

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510083968.6

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100377548C

[22] 申请日 2005.7.15

[21] 申请号 200510083968.6

[73] 专利权人 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 范灵源 陈悦鹏 吴登超

[56] 参考文献

CN1486041A 2004.3.31

CN1492634A 2004.4.28

WO2004/088932A1 2004.10.14

审查员 向琳

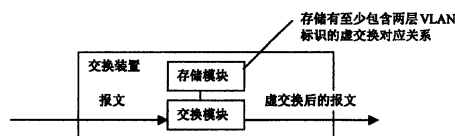
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种实现虚交换的方法和装置

[57] 摘要

本发明提供一种实现虚交换的方法和装置，其方法和装置的核心都是通过建立包含有至少两层 VLAN 标识的虚交换对应关系，使数据转发实体能够根据包含有两层 VLAN 标识的虚交换对应关系将其接收的以太网帧进行虚交换传输。本发明能够使局部链路上承载的 V-Switch 连接的数量扩展到 4096×4096 个，甚至扩展到 $4096 \times 4096 \times 4096$ 个，有效解决了 VLAN 资源紧张的问题，满足了 V-Switch 技术应用规模的需求；从而实现了丰富虚交换方法，提高虚交换技术交换能力、扩大虚交换技术应用规模的目的。



1、一种实现虚交换的方法，其特征在于，包括：

a、建立包含有至少两层VLAN标识的虚交换对应关系；

b、数据转发实体将其接收的以太网帧根据所述对应关系进行虚交换传输。

2、如权利要求 1 所述的一种实现虚交换的方法，其特征在于，所述至少两层 VLAN 标识具体包括：外层 VLAN 标识和内层 VLAN 标识，且所述内层 VLAN 标识为至少一层 VLAN 标识。

3、如权利要求 2 所述的一种实现虚交换的方法，其特征在于，所述步骤 a 具体包括：

建立接口 1、VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的对应关系。

4、如权利要求 3 所述的一种实现虚交换的方法，其特征在于，所述步骤 b 具体包括：

数据转发实体将其从接口 1 接收的 VLAN 标识 1 的 802.1Q 封装的以太网帧根据所述对应关系中的内层 VLAN 标识 2 和外层 VLAN 标识 2 进行 QinQ 封装，并将封装后的以太网帧通过接口 2 传输；同时，

数据转发实体将其从接口 2 接收的内层 VLAN 标识 2 和外层 VLAN 标识 2 的 QinQ 封装的以太网帧根据所述对应关系中的 VLAN 标识 1 进行 802.1Q 封装，并将封装后的以太网帧通过接口 1 传输。

5、如权利要求 2 所述的一种实现虚交换的方法，其特征在于，所述步骤 a 具体包括：

建立接口 1、外层 VLAN 标识 1、内层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的对应关系。

6、如权利要求5所述的一种实现虚交换的方法，其特征在于，所述步骤b具体包括：

数据转发实体将其从接口1接收的外层VLAN标识1和内层VLAN标识1的QinQ封装的以太网帧根据所述对应关系中的内层VLAN标识2和外层VLAN标识2进行QinQ封装，并将封装后的以太网帧通过接口2传输；同时

数据转发实体将其从接口2接收的外层VLAN标识2和内层VLAN标识2的QinQ封装的以太网帧根据所述对应关系中的内层VLAN标识1和外层VLAN标识1进行QinQ封装，并将封装后的以太网帧通过接口1传输。

7、如权利要求3或5所述的一种实现虚交换的方法，其特征在于，所述对应关系设置在VLAN交换表中。

8、如权利要求7所述的一种实现虚交换的方法，其特征在于，所述步骤a具体包括：

在VLAN交换表中增加内层VLAN标识字段；

当VLAN交换表的一条记录中的一个接口对应的内层VLAN标识为无效的VLAN标识、且另一个接口对应的内层VLAN标识为有效的VLAN标识时，该记录中存储的信息为接口1、外层VLAN标识1与接口2、外层VLAN标识2和内层VLAN标识2的对应关系；

当VLAN交换表的一条记录中的两个接口对应的内层VLAN标识均为有效的VLAN标识时，该记录中存储的信息为接口1、外层VLAN标识1、内层VLAN标识1与接口2、外层VLAN标识2和内层VLAN标识2的对应关系；

当VLAN交换表的一条记录中的两个接口对应的内层VLAN标识均为无效的VLAN标识时，该记录中存储的信息为接口1、外层VLAN标识1与接口2、外层VLAN标识2的对应关系。

9、如权利要求7所述的一种实现虚交换的方法，其特征在于，所述步骤a

具体包括:

在 VLAN 交换表中增加交换模式类型字段和内层 VLAN 标识字段;

当 VLAN 交换表的一条记录中的交换模式类型为第一预定值时, 该记录中存储的信息为接口 1、外层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的对应关系;

当 VLAN 交换表的一条记录中的交换模式类型为第二预定值时, 该记录中存储的信息为接口 1、外层 VLAN 标识 1、内层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的对应关系;

当 VLAN 交换表的一条记录中的交换模式类型为第三预定值时, 该记录中存储的信息为接口 1、外层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 的对应关系。

10、一种实现虚交换的装置, 其特征在于, 所述装置包括:

存储模块: 存储包含有至少两层VLAN标识的虚交换对应关系;

转发模块: 将其接收的以太网帧根据存储模块中存储的对应关系进行传输。

一种实现虚交换的方法和装置

技术领域

本发明涉及网络通讯技术领域，具体涉及一种实现虚交换的方法和装置。

背景技术

随着 Internet 规模的不断增大，各种各样的网络服务争相涌现，先进的多媒体系统层出不穷。由于实时业务对网络传输时延、延时抖动等特性较为敏感，当网络上有突发性高的 FTP 或者含有图像文件的 HTTP 等业务时，实时业务就会受到很大影响；另一方面，多媒体业务占去了大量的带宽，这样，现有网络要保证的关键业务就难以得到可靠的传输。于是，各种 QoS 技术应运而生。IETF 已经建议了很多服务模型和机制，以满足 QoS 的需求。

基于门户的多种应用和服务以及宽带多媒体业务，包括为普通住宅用户提供丰富的 Video/Audio 流、VOD、视频组播、多媒体交互、高带宽需求的网络游戏，为商业用户提供视频会议、远程教育、VPN、具有 QoS 保障的数据专线、IPHotel 等，成为宽带运营的重要内容。

运营商和企事业用户对以太网技术和端对端以太网技术有较高的认知程度。以太网技术成为未来搭建三网合一、城域网的主要技术之一，以太网业务在未来市场将会有极大的发展。

针对这些商业用户，目前已提出了 V-Switch（虚交换）、GRE（通用路由封装）、L2TP（第二层隧道协议）、MPLS（多协议标签交换）等多种方式的 VPN/VPDN（虚拟专用网/虚拟专用拨号网络）专线方案。

IVS（Intelligent V-Switch，智能虚交换）技术主要用于组建稳定、实用、

经济的运营级城域以太网，可以实现 QoS 保证、网络安全保护、电信级的网络维护和管理等功能，具备基于号码的用户管理、一定的移动性、业务开放管理计费的集中管理等核心业务管理能力，提供包括智能二层流量调度、LAN 专线、IP 流量规划等业务和服务，IVS 的出现填补了目前的网络在纯二层能力上的不足，对新时期城域网的建设具有重要的作用。

V-Switch体系结构具备完善的以太网VLAN交换和调度功能，灵活的业务调度和建立、调整的手段，以及丰富和可扩展的二层业务提供能力，完善的操作维护管理工具和信息。V-Switch体系的逻辑层次和功能模型如附图1所示。

图1中，V-Switch体系分为三层：V-Switch业务控制层，V-Switch连接控制层，V-Switch承载能力层。

V-Switch连接控制层维护DRE中交换资源，如设备、接口、链路、VLAN等交换资源，接收业务层SCR（V-Switch业务控制实体）的V-Switch建立请求，为该V-Switch连接选择业务流路径，分配带宽及VLAN资源，并将控制信息下发到业务流经过的DRE（数据转发实体）设备上。

DRE处于V-Switch承载能力层，DRE根据V-Switch连接控制层设置的VLAN交换表项，完成对以太网帧格式的业务流转发。

VLAN交换表项的内容如表1所示。

表1

	参数	参数说明
1	接口 1	业务流转发接口 1，如 GE 1/0/0
2	vlan id 1	业务流在接口 1 上以太网帧格式中携带的 VLAN ID
3	接口 2	业务流转发接口 2，如 GE 1/0/1
4	vlan id 2	业务流在接口 2 上以太网帧格式中携带的 VLAN ID
5	带宽	业务流带宽限制
5.1	上行最大带宽	业务流上行（从接口 1 接收，从接口 2 发送）最大带宽
5.2	下行最大带宽	业务流下行（从接口 2 接收，从接口 1 发送）最大带宽
6	QoS 参数	业务流 QoS 参数要求

6.1	延迟	
6.2	延迟抖动	
6.3	丢包率	

DRE以VLAN交换表作为业务流转发的路由依据。DRE根据VLAN交换表对业务流数据的转发过程为：

将接口1中接收到的vlan id 1的以太网帧发送到接口2的同时，将vlan id 1转换成vlan id 2；将接口2中接收到的vlan id 2的以太网帧发送到接口1的同时将vlan id 2转换成vlan id 1。

通过上述转发形式，在整个网络中可以建立一条VLAN的虚通道，该虚通道可以描述为：（设备1，接口1，vlan id 1）—（设备1，接口2，vlan id 2）—（设备2，接口3，vlan id 2）—（设备2，接口1，vlan id 3）……。

传统以太网交换机只能支持全局4096个VLAN的透传，V-Switch技术实现了不同VLAN ID之间的交换，将VLAN ID局部化，使得VLAN ID只具有局部意义。

目前的V-Switch技术实现不同VLAN ID之间的交换方法虽然在一定程度上缓解了VLAN资源紧张的问题，但是并没有彻底解决VLAN资源紧张的问题，每个局部链路上的VLAN仍然有4096的限制，每个局部链路上承载的V-Switch连接数量无法突破4096，从而，限制了V-Switch技术的应用规模。

发明内容

本发明的目的在于，提供一种实现虚交换的方法和装置，利用至少两层VLAN标识，使每个局部链路上承载的V-Switch连接数量突破了4096的限制，丰富了虚交换方法，提高了虚交换技术的交换能力、扩大了虚交换技术的应用规模。

为达到上述目的，本发明提供的一种实现虚交换的方法，包括：

- a、建立包含有至少两层VLAN标识的虚交换对应关系；
- b、数据转发实体将其接收的以太网帧根据所述对应关系进行虚交换传输。

所述至少两层 VLAN 标识具体包括：外层 VLAN 标识和内层 VLAN 标识，且所述内层 VLAN 标识为至少一层 VLAN 标识。

所述步骤 a 具体包括：

建立接口 1、VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的对应关系。

所述步骤 b 具体包括：

数据转发实体将其从接口 1 接收的 VLAN 标识 1 的 802.1Q 封装的以太网帧根据所述对应关系中的内层 VLAN 标识 2 和外层 VLAN 标识 2 进行 QinQ 封装，并将封装后的以太网帧通过接口 2 传输；同时

数据转发实体将其从接口 2 接收的内层 VLAN 标识 2 和外层 VLAN 标识 2 的 QinQ 封装的以太网帧根据所述对应关系中的 VLAN 标识 1 进行 802.1Q 封装，并将封装后的以太网帧通过接口 1 传输。

所述步骤 a 具体包括：

建立接口 1、外层 VLAN 标识 1、内层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的对应关系。

所述步骤 b 具体包括：

数据转发实体将其从接口 1 接收的外层 VLAN 标识 1 和内层 VLAN 标识 1 的 QinQ 封装的以太网帧根据所述对应关系中的内层 VLAN 标识 2 和外层 VLAN 标识 2 进行 QinQ 封装，并将封装后的以太网帧通过接口 2 传输；同时

数据转发实体将其从接口 2 接收的外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的 QinQ 封装的以太网帧根据所述对应关系中的内层 VLAN 标识 1 和外层 VLAN 标识 1 进行 QinQ 封装，并将封装后的以太网帧通过接口 1 传输。

所述对应关系设置在 VLAN 交换表中。

所述步骤 a 具体包括:

在 VLAN 交换表中增加内层 VLAN 标识字段;

当 VLAN 交换表的一条记录中的一个接口对应的内层 VLAN 标识为无效的 VLAN 标识、且另一个接口对应的内层 VLAN 标识为有效的 VLAN 标识时,该记录中存储的信息为接口 1、外层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的对应关系;

当 VLAN 交换表的一条记录中的两个接口对应的内层 VLAN 标识均为有效的 VLAN 标识时,该记录中存储的信息为接口 1、外层 VLAN 标识 1、内层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的对应关系;

当 VLAN 交换表的一条记录中的两个接口对应的内层 VLAN 标识均为无效的 VLAN 标识时,该记录中存储的信息为接口 1、外层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 的对应关系。

所述步骤 a 具体包括:

在 VLAN 交换表中增加交换模式类型字段和内层 VLAN 标识字段;

当 VLAN 交换表的一条记录中的交换模式类型为第一预定值时,该记录中存储的信息为接口 1、外层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的对应关系;

当 VLAN 交换表的一条记录中的交换模式类型为第二预定值时,该记录中存储的信息为接口 1、外层 VLAN 标识 1、内层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 和内层 VLAN 标识 2 的对应关系;

当 VLAN 交换表的一条记录中的交换模式类型为第三预定值时,该记录中存储的信息为接口 1、外层 VLAN 标识 1 与接口 2、外层 VLAN 标识 2 的对应关系。

本发明还提供一种实现虚交换的装置,包括:

存储模块: 存储包含有至少两层 VLAN 标识的虚交换对应关系;

转发模块：将其接收的以太网帧根据存储模块中存储的对应关系进行传输。

通过上述技术方案的描述可知，通过建立包含有至少两层VLAN标识的虚交换对应关系，使DRE能够根据该对应关系实现以太网帧的新的虚交换传输方法，如实现了标准的802.1Q封装的以太网帧与QinQ封装的以太网帧的虚交换传输、实现了QinQ封装的以太网帧与QinQ封装的以太网帧的虚交换传输，避免了局部VLAN数量的4096限制，当使用两层VLAN标识时，使局部链路上承载的V-Switch连接的数量扩展到 4096×4096 个，当使用3层或更多层的VLAN标识时，使局部链路上承载的V-Switch连接的数量扩展到 $4096 \times 4096 \times 4096 \dots$ 个，有效解决了VLAN资源紧张的问题，满足了V-Switch技术应用规模的需求；从而通过本发明提供的技术方案实现了丰富虚交换方法，提高虚交换技术交换能力、扩大虚交换技术应用规模的目的。

附图说明

图1是V-Switch体系的逻辑层次和功能模型示意图；

图2是本发明的虚交换装置示意图。

具体实施方式

本发明在V-Switch技术中提出了一种新的虚交换方法和装置，该方法和装置的核心都是通过建立包含有至少两层VLAN标识的虚交换对应关系，使数据转发实体能够根据包含有两层VLAN标识的虚交换对应关系将其接收的以太网帧进行虚交换传输。

下面基于本发明的核心思想、以两种具体的虚交换方法为例对本发明提供的技术方案做进一步的描述。

方法一：对应关系中仅一端包含有至少两层VLAN标识的虚交换方法。

在方法一中，首先需要建立接口1、VLAN标识1与接口2、外层VLAN标识

2、内层VLAN标识的对应关系，这样，DRE在将其从接口1接收到的VLAN标识1封装的以太网帧发送到接口2的同时，将其转换为外层VLAN标识2和内层VLAN标识2封装的以太网帧；DRE在将其从接口2收到的外层VLAN标识2和内层VLAN标识2封装的以太网帧发送到接口1的同时，将其转换为VLAN标识1封装的以太网帧。方法一解决了局部VLAN的数量受4096的限制的问题，通过两层VLAN使局部每个链路上承载的V-Switch连接的数量能够扩展到 4096×4096 个，当内层VLAN标识为3层、甚至更多层时，本发明能够使局部每个链路上承载的V-Switch连接的数量扩展到 $4096 \times 4096 \times 4096 \dots$ 个，极大程度的扩展了每个链路上承载的V-Switch连接的数量，有效解决了VLAN资源紧张的问题，满足了V-Switch技术应用规模的需求。

方法二：对应关系中两端均包含有至少两层VLAN标识的虚交换方法。

在方法二中，首先需要建立接口1、外层VLAN标识1、内层VLAN标识1与接口2、外层VLAN标识2、内层VLAN标识2的对应关系，这样，DRE在将其从接口1的接收到的外层VLAN标识1和内层VLAN标识2的以太网帧发送到接口2的同时，将其转换为外层VLAN标识2和内层VLAN标识2封装的以太网帧；DRE在将其从接口2的接收到的外层VLAN2和内层VLAN标识2的以太网帧发送到接口1的同时，将其转换为外层VLAN标识1和内层VLAN标识1封装的以太网帧。同理，方法二也解决了局部VLAN的数量受4096的限制的问题，通过两层VLAN使局部每个链路上承载的V-Switch连接的数量能够扩展到 4096×4096 个，当内层VLAN标识为3层、甚至更多层时，本发明能够使局部每个链路上承载的V-Switch连接的数量扩展到 $4096 \times 4096 \times 4096 \dots$ 个，极大程度的扩展了每个链路上承载的V-Switch连接的数量，有效解决了VLAN资源紧张的问题，满足了V-Switch技术应用规模的需求。

上述方法一、方法二中包含有至少两层VLAN标识的虚交换对应关系可以通过扩展DRE中的VLAN交换表来实现。

当内层VLAN标识仅为一层内层VLAN标识时，扩展的VLAN交换表如表2所示。

表2

	参数	参数说明
1	接口 1	业务流转发接口 1，如 GE 1/0/0
2	vlan id 1	业务流在接口 1 上以太网帧格式中携带的 VLAN ID
2.1 (扩展)	vlan id 1'	值为无效或为非法时表示为普通 802.1Q 封装，仅有一层 VLAN 值有效则表示为 QinQ 封装，该值为内层 VLAN ID (vlan id 1 为外层 VLAN)
3	接口 2	业务流转发接口 2，如 GE 1/0/1
4	vlan id 2	业务流在接口 2 上以太网帧格式中携带的 VLAN ID
4.1 (扩展)	vlan id 2'	值为无效或为非法时表示为普通 802.1Q 封装，仅有一层 VLAN 值有效则表示为 QinQ 封装，该值为内层 VLAN ID (vlan id 2 为外层 VLAN)
5	带宽	业务流带宽限制
5.1	上行最大带宽	业务流上行 (从接口 1 接收，从接口 2 发送) 最大带宽
5.2	下行最大带宽	业务流下行 (从接口 2 接收，从接口 1 发送) 最大带宽
6	QoS 参数	业务流 QoS 参数要求
6.1	延迟	
6.2	延迟抖动	
6.3	丢包率	

表 2 中，当接口 1 对应的 VLAN ID 1' 为无效的 VLAN 标识、且接口 2 对

应的 VLAN ID 2'为有效的 VLAN 标识,或者当接口 1 对应的 VLAN ID 1'为有效的 VLAN 标识、且接口 2 对应的 VLAN ID 2'为无效的 VLAN 标识,或者当接口 1 对应的 VLAN ID 1'为有效的 VLAN 标识、且接口 2 对应的 VLAN ID 2'也为有效的 VLAN 标识时,则表明 DRE 需要根据该表项对其接收的以太网帧进行本发明的虚交换传输。

当接口 1 对应的 VLAN ID 1'为无效的 VLAN 标识、且接口 2 对应的 VLAN ID 2'也为无效的 VLAN 标识时,则表明 DRE 需要根据该表项对其接收的以太网帧进行现有技术中基于“接口 + Vlan”的虚交换传输。

本发明可利用 VLAN Stack 技术来实现本发明提出的两种虚交换方法。

VLAN Stack 技术又称为 QinQ,是对基于 802.1Q 封装的隧道协议的一种形象化的称呼,其核心思想是将用户的内层 VLAN tag 封装到外层 VLAN tag 上,报文带着两层 tag 穿越服务商的骨干网络,在退出服务供应商网络时删除外层 VLAN tag,从而为用户提供一种较为简单的二层 VPN 隧道。

当本发明中的对应关系设置为表 2 的形式时,DRE 利用 VLAN Stack 技术实现虚交换传输的具体过程为:

DRE 从接口 1 接收到报文后,首先需要确定该报文对应的 VLAN 交换表的表项,然后,判断该表项中的 VLAN ID 1'和 VLAN ID 2'的数值是否有效。

如果该表项中 VLAN ID 1'为有效数值,VLAN ID 2'为无效数值,则 DRE 接收的报文为 QinQ 封装的以太网帧,即外层 VLAN 为 VLAN ID 1,内层 VLAN 为 VLAN ID 1'的 QinQ 封装的以太网帧,DRE 需要将该 QinQ 封装的以太网帧转换为 VLAN ID 2 封装的 802.1Q 的以太网帧,并通过接口 2 发送出去,从而实现 QinQ 封装的以太网帧与 802.1Q 封装的以太网帧的虚交换传输。

如果该表项中 VLAN ID 2'为有效数值,VLAN ID 1'为无效数值,则 DRE 接收的报文为 VLAN ID 1 封装的 802.1Q 的以太网帧,DRE 需要将该 802.1Q 封装的以太网帧转换为 VLAN ID 2、VLAN ID 2'的 QinQ 封装的以太网帧,即

VLAN ID 2 为外层 VLAN, VLAN ID 2' 为内层 VLAN 的 QinQ 封装的以太网帧, 并通过接口 2 发送出去, 从而实现 802.1Q 封装的以太网帧与 QinQ 封装的以太网帧的虚交换传输。

如果该表项中 VLAN ID 1' 和 VLAN ID 2' 均为有效数值, 则 DRE 接收的报文为 VLAN ID 1、VLAN ID 1' 的 QinQ 封装的以太网帧, 即 VLAN ID 1 为外层 VLAN, VLAN ID 1' 为内层 VLAN 的 QinQ 封装的以太网帧, DRE 需要将该 QinQ 封装以太网帧转换为外层 VLAN 为 VLAN ID 2, 内层 VLAN 为 VLAN ID 2' 的 QinQ 封装的以太网帧, 并通过接口 2 发送出去, 从而实现 QinQ 封装的以太网帧与 QinQ 封装的以太网帧的虚交换传输。

如果该表项中 VLAN ID 1' 和 VLAN ID 2' 均为无效数值, 则 DRE 接收的报文为 VLAN ID 1 封装的 802.1Q 以太网帧, DRE 根据现有技术中“接口 + VLAN”的虚交换模式实现报文的虚交换传输即可。

本发明也可以通过对 VLAN 交换表采用其它扩展方法来实现上述对应关系的设置, 如除了在 VLAN 交换表中增加 VLAN ID 1' 字段和 VLAN ID 2' 字段外, 再增加一个新的交换模式类型段, 通过该交换模式类型的不同取值来指示 DRE 采用何种 VLAN 交换模式, 如交换模式类型字段的取值为第一预定值时, DRE 应采用对应关系中仅一端包含有内层 VLAN 标识的虚交换方法进行报文的虚交换传输; 交换模式类型字段的取值为第二预定值时, DRE 应采用对应关系中两端均包含有内层 VLAN 标识的虚交换方法进行报文的交换传输; 交换模式类型字段的取值为第三预定值时, DRE 应采用现有技术中“接口 + VLAN”的虚交换方法进行报文的交换传输。

本发明提供的虚交换装置如附图 2 所示。

图 2 中, 虚交换装置包括: 存储模块和交换模块。

存储模块主要用于存储虚交换对应关系, 这里的虚交换对应关系包括: 包含有至少两层 VLAN 标识的虚交换对应关系和接口 1、VLAN 标识 1 与接口 2、

VLAN2的对应关系。包含有至少两层VLAN标识的虚交换对应关系包括：接口1、VLAN标识1与接口2、外层VLAN标识2、内层VLAN标识2的对应关系，接口1、外层VLAN标识1、内层VLAN标识1与接口2、外层VLAN标识2、内层VLAN标识2的对应关系。这些对应关系可以以VLAN交换表的形式存储。

交换模块主要用于接收以太网帧，确定该以太网帧对应的VLAN交换表中的表项，并根据该表项中的内容确定该以太网帧的交换模式，然后，根据该以太网帧的交换模式发送报文，如以对应关系中仅一端包含有至少两层VLAN标识的虚交换方法进行虚交换传输，或者以对应关系中两端均包含有至少两层VLAN标识的虚交换方法进行虚交换传输、或者以现有技术中基于“接口+VLAN”的交换方法进行虚交换传输等。交换模块对报文的具体虚交换传输方法如上述方法中的描述，在此不再详细介绍。

本发明的实现虚交换的装置可以为虚交换域中的中间DRE。

虽然通过实施例描绘了本发明，本领域普通技术人员知道，本发明有许多变形和变化而不脱离本发明的精神，本发明的申请文件的权利要求包括这些变形和变化。

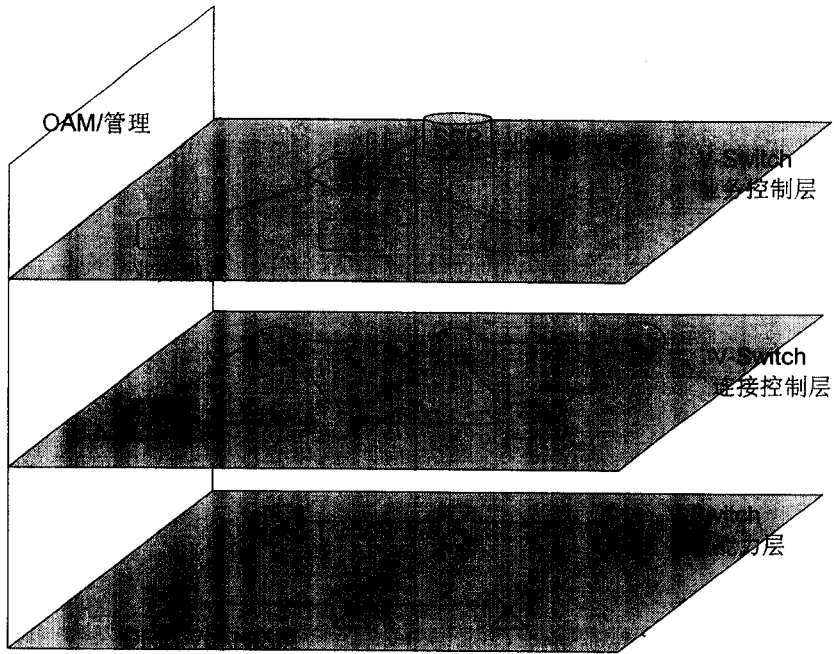


图 1

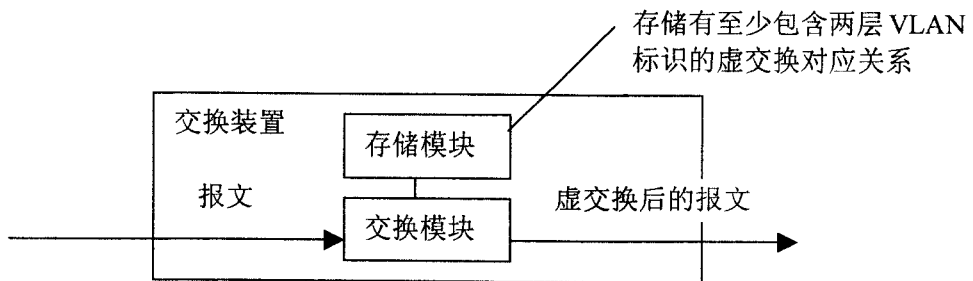


图 2