



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105515816 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201410559786. 0

(22) 申请日 2014. 10. 20

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技南路  
55 号

(72) 发明人 王翠 孟伟

(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 余刚 梁丽超

(51) Int. Cl.

H04L 12/24(2006. 01)

H04L 12/26(2006. 01)

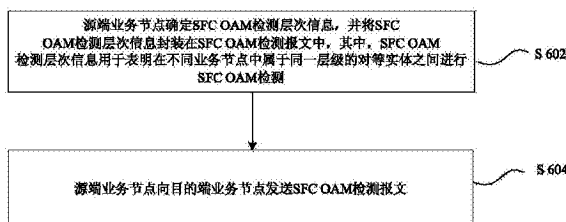
权利要求书3页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

检测层次信息的处理方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种检测层次信息的处理方法及装置,在上述方法中,源端业务节点确定 SFC OAM 检测层次信息,并将 SFC OAM 检测层次信息封装在 SFC OAM 检测报文中,其中,SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测;源端业务节点向目的端业务节点发送 SFC OAM 检测报文。根据本发明提供的技术方案,进而能够实现灵活定义并管理 OAM 检测层次。



1. 一种检测层次信息的处理方法,其特征在于,包括:

源端业务节点确定业务功能链 SFC 操作、管理和维护 OAM 检测层次信息,并将所述 SFC OAM 检测层次信息封装在 SFC OAM 检测报文中,其中,所述 SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测;

所述源端业务节点向目的端业务节点发送所述 SFC OAM 检测报文。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述源端业务节点确定所述 SFC OAM 检测层次信息包括:

所述源端业务节点获取当前备选的多种 SFC OAM 检测层次;

所述源端业务节点从所述多种 SFC OAM 检测层次中选取其中至少一种 SFC OAM 检测层次。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述多种 SFC OAM 检测层次包括以下至少之一:

业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次;

所述业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SF 之间的 SFC OAM 检测层次;

所述业务功能链经历的不同业务节点上的 SF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述 SFC OAM 检测层次信息封装在业务功能报文头 NSH 的特定比特位中或者所述 SFC OAM 检测层次信息封装在除所述 NSH 之外的其余报文头中。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法,其特征在于,所述源端业务节点为业务分类器或者业务功能链上的其中一个业务节点。

6. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法,其特征在于,所述目的端业务节点为业务功能链上除所述源端业务节点之外的其余一个业务节点或多个业务节点的组合。

7. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法,其特征在于,所述 SFC OAM 检测报文包括以下类型之一:连通性检测报文、Ping 报文、Trace 报文。

8. 一种检测层次信息的处理方法,其特征在于,包括:

目的端业务节点接收来自于源端业务节点的业务功能链 SFC 操作、管理和维护 OAM 检测报文,其中,所述 SFC OAM 检测报文中携带有 SFC OAM 检测层次信息,所述 SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测;

所述目的端业务节点从所述 SFC OAM 检测报文中解析出 SFC OAM 检测层次信息,并根据所述 SFC OAM 检测层次信息确定待反馈的 SFC OAM 应答报文。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述目的端业务节点根据所述 SFC OAM 检测层次信息确定所述 SFC OAM 应答报文包括以下之一:

当所述 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次时,所述目的端业务节点直接处理所述 SFC OAM 检测报文,并在对所述 SFC OAM 检测报文处理完毕后,在所述 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:所述目的端业务节点的节点信息、所述目的端业务节点的连通性信息、所述目的端业务节点的路径信息;

当所述 SFC OAM 检测层次信息为所述业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次时,所述目的端业务节点将所述 SFC OAM 检测报文转发给业务功能转发器 SFF 处理所述 SFC OAM 报文,并在所述 SFF 对所述 SFC OAM 报文处理完毕后,在所述 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:所述目的端业务节点的 SFF 的连通性信息、所述 SFF 的路径信息、所述 SFF 的业务等级协议信息;

当所述 SFC OAM 检测层次信息为所述业务功能链经历的不同 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次时,所述目的端业务节点将所述 SFC OAM 检测报文转发给所述业务功能转发器 SFF 处理后,再转发给业务功能 SF 处理,处理完毕后,在所述 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:所述目的端业务节点的 SFF 管理下的 SF 的业务功能信息、所述 SF 的连通性信息、所述 SF 的路径信息、所述 SF 的业务等级协议信息。

10. 一种检测层次信息的处理装置,其特征在于,包括:

确定模块,用于确定业务功能链 SFC 操作、管理和维护 OAM 检测层次信息,并将所述 SFC OAM 检测层次信息封装在 SFC OAM 检测报文中,其中,所述 SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测;

发送模块,用于向目的端业务节点发送所述 SFC OAM 检测报文。

11. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述确定模块包括:

获取单元,用于获取当前备选的多 SFC OAM 检测层次;

选取单元,用于从所述多种 SFC OAM 检测层次中选取其中一种 SFC OAM 检测层次。

12. 根据权利要求 11 所述的装置,其特征在于,所述多种 SFC OAM 检测层次包括以下至少之一:

业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次;

所述业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次;

所述业务功能链经历的不同业务节点上的 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次。

13. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述 SFC OAM 检测层次信息封装在业务功能报文头 NSH 的特定比特位中或者所述 SFC OAM 检测层次信息封装在除所述 NSH 之外的其余报文头中。

14. 根据权利要求 10 至 13 中任一项所述的装置,其特征在于,所述源端业务节点为业务分类器或者业务功能链上的其中一个业务节点。

15. 根据权利要求 10 至 13 中任一项所述的装置,其特征在于,所述目的端业务节点为业务功能链上除所述源端业务节点之外的其余一个业务节点或多个业务节点的组合。

16. 根据权利要求 10 至 13 中任一项所述的装置,其特征在于,所述 SFC OAM 检测报文包括以下类型之一:连通性检测报文、Ping 报文、Trace 报文。

17. 一种检测层次信息的处理装置,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收来自于源端业务节点的业务功能链 SFC 操作、管理和维护 OAM 检测报文,其中,所述 SFC OAM 检测报文中携带有 SFC OAM 检测层次信息,所述 SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测;

处理模块,用于从所述 SFC OAM 检测报文中解析出 SFC OAM 检测层次信息,并根据所述

SFC OAM 检测层次信息确定待反馈的 SFC OAM 应答报文。

18. 根据权利要求 17 所述的装置,其特征在于,所述处理模块用于当所述 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次时,直接处理所述 SFC OAM 检测报文,并在对所述 SFC OAM 检测报文处理完毕后,在所述 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:

所述目的端业务节点的节点信息、所述目的端业务节点的连通性信息、所述目的端业务节点的路径信息;或者,当所述 SFC OAM 检测层次信息为所述业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次时,将所述 SFC OAM 检测报文转发给所述 SFF 处理所述 SFC OAM 报文,并在所述 SFF 对所述 SFC OAM 报文处理完毕后,在所述 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:所述目的端业务节点的 SFF 的连通性信息、所述 SFF 的路径信息、所述 SFF 的业务等级协议信息;或者,当所述 SFC OAM 检测层次信息为所述业务功能链经历的不同 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次时,将所述 SFC OAM 检测报文转发给所述 SFF 处理后,再转发给所述 SF 进行处理,直至所述 SFF 和所述 SF 对所述 SFC OAM 检测报文均处理完毕后,在所述 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:所述目的端业务节点的 SFF 管理下的 SF 的业务功能信息、所述 SF 的连通性信息、所述 SF 的路径信息、所述 SF 的业务等级协议信息。

## 检测层次信息的处理方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种检测层次信息的处理方法及装置。

### 背景技术

[0002] 业务功能链 (Service Function Chaining, 简称为 SFC) 是目前正在研究和标准化的一种网络技术。自从数据中心网络向叠加 (Overlay) 网络发展以后,网络边缘成为了虚拟网络与物理网络的分界点,其中,网络边缘可能为服务器 (Server) 或者架顶式 (ToR) 交换机,以及可能为网关 (Gateway)。然而 Overlay 技术无法解决所有问题,在数据中心内还是存在很多中间件 (Middleware),例如:防火墙/负载均衡器等,这些设备都是基于用户业务来处理的,如果通过隧道而穿越这些设备,显然是不行的。

[0003] 数据中心的这种部署模型,要求虚拟防火墙/负载均衡器可以在网络中任意部署,也就是与网络拓扑无关;其缺陷在于:如果将流量能够灵活地通过虚拟防火墙/负载均衡器进行处理,那么将会产生虚拟防火墙/负载均衡器等新型中间件,这些虚拟防火墙/负载均衡器部署在网络的边缘,可以由标准服务器来实现。

[0004] 相关技术中将虚拟防火墙/负载均衡器/网关等业务处理功能称为业务功能 (Service Function),而流量经过一系列的 Service Function 的处理,便会形成 Service Function Chaining,即业务功能链。

[0005] 目前,相关技术中的 SFC 框架基本可以分为如下组件:

[0006] 1. 业务叠加 (Service Overlay),即各个网络边缘节点需要通信的 Overlay 技术;

[0007] 2. 通用业务控制平面 (Generic Service Control Plane, 简称为 GSCP),即为形成 Service Function Chaining 的控制器;

[0008] 3. 业务分类器 (Service Classification),即需要进行流识别,然后对特定的流进行特定的 Service Function Chaining 处理;

[0009] 4. 业务功能 (Service Function, 简称为 SF),对数据报文进行业务处理的的组件;

[0010] 5. 业务功能转发器 (Service Function Forwarder, 简称为 SFF),数据报文在业务功能链的各个节点之间传递,会在数据帧以外封装一层业务功能报文头 (Network Service Header, 简称为 NSH)。这个报文头会被业务功能节点上的业务功能转发器组件进行解析、封装和解封装。上述业务功能报文头报文格式具体如图 1 所示。

[0011] 6. 网络转发器 (Network Forwarder, 简称为 NF),负责同一业务节点的内部多个 SFFs 之间的转发以及对 Overlay 的数据报文进行封装、解封装 Overlay 层;同时还能够处理不同业务节点之间的转发;

[0012] 7. 业务功能路径 (service function path, 简称为 SFP),图 2 是根据相关技术的业务功能路径的示意图。如图 2 所示, SFP 是从分类器开始,再经过若干业务功能实例,最终达到目的地的一条业务处理路径。在某些情况下,通用业务控制平台 (GSCP) 无法知晓沿途经过的所有业务功能实例,例如:负荷分担场景或者业务服务等级场景等,此时,位于抽

象的业务功能链 SFC 和真实具体的流量转发经过的有序业务实例构成的路径之间的这种业务功能链的描述,也称之为业务功能路径。一条业务功能链可能包括多个业务功能路径,不同的业务功能路径对应于不同的策略。

[0013] 8. 控制平面元数据 (Dataplane Metadata), 其为一大特点, 元数据 (Metadata) 允许各个业务功能节点能够互相交换信息, 从而达到特定业务处理目的。

[0014] 综上所述, SFC 是一项将网络设备业务功能和转发分离开来的技术, 其实现了业务功能的独立运算和处理, 提升了网络设备的转发性能。

[0015] 操作、管理和维护 (Operation, Administration and Maintenance, 简称为 OAM) 技术是针对网络连通性检测、故障定位、排查的网络传输协议以及在出现故障的时能够提供保护倒换的触发机制, 其包含了链路连通性检测 (Connectivity Verification, 简称为 CV) 机制、Ping 机制以及 Trace 机制。对于不同的承载网协议, 均有相应的 OAM 机制。例如: 在以太网中存在以太 OAM 协议, 在 IP 网络中存在 IP OAM 协议, 在 MPLS 网络中存在 MPLS OAM。

[0016] 目前, 正在讨论 SFC OAM 技术的技术框架和实现细节。图 3 是根据相关技术的 SFC OAM 的技术框架示意图。如图 3 所示, 其核心思想在于诊断业务功能链或者业务功能之间的链路状况。图 4 是根据相关技术的一种 SFC OAM 报文格式的示意图。如图 4 所示, 可以在业务功能报文头 NSH 中预留一个字段, 用于标识是 OAM 报文以及 OAM 报文类型。图 5 是根据相关技术的另一种 SFC OAM 报文格式的示意图。如图 5 所示, 可以在业务功能报文头 NSH 中预留 1 个比特 (Bit), 用于标识是 OAM 报文, 而至于哪种类型的 OAM 报文, 则可以设置在业务功能报文头 NSH 以外的报文中。但是无论哪种方案, 都无法解决 SFC OAM 的层次问题, 即究竟是诊断业务功能链经历的业务节点之间的连通性还是业务功能链经历的业务节点上的业务功能转发器 (SFF) 之间的连通性、抑或是业务功能链经历的业务功能转发器 (SFF) 所管理的 SF 之间的连通性。

[0017] 综上所述, 现有的 SFC OAM 技术无法灵活定义、管理其 OAM 检测层次。

## 发明内容

[0018] 本发明实施例提供了一种检测层次信息的处理方法及装置, 以至少解决现有的 SFC OAM 技术无法灵活定义、管理其 OAM 检测层次的问题。

[0019] 根据本发明的一个方面, 提供了一种检测层次信息的处理方法。

[0020] 根据本发明实施例的检测层次信息的处理方法包括: 源端业务节点确定业务功能链 (SFC) 操作、管理和维护 (OAM) 检测层次信息, 并将 SFC OAM 检测层次信息封装在 SFC OAM 检测报文中, 其中, SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测; 源端业务节点向目的端业务节点发送 SFC OAM 检测报文。

[0021] 优选地, 源端业务节点确定 SFC OAM 检测层次信息包括: 源端业务节点获取当前备选的多种 SFC OAM 检测层次; 源端业务节点从多种 SFC OAM 检测层次中选取其中至少一种 SFC OAM 检测层次。

[0022] 优选地, 多种 SFC OAM 检测层次包括以下至少之一: 业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次; 业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次; 业务功能链经历的不同业务节点上的 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次。

[0023] 优选地, SFC OAM 检测层次信息封装在业务功能报文头 NSH 的特定比特位中或者 SFC OAM 检测层次信息封装在除 NSH 之外的其余报文头中。

[0024] 优选地, 源端业务节点为业务分类器或者业务功能链上的其中一个业务节点。

[0025] 优选地, 目的端业务节点为业务功能链上除源端业务节点之外的其余一个业务节点或多个业务节点的组合。

[0026] 优选地, SFC OAM 检测报文包括以下类型之一: 连通性检测报文、Ping 报文、Trace 报文。

[0027] 根据本发明的另一方面, 提供了另一种检测层次信息的处理方法。

[0028] 根据本发明实施例的检测层次信息的处理方法包括: 目的端业务节点接收来自于源端业务节点的业务功能链 SFC 操作、管理和维护 OAM 检测报文, 其中, SFC OAM 检测报文中携带有 SFC OAM 检测层次信息, SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测; 目的端业务节点从 SFC OAM 检测报文中解析出 SFC OAM 检测层次信息, 并根据 SFC OAM 检测层次信息确定待反馈的 SFC OAM 应答报文。

[0029] 优选地, 目的端业务节点根据 SFC OAM 检测层次信息确定 SFC OAM 应答报文包括以下之一: 当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次时, 目的端业务节点直接处理 SFC OAM 检测报文, 并在对 SFC OAM 检测报文处理完毕后, 在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一: 目的端业务节点的节点信息、目的端业务节点的连通性信息、目的端业务节点的路径信息; 当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次时, 目的端业务节点将 SFC OAM 检测报文转发给 SFF 处理 SFC OAM 报文, 并在 SFF 对 SFC OAM 报文处理完毕后, 在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一: 目的端业务节点的 SFF 的连通性信息、SFF 的路径信息、SFF 的业务等级协议信息; 当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次时, 目的端业务节点将 SFC OAM 检测报文转发给 SFF 处理后, 再转发给 SF 进行处理, 直至 SFF 和 SF 对 SFC OAM 检测报文均处理完毕后, 在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一: 目的端业务节点的 SFF 管理下的 SF 的业务功能信息、SF 的连通性信息、SF 的路径信息、SF 的业务等级协议信息。

[0030] 根据本发明的又一方面, 提供了一种检测层次信息的处理装置。

[0031] 根据本发明实施例的检测层次信息的处理装置包括: 确定模块, 用于确定业务功能链 SFC 操作、管理和维护 OAM 检测层次信息, 并将 SFC OAM 检测层次信息封装在 SFC OAM 检测报文中, 其中, SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测; 发送模块, 用于向目的端业务节点发送 SFC OAM 检测报文。

[0032] 优选地, 确定模块包括: 获取单元, 用于获取当前备选的多种 SFC OAM 检测层次; 选取单元, 用于从多种 SFC OAM 检测层次中选取其中一种 SFC OAM 检测层次。

[0033] 优选地, 多种 SFC OAM 检测层次包括以下至少之一: 业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次; 业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次; 业务功能链经历的不同业务节点上的 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次。

[0034] 优选地, SFC OAM 检测层次信息封装在业务功能报文头 NSH 的特定比特位中或者

SFC OAM 检测层次信息封装在除 NSH 之外的其余报文头中。

[0035] 优选地,源端业务节点为业务分类器或者业务功能链上的其中一个业务节点。

[0036] 优选地,目的端业务节点为业务功能链上除源端业务节点之外的其余一个业务节点或多个业务节点的组合。

[0037] 优选地,SFC OAM 检测报文包括以下类型之一:连通性检测报文、Ping 报文、Trace 报文。

[0038] 根据本发明的另一方面,提供了另一种检测层次信息的处理装置。

[0039] 根据本发明实施例的检测层次信息的处理装置包括:接收模块,用于接收来自于源端业务节点的业务功能链 SFC 操作、管理和维护 OAM 检测报文,其中,SFC OAM 检测报文中携带有 SFC OAM 检测层次信息,SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测;处理模块,用于从 SFC OAM 检测报文中解析出 SFC OAM 检测层次信息,并根据 SFC OAM 检测层次信息确定待反馈的 SFC OAM 应答报文。

[0040] 优选地,处理模块用于当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次时,直接处理 SFC OAM 检测报文,并在对 SFC OAM 检测报文处理完毕后,在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:目的端业务节点的节点信息、目的端业务节点的连通性信息、目的端业务节点的路径信息;或者,当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次时,将 SFC OAM 检测报文转发给 SFF 处理 SFC OAM 报文,并在 SFF 对 SFC OAM 报文处理完毕后,在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:目的端业务节点的 SFF 的连通性信息、SFF 的路径信息、SFF 的业务等级协议信息;或者,当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次时,将 SFC OAM 检测报文转发给 SFF 处理后,再转发给 SF 进行处理,直至 SFF 和 SF 对 SFC OAM 检测报文均处理完毕后,在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:目的端业务节点的 SFF 管理下的 SF 的业务功能信息、SF 的连通性信息、SF 的路径信息、SF 的业务等级协议信息。

[0041] 通过本发明实施例,采用源端业务节点确定业务功能链 SFC 操作、管理和维护 OAM 检测层次信息,并将 SFC OAM 检测层次信息封装在 SFC OAM 检测报文中,其中,SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测;源端业务节点向目的端业务节点发送 SFC OAM 检测报文,解决了现有的 SFC OAM 技术无法灵活定义、管理其 OAM 检测层次的问题,进而能够实现灵活定义并管理 OAM 检测层次。

#### 附图说明

[0042] 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:

[0043] 图 1 是根据相关技术的业务功能报文头报文格式示意图;

[0044] 图 2 是根据相关技术的业务功能路径的示意图;

[0045] 图 3 是根据相关技术的 SFC OAM 的技术框架示意图;

[0046] 图 4 是根据相关技术的一种 SFC OAM 报文格式的示意图;

[0047] 图 5 是根据相关技术的另一种 SFC OAM 报文格式的示意图;

[0048] 图 6 是根据本发明实施例的检测层次信息的处理方法的流程图;



- [0049] 图 7 是根据本发明优选实施例的 SFC 整体架构示意图；
- [0050] 图 8 是根据本发明优选实施例的一种携带 SFC OAM 检测层次信息的 SFC OAM 报文格式示意图；
- [0051] 图 9 是根据本发明优选实施例的另一种携带 SFC OAM 检测层次信息的 SFC OAM 报文格式示意图；
- [0052] 图 10 是根据本发明实施例的另一种检测层次信息的处理方法的流程图；
- [0053] 图 11 是根据本发明优选实施例的基于层次一的业务节点之间的连通性检测机制的示意图；
- [0054] 图 12 是根据本发明优选实施例的基于层次二的业务节点之间的 Ping 机制的示意图；
- [0055] 图 13 是根据本发明优选实施例的基于层次三的业务功能路径的 Trace 机制的示意图；
- [0056] 图 14 是根据本发明实施例的检测层次信息的处理装置的结构框图；
- [0057] 图 15 是根据本发明实施例的另一种检测层次信息的处理装置的结构框图。

### 具体实施方式

[0058] 下文中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，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0059] 图 6 是根据本发明实施例的检测层次信息的处理方法的流程图。如图 6 所示，该方法可以包括以下处理步骤：

[0060] 步骤 S602：源端业务节点确定 SFC OAM 检测层次信息，并将 SFC OAM 检测层次信息封装在 SFC OAM 检测报文中，其中，SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测；

[0061] 步骤 S604：源端业务节点向目的端业务节点发送 SFC OAM 检测报文。

[0062] 相关技术中所提供的 SFC OAM 技术无法灵活定义、管理其 OAM 检测层次。采用如图 1 所示的方法，将不同业务节点之间的层次关系、或者不同业务节点的业务功能转发器之间的层次关系，抑或是不同业务节点的业务功能转发器管理下的业务功能之间的层次关系封装在 SFC OAM 检测报文中并告知目的端业务节点。由此解决了现有的 SFC OAM 技术无法灵活定义、管理其 OAM 检测层次的问题，进而能够实现灵活定义并管理 OAM 检测层次。

[0063] 优选地，在步骤 S602 中，源端业务节点确定 SFC OAM 检测层次信息可以包括以下操作：

[0064] 步骤 S1：源端业务节点获取当前备选的多种 SFC OAM 检测层次；

[0065] 步骤 S2：源端业务节点从多种 SFC OAM 检测层次中选取其中至少一种 SFC OAM 检测层次。

[0066] 优选地，上述多种 SFC OAM 检测层次可以包括以下至少之一：

[0067] (1) 业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次；

[0068] (2) 业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次；

[0069] (3) 业务功能链经历的不同 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层

次。

[0070] 在优选实施例中,图 7 是根据本发明优选实施例的 SFC 整体架构示意图。如图 7 所示,在该 SFC 整体架构中存在以下三种 SFC OAM 层次:

[0071] 层次 1 :业务功能链经历的不同业务节点之间;

[0072] 层次 2 :业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间;

[0073] 层次 3 :业务功能链经历的不同业务功能转发器 SFF 管理的 SF 之间;

[0074] 当业务功能链上发起 SFC OAM 检测时,业务功能链中的 SFC OAM 源端业务节点可以从上述三种 SFC OAM 层次中任意选择一种 SFC OAM 检测层次,然后封装在 SFC OAM 报文中,继而发送到目的端业务节点。

[0075] 优选地,上述 SFC OAM 检测层次信息可以封装在业务功能报文头 NSH 的特定比特位中或者上述 SFC OAM 检测层次信息还可以封装在除 NSH 之外的其余报文头中。

[0076] 在优选实施例中,图 8 是根据本发明优选实施例的一种携带 SFC OAM 检测层次信息的 SFC OAM 报文格式示意图。如图 8 所示,上述 SFC OAM 检测层次信息可以使用专用的 bits,该专用 bits 可以位于业务功能报文头 NSH 中。图 9 是根据本发明优选实施例的另一种携带 SFC OAM 检测层次信息的 SFC OAM 报文格式示意图。如图 9 所示,上述 SFC OAM 检测层次信息也可以位于业务功能报文头 NSH 以外的报文头中。

[0077] 在优选实施过程中,上述源端业务节点可以为业务分类器或者业务功能链上的其中一个业务节点。

[0078] 在优选实施过程中,上述目的端业务节点可以为业务功能链上除源端业务节点之外的其余一个业务节点或多个业务节点的组合。

[0079] 在优选实施过程中,上述 SFC OAM 检测报文可以包括但不限于以下类型之一:

[0080] 类型一、连通性检测 (Connectivity Verification, 简称为 CV) 报文;

[0081] 类型二、Ping 报文;

[0082] 类型三、Trace 报文。

[0083] 图 10 是根据本发明实施例的另一种检测层次信息的处理方法的流程图。如图 10 所示,该方法可以包括以下处理步骤:

[0084] 步骤 S1002 :目的端业务节点接收来自于源端业务节点的 SFC OAM 检测报文,其中,SFC OAM 检测报文中携带有 SFC OAM 检测层次信息,SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测;

[0085] 步骤 S1004 :目的端业务节点从 SFC OAM 检测报文中解析出 SFC OAM 检测层次信息,并根据 SFC OAM 检测层次信息确定待反馈的 SFC OAM 应答报文。

[0086] 优选地,在步骤 S1004 中,目的端业务节点根据 SFC OAM 检测层次信息确定 SFC OAM 应答报文可以包括以下之一:

[0087] (1) 当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次时,目的端业务节点直接处理 SFC OAM 检测报文,并在对 SFC OAM 检测报文处理完毕后,在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:目的端业务节点的节点信息、目的端业务节点的连通性信息、目的端业务节点的路径信息;

[0088] (2) 当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次时,目的端业务节点将 SFC OAM 检测报文转发给 SFF 处

理 SFC OAM 报文,并在 SFF 对 SFC OAM 报文处理完毕后,在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:目的端业务节点的 SFF 的连通性信息、SFF 的路径信息、SFF 的业务等级协议信息;

[0089] (3) 当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次时,目的端业务节点将 SFC OAM 检测报文转发给 SFF 处理后,再转发给 SF 进行处理,直至 SFF 和 SF 对 SFC OAM 检测报文均处理完毕后,在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:目的端业务节点的 SFF 管理下的 SF 的业务功能信息、SF 的连通性信息、SF 的路径信息、SF 的业务等级协议信息。

[0090] 在优选实施例中,目的端业务节点在接收到携带有 SFC OAM 检测层次的 SFC OAM 检测报文之后,从 SFC OAM 检测报文中解析出检测层次字段。如果该字段标识层次 1,则仅返回携带有该业务节点的节点信息、连通性信息以及路径信息中至少一种信息的 SFC OAM 应答报文;如果该字段标识层次 2,则返回携带有该业务节点的业务转发器的连通性信息以及路径信息中至少一种信息的 SFC OAM 应答报文;如果该字段标识层次 3,则返回携带有该业务节点的业务转发器管理的业务功能的业务功能信息、连通性信息、路径信息以及业务等级协议 (Service Level Agreement, 简称为 SLA) 信息中至少一种信息的 SFC OAM 应答报文。

[0091] 下面将结合图 11 至图 13 中所示的优选实施方式对上述优选实施过程作进一步的描述。

[0092] 优选实施例一

[0093] 图 11 是根据本发明优选实施例的基于层次一的业务节点之间的连通性检测机制的示意图。如图 11 所示,该流程可以包括以下步骤:

[0094] 步骤一、源端业务节点 1 构造携带有 SFC OAM 检测层次字段的 SFC OAM 的连通性检测报文,将其封装于 Overlay 层并沿着业务功能链将连通性检测报文转发至下一跳业务节点 2,其中,该连通性检测报文中携带的检测层次字段值为 1,即基于业务节点之间的连通性检测;

[0095] 步骤二、业务节点 2 接收到上述连通性检测报文,并从该连通性检测报文中解析出 SFC OAM 检测层次字段,发现其基于层次一;同时,发现自身运行正常,则该业务节点 2 将携带有 SFC OAM 检测层次字段的 SFC OAM 报文重新将其封装于 Overlay 层,再沿着业务功能链将连通性检测报文转发至下一跳业务节点 3;

[0096] 步骤三、业务节点 3 接收到上述连通性检测报文,并从该连通性检测报文中解析出 SFC OAM 检测层次字段,发现其基于层次一;同时,发现自身运行正常且为目的端业务节点,则生成携带有连通性信息的 SFC OAM 连通性检测应答报文,并将其封装于 Overlay 层,然后再沿着业务功能链逐跳转发连通性检测应答报文至源端业务节点 1。

[0097] 优选实施例二

[0098] 图 12 是根据本发明优选实施例的基于层次二的业务节点之间的 Ping 机制的示意图。如图 12 所示,该方法可以包括以下步骤:

[0099] 步骤一、源端业务节点 1 构造携带有 SFC OAM 检测层次字段的 SFC OAM 的 Ping 报文,并将其封装于 Overlay 层,然后再沿着业务功能链将 Ping 报文转发到下一跳业务节点 2,其中,携带检测层次字段值为 2,即基于业务功能转发器之间的连通性检测;

[0100] 步骤二、业务节点 2 接收到 Ping 报文,并从 Ping 报文中解析出 SFC OAM 检测层次字段,发现其为基于层次二,然后,转发 SFC 封装报文到业务功能链经历的业务功能转发器 SFF;

[0101] 步骤三、上述 SFF 检测自身是否运行正常;如果正常,则该业务节点 2 将携带有 SFC OAM 检测层次字段的 SFC OAM 报文封装于 Overlay 层,并沿着业务功能链将 SFC OAM 报文转发到下一跳业务节点 3;

[0102] 步骤四、业务节点 3 接收到 SFC OAM 报文,并从 SFC OAM 报文中解析出 SFC OAM 检测层次字段,发现其为基于层次二,然后,再将 SFC 封装报文转发到业务功能链经历的业务功能转发器 SFF;

[0103] 步骤五、业务节点 3 发现自身已经是目的端业务节点,在发现本地 SFF 运行正常后,生成 SFC OAM Ping 应答报文,并将其封装于 Overlay 层,然后再沿着业务功能链逐跳转发上述应答报文到源端业务节点 1。

[0104] 优选实施例三

[0105] 图 13 是根据本发明优选实施例的基于层次三的业务功能路径的 Trace 机制的示意图。如图 13 所示,该方法可以包括以下步骤:

[0106] 步骤一、源端 Service Classifier 构造 TTL 值为 1,将携带有 SFC OAM 检测层次字段的 SFC OAM 的 Trace 报文封装于 Overlay 层,并沿着业务功能链将 Trace 报文转发到下一跳业务节点 1,其中,携带的检测层次字段值为 3,即基于业务功能转发器管理的业务功能 SF 之间的连通性检测;

[0107] 步骤二、业务节点 1 接收到 Trace 报文,从该 Trace 报文中解析出 SFC OAM 检测层次字段,发现其为基于层次三,然后,再将 SFC 封装报文转发到业务功能链经历的业务功能转发器 SFF;

[0108] 步骤三、SFF 将该 SFC 封装报文转发到该业务功能路径指定的 SF,获取以下信息至少之一:SF 的业务功能信息、功能处理时间信息、带宽信息、资源信息,并封装在 SFC OAM Trace 的应答报文中;

[0109] 步骤四、业务节点 1 对上述 SFC OAM Trace 的应答报文进行 Overlay 封装,并转发应答报文到 Service Classifier 上;

[0110] 步骤五、源端 Service Classifier 构造 TTL 值为 2,并将携带有 SFC OAM 检测层次字段的 SFC OAM 的 Trace 报文封装于 Overlay 层,然后再沿着业务功能链转发 Trace 报文到下一跳业务节点 1;

[0111] 步骤六、业务节点 1 重新进行 Overlay 封装,然后转发该报文到业务节点 2;

[0112] 步骤七、业务节点 2 接收到上述经过 Overlay 封装的报文,并从该报文中解析出 SFC OAM 检测层次字段,发现其基于层次三,然后,再将 SFC 封装报文转发到业务功能链经历的业务功能转发器 SFF;

[0113] 步骤八、SFF 转发该 SFC 封装报文到该业务功能路径指定的 SF,获取以下信息至少之一:SF 的业务功能信息、功能处理时间信息、带宽信息、资源信息,并封装在 SFC OAM Trace 的应答报文中;

[0114] 步骤九、业务节点 2 对上述 SFC OAM Trace 的应答报文进行 Overlay 封装,逐跳转发应答报文到 Service Classifier 上;

[0115] 步骤十、源端 Service Classifier 构造 TTL 值为 3, 将携带有 SFC OAM 检测层次字段的 SFC OAM 的 Trace 报文封装于 Overlay 层, 并沿着业务功能链将 Trace 报文转发到下一跳业务节点 1;

[0116] 步骤十一、业务节点 1 接收到该 Trace 报文, 重新进行 Overlay 封装, 然后再转发经过 Overlay 封装的报文到业务节点 2;

[0117] 步骤十二、业务节点 2 接收到该 Trace 报文, 重新进行 Overlay 封装, 然后再转发经过 Overlay 封装的报文到业务节点 3;

[0118] 步骤十三、业务节点 3 接收到经过 Overlay 封装的报文, 并从上述报文中解析出 SFC OAM 检测层次字段, 发现其基于层次三, 然后, 再将 SFC 封装报文转发到业务功能链经历的业务功能转发器 SFF;

[0119] 步骤十四、SFF 转发该 SFC 封装报文到该业务功能路径指定的 SF, 获取以下信息至少之一: SF 的业务功能信息、功能处理时间信息、带宽信息、资源信息, 然后封装在 SFC OAM Trace 的应答报文中;

[0120] 步骤十五、业务节点 3 对上述 SFC OAM Trace 的应答报文进行 Overlay 封装, 逐跳转发应答报文到 Service Classifier 上。

[0121] 图 14 是根据本发明实施例的检测层次信息的处理装置的结构框图。如图 14 所示, 该检测层次信息的处理装置可以包括: 确定模块 10, 用于确定业务功能链 SFC 操作、管理和维护 OAM 检测层次信息, 并将所述 SFC OAM 检测层次信息封装在 SFC OAM 检测报文中, 其中, SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测; 发送模块 20, 用于向目的端业务节点发送所述 SFC OAM 检测报文。

[0122] 采用如图 14 所示的装置, 解决了现有的 SFC OAM 技术无法灵活定义、管理其 OAM 检测层次的问题, 进而能够实现灵活定义并管理 OAM 检测层次。

[0123] 优选地, 确定模块 10 可以包括: 获取单元 (图中未示出), 用于获取当前备选的多种 SFC OAM 检测层次; 选取单元 (图中未示出), 用于从多种 SFC OAM 检测层次中选取其中一种 SFC OAM 检测层次。

[0124] 优选地, 上述多种 SFC OAM 检测层次可以包括以下至少之一:

[0125] (1) 业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次;

[0126] (2) 业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次;

[0127] (3) 业务功能链经历的不同 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次。

[0128] 优选地, 上述 SFC OAM 检测层次信息可以封装在业务功能报文头 NSH 的特定比特位中或者上述 SFC OAM 检测层次信息还可以封装在除 NSH 之外的其余报文头中。

[0129] 在优选实施过程中, 上述源端业务节点可以为业务分类器或者业务功能链上的其中一个业务节点。

[0130] 在优选实施过程中, 上述目的端业务节点可以为业务功能链上除源端业务节点之外的其余一个业务节点或多个业务节点的组合。

[0131] 在优选实施过程中, 上述 SFC OAM 检测报文可以包括但不限于以下类型之一:

[0132] 类型一、连通性检测 (Connectivity Verification, 简称为 CV) 报文;

[0133] 类型二、Ping 报文；

[0134] 类型三、Trace 报文。

[0135] 图 15 是根据本发明实施例的另一种检测层次信息的处理装置的结构框图。如图 15 所示,该检测层次信息的处理装置可以包括:接收模块 30,用于接收来自于源端业务节点的 SFC OAM 检测报文,其中,SFC OAM 检测报文中携带有 SFC OAM 检测层次信息,SFC OAM 检测层次信息用于表明在不同业务节点中属于同一层级的对等实体之间进行 SFC OAM 检测;处理模块 40,用于从 SFC OAM 检测报文中解析出 SFC OAM 检测层次信息,并根据 SFC OAM 检测层次信息确定待反馈的 SFC OAM 应答报文。

[0136] 在优选实施过程中,处理模块 40,用于当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同业务节点之间的 SFC OAM 检测层次时,直接处理 SFC OAM 检测报文,并在对 SFC OAM 检测报文处理完毕后,在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:目的端业务节点的节点信息、目的端业务节点的连通性信息、目的端业务节点的路径信息;或者,

[0137] 当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同业务节点上的业务功能转发器 SFF 之间的 SFC OAM 检测层次时,将 SFC OAM 检测报文转发给 SFF 处理 SFC OAM 报文,并在 SFF 对 SFC OAM 报文处理完毕后,在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:目的端业务节点的 SFF 的连通性信息、SFF 的路径信息、SFF 的业务等级协议信息;或者,

[0138] 当 SFC OAM 检测层次信息为业务功能链经历的不同 SFF 分别管理的业务功能 SF 之间的 SFC OAM 检测层次时,将 SFC OAM 检测报文转发给 SFF 处理后,再转发给 SF 进行处理,直至 SFF 和 SF 对 SFC OAM 检测报文均处理完毕后,在 SFC OAM 应答报文中携带的信息包括以下至少之一:目的端业务节点的 SFF 管理下的 SF 的业务功能信息、SF 的连通性信息、SF 的路径信息、SF 的业务等级协议信息。

[0139] 从以上的描述中,可以看出,上述实施例实现了如下技术效果(需要说明的是这些效果是某些优选实施例可以达到的效果):采用本发明实施例所提供的技术方案,通过将不同业务节点之间的层次关系、或者不同业务节点的业务功能转发器之间的层次关系,抑或是不同业务节点的业务功能转发器管理下的业务功能之间的层次关系封装在 SFC OAM 检测报文中并告知目的端业务节点,进而能够实现灵活定义并管理 OAM 检测层次。

[0140] 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,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,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。

[0141] 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

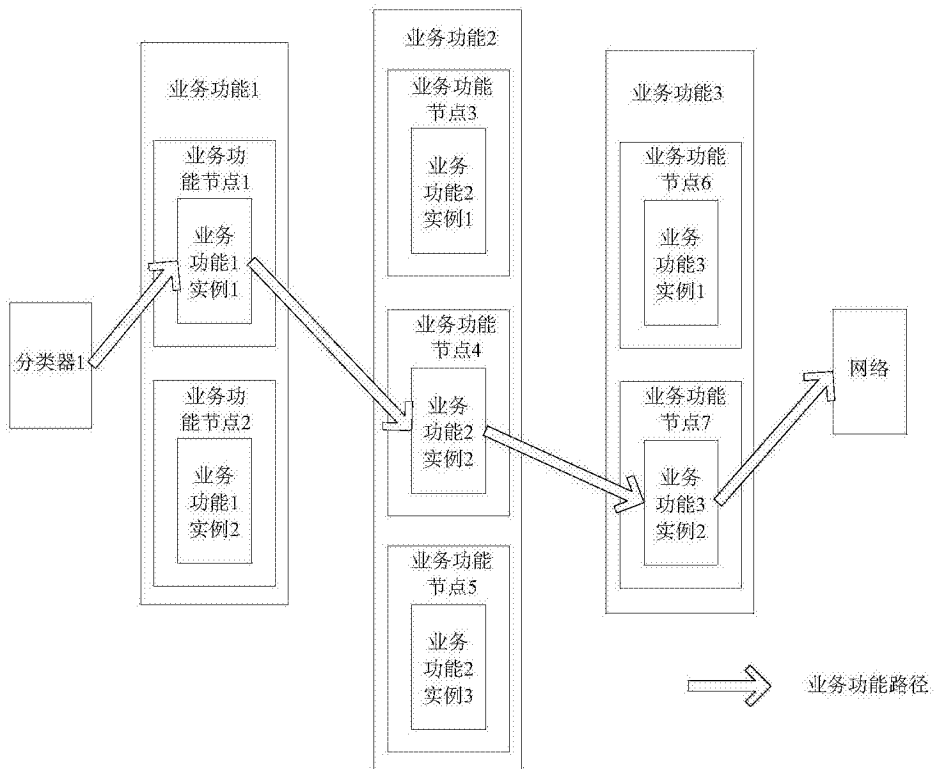


图 2

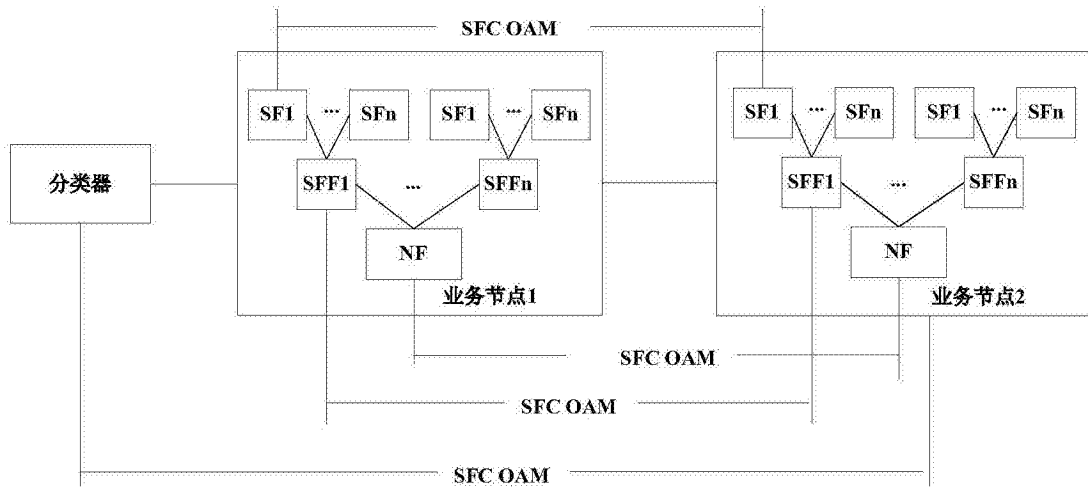


图 3

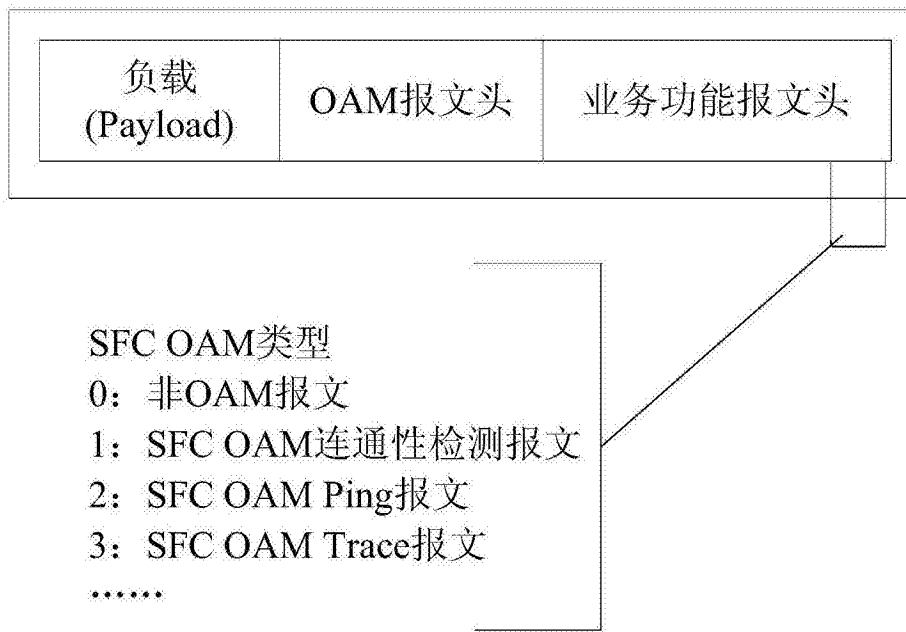


图 4



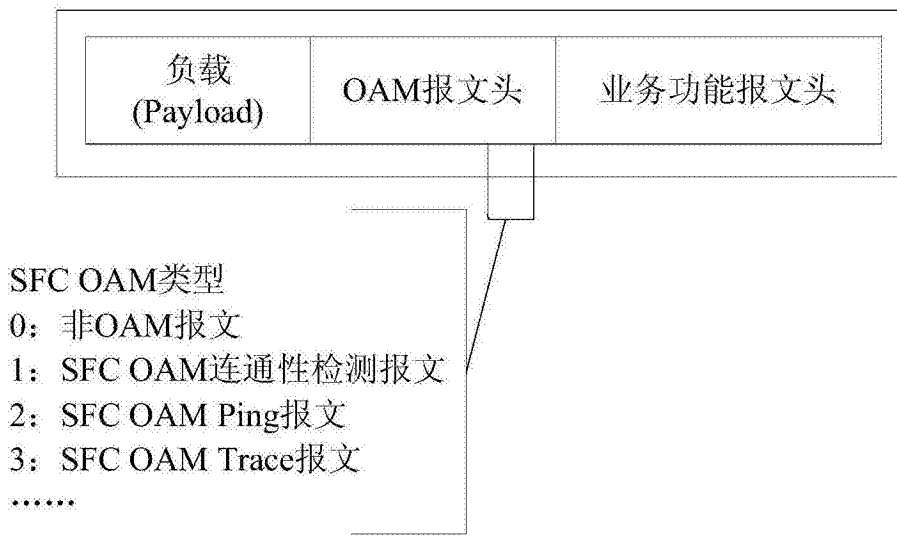


图 5



图 6

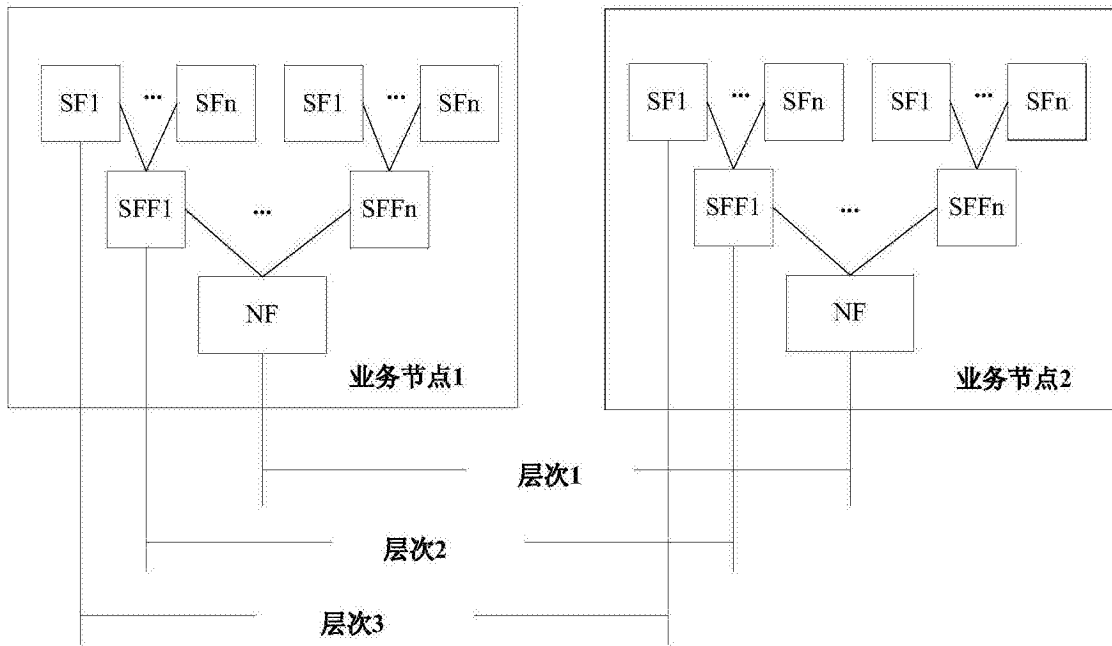


图 7

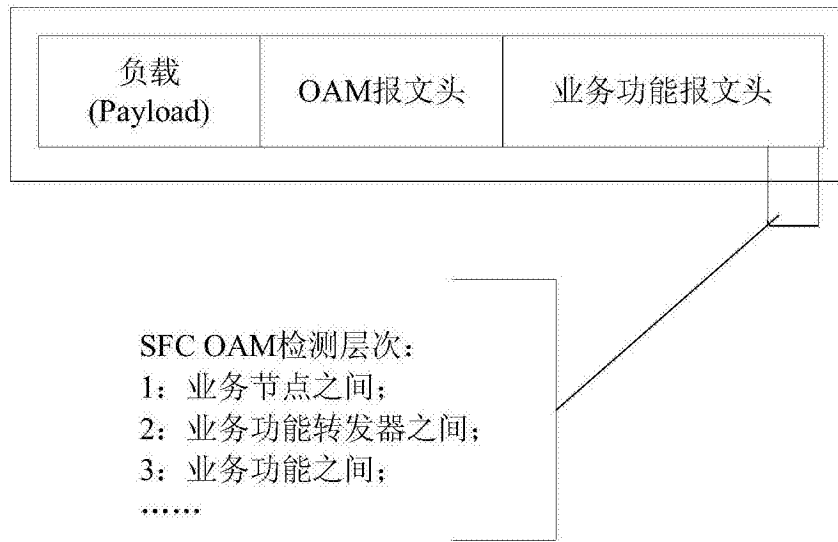


图 8

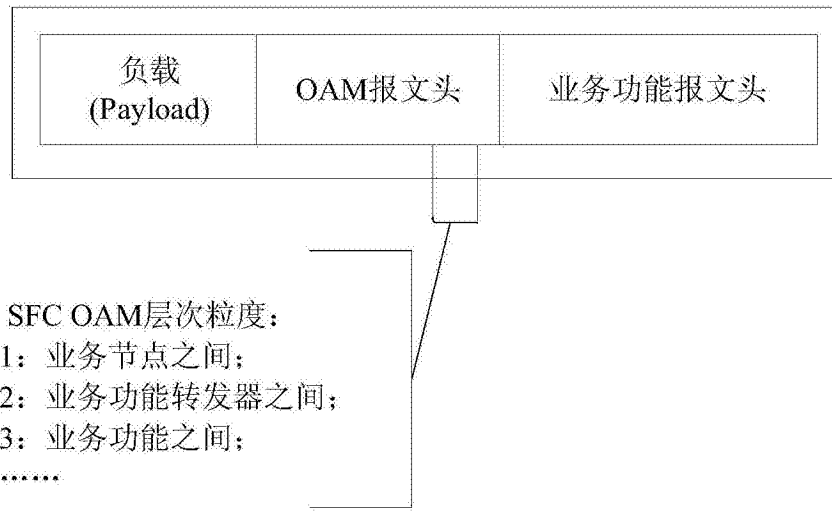


图 9

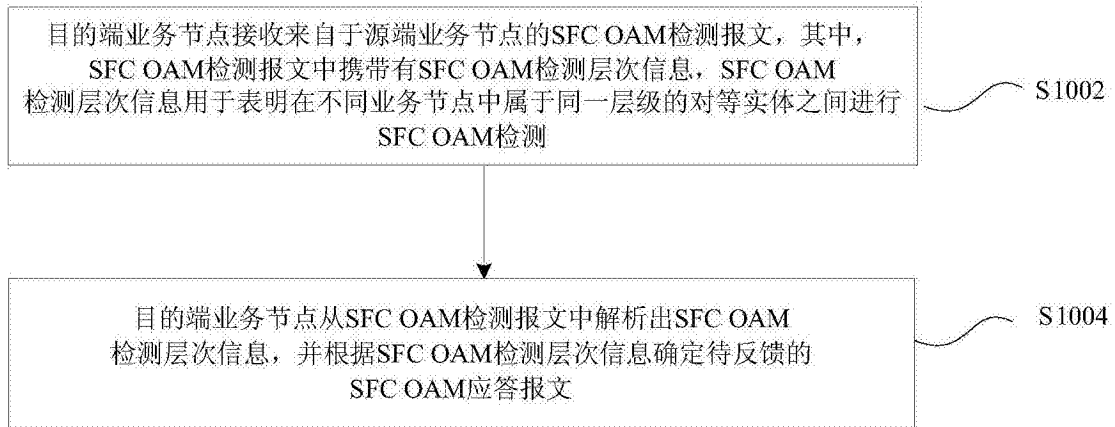


图 10

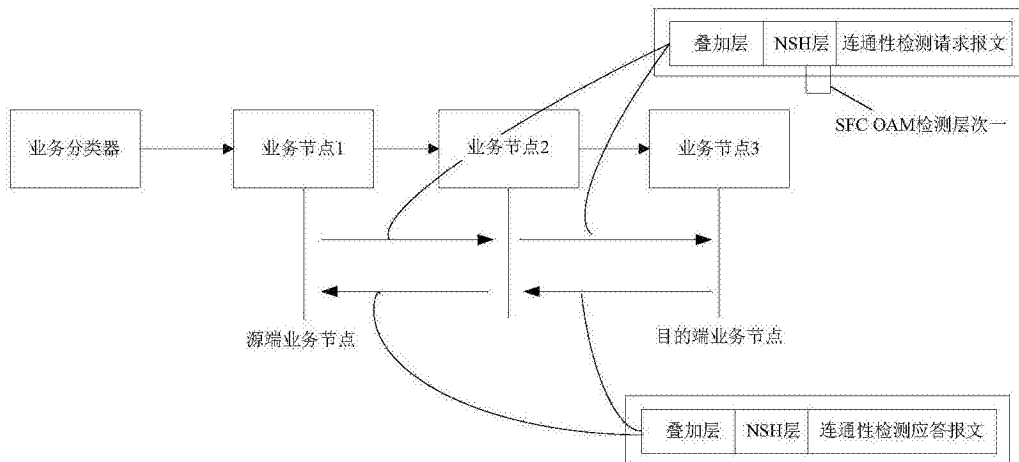


图 11

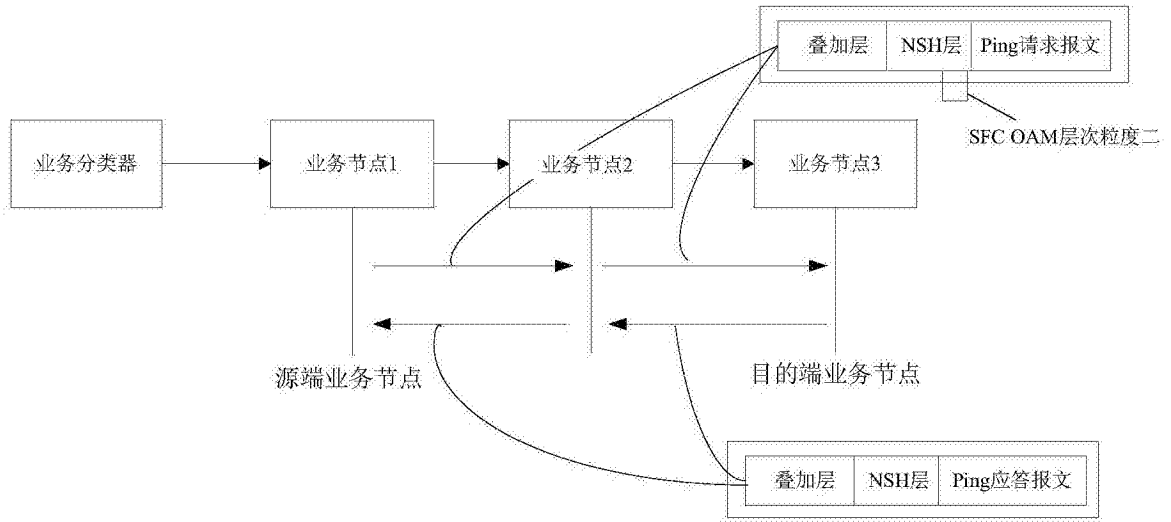


图 12

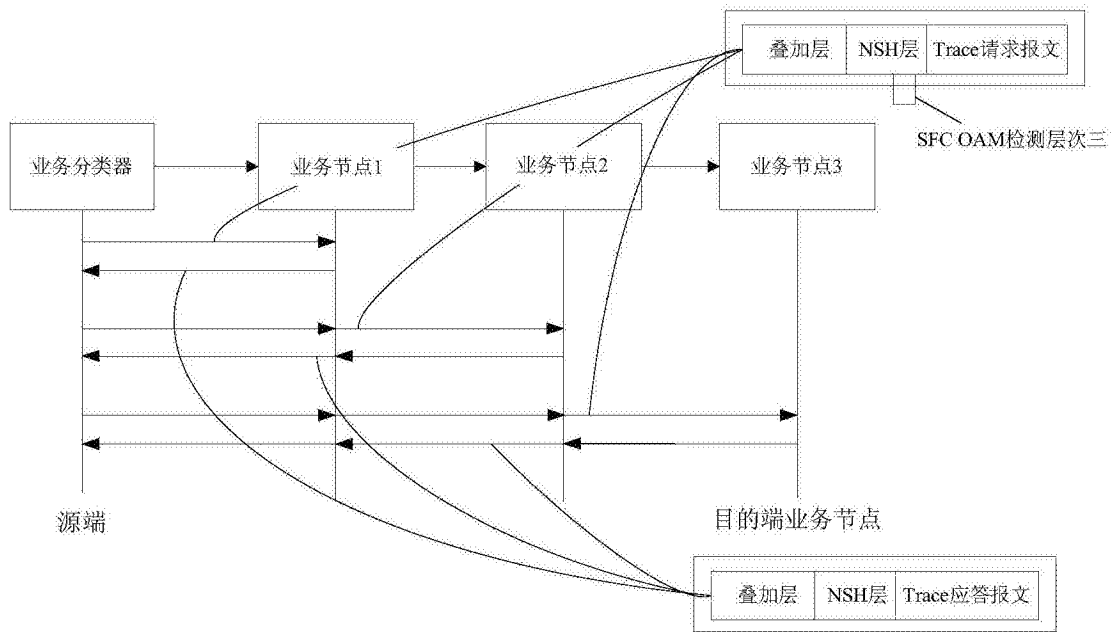


图 13



图 14



图 15