## **简介**

作为一个现代人，上网是我们很平常的一个行为，就像很多其他科技黑盒一样，我们不知道它是怎么运作的，如现在的智能手机，我们会用，但是根本不知道它是怎么运作起来的，我觉得这没关系，在社会分工越来越细的情况下，很多东西我们只能依靠专业人员，我们没办法弄通、弄懂所有东西，在这个知识量暴增的时代，这是不现实的，但是作为一个程序员，还是有必要明白一些基本的网络原理的，我学过一段时间网络，在网络工程专业中，网络是怎么连起来的是一个非常基础的问题，我原本是不想写的，但是每次跟舍友讨论问题时，特别是服务器连接方面的，就会因为底层知识不同而有比较大的分歧，所以我觉得写写

## **IP的真正作用**

网络就像一个蜘蛛网，我们的信息流就在这蜘蛛网上穿行，但是这个网太大，太复杂了，如果没有什么措施，我们的信息流很可能迷路，然后失踪，这就意味着我们发送一条消息后，就石沉大海、了无音讯了，这当然是不好的，为了解决这个问题，就出现了IP，现在常见的有IPv4和IPv6，虽说IPv6是未来，但是现在很多企业并没有使用，这里的原因就多了，我觉得最大的原因就是成本。一看到IP，很多人就会觉得网络不就是通过IP来定位，然后将相应的消息发送给对方的吗？这种说法其实并不对，****IP的作用很多时候只起导向作用，网络之间的信息的传递其实靠的是MAC地址****（本篇只讨论以太网，非以太网是没有MAC地址的，如帧中继网络）。

不要懵，我来模拟一遍一个简单的消息传输过程，记住这是非常简化的一个过程，网络传递消息的过程中还牵连到很多路由协议、ACL控制等等

首先我们电脑A的IP是6.6.6.6/24（/24表示子网掩码是24位，子网掩码用于分割网络位和主机位），此时我们想发送给电脑B，IP为8.8.8.8/24，那么首先电脑A会将源地址，也就是自己的IP6.6.6.6，和目标地址8.8.8.8封装到自己的数据包里，这个一般在第三层完成（网络层），接着将自己的MAC地址（电脑A的MAC地址）和目标的MAC地址也封装到数据包里，这个在第二层完成（链路数据层），此时电脑A当然不知道电脑B的MAC地址，所以电脑A要发送广播，此时目标MAC地址填全f，来询问一下自己所在网段中是否存在电脑B，如果存在电脑B的MAC地址是多少，因为电脑B不在6.6.6.0网段，所以没有人会回应电脑A的广播报文，当电脑A接收不到回应的报文，它就会请求网关的MAC地址，网关当然会接收这个请求，并将自己的MAC地址返回给电脑A，此时电脑A就会将目标地址的MAC设为网关的MAC地址，此时数据包会根据目标MAC地址来选择要发送到哪里

当数据包到了网关后（网关其实就是边界路由的一个接口），就会进行路由寻址，因为路由器是三层设备，所以就会将数据包解包到第三层，从上一段的描述可以知道，数据包第三层封装着源IP和目标IP，路由器会通过路由表来匹配目标IP，通过最长匹配原则选择出该数据包要去的方向（也就是要从哪个接口出），确定了方向后，就会将刚刚解开的包再次封装，第三层源IP和目标IP都不改变，但是源MAC地址变成了路由器本身，目标MAC地址变成了下一跳的MAC地址，然后数据会根据目标MAC地址再次找到要去到的地方，一般又是一个路由器，同样，该路由器会执行相同的步骤，先将数据包解开封装，解到第三层，看它的目标IP，然后通过目标IP来查自己的路由表，通过最长匹配原则找到一个适合的下一跳（也就要往哪个接口出去），再将数据包封装，将源MAC地址变成自己，目标MAC地址变成下一跳

最终，数据包到达8.8.8.0的网关，然后网关直接将数据包发给对应的电脑，如果该网段中有很多设备，那路由器可能就会发给相应的交换机，路由器怎么发送数据包完全看该路由器中的路由表，当8.8.8.8，也就是电脑B收到电脑A发送过来的数据后，就会以同样的方式将响应数据发回给电脑A，****数据有去有回，才是一个完成的通信****

上面就是一个简单的网络中传输数据的过程，可以发现IP其真实的作用是一个方向，将目标的范围慢慢缩小，直到找到目标，可以打个现实中的例子，你的IP是中国广东广州海珠区，那么我找你就会先从全世界的范围收缩到中国，然后又从中国这个范围收缩到广东，接着收缩到广州接着是珠海区，然后就可以通过你的MAC来定位到具体的你，那MAC地址在这个现实例子中就是，我要从美国找到你，那么我要先去到中国，具体怎么去，看一下MAC地址，原来从纽约机场就可以出发到的北京机场，然后我再看IP，原来在广东广州，怎么去？同样通过MAC地址，发现可以做高铁，从北京高铁站到广州南站。再次强调，****IP只是导向， 而MAC才是数据包具体要去的地址，从上面的描述，你可以明白，网络通信的过程是逐跳的****

## **什么是最长匹配原则**

没学过网络工程的人可能不清楚，所谓最长匹配原则其实就是字面上的意思，跟我最多相同的，就相互匹配，这个是路由器选择下条路由时使用的规则，下面举个例子

|  |  |
| --- | --- |
| 1 2 3 4 5 6 | 路由器中有下面几条路由 23.23.23.0 255.255.255.0 23.23.0.0 255.255.255.0 23.23.23.23 255.255.255.255 23.0.0.0 255.0.0.0 0.0.0.0 0.0.0.0 |

此时我们要匹配23.23.23.23这个路由，就会匹配到下面这一条

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 23.23.23.23 255.255.255.255 |

一般边界路由器中都会有0.0.0.0这条路由，作为一个默认路由，如果一条路由那个都不匹配最终就会匹配到0.0.0.0这条路由，一般这条路由都会指向运营商的路由器，如电信的路由器，比如我们访问Google，但是我们的边界路由器（也就是网关）中没有Google相关的路由，那么最后就会匹配到0.0.0.0，路由器就会将到Google的数据转给电信的网络，作为国人，当然知道，你这样是访问不了Google的，还需要使用VPN隧道技术，这个后面有机会再详细讲讲，如果路由器中没有匹配的路由，且没有0.0.0.0这条路由，那么数据包将会被丢弃