

[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] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610033763.1

[43] 公开日 2006年10月25日

[11] 公开号 CN 1852254A

[22] 申请日 2006.2.17

[21] 申请号 200610033763.1

[71] 申请人 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 吴 箭 王 轶 张大鹏

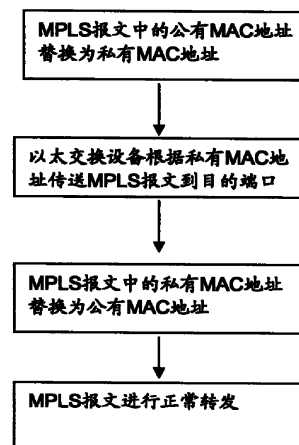
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

实现 MPLS 报文转发的以太交换设备和方法

[57] 摘要

本发明涉及一种实现 MPLS 报文转发的以太交换设备和方法。本发明的核心是在以太交换设备中私有 MAC 地址转换模块和公有 MAC 地址转换模块，当 MPLS 报文进入以太交换设备时，通过为所述报文封装私有 MAC 地址，以太交换设备根据私有 MAC 地址将所述报文转发到目的公有 MAC 地址所对应的端口，从而在以太交换设备上实现 MPLS 报文的转发。这样，通过本发明，在二层和/或三层以太交换芯片上也可支持基于 MPLS 的 PWE3、L2VPN 和 MPLS 流量工程等多种业务。



1、一种实现MPLS报文转发的以太交换设备，其特征在于，包括私有MAC地址转换模块，用于对MPLS报文中的公有MAC地址转换为私有MAC地址；

交换模块，根据所述的私有MAC地址对MPLS报文在以太交换设备中进行转发；

公有MAC地址转换模块，用于对MPLS报文中的私有MAC地址转换为公有MAC地址。

2、根据权利要求1所述的装置，其特征在于，还包括MPLS报文接口板，用于在以太交换设备上实现MPLS报文转发提供专用的接口板；

私有MAC地址转换模块和/或公有MAC地址转换模块设置在MPLS报文接口板上。

3、根据权利要求2所述的装置，其特征在于，所述的MPLS报文接口板至少有一个业务端口，且每个业务端口均分配一个MAC地址。

4、根据权利要求1或2所述的装置，其特征在于，还包括MPLS报文交换确认模块，用于对所述的MPLS报文是否需进行MPLS标签交换进行确认。

5、根据权利要求1或2所述的装置，其特征在于，还包括VLAN封装模块，用于对MPLS报文封装VLAN信息；

VLAN解封装模块，用于对所述MPLS报文封装的VLAN信息进行解封装。

6、一种在以太交换设备上实现MPLS报文转发的方法，其特征在于，包括以下步骤：

A、MPLS报文中的公有MAC地址被替换为私有MAC地址；

B、以太交换设备根据私有MAC地址转发所述的MPLS报文到目的端口；

C、MPLS报文中的私有MAC地址替换为公有MAC地址。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，在步骤A之前还包括，对所述的MPLS报文是否需进行MPLS标签交换进行确认，如果是，则进行步骤A；如果否，则MPLS报文将被弹出外层的以太头以及MPLS标签，并将所述报文送入以太芯片中进行转发。

8、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，在步骤A之后还包括，对所述的MPLS报文封装VLAN信息；相应地，在步骤C之后还包括，对所述的MPLS报文解封装VLAN信息。

## 实现MPLS报文转发的以太交换设备和方法

### 技术领域

本发明涉及网络通信技术领域，尤其涉及一种实现多协议标签交换 (Multi-Protocol Label Switching; MPLS) 报文转发的以太交换设备和方法。

### 背景技术

随着以太网技术在企业网的广泛应用，在运营商网络的接入网、接入承载网甚至骨干网中，以太技术也日益成为最重要、最普遍的网络解决方案。而在传统的骨干网中，IP/MPLS技术也取代了异步转发模式 (ATM) 技术，成为最终的解决方案。在这种形式下，MPLS技术下移到接入网、接入承载网，承载于二层以太网络之上，提供面向连接的业务通道，以便为用户和业务提供端到端的系统解决方案成为可能。

对于以以太网交换机构建的传统接入承载网，在当前实现方案中，必然要学习到所有经过的用户以太地址，使得网络的稳定性和可扩展性受到一定限制。加入MPLS技术后，通过在接入承载网中建立标签交换路径 (LSP)，在各交换节点间通过MPLS标签交换实现数据转发，用户以太数据报文头中的二层MAC地址被封装在MPLS标签内，在接入承载网的运营商设备节点上不感知用户报文的MAC地址，也就避免了在运营商网络中学习大量的用户介质访问控制层地址 (Media Access Control ;MAC)，提高了网络的稳定性、扩展性和安全性。

MPLS目前大量应用在基于三层IP网络的路由交换设备中，为用户提供端到端伪线仿真 (Pseudo Wire Emulation End to End;PWE3)、二层虚拟专用网 (L2VPN) 和MPLS流量工程等多种业务，因此MPLS标签的灵活性和扩展性好，LSP交换天然的安全性，在分组交换网中承担越来越多的业务承

载功能。当MPLS技术与以太网交换机硬件平台结合使用时，交换机中使用交换网板为以太网交换芯片时，以太网交换网中能够支持的只有二层以太网报文，象ATM、MPLS等报文则无法提供直接的支持，因此，当必须使用二层以太网交换芯片作为交换设备的内部交换硬件时，现有的技术无法提供更多的增值业务。

## 发明内容

有鉴于此，本发明的主要目的是提供一种实现MPLS报文转发的以太网交换设备及方法，使得MPLS报文可以在通用的以太网交换设备实现转发。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

本发明提供一种实现MPLS报文转发的以太网交换设备，包括私有MAC地址转换模块，用于对MPLS报文中的公有MAC地址转换为私有MAC地址；

交换模块，根据所述的私有MAC地址对MPLS报文在以太网交换设备中进行转发；

公有MAC地址转换模块，用于对MPLS报文中的私有MAC地址转换为公有MAC地址。

在此基础上，本发明还可以包括MPLS报文接口板，用于在以太网交换设备上实现MPLS报文转发提供专用的接口板；

私有MAC地址转换模块和/或公有MAC地址转换模块设置在MPLS报文接口板上。

所述的MPLS报文接口板至少有一个业务端口，且每个业务端口均分配一个MAC地址。

还包括MPLS报文交换确认模块，用于对所述的MPLS报文是否需进行MPLS标签交换进行确认。

还包括VLAN封装模块，用于对MPLS报文封装VLAN信息；

VLAN解封模块，用于对所述MPLS报文封装的VLAN信息进行解封。

此外，本发明还提供一种在以太交换设备上实现MPLS报文转发的方法，包括以下步骤：

- A、MPLS报文中的公有MAC地址被替换为私有MAC地址；
- B、以太交换设备根据私有MAC地址转发所述的MPLS报文到目的端口；
- C、MPLS报文中的私有MAC地址替换为公有MAC地址。

在步骤A之前还包括，对所述的MPLS报文是否需进行MPLS标签交换进行确认，如果是，则进行步骤A；如果否，则MPLS报文将被弹出外层的以太头以及MPLS标签，并将所述报文送入以太芯片中进行转发。

在步骤A之后还包括，对所述的MPLS报文封装VLAN信息；相应地，在步骤C之后还包括，对所述的MPLS报文解封VLAN信息。

由上述本发明提供的技术方案可以看出，通过在以太交换设备中设置私有MAC地址转换模块和公有MAC地址转换模块，可以在二层和/或三层以太交换芯片上实现MPLS报文的转发，这样，通过本发明，在二层和/或三层以太交换芯片上也可支持基于MPLS的PWE3、L2VPN和MPLS流量工程等多种业务。

## 附图说明

图1为本发明的方法流程图；

图2为本发明的一实施例的系统装置图；

图3为本发明的一实施例的MPLS报文接口板的内部装置图；

图4为本发明的一实施例的MPLS报文入接口流程图；

图5为本发明的一实施例的MPLS报文出接口的流程图。

## 具体实施方式

本发明提供了一种实现MPLS报文转发的以太交换设备和方法，本发明的核心是在以太交换设备中设置私有MAC地址转换模块和公有MAC地址转换模块。所述的私有MAC地址不与普通正常转发的公有MAC地址冲突，当

MPLS报文进入以太交换设备时，私有MAC地址转换模块为所述报文封装私有MAC地址，以太交换设备根据私有MAC地址将所述报文转发到目的公有MAC地址所对应的端口，从而在以太交换设备上实现MPLS报文的转发。

为使本发明的目的、技术方案和优点表达得更加清楚明白，下面结合附图及具体实施例对本发明再作进一步详细的说明。

当MPLS报文需要通过以太交换设备进行转发时，以太交换设备内部的以太交换芯片只是识别MAC地址，所以无法对MPLS报文实现在以太交换设备中的转发，这样也就无法通过对以太芯片的驱动做简单的适配来实现MPLS报文的交换。

因此，本发明在实现过程中，可以配置进行MAC地址转换需要的私有MAC地址与公用MAC地址的对应关系的MAC地址配置表。例如可以配置MAC地址映射表，其表项例如为：

MPLS报文接口板标识	端口号	私有MAC地址	公有MAC地址
100	Ge1/0/1	0001-0002-0003	0004-0005-0006

则每个MPLS报文接口板的端口号均分配有私有MAC地址，且该表项中显示出和该端口所相连的公有MAC地址。

MPLS报文进行转发主要是通过标签交换来完成的，MPLS报文通过查找入标签映射表ILM来获知出口标签和相应的IP地址以及获得所需的公有MAC地址信息，为了在以太交换设备上实现MPLS报文的转发，我们可以增加MAC地址转换模块，使得ILM表项中的MAC地址选项能够根据需要进行私有MAC地址和公有MAC地址的转换，具体来说，当MPLS报文进入以太交换设备进行转发时，MPLS报文接口板根据所述报文的目的是公有MAC地址查找MAC地址映射表，可以得到通往目的公有MAC地址所对应的端口，以及该端口所对应的私有MAC地址，私有MAC地址转换模块将所述报文的公有MAC

地址转换为所需的私有MAC地址，然后，所述报文进入以太交换芯片中进行转发，当所述报文到达目的端口时，则公有MAC地址转换模块再次查询MAC地址映射表，将ILM表项中的私有MAC地址转换为公有MAC地址，从而在以太交换设备上实现MPLS报文转发。具体ILM的表项的配置可如下所示：

入口标签
出口标签
下一跳IP地址
MAC地址项
·
·
·

因此，本发明提供了一种实现MPLS报文转发的以太交换设备，包括私有MAC地址转换模块，用于对MPLS报文中的公有MAC地址转换为私有MAC地址；交换模块，根据所述的私有MAC地址对MPLS报文在以太交换设备中进行转发；公有MAC地址转换模块，用于对MPLS报文中的私有MAC地址转换为公有MAC地址。此外，本发明还可以设置MPLS报文接口板，用于MPLS报文实现在以太交换设备上转发提供专用的接口板，MPLS报文接口板设置在以太交换设备上，且其至少有一个业务端口，且为每个业务端口均分配一个MAC地址，所述的MAC地址可以为私有的MAC地址，该地址不与普通正常转发的公有MAC地址冲突。私有MAC地址转换模块和/或公有MAC地址转换模块设置在MPLS报文接口板上。

此外，本发明还可以提供VLAN封装模块，用于对进入MPLS报文接口板的MPLS报文封装虚拟局域网VLAN信息；这是由于二层交换芯片一般是基于VLAN和MAC信息进行转发的，所以需要封装VLAN信息。相对应，当所述的MPLS报文出MPLS报文接口板时，需要提供VLAN解封装模块，用于对封装的VLAN信息进行解封装。此外，在实践中，某些进入MPLS报文接口板的

MPLS报文在后续转发过程中并不需要进行MPLS报文的交换，所以本发明还提供了MPLS报文交换确认模块，用于对进入MPLS报文接口板的MPLS报文是否仍需要进行MPLS交换进行确认，如果是，则如前所述，MPLS报文可通过MAC地址转换模块和以太交换芯片实现在以太交换设备上的转发；如果否，则MPLS报文将被弹出外层的以太头以及MPLS标签，从而将原始的以太网报文送入以太芯片中进行正常的转发。

为了更详细清楚地理解本发明，下面以一实施例来说明本发明的实现流程，参考图4和图5，

步骤1、MPLS报文进入MPLS报文接口板；

在本发明的实现中，MPLS报文不需要特殊设置，因为MPLS标准协议中已经规定，当以太头中的封装协议号为8847时，就表示这是一个MPLS报文，需要交给MPLS模块来处理。这样，当MPLS报文进入以太交换设备时，需要进入MPLS报文接口板；

步骤2、所述的MPLS报文是否还需要进行MPLS标签交换，若是，则进行步骤3，否则进行步骤6；

在实践中，某些进入MPLS报文接口板的MPLS报文在后续转发过程中并不需要进行MPLS标签交换，一般来说，如果该MPLS报文封装了两层或以上的标签栈，则根据标签处理方式如Push、Pop、Swap以及标签栈底标志决定是否还需要进行MPLS标签交换，所以本发明还提供了MPLS报文交换确认模块，用于对进入MPLS报文接口板的MPLS报文是否仍需要进行MPLS交换进行确认。

步骤3、根据MAC地址映射表，将所述报文的公有MAC地址替换为私有MAC地址；

具体的实施方式可参考前述，此外，如果由于二层转发的需要，可以对所述报文封装VLAN信息。关于私有MAC地址的选择，例如可以用MAC地址

中的保留地址范围，如8000 - XXXX - XXXX，这类私有地址只用于在设备内部进行以太交换，不会扩散到设备外部。

步骤4、以太交换芯片根据所述的私有MAC地址，将所述的MPLS报文传送给私有MAC地址所在的端口；

步骤5、所述的私有MAC地址对应的MPLS功能模块将接收到的MPLS数据报文中的私有MAC地址替换为目的公有MAC地址；

如果所述报文进入MPLS报文接口板时封装VLAN信息，则此时需要对VLAN进行解封装，之后再对报文按照正常转发流程进行转发。

步骤6、MPLS报文将被弹出外层的以太头以及MPLS标签，并将所述报文送入以太芯片中进行转发。

这样，通过本发明，MPLS报文在进入以太交换芯片之前根据所述报文的目的是公有MAC地址进行私有MAC地址封装，然后以太交换芯片根据所封装的私有MAC地址进行MPLS报文转发，此时，MPLS封装及MPLS封装内的报文内容对以太交换芯片不可见，这样，就可以通过MPLS来支持PWE3的多种接入接口和业务。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉该技术的人在本发明所揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

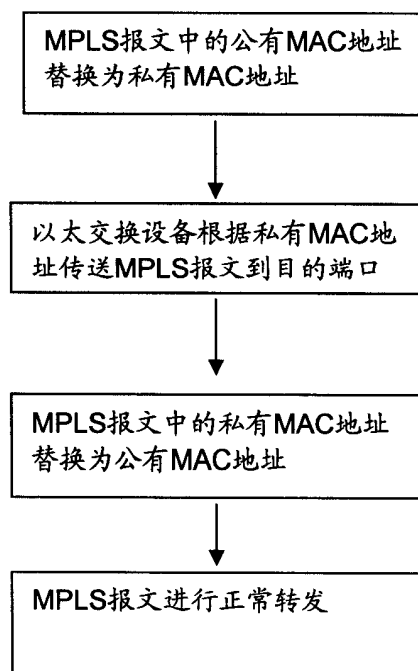


图 1

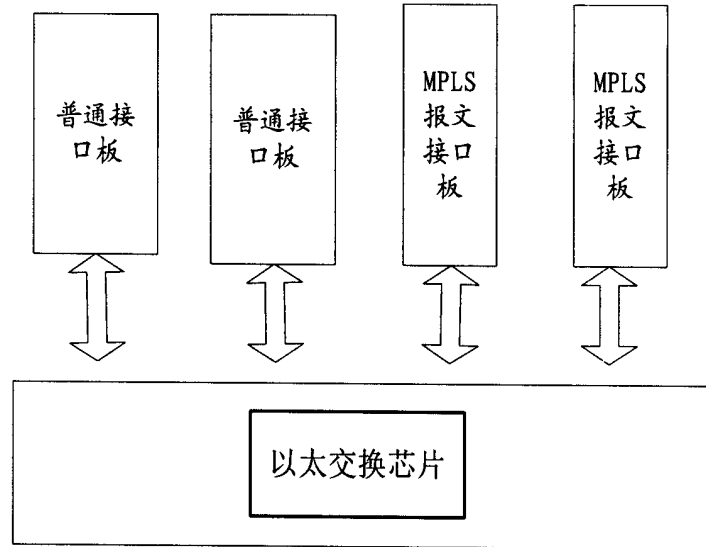


图 2

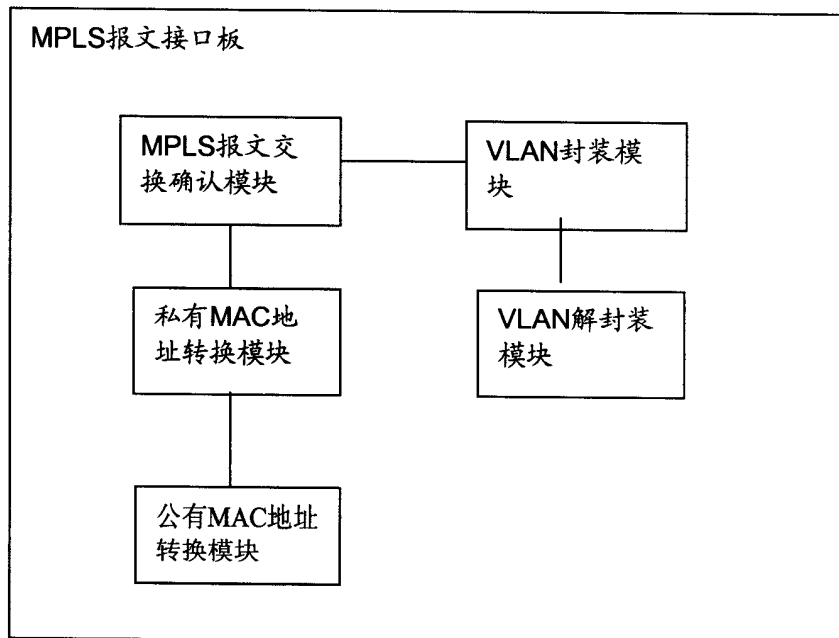


图 3

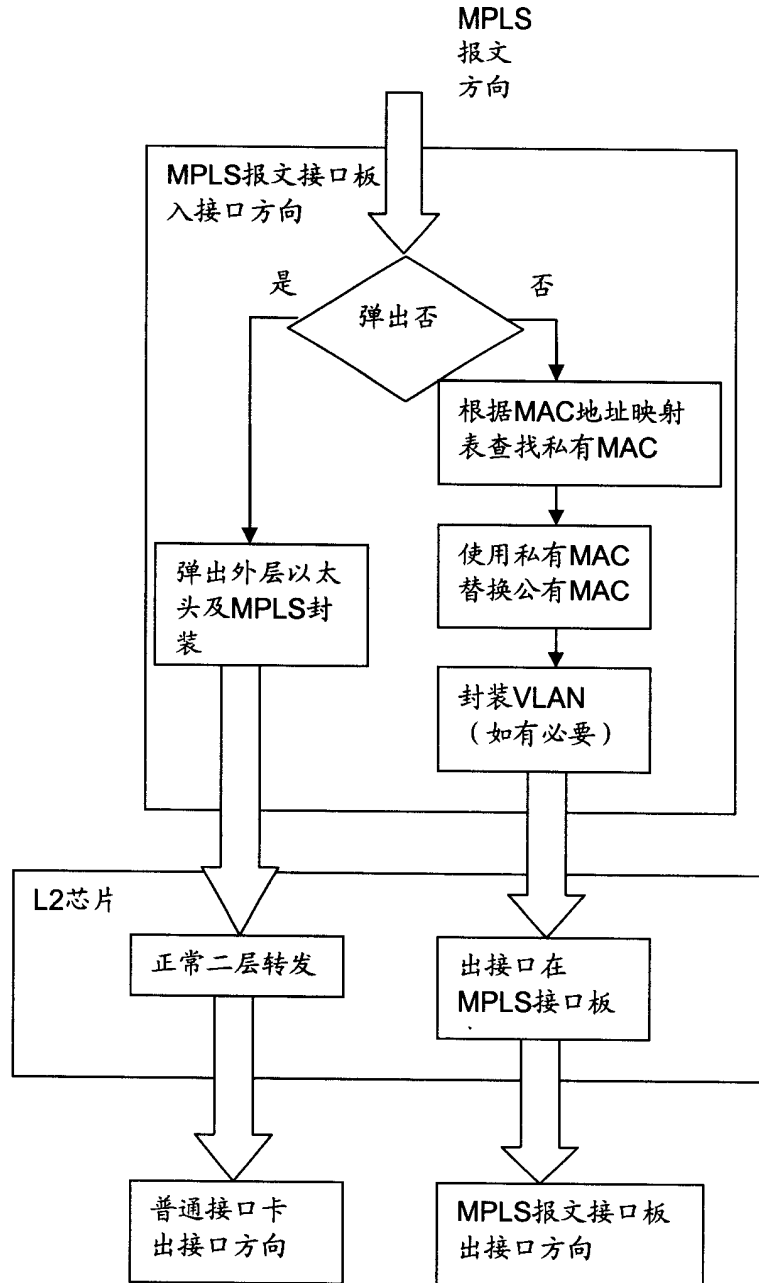


图 4

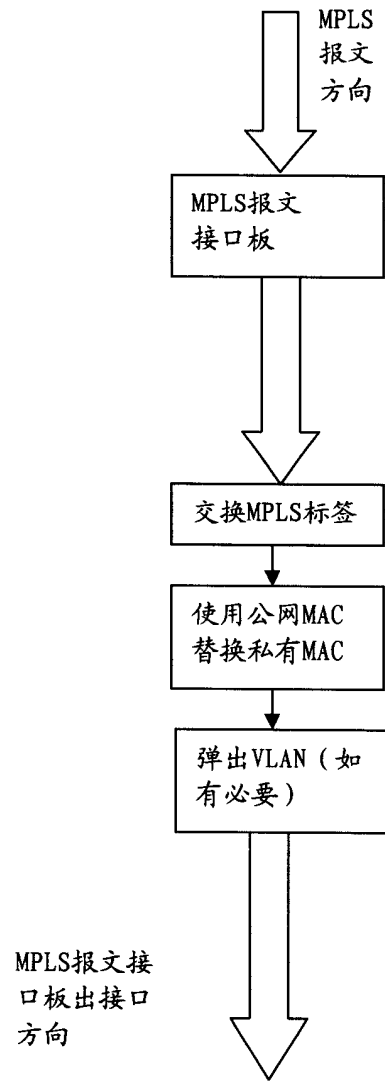


图 5