目 录

[1 EVPN概述 1-1](#_Toc45113744)

[1.1 EVPN实现方式 1-1](#_Toc45113745)

[1.1.1 EVPN VXLAN 1-1](#_Toc45113746)

[1.1.2 EVPN VPWS 1-1](#_Toc45113747)

[1.1.3 EVPN VPLS 1-2](#_Toc45113748)

[1.2 EVPN技术优势 1-2](#_Toc45113749)

[1.3 EVPN分层结构 1-3](#_Toc45113750)

[1.4 MP-BGP的EVPN扩展 1-3](#_Toc45113751)

[1.5 BGP EVPN路由的RD和Route Target选择 1-4](#_Toc45113752)

# EVPN概述

EVPN（Ethernet Virtual Private Network，以太网虚拟专用网络）是一种二层VPN技术，控制平面采用MP-BGP通告EVPN路由信息，数据平面采用VXLAN或MPLS封装方式转发报文。租户的物理站点分散在不同位置时，EVPN可以基于已有的服务提供商或企业IP网络，为同一租户的相同子网提供二层互联。通过EVPN路由也可以发布VPN的私网路由信息，以实现MPLS L3VPN组网，具体实现方式请参见“EVPN配置指导”中的“EVPN L3VPN”。

## EVPN实现方式

EVPN支持EVPN VXLAN、EVPN VPWS和EVPN VPLS三种实现方式。

### EVPN VXLAN

EVPN VXLAN网络的边缘设备称为VTEP（VXLAN Tunnel End Point，VXLAN隧道端点），EVPN的相关处理均在VTEP上完成。EVPN VXLAN通过在VTEP间建立VXLAN隧道，透明传输二层数据报文，实现不同站点间的二层互联。

通过在EVPN VXLAN网络中部署EVPN网关，可以实现为同一租户的不同子网提供三层互联，并为其提供与外部网络的三层互联。

EVPN VXLAN的详细介绍请参见“EVPN配置指导”中的“EVPN VXLAN”。

EVPN VXLAN网络模型示意图



### EVPN VPWS

EVPN VPWS组网中，用户网络侧设备CE通过AC接入服务提供商网络侧设备PE，PE间通过BGP EVPN路由搭建EVPN PW，在PE上使用交叉连接将AC与EVPN PW关联，即可实现用户点对点的二层互通。

EVPN VPWS的详细介绍请参见“EVPN配置指导”中的“EVPN VPWS”。

EVPN VPWS网络模型示意图



### EVPN VPLS

EVPN VPLS组网中，用户网络侧设备CE通过AC接入服务提供商网络侧设备PE，PE间通过BGP EVPN路由搭建LSP，PE通过查找MAC地址表转发报文，可以实现用户点对多点的二层互通。

EVPN VPLS的详细介绍请参见“EVPN配置指导”中的“EVPN VPLS”。

EVPN VPLS网络模型示意图



## EVPN技术优势

EVPN不仅继承了MP-BGP和VXLAN/MPLS的优势，还提供了新的功能。EVPN具有如下特点：

* 简化配置：通过MP-BGP实现VTEP/PE自动发现、VXLAN隧道/PW自动建立、VXLAN隧道与VXLAN自动关联，无需用户手工配置，降低网络部署难度。
* 分离控制平面与数据平面：控制平面负责发布路由信息，数据平面负责转发报文，分工明确，易于管理。
* 支持对称IRB（Integrated Routing and Bridging，集成的路由和桥接）：EVPN VXLAN组网中，MP-BGP同时发布二层MAC地址和三层路由信息，VTEP既可以进行二层转发，也可以进行三层路由。这样，不仅可以保证流量采用最优路径转发，还可以减少广播流量。
* 提供点到点和点到多点的服务：将用户的二层数据封装成可以在IP或MPLS网络中传送的分组，从而实现用户二层数据跨越IP或MPLS网络在不同站点间透明地传送。

## EVPN分层结构

如图1-4所示，EVPN通常采用Spine（核心）—Leaf（分支）的分层结构。Leaf层的设备作为VTEP或PE对报文进行EVPN相关处理；Spine层为核心设备，根据报文的目的IP地址转发报文。EVPN网络中的设备属于同一个AS（Autonomous System，自治系统）时，为了避免IBGP对等体全连接的问题，可以将核心设备配置为RR（Route Reflector，路由反射器）。此时，RR需要发布、接收EVPN路由，但不需要封装、解封装VXLAN或MPLS报文。

EVPN典型组网



## MP-BGP的EVPN扩展

为了支持EVPN，MP-BGP在L2VPN地址族下定义了新的子地址族——EVPN地址族，并新增了如下EVPN NLRI（Network Layer Reachability Information，网络层可达性信息），即EVPN路由：

* Ethernet Auto-discovery Route：以太网自动发现路由，能够用来在站点多归属组网中通告ES信息和service ID信息，也能够用来在EVPN VPWS组网中通告service ID信息。
* MAC/IP Advertisement Route：MAC/IP发布路由，用来通告MAC地址和主机路由信息（即ARP信息和ND信息）。
* Inclusive Multicast Ethernet Tag Route：包含性组播以太网标签路由，又称为IMET路由。在EVPN VXLAN组网中用来通告VTEP及其所属VXLAN信息，以实现自动发现VTEP、自动建立VXLAN隧道和自动关联VXLAN与VXLAN隧道；在EVPN VPLS组网中用来通告PE信息，实现PE的自动发现、自动建立LSP。
* Ethernet Segment Route：以太网段路由，用来通告ES及其连接的VTEP或PE信息。
* IP Prefix advertisement route：IP前缀路由，用来以IP前缀的形式通告BGP IPv4单播路由或BGP IPv6单播路由。

EVPN路由中包含RD（Route Distinguisher，路由标识符）字段，用来区分VSI或交叉连接组的EVPN路由，以免EVPN路由冲突。

VTEP或PE在发布EVPN路由时，会携带VPN Target扩展团体属性（也称为Route Target）。VPN target属性定义了本地发送的EVPN路由可以为哪些VTEP或PE所接收，VTEP或PE可以接收哪些远端VTEP或PE发送来的EVPN路由。MP-BGP通过VPN Target属性来控制EVPN路由信息的发布与接收。

VPN target属性分为以下两种，每一种都可以包括多个属性值：

* Export target属性：本地VTEP或PE在通过BGP的Update消息将EVPN路由发送给远端VTEP或PE时，将Update消息中携带的VPN target属性设置为Export target。
* Import target属性：VTEP或PE收到其它VTEP或PE发布的Update消息时，将消息中携带的VPN target属性与本地配置的Import target属性进行比较，只有二者中存在相同的属性值时，才会接收该消息中的EVPN路由。

## BGP EVPN路由的RD和Route Target选择

如表1-1所示，BGP EVPN路由的RD和Route Target可以在多个视图下配置。

RD和Route Target的配置视图

| 对象 | 配置视图 |
| --- | --- |
| RD | * + - * VSI实例下的EVPN实例视图       * VPN实例视图       * 公网实例视图       * 交叉连接组EVPN实例视图 |
| Route Target | * + - * VSI实例下的EVPN实例视图       * VPN实例视图       * VPN实例IPv4地址族视图       * VPN实例IPv6地址族视图       * VPN实例EVPN视图       * 公网实例视图       * 公网实例IPv4地址族视图       * 公网实例IPv6地址族视图       * 公网实例EVPN视图       * 交叉连接组EVPN实例视图   其中，VPN实例视图下的配置可以用于IPv4 VPN、IPv6 VPN和EVPN； VPN实例IPv4地址族视图下的配置仅用于IPv4 VPN；VPN实例IPv6地址族视图下的配置仅用于IPv6 VPN；VPN实例EVPN视图下的配置仅用于EVPN。 VPN实例IPv4地址族视图、VPN实例IPv6地址族视图和VPN实例EVPN视图下配置的优先级高于VPN实例视图下的配置；公网实例与此类似 |

设备在发布和接收BGP EVPN路由时，按照如下规则选择RD和Route Target：

* 发布以太网自动发现路由时，携带VSI实例下的EVPN实例视图或交叉连接组EVPN实例视图下配置的RD和Export Target；接收该类路由时，将路由中的Route Target属性与本地VSI实例下的EVPN实例或交叉连接组EVPN实例下的Import Target进行比较。
* 发布IMET路由和仅包含MAC地址信息的MAC/IP发布路由时，携带VSI实例下的EVPN实例视图下配置的RD和Export Target；接收该类路由时，将路由中的Route Target属性与本地VSI实例下的EVPN实例视图下配置的Import Target进行比较。
* 发布包含ARP/ND信息的MAC/IP发布路由时，携带VSI实例下的EVPN实例视图下配置的RD，并同时携带VSI实例下的EVPN实例视图下配置的Export Target和VPN实例/公网实例下为EVPN配置（VPN实例视图、VPN实例EVPN视图、公网实例视图、公网实例EVPN视图下配置）的Export Target；接收该类路由时，将路由中的Route Target属性分别与本地VSI实例下的EVPN实例视图下配置的Import Target、本地VPN实例/公网实例下为EVPN配置的Import Target进行比较。
* 发布以太网段路由时，携带VSI实例下的EVPN实例视图或交叉连接组EVPN实例视图下配置的RD和Export Target；接收该类路由时，将路由中的Route Target属性与本地交叉连接组EVPN实例下的Import Target进行比较。
* 发布IP前缀路由时，携带VPN实例/公网实例下为IPv4 VPN配置或IPv6 VPN配置的Export Target；接收该类路由时，将路由中的Route Target属性与本地VPN实例/公网实例下为IPv4 VPN配置的Import Target进行比较。