[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/56 (2006.01)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510035953.2

[43] 公开日 2006 年 11 月 15 日

[11] 公开号 CN 1863133A

[22] 申请日 2005.7.18

[21] 申请号 200510035953.2

[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 金 涛

[74] 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

代理人 温 旭

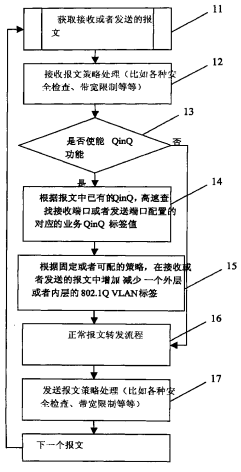
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

报文转发方法及装置

[57] 摘要

本发明公开一种报文转发方法，用于虚拟局域网中，该方法包括：a. 预设待转发报文的单个或多个虚拟局域网标签以及所述待转发的报文对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签；b. 转发报文时，将所述预设的关联虚拟局域网标签与关联的该报文的单个或多个虚拟局域网标签一起封装在该报文中进行报文转发。 另外，本发明还公开一种相应的装置。 本发明可以更好的满足实际网络应用。



1、一种报文转发方法，用于虚拟局域网中，其特征在于，包括:

a、预设待转发报文的单个或多个虚拟局域网标签以及所述待转发的报文对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签;

b、转发报文时，将所述预设的关联虚拟局域网标签与关联的该报文的单个或多个虚拟局域网标签一起封装在该报文中进行报文转发。

2、根据权利要求 1 所述的报文转发方法，其特征在于，所述待转发报文包括有两个虚拟局域网标签，步骤 b 包括:

b1、确定待转发的报文的第一虚拟局域网标签;

b2、确定所述待转发的报文对应所述第一虚拟局域网标签的关联的第二虚拟局域网标签;

b3、转发报文时，将所述第二虚拟局域网标签与所述第一虚拟局域网标签一起封装在该报文中进行报文转发。

3、根据权利要求 2 所述的报文转发方法，其特征在于，所述步骤 b3 包括:

获取待转发的报文;

获取该待转发报文的第一虚拟局域网标签;

根据该待转发的报文中的第一虚拟局域网标签查找并确定该待转发报文的第二虚拟局域网标签;

将所述第二虚拟局域网标签封装入该报文;

将所述封装有第一及第二虚拟局域网标签的报文转发出去。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的报文转发方法，其特征在于，所述第一虚拟局域网标签属于标识用户的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签为对应该虚拟局域网标签组标识该用户业务的虚拟局域网标签。

5、根据权利要求 2 或 3 所述的报文转发方法，其特征在于，所述第一虚拟局域网标签属于标识业务的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签为对应该虚拟局域网标签组标识应用该业务的用户的虚拟局域网标签。

6、一种报文转发装置，用于虚拟局域网中，其特征在于，包括:

封装装置，用于将待转发的报文的单个或多个虚拟局域网标签以及该待转发的报文对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签封装在该待转发的报文中;

转发装置，用于所述封装有单个或多个虚拟局域网标签以及对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签的报文转发出去。

7、根据权利要求 6 所述的报文转发装置，其特征在于，所述报文包括有两个虚拟局域网标签，所述封装装置包括:

获取待转发的报文的第一获取单元;

获取所述待转发报文的第一虚拟局域网标签的第二获取单元;

根据该待转发的报文中的第一虚拟局域网标签查找并确定该待转发报文的第二虚拟局域网标签的查找确定单元;

将所述第二虚拟局域网标签封装入该报文的封装单元。

8、根据权利要求 7 所述的报文转发装置，其特征在于，所述第一虚拟局域网标签属于标识用户的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签为对应该虚拟局域网标签组标识该用户业务的虚拟局域网标签。

9、根据权利要求 7 所述的报文转发装置，其特征在于，所述第一虚拟局域网标签属于标识业务的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签为对应该虚拟局域网标签组标识应用该业务的用户的虚拟局域网标签。

报文转发方法及装置

技术领域

本发明涉及数据通信技术领域，尤其涉及一种虚拟局域网中的报文转发方法及装置。

背景技术

虚拟局域网（VLAN，Virtual Local Area Network）是一种通过将局域网（LAN，Local Area Network）内的设备逻辑地而不是物理地划分成一个个网段，从而实现虚拟工作组的新兴技术。VLAN 技术允许网络管理者将一个物理的 LAN 逻辑地划分成不同的广播域（即划分成不同的 VLAN），每一个 VLAN 都包含一组有着相同需求的计算机工作站，与物理上形成的 LAN 有着相同的属性。但由于 VLAN 是逻辑地而不是物理地划分 LAN 而得到的，所以同一个 VLAN 内的各个计算机工作站无须被放置在同一个物理空间里，即这些计算机工作站不一定属于同一个物理 LAN 网段。一个 VLAN 内部的广播数据流或单播数据流都不会转发到其他 VLAN 中，从而有助于控制流量、减少设备投资、简化网络管理、提高网络的安全性。

参照图 1，该图是现有技术中虚拟局域网的网络构成示意图。图中所示在物理空间上，包括局域网 A、局域网 B 和局域网 C，其中局域网 A 中包括计算机工作站 1、计算机工作站 2 和计算机工作站 3；局域网 B 中包括计算机工作站 4、计算机工作站 5 和计算机工作站 6；局域网 C 中包括计算机工作站 7、计算机工作站 8 和计算机工作站 9；每个 LAN 内的计算机工作站之间通过二层交换机或网桥进行数据包转发，不同 LAN 内的计算机工作站之间通过二层交换机或网桥，同时结合三层交换机或路由器进行数据包转发。

在图 1 所示的以物理空间进行划分的各个局域网内，还可以在已有的物理空间上再进行逻辑划分，得到不同的 VLAN，如把局域网 A 内的计算机工

作站 1、局域网 B 内的计算机工作站 4 和局域网 C 内的计算机工作站 7 划分为第一 VLAN 工作组；同理，把局域网 A 内的计算机工作站 2、局域网 B 内的计算机工作站 5 和局域网 C 内的计算机工作站 8 划分为第二 VLAN 工作组；再把局域网 A 内的计算机工作站 3、局域网 B 内的计算机工作站 6 和局域网 C 内的计算机工作站 9 划分为第三 VLAN 工作组。这样，就可以在逻辑空间上得到三个 VLAN，而每个 VLAN 内部的计算机工作站之间可以不受物理空间的限制，每个 VLAN 内部的广播数据流或单播数据流不会转发到其他 VALN 中，从而可以屏蔽广播风暴，提高组网的灵活性。

其中，用以标准化 VLAN 实现方案的 IEEE802.1Q 协议标准草案，定义了在同一物理链路上承载多个逻辑子网 VLAN 的方法。IEEE802.1Q 协议通过在标准的 IEEE802.3 以太帧结构中加入 4 个字节，这 4 个字节统称为虚拟局域网标签（VLAN Tag）。参照图 2，该图是基于 IEEE802.1Q 协议的虚拟以太网数据帧格式示意图；图中在以太网 VLAN 帧结构定义中，在目的 MAC 地址和源 MAC 地址之后插入 4 字节的 VLAN 标签（VLAN Tag），该插入的 VLAN Tag 中包括两字节的类型字段 0x8100，以用于标识该以太网帧是 VLAN 格式的帧，还包括 12 比特的 VLAN 标志（即 VLAN-ID），可以支持 4096 个 VLAN 实例。每个 VLAN 内的工作组共同由一个 VLAN-ID 来标记，而且每个 VLAN-ID 标记必须在整个以太网二层（数据链路层）中保证唯一性；不同 VLAN 内的工作站在发送以太网数据包到其他 VLAN 时，都会被封装上 VLAN Tag，使用该 VLAN Tag 内包含的 VLAN-ID 来标识自己的身份。

目前，随着VLAN的使用，尤其是在城域网中每个用户一个VLAN的使用，使得范围为0～4095的VLAN成为网络发展的瓶颈。

为此，业界提出了扩展VLAN ID数量的QinQ技术（也被称之为VLAN Stack），通过增加VLAN ID数量来满足各种网络减少对VLAN ID的需求。

上述QinQ技术在原有的802.1Q帧格式基础上又扩展了一个4个字节的VLAN标记，具体的帧格式参考图3，在原有的VLAN Tag后面紧接着增加了和802.1Q完全一样的4字节标记。

在这种设计理念和方案下，QinQ完全兼容原有802.1Q VLAN的所有特性（所有网上现有的支持VLAN的交换机均可以将QinQ的报文当作802.1Q报文正常转发而不会产生任何兼容性问题），同时可以又增加了12bit的VLAN ID，使得总的可用VLAN ID数量高达24bit（12bit+12bit=24bit，总数量为2的24次方合计16M），从而完全可以满足各种网络，减少对VLAN ID的需求。但现有的QinQ的两个VLAN标签之间没有关联性，也即两个标签可以共同组成一个VLAN标识组标识一个VLAN用户，但两个标签应用时相互之间没有关联性，在具体的应用中，例如报文中已有的802.1Q VLAN标签往往已经可以根据VLAN ID范围区分不同的业务流，另一个标签却不能根据该已有的标签进行相应标识，也即网络设备还不能根据该另一个标签进行相应处理，不能满足实际的网络应用。

发明内容

本发明解决的技术问题是提供一种报文转发方法及装置，以便现有的标签更好的满足实际网络应用。

为解决上述问题，本发明的报文转发方法，用于虚拟局域网中，该方法包括:

a、预设待转发报文的单个或多个虚拟局域网标签以及所述待转发的报文对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签;

b、转发报文时，将所述预设的关联虚拟局域网标签与关联的该报文的单个或多个虚拟局域网标签一起封装在该报文中进行报文转发。

其中，所述待转发报文包括有两个虚拟局域网标签，步骤b包括:

b1、确定待转发的报文的第一虚拟局域网标签;

b2、确定所述待转发的报文对应所述第一虚拟局域网标签的关联的第二

虚拟局域网标签;

b3、转发报文时，将所述第二虚拟局域网标签与所述第一虚拟局域网标签一起封装在该报文中进行报文转发。

其中，所述步骤 b3 包括:

获取待转发的报文;

获取该待转发报文的第一虚拟局域网标签;

根据该待转发的报文中的第一虚拟局域网标签查找并确定该待转发报文的第二虚拟局域网标签;

将所述第二虚拟局域网标签封装入该报文;

将所述封装有第一及第二虚拟局域网标签的报文转发出去。

可选地，所述第一虚拟局域网标签属于标识用户的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签为对应该虚拟局域网标签组标识该用户业务的虚拟局域网标签。

可选地，所述第一虚拟局域网标签属于标识业务的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签为对应该虚拟局域网标签组标识应用该业务的用户的虚拟局域网标签。

相应地，本发明的报文转发装置，包括:

封装装置，用于将待转发的报文的单个或多个虚拟局域网标签以及该待转发的报文对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签封装在该待转发的报文中;

转发装置，用于所述封装有单个或多个虚拟局域网标签以及对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签的报文转发出去。

其中，所述报文包括有两个虚拟局域网标签，所述封装装置包括:

获取待转发的报文的第一获取单元;

获取所述待转发报文的第一虚拟局域网标签的第二获取单元;

根据该待转发的报文中的第一虚拟局域网标签查找并确定该待转发报文的第二虚拟局域网标签的查找确定单元;

将所述第二虚拟局域网标签封装入该报文的封装单元。

可选地，所述第一虚拟局域网标签属于标识用户的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签为对应该虚拟局域网标签组标识该用户业务的虚拟局域网标签。

可选地，所述第一虚拟局域网标签属于标识业务的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签为对应该虚拟局域网标签组标识应用该业务的用户的虚拟局域网标签。

与现有技术相比，本发明具有以下优点:

本发明中预设待转发报文的单个或多个虚拟局域网标签以及所述待转发的报文对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签，转发报文时，将所述预设的关联虚拟局域网标签与关联的该报文的单个或多个虚拟局域网标签一起封装在该报文中进行报文转发，在实际应用时，可以根据所述的关联虚拟局域网标签标识对应所述的单个或多个虚拟局域网标签的不同的应用，例如标识不同的业务流、用户群等，以便网络设备进行处理，可以满足实际网络的需要。

附图说明

图 1 是现有技术中虚拟局域网的网络构成示意图;

图 2 是基于 IEEE802.1Q 协议的虚拟以太网数据帧格式示意图;

图 3 是 QinQ 数据帧格式示意图;

图 4 是 3 层标签头帧格式示意图;

图 5 是扩展的多层标签头帧格式示意图;

图 6 是本发明报文转发方法的实施例示意图;

图 7 是本发明报文转发装置的组成示意图。

具体实施方式

随着 VLAN 技术的大规模应用，QinQ 已经被大量使用，QinQ 的两个 VLAN 标签头不够使用，因此，将 QinQ 的两个标签拓展为 3 个及以上。此时，典型的 3 层标签头帧结构如图 4 所示。由此拓展到多层标签头帧结构如图 5 所示。使用了多层 VLAN 堆叠后，可以只提供多层 VLAN 标签头的封装、解封装，比如在 QinQ 的基础上再增加、减少一个或者多个 802.1Q 标签头。

基于上述的标签帧格式，本发明的改进在于预设待转发报文的单个或多个虚拟局域网标签以及所述待转发的报文对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签；转发报文时，将所述预设的关联虚拟局域网标签与关联的该报文的单个或多个虚拟局域网标签一起封装在该报文中进行报文转发。实际应用时，可以将关联虚拟局域网标签作为外层标签，标识内层单个或多个标签的某类特性，例如标识该单个或多个标签对应的业务等。

下面以报文中有两个标签的 QinQ 为例进行说明，本发明中可将报文中已有的虚拟局域网标签称为第一虚拟局域网标签，将对应所述第一局域网标签的关联局域网标签称为第二虚拟局域网标签，在实际网络应用时，确定待转发的报文的第一虚拟局域网标签以及确定所述待转发的报文对应所述第一虚拟局域网标签的关联的第二虚拟局域网标签，然后对转发报文的网络处理设备进行配置（例如建立所述关联的第二虚拟局域网标签对应所述第一虚拟局域网标签的映射表），实际转发报文时，首先获取待转发的报文，进一步获取

该待转发报文的第一虚拟局域网标签；然后根据该待转发的报文中的第一虚拟局域网标签查找并确定该待转发报文的第二虚拟局域网标签，将所述第二虚拟局域网标签封装入该报文，最后将所述封装有第一及第二虚拟局域网标签的报文转发出去。具体实现时，对于两个虚拟局域网标签的 QinQ 标签，本发明中所述第一虚拟局域网标签可预设为属于标识用户的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签可预设为对应该虚拟局域网标签组标识该用户业务的虚拟局域网标签。反之，所述第一虚拟局域网标签可预设为属于标识业务的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签可预设为对应该虚拟局域网标签组标识应用该业务的用户的虚拟局域网标签。从而外部设备可以根据 QinQ 标记做对应的不同处理。

下面以具体实施例进行说明。

参考图 6，该图是本发明报文转发方法的具体实施例流程图。

本实施例中仍以 QinQ 为例进行说明，由于 QinQ 在原有基础上新增一个 802.1Q VLAN 标签，而报文中已有的 802.1Q VLAN 标签往往已经可以区分业务流，因此根据报文中已有的 802.1Q VLAN 标签，再标记一个外层或者内层的 QinQ 的 802.1Q VLAN 标签，可以很容易区分出具体的 VLAN 业务流。具体进行报文转发包括如下步骤：

步骤 11，获取接收或者发送的报文；

步骤 12，接收报文策略处理（比如各种安全检查、带宽限制等等）；

步骤 13，根据是否使能 QinQ 功能（可以通过配置手段如命令行、网管等配置，特别的也可以硬件、软件固定使用一个策略）做不同处理，如果使能 QinQ 功能，则在进入步骤 14，否则进入步骤 16；

步骤 14，根据报文中已有的 QinQ，高速查找接收端口或者发送端口配置的对应的业务 QinQ 标签值；典型的，报文中已有的 802.1Q VLAN 标签可以成为用户标签，标识每个业务中的每个用户，比如 VLAN ID 1-2K 表示上网业

务用户，VLAN ID 2K-3K 表示 SOHO 或者商用用户，VLAN JD 3K-4K 表示 VoIP 业务或者视频业务用户。相对应的，典型的，接收端口或者发送端口配置的对应的 QinQ 标签值可以为业务标签，用户标签 VLAN ID 1-2K 对应的业务标签为 1，用户标签 VLAN ID 2K-3K 表示 SOHO 或者商用用户对应的业务标签为 10，用户标签 VLAN ID 3K-4K 表示 VoIP 业务或者视频业务对应的业务标签为 1000 等等。

步骤 15，根据固定或者可配的策略，在接收或者发送的报文中增加/减少一个外层或者内层的 802.1Q VLAN 标签；即从 VLAN 到 QinQ 网络中，增加一个标签；从 QinQ 网络返回到 VLAN 网络中，减少一个标签。

步骤 16，进行正常报文转发流程；这些流程是标准的转发流程，基本不受影响。

步骤 17，发送报文策略处理（比如各种安全检查、带宽限制等等）;

继续下一个报文，循环往复。

上述根据区分具体的 VLAN 业务流，对每个报文增加一个外层或者内层的 802.1Q VLAN 标签，从而可以通过 QinQ 标签识别各种具体的 VLAN 业务流，从而外部设备可以根据 QinQ 标记的业务流做对应的不同处理。并且通过简单的映射关系，而不是复杂的动态业务识别，就可以提供用户信息、业务信息，通过低成本的方案，就可以增强了运营中对业务的管理和控制。

下面说明本发明的另一方面。

参考图 7，该图是本发明报文转发装置的组成示意图。

如图示，本发明中报文转发装置主要包括:

封装装置 21，用于将待转发的报文的单个或多个虚拟局域网标签以及该待转发的报文对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签封装在该待转发的报文中;

转发装置 22，用于所述封装有单个或多个虚拟局域网标签以及对应所述单个或多个虚拟局域网标签的关联虚拟局域网标签的报文转发出去。

对于上述报文中有两个虚拟局域网标签的 QinQ 应用，本发明中所述封装装置 21 进一步包括:

获取待转发的报文的第一获取单元;

获取所述待转发报文的第一虚拟局域网标签的第二获取单元;

根据该待转发的报文中的第一虚拟局域网标签查找并确定该待转发报文的第二虚拟局域网标签的查找确定单元;

将所述第二虚拟局域网标签封装入该报文的封装单元。

同上，本发明中所述第一虚拟局域网标签可预设为属于标识用户的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签可预设为对应该虚拟局域网标签组标识该用户业务类别的虚拟局域网标签。或者所述第一虚拟局域网标签可预设为属于标识业务的虚拟局域网标签组，所述第二虚拟局域网标签可预设为对应该虚拟局域网标签组标识应用该业务的用户群的虚拟局域网标签，这里不再赘述。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

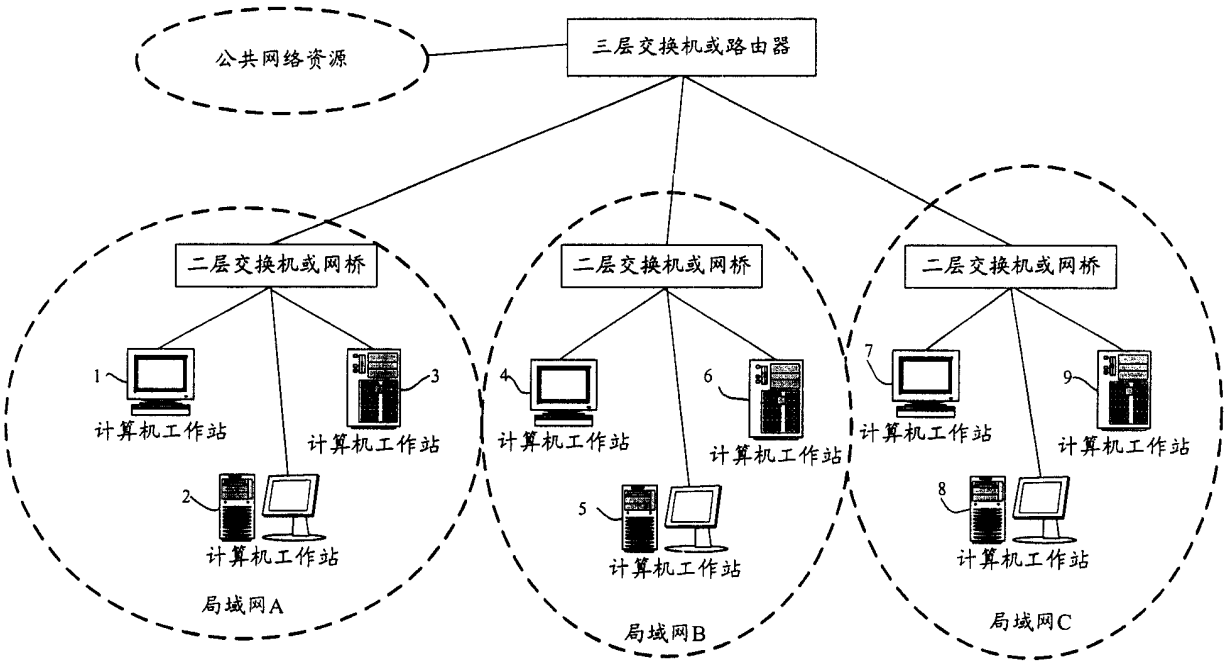

公共网络资源
三层交换机或路由器
二层交换机或网桥
二层交换机或网桥
二层交换机或网桥
1
2
3
4
5
6
7
8
9
计算机工作站
计算机工作站
计算机工作站
计算机工作站
计算机工作站
计算机工作站
计算机工作站
计算机工作站
计算机工作站
局域网A
局域网B
局域网C

图 1

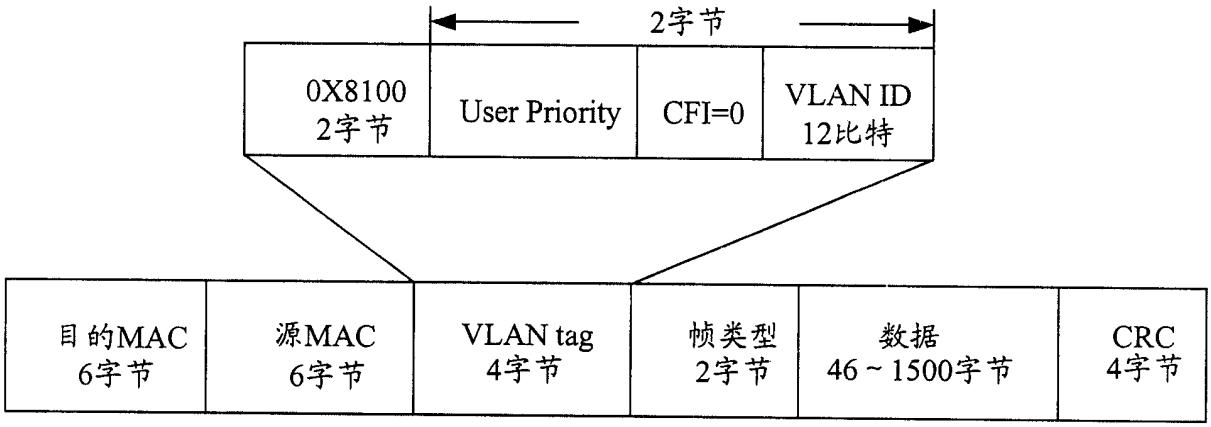

2字节
0X8100
2字节
User Priority
CFI=0
VLAN ID
12比特
目的MAC
6字节
源MAC
6字节
VLAN tag
4字节
帧类型
2字节
数据
46～1500字节
CRC
4字节

图 2

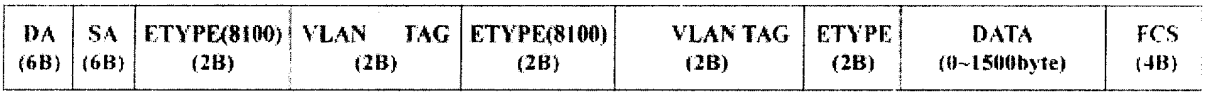

DA (6B)
SA (6B)
ETYPE(8100) (2B)
VLAN TAG (2B)
ETYPE(8100) (2B)
VLAN TAG (2B)
ETYPE (2B)
DATA (0~1500byte)
FCS (4B)

图 3

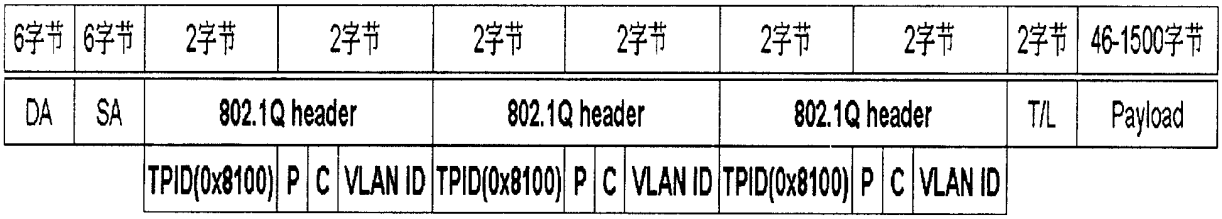

6字节
6字节
2字节
2字节
2字节
2字节
2字节
2字节
2字节
46-1500字节
DA
SA
802.1Q header
802.1Q header
802.1Q header
T/L
Payload
TPID(0x8100)
P
C
VLAN ID
TPID(0x8100)
P
C
VLAN ID
TPID(0x8100)
P
C
VLAN ID

图 4

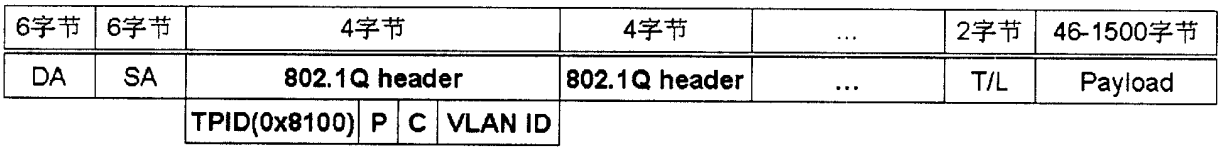

6字节
6字节
4字节
4字节
...
2字节
46-1500字节
DA
SA
802.1Q header
802.1Q header
...
T/L
Payload
TPID(0x8100)
P
C
VLAN ID

图 5

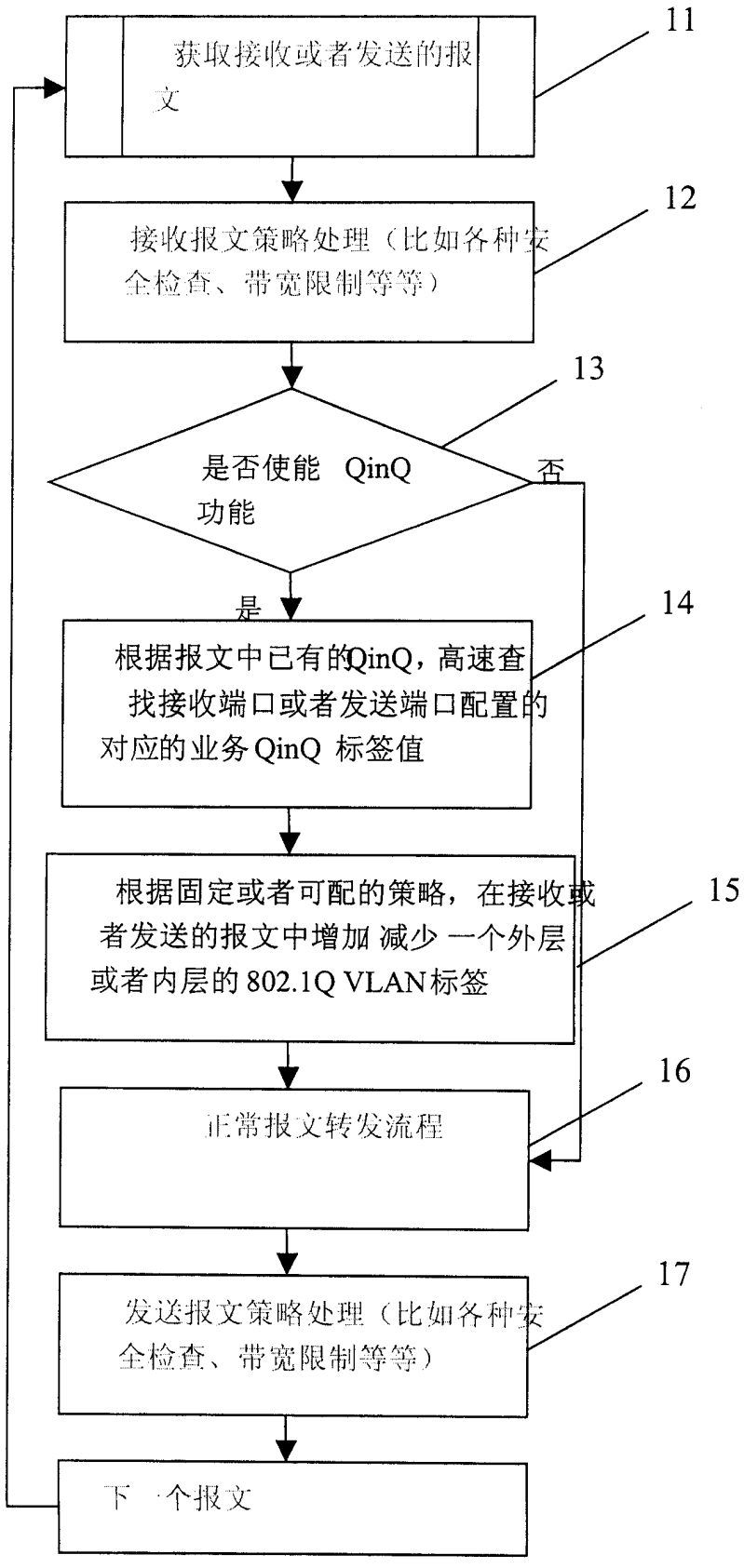

获取接收或者发送的报文
11
接收报文策略处理（比如各种安全检查、带宽限制等等）
12
是否使能 QinQ 功能
13
否
是
根据报文中已有的QinQ，高速查找接收端口或者发送端口配置的对应的业务QinQ 标签值
14
根据固定或者可配的策略，在接收或者发送的报文中增加 减少 一个外层或者内层的802.1Q VLAN标签
15
正常报文转发流程
16
发送报文策略处理（比如各种安全检查、带宽限制等等）
17
下一个报文

图 6

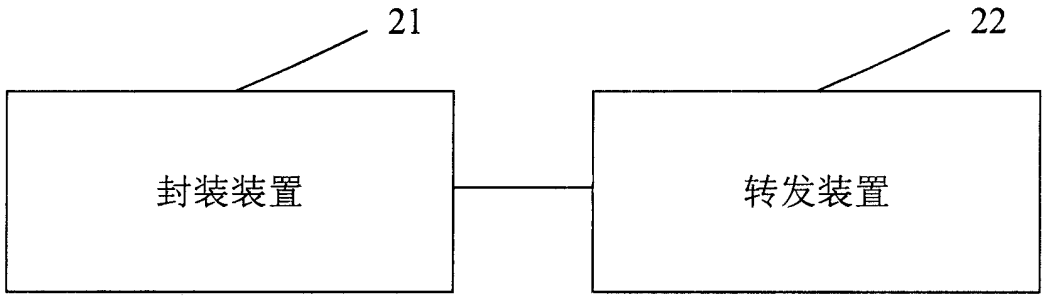


图 7