



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102428710 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 25

(21) 申请号 201080019163. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 04. 30

H04Q 11/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

12/433355 2009. 04. 30 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 10. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2010/051913 2010. 04. 30

(87) PCT申请的公布数据

W02010/125546 EN 2010. 11. 04

(71) 申请人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 M·朱利恩 D·戈登 L·贝利沃

R·布鲁纳

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 姜冰 朱海煜

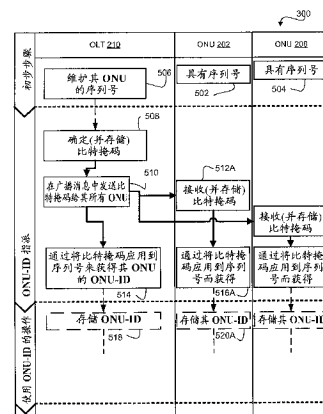
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 7 页

(54) 发明名称

使用比特掩码来获得独特的标识符

(57) 摘要

本发明公开了用于分配独特标识符给多个节点的方法和通信节点。在存储器中维护多个数据值,每个与节点之一相关联。获得在被应用到所述多个数据值时产生多个独特标识符的比特掩码值。使得比特掩码值对节点可用,从而将独特标识符指派给每个节点。



1. 一种用于将独特的标识符指派到多个节点的方法,包括以下步骤:
 - 在存储器中维护多个数据值,每个与所述节点之一相关联;
 - 获得在被应用到所述多个数据值时产生多个独特的标识符的比特掩码值;以及
 - 将所述比特掩码值发送到所述节点,以便向所述节点的每个指派独特的标识符。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中维护所述多个数据值的步骤通过在光线路终端(OLT)的存储器中存储所述多个数据值的每个来执行,其中,所述多个节点的每个是光网络单元(ONU),所述数据值的每个对应于其相关 ONU 的序列号。
3. 如权利要求 2 所述的方法,还包括第一步骤:在所述 OLT 中维护所述多个数据值的步骤之前,从发现过程来获得来自所述多个 ONU 的序列号。
4. 如权利要求 1 所述的方法,还包括以下步骤:在获得所述比特掩码值的步骤之后,在所述存储器中存储所述比特掩码值。
5. 如权利要求 4 所述的方法,其中,通过迭代地执行以下步骤来执行获得所述比特掩码值的步骤:
 - 计算初步比特掩码值;以及
 - 将所述初步比特掩码值应用到所述多个数据值;
 - 直到获得所述多个独特的标识符,在这种情况下,所述初步比特掩码值提供所述比特掩码值。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其中,获得所述比特掩码值的步骤通过从所述存储器读取适当的值来执行。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其中,发送所述比特掩码值的步骤通过向所述多个节点发送广播消息来执行。
8. 如权利要求 1 所述的方法,其中,发送所述比特掩码值的步骤通过向所述多个节点发送多播消息来执行。
9. 如权利要求 1 所述的方法,还包括以下步骤:在获得所述比特掩码值的步骤之后:
 - 为所述节点的每个来确定所述多个独特的标识符;以及
 - 在所述存储器中存储所述多个独特的标识符。
10. 如权利要求 9 所述的方法,还包括以下步骤:随后从所述多个节点中的一个节点来接收包含所述一个节点的独特标识符的业务,其中,所述一个节点的独特标识符已经使用所述比特掩码值在其中获得。
11. 如权利要求 9 所述的方法,还包括以下步骤:随后使用所述独特的标识符之一以将单播消息发送给所述多个节点中的任何一个。
12. 如权利要求 1 所述的方法,还包括以下步骤:
 - 获得新发现的节点的另外的数据值;以及
 - 在所述存储器中存储所述新发现的节点的所述另外的数据值。
13. 如权利要求 12 所述的方法,还包括以下步骤:
 - 为所述新发现的节点确定另外的独特标识符;以及
 - 在 Assign_ONU-ID 消息中发送所述另外的独特标识符给所述新发现的节点。
14. 如权利要求 12 所述的方法,还包括以下步骤:在与所述多个独特的标识符比较时,验证所述比特掩码值在被应用到所述另外的数据值时是否产生另外的独特标识符。

15. 如权利要求 14 所述的方法,还包括以下步骤:
- 如果所述另外的独特标识符不在所述多个独特的标识符中;
 - 则发送所述比特掩码值给所述新发现的节点;以及
 - 在所述存储器中存储所述另外的独特标识符;
 - 否则,在发送新的比特掩码给所述新发现的节点之前计算所述新的比特掩码。
16. 一种用于获得节点的独特标识符的方法,包括以下步骤:
- 在所述节点中维护数据值;
 - 在所述节点中获得比特掩码值;
 - 将所述比特掩码值应用到所述数据值,从而获得所述节点的独特标识符;以及
 - 在存储器中存储所述独特标识符。
17. 如权利要求 16 所述的方法,还包括在所述存储器中存储所述比特掩码值的步骤。
18. 如权利要求 16 所述的方法,还包括以下步骤:
- 随后接收业务;以及
 - 如果所述业务不是广播并且不包含所述独特标识符,则丢弃所述业务。
19. 如权利要求 16 所述的方法,还包括随后在发送业务时使用所述独特标识符的步骤。
20. 一种通信节点,包括:
- 辅助存储装置,能够维护:
 - 至少一个数据值;
 - 与所述至少一个数据值的每个相关联的一个独特标识符;以及
 - 比特掩码值;
 - 存储器,用于存储与所述独特标识符的生成相关联的程序指令;以及
 - 处理器,用于执行使得所述比特掩码值被应用到所述数据值从而获得所关联的独特标识符的所述程序指令。
21. 如权利要求 20 所述的通信节点,其中,所关联的独特标识符与所述通信节点相关联,所述通信节点还包括通信接口,用于:
- 在执行所述程序指令之前,接收所述比特掩码值,其中,所接收的比特掩码值此后被存储在所述辅助存储装置中;以及
 - 在获得所关联的独特标识符之后,发送包含所关联的独特标识符的业务。
22. 如权利要求 20 所述的通信节点,其中,所关联的独特标识符与所述通信节点相关联,所述通信节点还包括通信接口,用于:
- 在获得所关联的独特标识符之后,接收业务;以及
 - 如果所述业务不是广播并且不包含所关联的独特标识符,则丢弃所述业务。
23. 如权利要求 20 所述的通信节点,其中,所述辅助存储装置维护多个数据值,每个与多个节点之一相关联,并且其中,所述多个节点的每个是光网络单元(ONU)以及所述数据值的每个对应于其相关 ONU 的序列号。
24. 如权利要求 23 所述的通信节点,还包括通信接口,用于在维护所述多个数据值之前,从发现过程来获得来自所述多个 ONU 的序列号。
25. 如权利要求 20 所述的通信节点,其中,所述存储器存储与所述比特掩码值的生成

相关联的另外的程序指令,所述处理器能够在执行所述另外的程序指令时通过迭代地执行以下步骤来获得所述比特掩码值:

- 计算初步比特掩码值;以及
- 将所述初步比特掩码值应用到所述多个数据值;
- 直到获得与所述多个数据值相关联的每个独特标识符,在这种情况下,所述初步比特掩码值提供所述比特掩码值。

26. 如权利要求 20 所述的通信节点,还包括通信接口,用于在广播消息中发送所述比特掩码值给多个节点。

27. 如权利要求 20 所述的通信节点,还包括通信接口,用于在多播消息中发送所述比特掩码值给多个节点。

28. 如权利要求 26 所述的通信节点,其中,所述通信接口随后还从所述多个节点中的一个节点接收包含所述一个节点的独特标识符的业务,其中,所述一个节点的独特标识符已经使用所述比特掩码值在其中获得。

29. 如权利要求 26 所述的通信节点,其中,所述通信接口随后还使用所述独特的标识符之一来发送单播消息给所述多个节点的任何一个。

使用比特掩码来获得独特的标识符

技术领域

[0001] 本发明涉及标识符指派,并且更具体地涉及无源光网络中的独特标识符指派。

背景技术

[0002] 国际电信联盟 (ITU) 有关于光接入连网的使用的点对多点 (p2mp) 的标准 (例如, ITU-T G.984)。对该规范特别感兴趣的网络是无源光网络 (PON)。三种类型的 PON 是例如以太网 PON (EPON)、宽带 PON (BPON) 和具千兆比特能力的 PON (GPON), 其特性在下面的表 1 中对比显示。

[0003] 表 1- 主要 PON 技术和属性

[0004] [表 1]

[0005] [表]

[0006]

特性	EPON	BPON	GPON
标准	IEEE 802.3ah	ITU-T G.983	ITU-T G.984
协议	以太网	ATM	以太网
速率 (Mbps)	1244 上 / 1244 下	622/1244 下 155/622 上	1244/2488 下 155 到 2488 上
范围 (Km)	10	20	20
分路数	16	32	64

[0007] PON 效率能够受多种因素影响,例如, 传送功率、距离、业务量、设备的质量、静默窗等。虽然成本和效率之间经常存在折衷,但是效率的改进能够降低系统的总成本,尤其在考虑到时间流逝时。能够影响 PON 效率的另一个因素是 PON 中每个光线路终端 (OLT) 所支持的光网络单元 (ONU) 的数量。PON 中每个 OLT 支持的 ONU 越多,则光信号的分路越多 (这增加了链路预算),并且通常要求的控制信令越多,这导致了期望的数据传输中的更多低效率。随着该技术成熟,PON 能够从每个 OLT 支持 32 个 ONU 扩展到每个 OLT 可能支持 64、128 或更多 ONU,特别是如果这些 ONU 位于其 OLT 相对较近的地方,例如,在 20 千米之内。这样,减少 PON 中低效率的可能性由本发明来解决。很多其它上下文中存在的类似种类的低效率可能由本发明来解决。

发明内容

[0008] 在第一方面中,本发明涉及一种用于将独特的标识符指派到多个节点的方法,包括下述步骤:在存储器中维护多个数据值,每个与所述节点之一相关联,获得在被应用到所述多个数据值时产生多个独特的标识符的比特掩码值,并将比特掩码值发送给所述节点,

从而给所述节点的每个指派独特的标识符。

[0009] 可选地可通过在光线路终端 (OLT) 的存储器中存储所述多个数据值的每个来执行维护所述多个数据值的步骤。所述多个节点中的每个能够是光网络单元 (ONU), 并且所述数据值的每个对应于其相关 ONU 的序列号。在将所述多个数据值维护在 OLT 中的步骤之前, 所述方法可包括从发现过程来获得来自所述多个 ONU 的序列号的步骤。比特掩码值可存储在存储器中。

[0010] 获得比特掩码值可选地可通过迭代地计算初步比特掩码值并将初步比特掩码值应用到所述多个数据值直到获得所述多个独特的标识符来执行, 在这种情况下, 初步比特掩码值提供比特掩码值。备选的是, 获得比特掩码值的步骤能够通过从存储器读取适当的值来执行。发送比特掩码值可例如通过向多个节点发送广播或多播消息来执行。

[0011] 在获得比特掩码值的步骤之后, 所述方法可选地可包括为所述节点的每个确定所述多个独特的标识符, 以及在存储器中存储所述多个独特的标识符。随后, 可从所述多个节点之一中接收包含所述一个节点的独特标识符的业务, 其中, 所述一个节点的独特标识符已经在其中使用比特掩码值来获得。同样地, 独特的标识符可随后用于发送单播消息给所述多个节点中的任何一个。

[0012] 本发明的第二方面致力于一种用于获得节点的独特标识符的方法, 包括以下步骤: 在节点中维护数据值, 在节点中获得比特掩码值, 将比特掩码值应用到所述数据值, 从而获得节点的独特标识符并在存储器中存储独特标识符。

[0013] 所述方法可随后包括以下步骤: 接收业务, 以及如果业务不是广播并且如果业务不包含独特标识符, 则丢弃业务。同样地, 所述方法还可包括以下步骤: 随后在发送业务时使用独特标识符。

[0014] 本发明的第三方面致力于一种通信节点, 其包括辅助存储装置、存储器和处理器。辅助存储装置能够维护至少一个数据值、与所述至少一个数据值的每个相关联的一个独特标识符和比特掩码值。存储器用于存储与独特标识符的生成相关联的程序指令, 并且处理器用于执行使比特掩码值被应用到数据值从而获得相关联的独特标识符的所述程序指令。

附图说明

[0015] 通过参考以下具体实施方式 (结合附图进行时), 可更加完全地理解本发明, 其中:

[0016] 图 1 示出了根据本发明教导的示范的具千兆比特能力的 PON (GPON);

[0017] 图 2 示出了根据本发明的教导的使用时分多址 (TDMA) 方案的光网络单元 (ONU);

[0018] 图 3 示出了根据本发明的教导的在 PON 中的 ONU 设置期间执行的高层步骤流程图;

[0019] 图 4 是根据本发明的教导的用于增强 ONU-ID 指派的系统的示范信号图和流程图;

[0020] 图 5A 和 5B 一起称作图 5, 是根据本发明的教导的节点中执行的示范流程图; 以及

[0021] 图 6 示出了根据本发明的教导的通信节点。

具体实施方式

[0022] 示范实施例的下述详细描述参考附图。不同附图中的相同引用数字标识相同或类似的要素。此外,下述详细描述不限制本发明。而是,本发明的范围由所附权利要求来限定。

[0023] 根据示范实施例,期望提供允许改进无源光网络(PON)的效率的机制和方法。为了提供用于本讨论的一些上下文,图1中示出了示范的具千兆比特能力的PON(GPON)。虽然GPON用作本文讨论的基础,但是正如本领域技术人员将理解的,以较小改变,其它类型的PON-例如以太网PON(EPON)和宽带PON(BPON)-也能从下述示范实施例中获益。

[0024] 根据示范实施例,图1中的GPON 100示出了与光网络单元(ONU)的各种端点交互的光分配网络(ODN)的元件。如图1中所示,一个或更多服务提供商或类型102能够与光线路终端(OLT)104通信,其通常位于中心局(CO)(未示出)中。OLT 104提供网络侧接口,并且通常与至少一个ONU 112、118(或执行与ONU类似功能的光网络终端(ONT))通信。这些服务提供商102能够提供各种服务,例如视频点播或高清电视(HDTV)、IP话音(VoIP)和高速因特网接入(HSIA)。OLT 104传送信息给复用器106,其复用数据,并可选地传送数据到无源组合器/分路器108。无源组合器/分路器108然后分路信号,并将它传送到上游复用器110和116。复用器110和116解复用信号,并将其转发到它们相应的ONU 112和118。这些复用器(108、110和116)通常集成到OLT和ONU二者中,并用于根据其在光网络中的位置来安排和提取上游和下游波长。这些ONU 112和118然后将信息转发到它们相应的最终用户(EU)114、120和122,例如,诸如计算机、电视机等的装置。

[0025] 本领域技术人员将理解,该纯说明性GPON 100能够用各种方式实现,例如修改为以不同方式组合或执行不同的功能。例如,复用器(108、110和116)通常是双工器,但是如果GPON 100中正在传送附加信号-例如有线电视信号,则它们能够充当互扰消除装置。此外在上游方向上,光信号通常会具有与下游信号不同的波长,并使用相同复用器106、110和116,其具有双向能力。

[0026] 图2示出了使用时分多址(TDMA)的示范光网络单元(ONU)。在上游方向上,TDMA方案(例如,如图2中所示)用于PON中,其中ONU 202和206被允许在它们的光波长上的许可时隙中传送数据。这意味着,与来自OLT 210的下游方向中的125 μ s长帧212相比,ONU 202、206在它们的分派的时隙以突发(burst)模式进行传送。由于ONU 202、206位于离OLT 210的不同距离处,所以由OLT 210通知ONU 202、206何时以及以何功率传送它们相应的突发,以便ONU信号在对准的时间结构中到达OLT 210。例如,OLT 210传送125 μ s长帧212,其由GTC报头和GTC有效负载构成。GTC有效负载通常包含一连串的GEM报头和GEM有效负载,其中,GEM报头包含标识目标ONU的信息,例如ONU-ID,以及GEM有效负载包含期望的数据。虽然图2中示出的是每个ONU 202、206正在顺序接收帧212内的单个GEM报头/有效负载段,但是可能的是ONU 202、206以OLT 210决定使用的任何顺序接收单个下游帧212内的多个GEM报头/有效负载段,因为每个ONU能够例如基于其指派的ONU-ID来过滤下游数据。基于所接收的数据,ONU知道它们的传送时隙,其导致上游消息214,其中不同的ONU输出是以时间顺序。ONU 202、206中的每个和OLT 210可包括各种协议栈处理实体,例如包括GPON传送汇聚(GTC)处理实体和GPON物理媒体(GPM)处理实体。更多关于GTC和GPM的信息能够在ITU-T G.984.3中找到,其通过引用结合到本文中。

[0027] 基于上述示范PON,支持示范实施例的ONU 202、206和OLT 210之间的激活阶段的一般描述现在将参考图3进行描述,其是示出了PON中ONU 202设置期间执行的步骤的高

层流程图。

[0028] 假设 OLT 210 不知道 PON 上所有 ONU 的序列号（发现的 SN 方法）。在第一状态 (01) 期间,OLT 210 正在传送有效的下游帧（步骤 302）,以及 ONU 202 尝试取得帧同步。一旦 ONU 202 满足于它达到帧同步,则它转变到第二状态 (02)。

[0029] 在传送了至少两个有效下游帧之后,OLT 210 传送 Upstream_Overhead 消息 3 次。一旦接收到这些消息的至少一个,则 ONU 202 通过以下步骤来处理 Upstream_Overhead 消息:存储接收到的值,并且使用接收到的值来构造前同步码和分隔符（步骤 304）。ONU 202 然后转变到第三状态 (03)。

[0030] 第三状态的目的是给每个 ONU 指派独特的 ONU-ID。为了实现该目的,有四个消息在 OLT 210 和 ONU 202 之间流动:Extended_Burst_Length 消息（可选,由 OLT 210 斟酌决定）、Serial_Number_Request 消息、Serial_Number_ONU 消息和 Assign_ONU-ID 消息。如果全部使用,则 OLT 210 传送 Extended_Burst_Length 消息 3 次。如果 ONU 202 支持该操作模式,则一旦接收到至少一个所述消息,它就存储接收到的值,并构造新的前同步码。否则,忽略这些消息（未示出）。

[0031] Serial_Number_Request 消息（或 SN_request 消息）由 OLT 202 进行广播（步骤 306）。Serial_Number_Request 消息还向接收 ONU 指示跟随 Serial_Number_Request 消息的静默窗的持续时间。所述静默窗允许 ONU 响应于 Serial_Number_Request 消息,如后面将示出的。确定静默窗的特性,以便降低上游中传送冲突的可能性。静默窗应该考虑下述参数:ONU 最小和最大距离、48 μ s 随机延迟、由 ONU 响应时间中的 $\pm 1 \mu$ s 偏差所造成的 2 μ s、用于传送 ONU 附加数据的 ONU 的余量（多达 120 个字节）以及用于下一传送的余量（多达 131 个字节）。

[0032] ONU 202 在等待了（例如,0-48 μ s 的,即在静默窗期间）随机延迟之后,通过发送 Serial_Number_ONU 消息来响应于 Serial_Number_Request 消息（步骤 308）。如果 ONU 202 支持扩展突发长度,并且接收到 Extended_Burst_Length 消息,则 ONU 202 应该将它反映在这一传送中。ONU 202 可在该传送之后传送多达 120 个字节的 ONU 附加数据。

[0033] OLT 210 等待 Serial_Number_Request 消息之后的传送,并收集进入的 Serial_Number_ONU 消息。此后,OLT 210 将可用的 ONU-ID 值和接收到的序列号相关联（步骤 310）。OLT 210 然后使用寻址到每个单独的 ONU 202 的 Assign_ONU-ID 消息将每个 ONU-ID 指派给每个单独的 ONU 202（步骤 312）。OLT 210 传送 Assign_ONU-ID 消息 3 次。一旦接收到至少一个所述消息,则 ONU 202 存储 ONU-ID,并转变到第四状态 (04)（步骤 314）。OLT 210 和 ONU 202 在第四状态中执行测距（步骤 316）。ONU 202 然后按照指示（和 / 或需要）进行调整,并开始常规操作（步骤 318）。

[0034] 如上所述,ONU 202、206 能够由 OLT 210 发现。这能够经由自动的发现过程发生,例如,在 PON 首次开启时,通过预配置的 ONU 向 OLT 210 通知它们的存在（在它们被添加到网络中时）,或两者的某种结合。在启动时 OLT 210 最初发现了 PON 中的所有 ONU 之后,自动发现能够被关闭。此外,根据示范实施例,按照所期望的,OLT 210 的自动发现特征能够手动地或以预设持续时间内的预设次数被重新开启。这将使得 PON 能够具有新添加的 ONU,其然后将在未来的自动发现窗期间被发现和激活,以及发现按照需要已经从 PON 中退出 (drop) 的 ONU,例如,由于调度更新、期望的 PON 重配置、故障以及诸如此类。作为对用于开启自动

发现特征的预设时间的附加或备选的其他触发也能够用于触发由 OLT 210 进行的发现过程。

[0035] 如能够从上述示例理解的,在典型设置过程期间,OLT 210 向每个 ONU 202、206 传送特定的 Assign_ONU-ID 消息。此外,给定 PON 的共享性质,可能引起各种延迟以避免冲突。给每个 ONU 指派 ONU-ID 的总延迟因此随着 OLT 210 管理的 ONU 202、206 的数量而增加。本发明的总体目标是通过依赖现有的可区别数据来使得能够确定标识符在给定的范畴内独特。此后能够通过一次将多于一个节点作为目标来进行独特的标识符的随后指派,而不仅仅依赖于各个指派消息。例如,在 PON 的上下文中,OLT 能够定义用于本示例目的的范畴。每个 ONU 都有序列号。只要 OLT 范畴中的 ONU 的序列号中的多于两个是不同的(即可区别的数据),则可能从对应的序列号来获得独特标识符。例如,确定比特掩码是可能的,其在被应用到 OLT 下的 ONU 的这类序列号中时,产生独特的值。现在将参考图 4 描述示范 ONU-ID 指派。

[0036] 图 4 示出了根据本发明的教导的用于提高 ONU-ID 指派的系统的示范信号图和流程图。图 4 中示出了 OLT 210、ONU 202 和 206。OLT 210 可能控制多于两个 ONU。可能被控制的 ONU 的数量不受本发明的限制。作为初步条件,ONU 202 和 ONU 206 每个都具有序列号(502 和 504)。ONU 202 和 206 与 OLT 210 通信。在该上下文中,ONU 202 的序列号和 ONU 206 的序列号需要在 OLT 210 下不同。如果将存在更多的 ONU,则 OLT 210 下的所有 ONU 序列号也将必须在其下是不同的(或独特的)。ONU 的序列号可能是在确认 ONU 时输入的固定值。但是,序列号能够由 OLT 210 生成,或 ONU 自己生成,只要满足在 OLT 210 下独特的条件。在任何情况下,OLT 210 必须获取与其通信的每个 ONU 的序列号。序列号的获取可以动态地完成(例如,如图 3 中所示的示例中),或可以在配置 OLT 210 时静态输入。此后 OLT 210 维护每个序列号的某种排序的记录(506)。每个序列号的这种记录能够存储在 OLT 210 的存储器中(各种类型的随机存取存储器(RAM)、闪速存储器、各种种类的硬盘驱动(HDD),隐藏实际存储细节的各种种类的集群存储部件或数据库,等等)。在本发明的上下文中,存储指的是为了将来的参考或统计的目的而在持久性或易失性存储器中保存例如需要用于实施本发明的信息。

[0037] 此后,OLT 210 确定序列号比特掩码 508,其在被应用到 OLT 210 下的所有 ONU 序列号时,产生独特的值。鉴于示范序列号值的比特掩码的两个示例在下面的表 2 中示出。

[0038] 表 2:鉴于以比特(二进制)表示的示范序列号的比特掩码的示例。

[0039] [表 2]

[0040] [表]

	示例 1	示例 2
序列#1	01010101	0101010101010101
序列#2	11010101	0101010101110101
[0041] 比特掩码	11111111	0000000011111111
独特的值	01010101 和 . 11010101	1010101 和 . 1110101

[0042] 序列号比特掩码能够以很多不同方式来确定和表示。表 2 示出了按比特的比特掩码，而十六进制比特掩码在下面的表 3 中示出。表 3 示出了序列号比特掩码不需要仅包含连续的‘1’值。更下面的表 4 示出了使用 ASC II 字符（每个使用 1 个字节）表示的序列号，其中用十六进制表示序列号比特掩码（每个字节两个符号）。表 4 进一步示出了序列号比特掩码不需要是最佳的，只要在其应用在相关序列号上时获得独特的值即可。表 5 示出了鉴于用 ASC II 字符（每个使用 1 个字节）表示的示范序列号的比特掩码示例，其中用十六进制表示序列号比特掩码（每个字节两个符号）。在表 5 中，用约定的格式（例如，在比序列号的长度短的固定长度上）表示独特的值。表 5 还示出了能够去除在确定独特的值中没有用处的数据（例如，因为它对所有值是公共的）。如果独特的值必须适配于比序列号短的固定长度上，则这尤其有用。

[0043] 表 3：鉴于用十六进制表示的示范序列号的比特掩码示例。

[0044] [表 3]

[0045] [表]

	示例 3	示例 4
序列#1	4122DDDA	E1F1F1C11121314
序列#2	11FF777A	E1F1F1C12131415
[0046] 比特掩码	F00000FF	000000000000000F
独特的值	400000DA 和 . 1000007A	4 和 . 5

[0047] 表 4：鉴于用 ASC II 字符表示的示范序列号的比特掩码示例（十六进制比特掩码）。

[0048] [表 4]

[0049] [表]

[0050]

	示例 5	示例 6
序列#1	ERIC1234	ERIC1234
序列#2	ERIC2244	ERIC2244
比特掩码	000000000000FFFF	00000000FFFFFFFF
独特的值	34 和 . 44	1234 和 . 2244

[0051] 表 5: 鉴于用 ASC II 字符表示的示范序列号的比特掩码示例 (十六进制比特掩码), 其中用约定格式表示独特的值。

[0052] [表 5]

[0053] [表]

[0054]

	示例 5	示例 6
序列#1	ERIC1234	ERIC1234
序列#2	MARC1234	MARC1234
比特掩码	FFFF00000000FFFF	FFFFFFFFFFFFFFFF
独特的值	ER34 和 . MA34	ER34 和 . MA34

[0055] 序列号比特掩码确定 (508) 能够采用从之前输入 (例如, 在配置 OLT 210 或先前计算期间) 的比特掩码值的存储器中简单读取的形式。在以标准和已知方式提供 ONU 的序列号时, 对该选项有特别的兴趣。备选的是, 所述确定能够通过迭代计算比特掩码值并在序列号上连续应用这种比特掩码值直到仅获得独特的值来进行。在这种计算期间能够考虑序列号的粒度 (例如, 具有十六进制比特掩码的 ASC II 或十六进制序列号或二进制序列号和比特掩码, 等等)。

[0056] 在步骤 508 中将其确定之后, 序列号比特掩码准备好由 OLT 210 使用单个消息 (或使用某个数量的消息, 该数量少于应该接收它的目的地的数量) 发送给 ONU 202 和 206 (510)。在 PON 的上下文中, 序列号比特掩码可能使用广播消息进行发送。其它技术能够使用多播消息。因此, 各个特定的 Assign_ONU-ID 消息能够被序列号比特掩码消息所替代 510。

[0057] 在步骤 508 之后, OLT 210 准备好通过将序列号比特掩码应用到每个序列号来为其 ONU 202 和 206 中的每个获得一个 ONU-ID (514)。ONU-ID 的获得可能已经在有关步骤 508 的计算中完成, 在该情况下它可能不被重复。一旦被获得, 则 ONU-ID 能够被常规存储

(518),从而允许 OLT 210 对其的正常使用。备选的是,仅有序列号比特掩码能够被存储,并用于基于相关序列号获得必要的 ONU-ID。虽然该选项对于 PON 技术看来缺点多于优点,但是可能有其中该方案是明智的一些 PON 示例或其它技术。将注意到,如果存储了 ONU-ID,则存储序列号比特掩码本身可不是必须的。

[0058] 在 ONU 侧,ONU 202 将用作参考,记住相同步骤在所有接收 ONU 中发生。接收序列号比特掩码 (512A),并在 ONU 202 中至少临时地进行存储。此后,序列号比特掩码被应用到 ONU 202 的序列号 (516A),以获得 ONU 202 的 ONU-ID。一旦被获得,ONU 202 的 ONU-ID 能够被常规存储 (520A),从而允许 ONU 202 对其的正常使用。它可选地能够在每次需要它时使用序列号比特掩码来生成。正像在 OLT 210 的情况中那样,根据配置选择,可存储或不存储序列号比特掩码。

[0059] OLT 210 和 ONU 202、206 然后继续进行正常操作,在正常操作过程期间按照需要来利用 ONU-ID。然后图 4 继续将 ONU 208 添加 (526) 到 OLT 210。正像 ONU 202 和 206 那样,ONU 208 必须具有序列号 (528),其不同于已经在 OLT 210 下存在的其它序列号。在图 4 中,示出 OLT 210 获取 ONU 208 的序列号 (536)。如果 OLT 210 下的序列号的格式已经被确定 (例如,OLT 210 知道序列号的什么部分是不同的),则获取序列号的步骤 536 可不是必须的。

[0060] 鉴于 ONU 208 的添加,OLT 210 仍然必须采取行动来使得能够将 ONU-ID 指派到 ONU 208。在实践中,为了效率,OLT 210 可能将之前用于获得 ONU 202 和 206 的 ONU-ID 的序列号比特掩码 (即,现有序列号比特掩码) 应用到 ONU 208 的序列号。如果与当前使用中的 ONU-ID 相比结果是独特的,那么能够按现状使用现有序列号比特掩码。否则,需要生成 ONU-ID 而不参考现有序列号比特掩码 (例如,必须确定新的序列号比特掩码,必须单独生成 ONU-ID,等等)。图 4 示出了处理 ONU 208 的添加中的选项的一些示例:A) 序列号比特掩码中有变化和 B) 序列号比特掩码中没有变化。第三个选项 C) (未示出) 是没有新的序列号比特掩码能够鉴于现有序列号比特掩码被确定。

[0061] 在选项 A) 中,OLT 210 确定与现有序列号比特掩码兼容的新的序列号比特掩码 (538A) (即,鉴于已经指派到 ONU 202 和 206 的 ONU-ID,在应用到 ONU 208 的序列号时,提供独特的 ONU-ID)。序列号比特掩码是不同的,因而 OLT 210 在消息中发送序列号比特掩码 (540A)。与步骤 510 相关的方面将必要的改动应用到步骤 540A。如根据配置所需要的,OLT 210 还可执行类似于步骤 514 和 518 的步骤 (未示出)。ONU 202、206 和 208 接收新的序列号比特掩码 (542A)。根据配置,ONU 202 和 206 可能简单地丢弃消息 (例如,在它们的当前状态中不兼容)。然而,虽然它可能暗示了复杂性,但是 ONU 202、206、208 都能通过将比特掩码应用到它们相应的序列号而获得它们的 ONU-ID (546A)。在任何情况下,至少由 ONU 208 执行步骤 546A。如有关步骤 520A 所例示的,ONU 可存储所获得的 ONU-ID (550A)。同样,有关步骤 512、516 和 520A 陈述的方面在这里也适用。

[0062] 不涉及序列号比特掩码的变化的选项 B) 例如可以是现有序列号比特掩码已经适当的初步确定的结果,或是 OLT 210 和 ONU 202、206 和 208 的仅允许在 OLT 210 下使用预定格式的序列号的配置。在后者的情况中,OLT 210 不经过处理就知道先前确定的序列号比特掩码仍然有效。另外,类似于步骤 508 的确定序列号比特掩码的步骤 (538B) 可由 OLT 通过计算 ONU 202、206 和 208 的序列号来执行,以得出之前确定的相同的序列号比特掩码。

这样,步骤 538B 可以或可以不在选项 B 中执行。同样,也能够通过将现有序列号比特掩码应用到 ONU 208 的序列号并且在与已经使用中的 ONU-ID 比较时验证所获得的结果是否是独特的来做出现有序列号比特掩码是适当的确定。不过,需要使得序列号比特掩码至少对 ONU 208 可用。这能够在添加的 ONU 上下文中通过使用来自 OLT 210 的寻址到 ONU 208 的单播消息发送序列号比特掩码 (540B) 来完成。在 PON 的特定上下文中,在 ONU-ID 的指派之前发送的单播消息实际上将是包含目标 ONU 的序列号的广播消息 (从而,使得非目标 ONU 能够容易地丢弃该消息)。备选的是,OLT 210 可通过向 OLT 210 下的所有 ONU 发送广播消息 (未示出) (如在 540A 中) 或通过向 OLT 210 下的所有受影响 ONU 发送多播消息 (未示出) (例如,在广播消息中指定多个目标序列号),使序列号比特掩码对于 ONU 可用。在所有的情况中,非目标 ONU (即,本示例中的 ONU 202 和 ONU 206) 可简单地丢弃序列号比特掩码 (例如,因为它与它们的当前状态或在与所存储的值 (如果有的话) 相比较时不兼容),或能够执行类似于步骤 512、516 和 520A 的步骤 (例如,为了简单的缘故,这类步骤能够由每个接收的序列号比特掩码来触发,而不管其与之前的值的差别)。

[0063] 选项 C) 暗示了,给定步骤 508 中确定的现有序列号比特掩码,不能确定与已经指派到 ONU 202 和 206 的 ONU-ID 相比较时会提供独特 ONU-ID 的新的序列号比特掩码。在这种情况下,OLT 210 能够决定不参考任何比特掩码来确定独特的 ONU-ID,并使用已知的 Assign_ONU-ID 消息来指派这样确定的 ONU-ID。将注意到,阻止 OLT 210 确定新的序列号比特掩码的条件是现有序列号比特掩码的存在。一旦现有序列号比特掩码不再有效 (例如,触发的重置,计划的或非计划的重启,全局 ONU-ID 无效,等等),则新的序列号比特掩码将是可确定的。

[0064] 在使用 GPON 技术例示的本发明的上下文中,ONU-ID 的大小当前被设置为 1 个字节。当然,大小能够被改变 (例如,将来改变到 2 个字节),而不影响本发明的教导。类似地,GPON 中的序列号的大小当前被设置为 8 个字节,其能够改变到较大或较小的大小,而不影响本发明,只要遵守 OLT 下具有独特的序列号的要求。

[0065] 为了更大的确定性,将说明的是本发明本质上没有确切地或完全地替换 Assign_ONU-ID 消息。更确切地说,它允许在可能时使用更有效的广播消息,从而避免给每个 ONU 发送 3 个特定 Assign_ONU-ID 消息。上面已经示出,存在 ONU 正在等待 ONU-ID 指派的状态。那个特定状态中对于 ONU-ID 的需要能够由 Assign_ONU-ID 消息或新的消息来满足。如上所例示的,本发明能够满足等待 ONU-ID 指派的单个或多个 ONU 的需要。不过本领域技术人员将容易领会到,使用本发明的比特掩码的益处随着等待 ONU-ID 指派的 ONU 的数量而增长。

[0066] 本发明不限于单个比特掩码的使用,而是能够使用若干不同的比特掩码和 / 或比特掩码与 Assign_ONU-ID 消息的混合。例如,新的比特掩码能够被确定,并在每次 ONU 达到 ONU-ID 等待状态时使用。另一个示例是,无论何时单个 ONU 达到 ONU-ID 指派状态,Assign_ONU-ID 消息都能被使用,而每次多个 ONU 到达 ONU-ID 等待状态时 (例如,在给定的时间帧内),新的比特掩码能够被确定和使用。但将注意到,不管用于确定和指派 ONU-ID 的技术,总是坚持使得给定 OLT 下 ONU-ID 独特的要求。

[0067] 在 G984.3 标准的上下文中,Serial_Number_Mask 物理层操作、管理和维护 (PLOAM) 消息被建议用于输送序列号比特掩码。虽然 Serial_Number_Mask 消息承载与之前在 G983.4 中定义的 PLOAM 消息相同的名称,但是旧版本已受到反对,并用于找到序列号而

不是指派 ONU-ID。本发明的上下文中规定的 Serial_Number_Mask 消息能够在任何时候由 OLT 210 使用,但是优选在 ONU 的激活过程期间使用。

[0068] Serial_Number_Mask 消息

[0069] [表 6]

[0070] [表]

[0071]

八比特字节	内容	描述
1	11111111	向所有 ONU 广播消息
2	00000010	消息标识 'Serial_Number_Mask'
3-10	nnnnnnnn	序号掩码,仅规定两个字节
11-12	未规定	

[0072] 注意:如果掩码中规定了多于两个字节,则仅考虑前两个字节

[0073] 本发明当然适用于不同的技术,并且不单独适用于 PON 技术。本发明的示范实现将参考图 5A 和 5B 进行描述,其示出了根据本发明的教导的示范流程图。图 5A 中的流程图表示要求独特标识符的节点(例如,ONU)所采取的动作,而图 5B 表示其职责包括独特标识符指派的节点(例如,OLT)所采取的动作。

[0074] 图 5A 示出了第一步骤 402,在该步骤中要求独特标识符的节点首先维护其中的数据值。此后节点在节点中获得比特掩码值(404)。可通过接收节点理解为寻址到其的广播、多播或单播消息来获得比特掩码值。节点还可从远程位置(例如,网络驱动器)或本地存储器读取比特掩码值(在接收到带有这个意思的指令时)。此后,节点可选地可在节点的存储器中存储比特掩码值 406(例如,为了未来的使用或参考)。

[0075] 为了获得其独特标识符,节点然后将比特掩码值应用到数据值(408)。独特的标识符可选地可存储在节点的存储器中(410)。能够通过将比特掩码重新应用到数据值而任意重新获得独特标识符。本领域技术人员会容易地能够基于节点的存储器特性和重新获得独特标识符所需要的时间/资源来决定存储独特标识符是否合理。

[0076] 在步骤 408 之后,节点能够为其预期目的而使用独特标识符。本发明不限制独特标识符的应用的类型。在一些情况中,独特标识符可用于网络消息中以区别业务源和/或目的地。在这类情况中,则节点可随后接收业务(412)。如果业务不包含独特标识符并且不是广播,那么节点可简单地丢弃业务(414)。类似地,节点可随后在发送业务时使用独特标识符(416)(即,将源指示为是独特标识符)。

[0077] 在图 5B 上,其责任包括独特标识符指派的节点可选地可从发现过程来获得多个数据值(452)。多个数据值可通过节点中输入的手动数据或配置来获得。此后节点在其存储器中维护数据值(454)。每个数据值都与节点必须向其指派独特标识符的多个目标节点之一相关联。

[0078] 然后节点获得比特掩码值,其在被应用到多个数据值时产生多个独特标识符(456)。可以在多种不同方式中执行步骤 456。比特掩码值可从节点的存储器中的适当位置

读取。备选的是,可选地可通过以下步骤获得比特掩码值:计算初步比特掩码值并将初步比特掩码值应用到多个数据值,直到获得多个独特标识符,在该情况中初步比特掩码值提供比特掩码值。此后如果不是已经这种情况或如果以后或频繁地能够参考该值是有利的,则可将比特掩码值存储在存储器中(458)。根据实现,本领域技术人员将认识到什么是最合适的。

[0079] 在步骤 456 之后,节点发送比特掩码值给多个目标节点,从而给那些节点中的每个指派独特标识符(460)。例如,可以通过向目标节点发送广播消息或通过向目标节点发送多播消息来执行步骤 460。

[0080] 如果在实现中有利,则节点可为每个目标节点确定多个独特的标识符(462)。这类独特的标识符还可存储在节点的存储器中(464)。将注意到,如果通过用初步比特掩码来计算数据值获得了比特掩码值,则独特的标识符可能已经被确定并且潜在地被存储(如之前以步骤 456 所示)。

[0081] 在步骤 460 之后,独特的标识符可由目标节点并可能地由该节点用于它们的预期目的。如之前提到的,本发明不限制独特的标识符的应用的类型。在一些情况中,独特的标识符可用于网络消息中以区别业务源和/或目的地。在这类情况中,则节点可随后从目标节点之一中接收包含该一个节点的独特标识符的业务(466)。该一个节点的独特标识符已使用比特掩码值在其中获得。类似地,节点可随后使用适当的独特标识符以向任何一个目标节点发送单播消息(468)。

[0082] 在图 5B 的过程之后,节点另外可获得新发现的节点的另外的数据值,并在存储器中存储新发现节点的另外的数据值。新发现的节点要求另外的独特标识符。节点可简单地为新发现的节点确定另外的独特标识符,并在仅对新发现的节点有意义的消息(例如,Assign_ONU-ID 消息)中发送另外的独特标识符给新发现的节点。备选的是,在与多个独特的标识符比较时,节点可验证比特掩码值在被应用到另外的数据值时是否产生另外的独特标识符。如果另外的独特标识符不在所述多个独特的标识符中,则节点可简单地将比特掩码值发送给新发现的节点,并且按照需要,在其存储器中存储该另外的独特标识符。如果该另外的独特标识符实际上不是独特的,则节点还可以在发送新的比特掩码给新发现的节点之前计算该新的比特掩码。

[0083] 上述示范实施例提供了用于通过使用比特掩码值来指派多个独特标识符的方法和节点,其包括各种通信节点,图 6 中示出了其示例。其中,通信节点 600 能够包含处理器 602(或多个处理器核心)、存储器 604、一个或更多辅助存储装置 606 和通信接口 608。辅助存储装置 606 能够是本地和/或远程存储机制。它能够是单个存储装置或放在一起以便提供适合本发明的目的的存储部件的多个物理或逻辑存储机制。存储器 604 被预期用于存储程序指令和临时数据,但也能够用于永久地存储数据(例如,久到足以完成用于本发明的目的的存储数据的所有步骤)。本领域技术人员会容易地标识本发明的应用的各种上下文中适合的存储部件、一个或多个存储器。处理器 602 能够处理支持执行 OLT 210 的职责的指令。作为另一个示例,通信接口 608 能够包括光学收发器的元件来允许通信节点传送和接收光信号,例如光调制器、光解调器和连接到光纤的一个或更多激光器。这样,通信节点 600 能够执行 OLT 210 的任务,如本文示范实施例中所述,以增加 PON 的能力。更具体地,通信节点 600 经由其各种模块 602-606 能够维护与多个节点相关联的数据值,获得在

被应用到多个数据值时产生多个独特的标识符的比特掩码值,并发送比特掩码值给多个目标节点,从而对那些节点中的每个指派独特标识符。另外,通信节点 600 能够执行 ONU 的职责,即通信节点 600 能够维护其中的数据值,获得比特掩码值并将比特掩码值应用到数据值,以便获得其独特标识符 20。

[0084] 通信节点 600 可包括辅助存储装置 606,其能够维护至少一个数据值、与至少一个数据值的每个相关联的一个独特标识符和比特掩码值。通信节点 600 还可包括用于存储与独特标识符的生成相关联的程序指令的存储器 604 和用于执行使得比特掩码值被应用到数据值从而获得相关联的独特标识符的程序指令的处理器 602。相关联的独特标识符能够与通信节点 600 相关联。在这种情况下,通信节点 600 还可包括通信接口 608,用于在执行业务指令之前,接收比特掩码值,并在获得相关联的独特标识符之后,发送包含相关联的独特标识符的业务。所接收的比特掩码值此后可存储在辅助存储装置 606 中。通信接口 608 还可用于在获得相关联的独特标识符之后,接收业务,以及如果业务不是广播并且不包含相关联的独特标识符,则丢弃业务。

[0085] 辅助存储装置 606 可维护多个数据值,每个与多个节点之一相关联。多个节点中的每个可以是光网络单元 (ONU),并且每个数据值可对应于其相关 ONU 的序列号。在这类情况下,通信接口 608 可用于,在维护所述多个数据值之前从发现过程来获得来自所述多个 ONU 的序列号。

[0086] 存储器 604 可存储与比特掩码值的生成相关联的另外的程序指令,并且处理器 602 可能能够在执行另外的程序指令时通过以下步骤获得比特掩码值:迭代地计算初步比特掩码值并将初步比特掩码值应用到所述多个数据值,直到获得与所述多个数据值相关联的每个独特标识符,在这种情况下,初步比特掩码值提供比特掩码值。

[0087] 通信接口 608 可用于将广播或多播消息中的比特掩码值发送给多个节点。通信接口 608 还可用于随后从多个节点之一接收包含该一个节点的独特标识符的业务。该一个节点的独特标识符已使用比特掩码值在其中获得。同样地,通信接口 608 还可随后使用独特的标识符之一来发送单播消息到多个节点中的任何一个。

[0088] 已经特别参考许多示范实施例描述了本发明的创新性教导。然而,应该理解,这类实施例仅提供了对本发明的创新性教导的很多有利使用的几个示例。一般,本申请的说明书中做出的陈述不必限制本发明要求保护的各方面中的任何方面。此外,一些陈述可适用于一些创造性特征,但是不适用于其它特征。在附图中,已经在若干示图各处用相同的引用数字来标明相似或类似的要素,并且示出的各种要素不一定按比例来绘制。

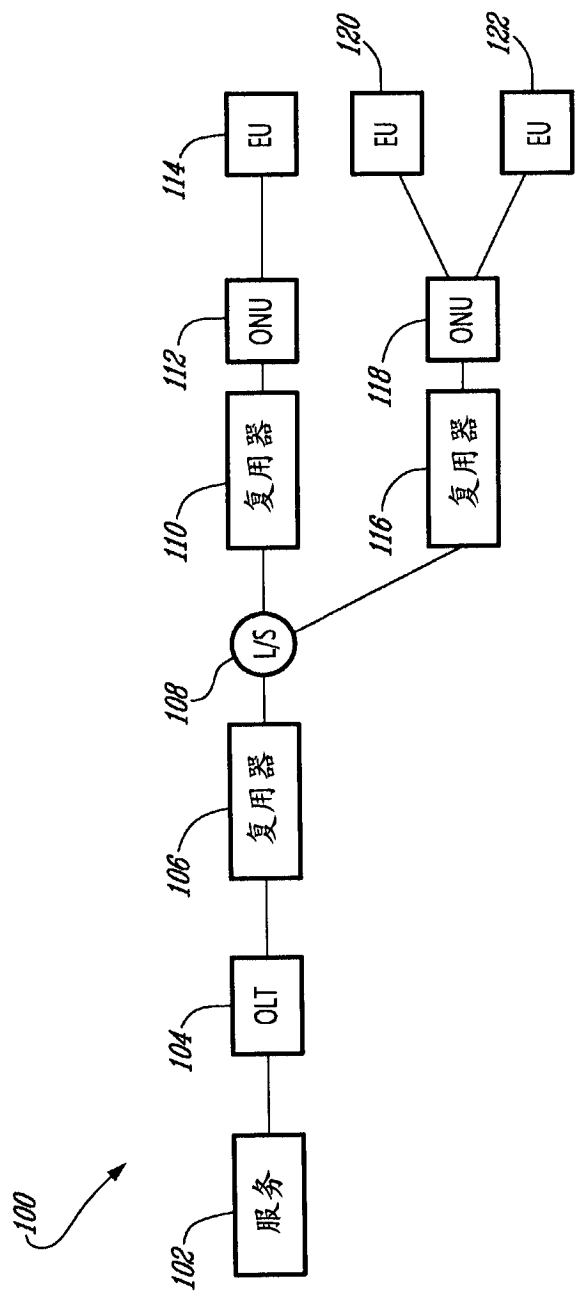


图 1

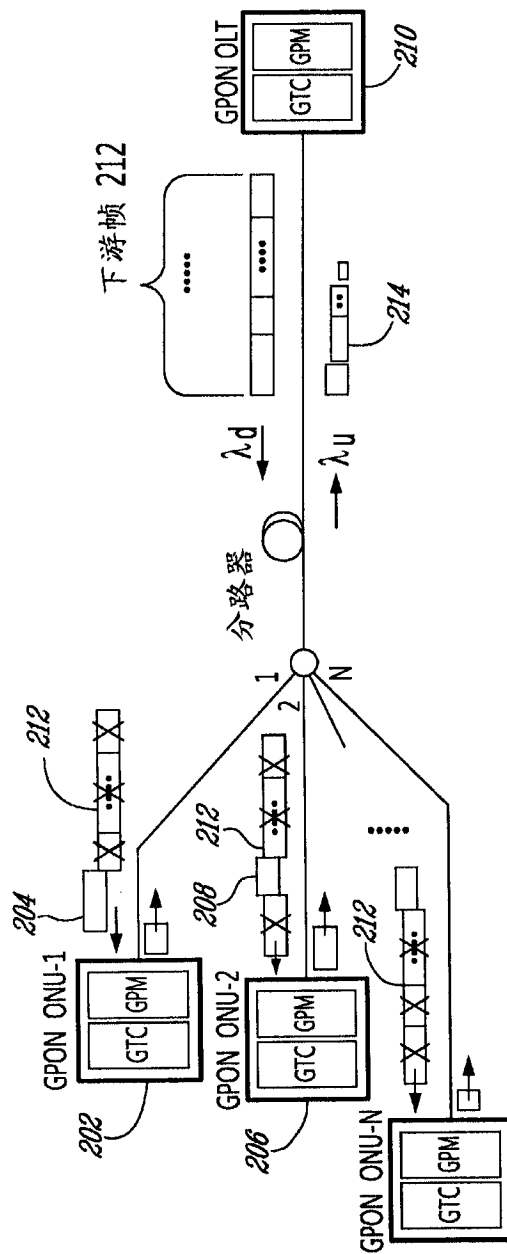


图 2

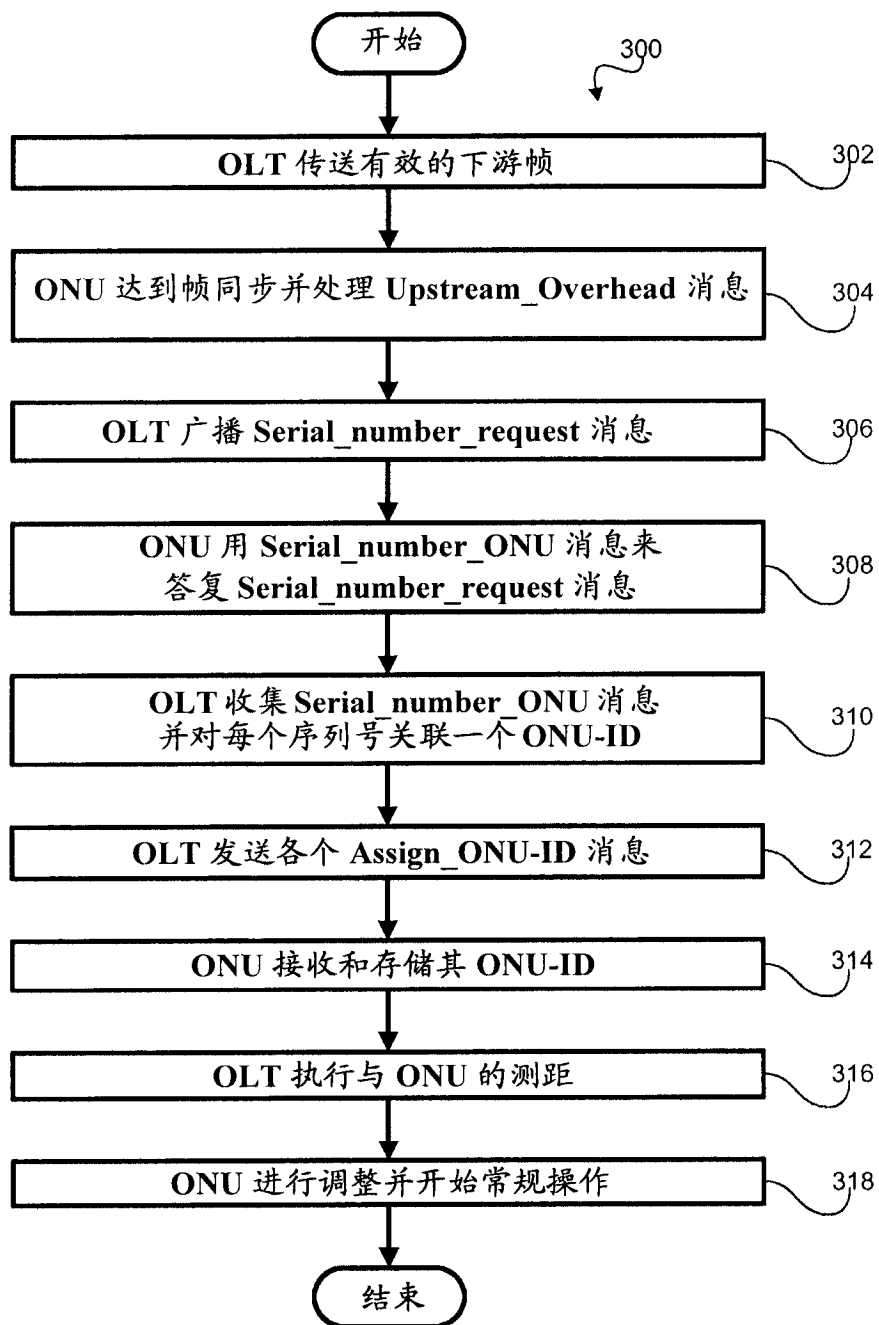


图 3

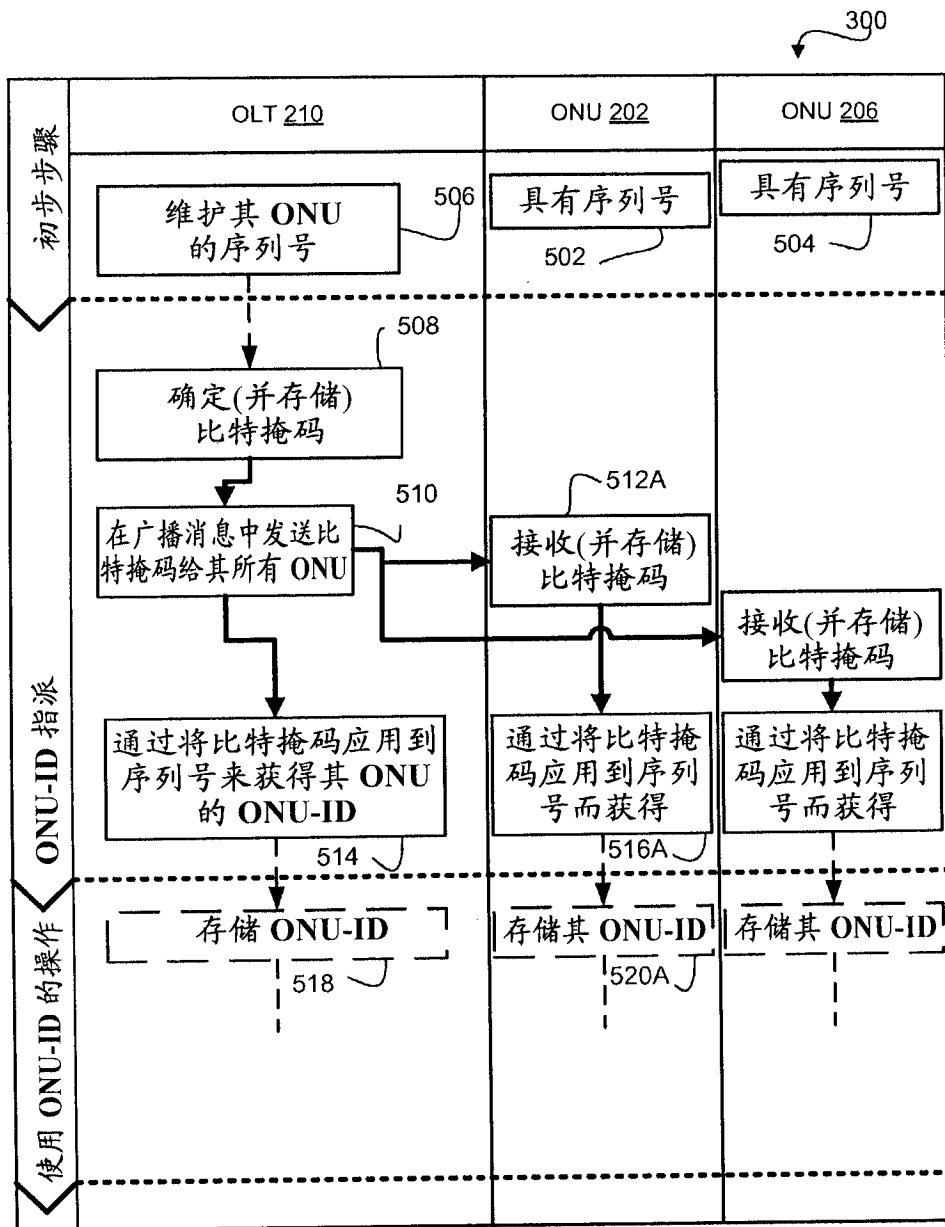


图 4

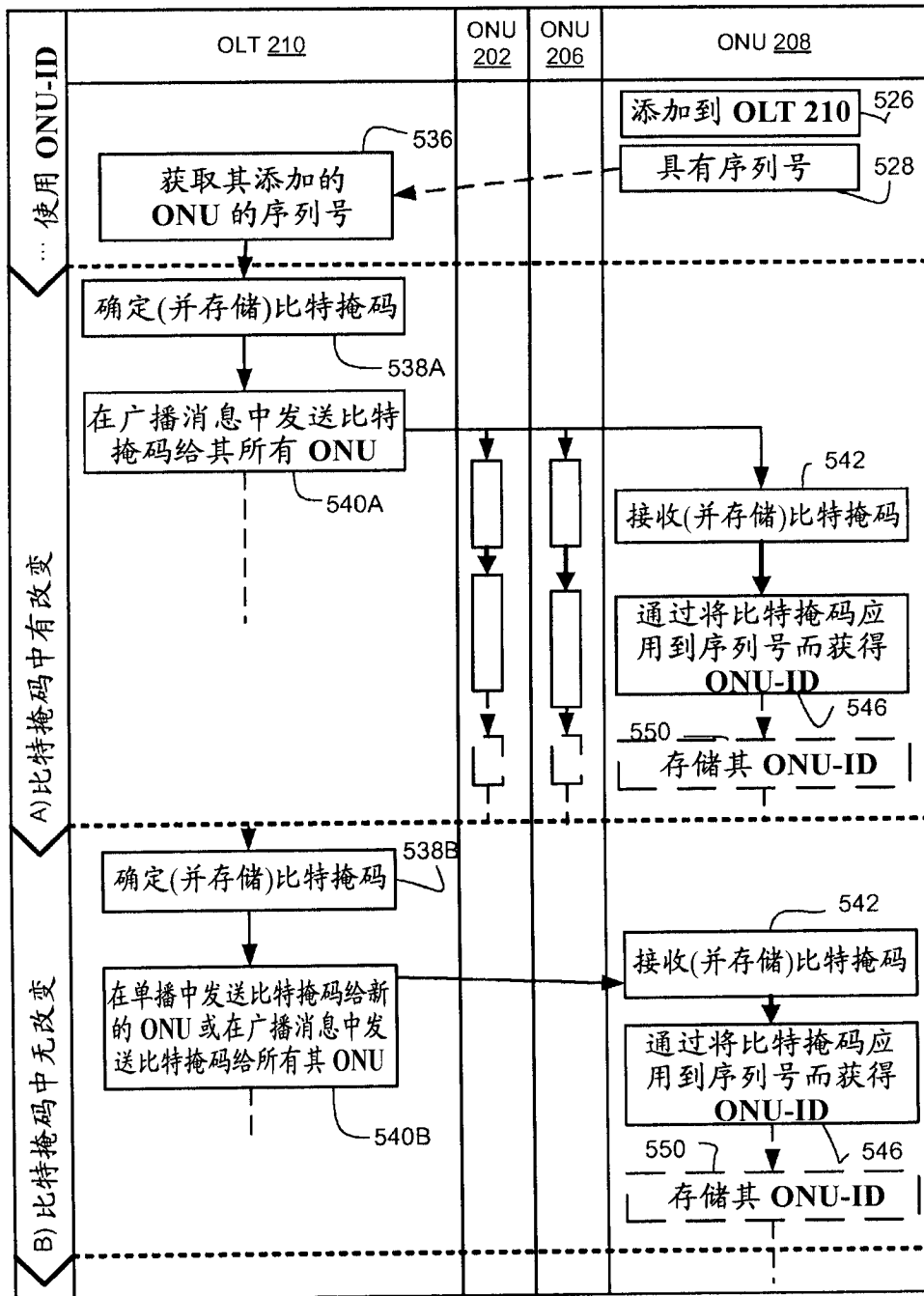


图 4(续)

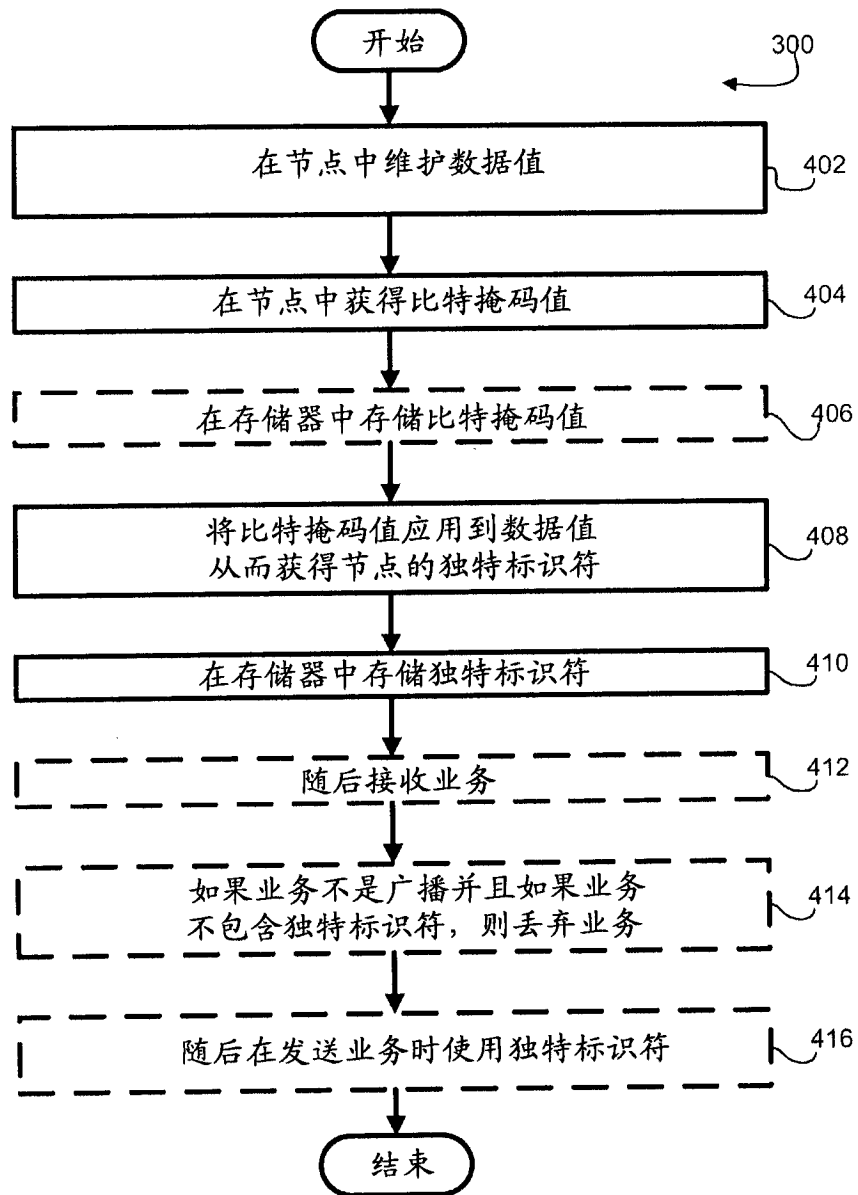


图 5A

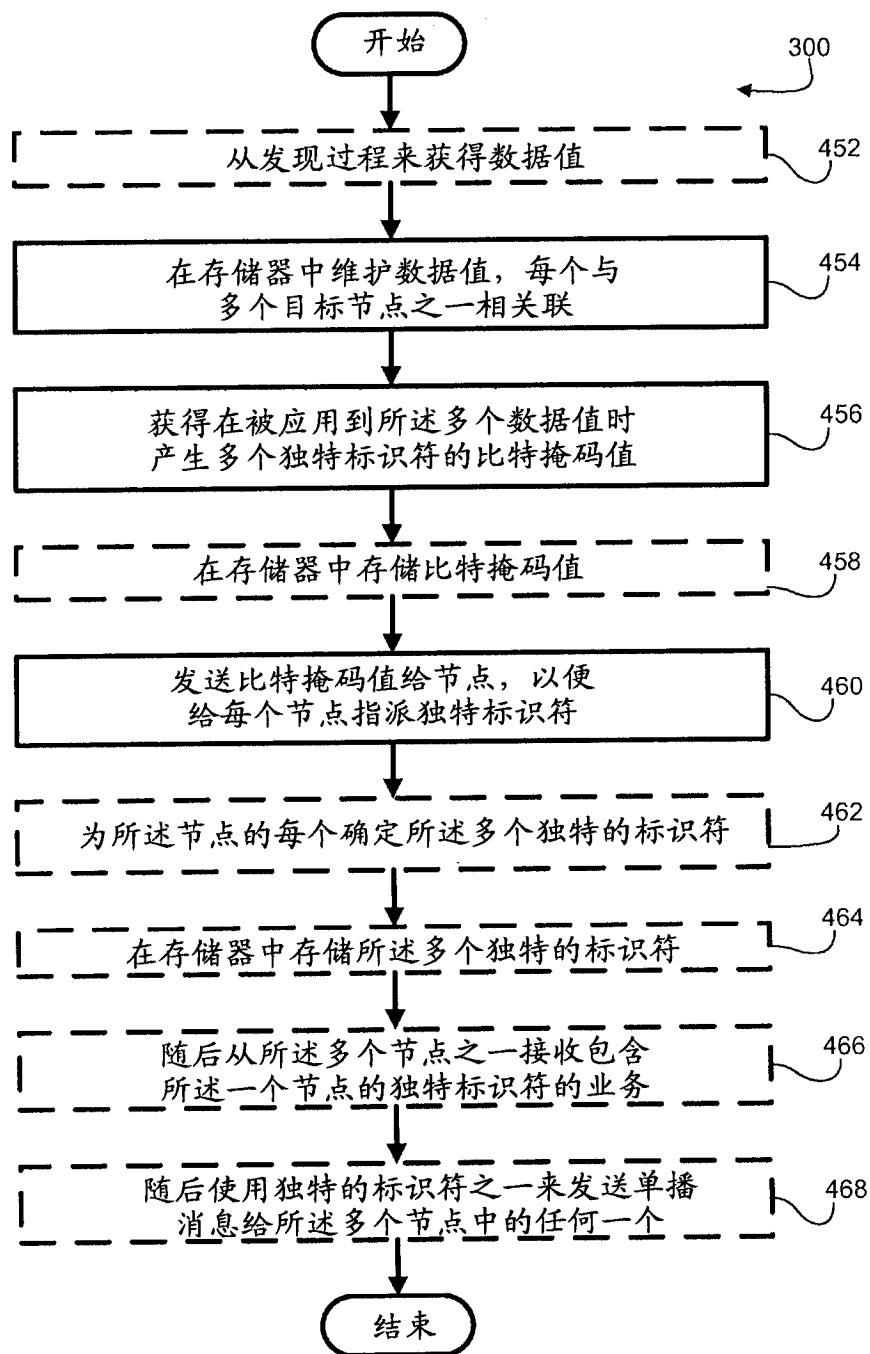


图 5B

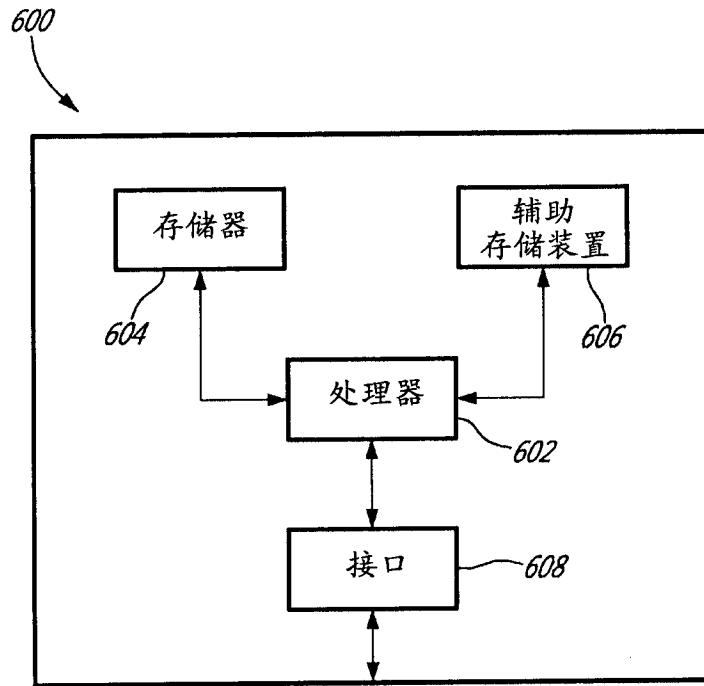


图 6