

(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
2014年1月16日 (16.01.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/008809 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/24 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/077818
- (22) 国际申请日: 2013年6月24日 (24.06.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210235076.3 2012年7月9日 (09.07.2012) 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: 吴少勇 (WU, Shaoyong); 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)。 苏卉 (SUN, Hui); 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)。 杨瑾 (YANG, Jin); 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: 北京派特恩知识产权代理有限公司(普通合伙) (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: FRAME LOSS DETECTION METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种丢失帧测定方法及系统

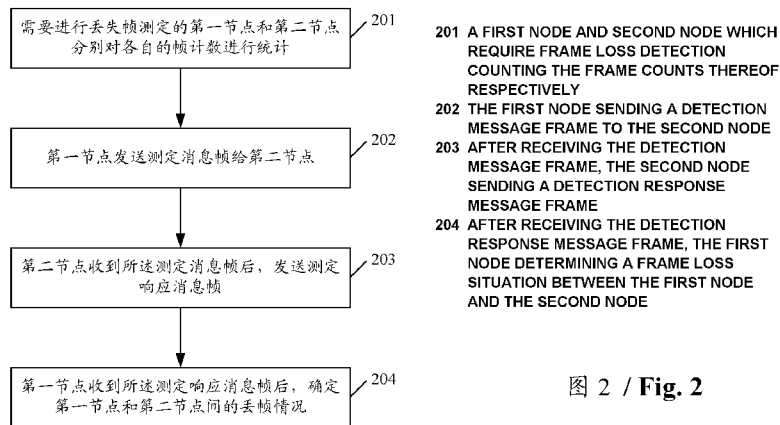


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Provided are a frame loss detection method and system. The method includes: a first node and a second node which require frame loss detection counting the frame counts thereof respectively; the first node sending to the second node a detection message frame which contains the frame count of the first node and an identifier which can be identified by the second node; after receiving the detection message frame, the second node sending a detection response message frame which contains the frame count of the second node and an identifier which can be identified by the first node; and after receiving the detection response message frame, the first node determining a frame loss situation between the first node and the second node. By performing the interaction of a detection message frame and a detection response message frame between nodes, when a fault occurs in a network resulting in frame loss, the present invention can detect a frame loss count between one node and other nodes respectively, and when there is frame loss between two adjacent nodes, it can also be detected, which facilitates the fault location, maintenance and management of a network.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/008809 A1



本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明提供了一种丢失帧测定方法及系统，所述方法包括：需要进行丢失帧测定的第一节点和第二节点分别对各自的帧计数进行统计；第一节点发送包含第一节点的帧计数以及能够被第二节点识别的标识符的测定消息帧给第二节点；所述第二节点收到所述测定消息帧后，发送包含第二节点的帧计数以及能够被第一节点识别的标识符的测定响应消息帧；所述第一节点收到所述测定响应消息帧后，确定第一节点和第二节点间的丢失帧情况。本发明通过节点间进行测定消息帧及测定响应消息帧的交互，能够在网络中出现故障导致帧丢失时，可以测定出一个节点分别到其他节点之间的丢失帧计数，当相邻两节点之间有丢失帧时，也能够被测定出来，利于网络的故障定位、维护和管理。

一种丢失帧测定方法及系统

技术领域

本发明涉及网络通信技术领域，尤其涉及一种丢失帧测定方法及系统。

背景技术

5 当网络中出现流量丢失时，通常会导致业务中断，给用户带来许多不便。目前业界存在多种技术来快速检测流量丢失。例如根据国际电信联盟远程通信标准化组织 (ITU-T, ITU Telecommunication Standardization Sector) Y.1731 的以太网操作管理维护 (OAM, Operation Administration Maintenance) 和 G.8113.1 的传送特性的多协议标签交换 (MPLS-TP, Multi-Protocol Label Switching Transport Profile) OAM 的定义，端到端的
10 帧/包/报文丢失采用丢帧测定 (LM, Loss Measurement) 功能来进行测定。

 在 OAM 中一个维护实体组包括位于 MPLS-TP 传输路径两端的维护端点 (MEP, MEG End Point)、以及位于 MPLS-TP 传输路径中间的维护中间点 (MIP, Maintenance Intermediate Point); 其中，当该传输路径出现故障
15 时，源 MEP 发送丢帧测定消息 (LMM, Loss Measurement Message) 给宿 MEP，然后宿 MEP 返回丢帧测定响应 (LMR, Loss Measurement Response) 给源 MEP，源 MEP 从本地的信息和收到的 LMR 携带的信息综合计算出帧丢失个数以及帧丢失率；其中，所述 LMM 帧和 LMR 帧通常统称为 LM 帧。

 通常在采用 LM 功能测定帧丢失时，需要用到如下几个参数：

20 TxFCf: 表示在发送 LMM 时的本地发帧计数；

 RxFCf: 表示在收到 LMM 时的本地收帧计数；

 TxFCb: 表示在发送 LMR 时的本地发帧计数；

 当源 MEP 发送 LMM 时，将 TxFCf 写入到 LMM 中；当宿 MEP 接收

到 LMM 时，将收到的 LMM 中的 TxFCf 拷贝到 LMR 中，并将 RxFCf 和 TxFCb 写入到 LMR 中，然后宿 MEP 发送 LMR；当源 MEP 收到 LMR 时，记录下 LMR 中的 TxFCf、RxFCf、TxFCb、以及接收 LMR 时刻的本地收帧计数 RxFC1。

- 5 如果源 MEP 本次接收到 LMR 后的上述计数值分别为 TxFCf[tc]、RxFCf[tc]、TxFCb[tc]和 RxFC1[tc]，上一次的上述计数值分别为 TxFCf[tp]、RxFCf[tp]、TxFCb[tp]和 RxFC1[tp]，则源 MEP 计算的丢帧计数如下：

$$\text{Frame Loss}[\text{far-end}] = |\text{TxFCf}[\text{tc}] - \text{TxFCf}[\text{tp}]| - |\text{RxFCf}[\text{tc}] - \text{RxFCf}[\text{tp}]|;$$

$$\text{Frame Loss}[\text{near-end}] = |\text{TxFCb}[\text{tc}] - \text{TxFCb}[\text{tp}]| - |\text{RxFC1}[\text{tc}] - \text{RxFC1}[\text{tp}]|.$$

- 10 对于 Y.1731 OAM 应用的以太网络，由于源 MEP 发出的 LM 帧的目的地址为一个特定组播地址，只有 MEP 才会根据特定组播地址识别和处理 LM 帧，其他节点则会直接透传该 LM 帧，不会进行处理和响应；对于 G.8113.1 OAM 应用的 MPLS-TP 网络，由于源 MEP 发出的 LM 帧的通用关联通道 (G-ACH, Generic Associated Channel) 为一个特定固定值，在 G-ACH
15 头外还有传送标签，MIP 在收到 LM 帧后根据传送标签进行透传，并不会解析 G-ACH 头，因此也不能识别出 LM 帧，对于 MEP 节点，会将传送标签弹出，进而解析到 G-ACH 头，根据 G-ACH 是否为特定固定值进行识别是否为 LM 帧，因此只有 MEP 节点才会处理 LM 帧。

- 如此，在现有技术中，只有 MEP 节点才能识别和处理 LM 帧，因此
20 LM 功能只能应用在 MEP 节点之间测定帧的丢失，不能用于 MIP 节点的丢帧测定，因此，无法具体定位到帧丢失的具体 MIP 节点。此外，按照 OAM 的规定，只有 MEP 节点才会对帧的收发情况进行计数，即 MIP 节点上并没有关于收发帧的计数信息，而 LM 功能是用于节点之间帧丢失的测定方法，当 MIP 节点上没有关于收发帧的计数时，更无法测定出 MEP 到 MIP 节点
25 之间的帧丢失情况。

具体可参考图 1，节点 S1 和 S6 为 MEP，其他节点 S2~S5 为 MIP，当节点 S3 和 S4 之间出现异常而导致业务帧丢失时，节点 S1 和 S6 之间虽然可以通过交互 LMM 和 LMR，能够检测到帧丢失，但由于 MEP 和 MIP 节点之间不能测定帧丢失，因此无法检测到具体的帧丢失节点。而在工程应用中，只有定位到丢帧的具体 MIP 节点，才能进一步的在该节点上分析帧丢失的具体原因，找出根本问题。

综上所述，OAM 中规定的 LM 功能，虽然能够解决 MEP 之间的帧丢失测定问题，但是 OAM 中的 LM 只能应用于 MEP 与 MEP 之间的帧丢失测定，无法用于 MEP 与 MIP 的帧丢失测定。此外，有些不支持 OAM 的网络，即没有 MEP 节点，也没有 MIP 节点，也需要一种丢失帧测定来定位故障。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例的主要目的在于提供一种丢失帧测定方法及系统，能够精确定位到丢帧的节点。

为达到上述目的，本发明实施例的技术方案是这样实现的：

一种丢失帧测定方法，所述方法包括：

需要进行丢失帧测定的第一节点和第二节点分别对各自的帧计数进行统计；

第一节点发送包含第一节点的帧计数以及能够被第二节点识别的标识符的测定消息帧给第二节点；

所述第二节点收到所述测定消息帧后，发送包含第二节点的帧计数以及能够被第一节点识别的标识符的测定响应消息帧；

所述第一节点收到所述测定响应消息帧后，确定第一节点和第二节点间的丢帧情况；

其中，所述能够被第二节点识别的标识符包括所述测定消息帧的目的

地址、生存时间 (TTL)、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种；所述能够被第一节点识别的标识符包括所述测定响应消息帧的目的地址、TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种。

其中，所述第一节点发送包含第一节点的帧计数以及能够被第二节点
5 识别的标识符的测定消息帧为：

第一节点将所述测定消息帧的目的地址设置为所述第二节点的目的地址，或者将所述测定消息帧的 TTL 设置为距离第二节点跳数，或者将测定消息帧的类型和/或标签设置为预先约定值，或者在测定消息帧中设置预先约定标识符后，将所述第一节点的帧计数包含在所述测定消息帧中进行发
10 送。

其中，所述第二节点发送包含第二节点的帧计数以及能够被第一节点识别的标识符的测定响应消息帧为：

第二节点将所述测定响应消息帧的目的地址设置为所述第一节点的目的地址，或者将所述测定响应消息帧的 TTL 设置为距离第一节点跳数，或
15 者将测定响应消息帧的类型和/或标签设置为预先约定值，或者在测定响应消息帧中设置预先约定标识符后，将所述第二节点的帧计数包含在所述测定响应消息帧中进行发送。

其中，所述帧计数为第一节点和第二节点预先协商一致的端口、隧道、伪线层面一种或多种组合的收/发帧计数。

20 进一步地，所述方法还包括：

当所述第一节点在预定的时间内未收到所述第二节点发送的测定响应消息帧时，确定第一节点和第二节点之间的帧全部丢失。

一种丢失帧测定系统，所述系统包括：第一节点及第二节点；其中，

所述第一节点，配置为在需要进行帧丢失测定时对帧计数进行统计，
25 并发送包含第一节点的帧计数以及能够被第二节点识别的标识符的测定消

息帧给第二节点；还配置为收到所述第二节点发送的测定响应消息帧后，确定第一节点和第二节点间的丢帧情况；

所述第二节点，配置为在需要进行帧丢失测定时对帧计数进行统计，并在收到所述测定消息帧后，发送包含第二节点的帧计数以及能够被第一节点识别的标识符的测定响应消息帧；

其中，所述能够被第二节点识别的标识符包括所述测定消息帧的目的地址、TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种；所述能够被第一节点识别的标识符包括所述测定响应消息帧的目的地址、TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种。

其中，所述第一节点，配置为将所述测定消息帧的目的地址设置为所述第二节点的目的地址，或者将所述测定消息帧的TTL设置为距离第二节点跳数，或者将测定消息帧的类型和/或标签设置为预先约定值，或者在测定消息帧中设置预先约定标识符后，将所述第一节点的帧计数包含在所述测定消息帧中进行发送。

其中，所述第二节点，配置为将所述测定响应消息帧的目的地址设置为所述第一节点的目的地址，或者将所述测定响应消息帧的TTL设置为距离第一节点跳数，或者将测定响应消息帧的类型和/或标签设置为预先约定值，或者在测定响应消息帧中设置预先约定标识符后，将所述第二节点的帧计数包含在所述测定响应消息帧中进行发送。

其中，所述帧计数为第一节点和第二节点预先协商一致的端口、隧道、伪线层面一种或多种组合的收/发帧计数。

进一步地，所述第一节点，还配置为在预定的时间内未收到所述第二节点发送的测定响应消息帧时，确定第一节点和第二节点之间的帧全部丢失。

本发明实施例通过节点间进行测定消息帧及测定响应消息帧的交互，

不仅仅能够测定出网络中 MEP 节点之间的丢帧情况，还能够测定出 MEP 到 MIP、MIP 到 MIP 节点之间的丢帧情况，甚至当网络不支持 OAM 时，也能测定出两个节点之间的丢帧情况。如此，当网络中出现故障导致帧丢失时，可以测定出一个节点分别到其他节点之间的丢帧计数，当相邻两节点之间有丢帧时，也能够被测定出来，利于网络的故障定位、维护和管理。

附图说明

图 1 为现有的 OAM 网络中丢失帧测定方法的示意图；

图 2 为本发明实施例丢失帧测定方法的实现流程示意图；

图 3 为本发明实施例丢失帧测定方法的实施例一的实现示意图；

10 图 4 为本发明实施例丢失帧测定方法的实施例二的实现示意图；

图 5 为本发明实施例丢失帧测定方法的实施例三的实现示意图；

图 6 为本发明实施例丢失帧测定系统的结构示意图。

具体实施方式

本发明实施例的基本思想为：需要进行丢失帧测定的第一节点和第二节点分别对各自的帧计数进行统计；第一节点发送包含第一节点的帧计数以及能够被第二节点识别的标识符的测定消息帧给第二节点；所述第二节点收到所述测定消息帧后，发送包含第二节点的帧计数以及能够被第一节点识别的标识符的测定响应消息帧；所述第一节点收到所述测定响应消息帧后，确定第一节点和第二节点间的丢帧情况；其中，所述能够被第二节点识别的标识符包括所述测定消息帧的目的地址、生存时间 TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种；所述能够被第一节点识别的标识符包括所述测定响应消息帧的目的地址、TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种。

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下举实施例并

参照附图，对本发明进一步详细说明。

图 2 示出了本发明实施例丢失帧测定方法的实现流程，如图 2 所示，所述方法包括下述步骤：

5 步骤 201，需要进行丢失帧测定的第一节点和第二节点分别对各自的帧计数进行统计；

这里，所述第一节点和/或第二节点可以为 MEP、MIP 或不支持 OAM 功能的节点，其中，当所述第一节点或第二节点为 MIP 或不支持 OAM 功能的节点时，所述第一节点或第二节点对帧计数进行统计具体为：可以基于端口的收帧计数，当该端口每收到一个帧，则计数器加一，计数器中的
10 值为该端口的收帧计数；还可以基于端口某个隧道的收帧计数，该端口某个隧道每收到一个帧，则计数器加一，计数器中的值即为基于该端口某个隧道的收帧计数。

如此，所述帧计数可以为节点的端口、隧道、伪线层面一种或多种组合的收/发帧计数；只要是能够满足第一节点和第二节点预先协商一致层面
15 的帧计数即可。

步骤 202，第一节点发送包含第一节点的帧计数以及能够被第二节点识别的标识符的测定消息帧给第二节点；

其中，所述能够被第二节点识别的标识符包括所述测定消息帧的目的地址、TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种；这里，所述
20 第一节点可以通过如下方式设置能够被第二节点识别的标识符：将测定消息帧的目的地址设置为接收节点（即第二节点）的目的地址，或者将测定消息帧的生存时间（TTL，Time to Live）设置为距离第二节点跳数，或者将测定消息帧的类型、标签等设置为预先约定值，或者在测定消息帧中设置预先约定标识符。

25 步骤 203，所述第二节点收到所述测定消息帧后，发送包含第二节点的

帧计数以及能够被第一节点识别的标识符的测定响应消息帧；

其中，所述能够被第一节点识别的标识符包括所述测定响应消息帧的目的地址、TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种；这里，所述第二节点可以通过如下方式设置能够被第一节点识别的标识符：将测定
5 响应消息帧的目的地址设置为接收节点（即第一节点）的目的地址，或者将测定响应消息帧的TTL设置为距离第一节点跳数，或者将测定响应消息帧的类型、标签等设置为预先约定值，或者在测定响应消息帧中设置预先约定标识符。

步骤204，所述第一节点收到所述测定响应消息帧后，确定第一节点和
10 第二节点间的丢帧情况；

这里，所述第一节点根据发送的测定消息帧中的帧计数以及接收到的测定响应消息帧中的帧计数，确定第一节点和第二节点间的丢帧情况。

另外，上述方法还包括：当所述第一节点在预先设定的时间内一直未收到所述第二节点发送的测定响应消息帧时，则确定所述第一节点和第二
15 节点之间的帧全部丢失。

图3示出了本发明实施例丢失帧测定方法的实施例一的实现，图3是以MPLS-TP网络进行的示意，其中节点S1和S6为MEP，其他节点S2~S5为MIP；当节点S3和S4之间出现丢帧时，如果采用现有技术的MEP之间的丢帧测定方法，虽然能够检测到节点S1和S6之间的路径上出现了帧丢失，但还是无法检测到帧丢失的具体节点位置。
20

采用本发明实施例的上述方法，首先需要测定的节点S2~S5分别对各自的收发帧计数进行统计，由于现有的MEP节点会进行收发帧计数统计，因此仅需额外对节点S2~S5进行帧计数统计；

然后节点S1分别向各个MIP发送测定消息帧，为了使各个MIP节点
25 能够识别并响应MEP节点发送的测定消息帧，MEP节点在发送测定消息帧

时, 将其中的 TTL 设置为距离指定 MIP 的跳数, 当节点在接收到帧时, 如果该帧的 TTL 大于 1 则进行转发, 并将 TTL 减 1, 如果该帧的 TTL 等于 1, 则进行进一步解析, 并停止转发该帧。例如当 TTL 设置为 1 时, 节点 S1 发送的测定消息帧会被节点 S2 接收并回复测定响应消息帧; 当 TTL 设置为 2 时, 节点 S1 发送的测定消息帧被节点 S2 转发时 TTL 会减 1, 接着会被节点 S3 接收并回复测定响应消息帧; 当 TTL 设置为大于或者等于 MEP 到 MEP 之间的跳数 (在本实施例中为节点 S1 和 S6 之间的跳数 5) 时, MEP 节点 S1 发送的测定消息帧会被对端的 MEP 节点 S6 接收并回复测定响应消息帧。应当理解, 图 3 仅以节点 S1 发送给节点 S3 和 S4 为例进行了示意, 其中, 节点 S1 发送给 S4 的测定消息帧的 TTL 设置为 3, 节点 S1 发送给 S3 的测定消息帧的 TTL 设置为 2。

注意的是, 虽然本实施例中的 TTL 为发送节点和接收节点之间的跳数, 但是也可以为通过跳数计算出的其他值, 例如跳数加 1、跳数减 1、某个较大值减去跳数等, 只要响应节点和发送节点预先协商一致即可。

在节点 S1 发送的测定消息帧中, 携带了节点 S1 的帧计数信息, 同样在各个节点回复的测定响应消息帧中, 也携带了回复节点的帧计数信息, 节点 S1 根据这些信息, 计算自身和各个 MIP/MEP 节点之间的丢帧计数后, 参照图 3, 节点 S1 可以确定节点 S1 到 S3 之间无丢帧, 节点 S1 到节点 S4 有丢帧, 从而可以判断出节点 S3 到 S4 之间的出现了丢帧, 因此定位到了具体的丢帧位置即为节点 S3 和 S4 之间, 可能是节点 S3 或 S4 出现丢帧, 也可能是节点 S3 和 S4 之间的链路出现丢帧。

其中, 在测定消息帧和测定响应消息帧中所包含的帧计数信息, 可以为端口、隧道或者伪线层面的收/发帧计数, 或者是上述计数的多种组合, 只要响应节点和发送节点预先协商一致即可。

图 4 示出了本发明实施例丢失帧测定方法的实施例二的实现示意, 如

图 4 所示, 节点 S1 发送给节点 S3 的测定消息帧中携带了自身端口 1 下某条隧道的收发帧计数; 而节点 S3 回复的测定响应消息帧中, 既携带了从节点 S1 收到的测定消息帧中拷贝的隧道收发帧计数, 还携带了自身端口 3 的相同隧道的收发帧计数; 当节点 S1 接收到该测定响应消息帧后, 根据所述测定响应消息帧中的帧计数和本地的帧计数, 计算出节点 S1 的端口 1 到节点 S3 的端口 3 在该隧道的丢帧值。

类似的, 节点 S3 发送给节点 S5 的测定消息帧中携带了自身端口 2 和 3 下某条隧道的收发帧计数, 而节点 S5 回复的测定响应消息帧中, 既携带了从节点 S3 收到的测定消息帧中拷贝的隧道收发帧计数, 还携带了自身端口 4 和 5 的相同隧道的收发帧计数, 当节点 S3 接收到该测定响应消息帧后, 根据所述测定响应消息帧中的帧计数和本地的帧计数, 计算出节点 S3 的端口 2、3 分别到节点 S5 的端口 4、5 在该隧道的丢帧值, 如果在节点 S3 的端口 2 到节点 S5 的端口 4 之间没有丢帧, 而在节点 S3 的端口 3 到节点 S5 的端口 5 之间有丢帧, 则可以确定节点 S5 的端口 4 和端口 5 之间存在丢帧。

另外, 当节点发出测定消息帧后, 在预设的一定时间内, 例如 5 秒, 未收到对端的测定响应消息帧, 则确定所述节点和对端之间的丢帧计数为全部帧。

图 5 示出了本发明实施例丢失帧测定方法的实施例三的实现, 图 5 示出了一种以太网或者 IP 网络, 采用本发明实施例的上述方法, 需要测定的节点 (节点 S1~S6) 对各自的收发帧计数进行统计; 节点 S1 向其他节点发送测定消息帧, 这里, 节点 S1 和 S3 通过设置预先设置的特定标识符作为能够被对方识别的标识符, 在节点 S1 发给节点 S3 的测定消息帧中包括了能够被节点 S3 识别的特定标识符, 节点 S3 回复给节点 S1 的测定响应消息帧中包括了能够被节点 S1 识别的特定标识符, 该标识符具体可以为对端的目的地址、帧类型、某个特定字段的约定值或者上述的组合等, 在测定消

息帧和测定响应消息帧中还包含了节点的帧计数信息，具体可以为端口、虚拟局域网（VLAN，Virtual Local Area Network）或者 IP 层面的收/发帧计数，或者上述计数的多种组合，只要响应节点和发送节点预先互相协商一致即可。

- 5 为了测定以太网络中 VLAN 100 的丢帧情况，节点 S1 发送测定消息帧，在该测定消息帧中的特定位置（例如在首地址加上 100 字节处）包含了节点 S3 能够识别的特定标识符，如可以为 0x03030303，并包含了自身端口 1 的 VLAN 100 的收发帧计数；

10 节点 S3 检测对应特定位置（即首地址加上 100 字节处），当该位置的内容为预先约定的特定标识符（即 0x03030303）时，不再进行转发，而是回复测定响应消息帧，并在所述测定响应消息帧中的特定位置（例如在首地址加上 120 字节处）写入节点 S1 的特定标识符，可以为 0x01010101，所述测定响应消息帧中还包含自身端口 2、3 的 VLAN 100 的收发帧计数；

15 节点 S1 接收到该测定响应消息帧后，检测对应特定位置，即在首地址加上 120 字节处是否为预先约定的特定标识符（即 0x01010101），若是，则不再进行转发，而是根据接收到的帧计数及自身的帧计数计算出节点 S1 端口 1 分别到节点 S3 端口 2、3 的丢帧数。

20 同理，节点 S1 计算出自身端口 1 分别到节点 S4 端口 4、5 的丢帧计数。若节点 S3 和 S4 之间有丢帧时，节点 S1 能够测定出端口 1 到节点 S3 端口 3 之间无丢帧，到节点 S4 端口 4 之间有丢帧，因此能够判断出丢帧位置为节点 S3 和 S4 之间。

进一步地，如果节点 S3 和 S4 之间完全中断，则节点 S1 在预先设定的一段时间内（例如 5 秒）收不到节点 S4 的测定响应消息帧，此时确定节点 S1 到节点 S4 之间的帧全部丢失。

25 图 6 示出了本发明实施例丢失帧测定系统的结构，如图 6 所示，所述

系统包括：第一节点及第二节点；其中，

所述第一节点，配置为在需要进行帧丢失测定时对帧计数进行统计，并发送包含第一节点的帧计数以及能够被第二节点识别的标识符的测定消息帧给第二节点；还配置为收到所述第二节点发送的测定响应消息帧后，
5 确定第一节点和第二节点间的丢帧情况；

所述第二节点，配置为在需要进行帧丢失测定时对帧计数进行统计，并在收到所述测定消息帧后，发送包含第二节点的帧计数以及能够被第一节点识别的标识符的测定响应消息帧。

其中，所述第一节点，配置为将所述测定消息帧的目的地址设置为所述第二节点的目的地址，或者将所述测定消息帧的 TTL 设置为距离第二节点跳数，或者将测定消息帧的类型和/或标签设置为预先约定值，或者在测定消息帧中设置预先约定标识符后，将所述第一节点的帧计数包含在所述测定消息帧中进行发送。
10

其中，所述第二节点，配置为将所述测定响应消息帧的目的地址设置为所述第一节点的目的地址，或者将所述测定响应消息帧的 TTL 设置为距离第一节点跳数，或者将测定响应消息帧的类型和/或标签设置为预先约定值，或者在测定响应消息帧中设置预先约定标识符后，将所述第二节点的帧计数包含在所述测定响应消息帧中进行发送。
15

其中，所述帧计数为第一节点和第二节点预先协商一致的端口、隧道、伪线层面一种或多种组合的收/发帧计数。
20

进一步地，所述第一节点，还配置为在预定的时间内未收到所述第二节点发送的测定响应消息帧时，确定第一节点和第二节点之间的帧全部丢失。

本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成，所述程序可以存储于计算机可读存储介质中，如
25

只读存储器、磁盘或光盘等。可选地，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地，上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。本发明实施例不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

- 5 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。

工业实用性

本发明实施例通过节点间进行测定消息帧及测定响应消息帧的交互，不仅仅能够测定出网络中 MEP 节点之间的丢帧情况，还能够测定出 MEP
10 到 MIP、MIP 到 MIP 节点之间的丢帧情况，甚至当网络不支持 OAM 时，也能测定出两个节点之间的丢帧情况。采用本发明实施例，当网络中出现故障导致帧丢失时，可以测定出一个节点分别到其他节点之间的丢帧计数，当相邻两节点之间有丢帧时，也能够被测定出来，从而利于网络的故障定位、维护和管理。

权利要求书

1、一种丢失帧测定方法，所述方法包括：

需要进行丢失帧测定的第一节点和第二节点分别对各自的帧计数进行统计；

5 第一节点发送包含第一节点的帧计数以及能够被第二节点识别的标识符的测定消息帧给第二节点；

所述第二节点收到所述测定消息帧后，发送包含第二节点的帧计数以及能够被第一节点识别的标识符的测定响应消息帧；

10 所述第一节点收到所述测定响应消息帧后，确定第一节点和第二节点间的丢帧情况；

其中，所述能够被第二节点识别的标识符包括所述测定消息帧的目的地址、生存时间 TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种；所述能够被第一节点识别的标识符包括所述测定响应消息帧的目的地址、TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种。

15 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一节点发送包含第一节点的帧计数以及能够被第二节点识别的标识符的测定消息帧为：

20 第一节点将所述测定消息帧的目的地址设置为所述第二节点的目的地址，或者将所述测定消息帧的 TTL 设置为距离第二节点跳数，或者将测定消息帧的类型和/或标签设置为预先约定值，或者在测定消息帧中设置预先约定标识符后，将所述第一节点的帧计数包含在所述测定消息帧中进行发送。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第二节点发送包含第二节点的帧计数以及能够被第一节点识别的标识符的测定响应消息帧为：

25 第二节点将所述测定响应消息帧的目的地址设置为所述第一节点的目的地址，或者将所述测定响应消息帧的 TTL 设置为距离第一节点跳数，或

者将测定响应消息帧的类型和/或标签设置为预先约定值，或者在测定响应消息帧中设置预先约定标识符后，将所述第二节点的帧计数包含在所述测定响应消息帧中进行发送。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述帧计数为第一节点和
5 第二节点预先协商一致的端口、隧道、伪线层面一种或多种组合的收/发帧计数。

5、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

当所述第一节点在预定的时间内未收到所述第二节点发送的测定响应消息帧时，确定第一节点和第二节点之间的帧全部丢失。

6、一种丢失帧测定系统，所述系统包括：第一节点及第二节点；其中，
10 所述第一节点，配置为在需要进行帧丢失测定时对帧计数进行统计，并发送包含第一节点的帧计数以及能够被第二节点识别的标识符的测定消息帧给第二节点；还配置为收到所述第二节点发送的测定响应消息帧后，确定第一节点和第二节点间的丢帧情况；

所述第二节点，配置为在需要进行帧丢失测定时对帧计数进行统计，
15 并在收到所述测定消息帧后，发送包含第二节点的帧计数以及能够被第一节点识别的标识符的测定响应消息帧；

其中，所述能够被第二节点识别的标识符包括所述测定消息帧的目的地址、TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种；所述能够被
20 第一节点识别的标识符包括所述测定响应消息帧的目的地址、TTL、类型和/或标签、预先约定标识符的一种或多种。

7、根据权利要求6所述的系统，其中，所述第一节点，配置为将所述测定消息帧的目的地址设置为所述第二节点的目的地址，或者将所述测定消息帧的TTL设置为距离第二节点跳数，或者将测定消息帧的类型和/或标签设置为预先约定值，或者在测定消息帧中设置预先约定标识符后，将所
25 述第一节点的帧计数包含在所述测定消息帧中进行发送。

8、根据权利要求 6 所述的系统，其中，所述第二节点，配置为将所述测定响应消息帧的目的地址设置为所述第一节点的目的地址，或者将所述测定响应消息帧的 TTL 设置为距离第一节点跳数，或者将测定响应消息帧的类型和/或标签设置为预先约定值，或者在测定响应消息帧中设置预先约定标识符后，将所述第二节点的帧计数包含在所述测定响应消息帧中进行发送。

9、根据权利要求 6 所述的系统，其中，所述帧计数为第一节点和第二节点预先协商一致的端口、隧道、伪线层面一种或多种组合的收/发帧计数。

10、根据权利要求 6 所述的系统，其中，所述第一节点，还配置为在预定的时间内未收到所述第二节点发送的测定响应消息帧时，确定第一节点和第二节点之间的帧全部丢失。

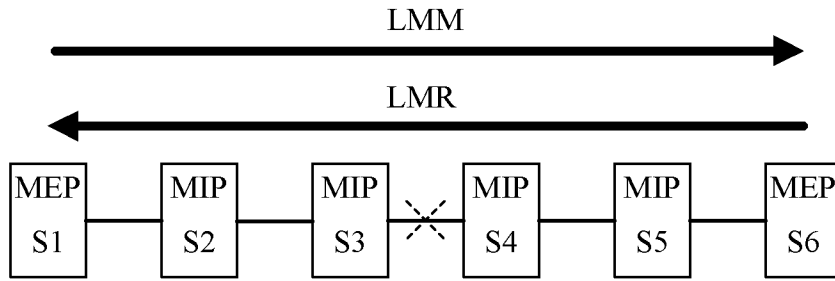


图 1

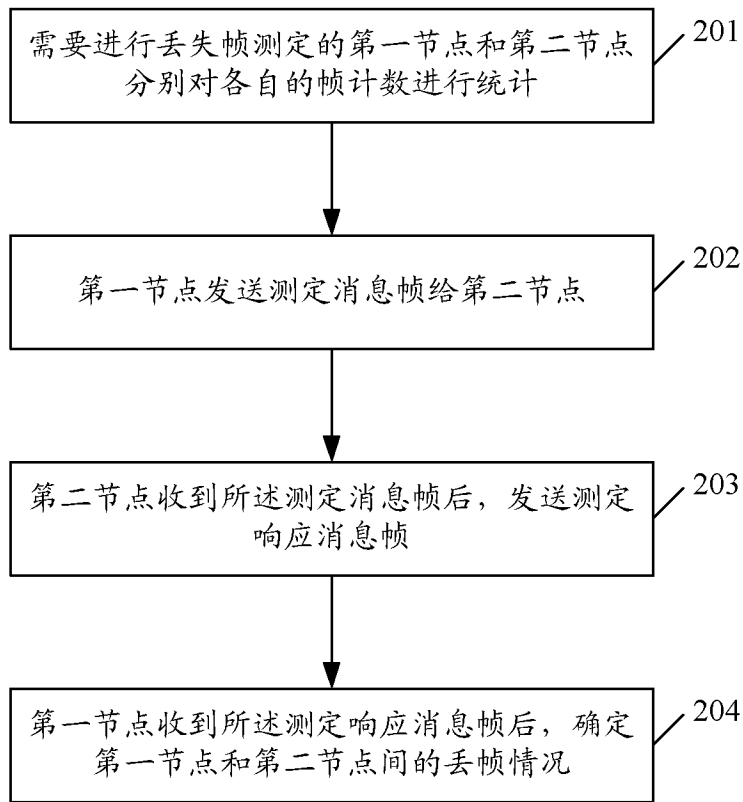


图 2

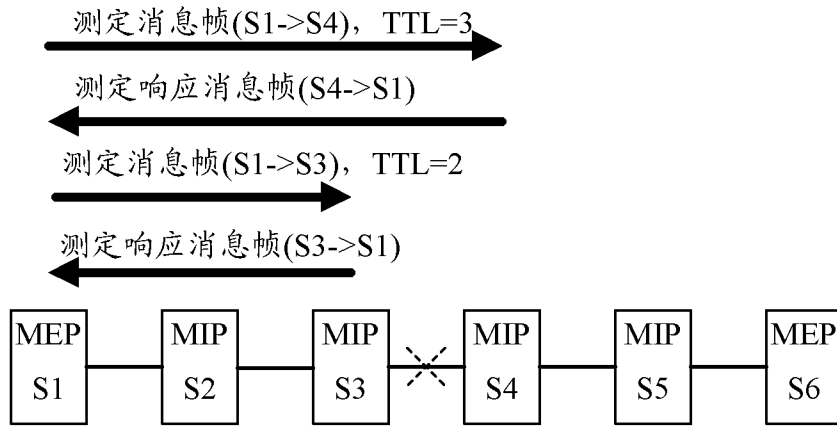


图 3

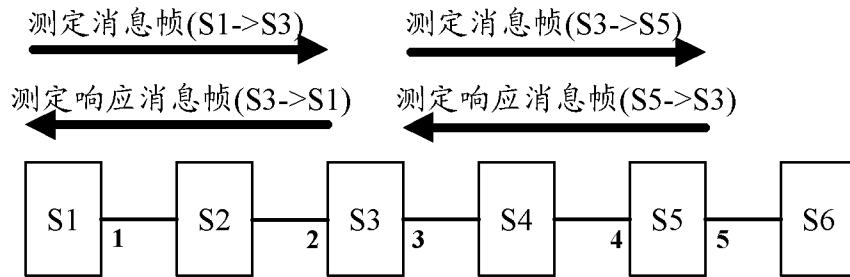


图 4

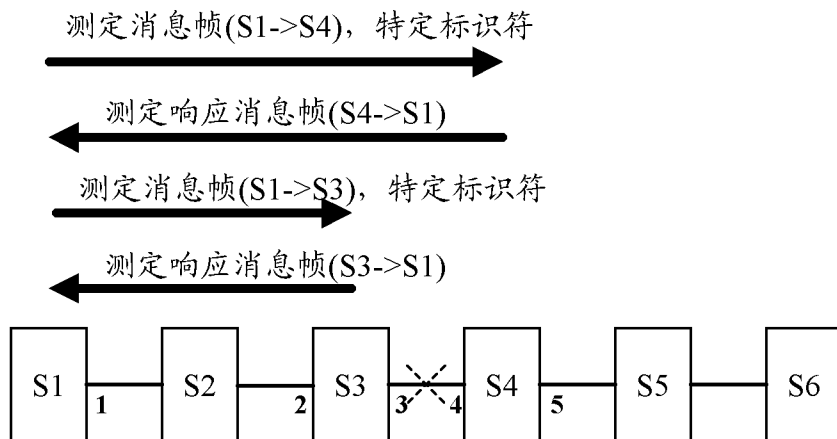


图 5

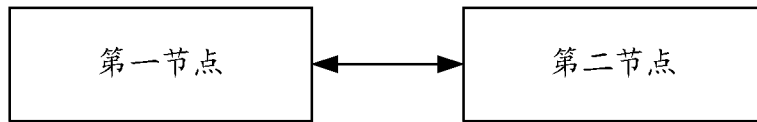


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/077818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/24 (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)

IPC: 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, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: frame, loss, measurement, count, ID, identifier, message, response, ttl, oam, LM, MEP, MIP,
LMM, LMR

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1992651 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 04 July 2007 (04.07.2007) description, page 4, paragraph [0003] to page 5 paragraph [0010], page 12, paragraph [0003] to page 13 paragraph [0006]	1-10
A	CN 102215144 A (ZTE CORPORATION) 12 October 2011 (12.10.2011) the whole document	1-10
A	CN 101667941 A (ZTE CORPORATION) 10 March 2010 (10.03.2010) the whole document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">06 September 2013 (06.09.2013)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">03 October 2013 (03.10.2013)</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">GONG, Lei</p> <p>Telephone No. (86-10) 62413542</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/077818

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1992651 A	04.07.2007	WO 2007073648 A1	05.07.2007
CN 102215144 A	12.10.2011	WO 2012155675 A1	22.11.2012
CN 101667941 A	10.03.2010	None	

A. 主题的分类		
H04L 12/24 (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)		
IPC: 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, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 丢失, 帧, 丢帧, 测定, 测试, 计数, 标识, 标签, 消息, 响应, 目的, 生存时间, 以太网操作管理维护, 维护端, 中间点, frame, loss, measurement, count, ID, identifier, message, response, ttl, oam, LM, MEP, MIP, LMM, LMR		
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 1992651 A (华为技术有限公司) 04.7 月 2007 (04.07.2007) 说明书第 4 页第[0003]段-第 5 页第[0010]段, 第 12 页第[0003]段-第 13 页第[0006]段	1-10
A	CN 102215144 A (中兴通讯股份有限公司) 12.10 月 2011 (12.10.2011) 全文	1-10
A	CN 101667941 A (中兴通讯股份有限公司) 10.3 月 2010 (10.03.2010) 全文	1-10
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 06.9 月 2013 (06.09.2013)	国际检索报告邮寄日期 03.10 月 2013 (03.10.2013)	
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 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 宫磊 电话号码: (86-10) 62413542	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/077818

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 1992651 A	04.07.2007	WO 2007073648 A1	05.07.2007
CN 102215144 A	12.10.2011	WO 2012155675 A1	22.11.2012
CN 101667941 A	10.03.2010	无	