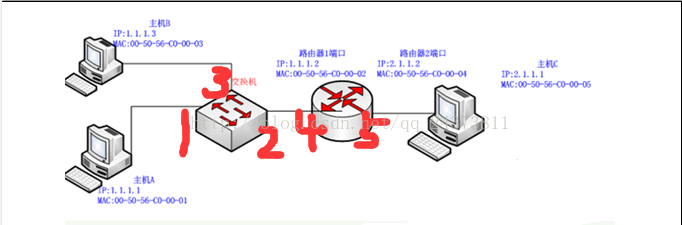
Ping包过程



通过direct与adress方式，路由表知道端口4对应的是1.1.1网段及对应的ip地址为1.1.1.2，端口5知道对应的网段是2.1.1网段及其IP地址为2.1.1.2，通过arp表，路由器可以知道自己4.5端口的mac地址对应的ip地址

主机A只知道本身的arp表中仅含有自己的ip地址对应的mac地址，其他B，C中也仅仅知道自己ip对应的mac这一表项

一、在同一网段下的ping（A---B）：

在A ping B时:

1.看主机B与主机A是否在同一网段（通过ip地址与子网掩码相与），此时发现A与B在同一网段。

2.ping的时候只有知道B的mac地址，A的icmp请求报文才能到达B端，由于A的arp表中不知道B的mac地址，则A会发送一个arp广播帧（目的 mac地址为ff-ff-ff-ff-ff-ff,源mac地址为A的mac:00-50-56-c0-00-01,帧类 型为arp0806(arp类型)，硬件类型为1(以太网类型)，协议类型为0800（ip）,硬件地址长度:6（单位字节），协议地址长度为:4（单位字节），发送端以太网地址：A的mac地址，发送端ip地址为A的ip,目的以太网地址为全0（用来存储B的mac地址，目的ip地址为B的ip）,arp广播帧到达交换机后，交换机学习了A的mac地址对应的端口为1，并将该arp帧从交换机2，3端口广播,B收到arp帧后，发现帧中目的ip为本身的ip,则将自己的mac地址封装在arp应答数据帧中，同时目的mac地址，源mac，目的ip,源ip等做相应的改变，发送到交换机，交换机查看应答arp帧中源mac地址，发现交换机mac地址表中并无B的mac表项，则学习B mac地址对应的端口为3端口，查看应答arp帧发现目的mac为已经学到的A与1端口对应的表项，则将arp应答帧从1端口发到A。

3.此时A的arp表已经有了B的ip地址对应的mac地址表项，此时发送icmp request报文：二层头部(封装目的mac地址为B的mac，源mac为A的mac)+ip首部+icmp,icmp请求报文到达交换机后，交换机查看源mac地址为A的mac地址，之前已经学习到了该mac地址对应的端口为1，则更新该条记录的老化时间，交换机查看arp帧中目的mac地址，之前已经学习到了目的mac地址（B的mac）对应的端口为3，则该icmp answer帧从3端口发送到B。

4.B收到该帧后去掉二层头部，发现该帧的目的ip就是自己，返回一个icmp answer，将发送一个应答帧：二层头（目的mac变为A的mac，源mac为B的mac）+ip+icmp answer到达交换机后，交换机查看该应答帧的源mac地址对应的端口3表项已经存在mac地址表中，则更新该表项老化时间，交换机查看帧中目的mac为A对应的端口 1表项，则从1端口发送出去。

5，收到icmp报文，ping成功。

以上已经非常清楚的阐述了交换在此的详细过程，再阐述A-路由器-C这条跨网段的链路ping时将忽略交换机过程。

二、跨网段的ping:

1.主机A查看路由表发现要想到达主机C则其下一跳地址为路由器4端口的ip地址，但此时并不知道端口4的mac地址。

2.主机A发送arp请求报文(广播)，目的mac地址为ff-ff-ff-ff-ff-ff,源mac地址为A的mac,目的ip为端口4的ip,源ip为主机A的ip,到达端口4后，发现arp请求报文中目的ip地址为端口4自己的ip地址，则返回一个arp应答帧，该帧中存储了4的mac地址，源mac变为端口4的mac，目的mac为A的mac,该应答帧到达A后，A的arp表中就存在了端口4的ip与mac地址的映射表项。

3.此时A发送icmp报文，二层头（源mac地址为A的mac，目的mac为端口4的mac)+ip(源ip为A的ip,目的ip为4的ip)首部+icmp request,icmp报文到达路由器端口4后，剥离二层头，通过查询路由表项，发现该数据帧的目的ip为端口5所直连的网段，但不知道C的mac地址，则从端口5向C发送一个arp请求，目的mac为ff-ff-ff-ff-ff-ff,源mac为端口5的mac，目的ip为C的ip,源ip为5的ip地址（通过直连路由得到，在路由表可查），该请求到达C后，C发现数据帧中目的ip就是自己的ip,则将C的ip对应的mac地址存储在arp应答数据帧发送给端口5，此时目的ip为5的ip,源ip为C的ip,目的mac为5的mac，源mac为C的mac.

4.端口5获取arp应答数据帧后，就知道C的mac地址，则发送icmp报文，二层头（目的mac为C的mac，源mac为5的mac）+ip+icmp request.C收到该帧后，剥离二层头，发现目的ip就是自己的ip,则返回一个icmp answer,,发送时的数据帧：二层头(目的mac地址为5的mac,源mac为C的mac）+ip+icmp answer

路由器5端口收到该帧的时候，剥离二层头，查找路由表，发现目的ip是路由器4端口所属的网段一致，则从端口4封装二层头发出去，此时二层头中目的mac为A的mac（之前在路由器arp表中已经学到了目的ip对应的mac),源mac为路由器4端口的mac,

5. 到达A后，剥离二层头，发现目的ip为本身的ip,收到icmp answer报文，ping成功。