



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109379286 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811588697.3

(22)申请日 2018.12.25

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所
地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街
114号

(72)发明人 李志博 李栋 杨明 俞雪婷
刘金娣 曾鹏 于海斌

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 王倩

(51)Int.Cl.

H04L 12/741(2013.01)

H04L 12/721(2013.01)

H04L 12/46(2006.01)

H04L 12/725(2013.01)

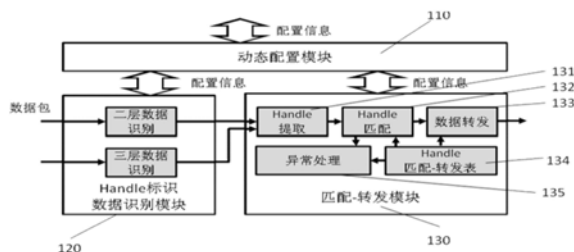
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种基于Handle标识的数据转发单元

(57)摘要

本发明公开了一种基于Handle标识的数据转发单元,包括动态配置模块、Handle标识数据识别模块、匹配-转发模块。本发明系统应用于交换机及路由器等网络设备中,通过与SDN管理等网络系统进行数据交互,支持数据包解析、匹配、转发生则的动态配置,使网络设备可以识别基于Handle标识的数据包,并根据动态配置的规则对指定Handle标识的数据包进行指定操作。



1. 一种基于Handle标识的数据转发单元,其特征在于,包括:
动态配置模块,用于网管系统和转发单元的信息交互,完成转发单元Handle标识数据识别模块和匹配转发模块的配置;
Handle标识数据识别模块,用于识别具有Handle标识的数据包,并投递给匹配转发模块;
匹配转发模块,用于将Handle标识与已有的匹配信息匹配,并根据匹配结果相应的转发规则进行转发。
2. 根据权利要求1所述的一种基于Handle标识的数据转发单元,其特征在于,通过所述动态配置模块,可配置信息包括:具有Handle标识的数据包特征、Handle标识属性和匹配-转发规则。
3. 根据权利要求1所述的一种基于Handle标识的数据转发单元,其特征在于,所述Handle标识数据识别模块执行以下步骤:
二层数据识别子模块截取网络设备中的二层数据包,将其与具有Handle标识的数据包特征进行比对,将符合Handle特征的数据包投递至匹配转发模块,并将不符合Handle特征的数据包投递至网络设备处理;
三层数据识别子模块:截取网络设备中的三层数据包,将其与具有Handle标识的数据包特征进行比对,将符合Handle特征的数据包投递至匹配转发模块,并将不符合Handle特征的数据包投递至网络设备处理。
4. 根据权利要求3所述的一种基于Handle标识的数据转发单元,其特征在于,所述具有Handle标识的数据包特征包括:
对于以太网帧类型字段,指定以太网帧格式字段值;
对于以太网地址,指定以太网源地址或者目的地址值;
对于VLAN,指定VLAN ID;
对于服务类型,指定服务类型TOS字段值;
对于IP数据包协议类型字段,指定IP数据包协议类型字段值;
对于IP地址,指定IP源地址或者目的地址值。
5. 根据权利要求3所述的一种基于Handle标识的数据转发单元,其特征在于,将二层数据包与具有Handle标识的数据包特征进行比对,满足下列至少一种即为符合:
以太网帧类型字段与指定以太网帧格式字段值相同;
以太网地址与指定以太网源地址或者目的地址值相同;
VLAN与通过指定VLAN ID相同。
6. 根据权利要求3所述的一种基于Handle标识的数据转发单元,其特征在于,将三层数据包与具有Handle标识的数据包特征进行比对,满足下列至少一种即为符合:
服务类型与指定服务类型TOS字段值相同;
IP数据包协议类型字段与指定IP数据包协议类型字段值相同;
IP地址与指定IP源地址或者目的地址值相同。
7. 根据权利要求1所述的一种基于Handle标识的数据转发单元,其特征在于,所述匹配转发模块执行以下步骤:
Handle提取子模块:提取数据包中的Handle标识;

Handle匹配子模块:将数据包中的Handle标识属性与匹配转发表中的Handle标识属性进行比对,找出与之匹配的表项;

Handle转发子模块:根据Handle匹配-转发表中匹配表项的转发规则进行数据转发;

Handle匹配-转发表:用于存储Handle标识属性与转发规则的对应关系。

8. 根据权利要求7所述的一种基于Handle标识的数据转发单元,其特征在于,所述Handle标识属性包括:Handle值、Handle长度、Handle截短值。

9. 根据权利要求7所述的一种基于Handle标识的数据转发单元,其特征在于,所述转发规则包括:

转发至端口:通过指定端口发送数据;

转发至数据队列:通过指定输出队列发送数据;

转发至匹配模块:投递至匹配模块进行进一步匹配;

丢弃:将数据包丢弃。

10. 一种基于Handle标识的数据转发方法,其特征在于,包括以下步骤:

动态配置模块完成转发单元Handle标识数据识别模块和匹配转发模块的配置;

Handle标识数据识别模块识别具有Handle标识的数据包,并投递给匹配转发模块;

匹配转发模块将Handle标识与已有的匹配信息匹配,并根据匹配结果相应的转发规则进行转发。

一种基于Handle标识的数据转发单元

技术领域

[0001] 本发明涉及网络技术领域,更具体的说是涉及一种基于Handle标识的数据转发单元。

背景技术

[0002] 在传统的网络系统中,采用MAC地址和IP地址进行设备的寻址。其中MAC地址用于子网内寻址,交换机通过查找转发表进行数据交换;IP地址用于子网间寻址,路由器通过路由表进行数据路由,具有三层功能的交换机也可以实现路由器功能。

[0003] 以OpenFlow为代表的SDN交换技术使灵活的数据转发变成了可能。OpenFlow交换机可以提取数据包全部的MAC层、网络层、传输层的信息,不但可以像传统交换机和路由器那样,根据MAC地址和IP地址进行数据转发,还可以实现根据数据包多种信息以及这些信息的组合进行数据包的转发、修改以及丢弃处理。但OpenFlow实现的转发还是基于网络信息的数据转发,MAC、IP等网络信息只是为数据转发而存在的,对设备本身不具有任何意义。

[0004] Handle系统是一个全球范围的分布式系统,定义了一套分层服务的模型,以及相应的全球解析系统和分段管理的运行维护机制。它以一定的方式赋予互联网上的各种实体对象一个唯一、合法、安全和永久的标识,通过这个标识可以实现对被标识对象的解读、定位、追踪、查询、应用等功能。本发明对网络传输设备进行改进,通过与SDN网络管理等网管系统的配置信息交互,使网络设备支持通过Handle标识进行数据的转发,实现设备本身标识和通信标识的统一,为网管系统通信优化配置奠定基础。

发明内容

[0005] 本发明提供一种基于Handle标识的数据转发单元,可应用于交换机、路由器等网络设备中,通过动态配置模块、Handle识别模块、匹配转发模块的设计,使网络设备具备识别Handle标识并通过Handle标识进行数据转发的功能。

[0006] 本发明采用如下技术方案:一种基于Handle标识的数据转发单元,包括:

[0007] 动态配置模块,用于网管系统和转发单元的信息交互,完成转发单元Handle标识数据识别模块和匹配转发模块的配置;

[0008] Handle标识数据识别模块,用于识别具有Handle标识的数据包,并投递给匹配转发模块;

[0009] 匹配转发模块,用于将Handle标识与已有的匹配信息匹配,并根据匹配结果相应的转发规则进行转发。

[0010] 通过所述动态配置模块,可配置信息包括:具有Handle标识的数据包特征、Handle标识属性和匹配-转发规则。

[0011] 所述Handle标识数据识别模块执行以下步骤:

[0012] 二层数据识别子模块截取网络设备中的二层数据包,将其与具有Handle标识的数据包特征进行比对,将符合Handle特征的数据包投递至匹配转发模块,并将不符合Handle

特征的数据包投递至网络设备处理；

[0013] 三层数据识别子模块：截取网络设备中的三层数据包，将其与具有Handle标识的数据包特征进行比对，将符合Handle特征的数据包投递至匹配转发模块，并将不符合Handle特征的数据包投递至网络设备处理。

[0014] 所述具有Handle标识的数据包特征包括：

[0015] 对于以太网帧类型字段，指定以太网帧格式字段值；

[0016] 对于以太网地址，指定以太网源地址或者目的地址值；

[0017] 对于VLAN，指定VLAN ID；

[0018] 对于服务类型，指定服务类型TOS字段值；

[0019] 对于IP数据包协议类型字段，指定IP数据包协议类型字段值；

[0020] 对于IP地址，指定IP源地址或者目的地址值；

[0021] 将二层数据包与具有Handle标识的数据包特征进行比对，满足下列至少一种即为符合：

[0022] 以太网帧类型字段与指定以太网帧格式字段值相同；

[0023] 以太网地址与指定以太网源地址或者目的地址值相同；

[0024] VLAN与通过指定VLAN ID相同。

[0025] 将三层数据包与具有Handle标识的数据包特征进行比对，满足下列至少一种即为符合：

[0026] 服务类型与指定服务类型TOS字段值相同；

[0027] IP数据包协议类型字段与指定IP数据包协议类型字段值相同；

[0028] IP地址与指定IP源地址或者目的地址值相同。

[0029] 所述匹配转发模块执行以下步骤：

[0030] Handle提取子模块：提取数据包中的Handle标识；

[0031] Handle匹配子模块：将数据包中的Handle标识属性与匹配转发表中的Handle标识属性进行比对，找出与之匹配的表项；

[0032] Handle转发子模块：根据Handle匹配-转发表中匹配表项的转发规则进行数据转发；

[0033] Handle匹配-转发表：用于存储Handle标识属性与转发规则的对应关系。

[0034] 所述Handle标识属性包括：Handle值、Handle长度、Handle截短值。

[0035] 所述转发规则包括：

[0036] 转发至端口：通过指定端口发送数据；

[0037] 转发至数据队列：通过指定输出队列发送数据；

[0038] 转发至匹配模块：投递至匹配模块进行进一步匹配；

[0039] 丢弃：将数据包丢弃。

[0040] 一种基于Handle标识的数据转发方法，包括以下步骤：

[0041] 动态配置模块完成转发单元Handle标识数据识别模块和匹配转发模块的配置；

[0042] Handle标识数据识别模块识别具有Handle标识的数据包，并投递给匹配转发模块；

[0043] 匹配转发模块将Handle标识与已有的匹配信息匹配，并根据匹配结果相应的转发

规则进行转发。

[0044] 本发明具有如下有益效果和优点：

[0045] 1. 终端设备直接采用Handle标识收发数据，便于服务的自组织；

[0046] 2. 网络可以获取通信设备的Handle标识，进而获取终端设备的详细属性。

[0047] 3. 采用设备自身Handle标识进行数据转发，数据的意义更加明确清楚，便于网络的QoS管理。

附图说明

[0048] 图1为本发明一种基于Handle标识的数据转发单元的一个实施例的结构示意图；

[0049] 图2为本发明Handle标识数据识别模块工作流程

[0050] 图3a为本发明识别的以太网帧格式字段；

[0051] 图3b为本发明识别的IP数据格式字段；

具体实施方式

[0052] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0053] 动态配置模块，用于网管系统和转发单元的信息交互，完成转发单元Handle标识数据识别模块和匹配转发模块的参数配置及信息获取；

[0054] Handle识别模块，识别具有Handle标识的数据包，并投递给匹配转发模块；

[0055] 匹配转发模块，将Handle标识与已有的匹配信息匹配，并根据匹配结果相应的转发规则进行转发。

[0056] 通过所述动态配置模块，可配置信息包括：具有Handle标识的数据包特征、Handle标识具体特征、匹配-转发规则。

[0057] 具有Handle标识的数据包特征包括：

[0058] 以太网帧类型字段：通过指定以太网帧格式字段值，将数据包识别为具有Handle标识的数据包；

[0059] 以太网地址：通过指定以太网源地址或者目的地址值，将数据包识别为具有Handle标识的数据包；

[0060] VLAN：通过指定VLAN ID，将数据包识别为具有Handle标识的数据包；

[0061] 服务类型：通过指定服务类型TOS字段值，将数据包识别为具有Handle标识的数据包；

[0062] IP数据包协议类型字段：通过指定IP数据包协议类型字段值，将数据包识别为具有Handle标识的数据包；

[0063] IP地址：通过指定IP源地址或者目的地址值，将数据包识别为具有Handle标识的数据包。

[0064] 与转发相关的Handle标识属性包括：

[0065] Handle值：具有对象描述功能的字符串或者二进制数组；

- [0066] Handle长度:Handle字段的长度;
- [0067] Handle截短值:Handle值中某一个字节、某一段字节或者某几个字节;
- [0068] 匹配-转发规则成对存在,每条匹配-转发规则包括一个匹配规则和一个转发规则。
- [0069] 匹配规则包括:
- [0070] Handle值匹配:Handle值与指定值相同;
- [0071] Handle长度匹配:Handle长度与指定值相同;
- [0072] Handle截短值匹配:Handle值中某一个或某一段字节与指定值相同;
- [0073] 转发规则包括:
- [0074] 转发至端口:通过指定端口发送数据;
- [0075] 转发至数据队列:通过指定输出队列发送数据;
- [0076] 转发至匹配模块:投递至匹配模块进行进一步匹配;
- [0077] 丢弃:将数据包丢弃。
- [0078] Handle识别模块包括:
- [0079] 二层数据识别子模块:截取网络设备中的二层数据包,将其与具有Handle标识的数据包特征进行比对,将符合Handle特征的数据包投递至匹配转发模块,并将不符合Handle特征的数据包投递至网络设备进行常规处理;
- [0080] 三层数据识别子模块:截取网络设备中的三层数据包,将其与具有Handle标识的数据包特征进行比对,将符合Handle特征的数据包投递至匹配转发模块,并将不符合Handle特征的数据包投递至网络设备进行常规处理;
- [0081] 二层数据识别子模块通过以下特征识别具有Handle标识数据包:
- [0082] 以太网帧类型字段:通过指定以太网帧格式字段值,将数据包识别为具有Handle标识的数据包;
- [0083] 以太网地址:通过指定以太网源地址或者目的地址值,将数据包识别为具有Handle标识的数据包;
- [0084] VLAN:通过指定VLAN ID,将数据包识别为具有Handle标识的数据包;
- [0085] 三层数据识别子模块通过以下特征识别具有Handle标识数据包:
- [0086] 服务类型:通过指定服务类型TOS字段值,将数据包识别为具有Handle标识的数据包;
- [0087] IP数据包协议类型字段:通过指定IP数据包协议类型字段值,将数据包识别为具有Handle标识的数据包;
- [0088] IP地址:通过指定IP源地址或者目的地址值,将数据包识别为具有Handle标识的数据包。
- [0089] 匹配转发模块包括:
- [0090] Handle提取子模块:提取数据包中的Handle标识。
- [0091] Handle匹配子模块:将数据包中的Handle标识与匹配转发表中的信息进行比对,找出与之匹配的表项。对于无法匹配的Handle标识,交送至异常处理子模块。
- [0092] Handle转发子模块:根据匹配-转发表中匹配表项的转发规则进行数据转发。
- [0093] Handle匹配-转发表:记录匹配规则与转发规则关系的列表。

[0094] 异常处理子模块:对Handle匹配-转发表以及Handle匹配子模块中的异常信息通过动态配置模块反馈至网管系统。

[0095] Handle匹配子模块可以进行如下Handle标识的匹配:

[0096] Handle值匹配:Handle值与指定值相同;

[0097] Handle长度匹配:Handle长度与指定值相同;

[0098] Handle截短值匹配:Handle值中某一个或某一段字节与指定值相同;

[0099] Handle转发子模块可以对数据进行如下操作:

[0100] 转发至端口:通过指定端口发送数据;

[0101] 转发至数据队列:通过指定输出队列发送数据;

[0102] 转发至匹配模块:投递至匹配模块进行进一步匹配;

[0103] 丢弃:将数据包丢弃。

[0104] Handle匹配-转发表根据动态配置模块的配置,成对记录Handle匹配规则和转发规则。

[0105] 异常通知模块可以将未匹配的Handle标识通过动态配置模块反馈至网管系统。

[0106] 参见图1,示出了本发明一种基于Handle标识的数据转发单元的一个实施例的结构示意图,该系统包括:动态配置模块110、Handle识别模块120和匹配转发模块130。其特征在于,包括:

[0107] 动态配置模块110,,用于网管系统和转发单元的信息交互,完成转发单元Handle标识数据识别模块和匹配转发模块的参数配置及信息获取;

[0108] Handle识别模块120,识别具有Handle标识的数据包,并投递给匹配转发模块;

[0109] 匹配转发模块130,将Handle标识与已有的匹配信息匹配,并根据匹配结果相应的转发规则进行转发。

[0110] 通过动态配置模块配置的信息包括:具有Handle标识的数据包特征、Handle标识具体特征、匹配-转发规则。其中具有Handle标识的数据包特征用于Handle识别模块的配置;Handle标识具体特征、匹配-转发规则是对匹配转发模块的配置。

[0111] 参见图2示出了本发明Handle识别模块功能,包括二层数据识别子模块210和三层数据识别子模块220:

[0112] 1) 二层数据识别子模块210:截取网络设备中的接收到的二层数据包,将其与具有Handle标识的数据包特征进行比对,将符合Handle特征的数据包投递至匹配转发模块,并将不符合Handle特征的数据包投递至网络设备进行常规处理;

[0113] 2) 三层数据识别子模块220:截取网络设备中的经过处理的IP数据包,将其与具有Handle标识的数据包特征进行比对,将符合Handle特征的数据包投递至匹配转发模块,并将不符合Handle特征的数据包投递至网络设备进行常规处理;

[0114] 参见图3a,二层数据识别子模块通过以下特征识别具有Handle标识数据包:

[0115] 1) 以太网帧类型字段:通过指定以太网帧格式字段值,将数据包识别为具有Handle标识的数据包;

[0116] 2) 以太网地址:通过指定以太网源地址或者目的地址值,将数据包识别为具有Handle标识的数据包;

[0117] 3) VLAN:通过指定VLAN ID,将数据包识别为具有Handle标识的数据包;

[0118] 参见图3b,二层数据识别子模块通过以下特征识别具有Handle标识数据包:

[0119] 1) 服务类型:通过指定服务类型TOS字段值,将数据包识别为具有Handle标识的数据包;

[0120] 2) IP数据包协议类型字段:通过指定IP数据包协议类型字段值,将数据包识别为具有Handle标识的数据包;

[0121] 3) IP地址:通过指定IP源地址或者目的地址值,将数据包识别为具有Handle标识的数据包。

[0122] 参见图1,匹配转发模块包括:

[0123] 1) Handle提取子模块131:提取数据包中的Handle标识。

[0124] 2) Handle匹配子模块132:将数据包中的Handle标识与匹配转发表中的信息进行对比,找出与之匹配的表项。对于无法匹配的Handle标识,交送至异常处理子模块。

[0125] 4) Handle转发子模块133:根据匹配-转发表中匹配表项的转发规则进行数据转发。

[0126] 5) Handle匹配-转发表134:记录匹配规则与转发规则关系的列表。

[0127] 6) 异常处理子模块135:对Handle匹配-转发表以及Handle匹配子模块中的异常信息通过动态配置模块反馈至网管系统。

[0128] 匹配转发模块中Handle匹配子模块可以进行如下Handle标识属性的匹配:

[0129] 1) Handle值匹配:Handle值与指定值相同;

[0130] 2) Handle长度匹配:Handle长度与指定值相同;

[0131] 3) Handle截短值匹配:Handle值中某一个或某一段字节与指定值相同;

[0132] 匹配转发模块中Handle转发子模块可以对数据进行如下操作:

[0133] 1) 转发至端口:通过指定端口发送数据;

[0134] 2) 转发至数据队列:通过指定输出队列发送数据;

[0135] 3) 转发至匹配模块:投递至匹配模块进行进一步匹配;

[0136] 4) 丢弃:将数据包丢弃。

[0137] 匹配转发模块中匹配-转发表根据动态配置模块的配置,成对记录Handle匹配规则和转发规则。

[0138] 匹配转发模块中异常通知模块可以将未匹配的Handle标识通过动态配置模块反馈至网管系统。

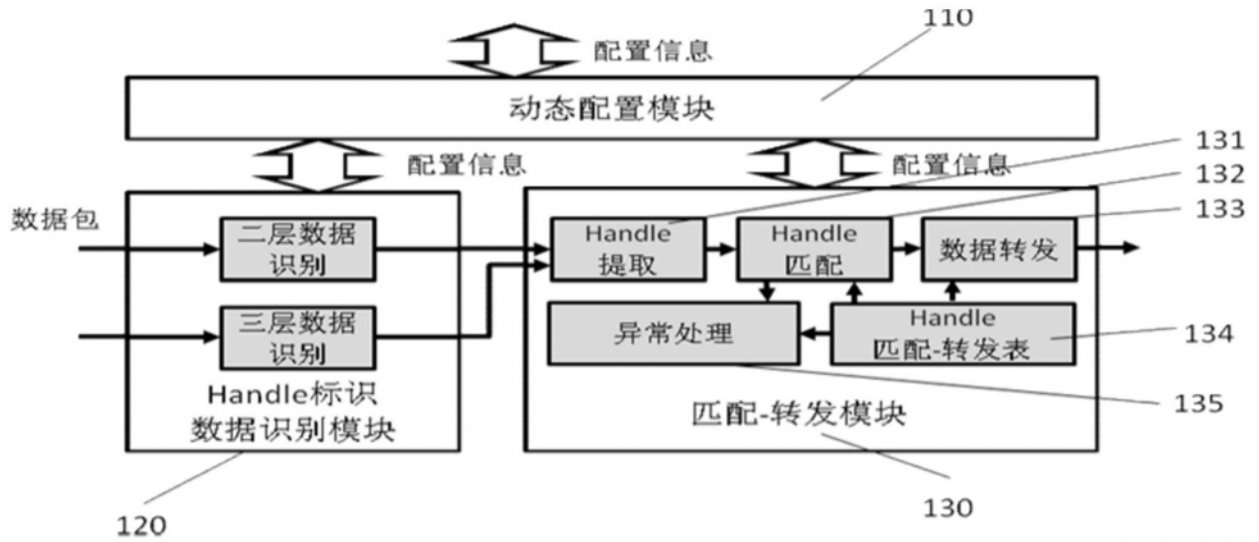


图1

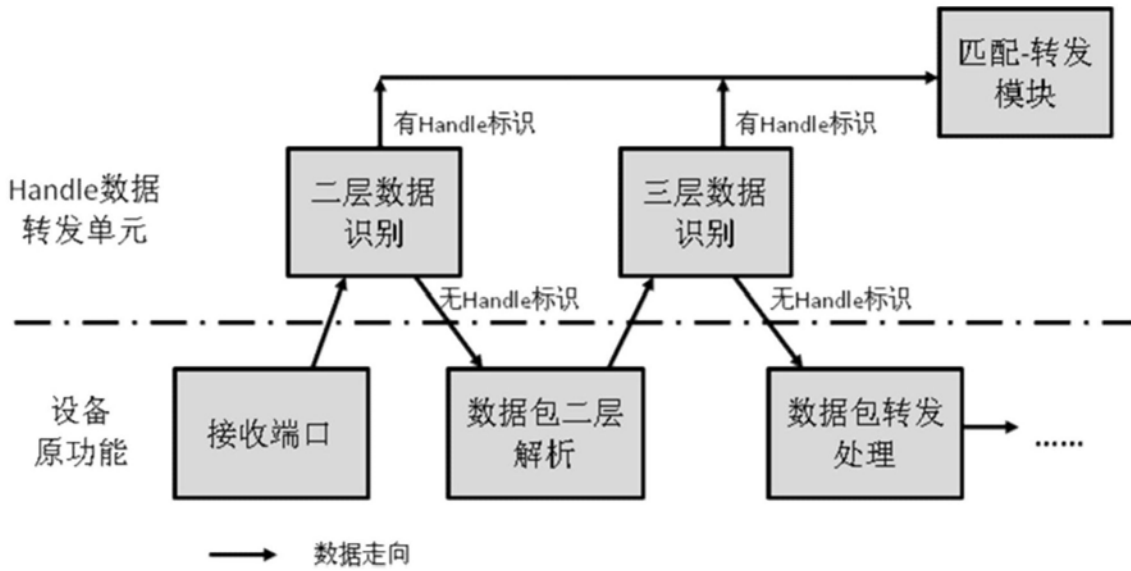


图2

目的MAC	源MAC	VLAN标签	帧类型
6 BYTE	6 BYTE	4 BYTE	2 BYTE	

图3a



图3b