

(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



(10) 国际公布号
WO 2016/177120 A1

(43) 国际公布日
2016年11月10日 (10.11.2016)

- (51) 国际专利分类号:
H04L 12/26 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/076504
- (22) 国际申请日: 2016年3月16日 (16.03.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510446685.7 2015年7月27日 (27.07.2015) 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: 盛科 (SHENG, Ke); 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中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
李琴 (LI, Qin); 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中兴通讯股份有限公司转交, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司 (AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW OFFICE); 中国北京市海淀区学清路8号B座1601A, Beijing 100192 (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)。

[见续页]

(54) Title: MEASUREMENT METHOD AND SYSTEM FOR PACKET LOSS OF LINK PACKET, TARGET NODE AND INITIATING-END NODE

(54) 发明名称: 链路报文丢包测量方法、系统及目标节点、发起端节点

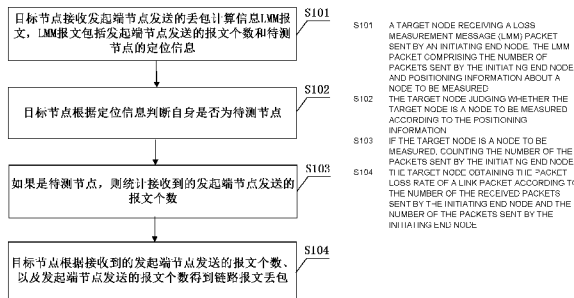


图 1

(57) Abstract: A measurement method for the packet loss of a link packet, comprising: a target node receiving a loss measurement message (LMM) packet sent by an initiating end node, the LMM packet comprising the number of packets sent by the initiating end node and positioning information about a node to be measured; the target node judging whether the target node is a node to be measured according to the positioning information; if the target node is a node to be measured, counting the number of the packets sent by the initiating end node; and the target node obtaining the packet loss rate of a link packet according to the number of the received packets sent by the initiating end node and the number of the packets sent by the initiating end node. By means of positioning information about a node to be measured, the method can position the location of an intermediate node between ends, and the packet loss rate of a link packet can be measured using an LMM packet defined in various OAM standards at present, thereby realizing the detection of the packet loss rate of the link packet of the intermediate node between ends.

(57) 摘要: 一种链路报文丢包测量方法, 包括: 目标节点接收发起端节点发送的丢包计算信息 LMM 报文, LMM 报文包括发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息; 目标节点根据定位信息判断自身是否为待测节点; 如果是待测节点, 则统计接收到的发起端节点发送的报文个数; 目标节点根据接收到的发起端节点发送的报文个数、以及发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包率。上述方法通过待测节点的定位信息, 能够定位端与端之间的中间节点的位置, 定位后能够利用目前各种 OAM 标准中定义的 LMM 报文进行链路报文丢包率检测, 实现了端到端的中间节点的链路报文丢包率检测。

WO 2016/177120 A1

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))
- 发明人资格(细则 4.17(iv))

- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。
- 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

链路报文丢包测量方法、系统及目标节点、发起端节点

技术领域

本申请涉及但不限于通信领域，特别涉及一种链路报文丢包测量方法、
5 系统及目标节点、发起端节点。

背景技术

链路丢包测量是一种常用的网络维护功能，准确而快速的丢包测量对于网络维护有着极为重要的意义。OAM 定义是根据运营商网络运营的实际需要，通常将网络的管理工作划分为 3 大类：操作（Operation）、管理（Administration）、维护（Maintenance），简称 OAM。操作主要完成日常网络和业务进行的分析、预测、规划和配置工作；维护主要是对网络及其业务的测试和故障管理等进行的日常操作活动。OAM 功能可分为：故障管理：如故障测量、故障分类、故障定位、故障通告等；性能管理：如性能监视、性能分析、性能管理控制等；保护恢复：如保护机制、恢复机制等。OAM 的 LM 功能（即帧丢失测量功能）是用于统计点到点 T-MPLS（Transport Multi-Protocol Label Switching）连接入口和出口发送和接收业务帧的数量差，来计算链路丢包数及丢包等。目前常用的 OAM 相关标准（1）MPLS-TP OAM（BHH）：可以分为 TMS、TMP 和 TMC，分别用于监测段层、隧道层、伪线层的连通性以及性能。可应用于各种 MPLS-TP（MPLS-Transport Profile，多协议标签交换传送应用）网络中。依据的主要标准为：Y.1731 及 MPLS-TP 标准，对于 TMP 和 TMC 层的 LM，只能测量 PE-PE（端到端）的丢包测量。
15
20
25

（2）CFM（Connectivity Fault Management，连接故障管理）：是一种以太网 OAM，依据的主要标准有：802.1ag 和 Y.1731，其中，帧丢失测量功能是在 Y.1731 标准中定义。

两种 OAM 的 LM 功能都是提供了一种端到端（PE 到 PE 节点）的丢包测量，对于 PE 到任意一个 P 节点无法提供链路丢包测量，在实际网络维护工作中有一定的缺陷。

发明内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

5 本发明实施例提供一种链路报文丢包测量方法、系统及目标节点、发起端节点，解决现有只能针对端到端的链路报文丢包测量，不能进行端到端的中间节点的链路报文丢包测量的问题。

本发明实施例提供一种链路报文丢包测量方法，包括：

目标节点接收发起端节点发送的丢包计算信息(LMM)报文，所述LMM报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息；

10 所述目标节点根据所述定位信息判断自身是否为所述待测节点；

如果所述目标节点是所述待测节点，则统计接收到的所述发起端节点发送的报文个数；

所述目标节点根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。

15 在本发明的一种实施例中，所述待测节点的定位信息包括：所述待测节点的位置信息或所述待测节点相对所述发起端节点的相对位置信息；

所述目标节点根据所述定位信息判断自身是否为所述待测节点包括：

所述目标节点判断自身的位置信息是否与所述待测节点的位置信息相同，如相同，则所述目标节点是所述待测节点；如果不同，则所述目标节点
20 不是所述待测节点；

或，

所述目标节点判断自身相对所述发起端节点的相对位置信息是否与所述待测节点的相对位置信息相同，如相同，则所述目标节点是所述待测节点；如果不相同，则所述目标节点不是所述待测节点。

25 在本发明的一种实施例中，当所述链路为MPLS-TP网络链路时，所述待测节点相对所述发起端节点的相对位置信息包括：所述待测节点与所述发起端节点的相差的隧道标签中生存周期值或伪线标签中的生存周期值；

当所述链路为 CFM 网络链路时,所述待测节点的位置信息可以是所述待测节点的 MAC 地址。

在本发明的一种实施例中,所述方法还包括:所述目标节点根据所述定位信息判断自身不是所述待测节点,则直接将所述 LMM 报文转发给下一跳节点。

在本发明的一种实施例中,所述根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包的方式包括:

所述目标节点自身通过接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数计算出链路报文丢包;

10 或,

所述目标节点将接收到的所述发起端节点发送的报文个数和所述发起端节点发送的报文个数通过丢包回复信息(LMR)报文发送给所述发起端节点,以使所述发起端节点根据上述参数计算出链路报文丢包。

在本发明的一种实施例中,在所述目标节点根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包之后,所述方法还包括:所述目标节点向所述发起端节点发送丢包回复信息(LMR)报文,所述 LMR 报文包括所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数,以使所述发起端节点根据所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数、以及所述发起端节点接收到所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数得到链路报文丢包。

本发明实施例还提供一种链路报文丢包测量方法,包括:

发起端节点向目标节点发送丢包计算信息(LMM)报文,所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息,以使所述目标节点根据所述发起端节点发送的报文个数、以及所述目标节点接收到所述发起端节点发送给所述目标节点的报文个数得到链路报文丢包。

本发明实施例还提供一种链路报文丢包测量方法,包括:

发起端节点向目标节点发送丢包计算信息(LMM)报文,所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息;

所述目标节点接收发起端节点发送的 LMM 报文，根据所述定位信息判断自身是否为所述待测节点；如果所述目标节点是所述待测节点，则统计接收到的所述发起端节点发送的报文个数；

5 所述目标节点根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。

本发明实施例还提供一种目标节点，包括接收模块、判断模块、统计模块和计算模块；

10 所述接收模块，设置为：接收发起端节点发送的丢包计算信息（LMM）报文，其中，所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息；

所述判断模块，设置为：根据所述定位信息判断自身是否为所述待测节点；

所述统计模块，设置为：如果所述判断模块判断所述目标节点是所述待测节点，则统计接收到的所述发起端节点发送的报文个数；

15 所述计算模块，设置为：根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。

在本发明的一种实施例中，所述待测节点的定位信息包括：所述待测节点的位置信息或所述待测节点相对所述发起端节点的相对位置信息；

所述判断模块包括位置判断子模块和相对位置判断子模块；

20 所述位置判断子模块，设置为：判断自身的位置信息是否与所述待测节点的位置信息相同，如相同，则判断所述目标节点是所述待测节点；如果不同，则判断所述目标节点不是所述待测节点；

或，

25 所述相对位置判断子模块，设置为：判断自身相对所述发起端节点的相对位置信息是否与所述待测节点的相对位置信息相同，如相同，则判断所述目标节点是所述待测节点；如果不相同，则判断所述目标节点不是所述待测节点。

在本发明的一种实施例中，当所述链路为 MPLS-TP 网络链路时，所述待

测节点相对所述发起端节点的相对位置信息包括：所述待测节点与所述发起端节点的相差的隧道标签中生存周期值或伪线标签中的生存周期值；

当所述链路为 CFM 网络链路时，所述待测节点的位置信息可以是所述待测节点的 MAC 地址。

- 5 在本发明的一种实施例中，所述目标节点还包括转发模块，所述转发模块，设置为：在所述判断模块根据所述定位信息判断自身不是所述待测节点时，直接将所述 LMM 报文转发给下一跳节点。

在本发明的一种实施例中，所述计算模块是设置为：

- 10 通过接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数计算出链路报文丢包；

或，

将接收到的所述发起端节点发送的报文个数和所述发起端节点发送的报文个数通过丢包回复信息（LMR）报文发送给所述发起端节点，以使所述发起端节点根据上述参数计算出链路报文丢包。

- 15 在本发明的一种实施例中，所述目标节点还包括回复模块，所述回复模块，设置为：在所述计算模块根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包之后，向所述发起端节点发送丢包回复信息（LMR）报文，其中，所述 LMR 报文包括所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数，以使所述发起端节点根据所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数、以及所述发起端节点接收到所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数得到链路报文丢包。

本发明实施例还提供一种发起端节点，包括发送模块，

- 25 所述发送模块，设置为：向目标节点发送丢包计算信息（LMM）报文，其中，所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息，以使所述目标节点根据所述发起端节点发送的报文个数、以及所述目标节点接收到所述发起端节点发送给所述目标节点的报文个数得到链路报文丢包。

本发明实施例还提供一种链路报文丢包测量系统，包括发起端节点和目

标节点;

所述发起端节点, 设置为: 向所述目标节点发送丢包计算信息 (LMM) 报文, 其中, 所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息;

- 5 所述目标节点, 设置为: 接收发起端节点发送的 LMM 报文, 根据所述定位信息判断自身是否为所述待测节点; 如果是所述待测节点, 则统计接收到的所述发起端节点发送的报文个数;

所述目标节点还设置为: 根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。

- 10 此外, 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质, 存储有计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令被执行时实现应用于目标节点的所述链路报文丢包测量方法。

- 15 此外, 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质, 存储有计算机可执行指令, 所述计算机可执行指令被执行时实现应用于发起端节点的所述链路报文丢包测量方法。

- 20 本发明实施例提供的链路报文丢包测量方法、系统及目标节点、发起端节点, 目标节点接收发起端节点发送的 LMM 报文, LMM 报文包括发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息; 目标节点根据定位信息判断自身是否为待测节点; 如果是待测节点, 则统计接收到的发起端节点发送的报文个数; 目标节点根据接收到的发起端节点发送的报文个数、以及发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。与现有技术比, 具有待测节点的定位信息, 能够定位端与端之间的中间节点的位置, 定位后能够利用目前各种 OAM 标准中定义的 LMM 报文进行链路报文丢包测量, 实现了端到端的中间节点的链路报文丢包测量, 对相关标准是一种补充, 同时也为实际应用和工程维护等提供了一种很好的链路丢包测量的手段。

在阅读并理解了附图和详细描述后, 可以明白其他方面。

附图概述

图 1 为本发明实施例一提供的链路报文丢包测量方法的流程示意图；

图 2-1 为本发明实施例二提供的链路报文丢包测量方法中报文流向示意图一；

图 2-2 为本发明实施例二提供的链路报文丢包测量方法的流程示意图；

5 图 2-3 为本发明实施例二提供的链路报文丢包测量方法中报文流向示意图二；

图 3-1 为本发明实施例三提供的链路报文丢包测量方法中报文流向示意图；

图 3-2 为本发明实施例三提供的链路报文丢包测量方法的流程示意图；

10 图 4 为本发明实施例四提供的目标节点的结构示意图一；

图 5 为本发明实施例四提供的目标节点的结构示意图二；

图 6 为本发明实施例四提供的目标节点的结构示意图三；

图 7 为本发明实施例四提供的目标节点的结构示意图四；

图 8 为本发明实施例四提供的发起端节点的结构示意图；

15 图 9 为本发明实施例四提供的链路报文丢包测量系统的结构示意图。

本发明的实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是
20 全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

实施例一

本实施例的链路报文丢包测量方法，如图 1 所示，包括以下步骤：

25 步骤 S101：目标节点接收发起端节点发送的丢包计算信息（LMM, Loss Measurement Message）报文，LMM 报文包括发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息；

在该步骤中，这里的目标节点应该理解为端到端中间的任意的一个节点，

当然，这些节点具有配置了维护中间点（MIP, Maintenance Intermediate Point）并启用丢包计算（LM, Loss Measurement）功能，当然，不是对该节点进行测量，可以不用配置 MIP。这里的发起端是指两个用来进行信息交互的发送信息一条链路上的首端。并且，该目标节点也可以为末端节点。这里的发起端节点发送的报文个数是指该发起端节点发送给下一跳节点多少个报文，具体的报文可以是数据报文和客户层报文。应该理解为发起端会向下一跳节点不断地发送各种报文，而 LMM 报文就是告诉下一跳节点具体发送了多少个报文；由于不同的业务对应的发送的报文的个数、速率及优先级不同，为了便于进行统计计算，或者根据用户需求需要知道某类业务对应的具体的丢包情况，选择同一级对应发送 LMM 报文统计报文数。例如，该报文数为 X1。

步骤 S102: 目标节点根据定位信息判断自身是否为待测节点；

在该步骤中，应该理解为在一条端到端的链路中，对于每个节点都有其相应的节点位置信息，这些位置信息可以是其对应的地址信息或者在该链路中的第几个节点，例如一条端到端的链路有四个节点，发起端为首端节点，其对应地址分别为 132.132.45.16、132.132.45.26、132.132.45.36 和 132.132.45.46；也可以对应编号为发起端节点 PE1、中间节点 P1、中间节点 P2 和接收端节点 PE2。该定位信息为具体要对哪个节点进行链路报文丢包测量，例如该定位信息可以为 132.132.45.26，也可以为 P1。

步骤 S103: 如果是待测节点，则统计接收到的发起端节点发送的报文个数；

在该步骤中，由于不同的业务对应的发送的报文的个数、速率和优先级不同，待测节点选择统计同一级对应接收的报文数。例如，该报文数为 X2。

步骤 S104: 目标节点根据接收到的发起端节点发送的报文个数、以及发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。

在该步骤中，该目标节点可以自己计算得到链路报文丢包，即通过接收到的发起端节点发送的报文个数、以及发起端节点发送的报文个数计算出链路报文丢包，结合上面的例子，链路报文丢包为：X1 - X2。可选地，为了便于管理，通过统一的发起端节点进行计算，以便对于所用的节点丢包进行管理，该目标节点还可以将接收到的发起端节点发送的报文个数和发起端节点

发送的报文个数通过丢包回复信息 (LMR, Loss Measurement Reply) 报文发送给发起端节点, 以使发起端节点根据上述参数计算出链路报文丢包。

值得注意的是, 可选地, 还可以记录接收时间, 例如目标节点记录接收到了 X_1 个报文, 并且接收这些报文的时间为 T_1 , 这样就可以进行链路丢包率的计算, 即链路丢包率为: $(X_1 - X_2) / T_1$ 。

可选地, 在上述步骤 S102 中的待测节点的定位信息可以是待测节点的位置信息或待测节点相对发起端节点的相对位置信息; 上述步骤 S103 中目标节点根据定位信息判断自身是否为待测节点包括: 目标节点判断自身的位置信息是否与待测节点的位置信息相同, 如相同, 则是待测节点; 如果不同, 则不是待测节点; 或, 目标节点判断自身相对发起端节点的相对位置信息是否与待测节点的相对位置信息相同, 如相同, 则是待测节点; 如果不相同, 则不是待测节点。结合上面的例子进行说明, 待测节点为 P2, 那么定位信息可以是 P2 的位置信息 132.132.45.26, 也可以是 P2 相对于 PE1 的位置信息, 即是位于 PE1 后的第几个节点, 即定位信息为 PE1 后的第二个节点。那么目标节点就判断自身的地址是不是 132.132.45.26, 如果是就说明自身就是待测节点, 或者判断自身是不是位于发起端节点 PE1 后的第二个节点, 如果是第二个节点就为待测节点。应该理解为, 其他可以进行定位对哪个节点进行测量的方式都应包含在内。

可选地, 可以基于相关协议进行改进, 当链路为多协议标签交换传送应用 (MPLS-TP, Multi-Protocol Label Switching Transport Profile) 网络链路时, 待测节点相对发起端节点的相对位置信息包括: 待测节点与发起端节点的相差的隧道标签中生存周期值 (TTL) 或伪线标签中的生存周期值 (TTL), 即 TTL 是 Time To Live (生存周期值) 的缩写, 该字段指定 IP 包在计算机网络中可以转发的最大跳数。当链路为连接故障管理 (CFM, Connectivity Fault Management) 网络链路时, 待测节点的位置信息可以是待测节点的介质访问控制 (MAC, Media Access Control) 地址。

可选地, 上述方法还包括: 目标节点根据定位信息判断自身不是待测节点, 则直接将 LMM 报文转发给下一跳节点。

可选地, 在目标节点根据接收到的发起端节点发送的报文个数、以及发

起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包之后，上述方法还包括：目标节点向发起端节点发送丢包回复信息（LMR）报文，LMR 报文包括目标节点发送给发起端节点的报文个数，以使发起端节点根据目标节点发送给发起端节点的报文个数、以及发起端节点接收到目标节点发送给发起端节点的报文个数得到链路报文丢包。即不仅可以测量发起端节点到待测节点的链路丢包，还可以测量待测节点到发起端节点的链路丢包。

值得注意的是，在上述步骤 S101 中，应该理解为，发起端节点会向目标节点发送丢包计算信息（LMM）报文，LMM 报文包括发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息，以使目标节点根据发起端节点发送的报文个数、以及目标节点接收到发起端节点发送给目标节点的报文个数得到链路报
10 文丢包。

实施例二

本实施例的链路报文丢包测量方法，主要用于介绍 TP-OAM 协议中隧道层的 LM 功能，如图 2-1 所示，图 2-1 为该方法中的报文流向图，为了便于说
15 明，本文将每个节点分别命名为 PE1、P1、P2 和 PE2。如图 2-2 所示，链路报文丢包测量方法包括以下步骤：

步骤 S201：在 PE1 节点配置维护端点（MEP，Maintenance End Point）节点，并启用 LM 功能，以及配置的 LM 指定到目的 MIP 节点的 TTL；

在该步骤中，按用户的需要在 PE1 配置 MEP 节点，启用隧道层的 LM 功
20 能并配置 LM 优先级等基本信息。PE1 节点的 OAM 协议处理模块接收到配置命令后，按照 OAM 协议标准，组装 LMM 报文的协议数据单元（PDU，Protocol Data Unit），并封装隧道标签和以太网二层头。如图 2-1 所示，LMM 报文隧道标签的生存周期值 TTL 值为 2，表示发送的 LM 报文起始于 PE1 节点，终止于 P2 节点。启用 LM 功能的同时，PE1 的 OAM 性能处理模块开始按优先级分别统计经过该节点的业务报文和客户层 OAM 报文个数，即本端发送/接
25 收报文数。OAM 性能处理模块收到 LMM 后，则在报文里的对应字段打上与 LM 报文优先级一致的本端发送报文计数，向下一跳节点发送。

步骤 S202：对于中间点 P1 节点，交换芯片需要对报文隧道标签后面 TTL 进行减 1；

在该步骤中，非目的点的中间节点依据用户的配置可选择是否配置 MIP 节点。若 P1 节点配置了 MIP 并启用 LM 功能，P1 节点的 OAM 性能处理模块，识别收到的 LMM 报文并判断其隧道标签中 TTL 值是否为 1。如图 2-1 所示，P1 节点收到 LMM 报文的 TTL 为 2，此 LMM 报文 OAM 性能处理模块将直接透传给交换芯片。若 P1 节点未配置 MIP 则省去 OAM 性能处理模块验证 TTL 值的过程，此时无论 TTL 为何值，均直接转发给交换芯片。交换芯片收到 TTL 等于 2 的 LMM 报文，将 TTL 减 1，并按隧道原来的方向向下一跳节点转发。

步骤 S203: P2 节点的 OAM 性能处理模块识别出 TTL=1 且配置了 MIP，
10 则将与该 LMM 报文通过交换芯片上送给 OAM 协议处理模块进行处理；

在该步骤中，在 P2 配置了 MIP 节点并启用了 LM 功能后，P2 的 OAM 性能处理模块开始按优先级分别统计经过该节点的业务报文和客户层 OAM 报文个数，即远端发送/接收报文数。P2 节点的 OAM 性能处理模块识别收到的 LMM 报文，并读取其隧道标签中的 TTL 值。如图 2-1 所示，此时 LMM
15 报文的 TTL 值等于 1。OAM 性能处理模块根据 LMM 报文的优先级信息，找到优先级一致的接收计数器（counter）计数，并打在 LMM 报文的保留字段里，最后转发给交换芯片。P2 节点的交换芯片读取 LMM 报文的 TTL 值，最后将 TTL 为 1 的 LMM 报文转交给 OAM 协议处理模块。

步骤 S204: P2 节点的 OAM 协议处理模块收到 LMM 报文，并按照相关
20 标准回复 LMR 报文；

在该步骤中，P2 节点的 OAM 协议处理模块收到 LMM 报文后，封装并回复一个与之相应的 LMR 报文（TTL 值为 255），通过交换芯片进行发送。P2 节点的 OAM 性能处理模块收到来自于交换芯片转发的 LMR 报文，与 LMM 类似，需要在 LMR 报文里打上与 LMR 报文优先级一致的计数（即远端发送
25 报文数）。

步骤 S205: PE1 节点收到 LMR 报文，OAM 性能处理模块通过交换芯片上送给 OAM 协议处理模块进行处理；

在该步骤中，PE1 节点 OAM 性能处理模块收到 LMR 报文，需要在保留字段里打上优先级一致的 counter 计数（即本端接收报文数），并通过交换芯

片提取到 PE1 节点的 OAM 协议处理模块进行下一步处理。PE1 节点的 OAM 协议处理模块收到 LMR 报文，通过读取 LMR 相应字段里保存的本端发送报文个数、远端接收报文个数、远端发送报文个数、本端接收报文个数四个 counter 计数，按照相关的标准计算出近/远端丢包数、近/远端丢包率。

5 步骤 S206: 在 PE1 节点读取所需的性能统计信息。

值得注意的是，对于多段伪线的场景，如图 2-3 所示，该图为其中的报文流向图，只是 LM 报文的 TTL 值承载于伪线标签，其他实现过程与本实施例极为类似，本文不在赘述。并且本实施例中的目的点的中间节点为待测节点，发起端节点为 PE1 节点。

10 实施例三

本实施例的链路报文丢包测量方法，主要用于介绍以太网 CFM 中的 LM 功能，如图 3-1 所示，该图为该方法中的报文流向图，为了便于说明，本文将前三个节点的机架 MAC 分别命名为 MAC0、MAC1 和 MAC2。如图 3-2 所示，链路报文丢包测量方法包括以下步骤：

15 步骤 S301: 在 PE1 节点配置 MEP 节点，并启用 LM 功能，以及配置 LM 的目的 MAC 指定到目的 MIP 节点；

在该步骤中，按用户的需要在 PE1 配置 MEP 节点，启用 LM 到 MIP 节点，同时指定到 MIP 节点的 MAC（即 MAC2），配置 LM 优先级等基本信息。PE1 节点的 OAM 协议处理模块接收到配置命令后，按照 OAM 协议标准，
20 组装 LMM 报文的 PDU 和以太网二层头。如图 3-1 所示，LMM 报文的目的 MAC 为 MAC2，表示发送的 LM 报文起始于 PE1 节点，终止于 P2 节点。启用 LM 功能的同时，PE1 的 OAM 性能处理模块开始按优先级分别统计经过该节点的业务报文和客户层 OAM 报文个数，即本端发送/接收报文数。OAM 性能处理模块收到 LMM 后，在 LMM 报文里的相应字段打上与 LMM 报文优先级一致的计数值，向下一跳节点发送。
25

步骤 S302: 对于中间点，交换芯片需要判断 LMM 报文的 DMAC 是否与本设备的 MAC 一致，如一致则提取，反之则转发；

在该步骤中，非目的点的中间节点依据用户的配置可选择是否配置 MIP

节点。若 P1 节点配置了 MIP 并启用 LM 功能，P1 节点的 OAM 性能处理模块，识别收到的 LMM 报文并判断其目的 MAC 是否为本机的机架 MAC。如图 3-1 所示，P1 节点收到 LMM 报文的 DMAC 为 MAC2，非本端的机架 MAC，此 LMM 报文 OAM 性能处理模块将直接透传给交换芯片。若 P1 未配置 MIP 节点则省去 OAM 性能处理模块验证目的 MAC 的过程，此时无论 LMM 的目的 MAC 为何值，均直接转发给交换芯片。交换芯片收到 DMAC 不等于本机机架 MAC 的 LMM 报文，将以 VLAN 域内广播的方式转发到下一跳节点。

5
10 步骤 S303: P2 节点的 OAM 性能处理模块识别出 DMAC 会与本设备的 MAC 一致且配置了 MIP，则将与该 LMM 报文通过交换芯片上送给 OAM 协议处理模块进行处理；

15 在该步骤中，在 P2 配置了 MIP 节点并启用了 LM 功能后，P2 的 OAM 性能处理模块开始按优先级分别统计经过该节点的业务报文和客户层 OAM 报文个数，即远端发送/接收报文数。P2 节点的 OAM 性能处理模块识别收到的 LMM 报文，并读取报文的的目的 MAC。如图 3-1 所示，此时 LMM 报文的
20 目的 MAC 等于 P2 节点的机架 MAC。OAM 性能处理模块在 LMM 报文的保留字段打上与报文优先级一致的计数（即远端接收报文数）（该处理也可将计数值放在报文 cookie 里进行传递），最后转发给交换芯片。P2 节点的交换芯片读取 LMM 报文的的目的 MAC，最后将目的 MAC 等于 MAC2 的 LMM 报文转交给 OAM 协议处理模块。

25 步骤 S304: P2 节点的 OAM 协议处理模块收到 LMM 报文，并按照相关标准回复 LMR 报文；

在该步骤中，P2 节点的 OAM 协议处理模块收到 LMM 报文后，组装并回复一个与之相应的 LMR 报文，发送到交换芯片。回复的 LMR 报文，其目的 MAC 等于 LMM 报文的 SMAC，如图 3-1 所示，LMR 报文的 DMAC 等于
30 MAC0。P2 节点的 OAM 性能处理模块收到来自于交换芯片转发的 LMR 报文，与 LMM 类似，同样在 LMR 的相应字段打上与 LMR 报文优先级一致的计数（即远端发送报文数）。

步骤 S305: PE1 节点收到 LMR 报文，OAM 性能处理模块通过交换芯片上送给 OAM 协议处理模块进行处理；

在该步骤中，PE1 节点 OAM 性能处理模块收到 LMR 报文，需要在报文的保留字段里打上本端接收报文计数并通过交换芯片将报文提取到 OAM 协议处理模块进行下一步处理。PE1 节点的 OAM 协议处理模块收到 LMR 报文，通过读取 LMR 相应字段里保存的本端发送报文个数、远端接收报文个数、远端发送报文个数、本端接收报文个数四个 counter 计数，按照相关的标准计算出近/远端丢包数、近/远端丢包率。

步骤 S306: 在 PE1 节点读取所需的性能统计信息。

实施例四

本实施例提供一种目标节点 400，如图 4 所示，包括接收模块 401、判断模块 402、统计模块 403 和计算模块 404；接收模块 401 设置为：接收发起端节点发送的丢包计算信息 (LMM) 报文，其中，LMM 报文包括发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息；判断模块 402 设置为：根据定位信息判断自身是否为待测节点；统计模块 403 设置为：如果判断模块 402 判断目标节点 400 是待测节点，则统计接收到的发起端节点发送的报文个数；计算模块 404 设置为：根据接收到的发起端节点发送的报文个数、以及发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。

本实施例还提供一种目标节点 400，如图 5 所示，判断模块 402 包括位置判断子模块 4021 和相对位置判断子模块 4022；其中，待测节点的定位信息包括：待测节点的位置信息或待测节点相对发起端节点的相对位置信息；位置判断子模块 4021 设置为：判断自身的位置信息是否与待测节点的位置信息相同，如相同，则判断目标节点 400 是待测节点；如果不同，则判断目标节点 400 不是待测节点；或，相对位置判断子模块 4022 设置为：判断待测节点相对发起端节点的相对位置信息是否为相同，如是相同，则判断目标节点 400 是待测节点；如果不相同，则判断目标节点 400 不是待测节点。

可选地，当链路为 MPLS-TP 网络链路时，待测节点相对发起端节点的相对位置信息包括：待测节点与发起端节点的相差的隧道标签中生存周期值或伪线标签中的生存周期值；当链路为 CFM 网络链路时，待测节点的位置信息可以是待测节点的 MAC 地址。

本实施例还提供一种目标节点 400，如图 6 所示，所述目标节点 400 还

包括转发模块 405，转发模块 405 设置为：在判断模块 402 根据定位信息判断自身不是待测节点时，直接将 LMM 报文转发给下一跳节点。

5 可选地，计算模块 404 是设置为：通过接收到的发起端节点发送的报文个数、以及发起端节点发送的报文个数计算出链路报文丢包；或，将接收到的发起端节点发送的报文个数和发起端节点发送的报文个数通过丢包回复信息（LMR）报文发送给发起端节点，以使发起端节点根据上述参数计算出链路报文丢包。

10 本实施例还提供一种目标节点 400，如图 7 所示，所述目标节点 400 还包括回复模块 406，回复模块 406 设置为：在计算模块 404 根据接收到的发起端节点发送的报文个数、以及发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包之后，向发起端节点发送丢包回复信息（LMR）报文，其中，LMR 报文包括目标节点 400 发送给发起端节点的报文个数，以使发起端节点根据目标节点 400 发送给发起端节点的报文个数、以及发起端节点接收到目标节点 400 发送给发起端节点的报文个数得到链路报文丢包。

15 本实施例还提供一种发起端节点 500，如图 8 所示，所述发起端节点 500 包括发送模块 501，发送模块 501 设置为：向目标节点 400 发送丢包计算信息（LMM）报文，其中，LMM 报文包括发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息，以使目标节点 400 根据发起端节点发送的报文个数、以及目标节点 400 接收到发起端节点发送给目标节点 400 的报文个数得到链路报
20 文丢包。

本实施例还提供一种链路报文丢包测量系统，如图 9 所示，所述系统包括发起端节点 500 和目标节点 400；

25 发起端节点 500 设置为：向目标节点 400 发送丢包计算信息（LMM）报文，其中，LMM 报文包括发起端节点 500 发送的报文个数和待测节点的定位信息；目标节点 400 设置为：接收发起端节点 500 发送的 LMM 报文，根据定位信息判断自身是否为待测节点；如果是待测节点，则统计接收到的发起端节点 500 发送的报文个数；目标节点 400 还设置为：根据接收到的发起端节点 500 发送的报文个数、以及发起端节点 500 发送的报文个数得到链路报文丢包。

此外，本发明实施例还提供一种发起端节点，包括处理器和存储器，存储器中存储有处理器可执行的指令，当指令被处理器执行时，执行图 8 所示模块的功能。

此外，本发明实施例还提供一种目标节点，包括处理器和存储器，存储器中存储有处理器可执行的指令，当指令被处理器执行时，执行图 4、图 5、图 6 或图 7 中所示模块的功能。

此外，本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被执行时实现应用于目标节点的链路报文丢包测量方法。

此外，本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被执行时实现应用于发起端节点的链路报文丢包测量方法。

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（例如处理器）完成，上述程序可以存储于计算机可读存储介质中，如只读存储器、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，例如通过集成电路来实现其相应功能，也可以采用软件功能模块的形式实现，例如通过处理器执行存储于存储器中的程序/指令来实现其相应功能。本申请不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

以上实施例仅用以说明本申请的技术方案而非限制，仅仅参照较佳实施例对本申请进行了详细说明。本领域的普通技术人员应当理解，可以对本申请的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本申请技术方案的精神和范围，均应涵盖在本申请的权利要求范围当中。

25 工业实用性

本发明实施例提供一种链路报文丢包测量方法、系统及目标节点、发起端节点，能够定位端与端之间的中间节点的位置，定位后能够利用目前各种 OAM 标准中定义的 LMM 报文进行链路报文丢包测量，实现了端到端的中间节点的链路报文丢包测量。

权 利 要 求 书

1、一种链路报文丢包测量方法，包括：

目标节点接收发起端节点发送的丢包计算信息 LMM 报文，所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息；

5 所述目标节点根据所述定位信息判断自身是否为所述待测节点；

如果所述目标节点是所述待测节点，则统计接收到的所述发起端节点发送的报文个数；

所述目标节点根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。

10 2、如权利要求 1 所述的链路报文丢包测量方法，其中，

所述待测节点的定位信息包括：所述待测节点的位置信息或所述待测节点相对所述发起端节点的相对位置信息；

所述目标节点根据所述定位信息判断自身是否为所述待测节点包括：

15 所述目标节点判断自身的位置信息是否与所述待测节点的位置信息相同，如相同，则所述目标节点是所述待测节点；如果不同，则所述目标节点不是所述待测节点；

或，

所述目标节点判断自身相对所述发起端节点的相对位置信息是否与所述待测节点的相对位置信息相同，如相同，则所述目标节点是所述待测节点；

20 如果不相同，则所述目标节点不是所述待测节点。

3、如权利要求 2 所述的链路报文丢包测量方法，其中，

当所述链路为多协议标签交换传送应用 MPLS-TP 网络链路时，所述待测节点相对所述发起端节点的相对位置信息包括：所述待测节点与所述发起端节点的相差的隧道标签中生存周期值或伪线标签中的生存周期值；

25 当所述链路为连接故障管理 CFM 网络链路时，所述待测节点的位置信息可以是所述待测节点的介质访问控制 MAC 地址。

4、如权利要求 1 所述的链路报文丢包测量方法，所述方法还包括：所述

目标节点根据所述定位信息判断自身不是所述待测节点,则直接将所述 LMM 报文转发给下一跳节点。

5、如权利要求 1-4 任一项所述的链路报文丢包测量方法,其中,所述根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包,包括:

所述目标节点自身通过接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数计算出链路报文丢包;

或,

10 所述目标节点将接收到的所述发起端节点发送的报文个数和所述发起端节点发送的报文个数通过丢包回复信息 LMR 报文发送给所述发起端节点,以使所述发起端节点根据上述参数计算出链路报文丢包。

15 6、如权利要求 1-4 任一项所述的链路报文丢包测量方法,在所述目标节点根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包之后,所述方法还包括:所述目标节点向所述发起端节点发送丢包回复信息 LMR 报文,所述 LMR 报文包括所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数,以使所述发起端节点根据所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数、以及所述发起端节点接收到所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数得到链路报文丢包。

7、一种链路报文丢包测量方法,包括:

20 发起端节点向目标节点发送丢包计算信息 LMM 报文,所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息,以使所述目标节点根据所述发起端节点发送的报文个数、以及所述目标节点接收到所述发起端节点发送给所述目标节点的报文个数得到链路报文丢包。

8、一种链路报文丢包测量方法,包括:

25 发起端节点向目标节点发送丢包计算信息 LMM 报文,所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息;

所述目标节点接收发起端节点发送的 LMM 报文,根据所述定位信息判断自身是否为所述待测节点;如果所述目标节点是所述待测节点,则统计接

收到的所述发起端节点发送的报文个数；

所述目标节点根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。

9、一种目标节点，包括接收模块、判断模块、统计模块和计算模块；

5 所述接收模块，设置为：接收发起端节点发送的丢包计算信息 LMM 报文，其中，所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息；

所述判断模块，设置为：根据所述定位信息判断自身是否为所述待测节点；

10 所述统计模块，设置为：如果所述判断模块判断所述目标节点是所述待测节点，则统计接收到的所述发起端节点发送的报文个数；

所述计算模块，设置为：根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。

10、如权利要求 9 所述的目标节点，其中，

15 所述待测节点的定位信息包括：所述待测节点的位置信息或所述待测节点相对所述发起端节点的相对位置信息；

所述判断模块包括位置判断子模块和相对位置判断子模块；

20 所述位置判断子模块，设置为：判断自身的位置信息是否与所述待测节点的位置信息相同，如相同，则判断所述目标节点是所述待测节点；如果不同，则判断所述目标节点不是所述待测节点；

或，

25 所述相对位置判断子模块，设置为：判断自身相对所述发起端节点的相对位置信息是否与所述待测节点的相对位置信息相同，如相同，则判断所述目标节点是所述待测节点；如果不相同，则判断所述目标节点不是所述待测节点。

11、如权利要求 10 所述的目标节点，其中，

当所述链路为多协议标签交换传送应用 MPLS-TP 网络链路时，所述待测

节点相对所述发起端节点的相对位置信息包括：所述待测节点与所述发起端节点的相差的隧道标签中生存周期值或伪线标签中的生存周期值；

当所述链路为连接故障管理 CFM 网络链路时，所述待测节点的位置信息可以是所述待测节点的介质访问控制 MAC 地址。

5 12、如权利要求 9 所述的目标节点，所述目标节点还包括转发模块，所述转发模块，设置为：在所述判断模块根据所述定位信息判断自身不是所述待测节点时，直接将所述 LMM 报文转发给下一跳节点。

13、如权利要求 9-12 任一项所述的目标节点，其中，所述计算模块是设置为：

10 通过接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数计算出链路报文丢包；

或，

15 将接收到的所述发起端节点发送的报文个数和所述发起端节点发送的报文个数通过丢包回复信息 LMR 报文发送给所述发起端节点，以使所述发起端节点根据上述参数计算出链路报文丢包。

20 14、如权利要求 9-12 任一项所述的目标节点，所述目标节点还包括回复模块，所述回复模块，设置为：在所述计算模块根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包之后，向所述发起端节点发送丢包回复信息 LMR 报文，其中，所述 LMR 报文包括所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数，以使所述发起端节点根据所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数、以及所述发起端节点接收到所述目标节点发送给所述发起端节点的报文个数得到链路报文丢包。

15、一种发起端节点，包括发送模块，

25 所述发送模块，设置为：向目标节点发送丢包计算信息 LMM 报文，其中，所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息，以使所述目标节点根据所述发起端节点发送的报文个数、以及所述目标节点接收到所述发起端节点发送给所述目标节点的报文个数得到链路报文

丢包。

16、一种链路报文丢包测量系统，包括发起端节点和目标节点；

所述发起端节点，设置为：向所述目标节点发送丢包计算信息 LMM 报文，其中，所述 LMM 报文包括所述发起端节点发送的报文个数和待测节点的定位信息；

所述目标节点，设置为：接收发起端节点发送的 LMM 报文，根据所述定位信息判断自身是否为所述待测节点；如果是所述待测节点，则统计接收到的所述发起端节点发送的报文个数；

所述目标节点还设置为：根据接收到的所述发起端节点发送的报文个数、以及所述发起端节点发送的报文个数得到链路报文丢包。

17、一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被执行时实现权利要求 1 至 6 任一项所述的方法。

18、一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被执行时实现权利要求 7 所述的方法。

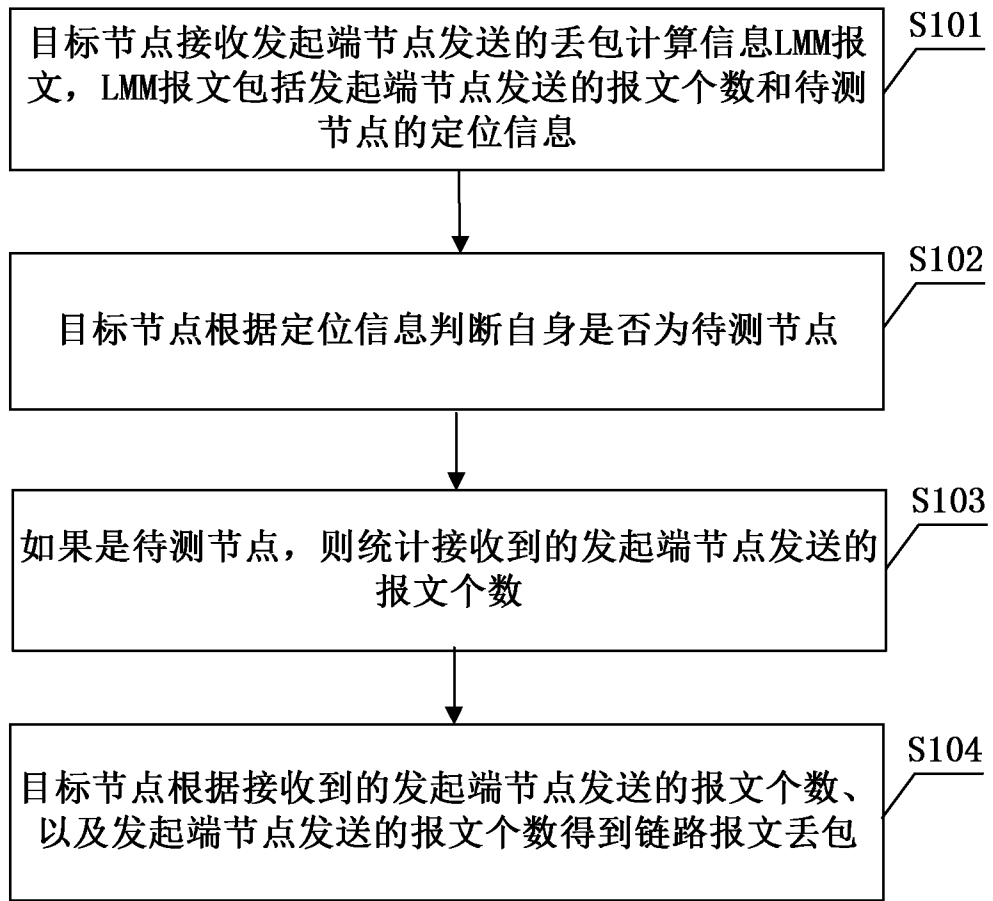


图 1

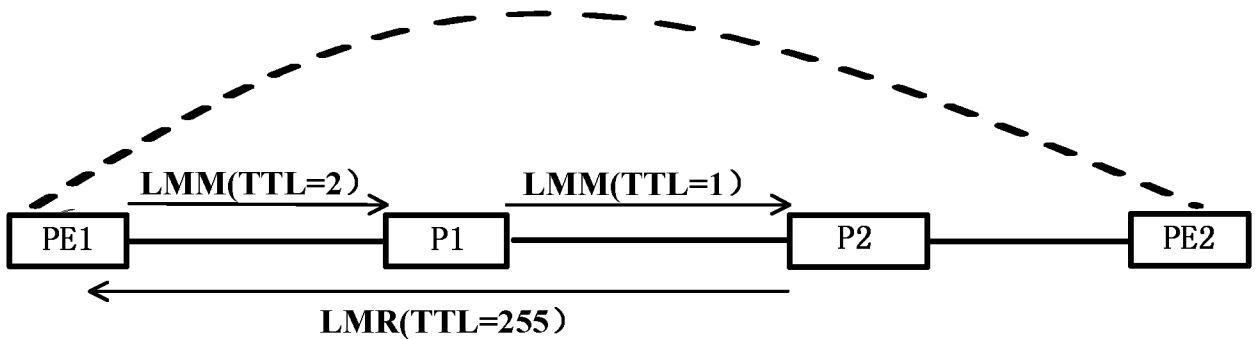


图 2-1

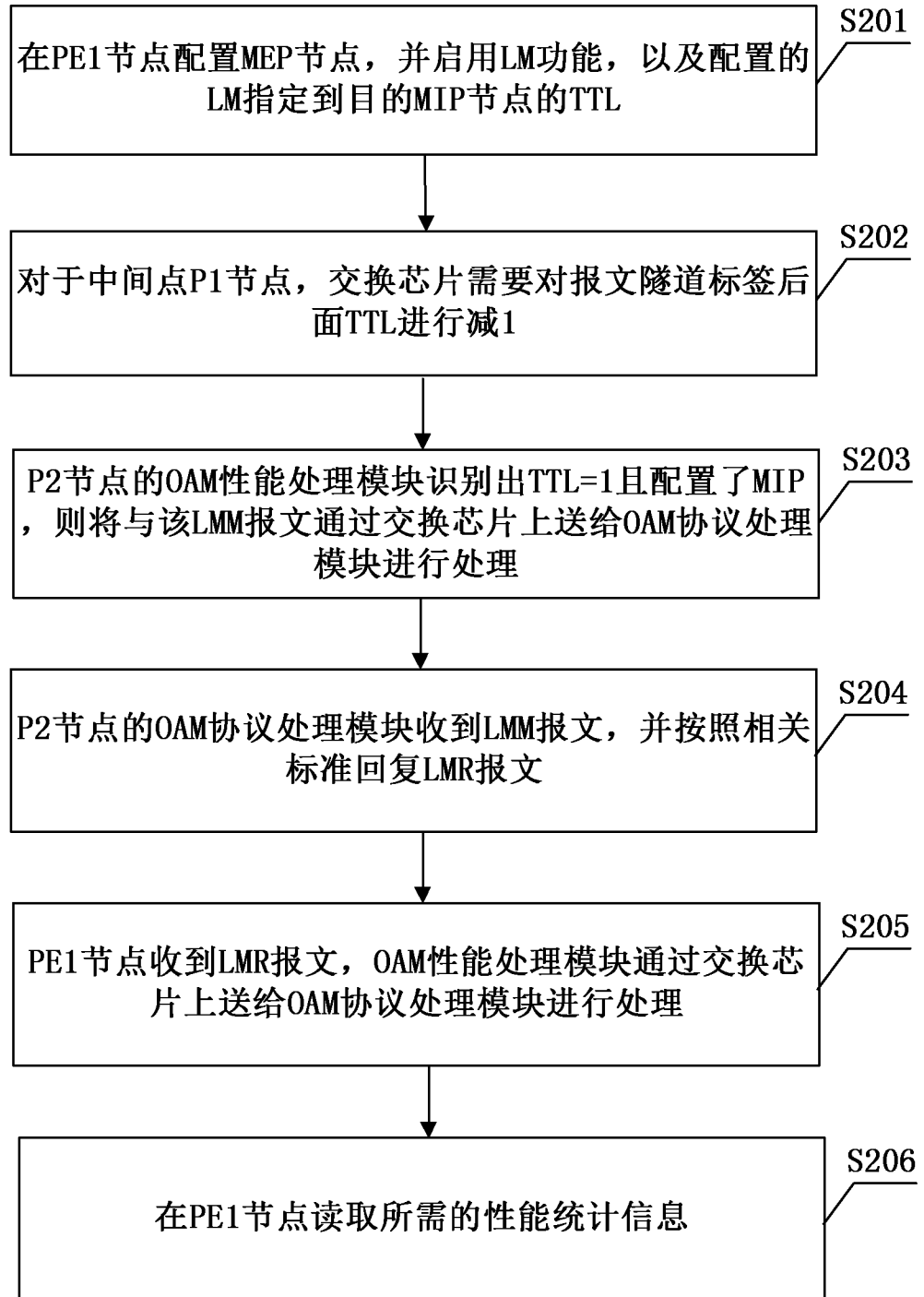


图 2-2

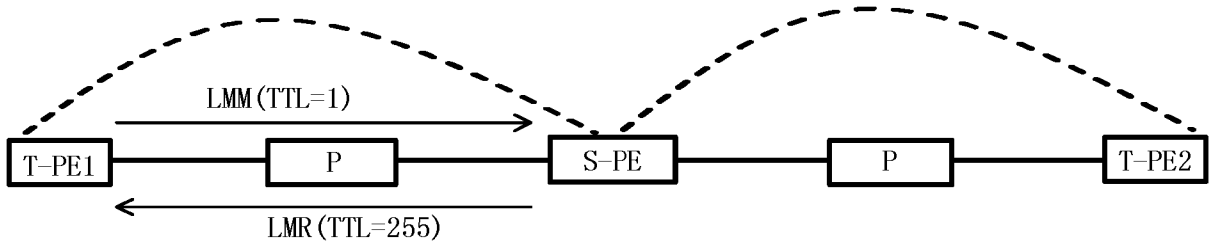


图 2-3

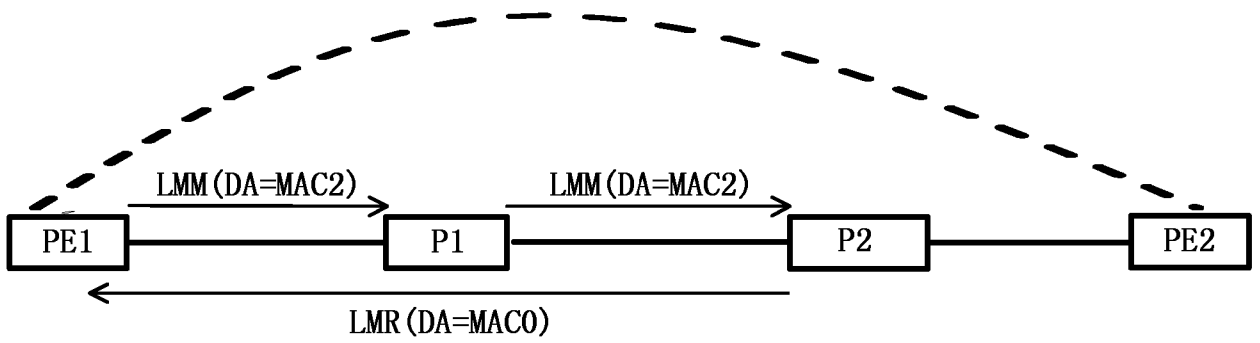


图 3-1

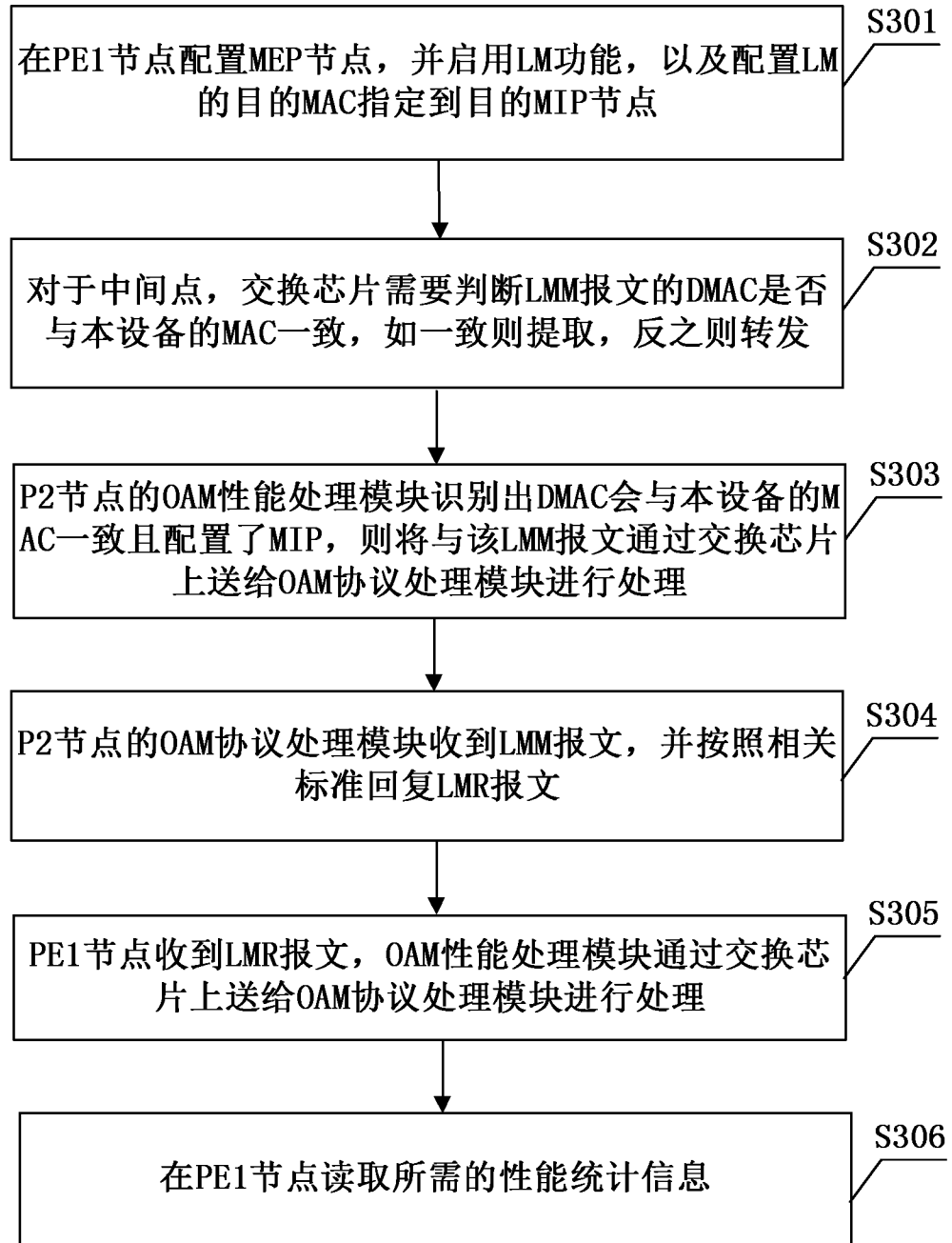


图 3-2

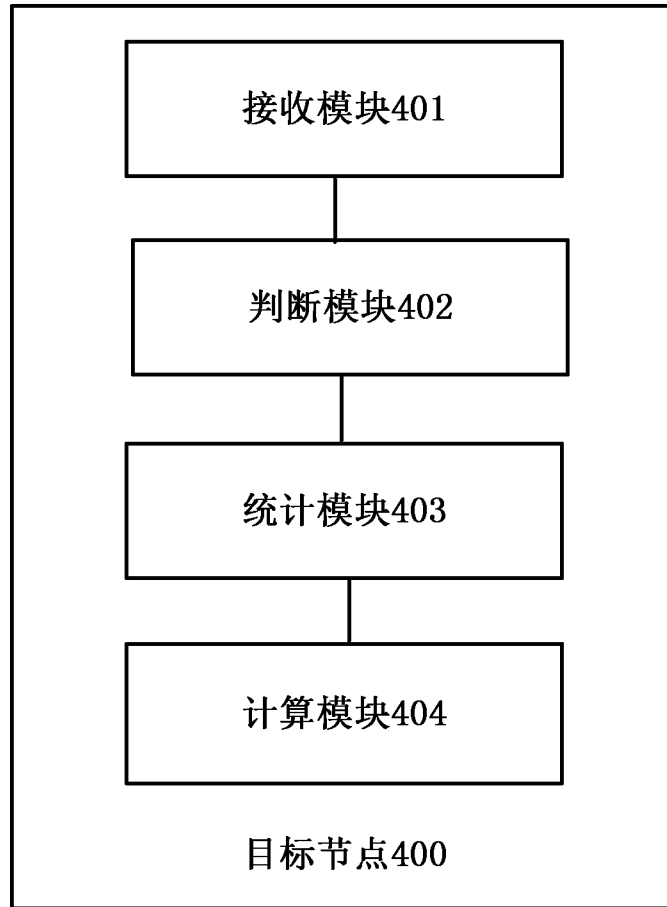


图 4

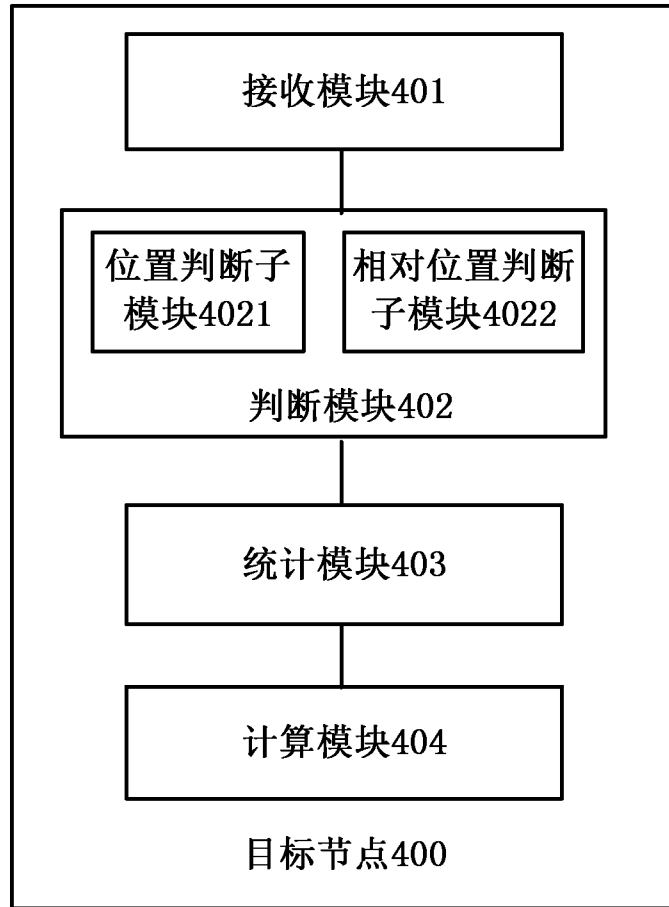


图 5

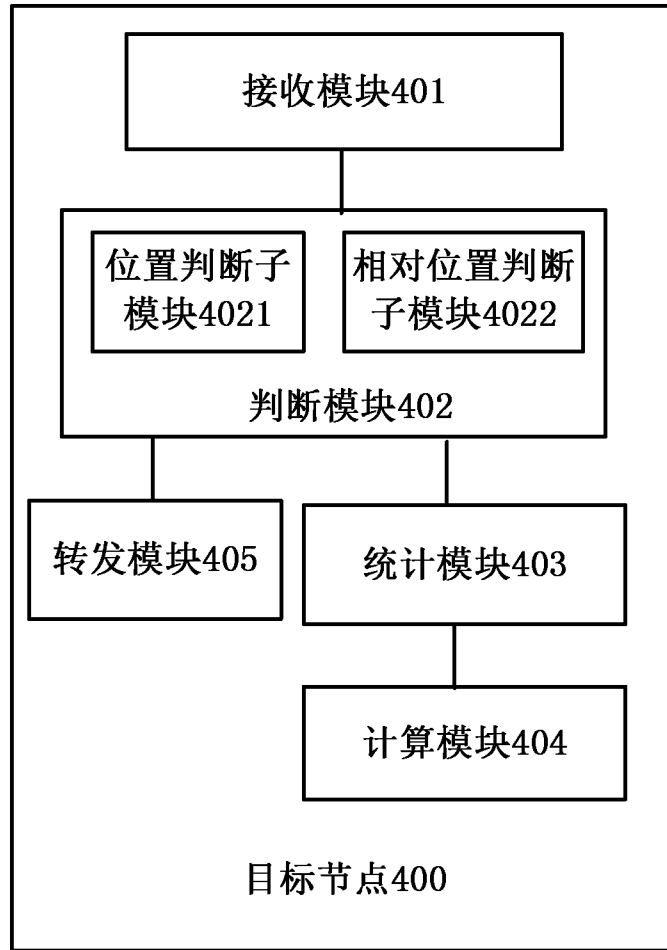


图 6

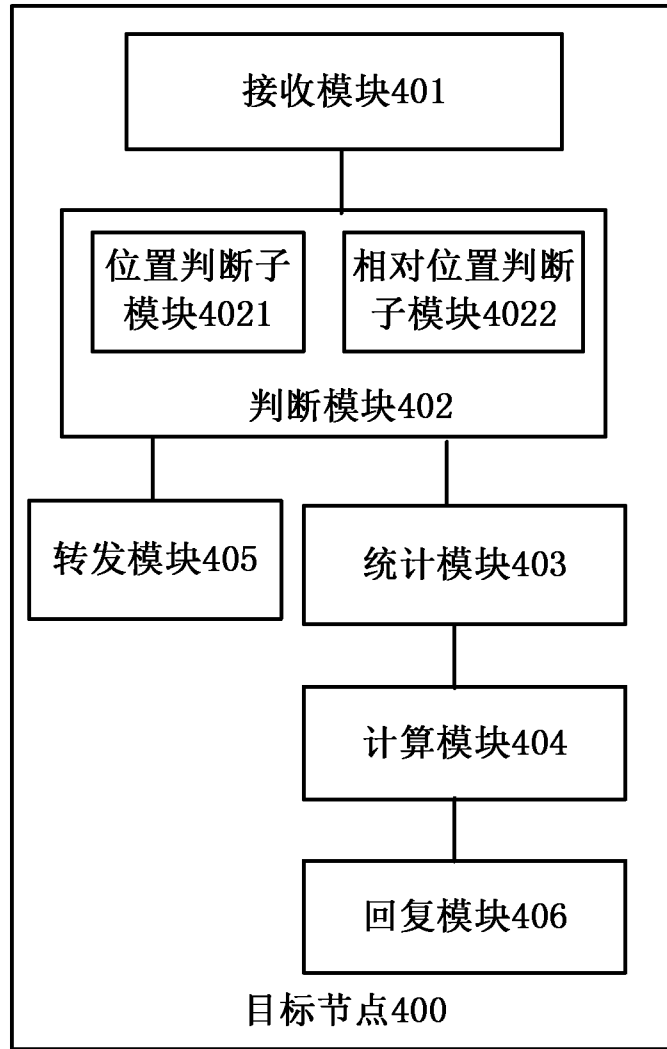


图 7



图 8



图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/076504

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/26 (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: LMM, TTI, loss, lost, packet, frame, message, rate, ratio, loss measurement message, position, location, address, time to life, hop, maintenance intermediate point, intermediate device, provider device

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103546303 A (ZTE CORP.) 29 January 2014 (29.01.2014) description, paragraphs [0003]-[0011], [0049]-[0057] and [0061]	1-18
A	CN 102223263 A (ZTE CORP.) 19 October 2011 (19.10.2011) the whole document	1-18
A	CN 102724086 A (ZTE CORP.) 10 October 2012 (10.10.2012) the whole document	1-18
A	CN 104348678 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 February 2015 (11.02.2015) the whole document	1-18
A	US 2010020698 A1 (FUJITSU LIMITED) 28 January 2010 (28.01.2010) the whole document	1-18

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>
---	---

Date of the actual completion of the international search
10 May 2016

Date of mailing of the international search report
01 June 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
ZHANG, Dezhen
Telephone No. (86-10) 62413366

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/076504

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103546303 A	29 January 2014	WO 2014008809 A1	16 January 2014
CN 102223263 A	19 October 2011	WO 2012167685 A1	13 December 2012
CN 102724086 A	10 October 2012	None	
CN 104348678 A	11 February 2015	None	
US 2010020698 A1	28 January 2010	JP 2010028654 A	04 February 2010
		GB 2461966 A	27 January 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/076504

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04L 12/26(2006.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 丢, 包, 分组, 报文, 帧, 率, 丢包计算信息, LMM, 定位, 位置, 地址, 生命生存周期, TTI, 跳, 中间节点, 中间设备, 提供商中间设备, loss, lost, packet, frame, message, rate, ratio, loss measurement message, position, location, address, time to life, hop, maintenance intermediate point, intermediate device, provider device</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103546303 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 说明书第[0003]-[0011]、[0049]-[0057]、[0061]段</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102223263 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 10月 19日 (2011 - 10 - 19) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102724086 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 10月 10日 (2012 - 10 - 10) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104348678 A (华为技术有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010020698 A1 (FUJITSU LIMITED) 2010年 1月 28日 (2010 - 01 - 28) 全文</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103546303 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 说明书第[0003]-[0011]、[0049]-[0057]、[0061]段	1-18	A	CN 102223263 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 10月 19日 (2011 - 10 - 19) 全文	1-18	A	CN 102724086 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 10月 10日 (2012 - 10 - 10) 全文	1-18	A	CN 104348678 A (华为技术有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 全文	1-18	A	US 2010020698 A1 (FUJITSU LIMITED) 2010年 1月 28日 (2010 - 01 - 28) 全文	1-18
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 103546303 A (中兴通讯股份有限公司) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 说明书第[0003]-[0011]、[0049]-[0057]、[0061]段	1-18																		
A	CN 102223263 A (中兴通讯股份有限公司) 2011年 10月 19日 (2011 - 10 - 19) 全文	1-18																		
A	CN 102724086 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 10月 10日 (2012 - 10 - 10) 全文	1-18																		
A	CN 104348678 A (华为技术有限公司) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 全文	1-18																		
A	US 2010020698 A1 (FUJITSU LIMITED) 2010年 1月 28日 (2010 - 01 - 28) 全文	1-18																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2016年 5月 10日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2016年 6月 1日</p>																			
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>张德珍</p> <p>电话号码 (86-10)62413366</p>																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/076504

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	103546303	A	2014年 1月 29日	WO	2014008809	A1	2014年 1月 16日
CN	102223263	A	2011年 10月 19日	WO	2012167685	A1	2012年 12月 13日
CN	102724086	A	2012年 10月 10日	无			
CN	104348678	A	2015年 2月 11日	无			
US	2010020698	A1	2010年 1月 28日	JP	2010028654	A	2010年 2月 4日
				GB	2461966	A	2010年 1月 27日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)