



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105577416 B

(45)授权公告日 2020.03.10

(21)申请号 201410555367.X

(22)申请日 2014.10.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105577416 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 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法务
部

(72)发明人 王翠 孟伟

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H04L 12/24(2006.01)

(56)对比文件

CN 105141434 A,2015.12.09,
CN 102957589 A,2013.03.06,
US 2004249661 A1,2004.12.09,
P. Quinn et al.“Network Service
Header draft-quinn-sfc-nsh-03”.《Network
Working Group Internet-Draft》.2014,

审查员 陈相玫

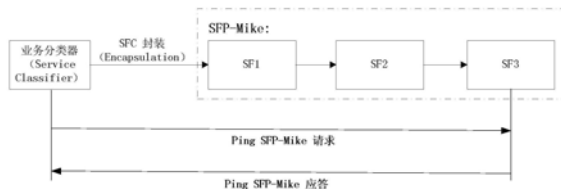
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种业务功能链操作、管理和维护方法及节点设备

(57)摘要

本发明公开了一种实现业务功能链操作、管理和维护(OAM)方法及节点设备,涉及互联网设备领域。本发明公开了一种业务功能链(SFC)操作、管理和维护(OAM)方法,包括:源端业务节点对别名信息进行OAM操作时,所述源端业务节点确定与所述别名信息相绑定的SFC或者业务功能路径;所述源端业务节点对所确定的SFC或者业务功能路径进行OAM操作,生成相应的OAM报文并发送到该OAM操作的目的端业务节点。本发明还公开了一种业务节点设备。采用本申请技术方案,可以使得操作者简单并快速的去获取业务链的链路信息,以及诊断和定位业务链的链路信息,从而简单并快速的实现各种SFC OAM。



1. 一种业务功能链 (SFC) 操作、管理和维护 (OAM) 方法, 其特征在于, 包括:

源端业务节点对别名信息进行OAM操作时, 所述源端业务节点确定与所述别名信息相绑定的SFC或者业务功能路径;

所述源端业务节点对所确定的SFC或者业务功能路径进行OAM操作, 生成相应的OAM报文并发送到该OAM操作的目端业务节点;

其中, 所述源端业务节点生成相应的OAM报文并发送到目端业务节点的过程包括:

所述源端业务节点解析所述OAM操作, 得到所述OAM操作对应的OAM报文需要经历的业务节点个数M, 将所确定的SFC或者业务功能路径上所述源端业务节点之后的第M个业务节点确定为目端业务节点;

所述源端业务节点将生成的OAM报文从开始依次通过所确定的SFC或者业务功能路径上各业务节点发送到所述目端业务节点。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 该方法还包括:

所述源端业务节点, 为SFC域内的SFC或者业务功能路径配置别名信息, 以及与所述别名信息对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系; 或者

所述源端业务节点从通用业务平台控制器接收SFC域内的SFC或者业务功能路径的别名信息, 以及与所述别名信息对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系;

其中, SFC或者业务功能路径的别名信息在SFC域内是唯一的。

3. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述OAM报文需要经历的业务节点个数M超过了所确定的SFC或者业务功能路径上从所述源端业务节点开始之后的剩余业务节点个数时, 所述源端业务节点将所确定的SFC或者业务功能路径上最后一个业务节点确定为目端业务节点。

4. 如权利要求3所述的方法, 其特征在于, 所述源端业务节点为业务分类器, 或者为所述SFC或者业务功能路径上任意一个业务节点。

5. 一种业务节点设备, 其特征在于, 包括:

第一单元, 在本设备对别名信息进行操作、管理和维护 (OAM) 操作时, 确定与所述别名信息相绑定的业务功能链 (SFC) 或者业务功能路径;

第二单元, 对所述第一单元确定的SFC或者业务功能路径进行OAM操作, 生成相应的OAM报文并发送到该OAM操作的目端业务节点;

其中, 所述第二单元包括:

解析模块, 解析所述OAM操作, 得到所述OAM操作对应的OAM报文需要经历的业务节点个数M, 将所确定的SFC或者业务功能路径上源端业务节点之后的第M个业务节点确定为目端业务节点;

发送模块, 将生成的OAM报文从所述源端业务节点开始依次通过所确定的SFC或者业务功能路径上各业务节点发送到所述目端业务节点。

6. 如权利要求5所述的设备, 其特征在于, 还包括:

第三单元, 为SFC域内的SFC或者业务功能路径配置别名信息, 以及与所述别名信息对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系; 或者

从通用业务平台控制器接收并存储SFC域内的SFC或者业务功能路径的别名信息, 以及与所述别名信息对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系;

其中,每条SFC或者业务功能路径的别名信息在SFC域内是唯一的。

7.如权利要求5所述的设备,其特征在于,所述OAM报文需要经历的业务节点个数M超过了所确定的SFC或者业务功能路径上从所述源端业务节点开始之后的剩余业务节点个数时,所述解析模块将所确定的SFC或者业务功能路径上最后一个业务节点确定为目的端业务节点。

8.如权利要求7所述的设备,其特征在于,所述业务节点设备为所述SFC或者业务功能路径上任意一个业务节点设备。

一种业务功能链操作、管理和维护方法及节点设备

技术领域

[0001] 本发明涉及互联网设备领域,并且特别地,涉及一种实现业务功能链操作、管理和维护(Operation,Administration and Maintenance,OAM)方法及节点设备。

背景技术

[0002] SFC(Service Function Chaining,业务功能链)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,其中网络边缘为Server或者ToR,以及可能为Gateway。然而Overlay技术并没有解决所有问题,数据中心中还有很多Middleware,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。这样新问题是,如何将流量能够灵活的通过虚拟防火墙/负载均衡器进行处理?于是产生了虚拟防火墙/负载均衡器等新型中间件,这些虚拟防火墙/负载均衡器等业务处理功能,独立于原网络拓扑,由标准服务器来实现。

[0004] 我们把虚拟防火墙/负载均衡器/网关等业务处理功能,称为Service Function,而流量经过一系列的Service Function的处理,形成Service Function Chaining,即业务功能链。业务功能链是一些列抽象的业务功能的有序排列,具体业务流量转发时到底经过的哪些SFFs或/和哪些SFs的有序组合,SFC是不定义的。如附图1所示,代表两条Service Function Chaining,有时也叫业务链Service Chain。

[0005] SFC的框架,目前现有技术中基本可以分为如下组件:

[0006] 1.Service Overlay(业务叠加),即各个业务功能节点需要通信的Overlay(叠加)技术;

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

[0008] 3.Service Classifier(业务分类器),即需要进行者流识别,然后特定的流,进行特定的Service Function Chaining处理;

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

[0010] 5.SFF(Service Function Forwarder,业务功能转发器),负责同一业务节点的内部多个SFs之间的转发。Overlay的数据报文经过业务节点的网络转发器NF封装、解封装外层overlay层后,主要在SFF组件上进行封装、解封装、更新业务功能报文头(NSH:Network Service Header)。所述业务功能报文头报文格式如图2所示。

[0011] 6.NF(Network Forwarder,网络转发器),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,处理不同业务节点之间的转发;

[0012] 7.SFP(service function path,业务功能路径),如图3所示,SFP是从分类器开始,经过若干有序的具体的业务功能实例,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并不能知晓沿途经过的所有业务功能实例,比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. Dataplane Metadata (控制平面元数据),这是一大特点,Metadata (元数据) 允许各个业务功能节点,能够互相交换信息,达到某种业务处理目的。

[0014] 综上所述,SFC是一种将网络设备业务功能和转发分离开来,从而实现了业务功能的独立运算和处理,提升网络设备的转发性能。

[0015] 操作、管理和维护 (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,以及出现故障的时候,能够提供保护倒换的触发机制。它包含了链路连通性检测CV (Connectivity Verification) 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,以太网有以太OAM协议,IP网络有IP OAM协议,MPLS网络有MPLS OAM。

[0016] 现有SFC技术中,正在讨论SFC OAM技术的实现细节,有思科提出的SFC OAM技术,核心思想就是在业务功能报文头NSH中预留一个字段,用于标识是OAM报文以及OAM报文类型,如图4所示;IETF也有提出在业务功能报文头NSH中预留1个Bit,用于标识是OAM报文,至于是哪种类型的OAM报文,放在业务功能报文头NSH以外的报文中,如图5所示。但是无论哪种方案,都存在一个问题,就是对于实际操作者,并不一定知情业务功能链的最后一跳的地址是多少,即当要进行SFC Ping或者SFC Trace的时候,并不知道目的地址应该填多少。即使能通过其他的方式获取到,对于操作者来说也不是很简单快速的方法。

发明内容

[0017] 本发明所要解决的技术问题是提供一种业务功能链 (SFC) 操作、管理和维护 (OAM) 方法及节点设备,以解决操作者无法简单快速地实现各种SFC OAM的问题。

[0018] 为了解决上述技术问题,本发明公开了一种业务功能链 (SFC) 操作、管理和维护 (OAM) 方法,包括:

[0019] 源端业务节点对别名信息进行OAM操作时,所述源端业务节点确定与所述别名信息相绑定的SFC或者业务功能路径;

[0020] 所述源端业务节点对所确定的SFC或者业务功能路径进行OAM操作,生成相应的OAM报文并发送到该OAM操作的目的端业务节点。

[0021] 可选地,上述方法还包括:所述源端业务节点,为SFC域内的SFC或者业务功能路径配置别名信息,以及与所述别名信息对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系;或者

[0022] 所述源端业务节点从通用业务平台控制器接收SFC域内的SFC或者业务功能路径的别名信息,以及与所述别名信息对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系;

[0023] 其中,SFC或者业务功能路径的别名信息在SFC域内是唯一的。

[0024] 可选地,上述方法中,所述源端业务节点生成相应的OAM报文并发送到目的端业务节点的过程包括:

[0025] 所述源端业务节点解析所述OAM操作,得到所述OAM操作对应的OAM报文需要经历的业务节点个数M,将所确定的SFC或者业务功能路径上所述源端业务节点之后的第M个业

务节点确定为目的端业务节点；

[0026] 所述源端业务节点将生成的OAM报文从开始依次通过所确定的SFC或者业务功能路径上各业务节点发送到所述目的端业务节点。

[0027] 可选地,上述方法中,所述源端业务节点生成相应的OAM报文并发送到目的端业务节点的过程包括:

[0028] 所述源端业务节点解析所述OAM操作,未得到所述OAM操作对应的OAM报文需要经历的业务节点个数M,将所确定的整个SFC或者业务功能路径的最后一个业务节点确定为目的端业务节点;

[0029] 所述源端业务节点将生成的OAM报文从开始依次通过所确定的SFC或者业务功能路径上各业务节点发送到所述目的端业务节点。

[0030] 可选地,上述方法中,所述OAM报文需要经历的业务节点个数M超过了所确定的SFC或者业务功能路径上从所述源端业务节点开始之后的剩余业务节点个数时,所述源端节点设备将所确定的SFC或者业务功能路径上最后一个业务节点确定为目的端业务节点。

[0031] 可选地,上述方法中,所述源端业务节点为业务分类器,或者为所述SFC或者业务功能路径上任意一个业务节点。

[0032] 本发明还公开了一种业务节点设备,包括:

[0033] 第一单元,在本设备对别名信息进行操作、管理和维护(OAM)操作时,确定与所述别名信息相绑定的业务功能链(SFC)或者业务功能路径;

[0034] 第二单元,对所述第一单元确定的SFC或者业务功能路径进行OAM操作,生成相应的OAM报文并发送到该OAM操作的目的端业务节点。

[0035] 可选地,上述设备中,还包括:

[0036] 第三单元,为SFC域内的SFC或者业务功能路径配置别名信息,以及与所述别名信息对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系;或者

[0037] 从通用业务平台控制器接收并存储SFC域内的SFC或者业务功能路径的别名信息,以及与所述别名信息对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系;

[0038] 其中,每条SFC或者业务功能路径的别名信息在SFC域内是唯一的。

[0039] 可选地,上述设备中,所述第二单元包括:

[0040] 解析模块,解析所述OAM操作,得到所述OAM操作对应的OAM报文需要经历的业务节点个数M,将所确定的SFC或者业务功能路径上所述源端业务节点之后的第M个业务节点确定为目的端业务节点;

[0041] 发送模块,将生成的OAM报文从所述源业务节点开始依次通过所确定的SFC或者业务功能路径上各业务节点发送到所述目的端业务节点。

[0042] 可选地,上述设备中,所述解析模块,解析所述OAM操作,未得到所述OAM操作对应的OAM报文需要经历的业务节点个数M时,将所确定的整个SFC或者业务功能路径的最后一个业务节点确定为目的端业务节点。

[0043] 可选地,上述设备中,所述OAM报文需要经历的业务节点个数M超过了所确定的SFC或者业务功能路径上从所述源端业务节点开始之后的剩余业务节点个数时,所述解析模块将所确定的SFC或者业务功能路径上最后一个业务节点确定为目的端业务节点。

[0044] 可选地,上述业务节点设备为所述SFC或者业务功能路径上任意一个业务节点设

备。

[0045] 采用本申请技术方案,可以使得操作者简单并快速的去获取业务链的链路信息,以及诊断和定位业务链的链路信息,从而简单并快速的实现各种SFCOAM。

附图说明

[0046] 图1为SFC(业务功能链)示例图;

[0047] 图2为业务功能报文头格式示意图;

[0048] 图3为SFP(service function path,业务功能路径)示例图;

[0049] 图4为SFC OAM报文格式一示意图;

[0050] 图5为SFC OAM报文格式二示意图;

[0051] 图6为本发明实施例中头结点发起的基于SFC Ping功能的示意图;

[0052] 图7为本发明实施例中头结点发起有跳数限制的基于SFC Ping功能的示意图;

[0053] 图8为本发明实施例中中间节点发起的基于SFC Trace功能的示意图;

[0054] 图9为本发明实施例中中间节点发起有跳数限制的基于SFC Trace功能的示意图。

具体实施方式

[0055] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文将结合附图对本发明技术方案作进一步详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

[0056] 实施例1

[0057] 本实施例提供一种SFC的OAM方法,主要包括如下操作:

[0058] 源端业务节点对别名信息进行OAM操作时,源端业务节点确定与该别名信息相绑定的SFC或者业务功能路径;

[0059] 源端节点设备对所确定的SFC或者业务功能路径进行SFC OAM操作,生成相应的OAM报文并发送到该OAM操作的目的端业务节点。

[0060] 其中,本实施例所涉及的SFC OAM包括SFC Ping功能、或SFC Trace功能、或SFC BFD功能、或SFC连通性检测功能等;其实现机制遵循SFC OAM的相关规范即可。而本实施例所涉及的节点设备可以是业务分类器,或者是业务功能链或者业务功能路径中的任意一个业务节点。

[0061] 优选地,上述方法还可以包括:事先为SFC域内SFC或者业务功能路径分别设置唯一的别名信息,并将所配置的路径信息与对应的SFC或者业务功能路径的信息进行绑定。其中,SFC或者业务功能路径的信息包括有业务功能链或者业务功能路径的具体信息和底层信息。

[0062] 具体地,别名信息,以及别名信息与对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系可以是通用业务平台控制器统一动态下发给各业务节点,也可以是在各业务节点本地静态配置的。

[0063] 还要说明的是,源端业务节点生成相应的OAM报文并发送到目的端业务节点的过程可以包括如下操作:

[0064] 源端业务节点先对OAM操作进行解析,得到OAM操作对应的OAM报文需要经历的业

务节点个数M,将所确定的SFC或者业务功能路径上源端业务节点之后的第M个业务节点确定为目的端业务节点;

[0065] 然后,将生成的OAM报文从源业务节点开始依次通过所确定的SFC或者业务功能路径上各业务节点发送到目的端业务节点即可。

[0066] 其中,OAM报文需要经历的业务节点个数M超过了所确定的SFC或者业务功能路径上从源端业务节点开始之后的剩余业务节点个数时,源端节点设备可以将所确定的SFC或者业务功能路径上最后一个业务节点确定为目的端业务节点。

[0067] 另外,源端业务节点对OAM操作进行解析时,除了解析得到OAM报文需要经历的业务节点个数M外,还可以解析得到OAM报文类型等信息,这样,在生成OAM报文时,将解析得到的信息封装在OAM报文中即可。具体地,将解析得到的信息封装到OAM报文中的操作可以参照现有OAM报文封装操作,在此不再赘述。

[0068] 下面将结合附图和具体应用说明上述方法的详细实现过程。

[0069] 如图6所示,头结点作为源端业务节点发起的基于SFC Ping功能的具体业务功能链包括:SF1--->SF2--->SF3;

[0070] 给该业务功能链定义别名:SFP-Mike;并将该别名和该业务功能链关联起来;

[0071] 当操作者对该业务功能链发起SFC Ping功能时,不再需要知晓最后一跳业务功能的IP地址是多少,而只需要操作如下:

[0072] Ping SFC SFC-Mike。

[0073] 需要说明的是,此场景下,源端业务节点SF1解析OAM操作后,可能未得到报文需要经历的业务节点个数M,此时,默认为对整个业务功能链进行OAM操作,即将业务功能链的最后一个业务节点SF3作为目的端业务节点。

[0074] 如图7所示,头结点作为源端业务节点发起有跳数限制(即OAM报文需要经历的业务节点个数M小于整个业务功能链的业务节点个数)的基于SFC Ping功能的业务功能链包括:SF2--->SF3--->SF4;

[0075] 给该业务功能链定义别名:SFPID100;并将该别名和该业务功能链关联起来;

[0076] 当操作者对该业务功能链发起跳数限制为2(即OAM报文需要经历的业务节点个数M为2)的SFP Ping功能时,不再需要知晓第2跳业务功能的IP地址是多少,而只需要操作如下:

[0077] Ping SFC SFCID100maximum_hops 2。

[0078] 如图8所示,该业务功能链的完整路径包括:SF3--->SF4--->SF5;

[0079] 定义别名:Broadband1;并将该别名和该业务功能链关联起来;

[0080] 当中间节点业务功能3作为OAM操作的源端业务节点发起的基于SFCTrace功能时,不再需要知晓最后一跳业务功能的IP地址是多少,而只需要在业务节点3上操作如下:

[0081] Trace SFC Broadband1。

[0082] 需要说明的是,此场景下,源端业务节点SF3解析OAM操作后,可能未得到报文需要经历的业务节点个数M,此时,默认为对从源业务节点开始后的剩余业务功能链进行OAM操作,即将业务功能链的最后一个业务节点SF5作为目的端业务节点。

[0083] 如图9所示,该业务功能链的完整路径包括:SF4--->SF5--->SF6;

[0084] 定义别名:Datacenter1;

[0085] 当中间节点业务功能4作为源端业务节点发起跳数限制为1(即OAM报文需要经历的业务节点个数M为1)的SFC Trace功能时,不再需要知晓第2跳业务功能的IP地址是多少,而只需要在业务节点4上操作如下:

[0086] Trace SFC Datacenter1maximum_hops 1。

[0087] 实施例2

[0088] 本实施例提供一种节点设备,可实现上述方法,至少包括如下各单元。

[0089] 第一单元,在本设备对别名信息进行操作、管理和维护(OAM)操作时,确定与该别名信息相绑定的业务功能链(SFC)或者业务功能路径;

[0090] 第二单元,对上述第一单元确定的SFC或者业务功能路径进行OAM操作,生成相应的OAM报文并发送到该OAM操作的目的端业务节点。

[0091] 优选地,上述设备还可以包括:第三单元,为SFC域内的SFC或者业务功能路径配置别名信息,以及别名信息与对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系;或者从通用业务平台控制器接收并存储SFC域内的SFC或者业务功能路径的别名信息,以及别名信息与对应的SFC或者业务功能路径的绑定关系;其中,每条SFC或者业务功能路径的别名信息在SFC域内是唯一的。

[0092] 具体地,上述第二单元又可以分为解析模块和发送模块。

[0093] 解析模块,解析OAM操作,得到OAM操作对应的OAM报文需要经历的业务节点个数M,将所确定的SFC或者业务功能路径上所述源端业务节点之后的第M个业务节点确定为目的端业务节点;

[0094] 其中,OAM报文需要经历的业务节点个数M超过了所确定的SFC或者业务功能路径上从源端业务节点开始之后的剩余业务节点个数时,解析模块可以将所确定的SFC或者业务功能路径上最后一个业务节点确定为目的端业务节点。

[0095] 发送模块,将生成的OAM报文从所述源业务节点开始依次通过所确定的SFC或者业务功能路径上各业务节点发送到所述目的端业务节点。需要说明的是,上述设备可以业务分类器,或者是SFC或者业务功能链上任意一个业务节点设备,其可实现上述实施例1的方法,故上述设备的具体操作可参见上述实施例1的对应内容,在此不再赘述。

[0096] 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。本申请不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

[0097] 以上所述,仅为本发明的较佳实例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

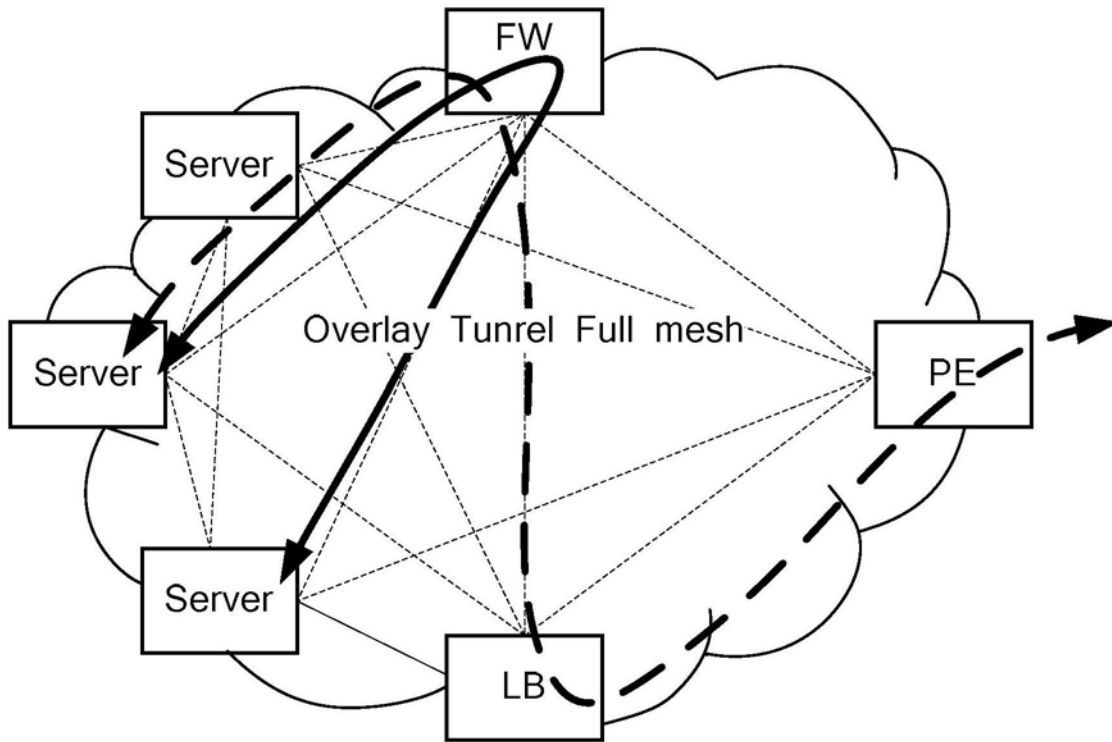


图1

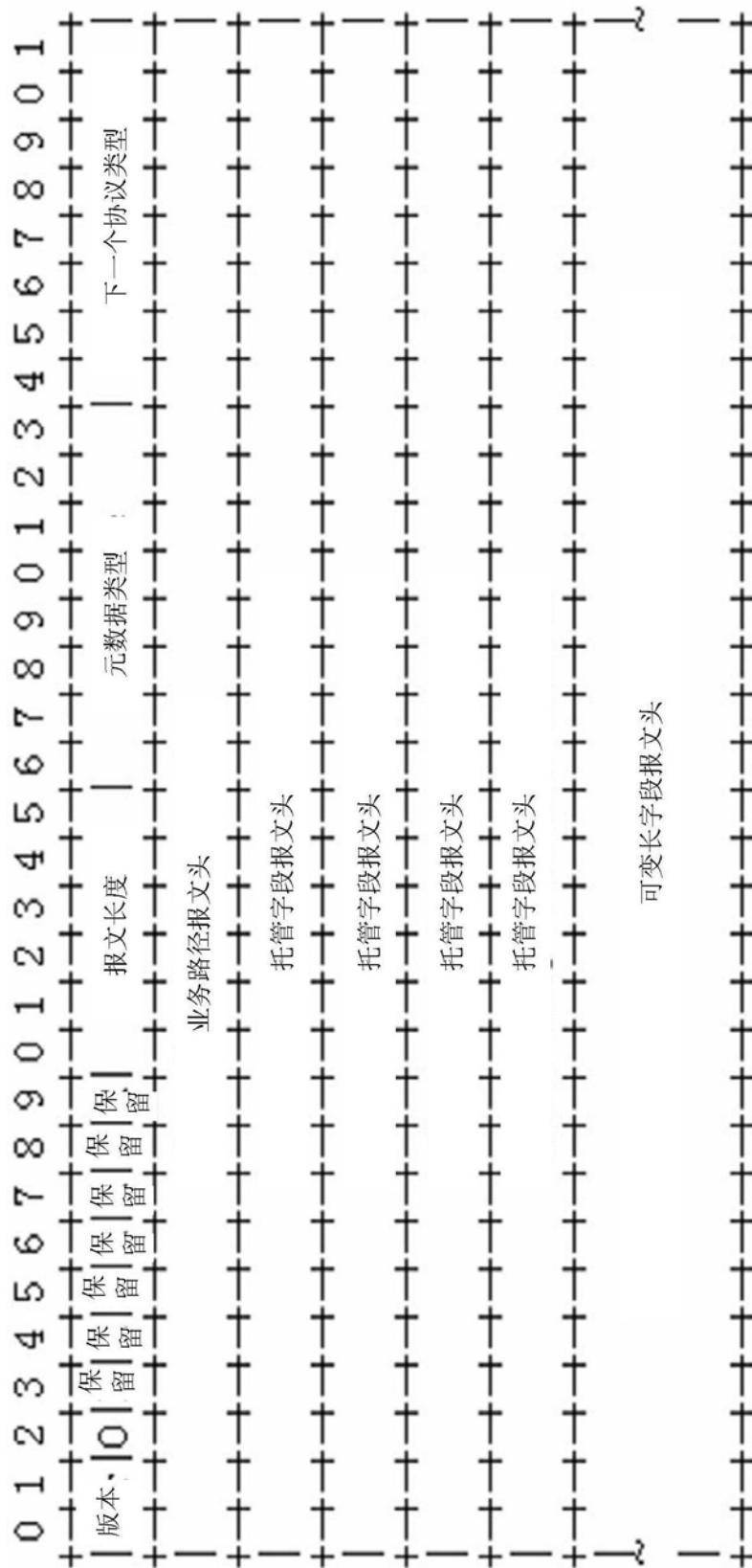


图2

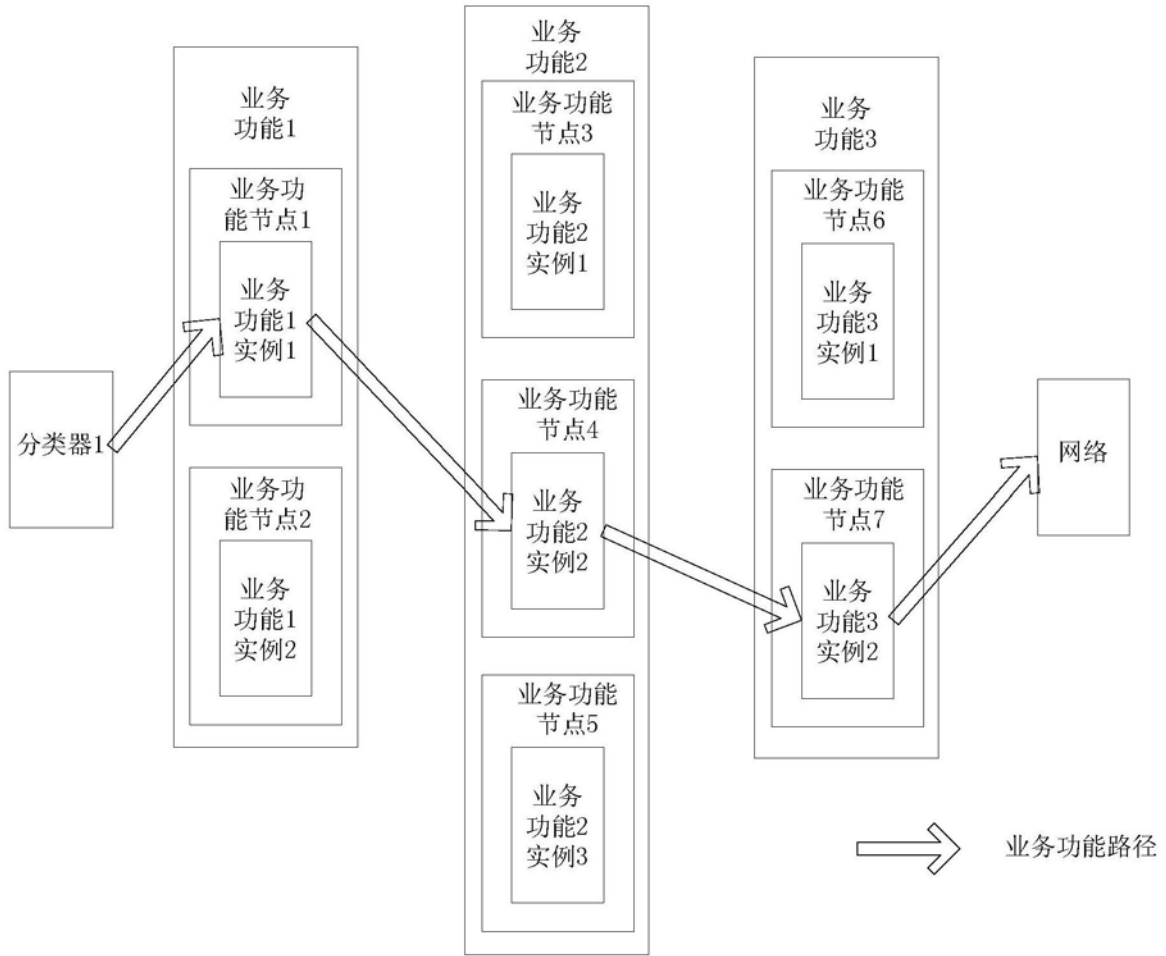


图3

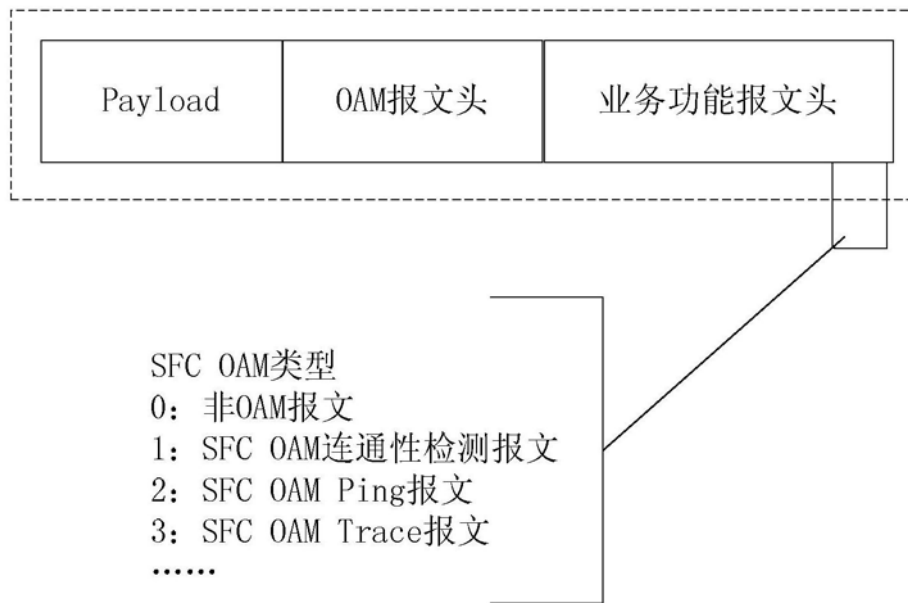


图4

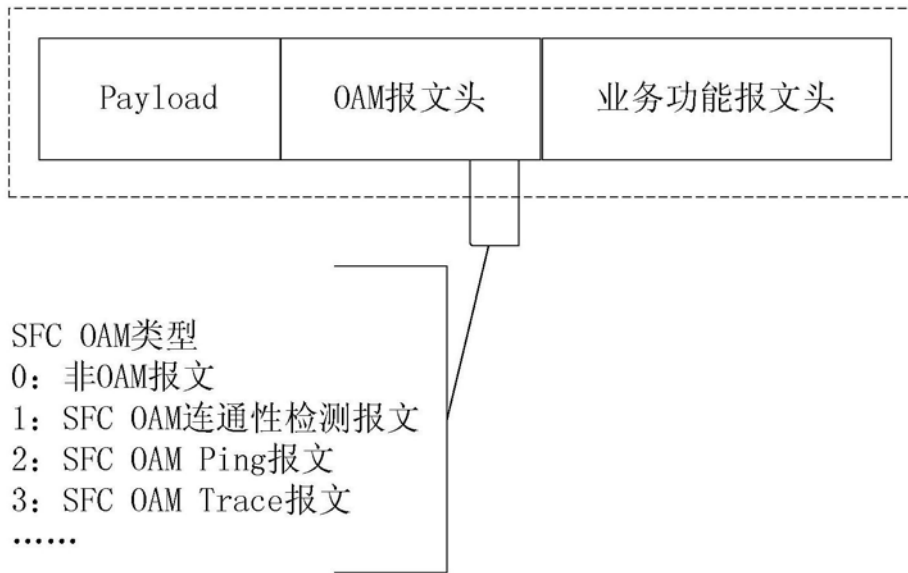


图5

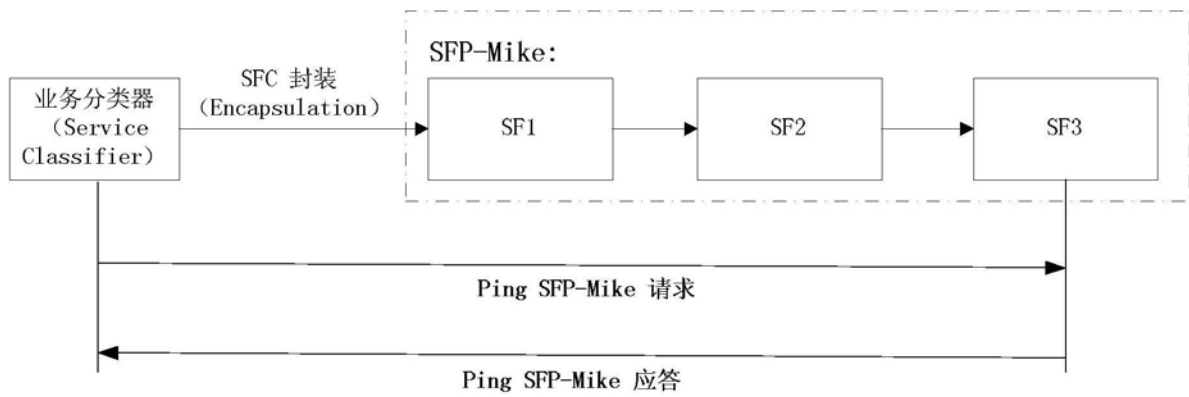


图6

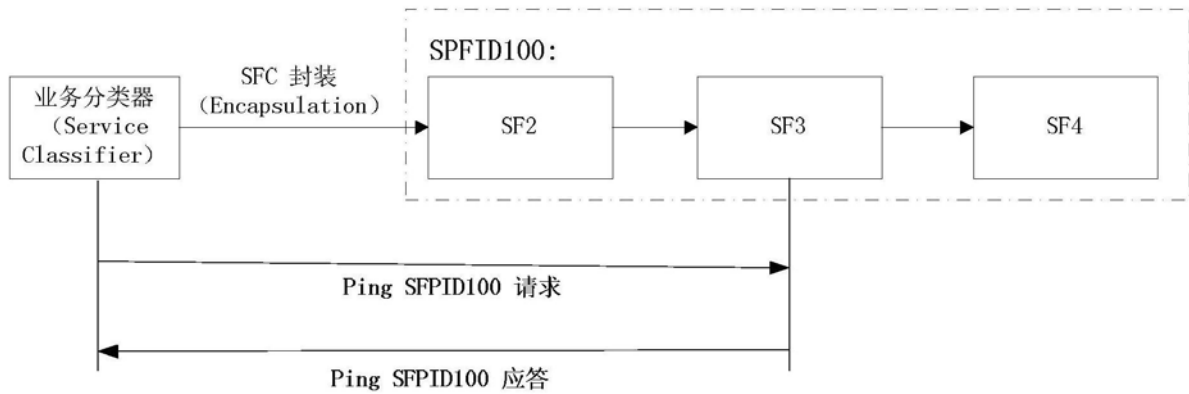


图7

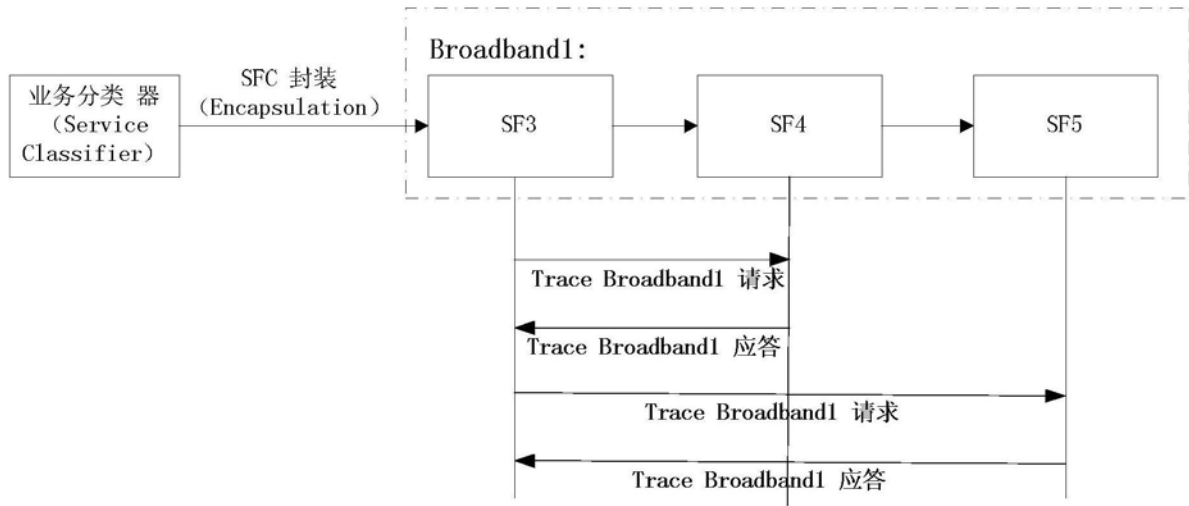


图8

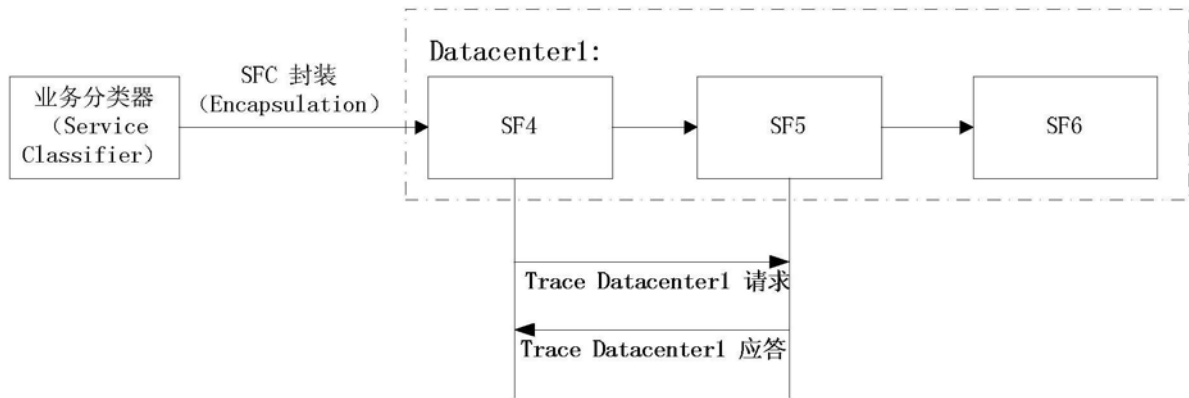


图9