

(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
2021 年 9 月 30 日 (30.09.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/190080 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04J 3/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/070738
- (22) 国际申请日: 2021 年 1 月 8 日 (08.01.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010231354.2 2020年3月27日 (27.03.2020) CN
- (71) 申请人: 烽火通信科技股份有限公司 (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖北
- 省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。
- (72) 发明人: 陈驰 (CHEN, Chi); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。 陈朝辉 (CHEN, Zhaohui); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路6号, Hubei 430000 (CN)。
- (74) 代理人: 武汉智权专利代理事务所 (特殊普通合伙) (WUHAN ZHIQUAN PATENT AGENT, LLP.); 中国湖北省武汉市东湖高新区创业广场7-3栋3层302室, Hubei 430000 (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,

(54) Title: ERROR ADJUSTMENT METHOD AND SYSTEM FOR TIME SYNCHRONIZATION

(54) 发明名称: 一种用于时间同步的误差调整方法及系统

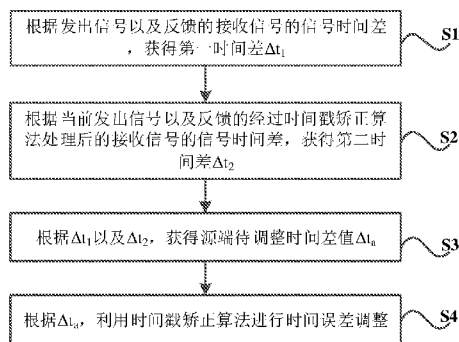


图 1

- S1 Obtain a first time difference Δt_1 according to a signal time difference between a transmitted signal and a received signal that is fed back
- S2 Obtain a second time difference Δt_2 according to a signal time difference between the current transmitted signal and a received signal that is fed back and processed by means of a timestamp correction algorithm
- S3 According to Δt_1 and Δt_2 , obtain a time difference value Δt_a to be adjusted of a source end
- S4 According to Δt_a , use the timestamp correction algorithm to perform time error adjustment

(57) Abstract: Disclosed are an error adjustment method and system for time synchronization, which relate to the technical field of communications. The method comprises: a source-end adjustment procedure, and the source-end adjustment procedure comprises the following steps: obtaining a first time difference Δt_1 according to a signal time difference between a transmitted signal and a received signal that is fed back; obtaining a second time difference Δt_2 according to a signal time difference between the current transmitted signal and a received signal that is fed back and processed by means of a timestamp correction algorithm; according to Δt_1 and Δt_2 , obtaining a time difference value Δt_a to be adjusted of a source end; and according to Δt_a , using the timestamp correction algorithm to perform time error adjustment. In the present invention, measurement is performed on the basis of a signal timestamp of a source end or a destination end, and a time delay situation is corrected, thereby reducing the influence of a static error in a time synchronization process.

(57) 摘要: 本发明公开了一种用于时间同步的误差调整方法及系统, 涉及通信技术领域, 该方法包括源端调整流程, 源端调整流程包括以下步骤: 根据发出信号以及反馈的接收信号的信号时间差, 获得第一时间差 Δt_1 ; 根据当前发出信号以及反馈的经过时间戳校正算法处理后的接收信号的信号时间差, 获得第二时间差 Δt_2 ; 根据 Δt_1 以及 Δt_2 , 获得源端待调整时间差值 Δt_a ; 根据 Δt_a , 利用时间戳校正算法进行时间误差调整。本发明基于源端或宿端的信号时间戳进行测量, 对时延情况进行修正, 从而减小在时间同步过程中的静态误差的影响。

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, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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))。

一种用于时间同步的误差调整方法及系统

技术领域

本发明涉及通信技术领域，具体涉及一种用于时间同步的误差调整方法及系统。

背景技术

随着移动互联网的迅猛发展，物联网、车联网等多种新形应用的需求激增，数据流量呈现爆炸性增长，第五代移动通信技术(5G)应运而生。在 5G 承载中，对时间同步的精度需求较上一代通信技术有了更大提升。同时，时间同步中存在的静态误差在超高精度的性能需求前也凸显出来，解决时间同步的静态同步误差已成为超高精度时间同步的重点和难点。基于 FlexE (Flexible Ethernet, 灵活以太网) 的 5G 核心网承载技术，时间同步使用 FlexE 的开销帧中的字节进行传递报文内容，同时使用 FlexE 中开销帧的定帧信号记录时间同步报文的收发时间戳。

5G 承载网中运用 FlexE 技术时，用于时间戳产生的定帧信号会受到插入和删除操作的影响导致时间戳存在抖动，为了时间戳抖动导致影响时间同步的精度，通常会对时间戳进行修正，用于消除时间戳的抖动，但由于缺少修正的参考值，故而存在以下问题：每次时间同步时，受到定帧信号抖动的影响，且修正的时间戳没有参考值，使得同步的静态误差较大。

基于上述问题，给出一种用于时间同步的误差调整方案，满足使用需求。

发明内容

针对现有技术中存在的缺陷，本发明的目的在于提供一种用于时间同步的误差调整方法及系统，基于源端或宿端的信号时间戳进行测量，对链路的静态误差情况进行检测，进而对时延情况进行修正，从而减小在时间同步过程中的静态误差的影响。

为达到以上目的，本发明采取的技术方案是：

第一方面，本发明公开一种用于时间同步的误差调整方法，所述方法包括源端调整流程，所述源端调整流程包括以下步骤：

根据发出信号以及反馈的接收信号的信号时间差，获得第一时间差 Δt_1 ；

根据所述当前发出信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的接收信号的信号时间差，获得第二时间差 Δt_2 ；

根据所述 Δt_1 以及所述 Δt_2 ，获得源端待调整时间差值 Δt_a ；

根据所述 Δt_a ，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

在上述技术方案的基础上，所述源端调整流程还包括以下步骤：

根据多个所述发出信号以及反馈的当前接收信号的信号时间差，获得对应的第一时间差平均值 ΔT_1 ；

根据多个所述当前发出信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的接收信号的信号时间差，获得对应的第一时间差平均值 ΔT_2 ；

根据所述 ΔT_1 以及所述 ΔT_2 ，获得源端待调整时间差平均值 ΔT_a ；

根据所述 ΔT_a ，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

在上述技术方案的基础上，所述方法包括宿端调整流程，所述宿端调整流程包括以下步骤：

根据接收信号以及反馈的发出信号对应的信号时间差, 获得第三时间差 Δt_3 ;

根据接收信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的所述发出信号对应的信号时间差, 获得对应的第四时间差 Δt_4 ;

根据所述 Δt_3 以及所述 Δt_4 , 获得宿端待调整时间差值 Δt_b ;

根据所述 Δt_b , 利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

在上述技术方案的基础上, 所述方法还包括以下步骤:

根据多个接收信号以及反馈的发出信号对应的信号时间差, 获得第三时间差平均值 ΔT_3 ;

根据多个接收信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的发出信号对应的信号时间差, 获得对应的第四时间差平均值 ΔT_4 ;

根据所述 ΔT_3 以及所述 ΔT_4 , 获得宿端待调整时间差平均值 ΔT_b ;

根据所述 ΔT_b , 利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

在上述技术方案的基础上, 所述根据所述 Δt_a , 利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整中, 具体包括以下步骤:

将所述 Δt_a 与预设的调整误差阈值进行比对;

当所述 Δt_a 超过调整误差阈值时, 利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整中;

当所述 Δt_a 未超过调整误差阈值时, 终止所述源端调整流程。

第二方面, 本发明还公开一种用于时间同步的误差调整系统, 所述系统包括:

时间点获取单元, 其用于获取源端中当前发出信号的时间点以及对应的当前接收信号的时间点, 还用于获取宿端中当前接收信号的时间点以及对应的当前发出信号的时间点;

时间差计算单元，其用于根据当前发出信号以及对应的当前接收信号的信号时间差，获得第一时间差 Δt_1 ，根据所述当前发出信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的当前接收信号的信号时间差，获得第二时间差 Δt_2 ；

调整信息发布单元，其用于根据所述 Δt_1 以及所述 Δt_2 的差值，获得源端待调整时间差值 Δt_a ；

时间误差调整单元，其用于根据所述源端待调整时间差值 Δt_a ，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

在上述技术方案的基础上，所述时间差计算单元，其还用于根据多个所述当前发出信号以及对应的当前接收信号的信号时间差，获得对应的第一时间差平均值 ΔT_1 ；

所述时间差计算单元，其还用于根据多个所述当前发出信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的所述当前接收信号的信号时间差，获得对应的第一时间差平均值 ΔT_2 ；

所述调整信息发布单元，其还用于根据所述 ΔT_1 以及所述 ΔT_2 ，获得源端待调整时间差平均值 ΔT_a ；

所述时间误差调整单元，其还用于根据所述源端待调整时间差平均值 ΔT_a ，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

在上述技术方案的基础上，所述时间差计算单元，其还用于根据当前接收信号以及对应的发出信号对应的信号时间差，获得第三时间差 Δt_3 ；

所述时间差计算单元，其还用于根据当前接收信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的所述发出信号对应的信号时间差，获得对应的第四时间差 Δt_4 ；

所述调整信息发布单元，其还用于根据所述 Δt_3 以及所述 Δt_4 ，

获得宿端待调整时间差值 Δt_b ;

所述时间误差调整单元, 其还用于根据所述宿端待调整时间差值 Δt_b , 利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

在上述技术方案的基础上, 所述时间差计算单元, 其还用于根据多个所述当前接收信号以及对应的发出信号对应的信号时间差, 获得第三时间差平均值 ΔT_3 ;

所述时间差计算单元, 其还用于根据多个当前接收信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的所述发出信号对应的信号时间差, 获得对应的第四时间差平均值 ΔT_4 ;

所述调整信息发布单元, 其还用于根据所述 ΔT_3 以及所述 ΔT_4 , 获得宿端待调整时间差平均值 ΔT_b ;

所述时间误差调整单元, 其还用于根据所述宿端待调整时间差平均值 ΔT_b , 利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

在上述技术方案的基础上, 所述调整信息发布单元, 其还用于将所述 Δt_a 与预设的调整误差阈值进行比对, 当所述 Δt_a 超过调整误差阈值时, 发布调整指令。

与现有技术相比, 本发明的优点在于:

本发明基于源端或宿端的信号时间戳以及固有链路时延进行辅助测量, 对链路的静态误差情况进行检测, 进而对时延情况进行修正, 从而减小在时间同步过程中的静态误差的影响, 提升时延修正的精准度。

附图说明

图 1 为本发明实施例一中用于时间同步的误差调整方法中源端调整流程的步骤流程图;

图 2 为本发明实施例一中用于时间同步的误差调整方法中宿端调整流程的步骤流程图；

图 3 为本发明实施例一中用于时间同步的误差调整方法中链路时延为 0 时的链路时延原理图；

图 4 为本发明实施例一中用于时间同步的误差调整方法中链路时延为 Δ 时的链路时延原理图；

图 5 为本发明实施例一中用于时间同步的误差调整方法的误差调整原理图；

图 6 为本发明实施例二中用于时间同步的误差调整系统的结构框图；

图中：1、时间点获取单元；2、时间差计算单元；3、调整信息发布单元；4、时间误差调整单元。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的实施例作进一步详细说明。

本发明实施例提供一种用于时间同步的误差调整方法及系统，基于源端或宿端的信号时间戳进行测量，对时延情况进行修正，从而减小在时间同步过程中的静态误差的影响，提升时延修正的精准度。

为达到上述技术效果，本申请的总体思路如下：

一种用于时间同步的误差调整方法，该方法包括源端调整流程，源端调整流程包括以下步骤：

S1、根据发出信号以及反馈的接收信号的信号时间差，获得第一时间差 Δt_1 ；

S2、根据当前发出信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的接收信号的信号时间差，获得第二时间差 Δt_2 ；

S3、根据 Δt_1 以及 Δt_2 ，获得源端待调整时间差值 Δt_a ；

S4、根据 Δt_a ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

以下结合附图对本发明的实施例作进一步详细说明。

实施例 1

参见图 1 至图 5 所示，本发明实施例 1 提供一种用于时间同步的误差调整方法，该方法包括源端调整流程，源端调整流程包括以下步骤：

S1、根据发出信号以及反馈的接收信号的信号时间差，获得第一时间差 Δt_1 ；

S2、根据当前发出信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的接收信号的信号时间差，获得第二时间差 Δt_2 ；

S3、根据 Δt_1 以及 Δt_2 ，获得源端待调整时间差值 Δt_a ；

S4、根据 Δt_a ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

本发明实施例中，首先，记录源端的发出信号对应的时间点，记作 t_2 ，记录源端接收与发出信号对应的接收信号的时间点，记作 t_1 ，根据 t_1 以及 t_2 ，获得与发出信号对应的第一时间差 Δt_1 ，即 $\Delta t_1 = t_2 - t_1$ ；

进而，记录源端接收经过时间戳矫正算法处理后的与发出信号对应的接收信号的时间点，记作 t_3 ，根据 t_3 以及 t_2 ，获得与当前发出信号对应的第二时间差 Δt_2 ，即 $\Delta t_2 = t_2 - t_3$ ；

进而，根据 Δt_1 以及 Δt_2 ，利用 Δt_1 与 Δt_2 的时间差来获得源端待调整时间差 Δt_a ；

最后，当源端待调整时间差 Δt_a 超出预设的许可范围时，则表示此前进行时间误差调整，仍存在静态误差需要调整，此时，再次利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

其中， Δt_1 以及 Δt_2 的差值，由于，即 $\Delta t_1 = t_2 - t_1$ ，而 $\Delta t_2 = t_2 - t_3$ ，故而 $\Delta t_a = \Delta t_1 - \Delta t_2$ ，即 $\Delta t_a = (t_2 - t_1) - (t_2 - t_3) = t_3 - t_1$ 。

本发明基于源端或宿端的信号时间戳以及固有链路时延进行辅助测量,对链路的静态误差情况进行检测,进而对时延情况进行修正,从而减小在时间同步过程中的静态误差的影响,提升时延修正的精准度。

本发明实施例中的另一种实施方式中,源端调整流程还包括以下步骤:

根据多个发出信号以及反馈的当前接收信号的信号时间差,获得对应的第一时间差平均值 ΔT_1 ;

根据多个当前发出信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的接收信号的信号时间差,获得对应的第一时间差平均值 ΔT_2 ;

根据 ΔT_1 以及 ΔT_2 , 获得源端待调整时间差平均值 ΔT_a ;

根据 ΔT_a , 利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

本发明实施例中,为了减小计算误差,需要对多个发出信号进行计算,获得多个 t_1 以及 t_2 , 进而获得多个 Δt_1 , 最后获得对应的第一时间差平均值 ΔT_1 ;

同样, 获得多个 t_3 , 进而获得多个 Δt_2 , 最后获得对应的第一时间差平均值 ΔT_2 ;

最后, 根据 ΔT_1 以及 ΔT_2 , 获得源端待调整时间差平均值 ΔT_a ;

根据 ΔT_a , 利用时间戳矫正算法进行时间误差调整;

从而减小在数据统计过程中的误差。

本发明实施例中的另一种实施方式中, 方法包括宿端调整流程, 宿端调整流程包括以下步骤:

A1、根据接收信号以及反馈的发出信号对应的信号时间差, 获得第三时间差 Δt_3 ;

A2、根据接收信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的发

出信号对应的信号时间差，获得对应的第四时间差 Δt_4 ；

A3、根据 Δt_3 以及 Δt_4 ，获得宿端待调整时间差值 Δt_b ；

A4、根据 Δt_b ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整；

同理，与源端调整流程类似，当需要对宿端节点进行检测时，宿端调整流程中：

本发明实施例中，首先，记录宿端的接收信号对应的时间点，记作 t_4 ，记录源端接收与发出信号对应的接收信号的时间点，记作 t_5 ，根据 t_4 以及 t_5 ，获得与发出信号对应的第一时间差 Δt_3 ，即 $\Delta t_3 = t_4 - t_5$ ；

进而，记录宿端对应的接收经过时间戳矫正算法处理后的与发出信号的时间点，记作 t_6 ，根据 t_4 以及 t_6 ，获得与当前发出信号对应的第二时间差 Δt_4 ，即 $\Delta t_4 = t_4 - t_6$ ；

进而，根据 Δt_3 以及 Δt_4 ，利用 Δt_3 与 Δt_4 的时间差来获得源端待调整时间差 Δt_b ；

最后，当源端待调整时间差 Δt_b 超出预设的许可范围时，则表示此前进行时间误差调整，仍存在静态误差需要调整，此时，再次利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

其中， Δt_3 以及 Δt_4 的差值，由于，即 $\Delta t_3 = t_4 - t_5$ ，而 $\Delta t_4 = t_4 - t_6$ ，故而 $\Delta t_b = \Delta t_3 - \Delta t_4$ ，即 $\Delta t_b = (t_4 - t_5) - (t_4 - t_6) = t_6 - t_5$ ；

最后，根据 Δt_b ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

本发明实施例中的另一种实施方式中，方法还包括以下步骤：

根据多个接收信号以及反馈的发出信号对应的信号时间差，获得第三时间差平均值 ΔT_3 ；

根据多个接收信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的发出信号对应的信号时间差，获得对应的第四时间差平均值 ΔT_4 ；

根据 ΔT_3 以及 ΔT_4 ，获得宿端待调整时间差平均值 ΔT_b ；

根据 ΔT_b ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

本发明实施例中，为了减小计算误差，需要对多个发出信号进行计算，获得多个 t_4 以及 t_5 ，进而获得多个 Δt_3 ，最后获得对应的第一时间差平均值 ΔT_3 ；

同样，获得多个 t_6 ，进而获得多个 Δt_4 ，最后获得对应的第一时间差平均值 ΔT_4 ；

最后，根据 ΔT_3 以及 ΔT_4 ，获得源端待调整时间差平均值 ΔT_b ；

根据 ΔT_b ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整；

从而减小在数据统计过程中的误差。

本发明实施例中的另一种实施方式中，根据 Δt_a ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整中，具体包括以下步骤：

将 Δt_a 与预设的调整误差阈值进行比对；

当 Δt_a 超过调整误差阈值时，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整中；

当 Δt_a 未超过调整误差阈值时，终止源端调整流程。

需要说明的是，同样的，也会将 Δt_b 、 ΔT_a 以及 ΔT_b 预设的调整误差阈值进行比对，进而判断是否需要进行时间误差调整；

必要时，调整误差阈值可以在 $\pm 0.5\text{ns}$ 范围内，ns 即纳秒。

本发明实施例中，具体实施时，如下文原理图图 3~图 5 所示：

如图 3 所示，当进行误差调整的目标链路的链路时延为 0 时，利用本地定帧指示信号检测链路时延原理，发送端的本地发送定帧信号 fp_{tx} （或者 mfp_{tx} ）通过链路（时延为 0）到了接收端，变成了接收端的本地接收定帧信号 fp_{rx} （或者 mfp_{rx} ）；类似的，接收端的本地发送定帧信号通过链路到了发送端，变成了发送端的本地接收定帧信号，在发送端和接收端，两端产生发送定帧信号的时间是完全独立

的，两端接收定帧信号的时间也是完全独立的，但是发送端本地发送和接收定帧信号的相位差，与接收端的本地发送和接收定帧信号的相位差，两个相位差之和即为定帧信号的周期 fp_period （或者 mfp_period ）。

如图 4 所示，链路时延为 Δ 时（假设链路时延是对称的），利用本地定帧指示信号检测链路时延原理，接收端的本地发送定帧信号与本地接收定帧信号的相位差，相比图 3 中所示的，增加了时延 Δ ；发送端本地发送定帧信号与本地接收定帧信号的相位差，相比图 3 中所示的，也增加了时延 Δ ，故而发送端本地发送和接收定帧信号的相位差，与接收端本地发送和接收的相位差，两个相位差之和为定帧信号周期加上两倍的链路时延，即 $fp_period+2\Delta$ 。

图 3 与图 4 所示的原理，表明了利用接收端和发送端，两端各自的本地发送和接收的定帧信号的相位差，可以求得链路时延，类似的，可以得到，假设链路不对等的情况下，两端的发送和接收定帧信号相位差之和为定帧信号周期加上发送端到接收端的链路时延和接收端到发送端的链路时延，本地定帧信号与时延有着密不可分的关系，本地发送和接收定帧信号的相位差客观的反映了链路时延的特性。

如图 5 所示，对修正后的时间戳进行再次修正，通过原始的本地接收和发送定帧信号的相位差 Δt_1 ，与本地发送定帧信号与经过修正后的本地接收定帧信号的相位差 Δt_2 ，两者比对确定当前的同步状态是否正确。由于定帧信号的抖动特性，使用统计平均，统计连续多个原始的本地接收和发送定帧信号的相位差 ΔT_1 ，统计连续多个本地发送和经过修正后的接收定帧信号的相位差 ΔT_2 ，当两者相等，意味着滤去抖动的修正时间戳没有带来静态同步误差，即在消除对时间戳影响同时也避免了静态误差；若两者不相等，对修正后的接收定帧信

号进行微调（或对时间戳进行调整），使得两者相等。

基于同一发明构思，本申请提供了实施例一对应的用于时间同步的误差调整系统的实施例，详见实施例二

实施例二

参见图 6 所示，本发明实施例提供一种用于时间同步的误差调整系统，该系统包括：

时间点获取单元 1，其用于获取源端中当前发出信号的时间点以及对应的当前接收信号的时间点，还用于获取宿端中当前接收信号的时间点以及对应的当前发出信号的时间点；

时间差计算单元 2，其用于根据当前发出信号以及对应的当前接收信号的信号时间差，获得第一时间差 Δt_1 ，根据当前发出信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的当前接收信号的信号时间差，获得第二时间差 Δt_2 ；

调整信息发布单元 3，其用于根据 Δt_1 以及 Δt_2 的差值，获得源端待调整时间差值 Δt_a ；

时间误差调整单元 4，其用于根据源端待调整时间差值 Δt_a ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

本发明实施例中，首先，记录源端的发出信号对应的时间点，记作 t_2 ，记录源端接收与发出信号对应的接收信号的时间点，记作 t_1 ，根据 t_1 以及 t_2 ，获得与发出信号对应的第一时间差 Δt_1 ，即 $\Delta t_1 = t_2 - t_1$ ；

进而，记录源端接收经过时间戳矫正算法处理后的与发出信号对应的接收信号的时间点，记作 t_3 ，根据 t_3 以及 t_2 ，获得与当前发出信号对应的第二时间差 Δt_2 ，即 $\Delta t_2 = t_2 - t_3$ ；

进而，根据 Δt_1 以及 Δt_2 ，利用 Δt_1 与 Δt_2 的时间差来获得源端待调整时间差 Δt_a ；

最后，当源端待调整时间差 Δt_a 超出预设的许可范围时，则表示此前进行时间误差调整，仍存在静态误差需要调整，此时，再次利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

其中， Δt_1 以及 Δt_2 的差值，由于，即 $\Delta t_1 = t_2 - t_1$ ，而 $\Delta t_2 = t_2 - t_3$ ，故而 $\Delta t_a = \Delta t_1 - \Delta t_2$ ，即 $\Delta t_a = (t_1 - t_2) - (t_1 - t_3) = t_3 - t_2$ 。

本发明基于源端或宿端的信号时间戳以及固有链路时延进行辅助测量，对链路的静态误差情况进行检测，进而对时延情况进行修正，从而减小在时间同步过程中的静态误差的影响，提升时延修正的精准度。

本发明实施例中的另一种实施方式中，时间差计算单元 2，其还用于根据多个当前发出信号以及对应的当前接收信号的信号时间差，获得对应的第一时间差平均值 ΔT_1 ；

时间差计算单元 2，其还用于根据多个当前发出信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的当前接收信号的信号时间差，获得对应的第一时间差平均值 ΔT_2 ；

调整信息发布单元 3，其还用于根据 ΔT_1 以及 ΔT_2 ，获得源端待调整时间差平均值 ΔT_a ；

时间误差调整单元 4，其还用于根据源端待调整时间差平均值 ΔT_a ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

本发明实施例中，为了减小计算误差，需要对多个发出信号进行计算，获得多个 t_1 以及 t_2 ，进而获得多个 Δt_1 ，最后获得对应的第一时间差平均值 ΔT_1 ；

同样，获得多个 t_3 ，进而获得多个 Δt_2 ，最后获得对应的第一时间差平均值 ΔT_2 ；

最后，根据 ΔT_1 以及 ΔT_2 ，获得源端待调整时间差平均值 ΔT_a ；

根据 ΔT_a ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整；

从而减小在数据统计过程中的误差。

本发明实施例中的另一种实施方式中，时间差计算单元 2，其还用于根据当前接收信号以及对应的发出信号对应的信号时间差，获得第三时间差 Δt_3 ；

时间差计算单元 2，其还用于根据当前接收信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的发出信号对应的信号时间差，获得对应的第四时间差 Δt_4 ；

调整信息发布单元 3，其还用于根据 Δt_3 以及 Δt_4 ，获得宿端待调整时间差值 Δt_b ；

时间误差调整单元 4，其还用于根据宿端待调整时间差值 Δt_b ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

同理，与源端调整流程类似，当需要对宿端节点进行检测时，宿端调整流程中：

本发明实施例中，首先，记录宿端的接收信号对应的时间点，记作 t_4 ，记录源端接收与发出信号对应的接收信号的时间点，记作 t_5 ，根据 t_4 以及 t_5 ，获得与发出信号对应的第一时间差 Δt_3 ，即 $\Delta t_3 = t_4 - t_5$ ；

进而，记录宿端对应的接收经过时间戳矫正算法处理后的与发出信号的时间点，记作 t_6 ，根据 t_4 以及 t_6 ，获得与当前发出信号对应的第二时间差 Δt_4 ，即 $\Delta t_4 = t_4 - t_6$ ；

进而，根据 Δt_3 以及 Δt_5 ，利用 Δt_3 与 Δt_4 的时间差来获得源端待调整时间差 Δt_b ；

最后，当源端待调整时间差 Δt_b 超出预设的许可范围时，则表示此前进行时间误差调整，仍存在静态误差需要调整，此时，再次利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

其中， Δt_3 以及 Δt_4 的差值，由于，即 $\Delta t_3 = t_4 - t_5$ ，而 $\Delta t_5 = t_4 - t_6$ ，故而 $\Delta t_b = \Delta t_3 - \Delta t_4$ ，即 $\Delta t_b = (t_4 - t_5) - (t_4 - t_6) = t_6 - t_5$ ；

最后，根据 Δt_b ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

本发明实施例中的另一种实施方式中，时间差计算单元 2，其还用于根据多个当前接收信号以及对应的发出信号对应的信号时间差，获得第三时间差平均值 ΔT_3 ；

时间差计算单元 2，其还用于根据多个当前接收信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的发出信号对应的信号时间差，获得对应的第四时间差平均值 ΔT_4 ；

调整信息发布单元 3，其还用于根据 ΔT_3 以及 ΔT_4 ，获得宿端待调整时间差平均值 ΔT_b ；

时间误差调整单元 4，其还用于根据宿端待调整时间差平均值 ΔT_b ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整。

本发明实施例中，为了减小计算误差，需要对多个发出信号进行计算，获得多个 t_4 以及 t_5 ，进而获得多个 Δt_3 ，最后获得对应的第一时间差平均值 ΔT_3 ；

同样，获得多个 t_6 ，进而获得多个 Δt_4 ，最后获得对应的第一时间差平均值 ΔT_4 ；

最后，根据 ΔT_3 以及 ΔT_4 ，获得源端待调整时间差平均值 ΔT_b ；

根据 ΔT_b ，利用时间戳矫正算法进行时间误差调整；

从而减小在数据统计过程中的误差。

本发明实施例中的另一种实施方式中，调整信息发布单元 3，其还用于将 Δt_a 与预设的调整误差阈值进行比对，当 Δt_a 超过调整误差阈值时，发布调整指令；

需要说明的是，同样的，也会将 Δt_b 、 ΔT_a 以及 ΔT_b 预设的调整

误差阈值进行比对，进而判断是否需要进行时间误差调整。

基于同一发明构思，本申请提供了实施例一对应的存储介质的实施例，详见实施例三

实施例三

本发明第三实施例提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现第一实施例中的所有方法步骤或部分方法步骤。

本发明实现上述第一实施例中的全部或部分流程，也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中，该计算机程序在被处理器执行时，可实现上述各个方法实施例的步骤。其中，计算机程序包括计算机程序代码，计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。计算机可读介质可以包括：能够携带计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U 盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是，计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减，例如在某些司法管辖区，根据立法和专利实践，计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

基于同一发明构思，本申请提供了实施例一对应的设备的实施例，详见实施例四

实施例四

本发明第四实施例还提供一种设备，包括存储器和处理器，存储

器上储存有在处理器上运行的计算机程序，处理器执行计算机程序时实现第一实施例中的所有方法步骤或部分方法步骤。

所称处理器可以是中央处理单元(Central Processing Unit, CPU)，还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。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，处理器是计算机装置的控制中心，利用各种接口和线路连接整个计算机装置的各个部分。

存储器可用于存储计算机程序和/或模块，处理器通过运行或执行存储在存储器内的计算机程序和/或模块，以及调用存储在存储器内的数据，实现计算机装置的各种功能。存储器可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能、图像播放功能等)等；存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据(比如音频数据、视频数据等)等。此外，存储器可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如硬盘、内存、插接式硬盘，智能存储卡(Smart Media Card, SMC)，安全数字(Secure Digital, SD)卡，闪存卡(Flash Card)、至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、服务器或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的

计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、服务器和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1、一种用于时间同步的误差调整方法，所述方法包括源端调整流程，所述源端调整流程包括以下步骤：

根据发出信号以及反馈的接收信号的信号时间差，获得第一时间差 Δt_1 ；

根据所述当前发出信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的接收信号的信号时间差，获得第二时间差 Δt_2 ；

根据所述 Δt_1 以及所述 Δt_2 ，获得源端待调整时间差值 Δt_a ；

根据所述 Δt_a ，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述源端调整流程还包括以下步骤：

根据多个所述发出信号以及反馈的当前接收信号的信号时间差，获得对应的第一时间差平均值 ΔT_1 ；

根据多个所述当前发出信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的接收信号的信号时间差，获得对应的第一时间差平均值 ΔT_2 ；

根据所述 ΔT_1 以及所述 ΔT_2 ，获得源端待调整时间差平均值 ΔT_a ；

根据所述 ΔT_a ，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法包括宿端调整流程，所述宿端调整流程包括以下步骤：

根据接收信号以及反馈的发出信号对应的信号时间差，获得第三时间差 Δt_3 ；

根据接收信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的所述发出信号对应的信号时间差，获得对应的第四时间差 Δt_4 ；

根据所述 Δt_3 以及所述 Δt_4 ，获得宿端待调整时间差值 Δt_b ；

根据所述 Δt_b ，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

4、如权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括以下步骤：

根据多个接收信号以及反馈的发出信号对应的信号时间差，获得第三时间差平均值 ΔT_3 ；

根据多个接收信号以及反馈的经过时间戳矫正算法处理后的发出信号对应的信号时间差，获得对应的第四时间差平均值 ΔT_4 ；

根据所述 ΔT_3 以及所述 ΔT_4 ，获得宿端待调整时间差平均值 ΔT_b ；

根据所述 ΔT_b ，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

5、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述 Δt_a ，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整中，具体包括以下步骤：

将所述 Δt_a 与预设的调整误差阈值进行比对；

当所述 Δt_a 超过调整误差阈值时，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整中；

当所述 Δt_a 未超过调整误差阈值时，终止所述源端调整流程。

6、一种用于时间同步的误差调整系统，所述系统包括：

时间点获取单元，其用于获取源端中当前发出信号的时间点以及对应的当前接收信号的时间点，还用于获取宿端中当前接收信号的时间点以及对应的当前发出信号的时间点；

时间差计算单元，其用于根据当前发出信号以及对应的当前接收信号的信号时间差，获得第一时间差 Δt_1 ，根据所述当前发出信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的当前接收信号的信号时间差，获得第二时间差 Δt_2 ；

调整信息发布单元，其用于根据所述 Δt_1 以及所述 Δt_2 的差值，

获得源端待调整时间差值 Δt_a ;

时间误差调整单元, 其用于根据所述源端待调整时间差值 Δt_a , 利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

7、如权利要求 6 所述的系统, 其特征在于:

所述时间差计算单元, 其还用于根据多个所述当前发出信号以及对应的当前接收信号的信号时间差, 获得对应的第一时间差平均值 ΔT_1 ;

所述时间差计算单元, 其还用于根据多个所述当前发出信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的所述当前接收信号的信号时间差, 获得对应的第一时间差平均值 ΔT_2 ;

所述调整信息发布单元, 其还用于根据所述 ΔT_1 以及所述 ΔT_2 , 获得源端待调整时间差平均值 ΔT_a ;

所述时间误差调整单元, 其还用于根据所述源端待调整时间差平均值 ΔT_a , 利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

8、如权利要求 6 所述的系统, 其特征在于:

所述时间差计算单元, 其还用于根据当前接收信号以及对应的发出信号对应的信号时间差, 获得第三时间差 Δt_3 ;

所述时间差计算单元, 其还用于根据当前接收信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的所述发出信号对应的信号时间差, 获得对应的第四时间差 Δt_4 ;

所述调整信息发布单元, 其还用于根据所述 Δt_3 以及所述 Δt_4 , 获得宿端待调整时间差值 Δt_b ;

所述时间误差调整单元, 其还用于根据所述宿端待调整时间差值 Δt_b , 利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

9、如权利要求 8 所述的系统, 其特征在于:

所述时间差计算单元，其还用于根据多个所述当前接收信号以及对应的发出信号对应的信号时间差，获得第三时间差平均值 ΔT_3 ；

所述时间差计算单元，其还用于根据多个当前接收信号以及对应的经过时间戳矫正算法处理后的所述发出信号对应的信号时间差，获得对应的第四时间差平均值 ΔT_4 ；

所述调整信息发布单元，其还用于根据所述 ΔT_3 以及所述 ΔT_4 ，获得宿端待调整时间差平均值 ΔT_b ；

所述时间误差调整单元，其还用于根据所述宿端待调整时间差平均值 ΔT_b ，利用所述时间戳矫正算法进行时间误差调整。

10、如权利要求 6 所述的系统，其特征在于：

所述调整信息发布单元，其还用于将所述 Δt_a 与预设的调整误差阈值进行比对，当所述 Δt_a 超过调整误差阈值时，发布调整指令。

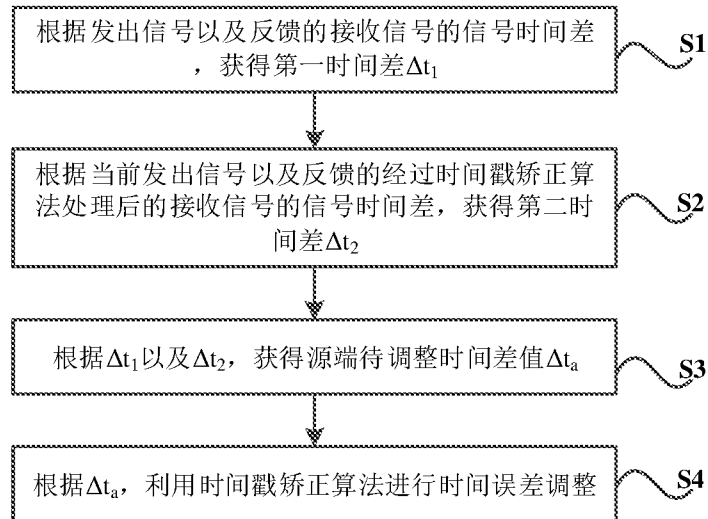


图 1

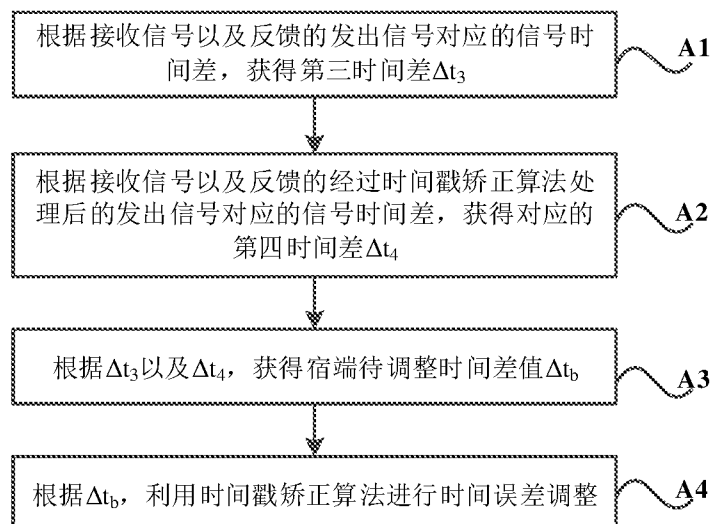


图 2

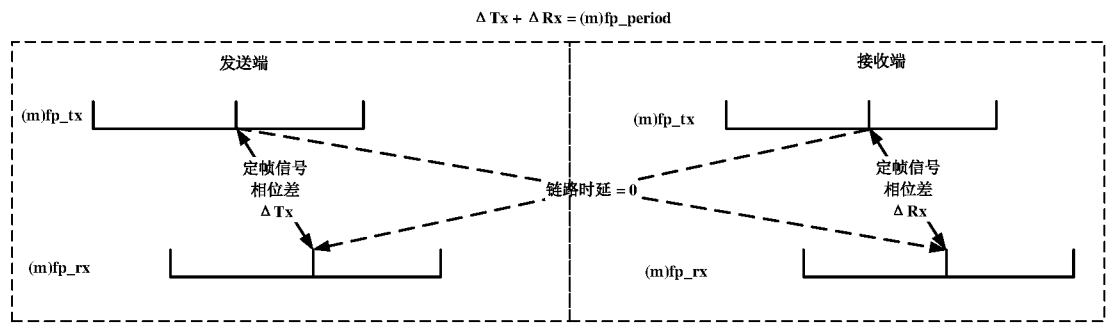


图 3

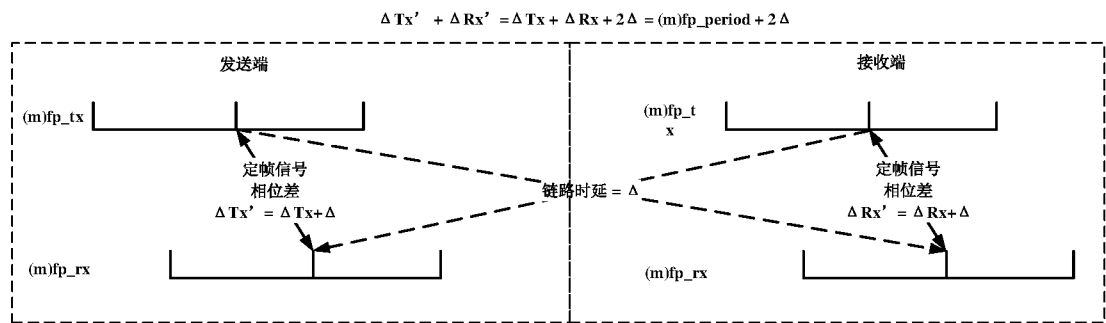


图 4

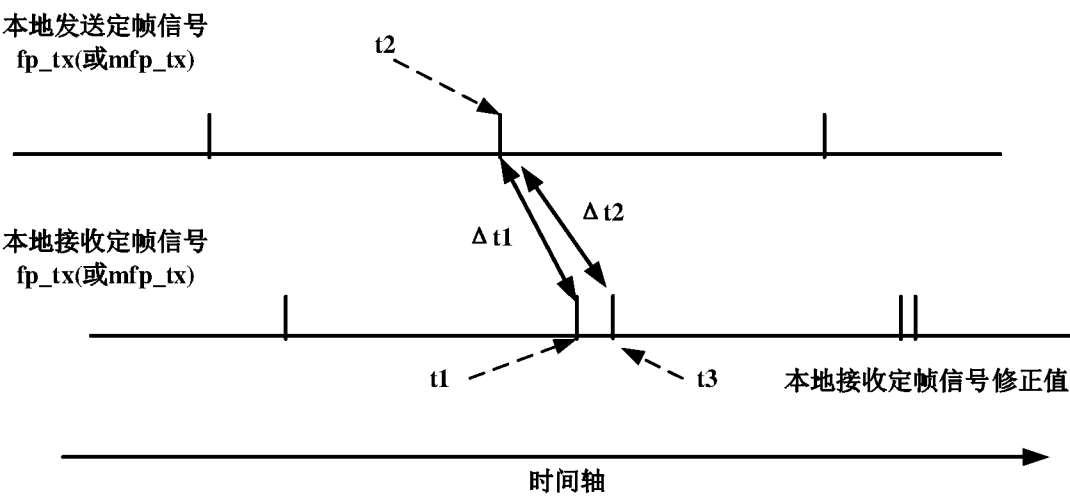


图 5

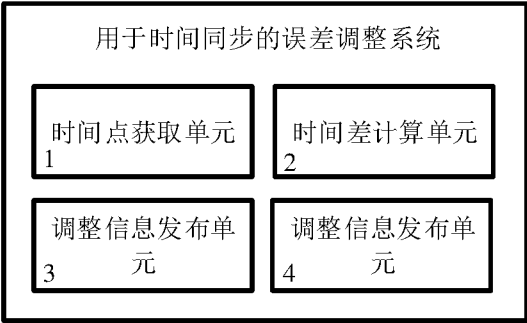


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/070738

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 3/06(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)

H04J H04W

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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT: 时间戳/时戳, 修正/校正/矫正/校准/纠正, 时钟/时间, 同步, 时差/时间差, 发出/发送/发射, 接收, timestamp? / time stamp, correct/amend/adjust, time, differ, time/clock, synchron+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111478744 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 31 July 2020 (2020-07-31) claims 1-10	1-10
A	CN 101958745 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 26 January 2011 (2011-01-26) claims 1, 10, description paragraphs [0046]-[0058]	1-10
A	CN 104602141 A (SANECHIPS TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 May 2015 (2015-05-06) entire document	1-10
A	CN 109787703 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD. et al.) 21 May 2019 (2019-05-21) entire document	1-10
A	US 9912426 B1 (MARVELL ISRAEL M.I.S.LLTD.) 06 March 2018 (2018-03-06) entire document	1-10

☐ 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

18 March 2021

Date of mailing of the international search report

31 March 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/070738

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111478744	A	31 July 2020	None			
CN	101958745	A	26 January 2011	WO	2011009386	A1	27 January 2011
CN	104602141	A	06 May 2015	EP	3247069	A1	22 November 2017
				WO	2016112666	A1	21 July 2016
				KR	20170105573	A	19 September 2017
				EP	3247069	A4	24 January 2018
				US	2018026735	A1	25 January 2018
				EP	3247069	B1	06 May 2020
CN	109787703	A	21 May 2019	CN	109787703	B	25 August 2020
				WO	2020173175	A1	03 September 2020
US	9912426	B1	06 March 2018	US	10439748	B1	08 October 2019
				US	9407733	B1	02 August 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/070738

A. 主题的分类

H04J 3/06 (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)

H04J H04W

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))

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT, WOTXT: 时间戳/时戳, 修正/校正/矫正/校准/纠正, 时钟/时间, 同步, 时差/时间差, 发出/发送/发射, 接收, timestamp? /time stamp, correct/amend/adjust, time, differ, time/clock, synch-ron+

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
PX	CN 111478744 A (烽火通信科技股份有限公司) 2020年 7月 31日 (2020 - 07 - 31) 权利要求1-10	1-10
A	CN 101958745 A (华为技术有限公司) 2011年 1月 26日 (2011 - 01 - 26) 权利要求1、10, 说明书第[0046]-[0058]段	1-10
A	CN 104602141 A (深圳市中兴微电子技术有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-10
A	CN 109787703 A (烽火通信科技股份有限公司等) 2019年 5月 21日 (2019 - 05 - 21) 全文	1-10
A	US 9912426 B1 (MARVELL ISRAEL M. I. S. LLTD.) 2018年 3月 6日 (2018 - 03 - 06) 全文	1-10

☐ 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

2021年 3月 18日

国际检索报告邮寄日期

2021年 3月 31日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (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

张艳青

电话号码 86- (010) -62088429

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/070738

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	111478744	A	2020年 7月 31日	无			
CN	101958745	A	2011年 1月 26日	WO	2011009386	A1	2011年 1月 27日
CN	104602141	A	2015年 5月 6日	EP	3247069	A1	2017年 11月 22日
				WO	2016112666	A1	2016年 7月 21日
				KR	20170105573	A	2017年 9月 19日
				EP	3247069	A4	2018年 1月 24日
				US	2018026735	A1	2018年 1月 25日
				EP	3247069	B1	2020年 5月 6日
CN	109787703	A	2019年 5月 21日	CN	109787703	B	2020年 8月 25日
				WO	2020173175	A1	2020年 9月 3日
US	9912426	B1	2018年 3月 6日	US	10439748	B1	2019年 10月 8日
				US	9407733	B1	2016年 8月 2日