

计算机网络-实验3-交换机的交换表及MAC地址管理

原创

[追梦的蚂蚁。](#) 于 2019-04-20 20:48:12 发布 21929 收藏 95

分类专栏: [计算机网络](#) 文章标签: [计算机网络](#) [实验](#) [交换表](#) [MAC地址](#)

版权声明: 本文为博主原创文章, 遵循 [CC 4.0 BY-SA](#) 版权协议, 转载请附上原文出处链接和本声明。

本文链接: https://blog.csdn.net/m0_37768843/article/details/89423196

版权



[计算机网络](#) 专栏收录该内容

2 篇文章 0 订阅

订阅专栏

计算机网络实验报告

实验三：交换机的交换表

参考书籍：《计算机网络》（第七版 谢希仁）P99-101

目录：

1. 交换表的工作原理
2. 交换机的MAC地址表的配置
3. 实验内容

一：交换表的工作原理

- 存储转发方式

把整个数据帧先缓存后再进行处理。

- 交换机建立一个交换表，根据交换表来转发数据。

1.1 以太网交换机的自学习功能

以太网交换机运行自学习算法自动维护交换表。

开始时，以太网交换机里面的交换表是空的

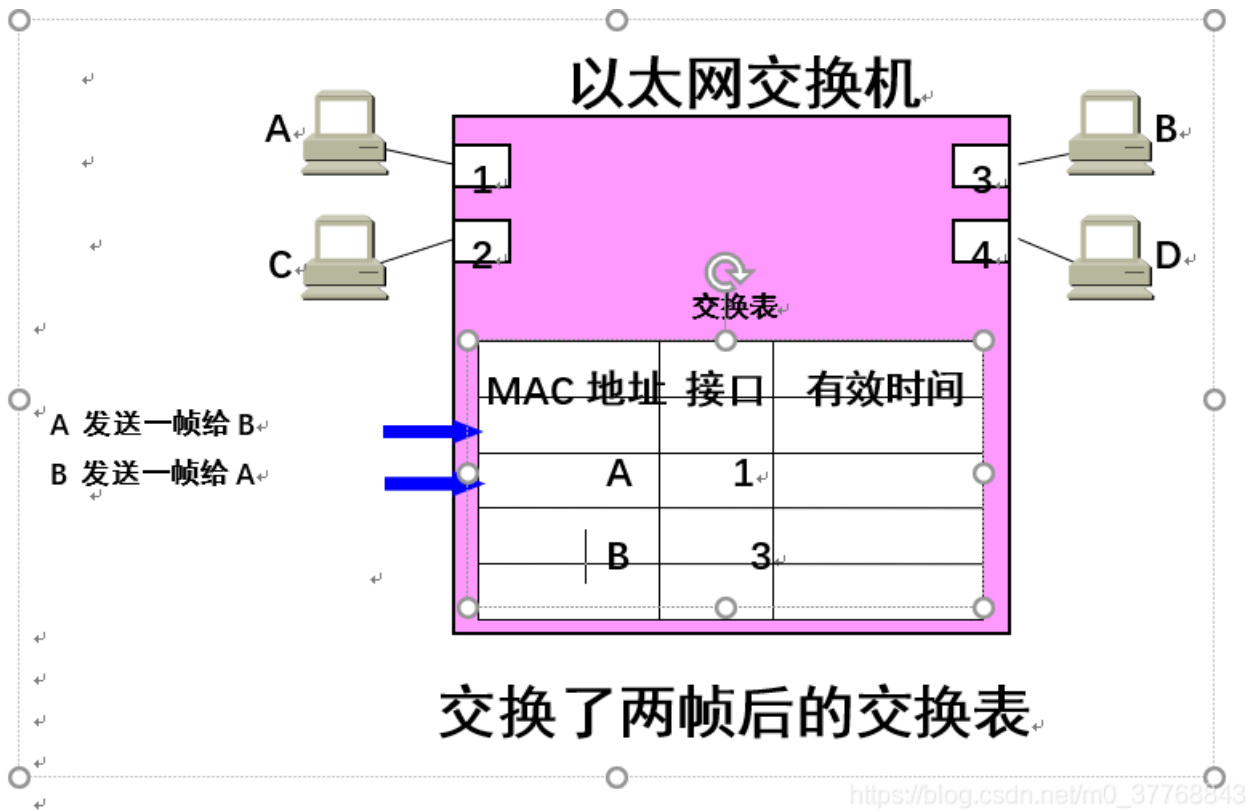


交换表一开始是空的

https://blog.csdn.net/m0_37788843

1.2: 按照以下自学习算法 处理收到的帧和建立交换表

- **A** 先向 **B** 发送一帧，从接口 1 进入到交换机。
- 交换机收到帧后，先查找交换表，没有查到应从哪个接口转发这个帧。
- 交换机把这个帧的源地址 **A** 和接口 1 写入交换表中，并向除接口 1 以外的所有的接口广播这个帧。
- **C** 和 **D** 将丢弃这个帧，因为目的地址不对。只 **B** 才收下这个目的地址正确的帧。这也称为过滤。
- 从新写入交换表的项目 (**A, 1**) 可以看出，以后不管从哪一个接口收到帧，只要其目的地址是 **A**，就应当把收到的帧从接口 1 转发出去。
- **B** 通过接口 3 向 **A** 发送一帧。
- 交换机查找交换表，发现交换表中的 **MAC** 地址有 **A**。表明要发送给 **A** 的帧（即目的地址为 **A** 的帧）应从接口 1 转发。于是就把这个帧传送到接口 1 转发给 **A**。显然，现在已经没有必要再广播收到的帧。
- 交换表这时新增加的项目 (**B, 3**)，表明今后如有发送给 **B** 的帧，就应当从接口 3 转发出去。
- 经过一段时间后，只要主机 **C** 和 **D** 也向其他主机发送帧，以太网交换机中的交换表就会把转发到 **C** 或 **D** 应当经过的接口号（2 或 4）写入到交换表中。
- 考虑到可能有时要在交换机的接口更换主机，或者主机要更换其网络适配器，这就需要更改交换表中的项目。为此，在交换表中每个项目都设有一定的有效时间。过期的项目就自动被删除。



1.3: 以太网交换机的这种自学习方法使得以太网交换机能够即插即用，不必人工进行配置，因此非常方便。

1.4: 交换机自学习和转发帧的步骤归纳

- 交换机收到一帧后先进行自学习。查找交换表中与收到帧的源地址有无相匹配的项目。
 1. 如没有，就在交换表中增加一个项目（源地址、进入的接口和有效时间）。
 2. 如有，则把原有的项目进行更新（进入的接口或有效时间）。
- 转发帧。查找交换表中与收到帧的目的地址有无相匹配的项目。
 1. 如没有，则向所有其他接口（进入的接口除外）转发。
 2. 如有，则按交换表中给出的接口进行转发。
 3. 若交换表中给出的接口就是该帧进入交换机的接口，则应丢弃这个帧（因为这时不需要经过交换机进行转发）。

二：交换机的MAC地址表的配置

- **MAC（Media Access Control，媒体访问控制）**地址表记录了**MAC地址与接口的对应关系，以及接口所属的VLAN**等信息
- **MAC地址表项的生成方式有两种：自动生成、手工配置。**
 1. 一般情况下，**MAC地址表**由设备通过**源MAC地址**学习自动生成。
 2. 为了提高安全性，网络管理员可手工在**MAC地址表**中加入特定**MAC地址表项**，将用户设备与接口绑定，从而防止非法用户骗取数据。
- **MAC地址表项分为以下几种：**
 1. **静态MAC地址表项：**由用户手工配置，表项不老化
 2. **动态MAC地址表项：**可以由用户手工配置，也可以由设备通过**源MAC地址**学习自动生成。
- **配置静态/动态MAC地址表项**
 - 1.进入系统视图

交换机管理界面输入SYS

2.添加或者修改静态/动态MAC地址表项

```
mac-address { dynamic | static } mac-address interface interface-type  
interface-number vlan vlan-id
```

精简版

```
mac-address { dynamic | static } mac-address
```

- 关闭MAC地址学习功能

在系统视图下

```
undo mac-address mac-learning enable
```

- 配置动态MAC地址表项的老化时间

```
mac-address timer { aging seconds | no-aging }
```

- 交换机MAC地址转发表的表项包括：

1. 目的MAC地址
2. 端口所属的VLAN ID
3. 状态
4. 转发端口号
5. 有效时间

```
[H3C]display mac-address  
MAC Address      VLAN ID   State      Port/Nickname   Aging  
b888-e33b-fb86   1         Learned    GE1/0/2         Y  
[H3C]
```

图 1-100 S5560X 交换机的 MAC 配置

- H3C S5560X交换机的MAC配置

1. 显示地址表信息

```
display mac-address
```

2. 显示某个接口下的地址表信息

```
display mac-address interface gi 1/0/1
```

3. 显示地址吧动态表项老化时间

```
display mac-address aging-time
```

4. 显示MAC地址学习功能的开启状态

```
display mac-address mac-learning
```

```
[H3C]display mac-address interface Gi1/0/2
MAC Address      VLAN ID  State      Port/Nickname  Aging
b888-e33b-fb86  1        Learned    GE1/0/2        Y
[H3C]display mac-address aging-time
MAC address aging time: 300s.
```

• 在Windows上查看主机MAC地址命令

```
ipconfig -all    注意不要弄错了网卡（intel网卡）
```

```
C:\WINDOWS\system32>ipconfig -all

Windows IP 配置

   主机名                . . . . . : DESKTOP-6053C9P
   主 DNS 后缀           . . . . . :
   节点类型               . . . . . : 混合
   IP 路由已启用         . . . . . : 否
   WINS 代理已启用       . . . . . : 否

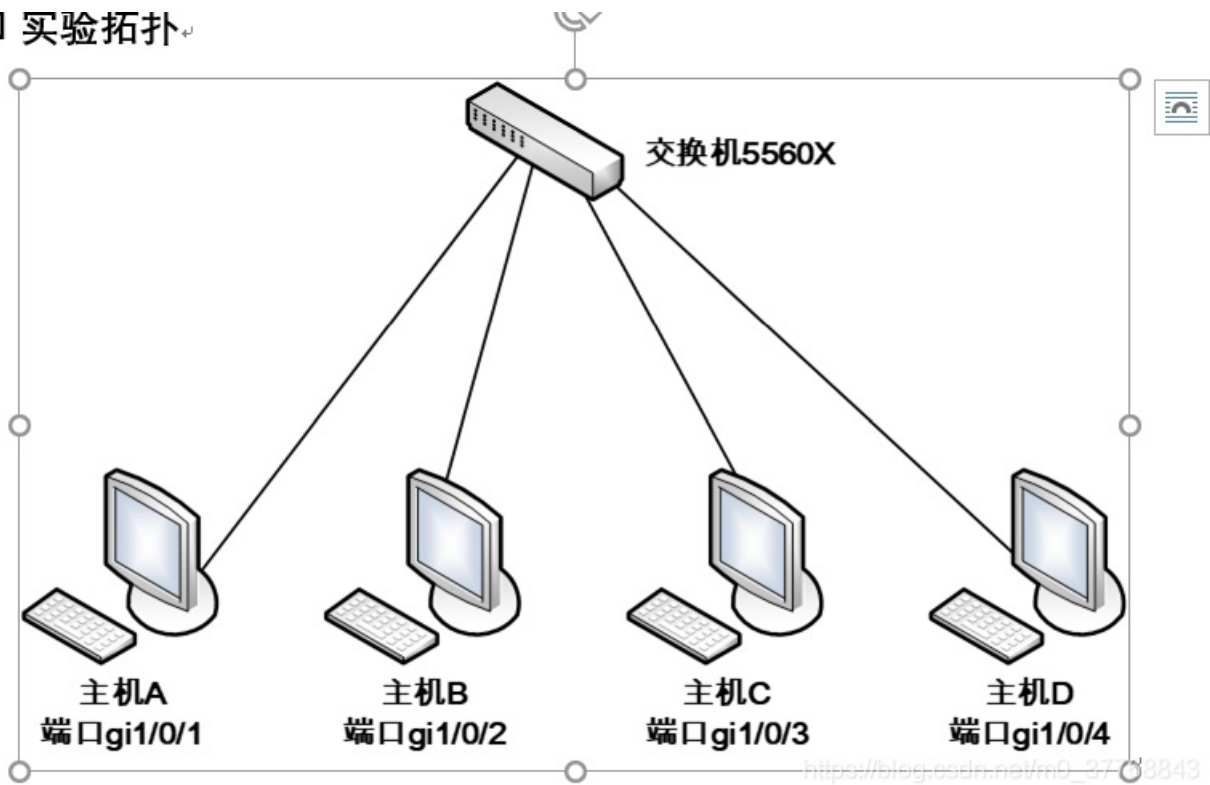
以太网适配器 以太网:

   连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
   描述                  . . . . . : Intel(R) Ethernet Connection (2) I218-V
   物理地址              . . . . . : 08-62-66-37-02-E4
   DHCP 已启用           . . . . . : 是
   自动配置已启用        . . . . . : 是
   本地链接 IPv6 地址    . . . . . : fe80::8454:849:939c:7a21%18(首选)
   IPv4 地址             . . . . . : 192.168.0.106(首选)
   子网掩码              . . . . . : 255.255.255.0
   获得租约的时间        . . . . . : 2017年4月22日 7:39:30
   租约过期的时间        . . . . . : 2017年4月25日 0:23:35
   默认网关              . . . . . : 192.168.0.5
   DHCP 服务器           . . . . . : 192.168.0.5
   DHCPv6 IAID           . . . . . : 34103910
   DHCPv6 客户端 DUID    . . . . . : 00-01-00-01-1f-58-3c-00-08-62-66-37-02-E4
   DNS 服务器            . . . . . : 211.138.240.100
                                       211.138.245.180
                                       https://blog.csdn.net/m0_37768843
```

三：实验内容

实验拓扑图

□ 实验拓扑



1. 通过DMC连接到交换机

```
<!--即使用浏览器访问10.3.18.xxx
```

```
    帐户名: admin
```

```
    密码: admin123
```

```
-->
```

2. 将各主机连接到交换机5560X

```
<!--将各主机的网线从机柜防火墙的接口处拔掉有序插到交换机5560X的接口上-->
```

3. 使用各种查看mac信息的命令

```
<!-- 显示地址表信息

display mac-address

    显示某个接口下的地址表信息

display mac-address interface gi 1/0/1

显示地址吧动态表项老化时间

display mac-address aging-time

显示MAC地址学习功能的开启状态

display mac-address mac-learning

-->
```

4.交换机MAC信息学习实验

① A、B、C、D四台主机分别连接到交换机

② 为A、B、C、D四台主机的intel网卡配置ip: 192.168.1.1 – 192.168.1.4

```
<!--
    分别打开A B C D机器网络连接的更改适配器界面，
    选择intel网卡，右键点击属性，修改其ipv4的ip地址为
    192.168.0.x，子网掩码设置为255.255.255.0
-->
```

③记录各台主机的MAC地址、IP地址、连接到交换机的接口号，所有主机关闭防火墙。然后执行以下操作

C发送数据包给**B**

C发送数据包给**A**

D发送数据包给**A**

A发送数据包给**D**，使用ping操作，

```
<!--在windows的命令提示符窗口下，输入ipconfig -all
在控制台打印出的信息中找到intel网卡的相关信息，
记录其mac地址，ip地址，并记录各主机通过配线架连接到交换机
5560X的端口号。

最后，在控制台根据实验要求分别ping 各个主机
格式: ping ip(192.168.1.x)

-->
```

5.配置静态MAC地址实验

①在windows中查看各计算机的MAC地址

```
<-- cmd中输入ipconfig -all查看-->
```

②在交换机上将上述MAC地址配置到各个接口

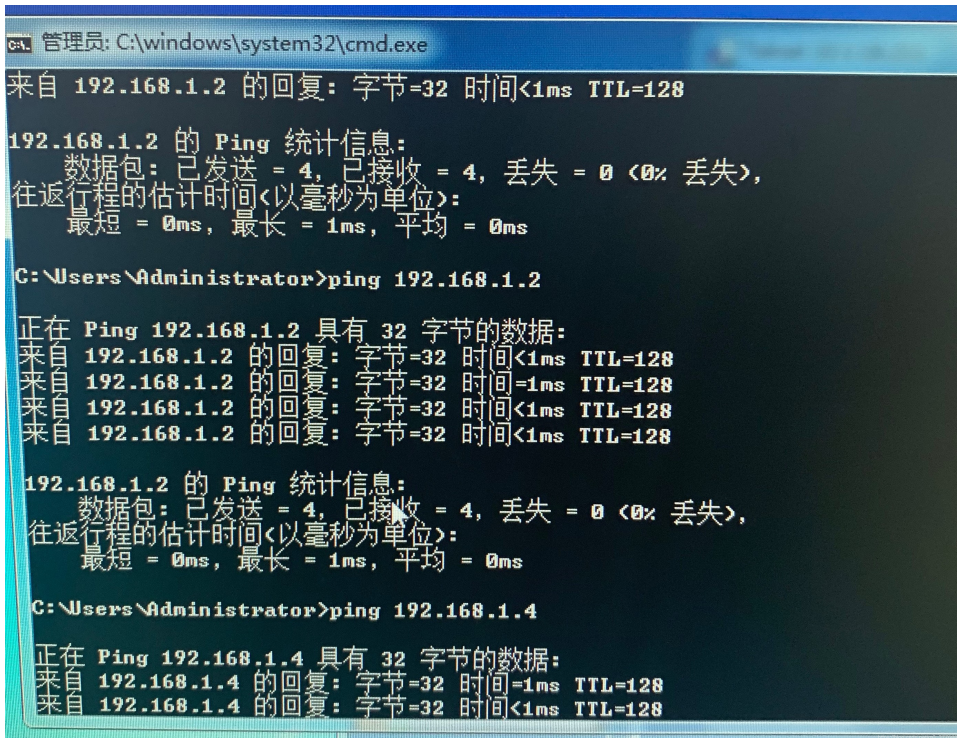
```
<-- 在交换机管理界面将地址全部改成静态mac地址即可-- >
```

③使用ping命令查看能否ping通

```
<--可以ping通-->
```

④交换机配置静态MAC地址不变，但是将主机A和主机B所连接的端口互换，查看能否ping通，并截图。

```
<!--可以ping 通，因为交换机的交换表会即时用新的地址，接口信息覆盖之前存在交换表中的信息-->
```



```
ca 管理员: C:\windows\system32\cmd.exe
来自 192.168.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
192.168.1.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms
C:\Users\Administrator>ping 192.168.1.2
正在 Ping 192.168.1.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
192.168.1.2 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms
C:\Users\Administrator>ping 192.168.1.4
正在 Ping 192.168.1.4 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.4 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.1.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
```

6. 配置动态MAC地址表项的老化时间

①将表现老化时间配置为10s

```
<!--
```

```
进入系统视图下 在管理界面输入sys
```

```
输入命令: mac-address timer aging 10
```

```
-->
```

②查看何时MAC地址的表项会消失


```
<!--  
10s后再次查看交换机表中信息即消失，  
因为老化时间设置为10s，10s后交换表的数据会自动情况  
-->
```

7.关闭MAC地址学习功能

①关闭MAC地址学习功能

```
<!--  
  
在交换机管理界面输入sys进入视图  
  
然后输入undo mac-address mac-learning enable  
  
关闭学习功能  
  
-->
```

②查看主机之间能否ping通

```
<!--  
  
无法ping 通 因为交换机的交换表中一直为空，无法转发数据  
  
-- >
```