 可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 102，处理器 101

读取存储器 102 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可选地，作为一个实施例，发射电路 103 发送的指示消息用于指示 ONT 在预定时间段内未检测到源自 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的属性信息，或者指示 ONT 进行复位。

- 5 可选地，作为一个实施例，发射电路 103 还用于：向 ONT 发送 ONT 升级程序，以便于 ONT 加载 ONT 升级程序。

可选地，作为一个实施例，ONT 升级程序包括：用于指示 ONT 在预定时间段内未检测到源自 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的命令行。

- 10 可选地，作为一个实施例，指示消息包括以下中的至少一种：OAM、OMCI 和 PLOAM。

可选地，作为一个实施例，预定时间段大于 100ms。

- 15 本发明实施例令 ONT 与 OLT 100 基本同时或同步地进行升级复位，即联动升级，使得 ONT 和 OLT 100 在升级时造成的业务中断的次数和时间减少，从而提高了用户体验。此外，还可以通过在升级触发事件中进一步约定预定在预定时间段检测下行光信号丢失以防止下行光闪断造成的误判，并且防止误判导致的升级失败。

- 20 应理解，本文中术语“和/或”，仅仅是一种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 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

应理解，在本发明的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

- 25 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

- 30 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。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、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，在本发明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。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。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或者该技术方案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中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、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所述权利要求的保护范围为准。

权利要求

1. 一种系统升级的方法，其特征在于，包括：

检测升级触发事件，所述升级触发事件用于指示光网络终端 ONT 与光线路终端 OLT 进行联动升级；

5 复位所述 ONT 以激活预先加载的 ONT 升级程序；

恢复与所述 OLT 之间的业务。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述升级触发事件包括以下中的至少一种：

在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号；

10 接收到所述 OLT 在升级复位之前发送的指示所述 ONT 复位的联动升级消息；

检测到预先加载的所述 ONT 升级程序。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述检测升级触发事件之前，还包括：接收所述 OLT 发送的用于向所述 ONT 指示所述升级触发事件的指示消息。

15 4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述指示消息包括以下中的至少一种：OAM、OMCI 和 PLOAM。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述复位所述 ONT 以激活预先加载的 ONT 升级程序之前，还包括：接收并加载所述 OLT 发送的所述 ONT 升级程序。

20 6. 根据权利要求 2 或 5 所述的方法，其特征在于，所述 ONT 升级程序包括：用于向所述 ONT 指示所述升级触发事件的命令行。

7. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述联动升级消息包括以下中的至少一种：OMCI、广播 PLOAM。

25 8. 根据权利要求 1-7 中任意一项所述的方法，其特征在于，所述预定时间段大于 100ms。

9. 一种系统升级的方法，其特征在于，包括：

向光网络终端 ONT 发送指示消息，所述指示消息用于指示所述 ONT 与光线路终端 OLT 进行联动升级；

30 复位所述 OLT 以激活预先加载的 OLT 升级程序；

恢复与所述 ONT 之间的业务。

10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 所述指示消息用于指示所述 ONT 在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的属性信息, 或者指示所述 ONT 进行复位。

11. 根据权利要求 9 所述的方法, 其特征在于, 所述复位所述 OLT 以激活预先加载的 OLT 升级程序之前, 还包括: 向所述 ONT 发送 ONT 升级程序, 以便于所述 ONT 加载所述 ONT 升级程序。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其特征在于, 所述 ONT 升级程序包括: 用于指示所述 ONT 在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的命令行。

13. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 所述指示消息包括以下中的至少一种: OAM、OMCI 和 PLOAM。

14. 根据权利要求 9-13 中任意一项所述的方法, 其特征在于, 所述预定时间段大于 100ms。

15. 一种光网络终端, 其特征在于, 包括:

检测单元, 用于检测升级触发事件, 所述升级触发事件用于指示所述光网络终端 ONT 与光线路终端 OLT 进行联动升级;

复位单元, 用于复位所述 ONT 以激活预先加载的 ONT 升级程序;

业务恢复单元, 用于恢复与所述 OLT 之间的业务。

16. 根据权利要求 15 所述的光网络终端, 其特征在于, 所述检测单元检测的升级触发事件包括以下中的至少一种:

在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号;

接收到所述 OLT 在升级复位之前发送的指示所述 ONT 复位的联动升级消息;

检测到预先加载的所述 ONT 升级程序。

17. 根据权利要求 16 所述的光网络终端, 其特征在于, 所述 ONT 还包括接收单元, 所述接收单元用于: 接收所述 OLT 发送的用于向所述 ONT 指示所述升级触发事件的指示消息。

18. 根据权利要求 17 所述的光网络终端, 其特征在于, 所述指示消息包括以下中的至少一种: OAM、OMCI 和 PLOAM。

19. 根据权利要求 15 所述的光网络终端, 其特征在于, 所述 ONT 还包括接收单元, 所述接收单元用于: 接收并加载所述 OLT 发送的所述 ONT 升

级程序。

20. 根据权利要求 16 或 19 所述的光网络终端，其特征在于，所述 ONT 升级程序包括：用于向所述 ONT 指示所述升级触发事件的命令行。

21. 根据权利要求 16 所述的光网络终端，其特征在于，所述联动升级消息包括以下中的至少一种：OMCI、广播 PLOAM。

22. 根据权利要求 15-21 中任意一项所述的光网络终端，其特征在于，所述预定时间段大于 100ms。

23. 一种光线路终端，其特征在于，包括：

发送单元，用于向光网络终端 ONT 发送指示消息，所述指示消息用于指示所述 ONT 与所述光线路终端 OLT 进行联动升级；

复位单元，用于复位所述 OLT 以激活预先加载的 OLT 升级程序；

业务恢复单元，用于恢复与所述 ONT 之间的业务。

24. 根据权利要求 23 所述的光线路终端，其特征在于，所述发送单元发送的指示消息用于指示所述 ONT 在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的属性信息，或者指示所述 ONT 进行复位。

25. 根据权利要求 23 所述的光线路终端，其特征在于，所述发送单元还用于：向所述 ONT 发送 ONT 升级程序，以便于所述 ONT 加载所述 ONT 升级程序。

26. 根据权利要求 25 所述的光线路终端，其特征在于，所述 ONT 升级程序包括：用于指示所述 ONT 在预定时间段内未检测到源自所述 OLT 的下行光信号则进行 ONT 复位的命令行。

27. 根据权利要求 24 所述的光线路终端，其特征在于，所述指示消息包括以下中的至少一种：OAM、OMCI 和 PLOAM。

28. 根据权利要求 23-27 中任意一项所述的光线路终端，其特征在于，所述预定时间段大于 100ms。