

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101425928 B

(45) 授权公告日 2011.06.22

(21) 申请号 200810179534.X

WO 2005/112326 A2, 2005.11.24,

(22) 申请日 2008.11.29

CN 101136865 A, 2008.03.05,

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

审查员 杨丹

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路  
55号

(72) 发明人 顾霞

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240

代理人 尚志峰 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/26 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1848757 A, 2006.10.18,

CN 1750504 A, 2006.03.22,

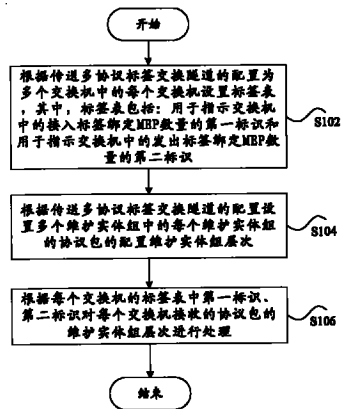
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54) 发明名称

维护实体组层次的处理方法及装置

(57) 摘要

本发明提供了一种维护实体组层次的处理方法及装置,该处理方法包括:根据传送多协议标签交换隧道的配置为多个交换机中的每个交换机设置标签表,其中,标签表包括:用于指示交换机中的接入标签绑定 MEP 数量的第一标识和用于指示交换机中的发出标签绑定 MEP 数量的第二标识;根据传送多协议标签交换隧道的配置设置多个维护实体组中的每个维护实体组的协议包的配置维护实体组层次;根据每个交换机的标签表中第一标识、第二标识对每个交换机接收的协议包的维护实体组层次进行处理。通过本发明,稳定可靠地实现了 T-MPLS OAM 协议包的 MEL 在转发过程中的更新,从而使 T-MPLS OAM 协议包能够正确到达终点,实现 T-MPLSOAM 功能。



1. 一种维护实体组层次的处理方法,应用于点对点的传送多协议标签交换隧道中,所述隧道中包括多个交换机并配置了多个维护实体组,其特征在于,包括:

根据所述传送多协议标签交换隧道的配置为所述多个交换机中的每个交换机设置标签表,其中,所述标签表包括:用于指示所述交换机中的接入标签绑定维护实体组端点 MEP 数量的第一标识和用于指示所述交换机中的发出标签绑定 MEP 数量的第二标识;

根据所述传送多协议标签交换隧道的配置设置所述多个维护实体组中的每个维护实体组的协议包的配置维护实体组层次;

根据每个交换机的标签表中所述第一标识、所述第二标识对每个交换机接收的协议包的维护实体组层次进行处理;其中,所述处理包括:对所述维护实体组层次进行计算和变更。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述标签表还包括:

用于指示接入标签是否绑定 MEP 的第一标志位和用于指示发出标签是否绑定 MEP 的第二标志位。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述对每个交换机接收的协议包的维护实体组层次进行处理包括:

如果所述交换机的第一标志位指示接入标签绑定 MEP,则将所述交换机接收到的协议包的当前维护实体组层次和所述交换机的第一标识进行比较,如果所述协议包的当前维护实体层次大于或等于所述第一标识,则设置所述协议包的维护实体组层次为所述配置维护实体组层次与所述交换机的第一标识之差;如果所述协议包的当前维护实体层小于所述第一标识,则保持所述协议包的维护实体组层次不变。

4. 根据权利要求 3 所述的方法,其特征在于,在对所述交换机接收到的协议包的维护实体层次进行处理之后,所述方法包括:

如果所述交换机的第二标志位指示有发出标签绑定 MEP,则设置所述协议包的维护实体组层次为所述协议包的当前维护实体组层次与所述交换机的第二标识之和。

5. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述对每个交换机接收的协议包的维护实体组层次进行处理包括:

如果所述交换机的第一标志位指示接入标签没有绑定 MEP,且所述交换机的所述第二标志位指示发出标签绑定 MEP,则设置所述交换机接收的协议包的维护实体组层次为所述协议包的当前维护实体组层次与所述交换机的第二标识之和。

6. 一种维护实体组层次的处理装置,其特征在于,包括:

第一设置模块,用于根据传送多协议标签交换隧道的配置为每个交换机设置标签表,其中,所述标签表包括:用于指示所述交换机中的接入标签绑定维护实体组端点 MEP 数量的第一标识和用于指示所述交换机中的发出标签绑定 MEP 数量的第二标识;

第二设置模块,用于根据所述传送多协议标签交换隧道的配置设置每个维护实体组的协议包的配置维护实体组层次;

处理模块,用于根据所述第一设置模块设置的第一标识和第二标识对交换机接收的协议包的维护实体组层次进行处理;其中,所述处理包括:对所述维护实体组层次进行计算和变更。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述标签表还包括:

用于指示接入标签是否绑定 MEP 的第一标志位和用于指示发出标签是否绑定 MEP 的第二标志位。

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述处理模块包括:

比较子模块,用于在所述交换机的第一标志位指示接入标签绑定 MEP 的情况下,将所述交换机接收到的协议包的维护实体组层次和所述交换机的第一标识进行比较;

第一处理子模块,用于在所述比较子模块的比较结果为大于的情况下,设置所述协议包的维护实体组层次为所述协议包进入所述交换机时携带的维护实体组层次与所述第一标识之差。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,所述处理模块还包括:

第二处理子模块,用于在所述交换机的第二标志位指示发出标签绑定 MEP 的情况下,设置所述协议包的维护实体组层次为所述协议包经过所述第一处理子模块处理后的维护实体组层次与所述第二标识之和。

10. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述处理模块包括:

第三处理子模块,用于在所述交换机的第一标志位指示接入标签没有绑定 MEP,且所述交换机的所述第二标志位指示发出标签绑定 MEP 的情况下,设置所述交换机接收的协议包的维护实体组层次为所述协议包进入所述交换机时携带的维护实体组层次与所述交换机的第二标识之和。

## 维护实体组层次的处理方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种维护实体组层次的处理方法及装置。

### 背景技术

[0002] 传送多协议标签交换操作管理维护 (Transport-Multi-protocol Label Switching Operation Administration Maintenance, 简称为 T-MPLS OAM) 是指对 T-MPLS 隧道的操作、管理、维护,其中,操作主要是对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。

[0003] 国际电信联盟—电信标准部 (International Telecommunications Union-Telecommunications standardization sector, 简称为 ITU-T) 对 OAM 功能进行了以下定义:(1) 性能监控并产生维护信息,根据这些信息评估网络的稳定性;(2) 通过定期查询的方式检测网络故障,产生各种维护和告警信息;(3) 通过调度或者切换到其它的实体,旁路失效实体,保证网络的正常运行;(4) 由维护实体 (Maintenance Entity, 简称为 ME) 根据出现故障时产生的维护和告警信息对网络进行维护。

[0004] 下面对上述涉及到的实体进行描述。

[0005] 维护实体 (Maintenance Entity, 简称为 ME): 一个需要维护的实体,表示两个检测点之间的联系。在 T-MPLS 隧道中,ME 是 T-MPLS 的路径,ME 之间可以嵌套,但不允许两个以上的 ME 之间存在交叠。

[0006] 维护实体组 (ME Group, 简称为 MEG): 一组至少满足以下条件之一的 ME:(1) 属于同一个管理域;(2) 属于同一个 MEG 层次;(3) 属于相同的点到点或点到多点 T-MPLS 连接。

[0007] 对于点到点 T-MPLS 连接,一个 MEG 包括一个 ME;而对于点到多点的 T-MPLS 连接,一个 MEG 包括多个 ME。

[0008] MEG 的端点 (MEG End Point, 简称为 MEP): 用于生成和终结 OAM 分组,在点到点的 T-MPLS 连接中,一个 OAM 分组就是一个 ME,在点到多点的 T-MPLS 连接中,一个 OAM 分组可以是多个 ME。

[0009] MEG 的中间节点 (MEG Intermediate Point, 简称为 MIP): 用于对某些 OAM 分组选择特定的动作。MEP 和 MIP 由管理平面或控制平面确定。

[0010] MEG 层次 (MEG Level, 简称为 MEL): MEG 的嵌套层次不能大于 8 层,即, MEL 的取值范围为 0-7。工作在 MEL = 0 层的多个 MEG,表示这些 MEG 的所有 MEP 生成的 OAM 分组的 MEL = 0,且这些 MEG 的所有 MEP 仅终止 MEL = 0 的 OAM 分组。

[0011] 为了区分嵌套的 MEG,对于某个 MEG,从任何一个 MEP 进入的 OAM 分组,该 MEG 的 MEL 值加 1;对于所有 MEL 值大于 0 的 OAM 分组,从任何一个 MEP 离开时,该 MEG 的 MEL 值减 1。

[0012] 上述对 MEL 值的处理方式,不需要人为确定每个 MEG 的 MEL 值,每个层次仅需要生成和处理 MEL = 0 的 OAM 分组。对于嵌套的 MEG,低层 MEG 将进入的上层 MEG 的 OAM 分组隧道化,即,源 MEP 的 MEL 加 1,宿 MEP 的 MEL 减 1。如果 MEL = 0 的协议包到达宿 MEP,则认为

该协议包到达终点,将该协议包转发到协议模块处理。

[0013] 由以上描述可以看出,对于 T-MPLS OAM 的协议包,正确处理 MEL 相当重要,如果对协议包的 MEL 处理不当,则会导致协议包无法正确到达终点、进而导致 OAM 功能失常和用户网络振荡。

### 发明内容

[0014] 针对上述出现的由于对协议包的 MEL 处理不当而导致协议包无法正确到达终点、进而导致 OAM 功能失常、用户网络振荡的问题而提出本发明,本发明旨在提供一种改进的维护实体组层次的处理方案,以解决上述问题至少之一。

[0015] 根据本发明的一方面,提供了一种维护实体组层次的处理方法,应用于点对点的传送多协议标签交换隧道中,隧道中包括多个交换机并配置了多个维护实体组,该方法包括:根据传送多协议标签交换隧道的配置为多个交换机中的每个交换机设置标签表,其中,标签表包括:用于指示交换机中的接入标签绑定 MEP 数量的第一标识和用于指示交换机中的发出标签绑定 MEP 数量的第二标识;根据传送多协议标签交换隧道的配置设置多个维护实体组中的每个维护实体组的协议包的配置维护实体组层次;根据每个交换机的标签表中第一标识、第二标识对每个交换机接收的协议包的维护实体组层次进行处理。

[0016] 根据本发明的又一方面,提供了一种维护实体组层次的处理装置,包括:第一设置模块,用于根据传送多协议标签交换隧道的配置为每个交换机设置标签表,其中,标签表包括:用于指示交换机中的接入标签绑定 MEP 数量的第一标识和用于指示交换机中的发出标签绑定 MEP 数量的第二标识;第二设置模块,用于根据传送多协议标签交换隧道的配置设置每个维护实体组的协议包的配置维护实体组层次;处理模块,用于根据第一设置模块设置的第一标识和第二标识对交换机接收的协议包的维护实体组层次进行处理。

[0017] 借助于上述技术方案的至少之一,本发明通过在 T-MPLS 隧道中的每个交换机设置包含接入标签信息和发出标签信息的标签表,根据该标签表对接收的协议包的 MEL 进行相应的处理,克服了现有技术中由于对协议包的 MEL 处理不当而导致的协议包无法正确到达终点、进而导致 OAM 功能失常的问题,稳定可靠地实现了 T-MPLS OAM 协议包的 MEL 在转发过程中的更新,从而使 T-MPLS OAM 协议包能够正确到达终点,实现 T-MPLS OAM 功能。

### 附图说明

[0018] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0019] 图 1 是根据本发明方法实施例的维护实体组层次的处理方法的流程图;

[0020] 图 2 是根据本发明方法实施例的协议包的维护实体组层次的处理方法的具体流程图;

[0021] 图 3 是根据本发明方法实施例的 T-MPLS 隧道的配置示意图;

[0022] 图 4 是根据本发明装置实施例的维护实体组层次的处理装置的框图;

[0023] 图 5 是根据本发明装置实施例的维护实体组层次的处理装置中的处理模块 44 的详细框图。

## 具体实施方式

### [0024] 功能概述

[0025] 在本发明实施例提供的技术方案中,通过在 T-MPLS 隧道中的每个交换机设置包含有接入标签信息和发出标签信息的标签表,根据该标签表对接收的协议包的 MEL 进行相应的处理,即,在交换机的标签表中有接入标签绑定 MEP 标志且交换机接收的协议包的当前 MEL 大于接入标签绑定的 MEP 数量的情况下,将该接收的协议包的 MEL 设置为该接收的协议包的当前 MEL 与接入标签绑定的 MEP 数量之差,在交换机有发出标签绑定 MEP 标志的情况下,将交换机需要发送的协议包的 MEL 设置为该需要发送的协议包的当前 MEL 与发出标签绑定的 MEP 数量之和。

[0026] 下面将参考附图并结合实施例,来详细说明本发明。需要说明的是,如果不冲突,本申请中的实施例以及实施例中的特征可以相互组合。

### [0027] 方法实施例

[0028] 在本发明实施例中,提供了一种维护实体组层次的处理方法,应用于点对点的 T-MPLS 隧道中,该 T-MPLS 隧道中包括多个交换机并配置了多个 MEG,图 1 是该维护实体组层次的处理方法的流程图,如图 1 所示,该方法包括如下步骤(步骤 S102-步骤 S106):

[0029] 步骤 S102,根据 T-MPLS 隧道的配置为多个交换机中的每个交换机设置标签表,其中,该标签表包括:用于指示交换机中的接入标签绑定 MEP 数量的第一标识和用于指示交换机中的发出标签绑定 MEP 数量的第二标识。优选地,标签表还可以包括:用于指示接入标签是否绑定了 MEP 的第一标志位和用于指示发出标签是否绑定了 MEP 的第二标志位。

[0030] 在具体实施过程中,上述第一标志位可以是接入标签是否绑定 MEP 的标志位(可以用 1 表示绑定,可以用 0 表示未绑定),上述第二标志位可以是发出标签是否绑定 MEP 的标志位(可以用 1 表示绑定,可以用 0 表示未绑定),相应地,上述第一标识可以是接入标签绑定的 MEP 的数量,上述第二标识可以是发出标签绑定的 MEP 的数量。

[0031] 步骤 S104,根据传送多协议标签交换隧道的配置设置多个维护实体组中的每个维护实体组的协议包的配置维护实体组层次。具体地,对于嵌套的情况,配置各 MEG 的协议包的 MEL 为从里层到外层、从 0 逐一累加。

[0032] 步骤 S106,根据每个交换机的标签表中第一标识、第二标识对每个交换机接收的协议包的维护实体组层次进行处理。

[0033] 在具体实施过程中,交换机可以只根据标签表中第一标识和第二标识对协议包的维护实体组层次的处理,也可以根据标签表中第一标志位、第二标志位、第一标识和第二标识对协议包的维护实体组层次的处理。

[0034] 以下对交换机根据标签表中第一标志位、第二标志位、第一标识和第二标识对协议包的维护实体组层次的处理进行详细的描述。在本发明实施例中,优选地,标签表中的执行顺序可以为:第一标志位、第一标识、第二标志位、第二标识。

[0035] 在交换机的标签表中的第一标志位指示接入标签绑定了 MEP 的情况下,将交换机接收到的协议包的当前维护实体组层次和交换机的第一标识进行比较,如果协议包的当前维护实体层次小于第一标识,则表示协议包到达终点,不需要再转发协议包,直接将协议包发送至协议模块处理;如果协议包的当前维护实体层次大于或等于第一标识,则表示协议包需要转发,设置协议包的维护实体组层次为配置维护实体组层次与交换机的第一标识之

差。

[0036] 在协议包的维护实体层次经过了上述的处理之后,如果该交换机的标签表中的第二标志位指示发出标签绑定了 MEP,则设置最终将发送的协议包的维护实体组层次为协议包的当前维护实体组层次(即,已经经过交换机根据第一标志位和第一标识对协议包的维护实体组层次进行处理)与交换机的第二标识之和。如果该交换机的标签表中的第二标志位指示发出标签没有绑定 MEP,则最终将发送出去的协议包的维护实体组层次为上述当前维护实体组层次。

[0037] 在交换机的第一标志位指示接入标签没有绑定 MEP,且交换机的第二标志位指示发出标签绑定 MEP 的情况下,设置交换机接收的协议包的维护实体组层次为协议包的当前维护实体组层次(即,进入交换机时携带的维护实体组层次)与交换机的第二标识之和,即,交换机将要发送的协议包的维护实体组层次为该协议包进入交换机时携带的维护实体组层次与发出标签绑定 MEP 数量之和。

[0038] 如上所述,在 T-MPLS 隧道上,T-MPLS OAM 的配置是基于 T-MPLS 隧道来配置的,因此,通过将 T-MPLS OAM 的配置信息设置在上述标签表中,使得协议包在转发过程中,交换机可以正确处理接收到的协议包的 MEL,使协议包正确到达终点。

[0039] 图 2 是协议包的维护实体组层次的处理方法的具体流程图,如图 2 所示,交换机接收到从起点发出的协议包(例如,该协议包进入该交换机的 MEL 为 M1,用 MEL(M1)表示),处理该协议包的 MEL 的步骤包括(步骤 S201-步骤 S211):

[0040] 步骤 S201,交换机解析接收到的协议包,分析该协议包是否为 T-MPLS OAM 的协议包,如果是普通 T-MPLS 协议包,则执行步骤 S202;如果是 T-MPLS OAM 的协议包,则执行步骤 S203。

[0041] 步骤 S202,交换机将接收的协议包,根据普通 T-MPLS 协议包的处理流程进行转发。

[0042] 步骤 S203,交换机根据标签表中的第一标志位(即,接入标签是否绑定 MEP 的标志位)判断该交换机的接入标签是否绑定了 MEP,如果没有绑定,则执行步骤 S204;如果绑定了,则执行步骤 S205。

[0043] 步骤 S204,保持该协议包的 MEL 不变,即,协议包的当前 MEL(用 M3 表示)为:  $M3 = M1$ ,执行步骤 S208。

[0044] 步骤 S205,将协议包的 MEL(M1)和标签表中的第一标识(即,接入标签绑定的 MEP 数量,用 M2 表示)进行比较,如果  $M1 < M2$ ,则执行步骤 S206;如果  $M1 \geq M2$ ,则执行步骤 S207。

[0045] 步骤 S206,  $M1 < M2$ ,表示该协议包已经到达终点,将该协议包转至其他部分进行处理,该部分不属于本发明实施例的范围,这里不再赘述。

[0046] 步骤 S207,将协议包携带的 MEL 更新为  $M3 = M1 - M2$ 。

[0047] 步骤 S208,根据标签表中的第二标志位(即,发出标签绑定了 MEP 的标志位)判断该交换机的发出标签是否绑定了 MEP,如果没有绑定,则执行步骤 S209;如果绑定了,则执行步骤 S210。

[0048] 步骤 S209,交换机发出的协议包的 MEL(用 MELast 表示)为:  $MELast = M3$ 。

[0049] 步骤 S210,交换机将协议包的 MEL 在 M3 的基础上再次更新,例如,第二标识(即,

发出标签绑定的 MEP 数量) 为 N, 则更新后的 MEL (用 MELast 表示) 为:  $MELast = M3 + N$ 。

[0050] 步骤 S211, 交换机将 MEL 为 MELast 的协议包根据普通 T-MPLS 协议包的处理流程进行转发。

[0051] 从以上描述可以看出, T-MPLS OAM 协议包的处理和普通 T-MPLS 数据包的处理的主要区别是于是否需要修改协议包的 MEL。在一个处理点上, 除了转发, T-MPLS OAM 协议包还可能直接终结 (即, T-MPLS OAM 协议包到达终点), 该 T-MPLS OAM 协议包的终结是根据协议包的 MEL 与标签表中的接入标签绑定的 MEP 数量的比较结果来判断的。

[0052] 图 3 是一个 T-MPLS 隧道的配置示意图, 如图 3 所示, 隧道方向是交换机 A 到交换机 E, 在该隧道方向上配置了 5 个维护实体组: 交换机 A 和交换机 E 之间配置了一 MEG (1), 交换机 A 和交换机 C 之间配置了一 MEG (2), 交换机 B 和交换机 C 之间也配置了一 MEG (3), MEG (2) 和 MEG (3) 在交换机 C 的接入口处相切, 交换机 C 和交换机 E 之间配置了一 MEG (4), 交换机 C 和交换机 D 之间配置了一 MEG (5), MEG (4) 和 MEG (5) 在交换机 C 的发送口处相切。

[0053] 根据上述配置, 设置各点 (即, 交换机) 的标签表 (对应于上述步骤 S102), 表 1 为根据上述配置为各点设置的标签表, 如表 1 所示, 其中, A 点为隧道的起点, 不需要标签表, 这里接入标签绑定 MEP 的标志位用 1 表示绑定、用 0 表示未绑定, 发出标签绑定 MEP 的标志位也是用 1 表示绑定、用 0 表示未绑定。

[0054]

表 1

[0055]

	接入标签绑定 MEP 的标志位	发出标签绑定 MEP 的标志位	接入标签绑定 的 MEP 的数量	发出标签绑定 的 MEP 的数量
B 点	0	1	0	1
C 点	1	1	2	2
D 点	1	0	1	0
E 点	1	0	2	0

[0056] 该 T-MPLS 隧道是一个单向隧道, 协议包在起点 A 处, T-MPLSOAM 协议发包模块根据如下处理规则处理协议包的 MEL (对应于上述步骤 S104): 某点如果在几个 MEG 内, 则各 MEG 发出的 T-MPLS OAM 协议包的 MEL, 从里层到外层, 从 0 逐一累加。例如, 如图 3 所示, A 点和 E 点之间配置了一 MEG (1), A 点和 C 点之间配置了一 MEG (2), 则对于 MEG (1), A 点发出的协议包的 MEL 为 1, 对于 MEG (2), A 点发出的协议包的 MEL 为 0。以下对各点处理协议包的流程进行具体地描述。

[0057] (一) A 点发出的协议包, A 点是 MEG (1) 和 MEG (2) 的起点:

[0058] 对于 MEG (1): A 点发送配置为 MEL = 1 的协议包, 当协议包到达 B 点时, B 点的标签表记录了该 T-MPLS 隧道在 B 点的接入标签没有绑定 MEP, 而发出标签绑定了一个 MEP, 则经 B 点处理之后的协议包的 MEL = 1 + 1 = 2; 当该协议包到达 C 点时, C 点的标签表记录了该 T-MPLS 隧道在 C 点的接入标签绑定了两个 MEP, 协议包的 MEL 为 2, 与 C 点的接入标签绑定的 MEP 数量相等, 表示该协议包没有到达终点, 而且, 标签表中还记录了该 T-MPLS 隧道在 C 点的发出标签绑定了两个 MEP, 则经 C 点处理之后的协议包的 MEL = 2 - 2 + 2 = 2; 当协议包到达 D 点时, D 点的标签表记录了该 T-MPLS 隧道在 D 点的接入标签绑定了一个 MEP, 协议包的 MEL 大于接入标签绑定的 MEP 数量, 表示协议包没有到达终点, 另外, 发出标签没有绑定 MEP, 则经 D 点处理之后的协议包的 MEL = 2 - 1 = 1; 当协议包到达 E 点时, E 点的标签表



记录了该 T-MPLS 隧道在 E 点的接入标签绑定了两个 MEP, 协议包携带的 MEL 小于接入标签绑定的 MEP 数量, 表示该协议包已经到达终点, 则将该协议包转到其他部分进行处理。

[0059] 对于 MEG (2) :A 点发送配置为 MEL = 0 的协议包, 当该协议包到达 B 点时, B 点的标签表记录了该 T-MPLS 隧道在 B 点的接入标签没有绑定 MEP, 而发出标签绑定了一个 MEP, 则经 B 点处理之后的协议包的 MEL = 0+1 = 1 ;当协议包到达 C 点时, C 点的标签表记录了该 T-MPLS 隧道在 C 点的接入标签绑定了两个 MEP, 协议包的 MEL 小于接入标签绑定的 MEP 数量, 则表示该协议包已经到达终点, 将该协议包转到其他部分进行处理。

[0060] (二) B 点发出的协议包, B 点是 MEG (3) 的起点, B 点发出配置为 MEL = 0 的协议包 :

[0061] 当协议包到达 C 点时, C 点的标签表记录了该 T-MPLS 隧道在 C 点的接入标签绑定了两个 MEP, 协议包的 MEL 小于接入标签绑定的 MEP 数量, 则表示该协议包已经到达终点, 将该协议包转到其他部分进行处理。

[0062] (三) C 点发出的协议包, C 点是 MEG (4) 和 MEG (5) 的起点 :

[0063] 对于 MEG (4) :C 点发出配置为 MEL = 1 的协议包, 当该协议包到达 D 点时, D 点的标签表记录了该 T-MPLS 隧道在 D 点的接入标签绑定了一个 MEP, 协议包的 MEL 与接入标签绑定的 MEP 数量相等, 表示该协议包没有到达终点, 同时, 发出标签没有绑定 MEP, 则经 D 点处理之后的协议包的 MEL = 1-1 = 0 ;当协议包到达 E 点时, E 点的标签表记录了该 T-MPLS 隧道在 E 点的接入标签绑定了两个 MEP, 协议包的 MEL 小于接入标签绑定的 MEP 数量, 则表示该协议包已经到达终点, 将该协议包转到其他部分进行处理。

[0064] 对于 MEG (5) :C 点发出配置为 MEL = 0 的协议包, 当协议包到达 D 点时, D 点的标签表记录了该 T-MPLS 隧道在 D 点的接入标签绑定了一个 MEP, 协议包的 MEL 小于接入标签绑定的 MEP 数量, 则表示该协议包已经到达终点, 将该协议包转到其他部分进行处理。

[0065] 由以上描述可以看出, 通过根据 T-MPLS 隧道的配置为每个交换机设置包含接入标签信息和发出标签信息的标签表, 使得交换机能够根据标签表对接收的协议包的 MEL 进行正确的处理, 使协议包能够正确到达终点。

[0066] 装置实施例

[0067] 在本发明实施例中, 提供了一种维护实体组层次的处理装置, 优选地用于实现上述方法实施例中提供的方法, 图 4 是该维护实体组层次的处理装置的框图, 如图 4 所示, 包括 :第一设置模块 40、第二设置模块 42 和处理模块 44, 以下对各模块进行详细描述。

[0068] 第一设置模块 40, 用于根据传送多协议标签交换隧道的配置为每个交换机设置标签表, 其中, 标签表包括 :用于指示交换机中的接入标签绑定 MEP 数量的第一标识和用于指示交换机中的发出标签绑定 MEP 数量的第二标识。优选地, 上述标签表还可以包括 :用于指示接入标签是否绑定了 MEP 的第一标志位、用于指示发出标签是否绑定了 MEP 的第二标志位。

[0069] 在具体实施过程中, 上述第一标志位可以是接入标签是否绑定 MEP 的标志位 ( 可以用 1 表示绑定, 可以用 0 表示未绑定 ), 上述第二标志位可以是发出标签是否绑定 MEP 的标志位 ( 可以用 1 表示绑定, 可以用 0 表示未绑定 ), 相应地, 上述第一标识可以是接入标签绑定的 MEP 的数量, 上述第二标识可以是发出标签绑定的 MEP 的数量。具体地实施标签表的过程在上述方法实施例中已有详细描述, 这里不再赘述。

[0070] 第二设置模块 42,用于根据传送多协议标签交换隧道的配置设置每个维护实体组的协议包的配置维护实体组层次。具体地配置过程,在上述方法实施例中已有详细描述,这里不再赘述。

[0071] 处理模块 44,连接至第一设置模块 40 和第二设置模块 42,用于根据第一设置模块 40 设置的第一标识和第二标识对交换机接收的协议包的当前维护实体组层次进行处理。图 5 是该处理模块 44 的详细框图,如图 5 所示,包括:比较子模块 440、第一处理子模块 442、第二处理子模块 444 和第三处理子模块 446,以下对各部分进行详细描述。

[0072] 比较子模块 440,连接至第一设置模块 40(图中未示出连接关系),用于在交换机的第一标志位指示接入标签绑定了 MEP 的情况下,将交换机接收到的协议包的当前维护实体组层次和交换机的第一标识进行比较。

[0073] 第一处理子模块 442,连接至第一设置模块 40(图中未示出连接关系)和比较子模块 440,用于在比较子模块 440 的比较结果为大于的情况下,设置协议包的维护实体组层次为当前维护实体组层次与第一标识之差。

[0074] 第二处理子模块 444,连接至第一设置模块 40(图中未示出连接关系)和第一处理子模块 442,用于第一处理子模块 442 执行之后,在交换机的第二标志位指示有发出标签的情况下,设置协议包的维护实体组层次为协议包经过处理子模块 442 处理后的维护实体组层次与第二标识之和。

[0075] 在具体实施过程中,上述第一处理子模块 442 和第二处理子模块 444 可以合一设置,也可以单独设置,在处理协议包的维护实体组层次的顺序上可以是:协议包的维护实体组层次先经过第一处理子模块 442 的处理、然后由第二处理子模块 444 进行处理。

[0076] 第三处理子模块 446,连接至第一设置模块 40(图中未示出连接关系),用于在标签表的第一标志位指示没有接入标签,且交换机的第二标志位指示有发出标签的情况下,设置交换机接收的协议包的维护实体组层次为协议包的当前维护实体组层次与交换机的第二标识之和。

[0077] 在具体实施过程中,上述第二处理子模块 444 和第三处理子模块 446 可以合一设置,也可以单独设置。当然,上述第一处理子模块 442、第二处理子模块 444 和第三处理子模块 446 也是可以合一设置,或者单独设置。

[0078] 具体地,上述处理模块 44 的处理协议包的 MEL 的过程在上述方法实施例中已有详细描述,这里不再赘述。

[0079] 由以上描述可以看出,通过每个交换机中的第一设置模块 40 设置的标签表,使得交换机可以根据标签表对接收到的协议包 MEL 进行正确的处理,进而使得协议包可以准确地到达目的地。

[0080] 综上所述,通过根据 T-MPLS 隧道的配置为每个交换机设置包含接入标签信息和发出标签信息的标签表,使得交换机能够根据标签表对接收的协议包的 MEL 进行正确的处理,使协议包能够正确到达终点。相比于现有技术,克服了现有技术中由于交换机对协议包的 MEL 处理不当而导致的协议包无法到达终点、进而导致的 OAM 功能失常的问题,通过本发明实施例提供的技术方案,稳定可靠地实现了 T-MPLS OAM 协议包的 MEL 在转发过程中的更新,从而使 T-MPLS OAM 协议包能够正确到达终点,实现了 T-MPLSOAM 功能。

[0081] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用

的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0082] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

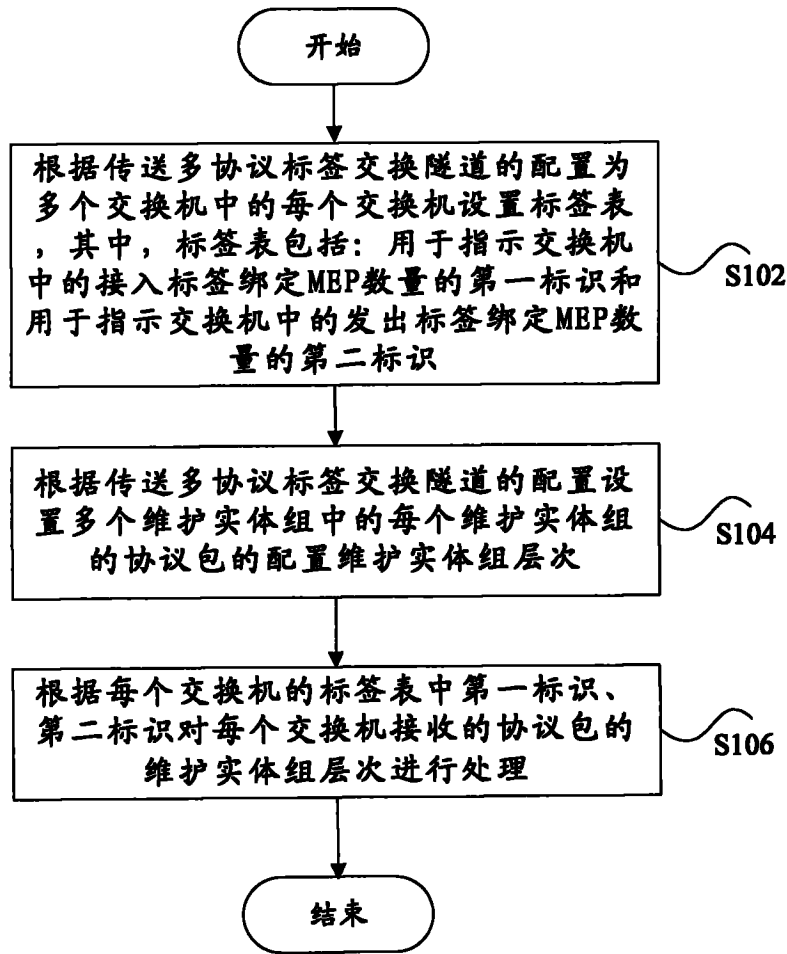


图 1

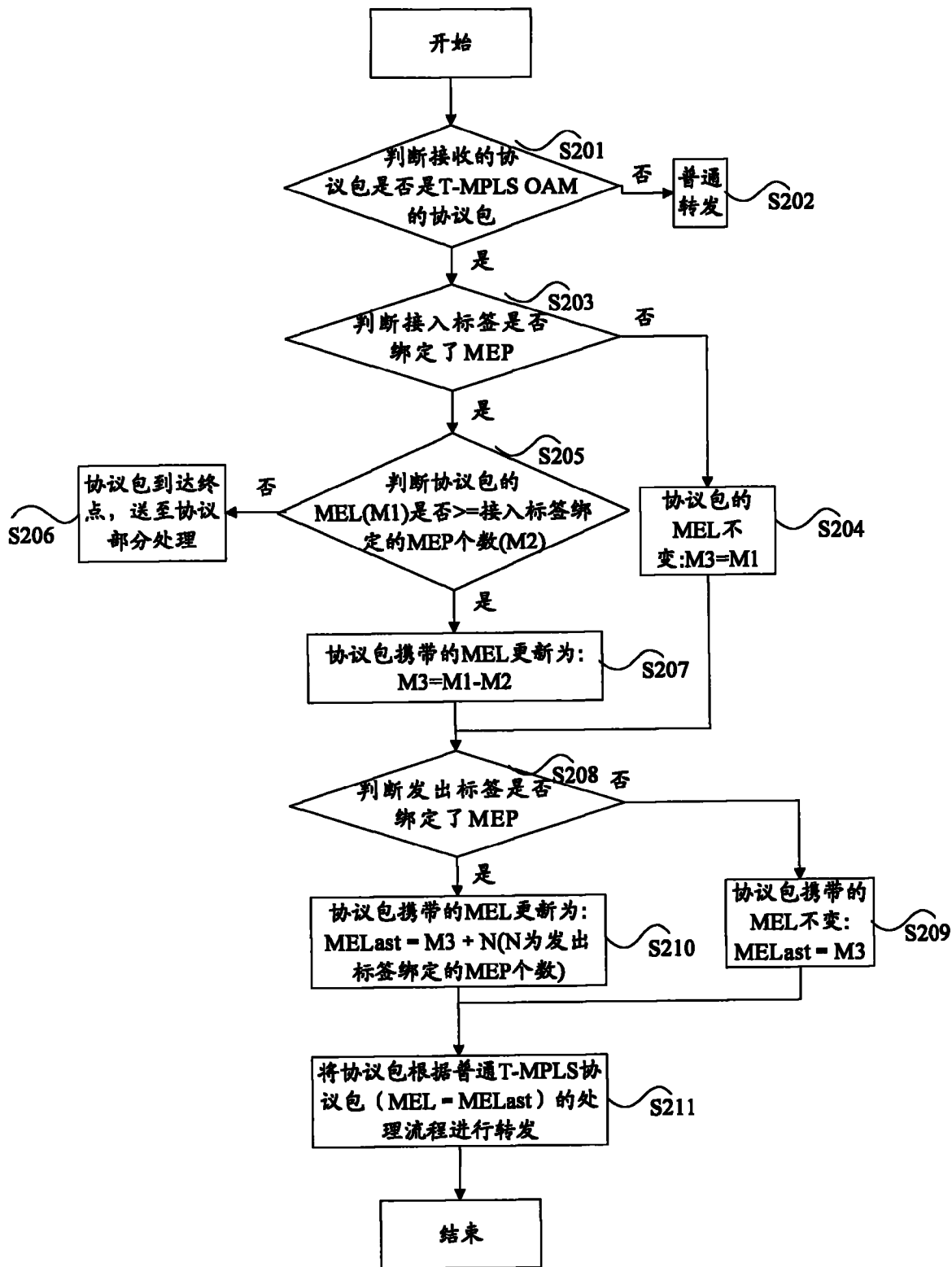


图 2

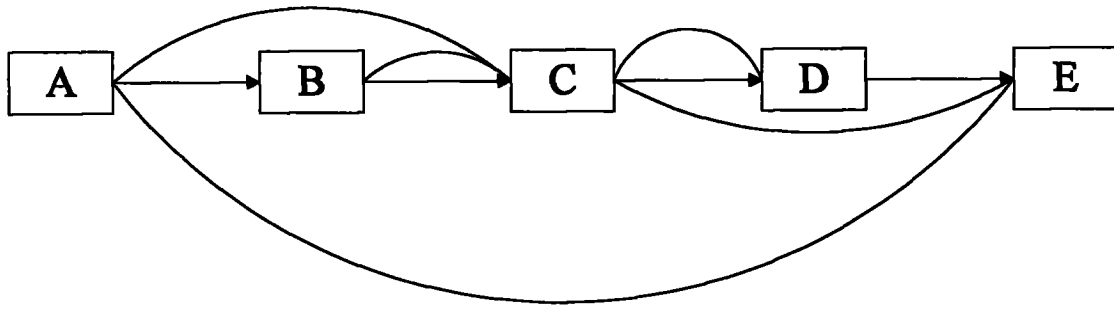


图 3

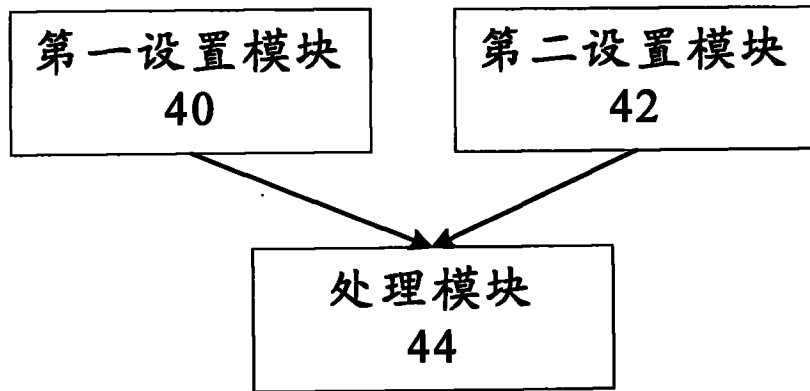


图 4

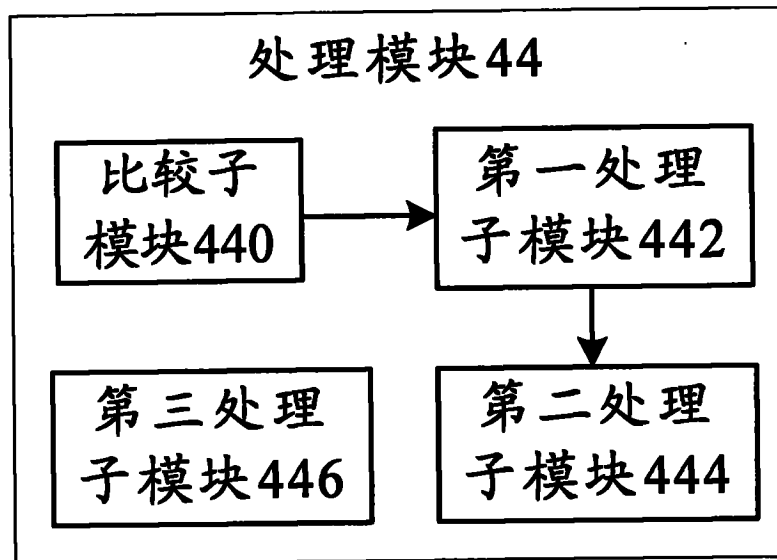


图 5