



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102918786 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201180026872. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 05. 27

H04J 3/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

1054216 2010. 05. 31 FR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 11. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FR2011/051209 2011. 05. 27

(87) PCT申请的公布数据

W02011/151576 FR 2011. 12. 08

(71) 申请人 法国电信公司

地址 法国巴黎

(72) 发明人 S. 乔伯特 F. 布尔加特

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 李芳华

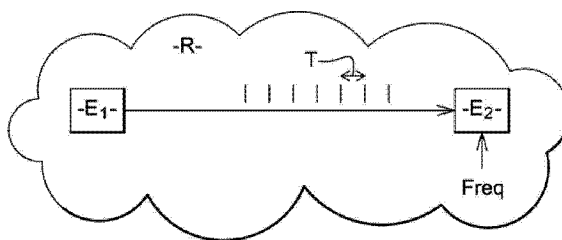
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于更新时间同步基准的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于更新在属于通信网络的第一台设备和至少一个第二台设备之间交换的时间同步基准的方法。该方法包括由所述两台设备中的一台设备实现的以下步骤：用于接收与频率同步基准相关的可跟踪性信号的步骤；用于作为所述接收的可跟踪性信号的函数来确定用于更新该时间同步基准的周期性的步骤，所述更新使得可能维持该第二台设备的时间同步基准。



1. 一种用于更新在形成通信网络的一部分的第一台设备和至少一个第二台设备之间交换的时间同步基准的更新方法,该方法包括由所述多台设备中的一台设备执行的以下步骤:

- 接收步骤,用于接收与频率同步基准相关的可跟踪性信息 ;和
- 确定步骤,用于作为所述接收的可跟踪性信息的函数来确定用于更新该时间同步基准的周期性,所述更新步骤使得能够维持该第二台设备的时间同步基准。

2. 根据权利要求 1 的更新方法,其中由该第二台设备向该第一台设备发送该可跟踪性信息。

3. 根据权利要求 1 的更新方法,其中所述接收和确定步骤由该第二台设备执行,所述方法还包括该第二台设备向该第一台设备传送消息的步骤,该消息包括所述用于更新该时间同步基准的周期性。

4. 根据权利要求 1 的更新方法,其中所述接收和确定步骤由该第一台设备执行,所述方法还包括向该第二台设备发送该频率同步基准和关联的可跟踪性信息的步骤。

5. 一种适于与形成通信网络的一部分的至少一个其他设备交换时间同步基准的设备,该设备包括:

- 接收部件,用于接收与频率同步基准相关的可跟踪性信息 ;和
- 确定部件,用于作为所接收的可跟踪性信息的函数来确定用于更新该时间同步基准的周期性,所述更新使得能够维持所述其他设备的时间同步基准。

6. 根据权利要求 5 的设备,进一步包括用于传送包括用于更新该时间同步基准的周期性的消息的部件。

7. 一种通信网络,包括至少第一台设备,该第一台设备适于与至少一个第二台设备交换时间同步基准,该第一台设备具有 :接收部件,用于接收与频率同步基准相关的可跟踪性信息 ;和确定部件,用于作为与频率同步基准相关的可跟踪性信息的函数来确定用于更新该时间同步基准的周期性,所述更新使得能够维持所述第二台设备的时间同步基准。

8. 一种计算机程序,包括程序代码指令,当由处理器运行该程序时,该程序代码指令用于实现权利要求 1 的更新方法的步骤。

9. 一种记录介质,能够由切换设备读取,并已在其中记录根据权利要求 8 的程序。

用于更新时间同步基准的方法

技术领域

[0001] 本发明在于电信领域,并更具体地,在于诸如长期演进(LTE)网络的移动网络的领域。这样的网络正揭示这样的需求,即,准备形成移动通信网络的一部分的基站,以具有微秒(μ s)等级精度的共同时间同步。

背景技术

[0002] 不使用诸如全球定位系统(GPS)模块的卫星方案来供应这样的时间同步的难度已要求特别开发用于定时的精密时间协议(PTP),诸如 PTPv2。

[0003] 为了提供那类时间同步,已知的是,组合时间同步与稳定精确的频率同步,当通过物理层(例如,借助于诸如“同步以太网”的技术)进行传输时发生该情况。

[0004] 由此,一台网络设备可能基于其时间同步的两个时间更新之间的频率同步来维持其时间同步基准。

[0005] 尽管如此,例如作为频率同步的漂移的结果或者作为网络中的故障的结果,频率同步的精度可改变。这使得形成网络一部分的各台设备之间的同步降级。这具有以下结果,即,使得向网络中的各台设备发送许多时间同步更新消息,以便确保服务的连续性。

[0006] 本发明的目的之一在于,纠正现有技术的缺陷。

发明内容

[0007] 为此,本发明提供了一种用于更新在形成通信网络的一部分的第一台设备和至少一个第二台设备之间交换的时间同步基准的更新方法,该方法包括确定步骤,用于作为与频率同步基准相关的可跟踪性信息的函数来确定用于更新该时间同步基准的周期性,所述更新使得能够维持该第二台设备的时间同步基准。

[0008] 通过改编用于更新该时间同步基准的周期性,这样的方案使得可能降低通过网络交换的数据量,以便维持第二台设备的时间同步基准。时间同步基准包括使得所述第二台设备能够在时间和/或相位上同步的数据。

[0009] 与频率同步基准相关的可跟踪性信息包括:关于用于在两个更新之间维持所述第二台设备的时间同步基准、所使用的频率同步的质量和精度的指示。

[0010] 这样的关于质量和精度的指示使得可能知道该频率同步基准是起源于(traceable)主基准时钟(PRC)(即,频率同步基准具有好质量)、还是起源于同步电源单元(SSU)(即,频率同步基准具有差质量)。

[0011] 如果发生时间同步基准的传送的中断,这样的方案也是有利的。

[0012] 在这样的情况下,频率同步基准使得可能在整个故障持续时间期间维持第二台设备的时间同步基准,由此确保服务的连续性。

[0013] 这样的方案使得特别可能替代用于保护时间同步基准的传送的机制,特别是如果维持同步的时间段足够长到使得能够处置该故障。然后可能避免部署第二主时间同步源,以便在其发生故障的情况下替代第一主同步源。

[0014] 在一个实现中,在确定步骤之前,该方法包括接收可跟踪性信息的接收步骤。

[0015] 该可跟踪性信息使得可能几乎立刻确定用于更新该时间同步基准的周期性,并由此对与频率同步相关的任何故障迅速作出应答。

[0016] 根据该更新方法的特性,由该第二台设备向该第一台设备发送该可跟踪性信息。

[0017] 在这样的实现中,可例如由形成所述第二台设备的一部分的频率同步基准源来传递该频率同步基准。知道所述与频率同步基准相关的可跟踪性信息的第二台设备将该信息传送到该第一台设备,该第一台设备然后确定所述用于更新该时间同步基准的周期性。

[0018] 根据该更新方法的特性,所述接收和确定步骤由该第二台设备执行,所述方法还包括该第二台设备向该第一台设备传送消息的步骤,该消息包括所述用于更新该时间同步基准的周期性。

[0019] 在这样的实现中,由于由形成第二台设备的一部分的可跟踪性同步基准源来传递该频率同步基准,所以第二台设备确定所述用于更新该时间同步基准的周期性。该第二台设备例如通过直接中继与频率同步基准相关的可跟踪性信息、或者通过明确给出它已经确定的周期性值,来向该第一台设备通知它要接收的所述用于更新该时间同步基准的周期性。

[0020] 根据该更新方法的特性,所述接收和确定步骤由该第一台设备执行,并且所述方法还包括向该第二台设备发送该频率同步基准和关联的可跟踪性信息的步骤。

[0021] 本发明还提供一种设备,适于与形成通信网络的一部分的至少一台其他设备交换时间同步基准,该设备包括:确定部件,用于作为与频率同步基准相关的可跟踪性信息的函数来确定用于更新该时间同步基准的周期性,所述更新使得能够维持所述其他设备的时间同步基准。

[0022] 作为示例,这样的一台设备包括形成无源光接入网(PON)的一部分的光线路终端(OLT)。

[0023] 根据该设备的特性,该设备还包括用于接收与该频率同步基准相关的可跟踪性信息的接收部件。

[0024] 根据该设备的特性,该设备进一步包括用于传送包括用于更新该时间同步基准的周期性的消息的部件。

[0025] 本发明还提供了一种通信网络,包括至少第一台设备,适于与至少一个第二台设备交换时间同步基准,该第一台设备具有:接收部件,用于接收与频率同步基准相关的可跟踪性信息;和确定部件,用于作为与频率同步基准相关的可跟踪性信息的函数来确定用于更新该时间同步基准的周期性,所述更新使得能够维持所述第二台设备的时间同步基准。

[0026] 在其他方面,本发明还提供了一种计算机程序,具有程序代码指令,当由处理器运行这些程序时,该程序代码指令用于实现上述的用于更新在形成通信网络的一部分的第一台设备和至少一个第二台设备之间交换的时间同步基准的方法的步骤。

[0027] 上述计算机程序可使用任何编程语言,并且可以是源代码、目标代码、或源代码和目标代码之间的中间代码(诸如部分编译的形式)的形式,或者可以是任何其他期望的形式。

[0028] 本发明还提供了一种计算机可读记录介质,其上记录上述计算机程序。

[0029] 该数据介质可以是能够存储该程序的任何实体或装置。例如,该介质可包括诸如

只读存储器(ROM)(例如,光盘(CD)ROM或光电子电路ROM)的存储部件,或者该介质可包括诸如软盘或硬盘的磁记录介质。

[0030] 此外,该信息介质可以是适于经由电缆或光缆、通过无线电、或通过其他手段传递的诸如电或光信号的可传送介质。本发明的程序可特别从因特网类型网络下载。

[0031] 作为选择,该数据介质可以是其中合并该程序的集成电路,该电路适于运行所涉及的方法或在所涉及的方法的运行中使用。

附图说明

[0032] 通过阅读参考附图描述的实现,其他特性和优点出现,其中:

[0033] • 图1示出了具有交换时间同步基准的第一台和第二台设备的通信网络;

[0034] • 图2示出了本发明的第一实现中的更新时间同步的方法的步骤;

[0035] • 图3示出了本发明的第二实现中的更新时间同步的方法的步骤;和

[0036] • 图4示出了本发明的第三实现中的更新时间同步的方法的步骤。

具体实施方式

[0037] 图1示出了通信网络R,其中执行用于更新在形成网络R的一部分的第一台设备 E_1 和至少一个第二台设备 E_2 之间交换的时间同步基准的方法。这使得可能实现设备 E_2 和设备 E_1 之间的时间同步。

[0038] 由此,设备 E_2 按照周期性方式(例如,每T秒(s)一次)接收设备 E_1 所传送的时间同步基准,设备 E_1 连接到例如GPS模块(图1中未示出)的时间同步源。作为附加示例,时间同步源可从图1中未示出的设备 E_1 的上游的一些其他设备接收。

[0039] 使得设备 E_2 能够被同步的协议的示例是PTPv2协议。这样的协议基于在设备 E_1 和设备 E_2 之间交换PTP类型消息,以便传递诸如时间戳的定时信息。

[0040] 这样的PTP消息在设备 E_1 和设备 E_2 之间交换,并且也在设备 E_2 和设备 E_1 之间交换,以便估计PTP消息通过网络R的传送时间。一旦已知PTP消息的传送时间,就可以特别针对从设备 E_1 向设备 E_2 传送的PTP消息来补偿该传送时间,使得设备 E_2 被正确同步到设备 E_1 。

[0041] 在设备 E_1 和设备 E_2 之间的该PTP消息的交换结束时,设备 E_2 与设备 E_1 同步。在本发明的特定实现中,可逐步执行设备 E_2 的这种同步,以便避免设备 E_2 的时间同步基准的太突然的改变。

[0042] 每T秒周期性地重复设备 E_1 和设备 E_2 之间的PTP消息的该交换,以便保持设备 E_2 和设备 E_1 的同步。

[0043] 在两个时间同步更新之间,设备 E_2 必须维持其时间同步基准,以便保持与设备 E_1 的同步。

[0044] 为此目的,设备 E_2 接收由频率同步源传送的频率同步基准Freq。

[0045] 在本发明的第一实施例中,设备 E_1 经由物理层所传输的频率同步向设备 E_2 传送该频率同步基准Freq。自然应该理解的是,可由设备 E_1 从一些其他设备接收频率同步基准以及与其可追踪性相关的信息。

[0046] 在选项中,与该频率同步基准Freq一起向设备 E_2 传送与该频率同步基准Freq的

可追踪性相关的信息。

[0047] 在其中设备 E_1 不具有频率同步源的情况下,设备 E_1 包括先前配置的与该频率同步基准 Freq 的可追踪性相关的信息。该配置还可以在接收关于可追踪性的信息时实现。

[0048] 在本发明的第一实现的第一变型中,设备 E_1 从外部频率同步源接收频率同步基准 Freq。

[0049] 在该第一实现的第二变型中,设备 E_1 包括本地振荡器,该本地振荡器不(按照自动运行模式)自动跟踪(lock on)外部基准,并且提供频率同步。在这样的情况下,设备 E_1 包括先前配置的与该频率同步基准 Freq 的可追踪性相关的信息。

[0050] 在本发明的第二实现中,设备 E_2 从可用来维持基准频率的 PTP 消息导出频率同步基准 Freq。其中设备 E_1 可获得频率同步基准的各种方式保持可应用。

[0051] 在本发明的第三实现中,设备 E_2 可经由与设备 E_2 相连的外部频率源来访问稳定精确的频率同步基准 Freq。

[0052] 为了降低用于更新设备 E_2 的时间同步基准的周期性,并由此降低通过网络在设备 E_1 和 E_2 之间交换的消息的数量,改编时间同步更新的周期性 T 是有利的。这使得可能不仅考虑要达到的时间同步目标,而且考虑设备 E_2 的时间同步基准在两个更新之间的漂移率。

[0053] 为了尽可能好地改编用于更新时间同步基准的周期性,考虑频率同步基准 Freq 的可跟踪性是有利的。

[0054] 为此目的,作为关于频率同步基准 Freq 的可跟踪性的信息的函数,来确定用于更新设备 E_2 的时间同步基准的周期性。

[0055] 由此,参考图 2,形成网络 R 的一部分的一台设备 E_1 执行更新设备 E_2 的时间同步基准的方法的步骤 F1,在该步骤期间,该设备作为与频率同步基准相关的可跟踪性信息的函数来确定用于更新时间同步基准的周期性。

[0056] 为了确定用于更新时间同步基准的周期性,可能查阅在执行确定步骤 F1 的设备中存储的表格。

[0057] 作为示例,这样的表格提供与频率同步基准 Freq 相关的可跟踪性信息和用于更新时间同步基准的周期性 T 的值之间的对应关系。

[0058] 由此,例如,对于设备 E_2 中的 50 纳秒(ns)的目标时间同步精度,该表格可包括以下条目:

[0059] • 对于一个 PRC 的可跟踪性的频率同步基准,即,与 0.01 纳秒每秒(ns/s)的累加相位误差对应的 0.01 十亿分率(parts per billion,ppb)的漂移,周期性 T 的持续时间是 5000s;

[0060] • 对于一个 SSU (即,与 10ns/s 的累加相位误差对应的 10ppb 的漂移)的可跟踪性的频率同步基准,周期性 T 的持续时间是 5s;以及

[0061] • 对于一个 1SDH 设备时钟每同步以太网设备时钟(SEC/EEC) (即,4.6 百万分率(ppm)的漂移,这对应于 4.6 微秒每秒(μ s/s)的累加相位误差)的可跟踪性的频率同步基准,周期性 T 的持续时间是大约一秒的百分之一。

[0062] 在步骤 F2 期间,设备 E_1 向设备 E_2 传送时间同步更新作为在步骤 F1 期间所确定的周期性 T 的函数。

[0063] 在本发明的第一和第二实现中,设备 E_1 实现确定步骤 F1。在第一实现中,设备 E_1

获得与频率同步基准 Freq 相关的可跟踪性信息,并通过查阅对应关系表格来确定用于更新时间同步基准的周期性。设备 E₁ 然后向设备 E₂ 发送频率同步基准、连同可跟踪性信息以及可能还发送用于更新时间同步基准的周期性。由此可以看出,设备 E₂ 接收可跟踪性信息,并能依次执行本发明的方法以便对于图 1 中未示出的一些其他设备确定用于更新时间同步基准的周期性。

[0064] 在本发明的第三实现中,通过与设备 E₂ 直接相连的外部频率源来传递频率同步基准 Freq。

[0065] 在图 3 中示出的本发明的该第三实现的第一变型中,设备 E₂ 在步骤 G1 期间动作以向设备 E₁ 发送与频率同步基准 Freq 相关的可跟踪性信息。

[0066] 一旦接收到与频率同步基准 Freq 相关的可跟踪性信息,设备 E₁ 就执行确定步骤 F1,以及然后执行传送步骤 F2 作为在步骤 F1 期间所确定的周期性 T 的函数。

[0067] 由此,在本发明的第三实现的该第一变型中,根据知道与频率同步基准 Freq 相关的可跟踪性信息的设备 E₂ 的请求,来改编用于更新时间同步基准的周期性。

[0068] 在本发明的该第三实现的第二变型中,如图 4 中所示,设备 E₂ 执行确定步骤 F1。然后,在步骤 H1 期间,设备 E₂ 向设备 E₁ 传送所确定的用于更新时间同步基准的周期性。

[0069] 在该第二变型中,设备 E₂ 包括用于确定周期性的部件,诸如对应关系表格。一旦已确定了用于更新时间同步基准的周期性,设备 E₂ 就通知设备 E₁。

[0070] 为此目的,设备 E₂ 明确地请求设备 E₁ 利用给定周期性发送时间同步更新。由此,在步骤 F2 期间,设备 E₁ 向设备 E₂ 传送时间同步更新作为在步骤 F1 期间由设备 E₂ 确定的周期性 T 的函数。

[0071] 在本发明的其他变型实施例中,设备 E₂ 可请求设备 E₁ 按照与步骤 F1 期间所确定的周期性不同的给定周期性 T' 传送时间同步更新。这使得设备 E₂ 能够维持时间同步,例如,当其没有正在正确接收频率同步基准 Freq 时。作为在设备 E₂ 中包括的时间同步源的质量的函数来确定周期性 T'。这样的时间同步源可例如包括不(按照自动运行模式)自动跟踪外部基准的本地振荡器。

[0072] 本发明还在设备 E₁ 或用于在设备 E₁ 和设备 E₂ 之间中继时间同步的中间设备损坏的情况下得到应用。

[0073] 在这样的情况下,设备 E₂ 不再从主时间同步源接收时间同步更新。来自主时间同步源的时间同步通常由所有多台中间设备连续传送,直到其到达设备 E₂ 为止,即,只要在网络中不存在故障。频率同步基准 Freq 然后使得接收它的多台中间设备中的每一台可能维持与设备 E₁ 的时间同步。

[0074] 如果发生时间同步源的故障、或者事实上如果经由网络 R 传送时间同步存在问题,则可出现这类情况。

[0075] 组合时间同步和频率同步基准 Freq 呈现以下优点,即,使得可能增加以下时间,在该时间期间,设备 E₂ 或任何中间设备可以在不接收时间同步更新的情况下保持与设备 E₁ 同步。

[0076] 如果发生中间设备中的故障,则停止向设备 E₂ 发送时间同步更新可以是有利的。当位于其中检测到故障的中间设备和设备 E₂ 之间的所有多台中间设备可访问频率同步基准 Freq 时,从不再访问主时间同步基准的中间设备继续传送时间同步不再有任何用处。

[0077] 在这些多台中间设备的每一台和设备 E_2 中接收频率同步基准 Freq 使得它们能够在该故障的持续时间期间一直维持它们自己的本地时间同步基准。

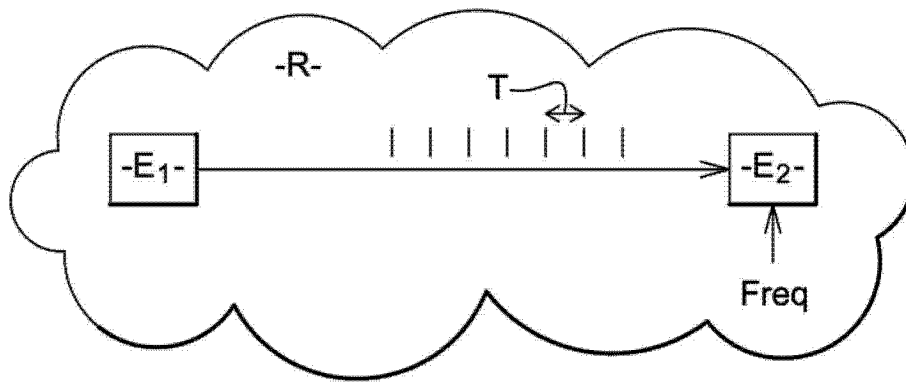


图 1

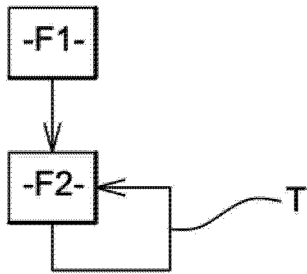


图 2

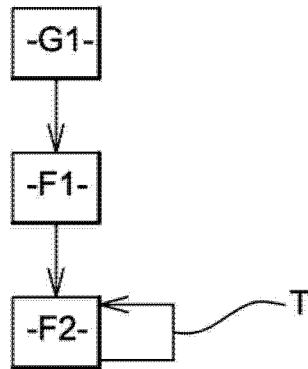


图 3

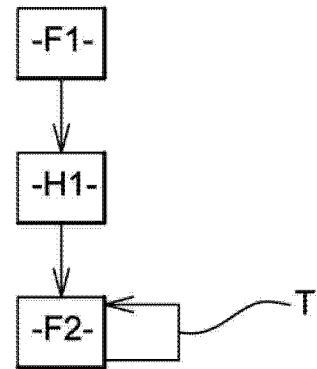


图 4