

ICS 33.160.30

M 36

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2314-2011

对多协议标记交换（MPLS）网络上传送的 以太网帧的封装方法的技术要求

Technique requirement of encapsulation methods for transport of
ethernet over MPLS networks

(IETF RFC4448:2006, Encapsulation methods for transport of ethernet over
MPLS networks,NEQ)

2011-06-01 发布

2011-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 概述	2
5 适应性	4
6 特定仿真业务的细节	5
6.1 以太网 Tagged 模式	5
6.2 以太网 Raw 模式	5
6.3 以太网指定接口参数 LDP 子 TLV	5
6.4 一般过程	5
6.5 管理	7
6.6 控制字	7
6.7 对 QoS 的考虑	7
7 安全考虑	8
8 包交换网络的 MTU 要求	8
附录 A (资料性附录) 互操作性指南	9
附录 B (资料性附录) QoS 细节	10
参考文献	11

前 言

YD/T 2314-2011《对多协议标记交换（MPLS）网络上传送的以太网帧的封装方法的技术要求》对应IETF RFC 4448（2006），与IETF RFC 4448（2006）的一致程度为非等效采用，与其主要差异如下：

— 本标准第4章、第5章、第6章、第7章、第8章分别与IETF RFC 4448（2006）第1章、第3章、第4章、第5章、第6章保持一致；

— 本标准的附录A和附录B与IETF RFC 4448（2006）的Appendix A和Appendix B保持一致。

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：工业和信息化部电信研究院。

本标准主要起草人：郭 亮。

广东省网络空间安全协会受控资料

对多协议标记交换（MPLS）网络上传送的 以太网帧的封装方法的技术要求

1 范围

本标准规定了对在包交换网络（PSN）上传送的以太网帧的封装方法以及利用这种方法在包交换网络上仿真点到点以太网业务过程的技术要求。

本标准适用于 MPLS 网络。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改）适用于本文件。

IEEE 802.3 IEEE 的信息技术标准——系统间的电信和信息交换——局域网和城域网——特定需求——第 3 部分：CSMA/CD 接入方法和物理层规范

IEEE 802.1Q IEEE 的局域网和城域网标准：虚拟桥接局域网

IETF RFC 2992 对等价多路径算法的分析

IETF RFC 3031 多协议标签交换架构

IETF RFC 3916 边到边伪线仿真的需求

IETF RFC 3985 边到边伪线仿真架构

IETF RFC 4385 在 MPLS 包交换网络上使用的伪线 E3 控制字

IETF RFC 4447 使用 LDP 进行伪线的建立和维护

IETF RFC 4623 PWE3 的分片和重组

IETF RFC 4720 边到边伪线仿真的帧序保留检查

IETF RFC 5601 伪线管理消息库

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

接入电路 Attachment Circuit

接入到 CE 或者 PE 的物理或者虚拟的电路。

3.1.2

Runt 错误 Runt Error

CRC 正确，而数据段小于 60byte 的报文错误类型。

3.1.3

虚拟局域网 Virtual LAN

被用来在局域网中给以太网帧打标记以区别不同的流量。

3.1.4

伪线 Pseudo-Wire

一个在包交换网络上模拟的点到点连接，允许任何 2 层技术来连接这 2 个节点。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AC	Attachment Circuit	接入电路
CE	Customer Edge	用户边缘
CoS	Class of Service	服务等级
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余校验
ECMP	Equal-Cost Multiple-Path	等价多路径
FCS	Frame Check Sequence	帧校验序列
IANA	Internet Assigned Numbers Authority	互联网号码分配机构
LAN	Local Area Networks	局域网
LDP	Label Distribution Protocol	标签分发协议
MAC	Media Access Control	媒体访问控制
MPLS	Multi-Protocol Label Switched	多协议标签交换
MTU	Maximum Transmission Unit	最大传输单元
NSP	Native Service Processing	本地业务处理
OAM	Operations Administration and Maintenance	操作、管理和维护
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PE	Provider Edge	运营商边缘节点
PHY		
PSN	Packet Switched Network	包交换网络
PW	Pseudo Wire	伪线
PWES	PW End Service	伪线端点业务
QoS	Quality of Service	服务质量
TLV	Type Length and Value	类型、长度和值
VCCV	Virtual Circuit Connectivity Verification	虚拟电路连接性验证
VLAN	Virtual Local Area Networks	虚拟局域网

4 概述

以太网伪线使得以太网/802.3 的 PDU 可以在 MPLS-ARCH 网络上承载。在解决包交换网络上承载以太网 PDU 的相关问题时，本标准假设伪线已经通过 IETF RFC4447 中规定的控制协议成功建立。本标准规定的以太网伪线设计符合 IETF RFC3985 中规定的伪线结构。

端到端伪线仿真以太网的 PDU 包括目的地址、源地址、长度/类型、MAC 客户端数据以及从 MAC 帧中抽取的填充字节作为源序列 PDU 中的级联字节序列。

除了伪线中使用的以太网 PDU 格式，本标准还规定了：

— 使用伪线为两个 CE 路由器提供仿真（点到点）以太网服务的过程，包括对 PE 边界和 CE 边界以太网 PDU 的处理过程；

- 对以太网 QoS 和安全方面的考虑；
- 对以太网伪线域间传输的考虑。

图 1、图 2 描述了源自 IETF RFC3985、支持以太网伪线仿真服务的参考模型。

图 1 中显示的“仿真服务”是一个桥接局域网；PE 有多个 MAC 接口，使用 MAC 控制帧等。这里的过程仅仅支持在“仿真局域网”内只有两个 CE 的情况。本标准中把这种服务称为“仿真点到点以太网”。在多于两个 CE 之间使用伪线来仿真局域网的过程不在本标准的规定范围。

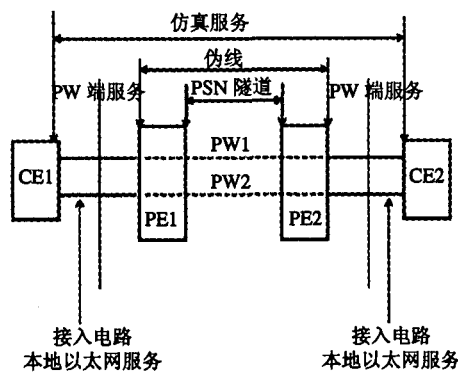


图 1 伪线 E3 以太网/VLAN 接口参考结构

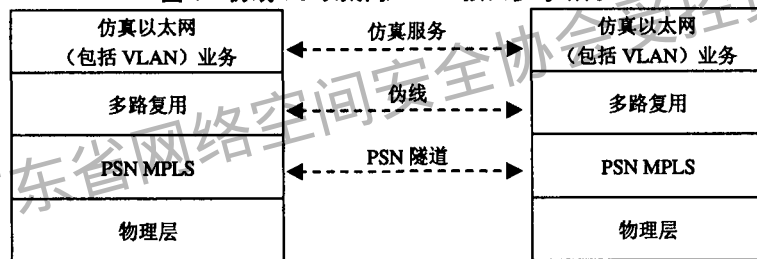


图 2 以太网伪线 E3 协议栈参考模型

本标准中，PE1 为入口路由器，PE2 为出口路由器。二层 PDU 在 PE1 上接收、封装，传送，然后在 PE2 上拆封，并且在 PE2 的接入电路上发送出去。

以太网伪线只在两个端点之间仿真一个以太网链路。本标准规定的机制与物理层是无关系的，它只关心“仿真服务”那部分。

图 3 所示的参考模型描述了 PE 中每个伪线端点的终结点。

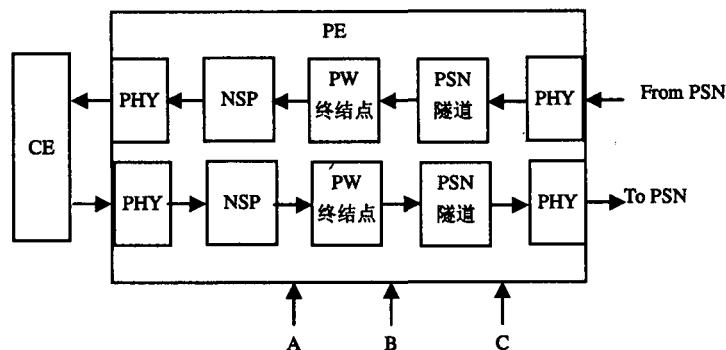


图 3 伪线参考图

伪线终结在图 3 中 PE 的 B 参考点所指的逻辑端口。该端口提供以太网 MAC 服务，将 A 参考点接收到的每个以太网帧透明地发送到伪线另一端相应 PE 的 A 参考点上。

NSP 功能包括处理转发给伪线终结点的以太网帧。这个功能可能包括去除、重写或者增加 VLAN tag，物理端口的复用和解复用，伪线-伪线桥接，2 层封装、整形、策略设置等。这些功能特定于以太网技术，伪线仿真服务可能不需要这些功能。

A 参考点左边部分，包括 CE 和 PE 之间的物理层、NSP 和 PE 终结点之间的适配功能，不在伪线 E3 的范围内，在这里不进行定义。

A、B 参考点中间的“伪线终结点”进行以下操作：建立和保持伪线，必要时对以太网帧进行封装和解封装，以使其能通过 MPLS 网络进行传送。

以太网伪线有两种运行模式：tagged 模式和 Raw 模式。tagged 模式中，每个帧必须包含至少一个 802.1Q 的 VLAN tag，并且标签值对两个伪线终结点上的 NSP 都有意义。也就是说，两个伪线终结点必须对怎么处理标签进行协商（用信令或者手工配置）。在 Raw 模式的伪线中，一个帧有可能会包含 802.1Q 的 VLAN tag，但是该 tag 对 NSP 没有意义，NSP 会透明地传输这些 tag。

5 适应性

以太网 VLAN 伪线仿真可以通过 MPLS 包交换网络来提供基于“以太网 VLAN 到 VLAN”的服务的同时，服务提供商可以使用以太网伪线仿真来通过 MPLS 包交换网络提供基于以太网的“端口到端口”的服务。

以太网伪线或者以太网 VLAN 伪线在各自本地服务方面有如下的特征：

- 一个以太网伪线与两个以太网接入电路相连，一个以太网 VLAN 伪线与两个以太网 VLAN 接入电路相连。以太网伪线支持可变长度以太网帧的双向传输。入 NSP 功能从以太网帧中剥离前导信号和 FCS，然后将帧完整地通过伪线传输。这是在没有考虑帧中的 802.1Q 标签的情况下进行的。出 NSP 功能从伪线处获得以太网帧，在把帧转发到接入电路之前重组了前导信号和 FCS。由于 FCS 既没有通过以太网伪线也没有通过以太网 VLAN 伪线传输，帧载荷的完整透明性可能会丢失。在 IETF RFC4720 中规定的可选方法可以用来实现载荷在以太网或者以太网 VLAN 伪线上的完整透明性；

- 对一个以太网 VLAN 伪线来讲，VLAN tag 重写可以由出 PE 上的 NSP 实现，这已经超出了本标准的范围；

- 以太网或者以太网 VLAN 伪线只支持通过伪线的同类以太网帧；伪线的端点必须同时加标签或者不加标签，由 NSP 功能能够支持的同类帧类型超出本标准的范围；

- 以太网端口或者以太网 VLAN 状态提示由 LDP 状态通知消息中的伪线状态 TLV 提供。PE 之间的丢连接可由 LDP 会话关闭或者使用 VCCV 机制探测到，PE 能够将这些指示传送回它的远端接入系统；

- 除非采用了分片和重组，否则包交换网络 MTU 减去 MPLS 头长度的结果会限制所能支持的最大帧长度；

- 包交换网络可能会记录、复制或者默默的丢包。在以太网或者以太网 VLAN 伪线中，序列测定可能会被使能，用来探测在每个伪线上丢失、复制或者乱序的包；

- 以太网伪线或者以太网 VLAN 伪线的可靠性能够利用 PE 的 QoS 功能和底层包交换网络来提高。

6 特定仿真业务的细节

6.1 以太网 Tagged 模式

以太网帧会基于本标准稍后定义的 Tagged 模式的处理过程来封装。必须注意的是，如果 VLAN tag 由出 PE 定义，以太网分发树协议可能会无法正常工作。因此，VLAN tag 必须在伪线的两端接入电路上都能匹配才有意义。

如果 PE 探测到以太网物理端口的失败，或者端口无法被管理，它必须向与这个端口有关的所有伪线发送一个伪线状态通知消息。

这种模式使用服务划分标签来将输入的以太网帧定位到相关的伪线上，对应于伪线类型 0x0004 “Ethernet Tagged Mode”。

6.2 以太网 Raw 模式

以太网帧会基于本标准稍后定义的 Raw 模式的处理过程来封装。如果 PE 探测到以太网入端口上的失败，或者该端口无法被管理，PE 必须发送一个合适的伪线状态通知消息给相应的远端 PE。

这种模式下，在 PE1 接入电路上收到的所有以太网帧会通过单一的伪线被传送到 PE2。这个服务对应于伪线类型 0x0005 “Ethernet”。

6.3 以太网指定接口参数 LDP 子 TLV

LDP 的 TLV 指定了接口相关参数。适用的时候，它会被用来验证 PE 之间以及链路边缘的入和出端口之间是否有必要互通。接口参数 TLV 在 IETF RFC4447 中被定义，具有接口参数子 TLV 类型初始值的 IANA 注册表在 IANA 中定义，但是以太网相关的接口参数如下所述：

— 0x06 被请求的 VLAN ID Sub-TLV。

一个可选的 16bit 值表示了被请求的 VLAN ID。这个参数必须由一个不会在出口 802.1Q 以太网 VLAN 标签上重写的 PE 来使用。如果入 PE 收到这个请求，必须在入口处将 VLAN 标签中包含的 VLAN ID 重写以匹配被请求的 VLAN ID。如果不能，而且 VLAN ID 还没有匹配之前定义的入 VLAN ID，伪线不能被使能。这个参数只有当 PW 运行在以太网 Tagged 模式时是适用的。

6.4 一般过程

6.4.1 处理流程

当 NSP/转发器有一个帧要发往伪线终结点：

- 剥离前导信号（如果有的话）和 FCS；
- 如果有必要，结果帧前面加上控制字。使用控制字的情况在下边会定义控制字在 6.6 中被定义；
- 正确的伪线复用（PW 标签）之前加上结果报文；
- 正确的隧道封装前面加上结果报文；
- 报文被传送。

正确的隧道封装和伪线复用选择的方法取决于建立伪线的过程。

隧道封装取决于 MPLS 包交换网络如何被建立。可以包括无标签、一个标签或者多个标签。正确的伪线复用是一个 MPLS 标签，它的值由伪线建立和保持协议决定。

当一个报文通过伪线到达，隧道封装和伪线复用被剥离。如果控制字存在，也被处理和剥离。然后结果报文被发往转发器或者 NSP。FCS 的新建由 NSP 来完成。

6.4.2 Raw 模式 vs Tagged 模式

当 PE 收到一个以太网帧，而且这个帧有 VLAN tag，这时可以分为两种情况。

a) 这个标签是服务划分标识。这意味着这个标签是由一些服务提供商—运营设备放置到帧当中，让服务提供商来区别流量。例如，来自不同客户的 LAN 可能会汇聚到同一个服务提供商的交换机上，此时 VLAN tag 就能用来区分各个客户的流，然后将帧转发给各个 PE。

b) 这个标签不是服务划分标识。这意味着标签是由客户设备放置到帧结构中，对 PE 来讲没有意义。

标签是不是服务划分标识由 PE 上的本地配置决定。

如果一个以太网伪线运行在 Raw 模式，服务划分标签肯定不在伪线上被发送。当一个帧由 PE 从接入电路上接收到，如果该帧内有一个服务划分标签，那么它必须在被发送到伪线之前从帧结构里剥离掉（由 NSP）。

如果一个以太网伪线运行在 Tagged 模式，每个在伪线上发送的帧都必须有服务划分 VLAN tag。如果 PE 从接入电路收到的帧没有服务划分 VLAN tag，在将这个帧在伪线上发送之前，PE 必须在这个帧之前加一个虚设的 VLAN tag。这是默认的操作模式，也是仅有的必需模式。

两种模式下，非服务划分标签都被当做载荷的一部分通过伪线传输。必须注意到，单一的以太网报文可能包含不止一个标签，但是最多只会一个是服务划分标签。任何情况下，出于将以太网帧适应伪线的目的，NSP 只会检查最外面的标签。

两种模式下，服务划分标签值都只有本地意义，例如，只在指定的 PE-CE 接口上有意义。在 Tagged 模式下，从伪线收到帧的 PE 可能会重写标签值，或者把它完全剥离掉，或者不做任何改变，这都取决于对它的配置。在 Raw 模式下，收到帧的 PE 在将帧传送到接入电路之前可能会也可能不会在帧结构里加上服务划分标签，但是，它必须不重写或者移除任何已经存在的标签。

表 1 显示了在接入电路的入口处可能会进行的操作。

表 1 标签与服务划分

标 签	服务划分	没有服务划分
Raw 模式	第一个 VLAN tag 被移除	没有操作进行
Tagged 模式	没有操作或者 tag 被添加	添加 tag

6.4.3 PE/CE 连接上的 MTU 管理

除非已经知道在伪线两端的 CE-PE 连接的 MTU 相同，否则以太网伪线不能被使能。如果一个出 PE 收到一个封装的 2 层 PDU，它的载荷长度超过了目标 2 层接口的 MTU，这个 PDU 必须被丢弃。

6.4.4 帧排序

一般来说，在以太网上运行的应用不需要严格的帧排序。但是，IEEE802.3 的定义中，在链路集合的环境中(clause 43)来自同一会话的帧需要有序的传送。而且，包交换网络不能被假设为能提供或者保证帧有序。以太网伪线可以通过使用控制字来提供严格的帧排序。如果这个选项被使能，任何由包交换网络引起的失序帧会被丢掉或者由伪线的接收端重排。如果指定的伪线需要严格的帧排序，这个选项必须被使能。

6.4.5 帧错误处理

一个封装好的以太网帧穿过伪线的话可能会被丢掉、损坏或者无序的传输。正如在 IETF RFC3916 中所规定，丢帧、损坏以及失序传输被认为是伪线的“常见 bit 错误”。损坏的伪线帧会被包交换网络层探测到，然后丢弃。

在伪线的入口,应该能支持本地的以太网帧错误处理机制。例如当 PE 设备收到一个包含 CRC 错误、帧错误或者 Runt 错误的以太网帧,必须在入口处被丢掉。这个处理是 NSP 的一部分功能,超出了本标准讨论范围。

6.4.6 IEEE802.3x 流控互通

在标准的以太网网络中,流控机制是可选的,通常配置在一个点到点连接上(如,在 CE 和 PE 之间)的两个节点之间。IEEE802.3x PAUSE 帧不允许通过伪线承载。参见附录 A。

6.5 管理

以太网伪线管理模式仿效一般伪线管理模式,在 IETF RFC3985 和 IETF RFC5601 中被定义。很多普通的伪线管理功能这里都能提供,没有附加以太网特定管理功能的必要。以太网特有的参数在一个附加的 MIB 模块里定义。

6.6 控制字

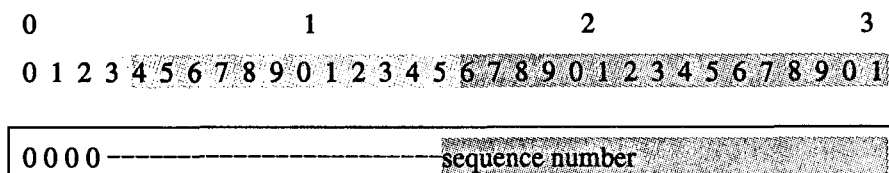
本节定义的控制字基于 IETF RFC4385 中定义的一般伪线 MPLS 控制字。它使伪线具有将每个帧进行排序的能力,避免了 IETF RFC2992 中定义的 ECMP 问题,同时它提供了包含 VCCV 的 OAM 机制。

IETF RFC4385 中规定“如果伪线对包失序敏感,而且正在一个使用 MPLS 载荷来选择 ECMP 路径的 MPLS 包交换网络上承载,它必须部署一种机制来避免包的失序。”因为 ECMP 可能会检查 MPLS 标签栈之后的第一个字节的前半部分来决定是否将这个包标记为 IP。因此,如果承载在伪线上的缺少控制字的以太网帧源 MAC 地址由 0x4 或者 0x6 开始,那么可能会被误认为是 IPv4 或者 IPv6 报文。基于 MPLS 网络的配置和拓扑情况,这可能会导致同一个伪线的所有报文不会沿着同一路径转发的结果。这会增加指定伪线中帧失序的情况,或者导致 OAM 报文沿着与实际要求的路径转发。

控制字提供的功能对于一个给定的以太网伪线来说可能不需要。例如,在一个给定的 MPLS 网络中 ECMP 可能不会存在或者不起作用,严格的帧排序可能不需要。如果确实有这种情况,控制字就没有什么价值,当然也就是可选的。早期的以太网伪线实现在部署的时候不需要包含控制字或者处理它的能力。为了支持向后的兼容性,将来部署的时候必须能够发送和接收没有控制字的帧。

在所有的情况下,出 PE 必须能够知道入 PE 是否会在一个指定的伪线上发送控制字。如 IETF RFC4447 中定义的,这能由 PE 上的配置或者信令得到。

控制字定义如下:



在上面的报文中,前 4 位必须设为 0 来表明是伪线数据。其次的前 12 位保留为将来使用。在传输的时候,它们也必须设为 0,而且在接收的时候必须被忽略。

后面的 16bit 提供了一个序列号,可以用来保证帧的有序传输。序列号字段的处理是可选的。序列号空间是无符号的循环空间。序列号 0 用来表示没有使用序列号检查算法。序列号处理算法由 IETF RFC4385 定义。

6.7 对 QoS 的考虑

入 PE 在决定封装协议中 QoS 字段的值的时候可能会参考 VLAN tag 头中的使用者优先级 (PRI) 字

段。相同的，出 PE 在将帧转发给 CE 的时候可能会参考封装协议中的 QoS 字段。

PE 必须支持在 MPLS 包交换网络上面将以太网伪线承载为“尽力而为”业务的能力。不管包交换网络是否支持 QoS，PRI 都会在 PE 设备之间传输。

如果在 PE 上一个 802.1Q VLAN 字段被添加了，那么必须支持默认的设置 0 的 PRI，或者从包交换网络中 QoS 字段映射过来的值。

PE 必须依靠一个或者多个下文提及的方法支持附加的 QoS：

- a) 每个伪线 ES 的一个服务等级 CoS，对应于包交换网络中的一个 CoS 伪线；
- b) 每个伪线 ES 的多级 Cos 对应于包交换网络中有多级 CoS 的一个伪线；
- c) 每个伪线 ES 的多级 CoS 对应于包交换网络上的多个伪线。

以上关于服务映射的细节参见附录 B。

伪线保证 MPLS 包交换网络中的速率是基于跟客户达成一致的伪线服务提供商策略，可能跟以太网物理端口速率不同。

7 安全考虑

以太网伪线类型见 IETF RFC3985 和 IETF RFC4447 中的所有常见安全考虑。

以太网伪线在 MPLS 包交换网络中传输，因此，伪线本身的安全性只能跟 MPLS 包交换网络的安全性一样。MPLS 包交换网络可以由多种方法来保证安全，如 IETF RFC3031 中所规定。

对 MAC 地址的接入进行控制所能达到的安全性超出了本标准的范围。在交换（虚拟桥接）环境中使用伪线相关的附加安全需求由于超出了本标准的范围，在这里不做讨论。

8 包交换网络的 MTU 要求

MPLS 包交换网络必须定义一个足够长的 MTU，从而可以传输已经封装了控制字、伪线复用和隧道封装的以太网帧。例如，MPLS 被当做隧道协议来使用，这就比最大帧长度多了 8byte 或者更多的字节。在 IETF RFC 4623 中规定的方法可能会被用来将超过包交换网络的 MTU 的帧进行分片封装。但是，如果 FRAG 没有使用，或者入 PE 确定一个封装的 2 层 PDU 超过了它将被发送的包交换网络隧道的 MTU，该 PDU 必须被丢弃。

附 录 A
(资料性附录)
互操作性指南

A.1 配置选项

图 A.1 就是基于图 3 所示参考点的对点到点以太网伪线的配置选项清单。

A 上的业务和封装	C 上的封装	B 出/入的操作	备 注
1) RAW	RAW (与 A 一样)		
2) TAG1	TAG2	VLAN 值的改变可选	VLAN 可能是 0~4095, 双向都能改变
3) NO TAG	TAG	添加/移除 Tag 字段	Tag 可以使 0~4095 (请看 i)
4) TAG	NO TAG	移除/添加 Tag 字段	(请看 ii)

图 A.1 可选配置

允许的组合:

Raw 和其他服务不允许在相同的 NSP 虚拟端口 (A) 上进行。除了在 (A) 上有冲突的 VLAN 不被允许之外, 所有其他的组合都可以。请注意, 在绝大多数的点到点伪线应用中 NSP 虚拟端口跟物理端口是一样的实体。

注 1: 模式 3 可能被限制只能添加 VLAN NULL, 因为 VLAN 的改变或者指定 VLAN 的组合能够在伪线的 CE 侧完成。

注 2: 模式 4 在 2 层交换机中存在, 但是由于它可能不会保存用户的 PRI 字段, 所以当与伪线操作的时候不推荐。如果需要移除 VLAN tag (为了伪线另一端的 TLS), 建议在伪线上使用带有 tag2=0 (NULL VLAN) 的模式 2, 同时在伪线的另一端使用模式 3。

A.2 IEEE802.3 流控考虑

如果接收节点拥塞, 它会将一个特殊帧——PAUSE 帧——发往连接的相反终端的源节点。实施必须提供一种机制在本地(如, 本地 PE)终结 PAUSE 帧。必须按照如下操作: 本地以太网端口接收到 PAUSE 帧之后, 在 PAUSE 帧被清除之前, 应该让 PE 设备缓存, 或者丢弃该端口此后收到的以太网帧。可选的, PE 可能会直接丢弃 PAUSE 帧。

如果 PE 设备希望在本地以太网端口上暂停数据的接收 (可能是因为它自己的缓存满了, 或者因为它受到了包交换网络中的拥塞告警), 它可能会在本地以太网端口上产生一个 PAUSE 帧, 但是当它要继续接收数据的时候必须清除这个状态。

附录 B
(资料性附录)
QoS 细节

6.7 节中规定了在包交换网络中支持伪线 QoS 的多种模式。点到点的 VLAN 服务的例子如下：

— 对伪线的分类基于 VLAN 字段，但是用户的 PRI 比特跟伪线等级中的 CoS 对应，例如，伪线对应于 MPLS 网络的一个 E-LSP；

— 对伪线的分类基于 VLAN 字段和 PRI 比特，具有不同 PRI 比特的帧对应于不同的伪线。例如，为了能够支持基于 L-LSP 使能网络的多种 CoS，或者将伪线 ES 对应于多个 L2TPv3 会话，将一个伪线 ES 对应于 MPLS 包交换网络中不同的 L-LSP。

在包交换网络中对各种 CoS 的具体数值的分配超出本标准讨论范围。

B.1 适应于包交换网络 CoS 的 802.1Q CoS

包交换网络不需要使用跟 802.1Q 中相同的 CoS 定义，将 802.1Q CoS 映射到包交换网络 CoS 是基于用户和伪线提供商之间协定的特定应用。但是，从 802.1Q 中采纳的原则，如图 B.1 所示，在接受基于用户 PRI 的包交换网络 CoS 设置的时候必须满足。

优先级	可用的业务等级							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0 Best Effort (默认)	0	0	0	1	1	1	1	2
1 Background	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Spare	0	0	0	0	0	0	0	1
3 Excellent Effort	0	0	0	1	1	2	2	3
4 Controlled Load	0	1	1	2	2	3	3	4
5 Interactive Multimedia	0	1	1	2	3	4	4	5
6 Interactive Voice	0	1	2	3	4	5	5	6
7 Network Control	0	1	2	3	4	5	6	7

图 B.1 IEEE 802.1Q Cos 映射

B.2 丢包过程

IEEE 802.1P 不支持丢包过程。因此，从伪线的 PE 侧来看没有映射的需求。但是，有可能基于操作策略和需要的网络功能来对不同的伪线帧进行不同的丢弃处理。在这里不做更多讨论。

包交换网络 QoS 支持和 QoS 的信令超出本标准范围。

参考文献

- [1] IETF RFC 3036 LDP 规范
 - [2] IETF RFC 3931 2层隧道协议—版本3 (L2TPv3)
 - [3] IETF RFC 4026 运营商约定的 VPN 术语
 - [4] IETF RFC 5085 伪线 VCCV: 一种伪线的控制信道
 - [5] IETF RFC 5603 以太网伪线管理消息库
-

广东省网络空间安全协会受控资料

广东省网络空间安全协会受控资料

中华人民共和国
通信行业标准
对多协议标记交换（MPLS）网络上传送的
以太网帧的封装方法的技术要求

YD/T 2314-2011

*

人民邮电出版社出版发行
北京市崇文区夕照寺街14号A座
邮政编码：100061
宝隆元（北京）印刷技术有限公司印刷

*

开本：880×1230 1/16 2011年9月第1版
印张：1.25 2011年9月北京第1次印刷
字数：27千字

ISBN 978 - 7 - 115 - 2332/ 11 - 283

定价：15元