



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111447131 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 08

(21) 申请号 201910040672.8

(22) 申请日 2019.01.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111447131 A

(43) 申请公布日 2020.07.24

(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科技园
路55号

(72) 发明人 陈然 王玉保

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
专利代理师 江舟 董文倩

(51) Int. Cl.

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 69/22 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 102170385 A, 2011.08.31

US 8953590 B1, 2015.02.10

审查员 张池

权利要求书3页 说明书15页 附图5页

(54) 发明名称

报文解封装方法及装置、报文封装方法及装置

(57) 摘要

本发明提供了一种报文解封装方法及装置、报文封装方法及装置,其中,报文解封装方法包括:对第一节点发送的数据包进行解封装,其中,所述数据包由所述第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到;所述数据包中携带有所述第一节点确定的所述第一AC的水平分割属性,所述第一AC的所述水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,以太网段标识符ESI属性。通过本发明,可以解决相关技术中NV03技术无法实现E-Tree业务的仿真的问题,以在NV03技术中实现E-Tree业务的仿真。

对第一节点发送的数据包进行解封装,其中,数据包由第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到;
数据包中携带有第一节点确定的第一AC的水平分割属性,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,以太网段标识符ESI属性。

S102

1. 一种报文解封装方法,应用于第二节点,其特征在于,所述方法包括:

对第一节点发送的数据包进行解封装,其中,所述数据包由所述第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到;

所述数据包中携带有所述第一节点确定的所述第一AC的水平分割属性,所述第一AC的所述水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,其中,所述叶子属性或所述根属性,用于指示所述第一AC对应的用户侧接口在E-Tree业务中的节点属性;

其中,所述水平分割属性还包括以太网段标识符ESI属性;

所述数据包的格式包括以下之一:

通用网络虚拟化封装Geneve,通用扩展协议可扩展虚拟局域网VXLAN-GPE。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述数据包的格式为Geneve时,所述数据包中包括有通用网络虚拟化封装头部Geneve Header;其中,所述Geneve Header用于携带所述第一AC的所述水平分割属性。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述Geneve Header中包括有可变长度选项,所述可变长度选项中扩展有Geneve选项数据类型;其中,所述Geneve选项数据类型用于携带所述第一AC的所述水平分割属性。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述Geneve Header中扩展协议类型Protocol Type字段,其中,所述Protocol Type字段的取值为第一以太网树E-tree指定值;所述Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值用于指示:

所述数据包的内层载荷中包括所述数据报文,且用于发送所述数据报文的所述第一AC的所述水平分割属性为叶子属性。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述数据包的格式为VXLAN-GPE时,所述数据包中包括有通用扩展协议可扩展虚拟局域网封装头部VXLAN-GPE Header;其中,所述VXLAN-GPE Header用于携带所述第一AC的所述水平分割属性。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述VXLAN-GPE Header中扩展下层协议Next Protocol字段;其中,所述Next Protocol字段的取值为第二E-tree指定值。

7. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,当所述第一AC的所述水平分割属性包括所述ESI属性与所述根属性时,所述Geneve选项数据类型还用于携带ESI标签信息,其中,所述ESI标签信息用于标识所述第一AC所归属的ESI;

所述ESI标签信息包括以下之一:多协议标签交换MPLS标签、虚拟网络标识VNI标签。

8. 根据权利要求1至7任一项中所述的方法,其特征在于,所述对第一节点发送的数据包进行解封装处理之后,包括:

获取解封装后的数据报文,并根据以下对象对所述解封装后的数据报文进行处理:

所述第一AC的水平分割属性、第二AC的水平分割属性。

9. 一种报文封装方法,应用于第一节点,其特征在于,所述方法包括:

确定第一AC的水平分割属性,其中,所述第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,其中,所述叶子属性或所述根属性,用于指示所述第一AC对应的用户侧接口在E-Tree业务中的节点属性;

其中,所述水平分割属性还包括ESI属性;

对所述第一AC发送的数据报文进行封装以得到数据包,并发送所述数据包至第二节

点;其中,所述数据包携带有所述第一AC的水平分割属性;

所述数据包的格式包括以下之一:Geneve,VXLAN-GPE。

10.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,当所述数据包的格式为Geneve时,所述数据包中包括有Geneve Header;其中,所述Geneve Header用于携带所述第一AC的所述水平分割属性。

11.根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述Geneve Header中包括有可变长度选项,所述可变长度选项中扩展有Geneve选项数据类型;其中,所述Geneve选项数据类型用于携带所述第一AC的所述水平分割属性。

12.根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述Geneve Header中扩展Protocol Type字段,其中,所述Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值;所述Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值用于指示:

所述数据包的 inner 载荷中包括所述数据报文,且用于发送所述数据报文的所述第一AC的所述水平分割属性为叶子属性。

13.根据权利要求9所述的方法,其特征在于,当所述数据包的格式为VXLAN-GPE时,所述数据包中包括有VXLAN-GPE Header,其中,所述VXLAN-GPE Header用于携带所述第一AC的所述水平分割属性。

14.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,所述VXLAN-GPE Header中扩展Next Protocol字段,其中,所述Next Protocol字段的取值为第二E-tree指定值。

15.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,当所述第一AC的所述水平分割属性包括所述ESI属性与所述根属性时,所述Geneve选项数据类型还用于携带ESI标签信息;其中,所述ESI标签信息用于标识所述第一AC所归属的ESI;

所述ESI标签信息包括以下之一:MPLS标签、VNI标签。

16.一种报文解封装置,应用于第二节点,其特征在于,所述装置包括:

解封模块,用于对第一节点发送的数据包进行解封,其中,所述数据包由所述第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到;

所述数据包中携带有所述第一节点确定的所述第一AC的水平分割属性,所述第一AC的所述水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,其中,所述叶子属性或所述根属性,用于指示所述第一AC对应的用户侧接口在E-Tree业务中的节点属性;

其中,所述水平分割属性还包括以太网段标识符ESI属性;

所述数据包的格式包括以下之一:

通用网络虚拟化封装Geneve,通用扩展协议可扩展虚拟局域网VXLAN-GPE。

17.一种报文封装装置,应用于第一节点,其特征在于,包括:

确定模块,用于确定第一AC的水平分割属性,其中,所述第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,其中,所述叶子属性或所述根属性,用于指示所述第一AC对应的用户侧接口在E-Tree业务中的节点属性;

其中,所述水平分割属性还包括ESI属性;

封装模块,用于对所述第一AC发送的数据报文进行封装以得到数据包,并发送所述数据包至第二节点;其中,所述数据包携带有所述第一AC的水平分割属性;

所述数据包的格式包括以下之一:

通用网络虚拟化封装Geneve,通用扩展协议可扩展虚拟局域网VXLAN-GPE。

18.一种存储介质,其特征在于,所述存储介质中存储有计算机程序,其中,所述计算机程序可被终端设备或计算机的处理器设置为运行时执行所述权利要求1至8或9至15任一项中所述的方法。

19.一种电子装置,包括存储器和处理器,其特征在于,所述存储器中存储有计算机程序,所述处理器被设置为运行所述计算机程序以执行所述权利要求1至8或9至15任一项中所述的方法。

报文解封装方法及装置、报文封装方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种报文解封装方法及装置、报文封装方法及装置。

背景技术

[0002] 城域以太网论坛(Metro Ethernet Forum,MEF)定义了E-Tree(Ethernet Tree)业务,即rooted multipoint业务;E-Tree的特点是有一个或者多个根属性用户侧接口(Root ACs)及至少两个叶子属性用户接口(Leaf ACs);在E-Tree业务中,两个根属性之间对应的用户侧接口,以及根属性与叶子属性对应的用户侧接口均可相互通信,但两个叶子属性之间对应的用户侧接口无法进行相互通信。目前,NV03技术中制定的数据封装标准为通用网络虚拟化封装(Generic Network Virtualization Encapsulation,简称为Geneve),同时,NV03技术中制定的信息性质为通用扩展协议可扩展虚拟局域网VXLAN-GPE(Virtual extensible local area Network Generic Protocol Extension)。

[0003] 三层网络虚拟化(network virtualization over layer 3,NV03)是一种实现网络虚拟化的技术,通过该技术可以将一个物理网络进行虚拟化,从而实现同一个物理网络可以被不同租户共同使用,并且租户之间的流量能够隔离。NV03封装头中包含24bit的虚拟网络标识,不同的虚拟网络标识用于标识不同的虚拟网络。目前,NV03技术中无法实现上述E-Tree业务的仿真处理。

[0004] 针对相关技术中,NV03技术无法实现E-Tree业务的仿真的问题,相关技术中尚未提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种报文解封装方法及装置、报文封装方法及装置,以至少解决相关技术中NV03技术无法实现E-Tree业务的仿真的问题。

[0006] 根据本发明的一个实施例,提供了一种报文解封装方法,应用于第二节点,所述方法包括:

[0007] 对第一节点发送的数据包进行解封装,其中,所述数据包由所述第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到;

[0008] 所述数据包中携带有所述第一节点确定的所述第一AC的水平分割属性,所述第一AC的所述水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,以太网段标识符ESI属性。

[0009] 根据本发明的另一个实施例,还提供了一种报文封装方法,应用于第一节点,所述方法包括:

[0010] 确定第一AC的水平分割属性,其中,所述第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,ESI属性;

[0011] 对所述第一AC发送的数据报文进行封装以得到数据包,并发送所述数据包至第二节点;其中,所述数据包携带有所述第一AC的水平分割属性。

[0012] 根据本发明的另一个实施例,还提供了一种报文解封装置,应用于第二节点,所述装置包括:

[0013] 解封模块,用于对第一节点发送的数据包进行解封,其中,所述数据包由所述第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到;

[0014] 所述数据包中携带有所述第一节点确定的所述第一AC的水平分割属性,所述第一AC的所述水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,以太网段标识符ESI属性。

[0015] 根据本发明的另一个实施例,还提供了一种报文封装装置,应用于第一节点,所述方法包括:

[0016] 确定模块,用于确定第一AC的水平分割属性,其中,所述第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,ESI属性;

[0017] 封装模块,用于对所述第一AC发送的数据报文进行封装以得到数据包,并发送所述数据包至第二节点;其中,所述数据包携带有所述第一AC的水平分割属性。

[0018] 根据本发明的又一个实施例,还提供了一种存储介质,所述存储介质中存储有计算机程序,其中,所述计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0019] 根据本发明的又一个实施例,还提供了一种电子装置,包括存储器和处理器,所述存储器中存储有计算机程序,所述处理器被设置为运行所述计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0020] 通过本发明,由于对第一节点发送的数据包进行解封的过程中,由第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到的数据包中携带有第一节点确定的第一AC的水平分割属性,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,ESI属性。因此,本发明可以解决相关技术中NV03技术无法实现E-Tree业务的仿真的问题,以达到在NV03技术中实现E-Tree业务的仿真的效果。

附图说明

[0021] 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:

[0022] 图1是根据本发明实施例提供的报文解封方法的流程图;

[0023] 图2是根据本发明实施例提供的数据包封装格式中Geneve Header示意图(一);

[0024] 图3是根据本发明实施例提供的数据包封装格式中Geneve Header示意图(二);

[0025] 图4是根据本发明实施例提供的数据包封装格式中Geneve Header示意图(三);

[0026] 图5是根据本发明实施例提供的数据包封装格式中Geneve Header示意图(四);

[0027] 图6是根据本发明实施例提供的数据包封装格式中VXLAN-GPE Header示意图;

[0028] 图7是根据本发明具体实施例提供的E-tree业务的部署场景示意图(一);

[0029] 图8是根据本发明具体实施例提供的E-tree业务的部署场景示意图(二);

[0030] 图9是根据本发明实施例提供的报文封装方法的流程图;

[0031] 图10是根据本发明实施例提供的报文解封装置的结构框图;

[0032] 图11是根据本发明实施例提供的报文封装装置的结构框图。

具体实施方式

[0033] 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。

[0034] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0035] 实施例1

[0036] 在本实施例中提供了一种报文解封装方法,应用于第二节点,图1是根据本发明实施例提供的报文解封装方法的流程图,如图1所示,该流程包括如下步骤:

[0037] S102,对第一节点发送的数据包进行解封装,其中,数据包由第一节点对第一接入链路(Attachment Circuit,AC)发送的数据报文进行封装得到;

[0038] 数据包中携带有第一节点确定的第一AC的水平分割属性,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,以太网段标识符(Ethernet Segment Identifier,ESI)属性。

[0039] 通过本实施例中的方法,由于对第一节点发送的数据包进行解封装的过程中,由第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到的数据包中携带有第一节点确定的第一AC的水平分割属性,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,ESI属性。因此,本实施例中的方法可以解决相关技术中NV03技术无法实现E-Tree业务的仿真的问题,以在NV03技术中实现E-Tree业务的仿真。

[0040] 需要进一步说明的是,上述步骤S102的执行主体为第二节点。

[0041] 需要进一步说明的是,上述步骤S102中的第一节点以及第二节点均为NV03应用场景中的设备节点,通常而言,上述NV03中的设备节点可采用网络虚拟边缘设备(Network Virtualization Edge,NVE),NVE设备用于供用户的虚拟机通过物理或逻辑的连接接入网络。相应的,上述第一AC即为用户与构成第一节点的NVE设备之间形成的第一接入链路,用户通过第一AC将数据报文传输至第一节点;第一节点对于上述数据报文进行封装处理,即可得到可用于发送至第二节点的数据包;构成第二节点的NVE设备在接收到上述数据包后即可执行步骤S102中的解封装处理。

[0042] 同时,上述第一AC的水平分割属性可以包括ESI属性,也可以包括根属性/叶子属性中的任意一个;例如,第一AC的水平分割属性包括:叶子属性;或者,第一AC的水平分割属性包括:根属性;或者,第一AC的水平分割属性包括:叶子属性、ESI属性;或者,第一AC的水平分割属性包括:根属性、ESI属性。

[0043] 具体而言,第一AC的水平分割属性包括ESI属性用于指示第一AC归属于某ESI,即当第一AC归属于某ESI时,第一AC的水平分割属性包括ESI属性;反之,如第一AC未归属于任意一个ESI,则第一AC的水平分割数据不包括ESI属性。第一AC的水平分割属性包括根属性/叶子属性中的任意一个则用于指示第一AC对应的用户侧接口在E-Tree业务中的节点属性。

[0044] 同时,上述步骤S102中,第一节点确定的第一AC的水平分割属性,即可以由第一节点在接收第一AC发送的数据报文之前对于第一AC的水平分割属性进行确认,也可以由第一AC在发送数据报文至第一节点的过程中主动携带用于指示第一AC的水平分割属性的相关信息,本发明对此不作限定。

[0045] 需要进一步说明的是,上述第一节点以及第二节点仅用于指示NV03技术中进行E-

tree业务仿真过程中的数据报文的发送方以及数据报文的接收方,相应的,上述第一AC以及可选实施例中的第二AC也仅代表与第一节点以及第二节点相连接的AC,对于第一节点与第二节点,以及第一AC与第二AC的顺序本发明不作限定。

[0046] 在一可选实施例中,数据包的格式包括以下之一:

[0047] Geneve, VXLAN-GPE。

[0048] 需要进一步说明的是,由于Geneve作为NV03技术中制定的数据封装标准, VXLAN-GPE作为NV03技术中制定的信息性质,故采用上述两种格式之一进行数据包的封装,即可在NV03技术中实现E-tree业务的仿真处理。

[0049] 在一可选实施例中,上述步骤S102中,当数据包的格式为Geneve时,数据包中包括有通用网络虚拟化封装头部Geneve Header;其中, Geneve Header用于携带第一AC的水平分割属性。

[0050] 在一可选实施例中, Geneve Header中包括有可变长度选项,可变长度选项中扩展有Geneve选项数据类型;其中, Geneve选项数据类型用于携带第一AC的水平分割属性。

[0051] 图2是根据本发明实施例提供的数据包封装格式中Geneve Header示意图(一),如图2所示,采用Geneve格式作为数据包的封装格式的前提下,数据包中包括有Geneve Header, Geneve Header中进一步包括可变长度选项,即为图2中所示的Variable Length Options字段。

[0052] 为进一步说明本可选实施例中可变长度选项的扩展内容,如图2所示的可变长度选项相应区域之中,列举了可变长度选项区域内扩展的Geneve选项数据类型,即在图2中所示的Geneve Option,本可选实施例中也可将该Geneve Option记为Label选项,即图2中所示的Label Option;本可选实施例中, Label Option用于指示第一AC的水平分割属性,以此即可实现在Geneve选项数据类型中携带第一AC的水平分割属性。

[0053] 上述Label Option指示第一AC的水平分割属性的具体方式为,通过携带Label Option以指示第一AC的水平分割属性至少包括叶子属性,即当数据包中Geneve Header的可变长度选项扩展有Label Option时,该数据包可指示第一AC的水平分割属性至少包括叶子属性,且不包括根属性;当数据包中Geneve Header的可变长度选项未扩展有Label Option时,则该数据包可指示第一AC的水平分割属性至少包括根属性,且不包括叶子属性。上述步骤S102中,第二节点通过解封装过程中判断数据包中是否扩展有上述Label Option,即可判断数据包所携带的第一AC的水平分割属性。

[0054] 上述Label Option在数据包中的可变长度选项中的扩展格式可以有多种,图2给出了一种Label Option的具体扩展格式。如图2所示,在Label Option中携带有Label标签,在本可选实施例中称为Label Value;上述Label Value所采用的标签封装类型则由Label Option中所携带的对应的L-type (Label type) 进行指示;其中, Label Value的标签封装类型具体可以为转发标签,也可以为隐式空标签,例如,当Label Value实际采用转发标签进行封装时,则L-type指示该Label Value的标签封装格式为转发标签;需要进一步说明的是,无论上述Label Value是转发标签亦或隐式空标签,均可指示第一AC的水平分割属性包括叶子属性。

[0055] 同时,上述Label Value为转发标签时, Label Value可以采用多协议标签交换(Multi-Protocol Label Switching, MPLS) 标签,也可以采用虚拟网络标识符(Virtual

Network Identifier,VNI) 标签。上述Label Value为隐式空标签时,隐式空标签作为Label Value的一种形式,在该情况下,Label Value的报文长度为0,即图2中所示的Label Option内的Length的字节长度为0,但该情况下,Geneve Header的可变长度选项中仍扩展有Label Option,此时,Label Value可作为隐式空标签用以指示第一AC的水平分割属性包括叶子属性。

[0056] 需要进一步说明的是,在本可选实施例中,上述Label Option在数据包中的可变长度选项中的扩展方式包括但不限于图2中所示的方式,本发明对于Label Option在Geneve Header中的具体扩展格式不作限定。

[0057] 图3是根据本发明实施例提供的数据包封装格式中Geneve Header示意图(二),如图3所示,采用Geneve格式作为数据包的封装格式的前提下,数据包中包括有Geneve Header,Geneve Header中进一步包括可变长度选项,即为图3中所示的Variable Length Options字段。

[0058] 为进一步说明本可选实施例中可变长度选项的扩展内容,如图3所示的可变长度选项区域之中,列举了可变长度选项区域内扩展的Geneve选项数据类型,即在图3中所示的Geneve Option,本可选实施例中也可将该Geneve Option记为Labels选项,即图3中所示的Label Stack Option;通过该Label Stack Option指示第一AC的水平分割属性,即可实现本可选实施例中的在Geneve选项数据类型中携带第一AC的水平分割属性。

[0059] 上述Label Stack Option指示第一AC的水平分割属性的具体方式为,通过携带Label Stack Option以指示第一AC的水平分割属性至少包括叶子属性,即当数据包中Geneve Header的可变长度选项扩展有Label Stack Option时,该数据包可指示第一AC的水平分割属性至少包括叶子属性,且不包括根属性;当数据包中Geneve Header的可变长度选项未扩展有Label Stack Option时,则该数据包可指示第一AC的水平分割属性至少包括根属性,且不包括叶子属性。上述步骤S102中,第二节点通过解封装过程中判断数据包中是否扩展有上述Label Stack Option,即可判断数据包所携带的第一AC的水平分割属性。

[0060] 上述Label Stack Option在数据包中的可变长度选项中的扩展格式可以有多种,图3给出了一种Label Stack Option的具体扩展格式。区别于上述图2中Label Option中携带有单个Label Value,如图3所示,Label Stack Option中携带有1至n个Label Value,即为图3所示的Label-1Value至Label-n Value;每一个Label Value均对应有一个用于指示该Label Value的标签封装类型的L-type。上述Label-1Value至Label-n Value中的任意Label Value对应的标签封装类型与图2中所示的Label Value相同,故在此不再赘述。

[0061] 需要进一步说明的是,上述Label-1Value至Label-n Value共同构成了一个标签栈,该标签栈中,存在至少一个Label Value用于指示第一AC的水平分割属性至少包括叶子属性,以另Label Stack Option可实现指示第一AC的水平分割属性至少包括叶子属性,进而使得Geneve选项数据类型可携带第一AC的水平分割属性。除此之外,其余的Label Value还可用于指示第一AC的水平分割属性是否包括其它的属性,例如,ESI属性。

[0062] 图4是根据本发明实施例提供的数据包封装格式中Geneve Header示意图(三),如图4所示,图4采用了与图3中所示的Geneve Header类似的封装及扩展方式,即在Geneve Header的可变长度选项区域内扩展Geneve选项数据类型,即图4中所示的Geneve Option,本可选实施例中也可将该Geneve Option记为Labels选项,即图4中所示的Label Stack

Option;通过该Label Stack Option指示第一AC的水平分割属性,即可实现本可选实施例中的在Geneve选项数据类型中携带第一AC的水平分割属性。此外,图4中所示的Label Stack Option内的具体格式与图3相同,故在此不再赘述。

[0063] 区别于图3所示的Geneve Header,图4所示的Geneve Header删除Geneve Header中的VNI字段,并将该VNI字段移动至Label Stack Option中进行定义;具体为,将上述VNI字段移动至Label Stack Option,以通过Label Stack Option中的Label-1 Value至Label-n Value中的任意一个Label Value以指示VNI字段的含义,本可选实施例中,优选以Label-1 Value至Label-n Value中的第一个Label Value,即Label-1 Value指示VNI字段的含义。需要进一步说明的是,以Label-1 Value指示VNI字段的含义的前提下,Label-2 Value至Label-n Value中仍存在至少一个Label Value用于指示第一AC的水平分割属性至少包括叶子属性。

[0064] 需要进一步说明的是,上述通过Label-1 Value指示VNI字段的含义具体为,通过Label-1 Value以指示通过第一AC发送数据报文的对应用户的标识。

[0065] 此外,上述数据报文在封装过程中扩展Label选项格式时,封装的数据包中可携带有多个Label选项以形成标签栈;需要进一步说明的是,该标签栈中的Label选项是MPLS标签还是VNI标签均由对应的L-type进行指示;其中,对于每一个Label选项均对于该Label选项中的VNI标签或MPLS标签设置一个单独的S标志位,该S标志位用于指示该标签位于Label选项的栈底。

[0066] 在一可选实施例中,Geneve Header中扩展协议类型Protocol Type字段,其中,Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值;Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值用于指示:

[0067] 数据包的内层载荷中包括数据报文,且用于发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性。

[0068] 需要进一步说明的是,本可选实施例中采用了相较于图2至图4中不同的Geneve Header扩展方式,即在Geneve Header中扩展Protocol Type字段,通过对于上述Protocol Type字段的赋值以实现在Geneve Header中携带第一AC的水平分割属性。

[0069] 图5是根据本发明实施例提供的数据包封装格式中Geneve Header示意图(四),如图5所示,采用Geneve格式作为数据包的封装格式的前提下,数据包中包括有Geneve Header,上述Geneve Header中进一步包括Protocol Type字段,即为图5中所示的Protocol Type字段。

[0070] 需要进一步说明的是,Protocol Type字段在Geneve Header中用于指示Geneve中封装的数据报文所采用协议的类型,Protocol Type字段的设置可通过赋予其不同的取值,例如0X6558,以实现Geneve Header在不同场景的应用。在本可选实施例中,将Protocol Type赋值为第一E-tree指定值,第一E-tree指定值为根据E-tree业务仿真需求而预设的一数值。此处,将Protocol Type赋值为第一E-tree指定值存在以下含义:

[0071] 1) Geneve所采用协议的类型为符合E-tree的协议;该协议下,采用Geneve进行封装后的数据包即可指示数据包的内层载荷中包括数据报文(第一AC发送的数据报文);

[0072] 2) 发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性,即通过第一E-tree指定值指示第一AC的水平分割属性为叶子属性。

[0073] 在本可选实施例中,通过上述将Protocol Type赋值为第一E-tree指定值即可指示第一AC的水平分割属性,以实现在Geneve Header中携带第一AC的水平分割属性。具体而言,当Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值时,第一AC的水平分割属性至少包括叶子属性,且不包括根属性;当Protocol Type字段的取值不满足第一E-tree指定值,或为其它数值时,第一AC的水平分割属性至少包括根属性,且不包括叶子属性。

[0074] 需要进一步说明的是,将Protocol Type赋值为第一E-tree指定值还可以包含其它含义,本发明对此不做限定,即任意一个至少可表示数据包的 inner 载荷中包括数据报文,且用于发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性的数值均可作为第一E-tree指定值。

[0075] 上述第一E-tree指定值指示发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性存在多种方案,本发明对此不做限定;具体而言,上述方案可采用:当对于第一AC发送的数据报文进行封装时,对于数据包的 inner 载荷的以太报文采用与标准文件RFC7796 (Request For Comments 7796) 中定义的E-tree数据报文的 inner 以太报文的格式相同的格式,并在数据包的 inner 载荷的以太报文中携带Leaf VLAN以指示发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性。以此,即可通过上述对于数据包的 inner 载荷的以太报文的格式设置以指示数据包的 inner 载荷中包括数据报文,并进一步通过在上述以太报文中携带Leaf VLAN以指示第一AC的水平分割属性为叶子属性。

[0076] 在一可选实施例中,步骤S102中,当数据包的格式为VXLAN-GPE时,数据包中包括有通用扩展协议可扩展虚拟局域网封装头部VXLAN-GPE Header;其中,VXLAN-GPE Header用于携带第一AC的水平分割属性。

[0077] 在一可选实施例中,VXLAN-GPE Header中扩展下层协议Next Protocol字段;其中,Next Protocol字段的取值为第二E-tree指定值。

[0078] 图6是根据本发明实施例提供的数据包封装格式中VXLAN-GPE Header示意图,如图6所示,采用VXLAN-GPE格式作为数据包的封装格式的前提下,数据包中包括有VXLAN-GPE Header,上述VXLAN-GPE Header中进一步扩展Next Protocol字段,即为图6中所示的Next Protocol字段。

[0079] 需要进一步说明的是,上述Next Protocol (简称为NP) 字段具体为《draft-ietf-nvo3-vxlan-gpe》,即互联网工程任务组IETF起草制定的NVO3中的信息性质VXLAN-GPE标准,所定义的NP字段;该NP字段用以指示VXLAN-GPE Header中的下层协议,即VXLAN-GPE中被封装的数据报文(第一AC发送的数据报文)的协议类型;具体而言,可通过对于NP字段的赋值以实现上述数据报文的协议类型的指示,例如,如果数据报文采用协议为IPv4协议,则可将NP字段设置为0x800用以指示。

[0080] 上述NP字段的取值为第二E-tree指定值,即通过将NP字段赋值为第二E-tree指定值,以指示数据包的 inner 载荷中包括数据报文,且用于发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性;其中,第二E-tree指定值为根据上述设定而定义的数值,即第二E-tree指定值至少可以用于指示NP字段的含义包括:数据包的 inner 载荷中包括数据报文,且用于发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性。

[0081] 由于NP字段的取值设置为第二E-tree指定值即可指示第一AC的水平分割属性为叶子属性,故可实现本可选实施例中的通过VXLAN-GPE Header携带第一AC的水平分割属

性,即当NP字段的取值为第二E-tree指定值时,第一AC的水平分割属性至少包括叶子属性,且不包括根属性;当NP字段的取值不满足第二E-tree指定值,或为其它数值时,第一AC的水平分割属性至少包括根属性,且不包括叶子属性。

[0082] 需要进一步说明的是,将NP字段赋值为第二E-tree指定值还可以包含其它含义,本发明对此不做限定,即任意一个至少可表示数据包的内层载荷中包括数据报文,且用于发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性的数值均可作为第二E-tree指定值。

[0083] 需要进一步说明的是,上述第一E-tree指定值与第二E-tree指定值均为人为设置或定义的数值,第一E-tree指定值与第二E-tree指定值之间不存在顺序关系。此外,本可选实施例中也可以通过对于Protocol Type字段或NP字段预设用以指示第一AC的水平分割属性为根属性的相应数值。

[0084] 在一可选实施例中,当第一AC的水平分割属性包括ESI属性与根属性时,Geneve选项数据类型还用于携带ESI标签信息,其中,ESI标签信息用于标识第一AC所归属的ESI;

[0085] ESI标签信息包括以下之一:多协议标签交换MPLS标签、虚拟网络标识VNI标签。

[0086] 需要进一步说明的是,第一AC的水平分割属性为ESI属性以及根属性用于指示第一AC的水平分割属性对应为E-tree业务中的根属性,且第一AC归属于某一ESI(即本可选实施例中第一AC所归属的ESI),该情况下,第一AC的水平分割属性具有ESI属性,同时,第一AC的水平分割属性还可以为叶子属性或根属性(本可选实施例中的第一AC的水平分割属性为根属性)。用于标识上述第一AC所归属的ESI的ESI标签信息可以为MPLS标签或VNI标签。

[0087] 在一可选实施例中,对第一节点发送的数据包进行解封装处理之后,包括:

[0088] 获取解封装后的数据报文,并根据以下对象对解封装后的数据报文进行处理:

[0089] 第一AC的水平分割属性、第二AC的水平分割属性。

[0090] 需要进一步说明的是,根据E-tree业务的规则,根属性与根属性对应的接入链路之间,以及叶子属性与根属性之间对应的接入链路可实现相互通信,而叶子属性与叶子属性对应的接入链路之间则无法进行通信;基于此,第二节点根据数据包中携带的第一AC的水平分割属性后,以及第二节点自身连接的第二AC的水平分割属性之间的比较即可确定对于上述数据包所需执行的动作,具体包括转发至第二AC,以及指示丢弃处理。上述执行动作的具体过程如下:

[0091] 当第二节点所连接的第二AC的水平分割属性为根属性时,无论第一AC的水平分割属性为根属性或叶子属性,第二节点均可对于解封装后的数据报文执行转发处理;当第二AC的水平分割属性为叶子属性时,则仅在第一AC的水平分割属性为根属性时,第二节点需将解封装后的数据报文转发至第二AC,而在第一AC的水平分割属性为叶子属性时,第二节点需将数据报文丢弃。

[0092] 为进一步说明本实施例中的数据接收方法中对于数据的封装处理,以下通过具体实施例的方式对于本实施例进行数据接收过程中数据的封装进行说明。

[0093] 具体实施例1

[0094] 图7是根据本发明具体实施例提供的E-tree业务的部署场景示意图(一),如图7所示的E-tree业务的部署场景中,包括NVE1节点、NVE2节点、NVE3节点;NVE1节点连接有第一租户(Tenant System1)以及第二租户(Tenant System2),且NVE1与Tenant System1之间的接入链路的水平分割属性为根属性,NVE1与Tenant System2之间的接入链路的水平分割属

性为叶子属性;NVE2节点连接有第四租户(Tenant System4)以及第五租户(Tenant System5),且NVE2与Tenant System4之间的接入链路的水平分割属性为根属性,NVE2与Tenant System5之间的接入链路的水平分割属性为叶子属性;以及,NVE3节点连接有第三租户(Tenant System3),且NVE3与Tenant System3之间的接入链路为叶子属性。

[0095] NVE1节点接受租户发送的数据报文,以Tenant System2为例,NVE1节点接受Tenant System2发送的数据报文,并将其封装为支持E-tree服务的Geneve数据包。由于Tenant System2对应的接入链路为叶子属性,故在Geneve数据包的Geneve Header中扩展有Label Option或Label Stack Option,用以指示对应的接入链路的水平分割属性为叶子属性。需要进一步说明的是,Geneve数据包的具体封装格式可采用本申请中图2至图5中任意一种封装格式进行封装处理。NVE1完成封装后将封装后的数据包发送至NVE3。

[0096] NVE3收到上述数据包后即执行解封装操作,并在解封装过程中获取上述数据包对应的接入链路的水平分割属性为叶子属性。由于NVE3对应的Tenant System3的接入链路同为叶子属性,故NVE3在该情况下需对于上述数据包执行丢弃处理,而不会将数据包转发到Tenant System 3。

[0097] 当NVE1或NVE2向NVE3发送的数据包对应的接入链路为根属性时,NVE3接收上述数据包即可执行转发操作。该过程类似于上述数据报文的封装以及解封装,故在此不再赘述。

[0098] 具体实施例2

[0099] 图8是根据本发明具体实施例提供的E-tree业务的部署场景示意图(二),如图8所示的E-tree业务的部署场景中,包括构成NV03网络节点的骨干网边缘设备(Provider Edge,PE),具体包括PE1、PE2、PE3以及PE4;其中,PE1连接有第二用户站点Site2,Site2由路由器GER实现网络接入,PE1与Site2之间接入链路Leaf3的水平分割属性为叶子属性;同时,PE1与PE2还共同连接有服务器Server,且PE1以及PE2与上述服务器Server之间构成的接入链路Root1与Root2的水平分割属性均为根属性;PE3连接有第三用户站点Site3,Site3由路由器GER实现网络接入,PE3与Site3之间接入链路Leaf4的水平分割属性为叶子属性;此外,PE3与PE4共同连接有第一用户站点Site1,Site1由路由器GER实现网络接入,PE3与Site1之间接入链路Leaf1的水平分割属性为叶子属性,PE4与Site1之间接入链路的水平分割属性Leaf2为叶子属性。

[0100] 需要进一步说明的是,由于服务器Server通过多条链路同时接入至PE1与PE2,故上述服务器Server与PE1以及PE2之间的链路构成一个以太网段ES,本具体实施例中通过ESI-1来标识该ES,即Root1与Root2归属于ESI-1。同样的,由于Site1通过多条链路同时接入至PE3与PE4,故上述Site1与PE3以及PE4之间的链路构成一个以太网段ES,本具体实施例中通过ESI-2来标识该ES,即Leaf1与Leaf2归属于ESI-2。

[0101] 本具体实施例中,上述PE1、PE2、PE3以及PE4之间通过IP或MPLS网络实现E-tree业务的仿真。

[0102] 在本具体实施例的E-tree业务的部署场景中,以转发从Leaf3、Root1和Leaf1收到的BUM包为例,说明E-tree在NV03封装中的具体实现方案。

[0103] 当PE1在接收Leaf3发送的BUM包(该BUM包由对应的用户站点发送至Leaf3)时,根据本申请的记载,需在对BUM包内的数据报文进行封装的过程中添加Leaf标签,即携带对应链路的水平分割属性为叶子属性。

[0104] 当PE1在接收Root1发送的BUM包(该BUM包由对应的用户站点发送至Root1)时,根据本申请的记载,需在对BUM包内的数据报文进行封装,但无需进行Leaf或Root标签的添加,即可指示对应链路的水平分割属性为根属性。需要进一步说明的是,上述PE1在接收Root1所发送的BUM包时,Root1除具有根属性外,由于该链路还归属于ESI-1,故该Root1还具有ESI属性;因此,需在封装的过程中添加ESI标签,以指示Root1归属于ESI-1。

[0105] 当PE3在接收Leaf1发送的BUM包(该BUM包由对应的用户站点发送至Leaf1)时,根据本申请的记载,需在对BUM包内的数据报文进行封装的过程中添加Leaf标签,即携带对应链路的水平分割属性为叶子属性。需要进一步说明的是,上述PE3在接收Leaf1所发送的BUM包时,该Leaf1除具有叶子属性外,由于该链路还归属于ESI-2,故Leaf1还具有ESI属性;在本申请中规定,由于Leaf标签和ESI标签在数据包中所占据的是同一位置,故其两者存在互斥关系;此时,规定应对于Leaf标签进行封装。

[0106] 此外,接收端的节点在接收到上述数据包时,可通过查询VNI标签表项中的上下文信息以确定数据包中对应位置封装的是Leaf标签还是ESI标签,具体而言,VNI标签表项的上下文信息中记载有数据包中封装的是Leaf标签还是ESI标签,对于ESI标签,上述VNI标签表项的上下文信息中还记载有具体归属的ESI标签;以此即可对于数据包的具体标签类型以及对应链路的属性及归属进行获取。

[0107] 通过以上的实施方式描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,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的方法。

[0108] 实施例2

[0109] 在本实施例中提供了一种报文封装方法,图9是根据本发明实施例提供的报文封装方法的流程图,该数据发送方法应用于第一节点,如图9所示,该流程包括如下步骤:

[0110] S202,确定第一AC的水平分割属性,其中,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,ESI属性;

[0111] S204,对第一AC发送的数据报文进行封装以得到数据包,并发送数据包至第二节点;其中,数据包携带有第一AC的水平分割属性。

[0112] 通过本实施例中的方法,由于对第一AC发送的数据报文进行封装的过程中,封装得到的数据包中携带有第一节点确定的第一AC的水平分割属性,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,ESI属性。因此,本实施例中的方法可以解决相关技术中NV03技术无法实现E-Tree业务的仿真的问题,以在NV03技术中实现E-Tree业务的仿真。

[0113] 需要进一步说明的是,上述步骤S202以及S204的执行主体为第一节点。

[0114] 在一可选实施例中,数据包的格式包括以下之一:

[0115] Geneve, VXLAN-GPE。

[0116] 在一可选实施例中,上述步骤S204中,当数据包的格式为Geneve时,数据包中包括有Geneve Header;其中,Geneve Header用于携带第一AC的水平分割属性。

[0117] 在一可选实施例中,Geneve Header中包括有可变长度选项,可变长度选项中扩展

有Geneve选项数据类型;其中,Geneve选项数据类型用于携带第一AC的水平分割属性。

[0118] 在一可选实施例中,Geneve Header中扩展Protocol Type字段,其中,Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值;Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值用于指示:

[0119] 数据包的内层载荷中包括数据报文,且用于发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性。

[0120] 在一可选实施例中,步骤S204中,当数据包的格式为VXLAN-GPE时,数据包中包括有VXLAN-GPE Header,其中,VXLAN-GPE Header用于携带第一AC的水平分割属性。

[0121] 在一可选实施例中,VXLAN-GPE Header中扩展Next Protocol字段,其中,Next Protocol字段的取值为第二E-tree指定值。

[0122] 在一可选实施例中,当第一AC的水平分割属性包括ESI属性与根属性时,Geneve选项数据类型还用于携带ESI标签信息;其中,ESI标签信息用于标识第一AC所归属的ESI;

[0123] ESI标签信息包括以下之一:MPLS标签、VNI标签。

[0124] 通过以上的实施方式描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,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的方法。

[0125] 实施例3

[0126] 在本实施例中还提供了一种报文解封装装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0127] 图10是根据本发明实施例提供的报文解封装装置的结构框图,如图10所示,该装置包括:

[0128] 解封装模块302,用于对第一节点发送的数据包进行解封装,其中,数据包由第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到;

[0129] 数据包中携带有第一节点确定的第一AC的水平分割属性,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,以太网段标识符ESI属性。

[0130] 通过本实施例中的装置,由于对第一节点发送的数据包进行解封装的过程中,由第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到的数据包中携带有第一节点确定的第一AC的水平分割属性,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,ESI属性。因此,本实施例中的装置可以解决相关技术中NV03技术无法实现E-Tree业务的仿真的问题,以在NV03技术中实现E-Tree业务的仿真。

[0131] 在一可选实施例中,数据包的格式包括以下之一:

[0132] Geneve,VXLAN-GPE。

[0133] 在一可选实施例中,上述解封装模块302中,当数据包的格式为Geneve时,数据包中包括有Geneve Header;其中,Geneve Header用于携带第一AC的水平分割属性。

[0134] 在一可选实施例中,Geneve Header中包括有可变长度选项,可变长度选项中扩展有Geneve选项数据类型;其中,Geneve选项数据类型用于携带第一AC的水平分割属性。

[0135] 在一可选实施例中,Geneve Header中扩展Protocol Type字段,其中,Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值;Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值用于指示:

[0136] 数据包的内层载荷中包括数据报文,且用于发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性。

[0137] 在一可选实施例中,解封装模块302,当数据包的格式为VXLAN-GPE时,数据包中包括有VXLAN-GPE Header,其中,VXLAN-GPE Header用于携带第一AC的水平分割属性。

[0138] 在一可选实施例中,VXLAN-GPE Header中扩展Next Protocol字段,其中,Next Protocol字段的取值为第二E-tree指定值。

[0139] 在一可选实施例中,当第一AC的水平分割属性包括ESI属性与根属性时,Geneve选项数据类型还用于携带ESI标签信息,其中,ESI标签信息用于标识第一AC所归属的ESI;

[0140] ESI标签信息包括以下之一:多协议标签交换MPLS标签、虚拟网络标识VNI标签。

[0141] 在一可选实施例中,上述解封装模块302中,接收第一节点发送的数据包之后,包括:

[0142] 对数据包进行解封装,并根据以下对象对解封装后的数据报文进行处理:

[0143] 第一AC的水平分割属性、第二AC的水平分割属性。

[0144] 需要说明的是,上述各个模块是可以通过软件或硬件来实现的,对于后者,可以通过以下方式实现,但不限于此:上述模块均位于同一处理器中;或者,上述各个模块以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

[0145] 实施例4

[0146] 在本实施例中还提供了一种报文封装装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0147] 图11是根据本发明实施例提供的报文封装装置的结构框图,如图11所示,该装置包括:

[0148] 确定模块402,用于确定第一AC的水平分割属性,其中,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,ESI属性;

[0149] 封装模块404,用于对第一AC发送的数据报文进行封装以得到数据包,并发送数据包至第二节点;其中,数据包携带有第一AC的水平分割属性。

[0150] 通过本实施例中的装置,由于对第一AC发送的数据报文进行封装的过程中,封装得到的数据包中携带有第一节点确定的第一AC的水平分割属性,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,ESI属性。因此,本实施例中的装置可以解决相关技术中NV03技术无法实现E-Tree业务的仿真的问题,以在NV03技术中实现E-Tree业务的仿真。

[0151] 在一可选实施例中,数据包的格式包括以下之一:

[0152] Geneve,VXLAN-GPE。

[0153] 在一可选实施例中,上述封装模块404中,当数据包的格式为Geneve时,数据包中

包括有Geneve Header;其中, Geneve Header用于携带第一AC的水平分割属性。

[0154] 在一可选实施例中, Geneve Header中包括有可变长度选项, 可变长度选项中扩展有Geneve选项数据类型;其中, Geneve选项数据类型用于携带第一AC的水平分割属性。

[0155] 在一可选实施例中, Geneve Header中扩展Protocol Type字段, 其中, Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值; Protocol Type字段的取值为第一E-tree指定值用于指示:

[0156] 数据包的 inner 载荷中包括数据报文, 且用于发送数据报文的第一AC的水平分割属性为叶子属性。

[0157] 在一可选实施例中, 封装模块404中, 当数据包的格式为VXLAN-GPE时, 数据包中包括有VXLAN-GPE Header, 其中, VXLAN-GPE Header用于携带第一AC的水平分割属性。

[0158] 在一可选实施例中, VXLAN-GPE Header中扩展Next Protocol字段, 其中, Next Protocol字段的取值为第二E-tree指定值。

[0159] 在一可选实施例中, 当第一AC的水平分割属性包括ESI属性与根属性时, Geneve选项数据类型还用于携带ESI标签信息;其中, ESI标签信息用于标识第一AC所归属的ESI;

[0160] ESI标签信息包括以下之一: MPLS标签、VNI标签。

[0161] 需要说明的是, 上述各个模块是可以通过软件或硬件来实现的, 对于后者, 可以通过以下方式实现, 但不限于此: 上述模块均位于同一处理器中; 或者, 上述各个模块以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

[0162] 实施例5

[0163] 本发明的实施例还提供了一种存储介质, 该存储介质中存储有计算机程序, 其中, 该计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0164] 可选地, 在本实施例中, 上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序:

[0165] S1, 对第一节点发送的数据包进行解封装, 其中, 数据包由第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到;

[0166] 数据包中携带有第一节点确定的第一AC的水平分割属性, 第一AC的水平分割属性至少包括以下之一: 叶子属性, 根属性, 以太网段标识符ESI属性。

[0167] 可选地, 本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例, 本实施例在此不再赘述。

[0168] 可选地, 在本实施例中, 上述存储介质可以包括但不限于: U盘、只读存储器 (Read-Only Memory, 简称为ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory, 简称为RAM)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储计算机程序的介质。

[0169] 实施例6

[0170] 本发明的实施例还提供了一种存储介质, 该存储介质中存储有计算机程序, 其中, 该计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0171] 可选地, 在本实施例中, 上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序:

[0172] S1, 确定第一AC的水平分割属性, 其中, 第一AC的水平分割属性至少包括以下之一: 叶子属性, 根属性, ESI属性;

[0173] S2,对第一AC发送的数据报文进行封装以得到数据包,并发送数据包至第二节点;其中,数据包携带有第一AC的水平分割属性。

[0174] 可选地,在本实施例中,上述存储介质可以包括但不限于:U盘、只读存储器(Read-Only Memory,简称为ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称为RAM)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储计算机程序的介质。

[0175] 实施例7

[0176] 本发明的实施例还提供了一种电子装置,包括存储器和处理器,该存储器中存储有计算机程序,该处理器被设置为运行计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0177] 可选地,上述电子装置还可以包括传输设备以及输入输出设备,其中,该传输设备和上述处理器连接,该输入输出设备和上述处理器连接。

[0178] 可选地,在本实施例中,上述处理器可以被设置为通过计算机程序执行以下步骤:

[0179] S1,对第一节点发送的数据包进行解封装,其中,数据包由第一节点对第一接入链路AC发送的数据报文进行封装得到;

[0180] 数据包中携带有第一节点确定的第一AC的水平分割属性,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,以太网段标识符ESI属性。

[0181] 可选地,本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例,本实施例在此不再赘述。

[0182] 实施例8

[0183] 本发明的实施例还提供了一种电子装置,包括存储器和处理器,该存储器中存储有计算机程序,该处理器被设置为运行计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

[0184] 可选地,上述电子装置还可以包括传输设备以及输入输出设备,其中,该传输设备和上述处理器连接,该输入输出设备和上述处理器连接。

[0185] 可选地,在本实施例中,上述处理器可以被设置为通过计算机程序执行以下步骤:

[0186] S1,确定第一AC的水平分割属性,其中,第一AC的水平分割属性至少包括以下之一:叶子属性,根属性,ESI属性;

[0187] S2,对第一AC发送的数据报文进行封装以得到数据包,并发送数据包至第二节点;其中,数据包携带有第一AC的水平分割属性。

[0188] 可选地,本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例,本实施例在此不再赘述。

[0189] 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。

[0190] 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。

对第一节点发送的数据包进行解封装，其中，数据包由第一节点对第一接入链路 AC 发送的数据报文进行封装得到；

数据包中携带有第一节点确定的第一 AC 的水平分割属性，第一 AC 的水平分割属性至少包括以下之一：叶子属性，根属性，以太网段标识符 ESI 属性。

S102

图1

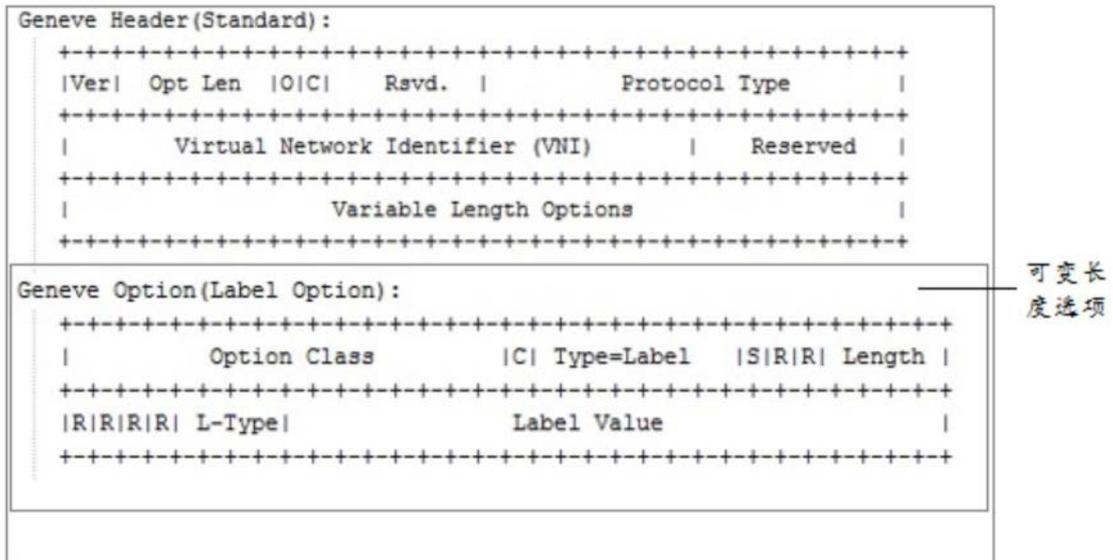


图2

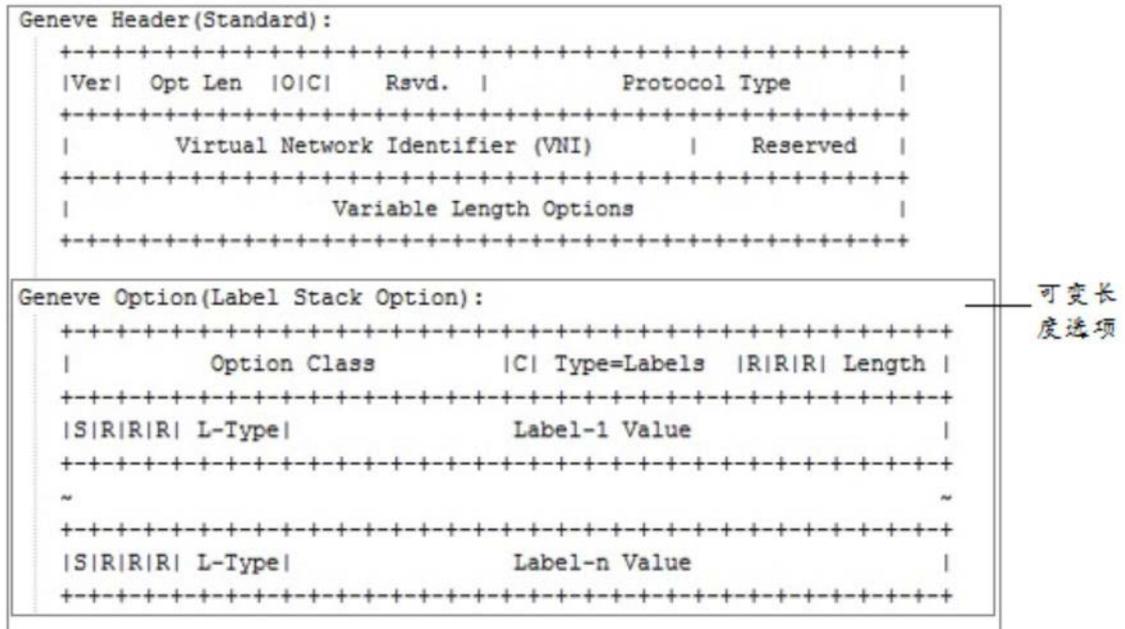


图3

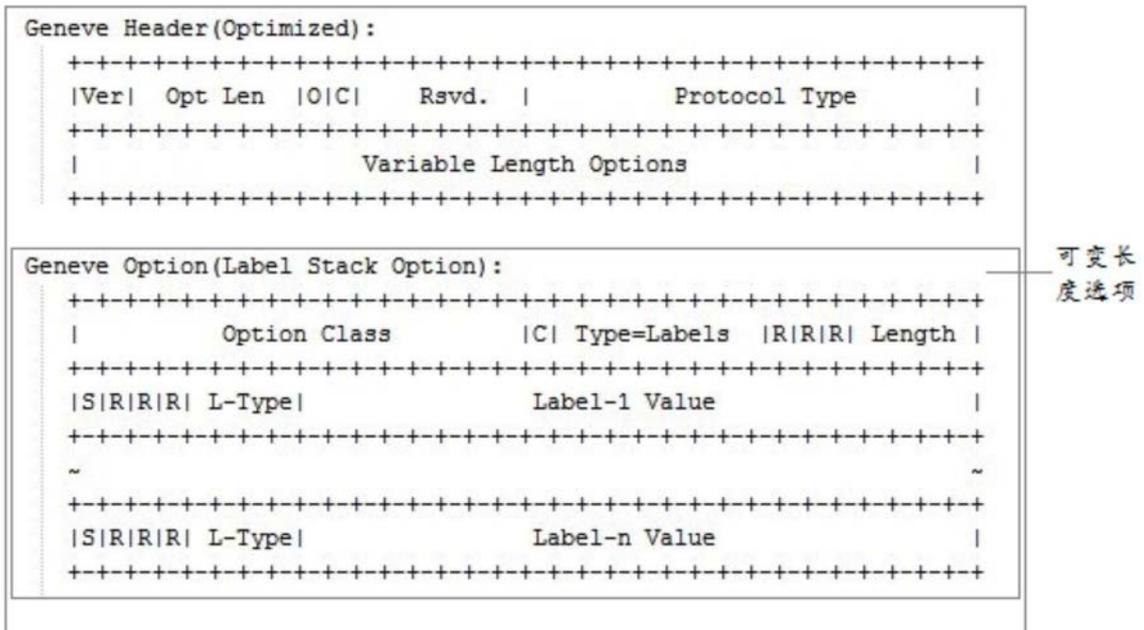


图4

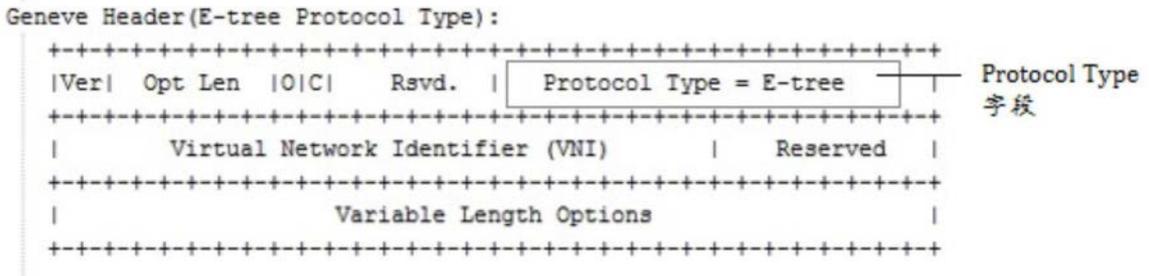


图5

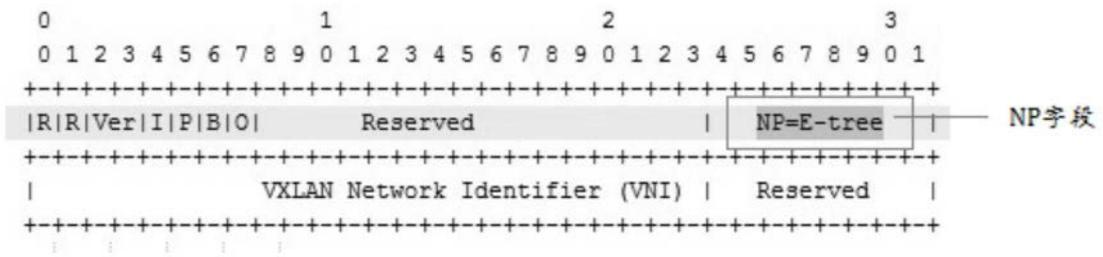


图6

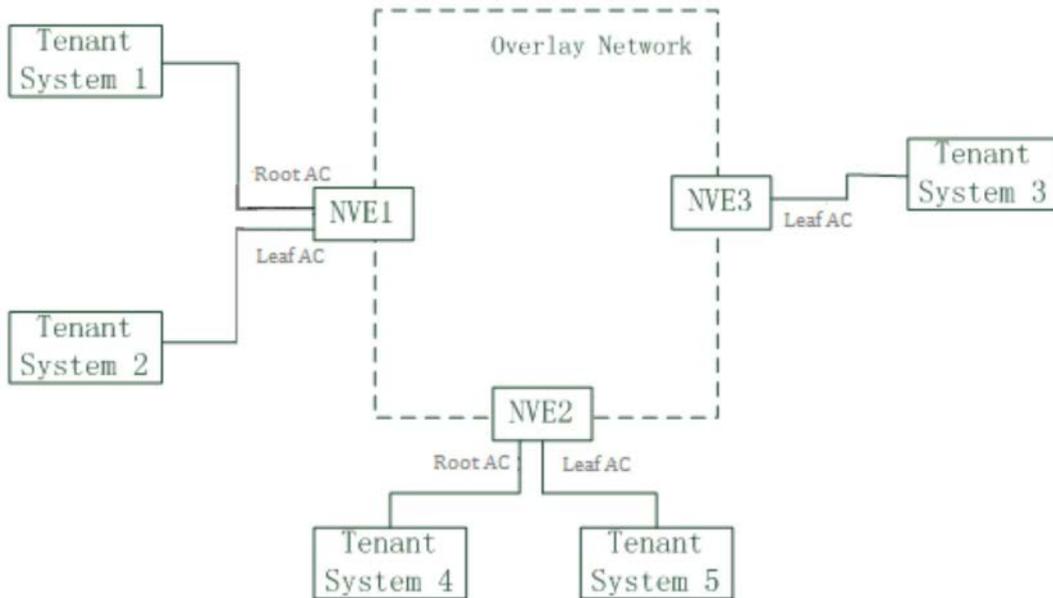


图7

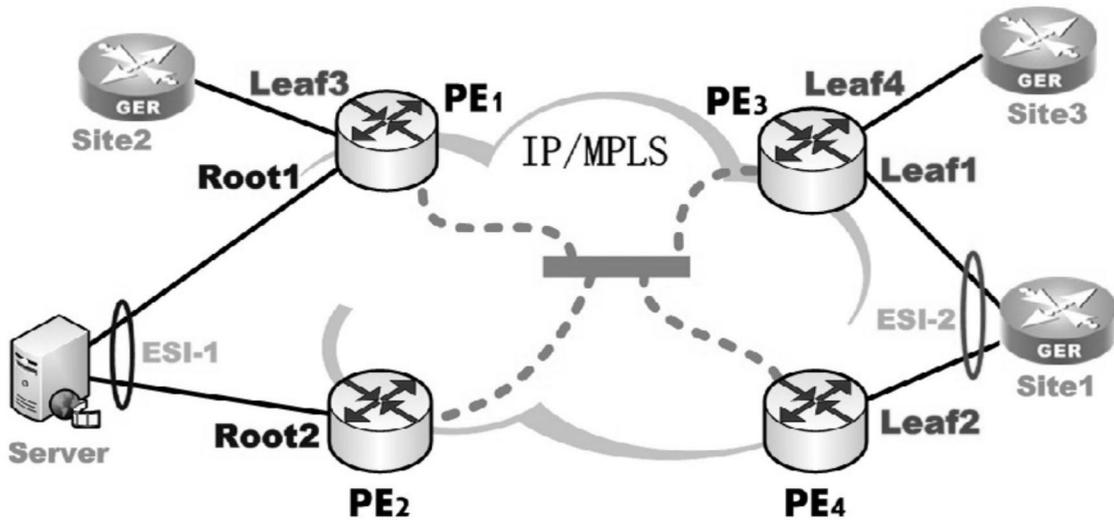


图8

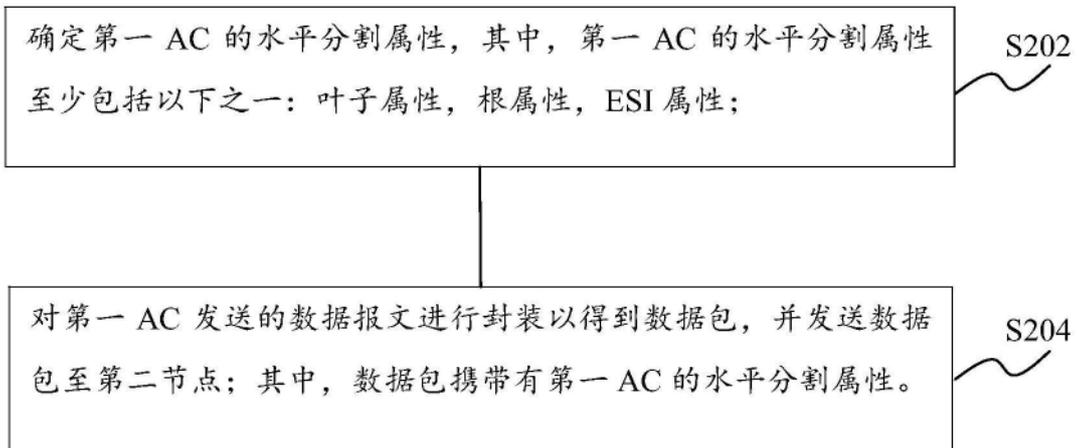


图9

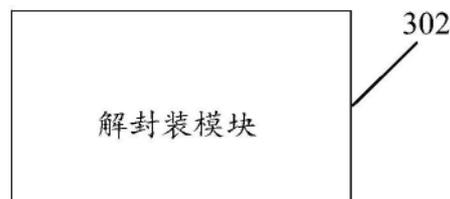


图10

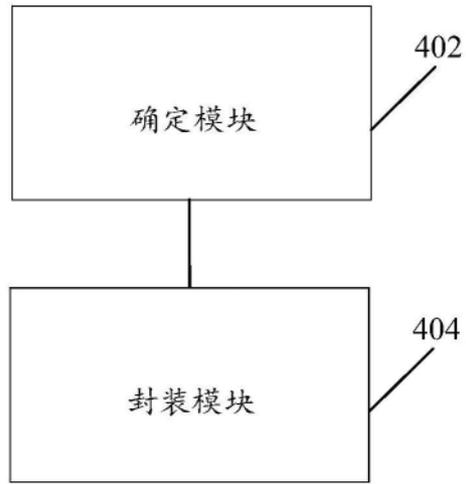


图11