(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
2017 年 10 月 19 日 (19.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/177751 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 7/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/072834

(22) 国际申请日: 2017 年 2 月 3 日 (03.02.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610224689.5 2016 年 4 月 12 日 (12.04.2016) 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: **杨万里 (YANG, Wanli)**; 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)。 **庄玉娟 (ZHUANG, Yujuan)**; 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)。 **刘凯 (LIU, Kai)**; 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)。 **刘道峰 (LIU, Daofeng)**; 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: **北京康信知识产权代理有限责任公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.)**; 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

[见续页]

(54) **Title**: TIME SYNCHRONIZATION METHOD AND APPARATUS

(54) **发明名称**: 时间同步方法和装置

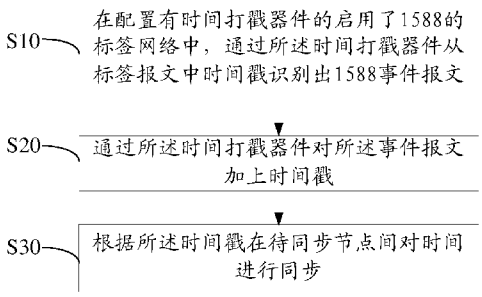

图 1

S10 In a label network in which a timestamping device is configured and 1588 is started, identify a 1588 event packet from a timestamp in a label packet by means of the timestamping device
S20 Add a timestamp to the event packet by means of the timestamping device
S30 Synchronize, according to the timestamp, time among nodes to be synchronized

(57) **Abstract**: Disclosed in the present invention is a time synchronization method. The method comprises: in a label network in which a timestamping device is configured and 1588 is started, identifying a 1588 event packet from a label packet by means of the timestamping device, the 1588 event packet being configured for time synchronization among nodes to be synchronized; adding a timestamp to the event packet by means of the timestamping device; and synchronizing, according to the timestamp, time among the nodes to be synchronized. Also disclosed in the present invention is a time synchronization apparatus. By means of the present invention, time synchronization can be implemented in a label network.

(57) **摘要**: 本发明公开了一种时间同步方法，该方法包括：在配置有时间打戳器件的启用了 1588 的标签网络中，通过所述时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文，其中，所述 1588 事件报文设置为待同步节点间的时间同步；通过所述时间打戳器件对所述事件报文加上时间戳；根据所述时间戳在待同步节点间对时间进行同步。本发明还公开了一种时间同步装置。本发明能够在标签网络中实现时间同步。

WO 2017/177751 A1

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))。

说 明 书

时间同步方法和装置

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种时间同步方法和装置。

背景技术

在移动网路中，基站之间不仅要求频率同步，而且要求实现严格的时间同步，时间同步主要根据事件报文的时间进行。

然而，在标签网络中，不能通过判断标签报文是否包括事件报文类型的字段，来分辨出标签报文中事件报文；此外，标签网络中报文长度也不固定，因为各个节点之间产生的报文中内容较多、较杂，标签报文中可能存在与事件报文类型的字段相同的内容，从而时间打戳器无法从报文中识别出事件报文，无法完成在事件报文添加时间信息，从而在标签网络中无法实现时间同步。

发明内容

本发明的主要目的在于提出一种时间同步方法和装置，旨在解决标签网络中无法识别事件报文，无法完成在事件报文添加时间信息，从而无法实现时间同步的技术问题。

为实现上述目的，本发明提供的一种时间同步方法，所述方法包括:

在配置有时间打戳器件的启用了 1588 的标签网络中，通过所述时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文，其中，所述 1588 事件报文用于待同步节点间的时间同步;

通过所述时间打戳器件对所述事件报文加上时间戳;

根据所述时间戳在待同步节点间对时间进行同步。

优选地，通过所述时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文的步骤包括:

通过所述时间打戳器件对报文进行解析，根据报文类型识别出标签报

文;

对所述标签报文进行解封装识别出 1588 事件报文。

优选地，对所述标签报文进行解封装识别出 1588 事件报文的步骤包括:

对所述标签报文进行解析，匹配到目的 mac+源 mac+端口号 88f7+事件消息类型，识别为二层组播 1588 事件报文；或者，

匹配到 ipv4 包+端口号 320，识别为三层组播事件报文或者三层单播 1588 事件报文。

优选地，通过所述时间打戳器件对所述事件报文加上时间戳的步骤包括:

对于 P 设备，在所述 P 设备入口处打上第一时间戳，转发到出口处加上第二时间戳，通过所述第一时间戳和所述第二时间戳的偏差修正 CF 域，将修正后的 1588 事件报文发送出去;

对于 PE 设备，在接收到 1588 事件报文之后，在入口加上第三时间戳。

优选地，对于 PE 设备，根据所述时间戳在待同步节点间对时间进行同步的步骤包括:

根据所述第三时间戳和 CF 域计算偏差和时延，并通过对所述 PE 设备的时间校正对时间进行同步。

优选地，所述时间打戳器件的配置包括：报文类型、报文标签数量、标签长度、控制字数量和控制字长度。

此外，为实现上述目的，本发明还提供一种时间同步装置，所述装置包括:

识别模块，设置为在配置有时间打戳器件的启用了 1588 的标签网络中，通过所述时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文，其中，所述 1588 事件报文用于待同步节点间的时间同步;

时间戳添加模块，设置为通过所述时间打戳器件对所述事件报文加上时间戳;

同步模块，设置为根据所述时间戳在待同步节点间对时间进行同步。

优选地，所述识别模块包括:

解析单元，设置为通过所述时间打戳器件对报文进行解析，根据报文类型识别出标签报文；

识别单元，设置为对所述标签报文进行解封装识别出 1588 事件报文。

优选地，所述识别模块还设置为对所述标签报文进行解析，匹配到目的 mac+源 mac+端口号 88f7+事件消息类型，识别为二层组播 1588 事件报文；或者，

匹配到 ipv4 包+端口号 320，识别为三层组播事件报文或者三层单播 1588 事件报文。

优选地，所述时间戳添加模块还设置为：对于 P 设备，在所述 P 设备入口处打上第一时间戳，转发到出口处加上第二时间戳，通过所述第一时间戳和所述第二时间戳的偏差修正 CF 域，将修正后的 1588 事件报文发送出去；

对于 PE 设备，在接收到 1588 事件报文之后，在入口加上第三时间戳。

优选地，所述同步模块还设置为：根据所述第三时间戳和 CF 域计算偏差和时延，并通过对所述 PE 设备的时间校正对时间进行同步。

优选地，所述时间打戳器件的配置包括：报文类型、报文标签数量、标签长度、控制字数量和控制字长度。

本发明通过在标签网络中配置时间打戳器件，使得时间打戳器件能够识别标签网络中各个待同步节点能够识别标签报文中的 1588 事件报文，从而在事件报文中添加时间戳，从而可以使得各个节点能够在各待同步节点之间传递的事件报文中时间戳进行时间同步。

附图说明

图1为本发明时间同步方法第一实施例的流程示意图；

图2为本发明实施例中通过所述时间打戳器件从标签报文中识别出1588事件报文的一种流程示意图；

图3为本发明实施例中对所述标签报文进行解封装识别出1588事件报文的一种细化流程示意图；

图4为本发明实施例中通过所述时间打戳器件对所述事件报文加上时

间戳的一种流程示意图;

图5为本发明时间同步装置第一实施例的功能模块示意图;

图6为本发明实施例中识别模块的细化功能模块示意图。

本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

本发明提供一种时间同步方法。

参照图 1，图 1 为本发明时间同步方法第一实施例的流程示意图。

在本实施例中，该时间同步方法包括:

步骤 S10，在配置有时间打戳器件的启用了 1588 的标签网络中，通过所述时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文;

在创建标签网络时，先在标签网络中各待同步节点中配置时间打戳器件，使得各个节点可以通过时间打戳器件识别出事件报文。

在一优选实施例中，在创建标签网络时，在所述标签网络中启用网络测控系统精确时钟同步协议，简称 IEEE1588，使得标签网络中各个节点支持 IEEE1588 时间。当然还可以采用其他的协议，比如网络时间协议 NTP（Network Time Protocol）。

IEEE 1588 定义了一种精确时间协议 PTP（Precision Time Protocol）。PTP 协议的目的是用来同步时间，其功能包括两个方面：一是通过最佳时钟算法（BMC: Best Master Clock Algorithm），对端口状态进行选择，确定全网的组网拓扑结构。首先，根据设备上 PTP 的优先级设置，确定组网中的引入时钟源的设备 GM（GrandMaster）; 然后通过端口的状态选择算法，确定组网中设备的端口角色，PTP 的端口状态共包括三种：master、slave 和 passive，根据设备状态，则知道标签报文的流转关系；二是通过 PTP 报文的收发处理，进行时间偏差校验等的计算，完成全网的时间同步，并保证校验误差，用于时间偏差校验计算的 PTP 报文消息类型，主要包括

两大类：事件消息报文和通用消息报文。

事件消息类型的报文，包括：Sync， Delay_Req， Pdelay_Req，Pdelay_Resp；通用消息包括：Announce ，Follow_Up ，Delay_Resp ，Pdelay_Resp_Follow_Up， Management ，Signaling。

其中，事件消息主要用来发生和交互需要同步的普通和边缘时钟信息，使用“延迟请求响应机制”。而通用消息则主要用于测量 2 个时钟端口之间的链路延迟，使用“对等体延迟机制”。Announce 消息用来使能同步分层。Management 用在管理结点和时钟之间，用来询问和升级时钟维护的 PTP 数据设置，也可用来定制 PTP 系统和初始化，以及错误管理。Signaling 用来在时钟之间完成其它目的的交互，如协商单播消息速率。

PTP 报文的封装格式，则支持 IEEE802、IPV4 和 IPV 6 的类型。其中：IEEE802.13 协议的封装格式，即为二层报文封装，主要以二层组播的方式。此种封装时，对设备的 VLAN 配置没有要求，当设备发出去的报文为 Ethernet 格式时，是不加标签 Tag 信息的。IPV4 报文封装格式，即为三层报文封装，这里包括了三层单播和三层组播两种格式。此种封装时，要求设备的端口首先要添加到三层的 PTP VLAN 中，如果是三层单播格式时，要求设备间通过三层路由来打通；如果是三层组播格式时，则要求组网内的设备间在同一个 VLAN 内组播。

在功能实现上，要实现 1588 的时间同步功能，则需要借助于时钟芯片来实现对 1588 时钟源的频率恢复，然后再通过 CPU 发送协议报文，及时间打戳器件加载的报文时间戳来完成对从时钟的时间修正。目前对三层单播报文封装的实现方式，是通过将启用了 PTP 协议的端口的配置，包括 IP 的源地址信息、目的地址信息写到时钟芯片，根据时钟芯片上获取到的 IP 地址信息进行报文的封装。

并可以支持边缘时钟节点模式 BC、普通时钟模式 OC、透传时钟模式 TC、OC+TC 和 TC+BC 等模式，在实际应用中用户可以根据选择的路由设备选择对应的模式。

采用 IEEE 1588 可以使分布式网络内的最精确时钟与其他时钟保持同步，不仅可以用于标签网络，还可以用于对标准以太网或其他采用多播技术的分布式总线系统中的传感器、执行器以及其他终端设备中的时钟进行

同步，其可以进行亚微秒级同步。

具体地，本实施例中将标签网络中配置时间打戳器件还包括：在时间打戳器件中配置报文类型、报文标签数量、标签长度、控制字数量和控制字长度。当然在其他实施例中可以视具体情况配置，比如有些网络中的标签长度相同时，则不需要配置标签长度。具体实施中也可以选择其中几种信息的组合用于判断是否为事件报文，本领域人员可知在配置的信息种类越多，判断结果准确性越高。

在配置好时间打戳器件后，启动标签网络中各个节点的计时模块和时间算法等，比如启用各个节点中时钟。在启动标签网络时，标签网络中各个节点根据需要产生标签报文，所述标签报文包括但不限于事件报文和普通报文，所述标签报文可以自动产生也可以是根据用户操作产生。时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文。

具体地，参阅图 2，时间打戳器件识别出 1588 事件报文的过程可以包括：

步骤 S11，通过所述时间打戳器件对报文进行解析，根据报文类型识别出标签报文；

步骤 S12，对所述标签报文进行解封装识别出 1588 事件报文。

为减少发送数据的大小，以及在减少带宽的占用，在待同步节点之间流转的报文一般会进行打包或者加密等处理。在识别时通常需要解析报文，具体地，解析本节点产生的报文或者接收到其他节点发送的报文，根据报文的类型识别出标签报文。然后对标签报文进行解封，从而识别出 1588 事件报文。

具体地，参阅图 3，对所述标签报文进行解封装识别出 1588 事件报文的过程包括：

步骤 S121，对所述标签报文进行解析，匹配到目的 mac+源 mac+端口号 88f7+事件消息类型，识别为二层组播 1588 事件报文；或者，

步骤 S122，匹配到 ipv4 包+端口号 320，识别为三层组播事件报文或者三层单播 1588 事件报文。

在识别出所述事件报文后，还可以判断所述事件报文的类型，因为所述事件报文的类型不同时间信息添加位置可能不同，则可以根据所述事件

报文的类型在相应的位置添加时间信息或者打上时间戳。比如根据预配置的标签数量、标签长度、控制字数量、控制字长度等信息解析所述标签报文，根据解析获得的内容可以判断出所述标签报文中事件报文是二层组播1588事件报文，还是三层组播1588事件报文或者三层单播事件报文。如果能匹配到目的 mac+源 mac+88f7+事件消息类型，则识别为二层组播事件报文。如果能匹配到 ipv4 包+端口号 320，则识别为三层组播事件报文或者三层单播事件报文。如果报文类型识别出不是标签报文，则直接匹配目的 mac+源 mac+88f7+事件消息类型和 ipv4 包+端口号 320 这两个条件。

步骤 S20，通过所述时间打戳器件对所述事件报文加上时间戳；

根据在步骤 S10 产生的标签报文或者接收到的标签报文，各个待同步节点识别出各自产生或接收到的所述标签报文中的事件报文，然后在识别出的事件报文中添加时间戳，即通过时间打戳器件添加的时间戳，具体地，添加时间戳的时间在各个待同步节点的入口和出口处。当然对于不同的事件报文，可以根据识别出的所述事件报文类型在相应位置添加时间信息。

具体地，参阅图 4，通过时间打戳器件添加时间戳的过程包括：

步骤 S21，对于 P 设备，在所述 P 设备入口处打上第一时间戳，转发到出口处加上第二时间戳，通过所述第一时间戳和所述第二时间戳的偏差修正 CF 域，将修正后的 1588 事件报文发送出去；

步骤 S22，对于 PE 设备，在接收到 1588 事件报文之后，在入口加上第三时间戳。

如果用户选择的设备为 P 设备和 PE 设备，则 P 设备和 PE 设备接收到 1588 标签报文之后，时间打戳器件对报文进行解析，根据报文类型识别出是一个标签报文，然后，根据预配置的标签数量、标签长度、控制字数量、控制字长度等信息来解析所述标签报文，如果在解析获得的内容中能匹配到目的 MAC+源 MAC+88f7+事件消息类型，则识别为二层组播事件报文。如果能匹配到 IPV4 包+端口号 320，则识别为三层组播事件报文或者三层单播事件报文。其中 88f7 是 IEEE1588 协议中一种协议类型；端口号 320 是 IEEE1588 协议规定的一个端口，这个端口会产生事件报文。

对于 P 设备，报文在 P 设备入口处打上进入 ingress 时间戳，转发到出口处打上出去 egress 时间戳，用两个时间戳的偏差修正 CF 域，再将报

文发送给 PE 设备，然后 PE 设备在接收到 1588 事件报文之后，在入口加上第三时间戳。当然如果在标签网络中只采用 PE 设备，则 PE 设备在入口出给接收到的报文打上时间戳后，直接转发到 PTP 模块进行处理。

步骤 S30，根据所述时间戳在待同步节点间对时间进行同步。

根据在步骤 S20 在所述事件报文中添加时间戳后，将包括时间戳的标签报文发送给其他待同步节点进行处理，其他待同步节点可以是一个也可以是多个。其他待同步节点接收到包括有时间戳的标签报文后，通过配置的时间打戳器件识别出接收到的标签报文中的事件报文，从而获得接收的标签报文中的时间戳，进而根据获得接收的标签报文中的时间戳以及自身当前的时间，对自身的时间进行时间校正。在发送给下一个待同步节点时，在出口处添加时间戳后发生给下一个待同步节点，其他的节点进行类似的处理，从而使得标签网络中各个待同步节点的达到时间同步的效果。

具体地，对于存在 P 设备和 PE 设备的标签网络，同步模块 30 还设置为：根据所述第三时间戳和 CF 域计算偏差和时延，并通过对所述 PE 设备的时间校正对时间进行同步。

对于存在 P 设备和 PE 设备的标签网络，PE 设备根据接收到 P 设备发送的标签报文，识别出接收到的标签报文中事件报文的 CF 域，然后根据 CF 域以及在接收到标签报文的时间，即在接收到标签报文时添加的第三时间戳，对 PE 设备的时间校正，从而对时间进行同步。当然在应用不同的协议或者时间算法时，其计算过程和结果可能不同。根据计算获得的第三时间、偏差和时延进行时间校正。

本发明通过在标签网络中配置时间打戳器件，使得时间打戳器件能够识别标签网络中各个待同步节点能够识别标签报文中的 1588 事件报文，从而在事件报文中添加时间戳，从而可以使得各个节点能够在各待同步节点之间传递的事件报文中时间戳进行时间同步。

本发明进一步提供一种时间同步装置。

参照图 5，图 5 为本发明时间同步装置第一实施例的功能模块示意图。

在本实施例中，该时间同步装置包括：

识别模块 10，设置为在配置有时间打戳器件的启用了 1588 的标签网

络中，通过所述时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文，其中，所述 1588 事件报文用于待同步节点间的时间同步；

在创建标签网络时，先在标签网络中各待同步节点中配置时间打戳器件，使得各个节点可以通过时间打戳器件识别出事件报文。

在一优选实施例中，在创建标签网络时，在所述标签网络中启用网络测控系统精确时钟同步协议，简称 IEEE1588，使得标签网络中各个节点支持 IEEE1588 时间。当然还可以采用其他的协议，比如网络时间协议 NTP（Network Time Protocol）。

IEEE 1588 定义了一种精确时间协议 PTP（Precision Time Protocol）。PTP 协议的目的是用来同步时间，其功能包括两个方面：一是通过最佳时钟算法（BMC: Best Master Clock Algorithm），对端口状态进行选择，确定全网的组网拓扑结构。首先，根据设备上 PTP 的优先级设置，确定组网中的引入时钟源的设备 GM（GrandMaster）；然后通过端口的状态选择算法，确定组网中设备的端口角色，PTP 的端口状态共包括三种：master、slave 和 passive，根据设备状态，则知道标签报文的流转关系；二是通过 PTP 报文的收发处理，进行时间偏差校验等的计算，完成全网的时间同步，并保证校验误差，用于时间偏差校验计算的 PTP 报文消息类型，主要包括两大类：事件消息报文和通用消息报文。

事件消息类型的报文，包括：Sync， Delay_Req， Pdelay_Req，Pdelay_Resp；通用消息包括：Announce ，Follow_Up ，Delay_Resp ，Pdelay_Resp_Follow_Up， Management ，Signaling。

其中，事件消息主要用来发生和交互需要同步的普通和边缘时钟信息，使用“延迟请求响应机制”。而通用消息则主要用于测量 2 个时钟端口之间的链路延迟，使用“对等体延迟机制”。Announce 消息用来使能同步分层。Management 用在管理结点和时钟之间，用来询问和升级时钟维护的 PTP 数据设置，也可用来定制 PTP 系统和初始化，以及错误管理。Signaling 用来在时钟之间完成其它目的的交互，如协商单播消息速率。

PTP 报文的封装格式，则支持 IEEE802、IPV4 和 IPV 6 的类型。其中：IEEE802.13 协议的封装格式，即为二层报文封装，主要以二层组播的方式。此种封装时，对设备的 VLAN 配置没有要求，当设备发出去的报文为

Ethernet 格式时，是不加标签 Tag 信息的。IPV4 报文封装格式，即为三层报文封装，这里包括了三层单播和三层组播两种格式。此种封装时，要求设备的端口首先要添加到三层的 PTP VLAN 中，如果是三层单播格式时，要求设备间通过三层路由来打通；如果是三层组播格式时，则要求组网内的设备间在同一个 VLAN 内组播。

在功能实现上，要实现 1588 的时间同步功能，则需要借助于时钟芯片来实现对 1588 时钟源的频率恢复，然后再通过 CPU 发送协议报文，及时间打戳器件加载的报文时间戳来完成对从时钟的时间修正。目前对三层单播报文封装的实现方式，是通过将启用了 PTP 协议的端口的配置，包括 IP 的源地址信息、目的地址信息写到时钟芯片，根据时钟芯片上获取到的 IP 地址信息进行报文的封装。

并可以支持边缘时钟节点模式 BC、普通时钟模式 OC、透传时钟模式 TC、OC+TC 和 TC+BC 等模式，在实际应用中用户可以根据选择的路由设备选择对应的模式。

采用 IEEE 1588 可以使分布式网络内的最精确时钟与其他时钟保持同步，不仅可以用于标签网络，还可以用于对标准以太网或其他采用多播技术的分布式总线系统中的传感器、执行器以及其他终端设备中的时钟进行同步，其可以进行亚微秒级同步。

具体地，本实施例中将标签网络中配置时间打戳器件还包括：在时间打戳器件中配置报文类型、报文标签数量、标签长度、控制字数量和控制字长度。当然在其他实施例中可以视具体情况配置，比如有些网络中的标签长度相同时，则不需要配置标签长度。具体实施中也可以选择其中几种信息的组合用于判断是否为事件报文，本领域人员可知在配置的信息种类越多，判断结果准确性越高。

在配置好时间打戳器件后，启动标签网络中各个节点的计时模块和时间算法等，比如启用各个节点中时钟。在启动标签网络时，标签网络中各个节点根据需要产生标签报文，所述标签报文包括但不限于事件报文和普通报文，所述标签报文可以自动产生也可以是根据用户操作产生。时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文。

具体地，参阅图 6，识别模块 10 可以包括：

解析单元 11，设置为通过所述时间打戳器件对报文进行解析，根据报文类型识别出标签报文；

识别单元 12，设置为对所述标签报文进行解封装识别出 1588 事件报文。

为减少发送数据的大小，以及在减少带宽的占用，在待同步节点之间流转的报文一般会进行打包或者加密等处理。在识别时通常需要解析报文，具体地，解析本节点产生的报文或者接收到其他节点发送的报文，根据报文的类型识别出标签报文。然后对标签报文进行解封，从而识别出 1588 事件报文。

具体地，所述识别模块 10 还设置为对所述标签报文进行解析，匹配到目的 mac+源 mac+端口号 88f7+事件消息类型，识别为二层组播 1588 事件报文；或者，

匹配到 ipv4 包+端口号 320，识别为三层组播事件报文或者三层单播 1588 事件报文。

在识别出所述事件报文后，还可以判断所述事件报文的类型，因为所述事件报文的类型不同时间信息添加位置可能不同，则可以根据所述事件报文的类型在相应的位置添加时间信息或者打上时间戳。比如根据预配置的标签数量、标签长度、控制字数量、控制字长度等信息解析所述标签报文，根据解析获得的内容可以判断出所述标签报文中事件报文是二层组播 1588 事件报文，还是三层组播 1588 事件报文或者三层单播事件报文。如果能匹配到目的 mac+源 mac+88f7+事件消息类型，则识别为二层组播事件报文。如果能匹配到 ipv4 包+端口号 320，则识别为三层组播事件报文或者三层单播事件报文。如果报文类型识别出不是标签报文，则直接匹配目的 mac+源 mac+88f7+事件消息类型和 ipv4 包+端口号 320 这两个条件。

时间戳添加模块 20，设置为通过所述时间打戳器件对所述事件报文加上时间戳；

根据本节点产生或者接收到上一节点的标签报文，各个待同步节点识别出各自产生或接收到的所述标签报文中的事件报文，然后在识别出的事件报文中添加时间戳，即通过时间打戳器件添加的时间戳，具体地，添加时间戳的时间在各个待同步节点的入口和出口处。当然对于不同的事件报

文，可以根据识别出的所述事件报文类型在相应位置添加时间信息。

具体地，时间戳添加模块 20 还设置为：对于 P 设备，在所述 P 设备入口处打上第一时间戳，转发到出口处加上第二时间戳，通过所述第一时间戳和所述第二时间戳的偏差修正 CF 域，将修正后的 1588 事件报文发送出去；对于 PE 设备，在接收到 1588 事件报文之后，在入口加上第三时间戳。

如果用户选择的设备为 P 设备和 PE 设备，则 P 设备和 PE 设备接收到 1588 标签报文之后，时间打戳器件对报文进行解析，根据报文类型识别出是一个标签报文，然后，根据预配置的标签数量、标签长度、控制字数量、控制字长度等信息来解析所述标签报文，如果在解析获得的内容中能匹配到目的 MAC+源 MAC+88f7+事件消息类型，则识别为二层组播事件报文。如果能匹配到 IPV4 包+端口号 320，则识别为三层组播事件报文或者三层单播事件报文。其中 88f7 是 IEEE1588 协议中一种协议类型；端口号 320 是 IEEE1588 协议规定的一个端口，这个端口会产生事件报文。

对于 P 设备，报文在 P 设备入口处打上进入 ingress 时间戳，转发到出口处打上出去 egress 时间戳，用两个时间戳的偏差修正 CF 域，再将报文发送给 PE 设备，然后 PE 设备在接收到 1588 事件报文之后，在入口加上第三时间戳。当然如果在标签网络中只采用 PE 设备，则 PE 设备在入口出给接收到的报文打上时间戳后，直接转发到 PTP 模块进行处理。

同步模块 30，设置为根据所述时间戳在待同步节点间对时间进行同步。

根据在步骤 S20 在所述事件报文中添加时间戳后，将包括时间戳的标签报文发送给其他待同步节点进行处理，其他待同步节点可以是一个也可以是多个。其他待同步节点接收到包括有时间戳的标签报文后，通过配置的时间打戳器件识别出接收到的标签报文中的事件报文，从而获得接收的标签报文中的时间戳，进而根据获得接收的标签报文中的时间戳以及自身当前的时间，对自身的时间进行时间校正。在发送给下一个待同步节点时，在出口处添加时间戳后发生给下一个待同步节点，其他的节点进行类似的处理，从而使得标签网络中各个待同步节点的达到时间同步的效果。

具体地，对于存在 P 设备和 PE 设备的标签网络，根据所述时间戳在

待同步节点间对时间进行同步包括：根据所述第三时间戳和 CF 域计算偏差和时延，并通过对所述 PE 设备的时间校正对时间进行同步。

对于存在 P 设备和 PE 设备的标签网络，PE 设备根据接收到 P 设备发送的标签报文，识别出接收到的标签报文中事件报文的 CF 域，然后根据 CF 域以及在接收到标签报文的时间，即在接收到标签报文时添加的第三时间戳，对 PE 设备的时间校正，从而对时间进行同步。当然在应用不同的协议或者时间算法时，其计算过程和结果可能不同。根据计算获得的第三时间、偏差和时延进行时间校正。

本发明通过在标签网络中配置时间打戳器件，使得时间打戳器件能够识别标签网络中各个待同步节点能够识别标签报文中的 1588 事件报文，从而在事件报文中添加时间戳，从而可以使得各个节点能够在各待同步节点之间传递的事件报文中时间戳进行时间同步。

以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

工业实用性

如上所述，本发明实施例提供的一种时间同步方法和装置具有以下有益效果：可以使得各个节点能够在各待同步节点之间传递的事件报文中时间戳进行时间同步。

权 利 要 求 书

1、一种时间同步方法，所述方法包括:

在配置有时间打戳器件的启用了 1588 的标签网络中，通过所述时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文，其中，所述 1588 事件报文用于待同步节点间的时间同步;

通过所述时间打戳器件对所述事件报文加上时间戳;

根据所述时间戳在待同步节点间对时间进行同步。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，通过所述时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文的步骤包括:

通过所述时间打戳器件对报文进行解析，根据报文类型识别出标签报文;

对所述标签报文进行解封装识别出 1588 事件报文。

3、如权利要求 2 所述的方法，其中，对所述标签报文进行解封装识别出 1588 事件报文的步骤包括:

对所述标签报文进行解析，匹配到目的 mac+源 mac+端口号 88f7+事件消息类型，识别为二层组播 1588 事件报文；或者，

匹配到 ipv4 包+端口号 320，识别为三层组播事件报文或者三层单播 1588 事件报文。

4、如权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其中，通过所述时间打戳器件对所述事件报文加上时间戳的步骤包括:

对于 P 设备，在所述 P 设备入口处打上第一时间戳，转发到出口处加上第二时间戳，通过所述第一时间戳和所述第二时间戳的偏差修正 CF 域，将修正后的 1588 事件报文发送出去;

对于 PE 设备，在接收到 1588 事件报文之后，在入口加上第三时间戳。

5、如权利要求 4 所述的方法，其中，对于 PE 设备，根据所述时间戳

在待同步节点间对时间进行同步的步骤包括:

根据所述第三时间戳和 CF 域计算偏差和时延，并通过对所述 PE 设备的时间校正对时间进行同步。

6、如权利要求 1 至 3 或 5 中任一项所述的方法，其中，所述时间打戳器件的配置包括：报文类型、报文标签数量、标签长度、控制字数量和控制字长度。

7、一种时间同步装置，所述装置包括:

识别模块，设置为在配置有时间打戳器件的启用了 1588 的标签网络中，通过所述时间打戳器件从标签报文中识别出 1588 事件报文，其中，所述 1588 事件报文用于待同步节点间的时间同步;

时间戳添加模块，设置为通过所述时间打戳器件对所述事件报文加上时间戳;

同步模块，设置为根据所述时间戳在待同步节点间对时间进行同步。

8、如权利要求 7 所述的装置，其中，所述识别模块包括:

解析单元，设置为通过所述时间打戳器件对报文进行解析，根据报文类型识别出标签报文;

识别单元，设置为对所述标签报文进行解封装识别出 1588 事件报文。

9、如权利要求 8 所述的装置，其中，所述识别模块还设置为对所述标签报文进行解析，匹配到目的 mac+源 mac+端口号 88f7+事件消息类型，识别为二层组播 1588 事件报文；或者，

匹配到 ipv4 包+端口号 320，识别为三层组播事件报文或者三层单播 1588 事件报文。

10、如权利要求 7-9 中任一项所述的装置，其中，所述时间戳添加模块还设置为：对于 P 设备，在所述 P 设备入口处打上第一时间戳，转发到出口处加上第二时间戳，通过所述第一时间戳和所述第二时间戳的偏差修

正 CF 域，将修正后的 1588 事件报文发送出去；

对于 PE 设备，在接收到 1588 事件报文之后，在入口加上第三时间戳。

11、如权利要求 10 所述的装置，其中，所述同步模块还设置为：根据所述第三时间戳和 CF 域计算偏差和时延，并通过对所述 PE 设备的时间校正对时间进行同步。

12、如权利要求 7 至 9 或 11 中任一项所述的装置，其中，所述时间打戳器件的配置包括：报文类型、报文标签数量、标签长度、控制字数量和控制字长度。

说 明 书 附 图

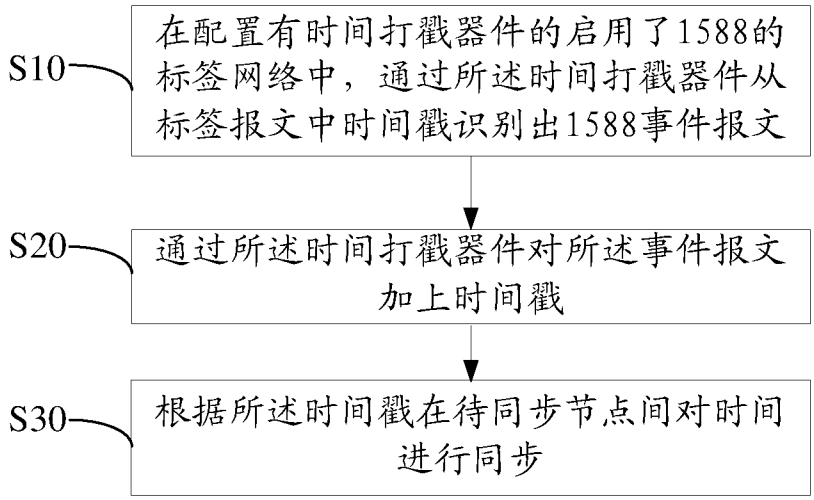

图 1

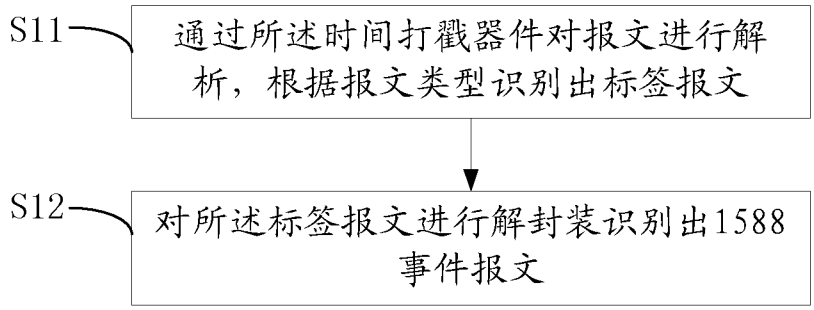

图 2

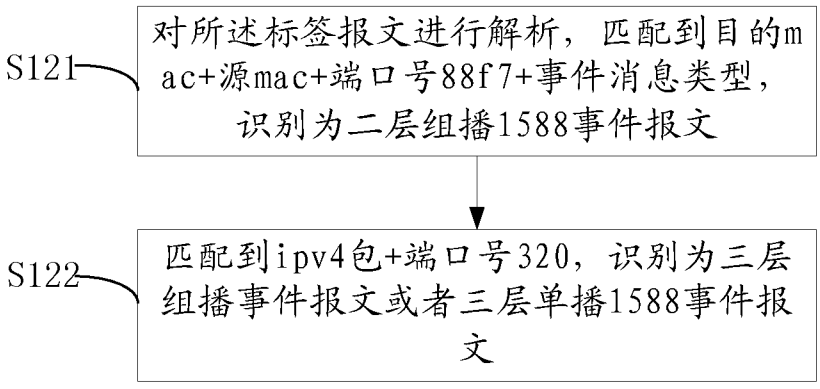

图 3

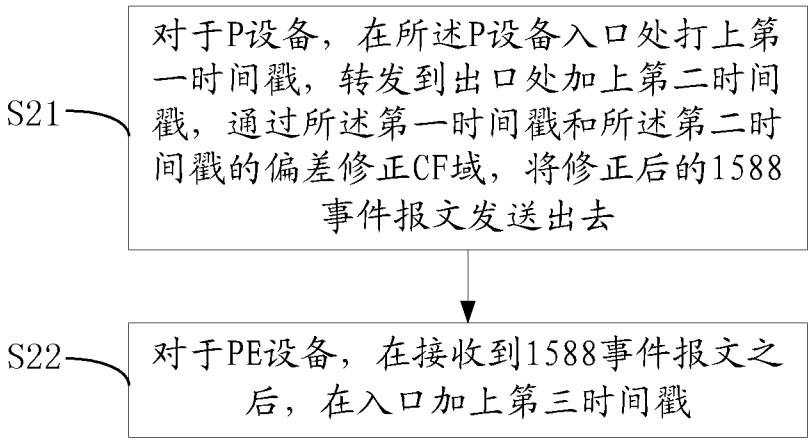
S21
对于P设备，在所述P设备入口处打上第一时间戳，转发到出口处加上第二时间戳，通过所述第一时间戳和所述第二时间戳的偏差修正CF域，将修正后的1588事件报文发送出去
S22
对于PE设备，在接收到1588事件报文之后，在入口加上第三时间戳

图 4

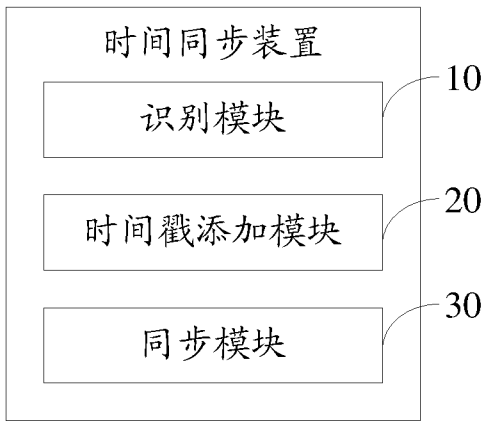
时间同步装置
识别模块
10
时间戳添加模块
20
同步模块
30

图 5

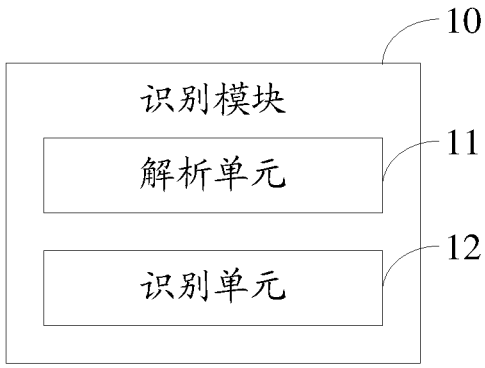
10
识别模块
解析单元
11
识别单元
12

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/072834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 7/00 (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

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)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE: 1588, recognition, time, synchro+, message, stamp, distinguish+, add+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101754429 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 23 June 2010 (23.06.2010), description, paragraphs [0002]-[0004] and [0036]-[0068]	1-12
A	CN 103138887 A (ZTE CORP.), 05 June 2013 (05.06.2013), the whole document	1-12
A	CN 101447861 A (ZTE CORP.), 03 June 2009 (03.06.2009), the whole document	1-12
A	CN 101453316 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 10 June 2009 (10.06.2009), the whole document	1-12
A	CN 103475461 A (WUHAN RESEARCH INSTITUTE OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 25 December 2013 (25.12.2013), the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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	Date of mailing of the international search report
08 March 2017 (08.03.2017)	**11 April 2017 (11.04.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **YAN, Yue** Telephone No.: (86-10) **010-62413472**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/072834

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101754429 A	23 June 2010	None	
CN 103138887 A	05 June 2013	WO 2013082901 A1	13 June 2013
CN 101447861 A	03 June 2009	None	
CN 101453316 A	10 June 2009	WO 2009071029 A1	11 June 2009
		EP 2101439 A1	16 September 2009
		US 2010080249 A1	01 April 2010
CN 103475461 A	25 December 2013	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/072834

A. 主题的分类

H04L 7/00(2006.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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））

CNPAT;CNKI;WPI;EPODOC;IEEE:时间，同步，报文，戳，1588，识别，添加，time，synchro+，message，stamp，distinguish+，add+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101754429 A (华为技术有限公司) 2010年 6月 23日 (2010-06-23) 说明书第[0002]-[0004]，[0036]-[0068]段	1-12
A	CN 103138887 A (中兴通讯股份有限公司) 2013年 6月 5日 (2013-06-05) 全文	1-12
A	CN 101447861 A (中兴通讯股份有限公司) 2009年 6月 3日 (2009-06-03) 全文	1-12
A	CN 101453316 A (华为技术有限公司) 2009年 6月 10日 (2009-06-10) 全文	1-12
A	CN 103475461 A (武汉邮电科学研究院) 2013年 12月 25日 (2013-12-25) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 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

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 3月 8日	2017年 4月 11日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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	受权官员 颜悦 电话号码 (86-10)010-62413472

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/072834

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	101754429	A	2010年 6月 23日		无		
CN	103138887	A	2013年 6月 5日	WO	2013082901	A1	2013年 6月 13日
CN	101447861	A	2009年 6月 3日		无		
CN	101453316	A	2009年 6月 10日	WO	2009071029	A1	2009年 6月 11日
				EP	2101439	A1	2009年 9月 16日
				US	2010080249	A1	2010年 4月 1日
CN	103475461	A	2013年 12月 25日		无		