

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102651702 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 29

(21) 申请号 201210141998. 8

(22) 申请日 2012. 05. 09

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 包鹏程 彭东红 刘宏明

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

H04L 12/26 (2006. 01)

H04L 12/24 (2006. 01)

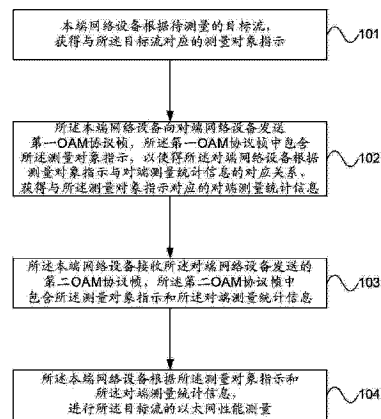
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 3 页

(54) 发明名称

以太网性能测量方法及设备

(57) 摘要

以太网性能测量方法及设备,通过本端网络设备在向对端网络设备发送的第一 OAM 协议帧中携带测量对象指示,使得所述对端网络设备能够根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与该测量对象指示对应的对端测量统计信息,由于不同的测量对象指示可以对应不同的对端测量统计信息,因此能够实现基于流的测量,解决了现有技术中在 P2MP 的拓扑网络中无法测量的问题,从而提高了网络性能测量的能力。



1. 一种以太网性能测量方法,其特征在于,包括:

本端网络设备根据待测量的目标流,获得与所述目标流对应的测量对象指示;

所述本端网络设备向对端网络设备发送第一操作管理维护协议帧,所述第一操作管理维护协议帧中包含所述测量对象指示,以使得所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息;

所述本端网络设备接收所述对端网络设备发送的第二操作管理维护协议帧,所述第二操作管理维护协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息;

所述本端网络设备根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述本端网络设备根据待测量的目标流,获得与所述目标流对应的测量对象指示之后,还包括:

所述本端网络设备获得所述目标流的本端测量统计信息;

所述第一操作管理维护协议帧中还包含所述本端测量统计信息;

所述第二操作管理维护协议帧中还包含所述本端测量统计信息;

所述本端网络设备根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量,包括:

所述本端网络设备根据所述测量对象指示、所述本端测量统计信息和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述对端网络设备中包含一个维护实体群端点;所述测量对象指示为所述目标流对应的目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个;所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息,包括:

所述对端网络设备所包含的维护实体群端点根据目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个对应的对端测量统计信息。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述对端网络设备中包含一个维护实体群端点;所述测量对象指示为所述目标流对应的流标识;所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息,包括:

所述对端网络设备所包含的维护实体群端点根据流标识与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述流标识对应的对端测量统计信息。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述对端网络设备中包含至少两个维护实体群端点;所述测量对象指示为所述目标流对应的维护实体群端点标识;所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息,包括:

所述对端网络设备所包含的操作管理维护控制实体,将所述第一操作管理维护协议帧发送给所述至少两个维护实体群端点中与所述维护实体群端点标识对应的维护实体群端点,所述与所述维护实体群端点标识对应的维护实体群端点获得与该维护实体群端点对应

的对端测量统计信息。

6. 根据权利要求 1~5 中任一权利要求所述的方法,其特征在于,所述本端网络设备根据待测量的目标流,获得与所述目标流对应的测量对象指示,包括:

所述本端网络设备根据待测量的目标流的特征信息,获得与所述目标流对应的测量对象指示,所述特征信息包括目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个。

7. 一种以太网性能测量方法,其特征在于,包括:

对端网络设备接收本端网络设备发送的第一操作管理维护协议帧,所述第一操作管理维护协议帧中包含测量对象指示,所述测量对象指示为所述本端网络设备根据待测量的目标流获得;

所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息;

所述对端网络设备向所述本端网络设备发送第二操作管理维护协议帧,所述第二操作管理维护协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,以使得所述本端网络设备根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述对端网络设备接收本端网络设备发送的第一操作管理维护协议帧之前,还包括:

所述本端网络设备获得所述目标流的本端测量统计信息;

所述第一操作管理维护协议帧中还包含所述本端测量统计信息;

所述第二操作管理维护协议帧中还包含所述本端测量统计信息;

所述本端网络设备根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量,包括:

所述本端网络设备根据所述测量对象指示、所述本端测量统计信息和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述对端网络设备中包含一个维护实体群端点;所述测量对象指示为所述目标流对应的目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个;所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息,包括:

所述对端网络设备所包含的一个维护实体群端点根据目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个对应的对端测量统计信息。

10. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述对端网络设备中包含一个维护实体群端点;所述测量对象指示为所述目标流对应的流标识;所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息,包括:

所述对端网络设备所包含的维护实体群端点根据流标识与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述流标识对应的对端测量统计信息。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述对端网络设备对所述目标流进行监控,通过识别所述目标流的访问控制列表访问控制列表对业务报文进行匹配,利用配置的测量资源,对匹配出的业务报文进行统计,生成所述对端测量统计信息。

12. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法,其特征在于,所述对端网络设备中包含至少两个维护实体群端点;所述测量对象指示为所述目标流对应的维护实体群端点标识;所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息,包括:

所述对端网络设备所包含的操作管理维护控制实体,将所述第一操作管理维护协议帧发送给所述至少两个维护实体群端点中与所述维护实体群端点标识对应的维护实体群端点,所述与所述维护实体群端点标识对应的维护实体群端点获得与该维护实体群端点对应的对端测量统计信息。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述对端网络设备对所述目标流进行监控,通过识别所述目标流的访问控制列表对业务报文进行匹配,利用所述至少两个维护实体群端点配置的测量资源,对匹配出的业务报文进行统计,生成所述对端测量统计信息。

14. 根据权利要求 7~13 中任一权利要求所述的方法,其特征在于,所述本端网络设备根据待测量的目标流,获得与所述目标流对应的测量对象指示,包括:

所述本端网络设备根据待测量的目标流的特征信息,获得与所述目标流对应的测量对象指示,所述特征信息包括目的地址、源地址、业务优先级和 VLAN 标识中的一个或多个。

15. 一种以太网性能测量设备,其特征在于,包括:

获得单元,用于根据待测量的目标流,获得与所述目标流对应的测量对象指示;

发送器,用于向对端网络设备发送第一操作管理维护协议帧,所述第一操作管理维护协议帧中包含所述测量对象指示,以使得所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息;

接收器,用于接收所述对端网络设备发送的第二操作管理维护协议帧,所述第二操作管理维护协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息;

检测器,用于根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

16. 根据权利要求 15 所述的设备,其特征在于,所述获得单元还用于获得所述目标流的本端测量统计信息;所述第一操作管理维护协议帧中还包含所述本端测量统计信息;所述第二操作管理维护协议帧中还包含所述本端测量统计信息;所述检测器具体用于

根据所述测量对象指示、所述本端测量统计信息和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

17. 根据权利要求 15 或 16 任一权利要求所述的设备,其特征在于,所述获得单元具体用于

根据待测量的目标流的特征信息,获得与所述目标流对应的测量对象指示,所述特征信息包括目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个。

18. 一种以太网性能测量设备,其特征在于,包括:

接收器,用于接收本端网络设备发送的第一操作管理维护协议帧,所述第一操作管理

维护协议帧中包含测量对象指示,所述测量对象指示为所述本端网络设备根据待测量的目标流获得;

获得单元,用于根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息;

发送器,用于向所述本端网络设备发送第二操作管理维护协议帧,所述第二操作管理维护协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,以使得所述本端网络设备根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

19. 根据权利要求 18 所述的设备,其特征在于,所述获得单元中包含一个维护实体群端点;所述测量对象指示为所述目标流对应的目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个;所述获得单元具体用于

所述获得单元所包含的维护实体群端点根据目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述目的地址、源地址、业务优先级和虚拟局域网标识中的一个或多个对应的对端测量统计信息。

20. 根据权利要求 18 所述的设备,其特征在于,所述获得单元中包含一个维护实体群端点;所述测量对象指示为所述目标流对应的流标识;所述获得单元具体用于

所述获得单元所包含的维护实体群端点根据流标识与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述流标识对应的对端测量统计信息。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的设备,其特征在于,所述获得单元还用于

对所述目标流进行监控,通过识别所述目标流的访问控制列表访问控制列表对业务报文进行匹配,利用配置的测量资源,对匹配出的业务报文进行统计,生成所述对端测量统计信息。

22. 根据权利要求 18 所述的设备,其特征在于,所述获得单元中包含至少两个维护实体群端点;所述测量对象指示为所述目标流对应的维护实体群端点标识;所述获得单元具体用于

所述获得单元所包含的操作管理维护控制实体,将所述第一操作管理维护协议帧发送给所述至少两个维护实体群端点中与所述维护实体群端点标识对应的维护实体群端点,所述与所述维护实体群端点标识对应的维护实体群端点获得与该维护实体群端点对应的对端测量统计信息。

23. 根据权利要求 22 所述的设备,其特征在于,所述获得单元还用于

对所述目标流进行监控,通过识别所述目标流的访问控制列表对业务报文进行匹配,利用所述至少两个维护实体群端点配置的测量资源,对匹配出的业务报文进行统计,生成所述对端测量统计信息。

以太网性能测量方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及测量技术,尤其涉及以太网性能测量方法及设备。

背景技术

[0002] 以太网中定义的操作管理维护(Operation Administration and Maintenance, OAM)模型包括维护实体群(Maintenance Entity Group, MEG)端点(MEG End Point, MEP)。MEP是MEG的端点,能够发起并终结用于网络性能测量的OAM协议帧。网络性能测量可以对测量帧丢失率、帧时延、帧抖动或吞吐量等网络性能进行测量。以单端测量帧丢失率为例,本端网络设备可以向对端网络设备发送帧丢失测量消息(Loss Measurement Message, LMM)帧,LMM帧中包含本端网络设备在本次发送LMM帧时的业务报文的发送统计值,对端网络设备向本端网络设备返回帧丢失测量响应(Loss Measurement Reply, LMR)帧,LMR帧中包含对端网络设备在本次接收LMM帧时的业务报文的接收统计值和对端网络设备在本次发送LMR帧时的业务报文的发送统计值;然后,本端网络设备则可以根据接收到的所述LMR帧中包含的业务报文的统计值,进行帧丢失率的测量。

[0003] 然而,在点对多点(Point to Multi-Point, P2MP)的拓扑网络中,即本端网络设备与对端网络设备之间存在P2MP的网络连接,上述测量方法不可用。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供以太网性能测量方法及设备,用以解决P2MP的拓扑网络的性能测量问题,提高网络性能测量的能力。

[0005] 一方面,一种以太网性能测量方法,包括:

[0006] 本端网络设备根据待测量的目标流,获得与所述目标流对应的测量对象指示;

[0007] 所述本端网络设备向对端网络设备发送第一OAM协议帧,所述第一OAM协议帧中包含所述测量对象指示,以使得所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息;

[0008] 所述本端网络设备接收所述对端网络设备发送的第二OAM协议帧,所述第二OAM协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息;

[0009] 所述本端网络设备根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

[0010] 另一方面,一种以太网性能测量方法,包括:

[0011] 对端网络设备接收本端网络设备发送的第一OAM协议帧,所述第一OAM协议帧中包含测量对象指示,所述测量对象指示为所述本端网络设备根据待测量的目标流获得;

[0012] 所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息;

[0013] 所述对端网络设备向所述本端网络设备发送第二OAM协议帧,所述第二OAM协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,以使得所述本端网络设备根据所述

测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

[0014] 另一方面,一种以太网性能测量设备,包括:

[0015] 获得单元,用于根据待测量的目标流,获得与所述目标流对应的测量对象指示;

[0016] 发送器,用于向对端网络设备发送第一 OAM 协议帧,所述第一 OAM 协议帧中包含所述测量对象指示,以使得所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息;

[0017] 接收器,用于接收所述对端网络设备发送的第二 OAM 协议帧,所述第二 OAM 协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息;

[0018] 检测器,用于根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

[0019] 另一方面,一种以太网性能测量设备,包括:

[0020] 接收器,用于接收本端网络设备发送的第一 OAM 协议帧,所述第一 OAM 协议帧中包含测量对象指示,所述测量对象指示为所述本端网络设备根据待测量的目标流获得;

[0021] 获得单元,用于根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息;

[0022] 发送器,用于向所述本端网络设备发送第二 OAM 协议帧,所述第二 OAM 协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,以使得所述本端网络设备根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

[0023] 该方法和设备,通过本端网络设备在向对端网络设备发送的第一 OAM 协议帧中携带测量对象指示,使得所述对端网络设备能够根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息,由于不同的测量对象指示可以对应不同的对端测量统计信息,能够实现基于流的测量,解决了现有技术中在 P2MP 的拓扑网络中无法测量的问题,从而提高了网络性能测量的能力。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图 1 为本发明一实施例提供的以太网性能测量方法的流程示意图;

[0026] 图 2 为图 1 对应的实施例中的 LMM 帧的结构示意图;

[0027] 图 3 为图 1 对应的实施例中的 LMR 帧的结构示意图;

[0028] 图 4 为图 1 对应的实施例中的 LMM 帧的结构示意图;

[0029] 图 5 为本发明另一实施例提供的以太网性能测量方法的流程示意图;

[0030] 图 6 为本发明另一实施例提供的以太网性能测量设备的结构示意图;

[0031] 图 7 为本发明另一实施例提供的以太网性能测量设备的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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,都属于本发明保护的范围。

[0033] 本发明的技术方案,可以应用于以太网各种网络性能的测量,例如:对帧丢失率、帧时延、帧抖动或吞吐量等的测量。

[0034] 本发明涉及的本端网络设备或对端网络设备可以是(Optical Network Terminal, ONT)、用户驻地设备(Customer Premises Equipment, CPE)、数字用户线接入复用器(Digital Subscriber Line Access Multiplexer, DSLAM)、路由器或交换机,本发明涉及的本端网络设备或对端网络设备也可能是其他网络设备。

[0035] 图1为本发明一实施例提供的以太网性能测量方法的流程示意图,如图1所示,该方法包括:

[0036] 101、本端网络设备根据待测量的目标流,获得与所述目标流对应的测量对象指示。

[0037] 可选地,在本实施例的可选实施方式中,可以根据以太网业务报文头中的字段组成的四元组<目的地址(Destination Address, DA)、源地址(Source Address, SA)、业务优先级和虚拟局域网(Virtual Local Area Network, VLAN)标识>来定义待测量的目标流(target flow);或者还可以根据上述四元组的子集来定义待测量的目标流,本实施例对此不进行限定。例如:如果某用户的多个业务使用不同的VLAN,那么,则可以选择<SA、VLAN ID>二元组来定义用户的某个业务的待测量的目标流。VLAN ID指的是VLAN标识。

[0038] 可以理解的是,本端网络设备在进行测量之前,可以根据选择的元组所确定的访问控制列表(Access Control List, ACL)识别待测量的目标流。其中,ACL是路由器或交换机接口的指令列表,用来控制进出端口的数据包。一般包括一个控制列表和规定动作,ACL采用控制列表的规则与数据包进行对比,对于符合控制列表的数据包采用一定的动作,如允许通过、禁止通过、报文镜像、流量统计等。

[0039] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,在101中,所述本端网络设备具体可以根据待测量的目标流的特征信息,获得与所述目标流对应的测量对象指示。其中,所述特征信息可以包括DA、SA、业务优先级和VLAN ID中的一个或多个。

[0040] 102、所述本端网络设备向对端网络设备发送第一OAM协议帧,所述第一OAM协议帧中包含所述测量对象指示,以使得所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息。

[0041] 103、所述本端网络设备接收所述对端网络设备发送的第二OAM协议帧,所述第二OAM协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息。

[0042] 104、所述本端网络设备根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

[0043] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,在101之后,所述本端网络设备还可以获得所述目标流的本端测量统计信息;相应地,在102中,所述本端网络设备向所述对端网络设备发送的第一OAM协议帧中还可以进一步包含所述本端测量统计信息,那么,在103中,所述本端网络设备接收的第二OAM协议帧中则还可以进一步包含所述本端测量统计信息。这样,在104中,所述本端网络设备具体可以根据所述测量对象指示、所述本端测量统

计信息和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

[0044] 可以理解的是:所述本端网络设备向所述对端网络设备发送的第一 OAM 协议帧中还可以进一步包括现有技术中的其他字段,此处不再赘述。

[0045] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,在 101 中,所述本端网络设备获得的测量对象指示可以包括但不限于所述第一 OAM 协议帧的帧头中包含的字段或者所述第一 OAM 协议帧的帧净荷中包含的字段。

[0046] 具体地,可以采用现有技术中的 MEP 配置,即所述对端网络设备中包含一个 MEP,具体可以对现有技术中的 MEP 进行扩展,使得每个 MEP 可以监控的对象(即目标流)由一个扩展为多个,并为每个目标流配置一组测量资源(即可以包括但不限于流标识(flow ID)、计数器和状态机),对每个目标流进行监控,即通过识别目标流的 ACL 对业务报文进行匹配,利用配置的测量资源,对匹配出的业务报文进行统计,生成对端测量统计信息,从而实现了 MEP 基于流进行监控。

[0047] 那么,可选地,所述第一 OAM 协议帧可以利用帧净荷中包含的字段(即新的字段),作为测量对象指示,指示目标流,例如:所述第一 OAM 协议帧的帧净荷中包含的字段则可以为所述目标流对应的 flow ID;相应地,在 102 之后,所述对端网络设备接收到所述第一 OAM 协议帧之后,所述对端网络设备所包含的 OAM 控制层实体将所述第一 OAM 协议帧发送给所述对端网络设备所包含的一个 MEP,然后,所述对端网络设备所包含的一个 MEP 则可以根据 flow ID 与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述 flow ID 对应的对端测量统计信息。

[0048] 进一步地,本发明实施例中的 flow ID 可以采用类型长度值(Type Length Value, TLV)形式,即 flow ID 包括:flow ID 的类型、flow ID 的长度和 flow ID 的值。

[0049] 以单端测量帧丢失率为例,本端网络设备可以向对端网络设备发送 LMM 帧,所述 LMM 帧中携带 flow ID,其中,所述本实施例中具体可以采用 TLV 形式表示所述 flow ID,所述 LMM 帧的结构可以参见图 2。图 2 中的各字段的含义如下:

[0050] MEL:指 MEG 等级,用于标识 LMM 帧的 MEG 等级。数值范围从 0 到 7。

[0051] 版本:用于标识 OAM 协议的版本。现有技术(如国际电信联盟的编号为 Y. 1731 的协议)中版本总是为 0。

[0052] 操作码(Operation Code, OpCode):用于标识 LMM 帧的类型,用于识别 LMM 帧中其余部分的内容。其中 LMM 帧的 OpCode 为 43, LMR 帧的 OpCode 为 42。

[0053] 标记:这一字段中各比特的使用取决于 LMM 帧的类型。

[0054] TLV 偏置值:包含 LMM 帧中第一个 TLV 相对于 TLV 偏置值字段的偏置数量。这一字段的数值与 LMM 帧的类型相联系。当 TLV 偏置值为 0 时,它指向 TLV 偏置值字段后的第一个字节。

[0055] TxFCf:用于记录发送 LMM 帧时的业务报文的发送统计值。

[0056] 保留用于 LMR 中的 RxFCf:用于对端网络设备在 LMR 帧中记录接收 LMM 帧时的业务报文的接收统计值。

[0057] 保留用于 LMR 中的 TxFCb:用于对端网络设备在 LMR 帧中记录发送 LMR 帧时的业务报文的发送统计值。

[0058] 终止 TLV:用于填充,可以为全零字节的值。

[0059] 与现有 LMM 帧不同的是,本实施例中的 LMM 帧中还进一步包含流标识(Flow ID)

TLV) (即 TLV 形式的流标识), 该 Flow ID TLV 包括: 流标识的类型 (Flow type)、流标识的长度 (Length) 和流标识的值 (Flow ID)。各字段的说明如下:

[0060] Flow type: 1 字节, 表示 TLV 值类型

[0061] Length: 2 字节, 表示 Flow ID 的长度;

[0062] Flow ID: 4 字节, 占用“Length”指示的字节数, 表示分配给 MEP (具体为对端网络设备) 统计的流 ID。

[0063] 相应地, 对端网络设备则可以向本端网络设备发送 LMR 帧, 所述 LMR 帧中携带流标识, 其中, 所述本实施例中具体可以采用 TLV 形式表示所述流标识, 所述 LMR 帧的结构可以参见图 3。具体地, 对端网络设备将 LMM 帧中的 TxFCf 值复制到 LMR 帧的 TxFCf 字段中, 并且将根据流标识与对端测量统计信息的对应关系, 获得的与所述流标识对应的对端测量统计信息中的发送统计值携带在 TxFCb 字段中, 以及将根据流标识与对端测量统计信息的对应关系, 获得的与所述流标识对应的对端测量统计信息中的接收统计值携带在 RxFCf 字段中。

[0064] 那么, 可选地, 所述第一 OAM 协议帧还可以利用帧头中包含的字段 (即现有字段), 作为测量对象指示, 指示目标流, 例如: 所述第一 OAM 协议帧的帧头中包含的字段则可以包括 DA、SA、业务优先级和 VLAN ID 中的一个或多个。以 <SA、业务优先级> 二元组作为举例, 相应地, 在 102 之后, 所述对端网络设备接收到所述第一 OAM 协议帧之后, 所述对端网络设备所包含的 OAM 控制层实体将所述第一 OAM 协议帧发送给所述对端网络设备所包含的一个 MEP, 然后, 所述对端网络设备所包含的一个 MEP 则可以根据 <SA、业务优先级> 二元组与对端测量统计信息的对应关系, 获得与所述 <SA、业务优先级> 二元组对应的对端测量统计信息。

[0065] 具体地, 可以对现有技术中的 MEP 配置进行扩展, 即所述对端网络设备中可以包含两个 MEP 或者两个以上 MEP, 使得每个 MEP 仍然按照现有技术中的方案监控一个对象 (即目标流)。其中, 每个 MEP 配置有各自的一组测量资源 (即可以包括但不限于 MEP 标识 (MEP ID)、计数器和状态机), 对每个目标流进行监控, 即通过识别目标流的 ACL 对业务报文进行匹配, 利用 MEP 各自配置的测量资源, 对匹配出的业务报文进行统计, 生成对端测量统计信息, 从而实现了 MEP 基于流进行监控。

[0066] 那么, 可选地, 所述第一 OAM 协议帧可以利用帧头中包含的字段 (即新的字段), 作为测量对象指示, 指示目标流, 例如: 所述第一 OAM 协议帧的帧头中包含的字段则可以作为所述目标流对应的 MEP ID; 相应地, 在 102 之后, 所述对端网络设备接收到所述第一 OAM 协议帧之后, 所述对端网络设备所包含的 OAM 控制层实体根据 MEP ID, 将所述第一 OAM 协议帧发送给所述对端网络设备所包含的多个 MEP 中与所述 MEP ID 对应的 MEP, 然后, 该 MEP 则可以获得与该 MEP 对应的对端测量统计信息。

[0067] 以单端测量帧丢失率为例, 本端网络设备可以向对端网络设备发送 LMM 帧, 所述 LMM 帧中携带 MEP ID, 其中, 所述本实施例中具体可以采用 TLV 形式表示所述 MEP ID, 本实施例中的 MEP ID TLV (即 TLV 形式的 MEP ID) 的格式可以参见图 4。所述 MEP ID TLV 包括: MEP ID 的类型 (MEP type)、MEP ID 的长度 (Length) 和 MEP ID 的值 (MEP ID)。各字段的说明如下:

[0068] MEP type: 1 字节, 表示 TLV 值类型, 此处可以用保留的 TLV 类型值 50, 代表 MEP ID

TLV ;

[0069] Length :2 字节,表示 Flow ID 的长度 ;

[0070] MEP ID :2 字节,占用“Length”指示的字节数,表示目的 MEP 的 ID,其格式可以采用如国际电信联盟的编号为 Y. 1731 的协议标准要求的格式。

[0071] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,以单端测量帧丢失率为例,所述本端网络设备具体可以根据接收到的所述 LMR 帧中包含的测量对象指示、本端测量统计信息和对端测量统计信息,从 LMR 帧中获取 TxFCf 字段、RxFCf 字段和 TxFCb 字段,并与本端网络设备本地的接收计数器的当前统计值 RxFCI 进行暂存。再次采用 LMM 帧重复上述测试过程,通过两次的 LMM/LMR 测量过程可以采用如下的公式进行丢包计算 :

[0072] 帧丢失率_{远端} = $|TxFCf[t_c] - TxFCf[t_p]| - |RxFCf[t_c] - RxFCf[t_p]|$

[0073] 帧丢失率_{近端} = $|TxFCb[t_c] - TxFCb[t_p]| - |RxFCI[t_c] - RxFCI[t_p]|$

[0074] 其中,近端测量是测量对端发送的与本端接收的丢包数,即对端网络设备发送的与本端网络设备接收的丢包数 ;对端测量是测量本端发送的与对端接收的丢包数,即本端网络设备发送的与对端网络设备接收的丢包数。TxFCf[t_c] 为本端网络设备在本次发送 LMM 帧时的业务报文的发送统计值,RxFCf[t_c] 为对端网络设备在本次接收 LMM 帧时的业务报文的接收统计值,TxFCf[t_p] 为本端网络设备在上次发送 LMM 帧时的业务报文的发送统计值,RxFCf[t_p] 为对端网络设备在本次接收 LMM 帧时的业务报文的接收统计值 ;TxFCb[t_c] 为对端网络设备在本次发送 LMR 帧时的业务报文的发送统计值,RxFCI[t_c] 为本端网络设备在本次接收 LMR 帧时的业务报文的接收统计值,TxFCb[t_p] 为对端网络设备在上次发送 LMR 帧时的业务报文的发送统计值,RxFCI[t_p] 为本端网络设备在上次接收 LMR 帧时的业务报文的接收统计值。

[0075] 本实施例中,通过本端网络设备在向对端网络设备发送的第一 OAM 协议帧中携带测量对象指示,使得所述对端网络设备能够根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息,由于不同的测量对象指示可以对应不同的对端测量统计信息,能够实现基于流的测量,解决了现有技术中在 P2MP 的拓扑网络中无法测量的问题,从而提高了网络性能测量的能力。

[0076] 图 5 为本发明另一实施例提供的以太网性能测量方法的流程示意图,如图 5 所示,该方法包括 :

[0077] 501、对端网络设备接收本端网络设备发送的第一 OAM 协议帧,所述第一 OAM 协议帧中包含测量对象指示,所述测量对象指示为所述本端网络设备根据待测量的目标流获得。

[0078] 具体地,可以根据以太网业务报文头中的字段组成的四元组<目的地址(Destination Address, DA)、源地址(Source Address, SA)、业务优先级和虚拟局域网(Virtual Local Area Network, VLAN)标识>来定义待测量的目标流(target flow);或者还可以根据上述四元组的子集来定义待测量的目标流,本实施例对此不进行限定。例如 :如果某用户的多个业务使用不同的 VLAN,那么,则可以选择<SA、VLAN ID>二元组来定义用户的某个业务的待测量的目标流。

[0079] 本端网络设备在进行测量之前,可以根据选择的元组所确定的访问控制列表(Access Control List, ACL)识别待测量的目标流。其中,ACL 是路由器或交换机接口的指

令列表,用来控制进出端口的数据包。一般包括一个控制列表和规定动作,ACL 采用控制列表的规则与数据包进行对比,对于符合控制列表的数据包采用一定的动作,如允许通过、禁止通过、报文镜像、流量统计等。

[0080] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,所述本端网络设备具体可以根据待测量的目标流的特征信息,获得与所述目标流对应的测量对象指示。其中,所述特征信息可以包括 DA、SA、业务优先级和 VLAN ID 中的一个或多个。

[0081] 502、所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息。

[0082] 503、所述对端网络设备向所述本端网络设备发送第二 OAM 协议帧,所述第二 OAM 协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,以使得所述本端网络设备根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

[0083] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,在 501 之前,所述本端网络设备还可以获得所述目标流的本端测量统计信息;相应地,在 501 中,所述对端网络设备接收的所述本端网络设备发送的第一 OAM 协议帧中还可以进一步包含所述本端测量统计信息,那么,在 503 中,所述对端网络设备向所述本端网络设备发送的第二 OAM 协议帧中还可以进一步包含所述本端测量统计信息。这样,所述本端网络设备具体可以根据所述测量对象指示、所述本端测量统计信息和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

[0084] 可以理解的是:所述对端网络设备接收的第一 OAM 协议帧中还可以进一步包括现有技术中的其他字段,此处不再赘述。

[0085] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,所述第一 OAM 协议帧中包含的测量对象指示可以包括但不限于所述第一 OAM 协议帧的帧头中包含的字段或者所述第一 OAM 协议帧的帧净荷中包含的字段。

[0086] 具体地,可以采用现有技术中的 MEP 配置,即所述对端网络设备中包含一个 MEP,具体可以对现有技术中的 MEP 进行扩展,使得每个 MEP 可以监控的对象(即目标流)由一个扩展为多个,并为每个目标流配置一组测量资源(即可以包括但不限于流标识(ID)、计数器和状态机),对每个目标流进行监控,即通过识别目标流的 ACL 对业务报文进行匹配,利用配置的测量资源,对匹配出的业务报文进行统计,生成对端测量统计信息,从而实现了 MEP 基于流进行监控。

[0087] 那么,可选地,所述第一 OAM 协议帧可以利用帧净荷中包含的字段(即新的字段),作为测量对象指示,指示目标流,例如:所述第一 OAM 协议帧的帧净荷中包含的字段则可以为所述目标流对应的流标识;相应地,在 502 中,所述对端网络设备接收到所述第一 OAM 协议帧之后,所述对端网络设备所包含的 OAM 控制层实体将所述第一 OAM 协议帧发送给所述对端网络设备所包含的一个 MEP,然后,所述对端网络设备所包含的一个 MEP 则可以根据流标识与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述流标识对应的对端测量统计信息。详细描述可以参见图 1 对应的实施例的相关内容,此处不再赘述。

[0088] 那么,可选地,所述第一 OAM 协议帧还可以利用帧头中包含的字段(即现有字段),作为测量对象指示,指示目标流,例如:所述第一 OAM 协议帧的帧头中包含的字段则可以包括 DA、SA、业务优先级和 VLAN ID 中的一个或多个;以〈SA、业务优先级〉二元组作为举例,相应地,在 502 中,所述对端网络设备接收到所述第一 OAM 协议帧之后,所述对端网络设备

所包含的 OAM 控制层实体将所述第一 OAM 协议帧发送给所述对端网络设备所包含的一个 MEP, 然后, 所述对端网络设备所包含的一个 MEP 则可以根据 <SA、业务优先级> 二元组与对端测量统计信息的对应关系, 获得与所述 <SA、业务优先级> 二元组对应的对端测量统计信息。

[0089] 具体地, 可以对现有技术中的 MEP 配置 (即所述对端网络设备中包含一个 MEP) 进行扩展, 即所述对端网络设备中可以包含两个 MEP 或者两个以上 MEP, 使得每个 MEP 仍然按照现有技术中的方案监控一个对象 (即目标流)。其中, 每个 MEP 配置有各自的一组测量资源 (即可以包括但不限于 MEP 标识 (MEP ID)、计数器和状态机), 对每个目标流进行监控, 即通过识别目标流的 ACL 对业务报文进行匹配, 利用 MEP 各自配置的测量资源, 对匹配出的业务报文进行统计, 生成对端测量统计信息, 从而实现了 MEP 基于流进行监控。

[0090] 那么, 可选地, 所述第一 OAM 协议帧可以利用帧头中包含的字段 (即新的字段), 作为测量对象指示, 指示目标流, 例如: 所述第一 OAM 协议帧的帧头中包含的字段则可以为所述目标流对应的 MEP ID; 相应地, 在 502 中, 所述对端网络设备接收到所述第一 OAM 协议帧之后, 所述对端网络设备所包含的 OAM 控制层实体根据 MEP ID, 将所述第一 OAM 协议帧发送给所述对端网络设备所包含的多个 MEP 中与所述 MEP ID 对应的 MEP, 然后, 该 MEP 则可以获得与该 MEP 对应的对端测量统计信息。详细描述可以参见图 1 对应的实施例的相关内容, 此处不再赘述。

[0091] 本实施例中, 通过本端网络设备在向对端网络设备发送的第一 OAM 协议帧中携带测量对象指示, 使得所述对端网络设备能够根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系, 获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息, 由于不同的测量对象指示可以对应不同的对端测量统计信息, 能够实现基于流的测量, 解决了现有技术中在 P2MP 的拓扑网络中无法测量的问题, 从而提高了网络性能测量的能力。

[0092] 需要说明的是: 对于前述的各方法实施例, 为了简单描述, 故将其都表述为一系列的动作组合, 但是本领域技术人员应该知悉, 本发明并不受所描述的动作顺序的限制, 因为依据本发明, 某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次, 本领域技术人员也应该知悉, 说明书中所描述的实施例均属于优选实施例, 所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必需的。

[0093] 在上述实施例中, 对各个实施例的描述都各有侧重, 某个实施例中未详述的部分, 可以参见其他实施例的相关描述。

[0094] 图 6 为本发明另一实施例提供的以太网性能测量设备的结构示意图, 如图 6 所示, 本实施例的以太网性能测量设备可以包括获得单元 61、发送器 62、接收器 63 和检测器 64。其中, 获得单元 61 用于根据待测量的目标流, 获得与所述目标流对应的测量对象指示; 发送器 62 用于向对端网络设备发送第一 OAM 协议帧, 所述第一 OAM 协议帧中包含所述测量对象指示, 以使得所述对端网络设备根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系, 获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息; 接收器 63 用于接收所述对端网络设备发送的第二 OAM 协议帧, 所述第二 OAM 协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息; 检测器 64 用于根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息, 进行所述目标流的以太网性能测量。

[0095] 可选地, 在本实施例的可选实施方式中, 可以根据以太网业务报文头中的字段组

成的四元组〈目的地址(Destination Address, DA)、源地址(Source Address, SA)、业务优先级和虚拟局域网(Virtual Local Area Network, VLAN)标识〉来定义待测量的目标流(target flow);或者还可以根据上述四元组的子集来定义待测量的目标流,本实施例对此不进行限定。例如:如果某用户的多个业务使用不同的 VLAN,那么,则可以选择〈SA、VLAN ID〉二元组来定义用户的某个业务的待测量的目标流。

[0096] 以太网性能测量设备在进行测量之前,可以根据选择的元组所确定的访问控制列表(Access Control List, ACL)识别待测量的目标流。其中,ACL 是路由器或交换机接口的指令列表,用来控制进出端口的数据包。一般包括一个控制列表和规定动作,ACL 采用控制列表的规则与数据包进行对比,对于符合控制列表的数据包采用一定的动作,如允许通过、禁止通过、报文镜像、流量统计等。

[0097] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,获得单元 61 具体可以根据待测量的目标流的特征信息,获得与所述目标流对应的测量对象指示。其中,所述特征信息可以包括但不限于 DA、SA、业务优先级和 VLAN ID 中的至少一项。

[0098] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,获得单元 61 还可以进一步用于获得所述目标流的本端测量统计信息;相应地,发送器 62 向所述对端网络设备发送的第一 OAM 协议帧中还可以进一步包含所述本端测量统计信息,那么,接收器 63 接收的第二 OAM 协议帧中还可以进一步包含所述本端测量统计信息;这样,检测器 64 则具体可以根据所述测量对象指示、所述本端测量统计信息和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

[0099] 可以理解的是:发送器 62 向所述对端网络设备发送的第一 OAM 协议帧中还可以进一步包括现有技术中的其他字段,此处不再赘述。

[0100] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,获得单元 61 获得的测量对象指示可以包括但不限于所述第一 OAM 协议帧的帧头中包含的字段或者所述第一 OAM 协议帧的帧净荷中包含的字段。

[0101] 本实施例中,通过发送器在向对端网络设备发送的第一 OAM 协议帧中携带获得单元获得的测量对象指示,使得所述对端网络设备能够根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息,由于不同的测量对象指示可以对应不同的对端测量统计信息,能够实现基于流的测量,解决了现有技术中在 P2MP 的拓扑网络中无法测量的问题,从而提高了网络性能测量的能力。

[0102] 图 7 为本发明另一实施例提供的以太网性能测量设备的结构示意图,如图 7 所示,本实施例的以太网性能测量设备可以包括接收器 71、获得单元 72 和发送器 73。其中,接收器 71 用于接收本端网络设备发送的第一 OAM 协议帧,所述第一 OAM 协议帧中包含测量对象指示,所述测量对象指示为所述本端网络设备根据待测量的目标流获得;获得单元 72 用于根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息;发送器 73 用于向所述本端网络设备发送第二 OAM 协议帧,所述第二 OAM 协议帧中包含所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,以使得所述本端网络设备根据所述测量对象指示和所述对端测量统计信息,进行所述目标流的以太网性能测量。

[0103] 可选地,在本实施例的可选实施方式中,可以根据以太网业务报文头中的字段组成的四元组〈目的地址(Destination Address, DA)、源地址(Source Address, SA)、业务优

优先级和虚拟局域网(Virtual Local Area Network, VLAN)标识)来定义待测量的目标流(target flow);或者还可以根据上述四元组的子集来定义待测量的目标流,本实施例对此不进行限定。例如:如果某用户的多个业务使用不同的 VLAN,那么,则可以选择<SA、VLAN ID>二元组来定义用户的某个业务的待测量的目标流。

[0104] 本端网络设备在进行测量之前,可以根据选择的元组所确定的访问控制列表(Access Control List,ACL)识别待测量的目标流。其中,ACL 是路由器或交换机接口的指令列表,用来控制进出端口的数据包。一般包括一个控制列表和规定动作,ACL 采用控制列表的规则与数据包进行对比,对于符合控制列表的数据包采用一定的动作,如允许通过、禁止通过、报文镜像、流量统计等。

[0105] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,所述本端网络设备具体可以根据待测量的目标流的特征信息,获得与所述目标流对应的测量对象指示。其中,所述特征信息可以包括 DA、SA、业务优先级和 VLAN ID 中的一个或多个。

[0106] 可选地,本实施例的一个可选实施方式中,接收器 71 接收的第一 OAM 协议帧中包含的测量对象指示可以包括但不限于所述第一 OAM 协议帧的帧头中包含的字段或者所述第一 OAM 协议帧的帧净荷中包含的字段。

[0107] 具体地,可以采用现有技术中的 MEP 配置,即获得单元 72 中包含一个 MEP,具体可以对现有技术中的 MEP 进行扩展,使得每个 MEP 可以监控的对象(即目标流)由一个扩展为多个,并为每个目标流配置一组测量资源(即可以包括但不限于流标识(ID)、计数器和状态机),获得单元 72 还用于对每个目标流进行监控,即通过识别目标流的 ACL 对业务报文进行匹配,利用配置的测量资源,对匹配出的业务报文进行统计,生成对端测量统计信息,从而实现了 MEP 基于流进行监控。

[0108] 那么,可选地,所述第一 OAM 协议帧可以利用帧净荷中包含的字段(即新的字段),作为测量对象指示,指示目标流,例如:所述第一 OAM 协议帧的帧净荷中包含的字段则可以为所述目标流对应的流标识;相应地,接收器 71 接收到所述第一 OAM 协议帧之后,传递给获得单元 72 所包含的 OAM 控制层实体,获得单元 72 所包含的 OAM 控制层实体将所述第一 OAM 协议帧发送给所述对端网络设备所包含的一个 MEP,然后,获得单元 72 所包含的一个 MEP 则可以根据流标识与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述流标识对应的对端测量统计信息。详细描述可以参见图 1 对应的实施例的相关内容,此处不再赘述。

[0109] 那么,可选地,所述第一 OAM 协议帧还可以利用帧头中包含的字段(即现有字段),作为测量对象指示,指示目标流,例如:所述第一 OAM 协议帧的帧头中包含的字段则可以包括 DA、SA、业务优先级和 VLAN ID 中的一个或多个;以<SA、业务优先级>二元组作为举例,相应地,接收器 71 接收到所述第一 OAM 协议帧之后,传递给获得单元 72 所包含的 OAM 控制层实体,获得单元 72 所包含的 OAM 控制层实体将所述第一 OAM 协议帧发送给所述对端网络设备所包含的一个 MEP,然后,获得单元 72 所包含的一个 MEP 则可以根据<SA、业务优先级>二元组与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述<SA、业务优先级>二元组对应的对端测量统计信息。

[0110] 具体地,可以对现有技术中的 MEP 配置进行扩展,即获得单元 72 中可以包含两个 MEP 或者两个以上 MEP,使得每个 MEP 仍然按照现有技术中的方案监控一个对象(即目标流)。其中,每个 MEP 配置有各自的一组测量资源(即可以包括但不限于 MEP 标识(MEP ID)、

计数器和状态机),所述获得单元 72 还用于对每个目标流进行监控,即通过识别目标流的 ACL 对业务报文进行匹配,利用 MEP 各自配置的测量资源,对匹配出的业务报文进行统计,生成对端测量统计信息,从而实现了 MEP 基于流进行监控。

[0111] 那么,可选地,所述第一 OAM 协议帧可以利用帧头中包含的字段(即新的字段),作为测量对象指示,指示目标流,例如:所述第一 OAM 协议帧的帧头中包含的字段则可以为所述目标流对应的 MEP ID;相应地,接收器 71 接收到所述第一 OAM 协议帧之后,传递给获得单元 72 所包含的 OAM 控制层实体,获得单元 72 所包含的 OAM 控制层实体根据 MEP ID,将所述第一 OAM 协议帧发送给获得单元 72 所包含的多个 MEP 中与所述 MEP ID 对应的 MEP,然后,该 MEP 则可以获得与该 MEP 对应的对端测量统计信息。详细描述可以参见图 1 对应的实施例的相关内容,此处不再赘述。

[0112] 本实施例中,通过本端网络设备在向对端网络设备发送的第一 OAM 协议帧中携带测量对象指示,使得获得单元能够根据测量对象指示与对端测量统计信息的对应关系,获得与所述测量对象指示对应的对端测量统计信息,由于不同的测量对象指示可以对应不同的对端测量统计信息,能够实现基于流的测量,解决了现有技术中在 P2MP 的拓扑网络中无法测量的问题,从而提高了网络性能测量的能力。

[0113] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0114] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0115] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0116] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。比如,检测器、发送器、接收器、获得单元都可以通过通用中央处理器 CPU 或专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)或现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, FPGA)来实现。

[0117] 上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元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部分步骤。而前述的存储介质包括:U 盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,简称 ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称 RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0118] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

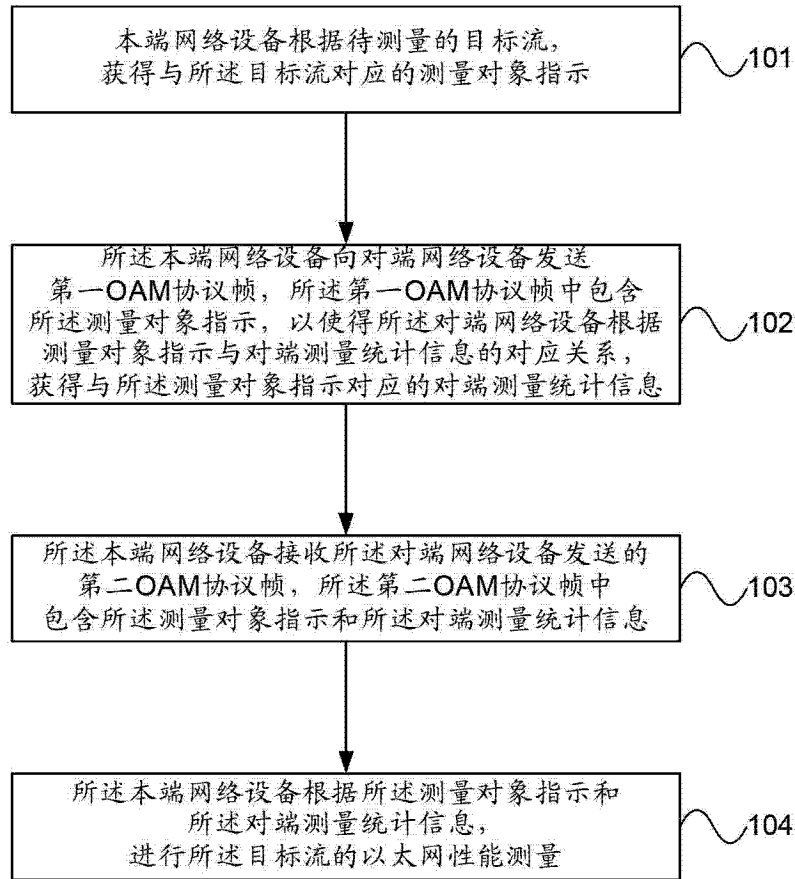


图 1

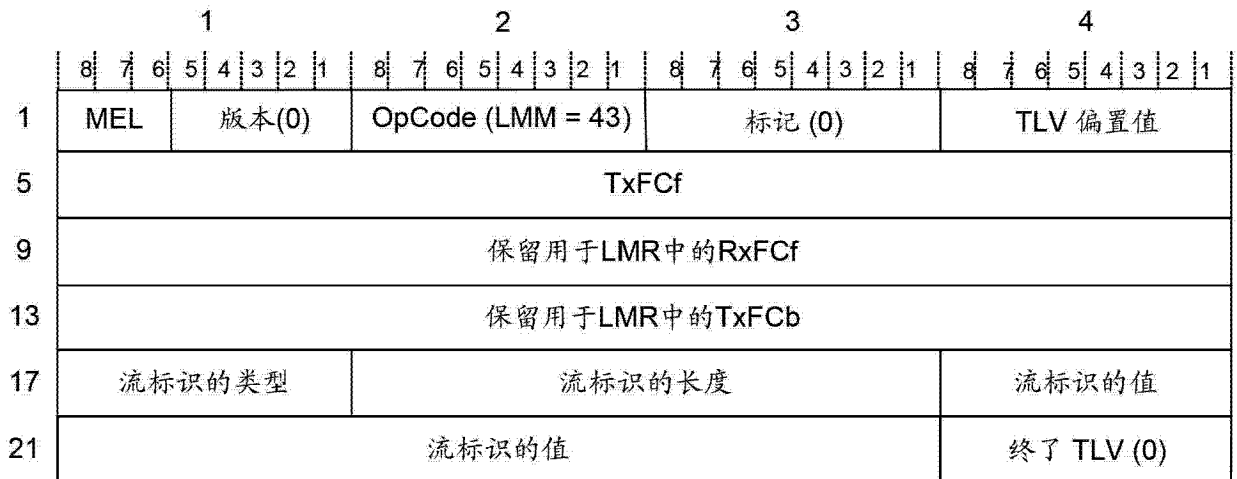


图 2

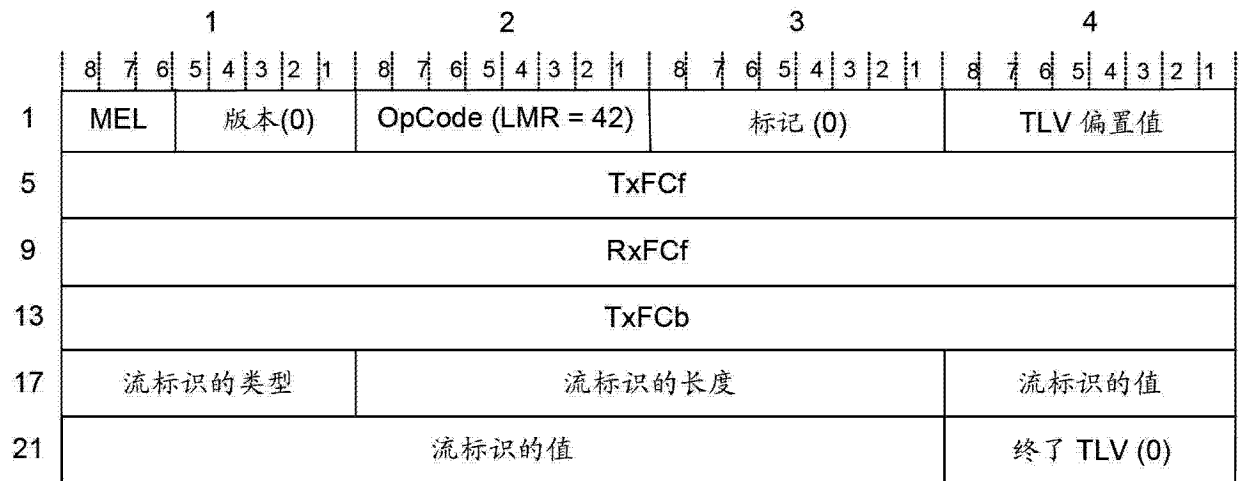


图 3



图 4

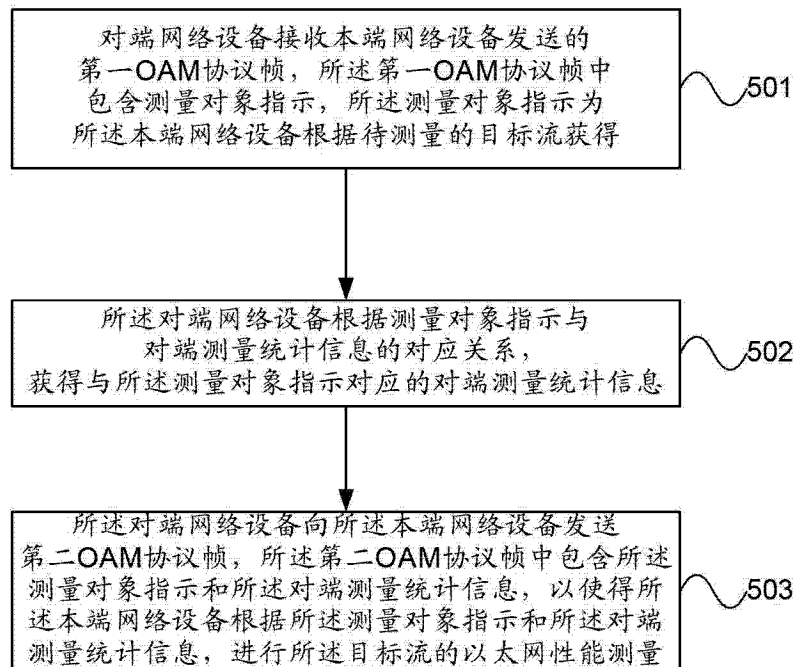


图 5

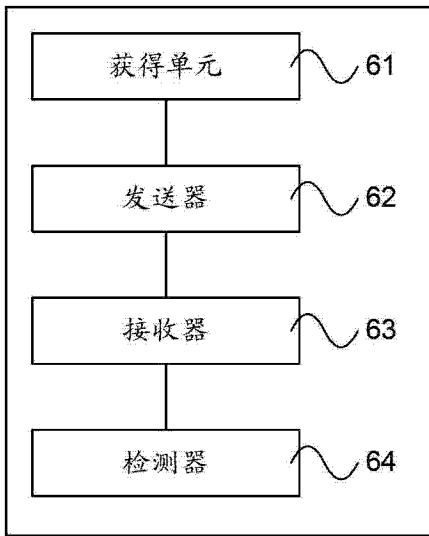


图 6

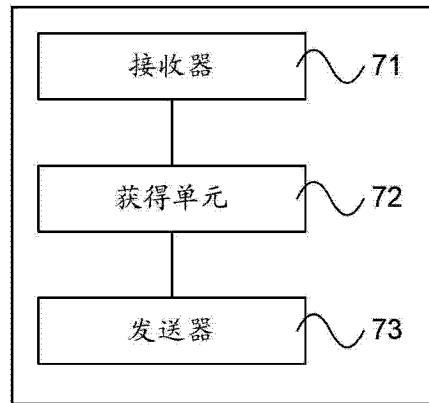


图 7