

我们大致地看一下用于图 5-15 中最上面交换机的这些规则以及图 5-22 中所示的它的交换机表。假设目的地址为 62-FE-F7-11-89-A3 的一个帧从接口 1 到达该交换机。交换机检查它的表并且发现其目的地是在与接口 1 相连的局域网网段上（即电子工程系的局域网）。这意味着该帧已经在包含目的地的局域网网段广播过了。因此该交换机过滤（即丢弃）了该帧。现在假设有同样目的地址的帧从接口 2 到达。交换机再次检查它的表并且发现其目的地址在接口 1 的方向上；因此它向接口 1 前面的输出缓存转发该帧。这个例子清楚地表明，只要交换机的表是完整和准确的，该交换机无需任何广播就向着目的地转发帧。

在这种意义上，交换机比集线器更为“聪明”。但是一开始这个交换机表是如何配置起来的呢？链路层有与网络层路由选择协议等价的协议吗？或者必须要一名超负荷工作的管理员人工地配置交换机表吗？

## 2. 自学习

交换机具有令人惊奇的特性（特别是对于早已超负荷工作的网络管理员），那就是它的表是自动、动态和自治地建立的，即没有来自网络管理员或来自配置协议的任何干预。换句话说，交换机是自学习（self-learning）的。这种能力是以如下方式实现的：

1) 交换机表初始为空。

2) 对于在每个接口接收到的每个入帧，该交换机在其表中存储：①在该帧源地址字段中的 MAC 地址；②该帧到达的接口；③当前时间。交换机以这种方式在它的表中记录了发送结点所在的局域网网段。如果在局域网上的每个结点最终都发送了一个帧，则每个结点最终将在这张表中留有记录。

3) 如果在一段时间（称为老化期（aging time））后，交换机没有接收到以该地址作为源地址的帧，就在表中删除这个地址。以这种方式，如果一台 PC 被另一台 PC（具有不同的适配器）代替，原来 PC 的 MAC 地址将最终从该交换机表中被清除掉。

我们粗略地看一下用于图 5-15 中最上面交换机的自学习性质以及在图 5-22 中它对应的交换机表。假设在时刻 9:39，源地址为 01-12-23-34-45-56 的一个帧从接口 2 到达。假设这个地址不在交换机表中。于是交换机在其表中增加一个新的表项，如图 5-23 中所示。

| 地址                | 接口  | 时间   |
|-------------------|-----|------|
| 01-12-23-34-45-56 | 2   | 9:39 |
| 62-FE-F7-11-89-A3 | 1   | 9:32 |
| 7C-BA-B2-B4-91-10 | 3   | 9:36 |
| ...               | ... | ...  |

图 5-23 交换机学习到地址为 01-12-23-34-45-56 的适配器所在的位置

继续这个例子，假设该交换机的老化期是 60 分钟，在 9:32 ~ 10:32 期间源地址是 62-FE-F7-11-89-A3 的帧没有到达该交换机。那么在时刻 10:32，这台交换机将从它的表中删除该地址。

交换机是即插即用设备（plug-and-play device），因为它们不需要网络管理员或用户的干预。要安装交换机的网络管理员除了将局域网网段与交换机的接口相连外，不需要做其他任何事。管理员在安装交换机或者当某主机从局域网网段之一被去除时，他没有必要配置交换机表。交换机也是双工的，这意味着任何交换机接口能够同时发送和接收。