

人人都学交换机之为什么同时需要 IP 地址和 MAC 地址

每个以太网设备在出厂时都有一个唯一的 MAC 地址，为什么还需要为每台主机再分配一个 IP 地址?或者说每台主机都分配唯一的 IP 地址，为什么还要在网络设备(如网卡，交换机，路由器等)生产时内嵌一个唯一的 MAC 地址呢?

主要原因有以下几点：

1) IP 地址的分配是根据网络的拓扑结构，而不是根据谁制造了网络设备。若将高效的路由选择方案建立在设备制造商的基础上而不是网络所处的拓扑位置基础上，这种方案是不可行的。

2) 当存在一个附加层的地址寻址时，设备更易于移动和维修。例如，如果一个以太网卡坏了，可以被更换，而无须取得一个新的 IP 地址。如果一个 IP 主机从一个网络移到另一个网络，可以给它一个新的 IP 地址，而无须换一个新的网卡。

3) 方便数据传输。无论是局域网，还是广域网中的计算机之间的通信，最终都表现为将数据包从某种形式的链路上的初始节点出发，从一个节点传递到另一个节点，最终传送到目的节点。数据包在这些节点之间的移动都是由 ARP 协议负责将 IP 地址映射到 MAC 地址上来完成的。

IP 地址和 MAC 地址结合起来传送数据包的例子：

假设网络上要将一个数据包(名为 switch)由深圳粤海街道办的一台主机(名称为 A，IP 地址为 IP_A，MAC 地址为 MAC_A)发送到华盛顿的一台主机(名称为 B，IP 地址为 IP_B，MAC 地址为 MAC_B)。这两台主机之间不可能是直接连接起来的，因而数据包在传递时必然要经过许多中间节点(如路由器，服务器等等)，我们假定在传输过程中要经过 C1、C2、C3(其 MAC 地址分别为 M1，M2，M3)三个节点。

A 在将 PAC 发出之前，先发送一个 ARP 请求，找到其要到达 IP_B 所必须经历的第一个中间节点 C1 的 MAC 地址 M1，然后在其数据包中封装(Encapsulation)这些地址：IP_A、IP_B，MAC_A 和 M1。

当 PAC 传到 C1 后，再由 ARP 根据其目的 IP 地址 IP_B，找到其要经历的第二个中间节点 C2 的 MAC 地址 M2，然后再将带有 M2 的数据包传送到 C2。

如此类推，直到最后找到带有 IP 地址为 IP_B 的 B 主机的地址 MAC_B，最终传送给主机 B。

在传输过程中，IP_A、IP_B 和 MAC_A 不变，而中间节点的 MAC 地址通过 ARP 在

不断改变(M1, M2, M3), 直至目的地址 MAC_B。