

二层网络基础知识

周威光整理^{*}

2017-06-24

^{*} 简介：恒天云 FTE

目 录

1	vlan 基础知识	3
1.1	vlan 的含义	3
2	二层交换的基础知识	3
2.1	二层交换机最基本的功能	3
2.2	数据帧转发和 mac 学习的过程	3
2.3	Address Resolution Protocol(ARP) 原理	4
3		6

1 vlan 基础知识

1.1 vlan 的含义

通俗点说，就是将一个交换机当成多个交换机使用的一种方法。

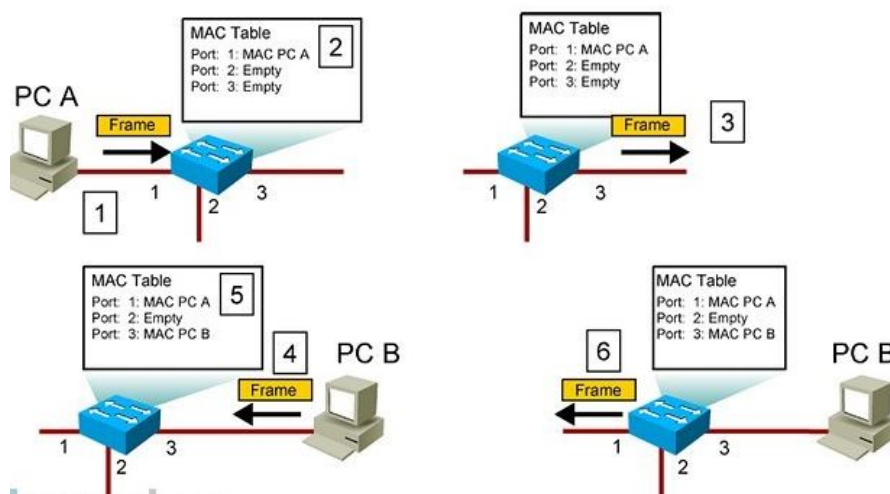
2 二层交换的基础知识

2.1 二层交换机最基本的功能

- (1). mac 地址学习
- (2). 数据帧的转发
- (3). 添加 vlan 标签和剥离 vlan 标签

2.2 数据帧转发和 mac 学习的过程

配置普通的交换机:



- (1). PC A 发一个帧到交换机的 1 端口，其目的 MAC 地址为 PC B 的 MAC。
- (2). 交换机比较其目的 MAC 地址和它的内部 MAC Table，发现它不存在（此时表为空）。在决定泛洪之前，它把端口 1 和 PC A 的 MAC 地址存进它的 MAC Table。
- (3). 交换机将帧拷贝多份，分别从 2 和 3 端口发出。

- (4). PC B 收到该帧以后，发现其目的 MAC 地址和他自己的 MAC 地址相同。它发出一个回复帧进入端口 3。
- (5). 交换机将 PC B 的 MAC 地址和端口 3 存在它的 MAC 表中。
- (6). 因为该帧的目的地址为 PC A 的 MAC 地址它已经在 MAC 表中，交换机直接将它转发到端口 1，达到 PC A。

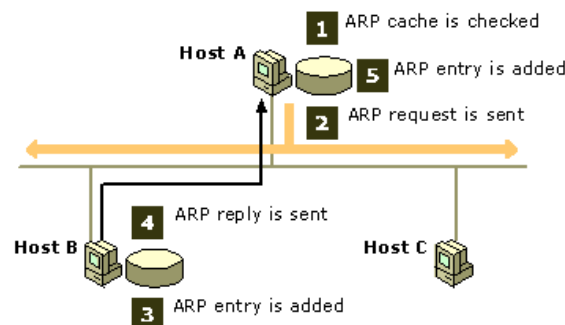
配置了 vlan 的交换机的该机制类似:

- (1). MAC 表格中每一行有不同的 VLAN ID。做比较的时候，拿传入帧的目的 MAC 地址和 VLAN ID 和此表中的行数据相比较。如果都相同，则选择其 Ports 作为转发出口端口。
- (2). 如果没有吻合的表项，则将此帧从所有有同样 VLAN ID 的 Access ports 和 Trunk ports 转发出去。

2.3 Address Resolution Protocol(ARP) 原理

功能：ARP 用来将 IP 地址转化为 MAC 地址

情况一：目的 IP 地址在同一网段的话



该示例中，Host A 和 B 在同一个网段中。A 的 IP 地址是 10.0.0.99，B 的 IP 地址是 10.0.0.100。当 A 要和 B 通信时，A 需要知道 B 的 MAC 地址。该过程经过以下步骤：

- (1). A 上的 IP 协议栈知道通过 B 的 IP 地址可以直接到达 B。A 检查它的本地 ARP 缓存来看 B 的 MAC 地址是否已经存在。
- (2). 如果 A 没有发现 B 的 MAC 地址，它发出一个 ARP 广播请求，来询问 10.0.0.100 的 MAC 地址是什么？该数据包：

1	SRC MAC: A 的 MAC
2	DST MAC: FF:FF:FF:FF:FF:FF
3	SRA IP: A 的 IP
4	DST IP: B 的 IP

(3). 该网段中所有的电脑都将收到该包，并且会检查 DST IP 和自己的 IP 是否相同。如果不同，则丢弃该包。Host B 发现其 IP 地址和 DST IP 相同，它将 A 的 IP/MAP 地址加入到自己的 ARP 缓存中。

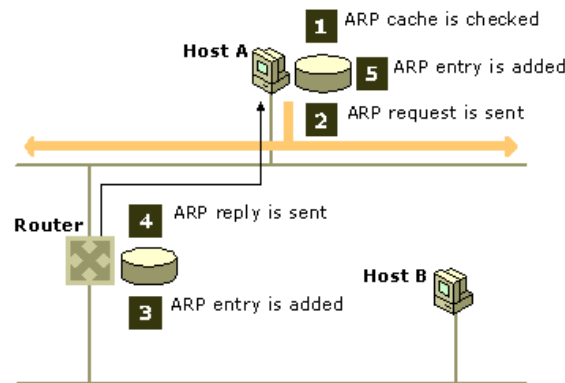
(4). B 发出一个 ARP 回复消息

1	SRC MAC: B 的 MAC
2	DST MAC: A 的 MAC
3	SRA IP: B 的 IP
4	DST IP: A 的 IP

(5). 交换机直接将该包交给 host A。A 收到后，将 B 的 MAC/IP 地址缓存到 ARP 缓存中。

(6). A 使用 B 的 MAC 作为目的 MAC 地址发出 IP 包。

情况二：目的 IP 地址不在同一个网段的话



本例子中，A 的地址是 10.0.0.99，B 的地址是 192.168.0.99。Router 的 interface 1 和 A 在同一个网段，其 IP 地址为 10.0.0.1；interface 2 和 B 在同一个网段，其 IP 地址为 192.168.0.1。A 使用下面的步骤来获取 Router 的 interface 1 的 MAC 地址。

(1). 根据其路由表，A 上的 IP 协议知道需要通过它上面配置的 gateway 10.0.0.1 才能到达 B。经过上面例子中的步骤，A 会得到 10.0.0.1 的 MAC 地址。

(2). 当 A 收到 Router interface 1 的 MAC 地址后，A 发出了给 B 的数据包：

1	SRC MAC: A 的 MAC
2	DST MAC: Router 的 interface 1 的 MAC 地址
3	SRA IP: A 的 IP
4	DST IP: B 的 IP

(3). 路由器的 interface1 收到该数据包后，根据其路由表，首先经过同样的 ARP 过程，路由器根据 B 的 IP 地址通过 ARP 获得其 MAC 地址，然后将包发给它。

1	SRC MAC: Router interface 2 的 MAC
2	DST MAC: B 的 MAC
3	SRA IP: A 的 IP
4	DST IP: B 的 IP

3