

(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
2016 年 12 月 22 日 (22.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/201827 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04J 3/06 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/091499
- (22) 国际申请日: 2015 年 10 月 8 日 (08.10.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510334527.2 2015 年 6 月 16 日 (16.06.2015) CN
- (71) 申请人: 深圳市中兴微电子有限公司 (ZHONGXING MICROELECTRONICS TECHNOLOGY CO. LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市盐田区大梅沙 1 号厂房, Guangdong 518085 (CN)。
- (72) 发明人: 陈思思 (CHEN, Sisi); 中国广东省深圳市盐田区大梅沙 1 号厂房, Guangdong 518085 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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, 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, KN, KP, KR, 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, 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))。

(54) Title: INFORMATION CARRYING METHOD, NETWORK ARCHITECTURE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种承载信息的方法、网络架构及存储介质

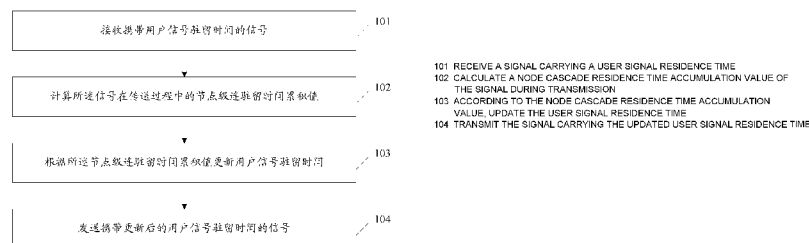


图 1

(57) Abstract: Disclosed in an embodiment of the present invention is an information carrying method, comprising: receiving a signal carrying a user signal residence time; counting a node cascade residence time accumulation value of the signal during transmission; updating, according to the node cascade residence time accumulation value, the user signal residence time; and transmitting the signal carrying the updated user signal residence time. Also disclosed in embodiments of the present invention are an information carrying network architecture and storage medium.

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种承载信息的方法, 包括: 接收携带用户信号驻留时间的信号; 计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累积值; 根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号驻留时间; 发送携带更新后的用户信号驻留时间的信号。本发明实施例还公开了一种承载信息的网络架构及存储介质。



WO 2016/201827 A1

一种承载信息的方法、网络架构及存储介质

技术领域

本发明涉及信息处理技术领域，尤其涉及一种承载信息的方法、网络架构及存储介质。

5 背景技术

传统的电信网络采用全球定位系统（Global Positioning System，GPS）接收机进行时间同步；一方面，随着电信网络业务的多样性发展及电信网络规模的不断扩大，对网络时间同步的实现成本及安全性提出了更高的要求；近年来，通过网络内分发同步信息实现网络时间同步成为一种新兴的同步技术，如在以太网和分组传送网（Packet Transport Network，PTN）中采用 1588 精准时间同步技术实现网络时间同步。另一方面，随着网络容量的剧增，光传送网（Optical Transport Network，OTN）技术替代传统的同步数字系列（Synchronous Digital Hierarchy，SDH）技术、密集波分复用（Dense Wavelength Division Multiplexing，WDM）技术成为主要的骨干网传送技术；并且，随着三网融合及网络用户数量的激增，OTN 设备也开始应用在城域网和接入网。

现有网络时间同步技术的商用多是在单一类型的网络内部实现通信设备之间的同步，同属于一个时间同步域；但是，随着网络的进一步融合，未来将存在通信网络上多个子网络属于独立的同步域的需求；而 OTN 作为主要的传送网，在多个不同的接入用户经由 OTN 承载传送时，如何分别独立的实现每个接入用户的时间同步，即如何承载不同用户网络的时间同步信息是亟需解决的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例期望提供一种承载信息的方法、网络架构及存储介质，能够有效地承载时间同步信息，实现接入用户的时间同步。

本发明实施例的技术方案是这样实现的：

- 5 本发明实施例提供一种承载信息的方法，所述方法包括：接收携带用户信号驻留时间的信号；计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累积值；根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号驻留时间；发送携带更新后的用户信号驻留时间的信号。

在一实施例中，所述接收携带用户信号驻留时间的信号，包括：将携
10 带用户信号驻留时间的一个或多个用户信号进行成帧处理，映射或复用为一个或多个第一层网络信号。

在一实施例中，所述计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累加值，包括：

将用户信号映射为第一层网络信号时，计算所述第一层网络信号经过
15 的各节点的驻留时间，将所述各节点的驻留时间累加，得到节点级连驻留时间累积值；或，将用户信号复用为第一层网络信号时，计算所述第一层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间、所述第一层网络信号复用为第二层网络信号后，计算所述第二层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，直至第 $N-1$ 层网络信号复用为第 N 层网络信号后，计算所述
20 第 N 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，以及将所述第 N 层网络信号解复用为低速率网络信号、并将所述低速率网络信号解映射为用户信号时，计算解映射后的用户信号经过的节点驻留时间，将计算得到的全部节点级连驻留时间与解映射后的用户信号经过的节点驻留时间累加，得到节点级连驻留时间累积值；其中， N 为大于 1 的自然数。

25 在一实施例中，所述根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号

驻留时间，包括：将所述节点级连驻留时间累积值与所述用户信号驻留时间相加，得到更新后的用户信号驻留时间。

在一实施例中，所述方法还包括：将所述第 M-1 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间存储至所述第 M 层网络信号的第二存储区，将
5 所述第 M 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间存储至所述第 M 层网络信号的第一存储区；其中， $2 \leq M \leq N$ 。

本发明实施例还提供一种承载信息的网络架构，所述网络架构，包括：信号接收节点、信号处理节点和信号发送节点；其中，

所述信号接收节点，配置为接收携带用户信号驻留时间的信号；

10 所述信号处理节点，配置为计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累积值，根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号驻留时间；

所述信号发送节点，配置为发送携带更新后的用户信号驻留时间的信号。

在一实施例中，所述信号接收节点，具体配置为将携带用户信号驻留
15 时间的一个或多个用户信号进行成帧处理，映射或复用为第一层 OTN 信号。

在一实施例中，所述信号处理节点，具体配置为信号节点将用户信号映射为第一层网络信号时，计算所述第一层网络信号经过的各节点的驻留时间，将所述各节点的驻留时间累加，得到节点级连驻留时间累积值；或，信号节点将用户信号复用为第一层网络信号时，计算所述第一层网络信号
20 经过的传送路径的节点级连驻留时间、所述第一层网络信号复用为第二层网络信号后，计算所述第二层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，直至第 N-1 层网络信号复用为第 N 层网络信号后，计算所述第 N 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，以及将所述第 N 层网络信号解复用为低速率网络信号、并将所述低速率网络信号解映射为用户信号时，
25 计算解映射后的用户信号经过的节点驻留时间，将计算得到的全部节点级

连驻留时间与解映射后的用户信号经过的节点驻留时间累加，得到节点级连驻留时间累积值；其中，N为大于1的自然数。

在一实施例中，所述信号处理节点，具体配置为将所述节点级连驻留时间累积值与所述用户信号驻留时间相加，得到更新后的用户信号驻留时间。

在一实施例中，所述信息处理节点，还配置为将所述第M-1层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间存储至所述第M层网络信号的第二存储区，将所述第M层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间存储至所述第M层网络信号的一存储区；其中， $2 \leq M \leq N$ 。

本发明实施例还提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有计算机程序，该计算机程序用于执行本发明实施例的上述承载信息的方法。

本发明实施例所提供的承载信息的方法、网络架构及存储介质，包括：接收携带用户信号驻留时间的信号；计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累积值；根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号驻留时间；发送携带更新后的用户信号驻留时间的信号；其中，接收的信号可以为多个用户发送的多个信号。如此，通过计算信号在传送过程中的节点级连驻留时间累加值，并根据所述节点级连驻留时间累加值更新用户时间同步信息中的驻留时间，实现了用户信号在传送过程中的时间同步；在所述信号为多个时，独立的实现了每个接入用户信号的时间同步。

附图说明

图1为本发明实施例承载信息的方法的基本处理流程示意图；

图2为本发明实施例一承载信息的方法的详细处理流程示意图；

图3为本发明实施例二承载信息的方法的详细处理流程示意图；

图4为本发明实施例承载信息的网络架构的组成结构示意图；

图 5 为本发明实施例一承载信息的网络架构的组成结构示意图；

图 6 为本发明实施例二承载信息的网络架构的组成结构示意图。

具体实施方式

本发明实施例中，一种承载信息的方法，包括：接收携带用户信号驻留时间的信号；计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累积值；根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号驻留时间；发送携带更新后的用户信号驻留时间的信号。

这里，通过 OTN 承载源时钟与从时钟之间的时间同步信息，即通过 OTN 实现所述源时钟与所述从时钟端到端的连接；所述源时钟和所述从时钟可以指 OTN 下挂的节点设备或网络；多个源时钟与从时钟时间同步组可以分别属于独立的用户网络，属于不同的时间同步域。

本发明实施例所提供的承载信息的方法的基本处理流程，如图 1 所示，包括以下步骤：

步骤 101，接收携带用户信号驻留时间的信号；

具体地，OTN 内的信号接收节点接收用户层网络的源时钟或从时钟发送的携带用户信号驻留时间的信号，将携带用户信号驻留时间的信号进行成帧处理，复用或映射为第一层网络信号，计算所述用户信号经过所述信号接收节点的驻留时间，将所述驻留时间记录在所述第一层网络信号的的第一存储区；

其中，所述网络信号为 OTN 信号，所述用户信号驻留时间是指所述信号在进入 OTN 之前产生的时间延迟；相应的，所述第一层网络信号是指第一层 OTN 信号；

这里，所述信息还包括同步信息数据单元，所述同步信息数据单元是指包含有时间同步信息的数据结构；

本发明实施例中，利用 OTN 的净荷单元承载同步信息数据单元及用户

信号驻留时间；在所述同步信息数据单元与用户的业务数据一同发送给 OTN 时，直接将所述同步信息数据单元装入 OTN 的净荷单元；在所述同步信息数据单元在信号发送过程中不与用户的业务数据一同发送，而是有独立的传送通道时，则在所述传送通道内提取同步信息数据单元和用户信号驻留时间，将所述同步信息数据单元、用户信号驻留时间及用户的业务数据一同装载入 OTN 的净荷单元；

需要说明的是，本发明实施例中，所述同步信息数据单元和用户信号驻留时间可以以任意一种数据封装结构装载入 OTN 的净荷单元，可以为各种封装的帧结构、包结构、或不带封装的字节组等形式；如：可以为 1588 精确时间同步协议规定的以太网包结构、IPV4 包结构、IPV6 包结构、经 GFP 包封的数据结构等。

步骤 102，计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累积值；

具体地，OTN 内的信号处理节点全部为信号中继转发节点时，第一个信号中继转发节点计算所述第一层 OTN 信号经过第一个信号中继转发节点的驻留时间，提取步骤 101 中计算得到的用户信号经过所述信号接收节点的驻留时间并将提取的驻留时间与所述第一层 OTN 信号经过第一个信号中继转发节点的驻留时间累加后存储至 OTN 信号的第一存储区；第一层 OTN 信号经过第二个信号中继转发节点时，第二个信号中继转发节点提取所述第一存储区内的驻留时间，并计算所述第一层 OTN 信号经过第二个信号中继转发节点的驻留时间，将所述提取的驻留时间与经过第二个信号中继转发节点的驻留时间相加，存储至第一存储区；依次类推，直至 OTN 内的最后一个信号中继转发节点提取所述第一存储区内的驻留时间，并计算所述第一层网络信号经过最后一个信号中继转发节点的驻留时间，将在第一存储区提取的驻留时间与计算得到的所述第一层网络信号经过最后一个信号中继转发节点的驻留时间相加；

OTN 内的信号处理节点还包括全部为信号汇聚节点时，OTN 内的信号处理节点计算所述第一层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，并将所述节点级连驻留时间记录在 OTN 的第一存储区；将所述第一层 OTN 信号向第二层 OTN 信号复用汇聚时，即将第一层 OTN 信号向更高速率的 OTN 信号复用汇聚时，信号处理节点提取第一层 OTN 信号的第一存储区内的节点级连驻留时间，将提取的所述节点级连驻留时间存储至第二层 OTN 信号的第二存储区；依次类推，每层 OTN 信号第二存储区记录了低一层 OTN 信号经过的路径的节点级连驻留时间，每层 OTN 信号第一存储区记录了相应层次 OTN 信号经过的路径的节点级连驻留时间，提取各级速率的 OTN 信号经过的传送路径的节点级连驻留时间。

这里，所述第一存储区为 OTN 信号开销，所述第二存储区为 OTN 内的净荷单元，所述最后一个信号处理节点可以是信号汇聚节点，也可以是信号中继转发节点；所述 OTN 内的信号处理节点在计算节点级连驻留时间或更新节点级连驻留时间时，可根据实际情况进行偏差补偿，具体的偏差补偿量可以采用现有的各种网络时延偏差测量方式获得。

需要说明的是，本发明实施例所述的节点级连驻留时间累积值可以以任意一种数据结构形式存放至 OTN 信号开销，并不局限于某一种结构，也可以为为不带封装的比特位、字节组、或带封装的各种帧结构或包结构等；且本发明实施例所述的节点级连驻留时间累积值在 OTN 信号开销中的位置不作特别限制，可以为现有的 OTN 信号开销中保留的未使用的任意位置；可以由 OTN 帧的某些开销位置构成，也可以由多个复帧的某些开销位置构成，可以由一帧承载完整的节点级连驻留时间累积值，也可以由多个连续的帧共同承载完整的节点级连驻留时间累积值。

步骤 103，根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号驻留时间；具体地，OTN 内的信号发送节点将所述第 N 层网络信号解复用为低速

率网络信号、并将所述低速率网络信号解映射为用户信号，计算解映射后的用户信号经过的节点驻留时间，提取 OTN 信号内的节点级连驻留时间累积值，即各个用户信号经过整个 OTN 网络的驻留时间，将步骤 102 计算得到的全部节点级连驻留时间与解映射后的用户信号经过的节点驻留时间累加，得到节点级连驻留时间累积值，所述节点级连驻留时间累积值与所述用户信号驻留时间相加，得到更新后的用户信号驻留时间累积值；

其中，提取 OTN 信号内的节点级连驻留时间累积值包括：OTN 内的信号发送节点将高速率 OTN 信号解复用为低速率 OTN 信号，再将低速率 OTN 信号解映射、分离出用户信号，提取解复用过程中各级速率 OTN 信号内的节点级连驻留时间累积值；或 OTN 内的信号发送节点将第一层 OTN 信号直接解映射出用户信号，提取 OTN 信号内的节点级连驻留时间累积值。

步骤 104，发送携带更新后的用户信号驻留时间的信号；

具体地，OTN 内的信号发送节点发送携带更新后的用户信号驻留时间的信号至用户层网络的从时钟或源时钟；在所述信号接收节点接收的信号是由用户层网络的源时钟发送时，将携带更新后的用户信号驻留时间的信号发送至用户层网络的从时钟；在所述信号接收节点接收的信号是由用户层网络的从时钟发送时，将携带更新后的用户信号驻留时间的信号发送至用户层网络的源时钟；

需要说明的是，用户层网络中的用户信号承载同步信息数据单元及用户信号驻留时间的方式不局限于某一种，根据当前的通信网络技术，不同的网络类型及信号类型可能采用不同承载方式；所述用户层网络可以为以太网或分组传送网（Packet Transport Network, PTN）等各种网络，也可以是另一个 OTN；同时，对用户信号在用户网络中的驻留时间的计算方法也不做限制，根据用户网络类型不同，可以使用目前单一网络内的时间同步方法；本发明实施例中所述信号接收节点和信号汇聚节点在执行上述功能

时，可由用户信号接入节点、用户信号汇聚节点、或用户信号转发节点实现。

方法实施例一

本发明实施例一承载信息的方法的详细处理流程，如图 2 所示，包括

5 以下步骤：

步骤 201，接收用户层网络的源时钟发送的信号；

具体地，OTN 内的第一用户信号转发节点接收用户层网络的源时钟发送的信号，将所述信号进行成帧处理，映射为 OTN 信号；

其中，所述信号携带用户信号驻留时间和同步信息数据单元；

10 这里，所述用户信号驻留时间是指所述信号在进入 OTN 之前产生的时间延迟，所述同步信息数据单元是指包含有时间同步信息的数据结构；所述第一用户信号转发节点接收到所述信号后，利用 OTN 的净荷单元承载同步信息数据单元及用户信号驻留时间；

需要说明的是，本发明实施例中，所述同步信息数据单元和用户信号
15 驻留时间可以以任意一种数据封装结构装载入 OTN 的净荷单元，可以为各种封装的帧结构、包结构、或不带封装的字节组等形式；如：可以为 1588 精确时间同步协议规定的以太网包结构、IPV4 包结构、IPV6 包结构、经 GFP 包封的数据结构等。

步骤 202，第一用户信号转发节点计算所述 OTN 信号经过自身的驻留
20 时间，并发送 OTN 信号；

具体地，所述第一用户信号转发节点计算所述 OTN 信号经过所述第一用户信号转发节点的驻留时间，将所述驻留时间记录在 OTN 信号开销中，并将所述 OTN 信号发送至第一信号中继转发节点。

步骤 203，每个信号中继转发节点计算 OTN 信号驻留时间，并发送 OTN
25 信号；

具体地，第一信号中继转发节点接收所述 OTN 信号，计算所述 OTN 信号在所述第一信号中继转发节点的驻留时间，将第一信号中继转发节点记录的驻留时间与信号接收节点记录的驻留时间相加，得到第一节点级连驻留时间累积值，将第一节点级连驻留时间累积值记录在 OTN 信号开销中，
5 并将所述 OTN 信号发送至第二信号中继转发节点；

所述第二信号中继转发节点接收所述 OTN 信号，计算所述 OTN 信号在所述第二信号中继转发节点的驻留时间，将第二信号中继转发节点记录的驻留时间与所述 OTN 信号开销中的第一节点级连驻留时间累积值相加，得到第二节点级联驻留时间累积值；将第二节点级连驻留时间累积值记录
10 在 OTN 信号开销中，并将所述 OTN 信号发送至第三信号中继转发节点；

所述第三信号中继转发节点接收所述 OTN 信号，计算所述 OTN 信号在所述第三信号中继转发节点的驻留时间，将第三信号中继转发节点记录的驻留时间与所述 OTN 信号开销中的第二节点级连驻留时间累积值相加，得到第三节点级联驻留时间累积值；将第三节点级连驻留时间累积值记录
15 在 OTN 信号开销中，并将所述 OTN 信号发送至第二用户信号转发节点。

步骤 204，第二用户信号转发节点将所述 OTN 信号发送至用户层网络的从时钟；

具体地，所述第二用户信号转发节点计算所述 OTN 信号在自身的延时，将所述 OTN 信号直接解映射出用户信号，提取 OTN 信号内的节点级连驻
20 留时间累积值，将 OTN 信号开销中的第三节点级连驻留时间累积值、所述 OTN 信号在第二用户信号转发节点的延时与所述用户信号驻留时间相加，得到用户信号的整个路径驻留时间，所述第二用户信号转发节点将携带整个路径驻留时间的用户信号发送至用户层网络的从时钟。

方法实施例二

25 本发明实施例二承载信息的方法的详细处理流程，如图 3 所示，包括

以下步骤:

步骤 301, 接收用户层网络发送的信号;

具体地, OTN 内的第一用户信号汇聚节点接收第一用户层网络的源时钟发送的第一用户信号, 将所述第一用户信号进行成帧处理, 映射为第一用户信号对应的第一层 OTN 信号; OTN 内的第一用户信号汇聚节点接收第二用户层网络的从时钟发送的第二用户信号, 将所述第二用户信号进行成帧处理, 映射为第二用户信号对应的第一层 OTN 信号; 第一用户信号汇聚节点计算各用户信号经过本节点的延时, 将第一用户信号经过本节点的延时存储至第一用户信号对应的第一层 OTN 信号开销, 将第二用户信号经过本节点的延时存储至第二用户信号对应的第一层 OTN 信号开销; 所述第一用户信号汇聚节点将所述第一用户信号对应的第一层 OTN 信号与所述第二用户信号对应的第一层 OTN 信号汇聚为第二层 OTN 信号, 并计算所述第二层 OTN 信号经过的传送路径的节点级连驻留时间, 所述第二层 OTN 信号经过的传送路径的节点级连驻留时间均存储至第二层 OTN 信号开销, 所述第一层 OTN 信号开销及净荷单元中的值存储至所述第二层 OTN 信号的净荷单元;

其中, 所述第一用户信号携带第一用户信号驻留时间和第一同步信息数据单元, 所述第二用户信号携带第二用户信号驻留时间和第二同步信息数据单元。

需要说明的是, 本发明实施例中, 所述同步信息数据单元和用户信号驻留时间可以以任意一种数据封装结构装载入 OTN 的净荷单元, 可以为各种封装的帧结构、包结构、或不带封装的字节组等形式; 如: 可以为 1588 精确时间同步协议规定的以太网包结构、IPV4 包结构、IPV6 包结构、经 GFP 封装的数据结构等。

步骤 302, 第一信号中继转发节点计算所述第二层 OTN 信号经过自身

的驻留时间，并发送所述第二层 OTN 信号；

具体地，所述第一信号中继转发节点计算所述第二层 OTN 信号经过所述第一信号中继转发节点的驻留时间，将所述驻留时间累加在所述第二层 OTN 信号开销中，并发送所述第二层 OTN 信号。

5 步骤 303，接收用户层网络发送的信号；

具体地，OTN 内的第二用户信号汇聚节点接收第三用户层网络的源时钟发送的第一用户信号，将所述第一用户信号进行成帧处理，映射为第三用户信号对应的第一层 OTN 信号；OTN 内的第二用户信号汇聚节点接收第四用户层网络的从时钟发送的第四用户信号，将所述第四用户信号进行成
10 帧处理，映射为第四用户信号对应的第一层 OTN 信号；第二用户信号汇聚节点计算各用户信号经过本节点的延时，将第三用户信号经过本节点的延时存储至第三用户信号对应的第一层 OTN 信号开销，将第四用户信号经过本节点的延时存储至第四用户信号对应的第一层 OTN 信号开销；所述第二用户信号汇聚节点将所述第三用户信号对应的第一层 OTN 信号与所述第四
15 用户信号对应的第一层 OTN 信号汇聚为第二层 OTN 信号，并计算所述第二层 OTN 信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，所述第二层 OTN 信号经过的传送路径的节点级连驻留时间均存储至第二层 OTN 信号开销；所述第一层 OTN 信号开销及净荷单元中的值存储至所述第二层 OTN 信号的净荷单元；

20 其中，所述第三用户信号携带第三用户信号驻留时间和第三同步信息数据单元，所述第四用户信号携带第四用户信号驻留时间和第四同步信息数据单元。

需要说明的是，本发明实施例中，所述同步信息数据单元和用户信号驻留时间可以以任意一种数据封装结构装载入 OTN 的净荷单元，可以为各种封装的帧结构、包结构、或不带封装的字节组等形式；如：可以为 1588
25

精确时间同步协议规定的以太网包结构、IPV4 包结构、IPV6 包结构、经 GFP 封装的数据结构等。

步骤 304, OTN 信号汇聚节点将所述第一用户信号与第二用户信号汇聚成的第二层 OTN 信号, 与所述第三用户信号与第四用户信号汇聚成的第二层 OTN 信号汇聚为第三层 OTN 信号;

具体地, 将第一用户信号与第二用户信号汇聚成的第二层 OTN 信号的净荷单元及开销, 及所述第三用户信号与第四用户信号汇聚成的第二层 OTN 信号的净荷单元及开销存储至第三层 OTN 信号的净荷单元, 所述第三层 OTN 信号的开销配置为存储所述第三层 OTN 信号传送经过的节点级连驻留时间, 并将所述节点级连驻留时间存储至第三层 OTN 信号开销。

步骤 305, 第二信号中继转发节点接收所述第三层 OTN 信号, 计算所述第三层 OTN 信号经过自身的节点驻留时间, 并发送所述第三层 OTN 信号;

具体地, 第二信号中继转发节点将计算得到的第三层 OTN 信号经过第二信号中继转发节点的节点驻留时间存储至第三层 OTN 信号的开销。

步骤 306, 第二用户信号汇聚节点接收第三层 OTN 信号, 将所述第三层 OTN 信号解复用、解映射为用户信号后发送;

具体地, 第二用户信号汇聚节点接收所述高速率的第三层 OTN 信号, 将所述第三层 OTN 信号解复用为低速率的网络信号, 并将所述低速率的网络信号解映射为对应的第一用户信号、第二用户信号、第三用户信号和第四用户信号, 计算解映射后的第一用户信号、第二用户信号、第三用户信号和第四用户信号经过第二用户信号汇聚节点的驻留时间, 提取所述第三层 OTN 信号开销及净荷内存储的节点级联驻留时间, 将一个用户信号的全部节点级联驻留时间与该用户信号经过第二用户信号汇聚节点的驻留时间相加, 得到该用户经过整个网络的节点级连驻留时间累积值, 将该用户经

过整个网络的节点级连驻留时间累积值与该用户所述用户信号驻留时间相加，得到更新后的该用户信号驻留时间累积值；将携带第一同步信息数据及更新后的第一用户信号驻留时间累积值的信号发送至第一用户信号的从时钟，将携带第二同步信息数据及更新后的第二用户信号驻留时间累积值的信号发送至第二用户信号的源时钟，将携带第三同步信息数据及更新后的第三用户信号驻留时间累积值的信号发送至第三用户信号的从时钟，将携带第四同步信息数据及更新后的第四用户信号驻留时间累积值的信号发送至第四用户信号的源时钟。

本发明的上述实施例中，首先，OTN 作为独立的透明时钟级联系统，各路用户信号在各自的用户网络及 OTN 边缘的上路节点及下路节点的驻留时间各不相同，进入 OTN 后在 OTN 网络中经过相同的传送路径，传送整个路径的驻留时间也相同；其次，利用 OTN 信号净荷单元承载每个用户信号的同步信息数据单元及用户信号驻留时间，利用 OTN 信号开销承载 OTN 信号节点级连驻留时间累加值；在 OTN 中包括 OTN 信号汇聚节点时，不同层次的 OTN 信号开销承载的是该层 OTN 信号经过的一段路径的节点级连驻留时间，具有分层分阶段特性；OTN 包括 OTN 信号汇聚节点和 OTN 信号转发节点等各种类型的节点，便于 OTN 信号在网络中随时上路或下路，增强了 OTN 组网的灵活性；再次，在 OTN 承载用户信号时，除接收用户信号的节点，即上路节点和发送用户信号的节点，即下路节点外，在 OTN 传送信号时，不需要解析处理用户同步信息数据单元，只需计算 OTN 信号在 OTN 内的节点级连驻留时间，处理简易，并且简化了 OTN 节点设备支持时间同步功能的实现，降低了网络成本；最后，OTN 作为独立的透明时钟级连系统，由 OTN 内的各个节点计算 OTN 信号在每个节点的驻留时间，只需要在 OTN 内部进行时钟频率同步，而不需要节点与接入的用户层网络时间同步，因此，分属于不同时间域的不同用户层网络都可以独立地经由

OTN 承载，实现互不干扰的时间同步。

为实现承载信息的方法，本发明实施例提供一种承载信息的网络架构，所述网络架构的组成结构，如图 4 所示，包括：信号接收节点 10、信号处理节点 11 和信号发送节点 12；其中，

5 所述信号接收节点 10，配置为接收携带用户信号驻留时间的信号；

所述信号处理节点 11，配置为计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累积值，根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号驻留时间；

10 所述信号发送节点 12，配置为发送携带更新后的用户信号驻留时间的信号。

本发明实施例中，所述信号接收节点 10，具体配置为将携带用户信号驻留时间的一个或多个用户信号进行成帧处理，映射或复用为第一层 OTN 信号。

15 本发明实施例中，所述信号处理节点 11，具体配置为信号节点将用户信号映射为第一层网络信号时，计算所述第一层网络信号经过的各节点的驻留时间，将所述各节点的驻留时间累加，得到节点级连驻留时间累积值；或，

20 信号节点将用户信号复用为第一层网络信号时，计算所述第一层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间、所述第一层网络信号复用为第二层网络信号后，计算所述第二层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，直至第 N-1 层网络信号复用为第 N 层网络信号后，计算所述第 N 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，以及将所述第 N 层网络信号解复用为低速率网络信号、并将所述低速率网络信号解映射为用户信号时，计算解映射后的用户信号经过的节点驻留时间，将计算得到的全部
25 节点级连驻留时间与解映射后的用户信号经过的节点驻留时间累加，得到

节点级连驻留时间累积值；其中，N 为大于 1 的自然数。

本发明实施例中，所述信号处理节点 11，具体配置为将所述节点级连驻留时间累积值与所述用户信号驻留时间相加，得到更新后的用户信号驻留时间。

- 5 本发明实施例中，所述信号处理节点 11，还配置为将所述第 M-1 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间存储至所述第 M 层网络信号的第二存储区，将所述第 M 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间存储至所述第 M 层网络信号的第一存储区；其中， $2 \leq M \leq N$ 。

10 本发明实施例中，所述信号接收节点 10 和所述信号发送节点 12 实现的功能分别可以由用户信号汇聚节点或用户信号转发节点执行。

这里，所述第一存储区为 OTN 信号开销，所述第二存储区为 OTN 内的净荷单元，所述最后一个信号处理节点可以是信号汇聚节点，也可以是信号中继转发节点；所述 OTN 内的信号处理节点在计算节点级连驻留时间或更新节点级连驻留时间时，可根据实际情况进行偏差补偿，具体的偏差
15 补偿量可以采用现有的各种网络时延偏差测量方式获得。

需要说明的是，本发明实施例所述的节点级连驻留时间累积值可以以任意一种数据结构形式存放至 OTN 信号开销，并不局限于某一种结构，也可以为为不带封装的比特位、字节组、或带封装的各种帧结构或包结构等；且本发明实施例所述的节点级连驻留时间累积值在 OTN 信号开销中的位置
20 不作特别限制，可以为现有的 OTN 信号开销中保留的未使用的任意位置；可以由 OTN 帧的某些开销位置构成，也可以由多个复帧的某些开销位置构成，可以由一帧承载完整的节点级连驻留时间累积值，也可以由多个连续的帧共同承载完整的节点级连驻留时间累积值。

本发明实施例中，提取 OTN 信号内的节点级连驻留时间累积值包括：
25 OTN 内的信号发送节点将高速率 OTN 信号解复用为低速率 OTN 信号，再

将低速率 OTN 信号解映射、分离出用户信号，提取 OTN 信号内的节点级连驻留时间累积值；或 OTN 内的信号发送节点将第一层 OTN 信号直接解映射出用户信号，提取 OTN 信号内的节点级连驻留时间累积值。

装置实施例一

5 本发明装置实施例一所提供的承载信息的网络架构的组成结构示意图，如图 5 所示，包括：第一用户信号转发节点 20、第一信号中继转发节点 21、第二信号中继转发节点 22、第三信号中继转发节点 23 和第二用户信号转发节点 24；其中，

所述第一用户转发节点 20，配置为接收用户层网络的源时钟发送的信号，将所述信号进行成帧处理，映射为 OTN 信号；计算所述 OTN 信号经过所述第一用户信号转发节点的驻留时间，将所述驻留时间记录在 OTN 信号开销中，并将所述 OTN 信号发送至第一信号中继转发节点 21；

其中，所述信号携带用户信号驻留时间和同步信息数据单元；

15 这里，所述用户信号驻留时间是指所述信号在进入 OTN 之前产生的时间延迟，所述同步信息数据单元是指包含有时间同步信息的数据结构；所述第一用户信号转发节点接收到所述信号后，利用 OTN 的净荷单元承载同步信息数据单元及用户信号驻留时间；

需要说明的是，本发明实施例中，所述同步信息数据单元和用户信号驻留时间可以以任意一种数据封装结构装载入 OTN 的净荷单元，可以为各种封装的帧结构、包结构、或不带封装的字节组等形式；如：可以为 1588 精确时间同步协议规定的以太网包结构、IPV4 包结构、IPV6 包结构、经 GFP 包封的数据结构等。

所述第一信号中继转发节点 21，配置为接收所述 OTN 信号，计算所述 OTN 信号在所述第一信号中继转发节点的驻留时间，将第一信号中继转发节点记录的驻留时间与信号接收节点记录的驻留时间相加，得到第一节点

级连驻留时间累积值，将第一节点级连驻留时间累积值记录在 OTN 信号开销中，并将所述 OTN 信号发送至第二信号中继转发节点。

所述第一信号中继转发节点 22，配置为接收所述 OTN 信号，计算所述 OTN 信号在所述第二信号中继转发节点的驻留时间，将第二信号中继转发节点记录的驻留时间与所述 OTN 信号开销中的第一节点级连驻留时间累积值相加，得到第二节点级联驻留时间累积值；将第二节点级连驻留时间累积值记录在 OTN 信号开销中，并将所述 OTN 信号发送至第三信号中继转发节点。

所述第三信号中继转发节点 23，配置为接收所述 OTN 信号，计算所述 OTN 信号在所述第三信号中继转发节点的驻留时间，将第三信号中继转发节点记录的驻留时间与所述 OTN 信号开销中的第二节点级连驻留时间累积值相加，得到第三节点级联驻留时间累积值；将第三节点级连驻留时间累积值记录在 OTN 信号开销中，并将所述 OTN 信号发送至第二用户信号转发节点 24。

所述第二用户信号转发节点 24，配置为将所述 OTN 信号发送至用户层网络的从时钟；

具体地，所述第二用户信号转发节点 24 计算所述 OTN 信号在自身的延时，将所述 OTN 信号直接解映射出用户信号，提取 OTN 信号内的节点级连驻留时间累积值，将 OTN 信号开销中的第三节点级连驻留时间累积值、所述 OTN 信号在第二用户信号转发节点的延时与所述用户信号驻留时间相加，得到用户信号的整个路径驻留时间，所述第二用户信号转发节点将携带整个路径驻留时间的用户信号发送至用户层网络的从时钟。

装置实施例二

本发明装置实施例二所提供的承载信息的网络架构的组成结构示意图，如图 6 所示，包括：第一用户信号汇聚节点 31、第一信号中继转发节

点 32、第二用户信号汇聚节点 33、OTN 信号汇聚节点 34、第二信号中继转发节点 35、和第二用户信号汇聚节点 36；其中，

所述第一用户信号汇聚节点 31，配置为接收用户层网络发送的信号；

具体地，所述第一用户信号汇聚节点 31，具体配置为接收第一用户层网络的源时钟发送的第一用户信号，将所述第一用户信号进行成帧处理，映射为第一用户信号对应的第一层 OTN 信号；OTN 内的第一用户信号汇聚节点接收第二用户层网络的从时钟发送的第二用户信号，将所述第二用户信号进行成帧处理，映射为第二用户信号对应的第一层 OTN 信号；计算各用户信号经过本节点的延时，将第一用户信号经过本节点的延时存储至第一用户信号对应的第一层 OTN 信号开销，将第二用户信号经过本节点的延时存储至第二用户信号对应的第一层 OTN 信号开销；将所述第一用户信号对应的第一层 OTN 信号与所述第二用户信号对应的第一层 OTN 信号汇聚为第二层 OTN 信号，并计算所述第二层 OTN 信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，所述第二层 OTN 信号经过的传送路径的节点级连驻留时间均存储至第二层 OTN 信号开销，所述第一层 OTN 信号开销及净荷单元中的值存储至所述第二层 OTN 信号的净荷单元；

其中，所述第一用户信号携带第一用户信号驻留时间和第一同步信息数据单元，所述第二用户信号携带第二用户信号驻留时间和第二同步信息数据单元。

所述第一信号中继转发节点 32，配置为计算所述第二层 OTN 信号经过自身的驻留时间，将所述驻留时间累加在所述第二层 OTN 信号开销中，并发送所述第二层 OTN 信号。

第二用户信号汇聚节点 33，配置为接收用户层网络发送的信号；

具体地，接收第三用户层网络的源时钟发送的第一用户信号，将所述第一用户信号进行成帧处理，映射为第三用户信号对应的第一层 OTN 信号；

OTN 内的第二用户信号汇聚节点接收第四用户层网络的从时钟发送的第四用户信号，将所述第四用户信号进行成帧处理，映射为第四用户信号对应的第一层 OTN 信号；计算各用户信号经过本节点的延时，将第三用户信号经过本节点的延时存储至第三用户信号对应的第一层 OTN 信号开销，将第四用户信号经过本节点的延时存储至第四用户信号对应的第一层 OTN 信号开销；将所述第三用户信号对应的第一层 OTN 信号与所述第四用户信号对应的第一层 OTN 信号汇聚为第二层 OTN 信号，并计算所述第二层 OTN 信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，所述第二层 OTN 信号经过的传送路径的节点级连驻留时间均存储至第二层 OTN 信号开销，所述第一层 OTN 信号开销及净荷单元中的值存储至所述第二层 OTN 信号的净荷单元；

其中，所述第三用户信号携带第三用户信号驻留时间和第三同步信息数据单元，所述第四用户信号携带第四用户信号驻留时间和第四同步信息数据单元。

OTN 信号汇聚节点 34，配置为将所述第一用户信号与第二用户信号汇聚成的第二层 OTN 信号，与所述第三用户信号与第四用户信号汇聚成的第二层 OTN 信号汇聚为第三层 OTN 信号；

具体地，将第一用户信号与第二用户信号汇聚成的第二层 OTN 信号的净荷单元及开销，及所述第三用户信号与第四用户信号汇聚成的第二层 OTN 信号的净荷单元及开销存储至第三层 OTN 信号的净荷单元，所述第三层 OTN 信号的开销配置为存储所述第三层 OTN 信号传送经过的节点级连驻留时间，并将所述节点级连驻留时间存储至第三层 OTN 信号开销。

所述第二信号中继转发节点 35，配置为接收所述第三层 OTN 信号，计算所述第三层 OTN 信号经过自身的节点驻留时间，并发送所述第三层 OTN 信号；

具体地，第二信号中继转发节点 35 将计算得到的第三层 OTN 信号经

过第二信号中继转发节点的节点驻留时间存储至第三层 OTN 信号的开销。

第二用户信号汇聚节点 36，配置为接收第三层 OTN 信号，将所述第三层 OTN 信号解映射为用户信号后发送；

具体地，第二用户信号汇聚节点 36 接收所述高速率的第三层 OTN 信号，将所述第三层 OTN 信号解复用为低速率的网络信号，并将所述低速率的网络信号解映射为对应的第一用户信号、第二用户信号、第三用户信号和第四用户信号，计算解映射后的第一用户信号、第二用户信号、第三用户信号和第四用户信号经过第二用户信号汇聚节点的驻留时间，提取所述第三层 OTN 信号开销及净荷内存储的节点级联驻留时间，将一个用户信号的全部节点级联驻留时间与该用户信号经过第二用户信号汇聚节点的驻留时间相加，得到该用户经过整个网络的节点级连驻留时间累积值，将该用户经过整个网络的节点级连驻留时间累积值与该用户所述用户信号驻留时间相加，得到更新后的该用户信号驻留时间累积值；将携带第一同步信息数据及更新后的第一用户信号驻留时间累积值的信号发送至第一用户信号的从时钟，将携带第二同步信息数据及更新后的第二用户信号驻留时间累积值的信号发送至第二用户信号的源时钟，将携带第三同步信息数据及更新后的第三用户信号驻留时间累积值的信号发送至第三用户信号的从时钟，将携带第四同步信息数据及更新后的第四用户信号驻留时间累积值的信号发送至第四用户信号的源时钟。

本发明上述实施例所述的网络架构，简化了 OTN 网络实现时间同步的组网方式，降低了 OTN 节点时间同步信息的处理成本，支持同时多个用户网络独立地经由 OTN 进行互不干扰的时间同步，如可以区分不同的运营商网络。

本发明实施例中提出的网络架构中的所述信号接收节点 10、信号处理节点 11、信号发送节点 12、第一用户信号转发节点 20、第一信号中继转发

节点 21、第二信号中继转发节点 22、第三信号中继转发节点 23、第二用户信号转发节点 24、第一用户信号汇聚节点 31、第一信号中继转发节点 32、第二用户信号汇聚节点 33、OTN 信号汇聚节点 34、第二信号中继转发节点 35 和第二用户信号汇聚节点 36 都可以通过处理器来实现,当然也可通过具体的逻辑电路实现;其中所述处理器可以是 OTN 上的处理器,在实际应用中,处理器可以为中央处理器 (CPU)、微处理器 (MPU)、数字信号处理器 (DSP) 或现场可编程门阵列 (FPGA) 等。

本发明实施例中,如果以软件功能模块的形式实现上述信息承载的方法,并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机、服务器、或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括:U 盘、移动硬盘、只读存储器 (Read Only Memory, ROM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。这样,本发明实施例不限制于任何特定的硬件和软件结合。

相应地,本发明实施例还提供一种计算机存储介质,该计算机存储介质中存储有计算机程序,该计算机程序用于执行本发明实施例的上述信息承载的方法。

以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种承载信息的方法，所述方法包括：

接收携带用户信号驻留时间的信号；

计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累积值；

5 根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号驻留时间；

发送携带更新后的用户信号驻留时间的信号。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述接收携带用户信号驻留时间的信号，包括：

10 将携带用户信号驻留时间的一个或多个用户信号进行成帧处理，映射或复用为一个或多个第一层网络信号。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累加值，包括：

15 将用户信号映射为第一层网络信号时，计算所述第一层网络信号经过的各节点的驻留时间，将所述各节点的驻留时间累加，得到节点级连驻留时间累积值；或，

20 将用户信号复用为第一层网络信号时，计算所述第一层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间、所述第一层网络信号复用为第二层网络信号后，计算所述第二层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，直至第 N-1 层网络信号复用为第 N 层网络信号后，计算所述第 N 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，以及将所述第 N 层网络信号解复用为低速率网络信号、并将所述低速率网络信号解映射为用户信号时，计算解映射后的用户信号经过的节点驻留时间，将计算得到的全部节点级连驻留时间与解映射后的用户信号经过的节点驻留时间累加，得到节点级连驻留时间累积值；其中，N 为大于 1 的自然数。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号驻留时间，包括：

将所述节点级连驻留时间累积值与所述用户信号驻留时间相加，得到更新后的用户信号驻留时间。

5 5、根据权利要求3所述的方法，其中，所述方法还包括：

将所述第M-1层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间存储至所述第M层网络信号的第二存储区，将所述第M层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间存储至所述第M层网络信号的第一存储区；其中， $2 \leq M \leq N$ 。

10 6、一种承载信息的网络架构，所述网络架构，包括：信号接收节点、信号处理节点和信号发送节点；其中，

所述信号接收节点，配置为接收携带用户信号驻留时间的信号；

所述信号处理节点，配置为计算所述信号在传送过程中的节点级连驻留时间累积值，根据所述节点级连驻留时间累积值更新用户信号驻留时间；

15 所述信号发送节点，配置为发送携带更新后的用户信号驻留时间的信号。

7、根据权利要求6所述的网络架构，其中，所述信号接收节点，配置为将携带用户信号驻留时间的一个或多个用户信号进行成帧处理，映射或复用为第一层OTN信号。

20 8、根据权利要求7所述的网络架构，其中，所述信号处理节点，配置为信号节点将用户信号映射为第一层网络信号时，计算所述第一层网络信号经过的各节点的驻留时间，将所述各节点的驻留时间累加，得到节点级连驻留时间累积值；或，

25 信号节点将用户信号复用为第一层网络信号时，计算所述第一层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间、所述第一层网络信号复用为第

二层网络信号后，计算所述第二层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，直至第 $N-1$ 层网络信号复用为第 N 层网络信号后，计算所述第 N 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间，以及将所述第 N 层网络信号解复用为低速率网络信号、并将所述低速率网络信号解映射为用户信号时，计算解映射后的用户信号经过的节点驻留时间，将计算得到的全部节点级连驻留时间与解映射后的用户信号经过的节点驻留时间累加，得到节点级连驻留时间累积值；其中， N 为大于 1 的自然数。

9、根据权利要求 6 所述的网络架构，其中，所述信号处理节点，配置为将所述节点级连驻留时间累积值与所述用户信号驻留时间相加，得到更新后的用户信号驻留时间。

10、根据权利要求 8 所述的网络架构，其中，所述信息处理节点，还配置为将所述第 $M-1$ 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间存储至所述第 M 层网络信号的第二存储区，将所述第 M 层网络信号经过的传送路径的节点级连驻留时间存储至所述第 M 层网络信号的一存储区；其中， $2 \leq M \leq N$ 。

11、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，该计算机可执行指令用于执行权利要求 1 至 5 任一项所述的承载信息的方法。

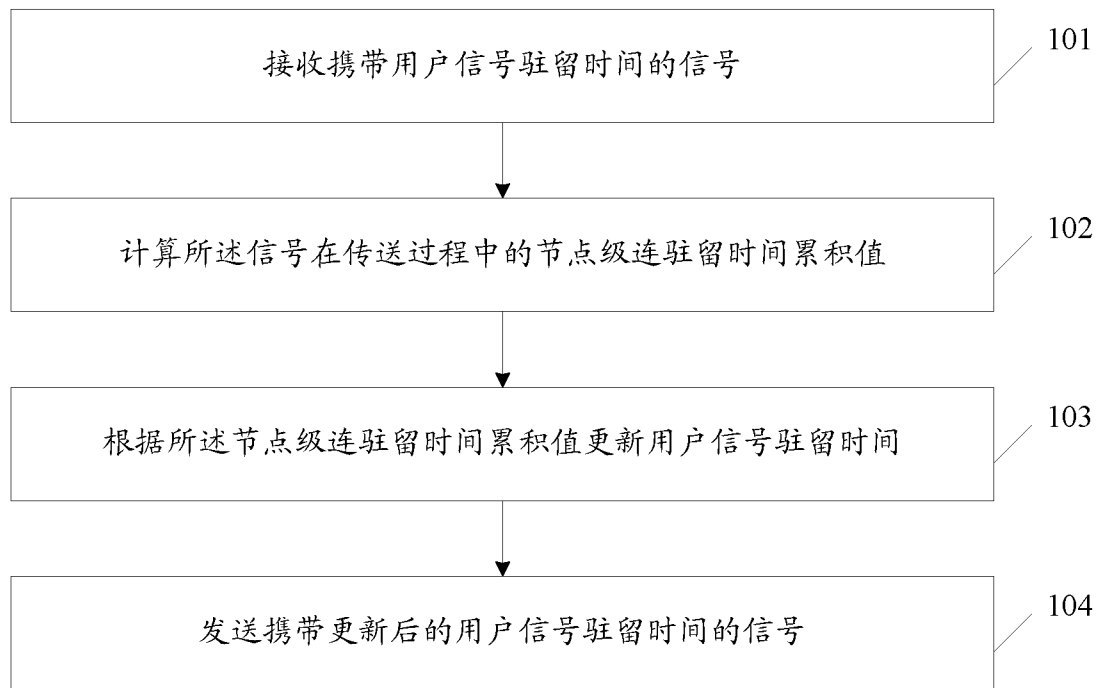


图 1

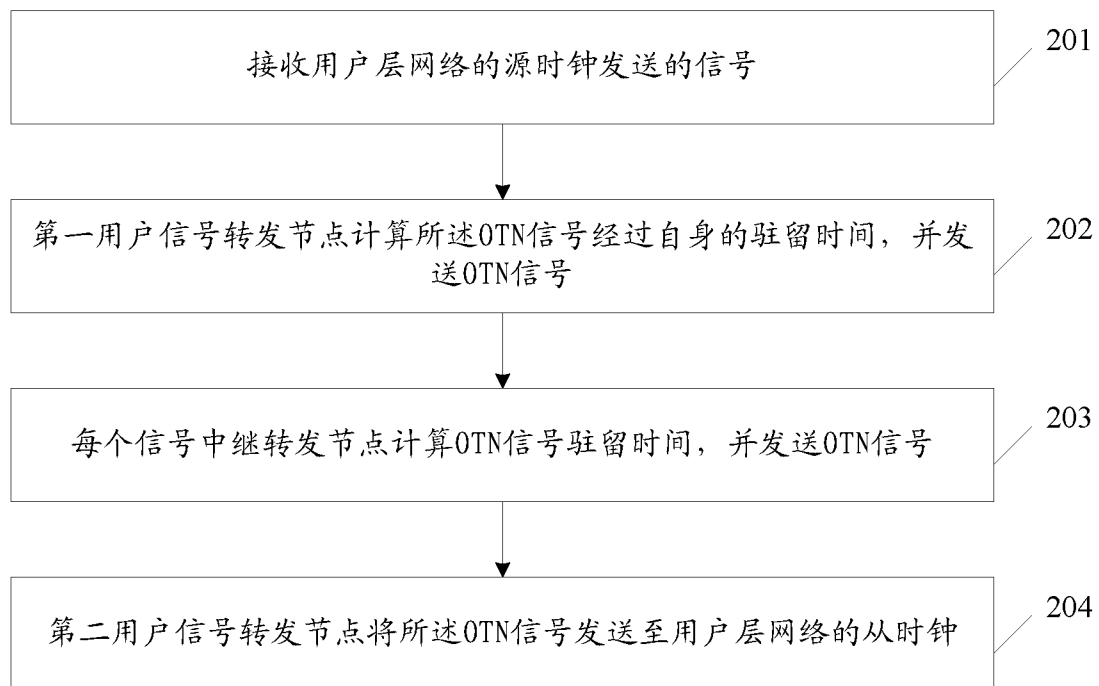


图 2



图 3

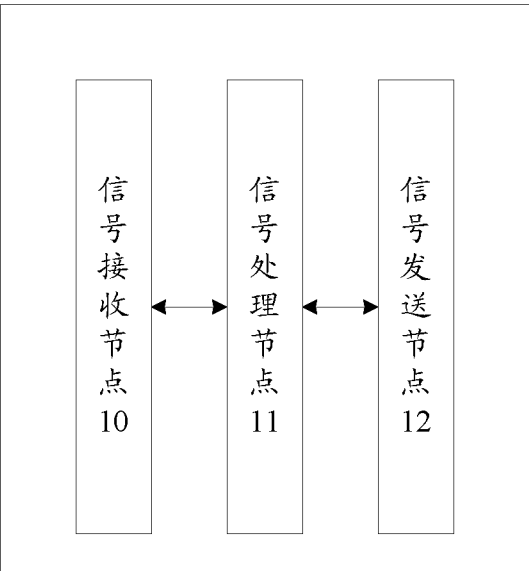


图 4

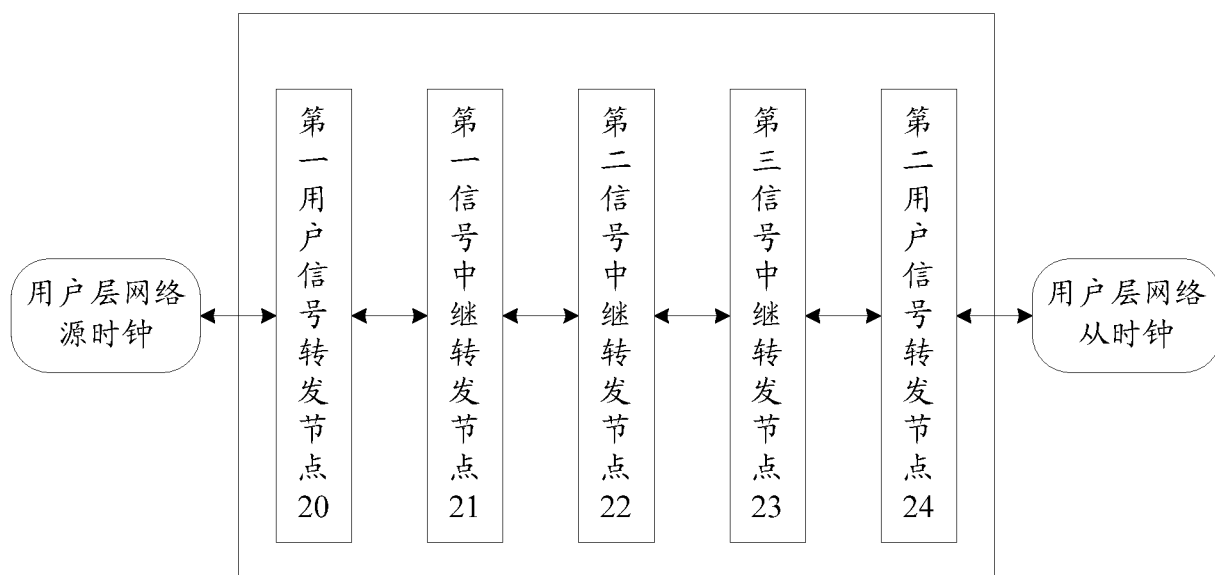


图 5

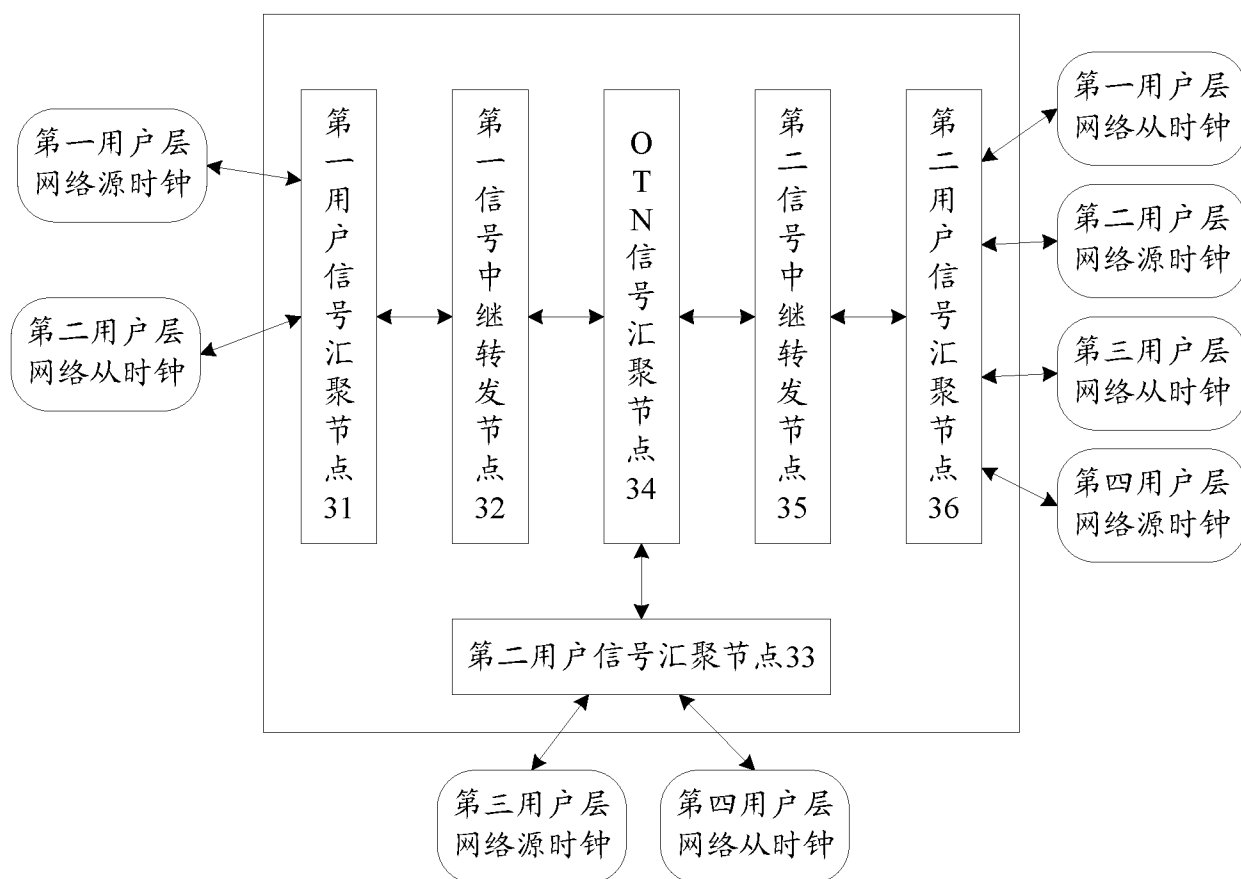


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/091499

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; 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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN: clock, dwell, delay, add, accumulat+, overhead, correlat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104471883 A (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON) 25 March 2015 (25.03.2015) description, paragraphs [0005], [0094]-[0098], and figures 3 and 4	1-11
X	US 2014241334 A1 (MELLANOX TECHNOLOGIES LTD.) 28 August 2014 (28.08.2014) description, paragraphs [0026]-[0030], and figure 2	1, 6, 11
X	US 2012300795 A1 (JOERGENSE THOMAS KIRKEGAARD) 29 November 2012 (29.11.2012) claim 1	1, 6, 11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 15 February 2016	Date of mailing of the international search report 11 March 2016
Name and mailing address of the ISA 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 CUI, Xianli Telephone No. (86-10) 62412294

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/091499

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104471883 A	25 March 2015	EP 2856673 A1	08 April 2015
		PH 12014502523 A1	12 January 2015
		WO 2013174454 A1	28 November 2013
		US 2015139663 A1	21 May 2015
US 2014241344 A1	28 August 2014	US 9031063 B2	12 May 2015
US 2012300795 A1	29 November 2012	US 2015016478 A1	15 January 2015
		US 8873588 B2	28 October 2014

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, 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))		
CNABS, CNTXT, CNKI, VEN:时钟, 驻留, 延迟, 延时, 时延, 加, 开销, 校正, clock, dwell, delay, add, accumulat+, overhead, correlat+		
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 104471883 A (瑞典爱立信有限公司) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第0005段, [0094]-[0098]段, 附图3, 4	1-11
X	US 2014241344 A1 (MELLANOX TECHNOLOGIES LTD.) 2014年 8月 28日 (2014 - 08 - 28) 说明书第[0026]-[0030]段, 图2	1, 6, 11
X	US 2012300795 A1 (JOERGENSEN THOMAS KIRKEGAARD) 2012年 11月 29日 (2012 - 11 - 29) 权利要求1	1, 6, 11
☐ 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
2016年 2月 15日		2016年 3月 11日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
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		崔宪丽 电话号码 (86-10)62412294

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/091499

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	104471883	A	2015年 3月 25日	EP	2856673	A1	2015年 4月 8日
				PH	12014502523	A1	2015年 1月 12日
				WO	2013174454	A1	2013年 11月 28日
				US	2015139663	A1	2015年 5月 21日
US	2014241344	A1	2014年 8月 28日	US	9031063	B2	2015年 5月 12日
US	2012300795	A1	2012年 11月 29日	US	2015016478	A1	2015年 1月 15日
				US	8873588	B2	2014年 10月 28日