



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108123773 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201611089875.9

(22)申请日 2016.11.30

(71)申请人 中国移动通信有限公司研究院
地址 100053 北京市宣武区西便门内大街
53A

申请人 中国移动通信集团公司

(72)发明人 韩柳燕

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.
H04J 3/06(2006.01)

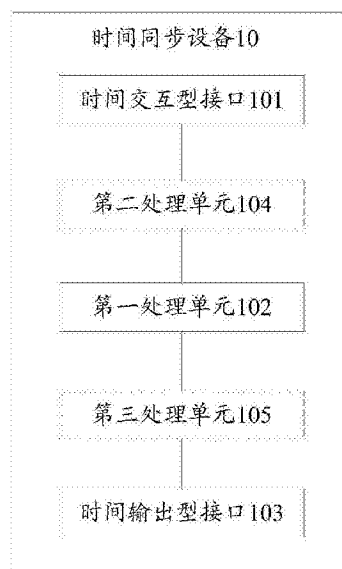
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种时间同步方法及设备

(57)摘要

本申请涉及互联网技术领域,尤其涉及一种时间同步方法及设备,用以解决现有的时间同步网络存在的时间同步精度较低的问题;本申请实施例提供的时间同步设备包括:时间交互型接口、时间输出型接口、及第一处理单元,其中,时间交互型接口用于与其它时间同步设备进行时间交互;第一处理单元用于根据通过所述时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息;时间输出型接口,用于输出所述时间同步后的时间信息。这样,在时间同步网络中处于同一级别的时间同步设备之间可以先进行时间同步,之后再向下游节点输出同步后的时间,因而能有效提高时间同步网络的时间同步精度。



1. 一种时间同步设备,其特征在于,包括时间交互型接口、时间输出型接口、及第一处理单元,其中,

所述时间交互型接口,用于与其它时间同步设备进行时间交互;

所述第一处理单元,用于根据通过所述时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息;

所述时间输出型接口,用于输出所述时间同步后的时间信息。

2. 如权利要求1所述的时间同步设备,其特征在于,所述时间交互型接口还用于:

若在预设时长内没有接收到所述其它时间同步设备发送的时间信息,则切换为时间输出型接口;

所述时间输出型接口还用于:

在接收到其它时间同步设备发送的时间信息后,切换为时间交互型接口。

3. 如权利要求1所述的时间同步设备,其特征在于,所述时间同步设备还包括:

第二处理单元,用于当所述时间同步设备和所述其它时间同步设备进行时间交互时,对所述时间同步设备交互前的时间加载第一时间偏移量;

所述时间交互型接口具体用于:

将所述加载第一时间偏移量后的时间信息,发送给所述其它时间同步设备。

4. 如权利要求1所述的时间同步设备,其特征在于,所述时间同步设备还包括:

第三处理单元,用于当所述时间同步设备输出所述时间同步后的时间信息时,对所述时间同步后的时间加载第二时间偏移量;

所述时间输出型接口具体用于:

将所述加载第二时间偏移量后的时间信息发送给下游节点。

5. 一种时间同步设备,其特征在于,包括时间接口及第一处理单元,其中,所述时间接口具有时间交互功能和时间输出功能;

所述时间接口,用于在切换到时间交互功能后,与其它时间同步设备进行时间交互;还用于在切换到时间输出功能后,输出时间同步后的时间信息;

所述第一处理单元,用于根据通过所述时间接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息。

6. 如权利要求5所述的时间同步设备,其特征在于,所述时间接口具体用于:

若在预设时长内没有接收到其它时间同步设备发送的时间信息,则执行时间输出功能;若接收到其它时间同步设备发送的时间信息,则执行时间交互功能。

7. 如权利要求5所述的时间同步设备,其特征在于,所述时间同步设备还包括:

第二处理单元,用于当所述时间同步设备和所述其它时间同步设备进行时间交互时,对所述时间同步设备交互前的时间加载第一时间偏移量;

所述时间接口具体用于:

将所述加载第一时间偏移量后的时间信息,发送给所述其它时间同步设备;和/或,

所述时间同步设备还包括:

第三处理单元,用于当所述时间同步设备输出所述时间同步后的时间信息时,对所述时间同步后的时间加载第二时间偏移量;

所述时间接口具体用于:

将所述加载第二时间偏移量后的时间信息发送给下游节点。

8. 一种时间同步方法,其特征在于,该方法包括:

第一时间同步设备通过时间交互型接口与其它时间同步设备进行时间交互;
根据通过所述时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息;
通过时间输出型接口输出所述时间同步后的时间信息。

9. 如权利要求8所述的时间同步方法,其特征在于,所述第一时间同步设备通过时间交互型接口与其它时间同步设备进行时间交互,包括:

当所述时间同步设备和所述其它时间同步设备进行时间交互时,对所述时间同步设备交互前的时间加载第一时间偏移量;

通过所述时间交互型接口将所述加载第一时间偏移量后的时间信息,发送给所述其它时间同步设备。

10. 如权利要求8所述的时间同步方法,其特征在于,所述通过时间输出型接口输出所述时间同步后的时间信息,包括:

当所述时间同步设备输出所述时间同步后的时间信息时,对所述时间同步后的时间加载第二时间偏移量;

通过所述时间输出型接口,将所述加载第二时间偏移量后的时间信息发送给下游节点。

一种时间同步方法及设备

技术领域

[0001] 本申请涉及互联网技术领域,尤其涉及一种时间同步方法及设备。

背景技术

[0002] 目前,移动通信、金融、电力等多个行业都对网络时间同步有较高的精度要求,这些行业大多通过精确时间同步协议(Precision Timing Protocol,PTP)来组建时间同步网络。

[0003] 现有技术中,基于PTP的时间同步网络主要采用主从式架构,在这种主从式架构下,源服务设备从卫星或者地面授时中心等处获取时间信息,然后将获取的时间信息传送给时间同步网络中的下游节点,这样,如果源服务设备获取的时间信息存在误差,则会将这种误差引入该源服务器设备的下游节点。此外,现有的时间同步网络中,如果有多个源服务设备,这多个源服务设备会分别获取时间源,此时,由于向各个源服务设备提供时间的时间源可能不同,即使不同源服务器从同一时间源处获取时间,各个源服务器引入的误差也可能不同,从而导致各个源服务器的下游节点之间的时间存在较大差异。

[0004] 随着第五代(5th-Generation,5G)移动通信基站间协作化以及超高精度基站定位等技术的发展,它们对网络时间同步的精度都提出了更高的要求,而现有的网络时间同步方法无法满足这些要求。可见,现有的时间同步网络存在着时间同步精度较低的问题。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种时间同步方法及设备,用以解决现有的时间同步网络存在着时间同步精度较低的问题。

[0006] 本申请实施例提供的一种时间同步方法,包括:

[0007] 第一时间同步设备通过时间交互型接口与其它时间同步设备进行时间交互;

[0008] 根据通过时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息;

[0009] 通过时间输出型接口输出时间同步后的时间信息。

[0010] 可选地,第一时间同步设备通过时间交互型接口与其它时间同步设备进行时间交互,包括:

[0011] 当时间同步设备和其它时间同步设备进行时间交互时,对时间同步设备交互前的时间加载第一时间偏移量;

[0012] 通过时间交互型接口将所述加载第一时间偏移量后的时间信息,发送给其它时间同步设备。

[0013] 可选地,通过时间输出型接口输出时间同步后的时间信息,包括:

[0014] 当时间同步设备输出时间同步后的时间信息时,对时间同步后的时间加载第二时间偏移量;

[0015] 通过时间输出型接口,将加载第二时间偏移量后的时间信息发送给下游节点。

[0016] 本申请实施例提供的一种时间同步设备,包括:

- [0017] 时间交互型接口,用于与其它时间同步设备进行时间交互;
- [0018] 第一处理单元,用于根据通过时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息;
- [0019] 时间输出型接口,用于输出时间同步后的时间信息。
- [0020] 可选地,时间交互型接口还用于:
- [0021] 若在预设时长内没有接收到其它时间同步设备发送的时间信息,则切换为时间输出型接口;
- [0022] 时间输出型接口还用于:
- [0023] 在接收到其它时间同步设备发送的时间信息后,切换为时间交互型接口。
- [0024] 可选地,时间同步设备还包括:
- [0025] 第二处理单元,用于当时间同步设备和其它时间同步设备进行时间交互时,对时间同步设备交互前的时间加载第一时间偏移量;
- [0026] 时间交互型接口具体用于:
- [0027] 将加载第一时间偏移量后的时间信息,发送给其它时间同步设备。
- [0028] 可选地,时间同步设备还包括:
- [0029] 第三处理单元,用于当时间同步设备输出时间同步后的时间信息时,对时间同步后的时间加载第二时间偏移量;
- [0030] 时间输出型接口具体用于:
- [0031] 将加载第二时间偏移量后的时间信息发送给下游节点。
- [0032] 本申请实施例提供的又一种时间同步设备,包括:
- [0033] 时间接口,用于在切换到时间交互功能后,与其它时间同步设备进行时间交互;还用于在切换到时间输出功能后,输出时间同步后的时间信息;
- [0034] 第一处理单元,用于根据通过时间接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息。
- [0035] 可选地,时间接口具体用于:
- [0036] 若在预设时长内没有接收到其它时间同步设备发送的时间信息,则执行时间输出功能;若接收到其它时间同步设备发送的时间信息,则执行时间交互功能。
- [0037] 可选地,时间同步设备还包括:
- [0038] 第二处理单元,用于当时间同步设备和其它时间同步设备进行时间交互时,对时间同步设备交互前的时间加载第一时间偏移量;
- [0039] 时间接口具体用于:
- [0040] 将加载第一时间偏移量后的时间信息,发送给其它时间同步设备;和/或,
- [0041] 所述时间同步设备还包括:
- [0042] 第三处理单元,用于当时间同步设备输出所述时间同步后的时间信息时,对时间同步后的时间加载第二时间偏移量;
- [0043] 时间接口具体用于:
- [0044] 将加载第二时间偏移量后的时间信息发送给下游节点。
- [0045] 本申请实施例中的时间同步设备,包括时间交互型接口、时间输出型接口、及第一处理单元,其中,时间交互型接口用于与其它时间同步设备进行时间交互;第一处理单元用

于根据通过时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息;时间输出型接口,用于输出时间同步后的时间信息。这样,在时间同步网络中处于同一级别的时间同步设备之间可以先进行时间同步,之后再向下游节点输出同步后的时间,因此,可以提高时间同步网络的时间同步精度。

附图说明

- [0046] 图1为本申请实施例提供的时间同步设备结构图;
- [0047] 图2为本申请实施例提供的时间同步网络架构示意图;
- [0048] 图3为本申请实施例提供的又一时间同步设备结构图;
- [0049] 图4为本申请实施例提供的时间同步方法流程图。

具体实施方式

[0050] 本申请实施例中的时间同步设备,包括时间交互型接口、时间输出型接口、及第一处理单元,其中,时间交互型接口用于与其它时间同步设备进行时间交互;第一处理单元用于根据通过时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息;时间输出型接口,用于输出时间同步后的时间信息。这样,在时间同步网络中处于同一级别的时间同步设备之间可以先进行时间同步,之后再向下游节点输出同步后的时间,因此,可以提高时间同步网络的时间同步精度。

[0051] 下面结合说明书附图对本申请实施例作进一步详细描述。

[0052] 实施例一

[0053] 如图1所示,为本申请实施例提供的时间同步设备10结构图,包括:

[0054] 时间交互型接口101,用于与其它时间同步设备进行时间交互。

[0055] 这里,时间交互型接口执行的功能为,向其它时间同步设备发送本地的时间信息,同时,接收其它时间同步设备发送的时间信息。其中,发送和/或接收的时间信息可以是带有时间戳信息的时间同步报文、或秒脉冲信号等。此外,时间交互型接口的物理类型可以为以太网接口、D型数据接口连接器(DB9)、同轴连接器等。

[0056] 在具体实施过程中,时间同步设备的时间交互型接口可以为一个或多个。当接收到来自时间交互型接口的时间信息时,可以将该时间信息送入第一处理单元,以便对时间同步设备的时间进行调整,同时,将时间同步设备的时间发送到该时间交互型接口对外输出。

[0057] 第一处理单元102,用于根据通过时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息。

[0058] 这里,通过时间交互型接口交互的时间信息可以包括其它同级时间同步设备发送的时间信息,以及时间同步设备10在与其它同级时间同步设备交互前确定的时间信息,其中时间同步设备10在与其它同级时间同步设备进行交互前确定的时间信息可以是根据以下信息确定的:

[0059] 该时间同步设备10本地保持的时间信息;和/或,

[0060] 通过除上述时间交互型接口、时间输出型接口外的其它类型的接口获取的时间信息,比如,通过时间接收型接口从卫星获取的时间信息。

[0061] 也即,作为一种实现方式,第一处理单元可以结合从上述时间接收型接口获取的时间信息、本地保持的时间信息(比如从内置的卫星接收机获取的时间信息),以及其它同级时间同步设备发送的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息。

[0062] 在具体实施过程中,时间同步设备可以有多个时间交互型接口,因此可能同时与多个其它时间同步设备进行时间交互,在获得多个其它时间同步设备的时间信息后,第一处理单元可以将这多个其它时间同步设备的时间信息,以及本地的时间信息进行比较,确定一个最准的时间进行同步。此外,在进行同步的过程中,时间同步设备可能需要与其它时间同步设备进行多次时间交互才可以完成一次时间同步。

[0063] 时间输出型接口103,用于输出时间同步后的时间信息。

[0064] 时间输出型接口用于将时间同步后的时间信息对外输出,不用于接收其它时间同步设备的时间信息(其它时间同步设备可以向时间输出型接口发送时间信息,但时间输出型接口并不处理)。其中,时间输出型接口输出的时间信息可以为带有时间戳信息的时间同步报文、或者秒脉冲信号等。此外,时间输出型接口的物理类型可以为以太接口、DB9、同轴连接器等。

[0065] 在具体实施过程中,对时间同步设备各个时间接口的功能可以灵活配置。初始化状态下,可以人工配置。例如,一台时间同步设备有3个时间接口,可以将其中2个时间接口设置为时间交互型接口,1个设置为时间输出型接口;或者将3个均设置为时间输出型接口。

[0066] 此外,也可以在时间同步设备投入使用后,根据各时间接口接收到时间信号的情况,自动地将其配置为时间交互型接口或时间输出型接口。具体地,当时间同步设备投入使用以后,若初始化状态下人工配置的时间交互型接口在预设时长内没有接收到其它时间同步设备发送的时间信息,则可以将该时间交互型接口切换为时间输出型接口,之后,执行时间输出型接口输出时间同步后的时间信息的功能;若初始化状态下人工配置的时间输出型接口接收到其它时间同步设备发送的时间信息,则将时间输出型接口切换为时间交互型接口,之后,执行时间交互型接口与其它时间同步设备进行时间交互的功能。

[0067] 比如,时间同步设备A有两个时间接口m和n,初始化状态下,m为时间交互型接口,n为时间输出型接口。当时间同步设备A投入使用后,如果m和n两个时间接口在时间同步网络中的位置接反了,那么,时间交互型接口m在一定时间段内,比如5分钟,接收不到其它时间同步设备发送的时间信息,则时间同步设备A可以将时间交互型接口m切换为时间输出型接口;类似地,时间输出型接口n应该向外输出时间信息,却在接口处检测到其它时间同步设备发送的时间信息,则时间同步设备A可以将时间输出型接口n切换为时间交互型接口,因此,可以很好地解决时间同步设备A在初次接入时间同步网络时的适配问题。

[0068] 此外,当时间同步设备A接入时间同步网络之后,如果时间同步网络的网络拓扑结构发生了变化,时间同步设备A也可以根据上述办法重新对各时间接口的功能进行配置,不需要再人工进行调整,灵活性更好。

[0069] 在具体实施过程中,时间同步设备还包括第二处理单元104,用于当时间同步设备和其它时间同步设备进行时间交互时,对时间同步设备交互前的时间加载第一时间偏移量;之后,通过时间交互型接口将加载第一时间偏移量后的时间信息,发送给其它时间同步设备。

[0070] 可选地,当时间同步设备有多个时间交互型接口时,第二处理单元对各时间交互

型接口加载的第一时间偏移量可以不同,以便时间同步设备可以为不同时间标准的地区服务。

[0071] 比如,时间同步设备在与其它时间同步设备进行时间交互时,可以根据时间同步设备和其它时间同步设备所处地理位置的时区信息,确定时间偏移量,比如600纳秒,之后,第二处理单元可以对时间同步设备交互前的时间加上600纳秒;时间同步设备在与其它时间同步设备进行时间交互时,还可以根据时间同步设备和其它时间同步设备之间预先选定的时间标准,比如选定的时间标准为全球定位系统(Global Positioning System,GPS)时间或者北斗时间,确定时间偏移量,比如-200纳秒,之后,第二处理单元可以对时间同步设备交互前的时间减去200纳秒。此外,时间同步设备的时间信息在到达时间交互型接口的过程中,也可能由于时间同步设备内部器件的处理过程而引入时间偏移量,比如100纳秒,此时,在时间同步设备在与其它时间同步设备进行时间交互时,第二处理单元可以对时间同步设备交互前的时间加上100纳秒。此外,时间同步设备与其它时间同步设备交互的时间在链路传递过程中也会存在时间误差,比如为100纳秒,此时,当时间同步设备在与其它时间同步设备进行时间交互时,第二处理单元可以对时间同步设备交互前的时间加上100纳秒,从而对链路时间偏差进行补偿。

[0072] 在具体实施过程中,时间同步设备还包括第三处理单元105,用于当时间同步设备输出时间同步后的时间信息时,对时间同步后的时间加载第二时间偏移量,之后,通过时间输出型接口将加载第二时间偏移量后的时间信息发送给下游节点。

[0073] 可选地,当时间同步设备有多个时间输出型接口时,第二处理单元对各时间输出型接口加载的第二时间偏移量可以不同,以便时间同步设备可以为不同时间标准的地区服务。

[0074] 比如,时间同步后的时间信息在到达时间输出型接口的过程中,可能由于时间同步设备内部器件对时间信息的处理过程而引入一定的时间偏移量,比如60纳秒,这样,当时间同步设备输出时间同步后的时间信息时,第三处理单元可以对时间同步设备交互后的时间加上60纳秒,之后,再通过时间输出型接口将加载时间偏移量后的时间信息发送给下游节点。

[0075] 在具体实施过程中,第一处理单元、第二处理单元和第三处理单元可以集成在同一个处理器中,也可以分别部署在单独的处理器中,在此不做限定。

[0076] 如图2所示,为本申请实施例提供的时间同步网络架构示意图。其中,对于时间同步设备A,m、n、p是时间交互型接口,q为时间输出型接口。时间同步设备B、时间同步设备C、时间同步设备D与时间同步设备A在时间同步网络中处于同一级别,时间同步设备A和时间同步设备B还分别向下游节点输出时间信息。

[0077] 这里,时间同步设备A有3个时间交互型接口m、n、p,因此,可以通过这三个时间交互型接口同时与时间同步设备B、时间同步设备C、时间同步设备D进行时间交互,确定同步后的时间信息,进一步地,时间同步设备A可以通过时间输出型接口q向下游节点输出同步后的时间信息。

[0078] 现有技术中的时间同步网络中,时间同步设备和时间接口仅适用于主从式架构,各个源服务设备的时间噪声偏差较大。而本申请实施例提出的时间同步设备,可以同时兼顾时间同步设备之间的相互校准和主从同步需求,在网络中可以灵活部署,因此,可以更好

地满足时间同步网络中的时间同步需求。

[0079] 本申请实施例中的时间同步设备,包括时间交互型接口、时间输出型接口、及第一处理单元,其中,时间交互型接口用于与其它时间同步设备进行时间交互;第一处理单元用于根据通过时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息;时间输出型接口,用于输出时间同步后的时间信息。这样,在时间同步网络中处于同一级别的时间同步设备之间可以先进行时间同步,之后,再向下游节点输出同步后的时间,因此,可以提高时间同步网络的时间同步精度。

[0080] 实施例二

[0081] 如图3所示,为本申请实施例提供的又一时间同步设备30结构图,包括:

[0082] 时间接口301,用于在切换到时间交互功能后,与其它时间同步设备进行时间交互;还用于在切换到时间输出功能后,输出时间同步后的时间信息。

[0083] 这样,一个时间接口可以同时具有时间交互和时间输出这两种功能。其中,时间交互功能是指时间接口向其它时间同步设备发送本地的时间信息,同时,接收其它时间同步设备发送的时间信息;时间输出功能是指将时间同步后的时间信息对外输出,不用于接收其它时间同步设备的时间信息(其它时间同步设备可以向时间输出型接口发送时间信息,但时间输出型接口并不处理)。此外,时间接口的物理类型可以为以太接口、DB9、同轴连接器等。

[0084] 在具体实施过程中,时间接口若在预设时长(比如5分钟)内没有接收到其它时间同步设备发送的时间信息,则执行时间输出功能;若接收到其它时间同步设备发送的时间信息,则执行时间交互功能。

[0085] 第一处理单元302,用于根据通过时间接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息。

[0086] 这里,通过时间接口交互的时间信息可以包括其它同级时间同步设备发送的时间信息,以及时间同步设备30在与其它同级时间同步设备交互前确定的时间信息,其中时间同步设备30在与其它同级时间同步设备进行交互前确定的时间信息可以是根据以下信息确定的:

[0087] 该时间同步设备30本地保持的时间信息;和/或,

[0088] 通过除上述时间接口外的其它功能的接口获取的时间信息,比如,通过时间接收功能接口从卫星获取的时间信息。

[0089] 也即,作为一种实现方式,第一处理单元可以结合从上述时间接收功能接口获取的时间信息、本地保持的时间信息(比如从内置的卫星接收机获取的时间信息),以及其它同级时间同步设备发送的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息。

[0090] 可选地,该时间同步设备还包括第二处理单元303,用于当时间同步设备和其它时间同步设备进行时间交互时,对时间同步设备交互前的时间加载第一时间偏移量。相应地,时间接口将加载第一时间偏移量后的时间信息,发送给其它时间同步设备。

[0091] 可选地,该时间同步设备还包括第三处理单元304,用于当时间同步设备输出时间同步后的时间信息时,对时间同步后的时间加载第二时间偏移量。相应地时间接口将加载第二时间偏移量后的时间信息发送给下游节点。

[0092] 在具体实施过程中,第一处理单元、第二处理单元和第三处理单元可以集成在同

一个处理器中,也可以分别部署在单独的处理器中,在此不做限定。

[0093] 本申请实施例中的时间同步设备,包括时间交互型接口、时间输出型接口、及第一处理单元,其中,时间交互型接口用于与其它时间同步设备进行时间交互;第一处理单元用于根据通过时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息;时间输出型接口,用于输出时间同步后的时间信息。这样,在时间同步网络中处于同一级别的时间同步设备之间可以先进行时间同步,之后,再向下游节点输出同步后的时间,因此,可以提高时间同步网络的时间同步精度。

[0094] 实施例三

[0095] 基于同一发明构思,本申请实施例中还提供了一种与时间同步设备对应的的时间同步方法,由于该方法解决问题的原理与本申请实施例时间同步设备相似,因此该方法的实施可以参见设备的实施,重复之处不再赘述。

[0096] 如图4所示,为本申请实施例提供的时间同步方法流程图,包括以下步骤:

[0097] S401:第一时间同步设备通过时间交互型接口与其它时间同步设备进行时间交互。

[0098] S402:根据通过时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息。

[0099] S403:通过时间输出型接口输出时间同步后的时间信息。

[0100] 在具体实施过程中,若在预设长时间内,比如5分钟,交互型接口没有接收到其它时间同步设备发送的时间信息,可以将时间交互型接口切换为时间输出型接口,之后,执行时间输出型接口输出时间同步后的时间信息的功能;时间输出型接口若接收到其它时间同步设备发送的时间信息,可以将时间输出型接口切换为时间交互型接口,之后,执行时间交互型接口与其它时间同步设备进行时间交互的功能。

[0101] 可选地,当时间同步设备和其它时间同步设备进行时间交互时,时间同步设备还可以对交互前的时间加载第一时间偏移量,之后,通过时间交互型接口将加载第一时间偏移量后的时间信息,发送给其它时间同步设备。

[0102] 可选地,当时间同步设备输出时间同步后的时间信息时,时间同步设备还可以对时间同步后的时间加载第二时间偏移量,之后,通过时间输出型接口,将加载第二时间偏移量后的时间信息发送给下游节点。

[0103] 本申请实施例中的时间同步方法,第一时间同步设备通过时间交互型接口与其它时间同步设备进行时间交互,再根据通过时间交互型接口交互的时间信息,确定进行时间同步后的时间信息,最后通过时间输出型接口输出时间同步后的时间信息。这样,在时间同步网络中处于同一级别的时间同步设备之间可以先进行时间同步,之后,再向下游节点输出同步后的时间,因此,可以提高时间同步网络的时间同步精度。

[0104] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请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,本申请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、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0105] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、装置(系统)、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单元以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理单元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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 尽管已描述了本申请的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0109] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

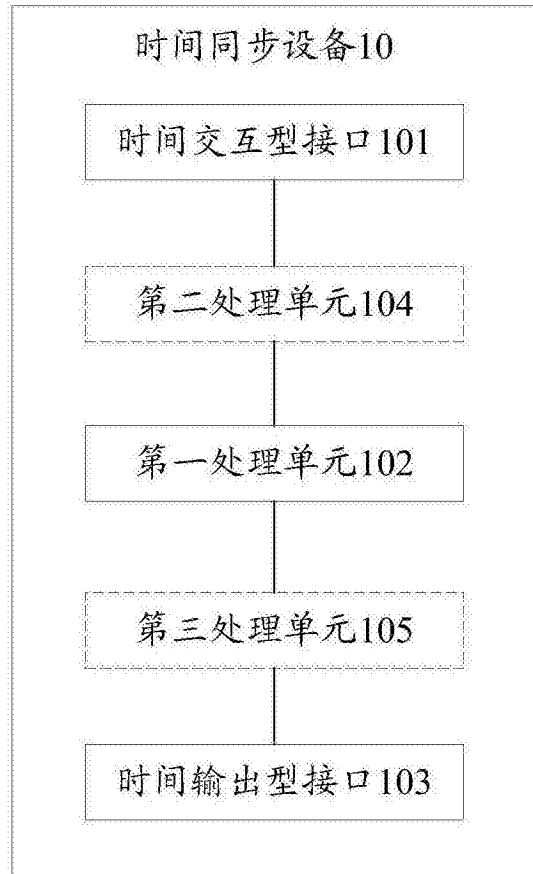


图1

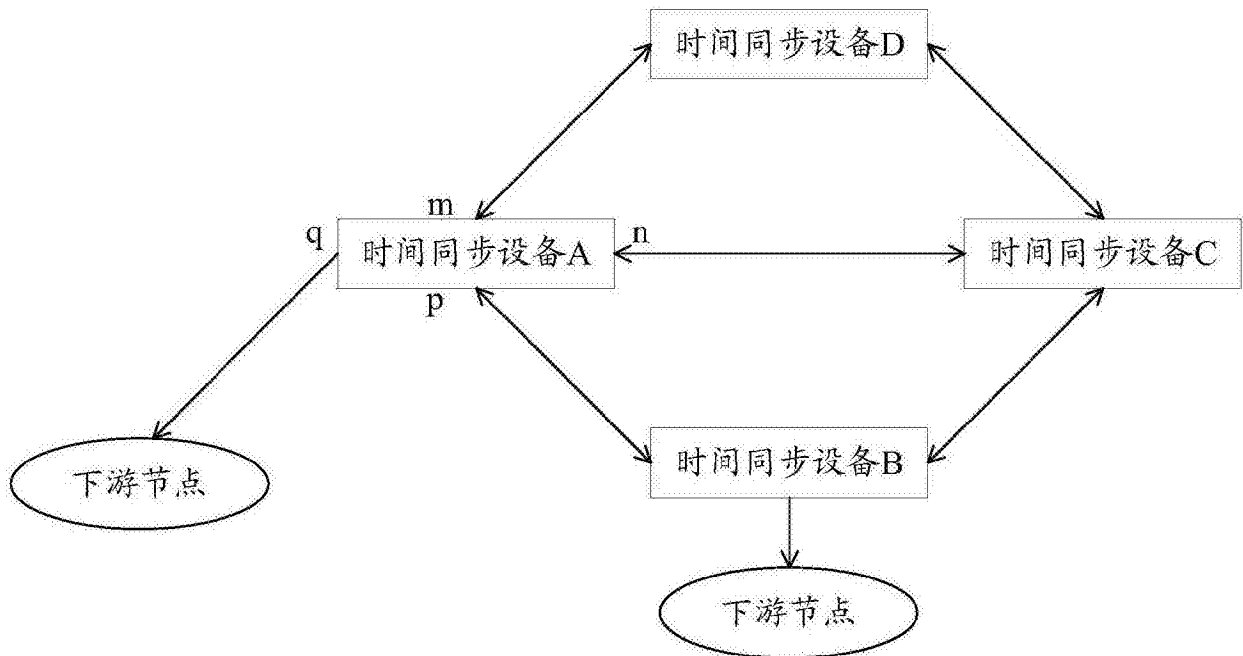


图2

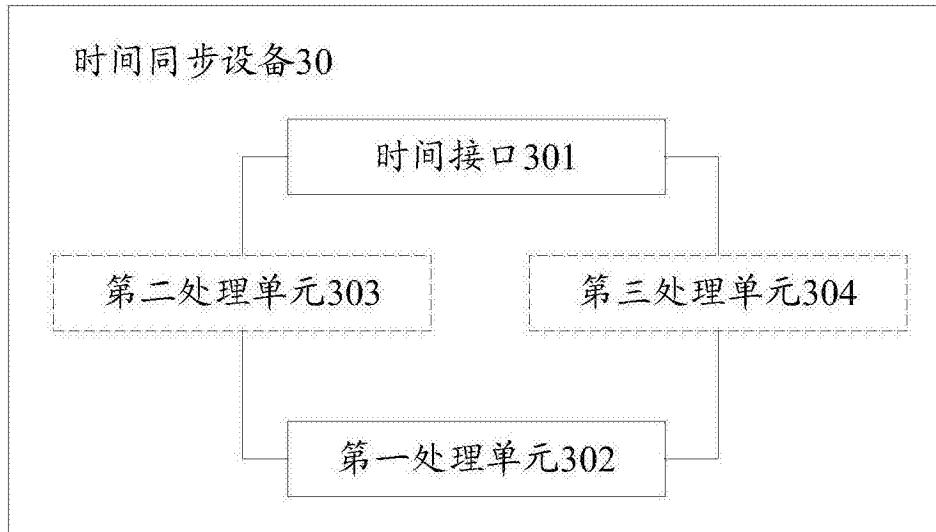


图3

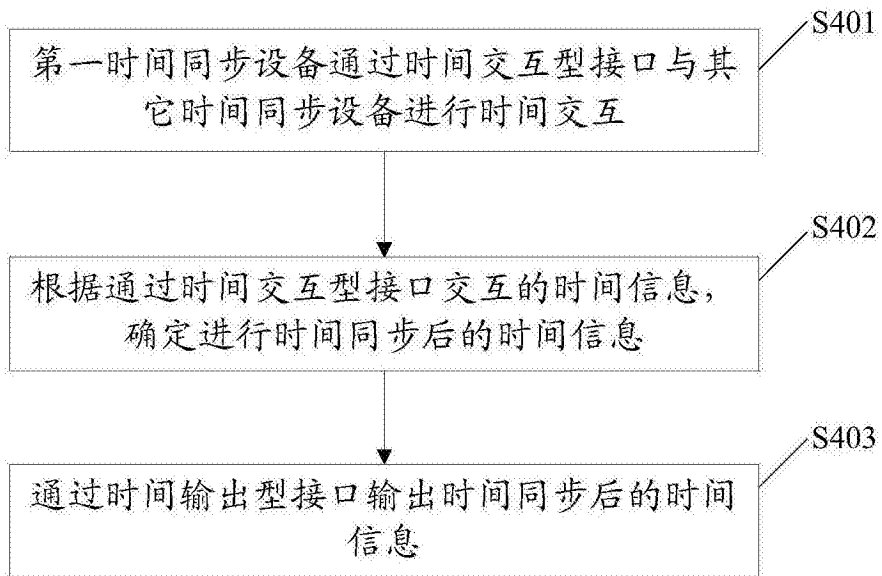


图4