

4.3IPV4（下）

IP地址与硬件地址

- 概述
 - IP地址是网络层使用的地址，它是分层次等级的
 - 硬件地址是数据链路层使用的地址(如 MAC地址)，它是平面式的
 - 在网络层及网络层之上使用IP地址，IP地址放在IP数据报的首部，而MAC地址放在MAC帧的首部
 - 数据链路层看不见数据报分组中的IP地址
- 具体关系
 - 在网络层中的路由器相互传输时使用IP地址，当到达目标网络后，使用MAC地址查找目标物理主机
- 路由器
 - 拥有多个IP地址
 - 拥有多个硬件地址

地址解析协议(ARP)

- 作用：实现IP地址到MAC地址的映射
- ARP表：每台主机都设有一个ARP高速缓存，用来存放本局域网上各主机和路由器的IP地址到MAC地址的映射表
- 可能出现的情况
 - 发送方是主机时，要把IP数据报发送到本网络上的另一台主机：这时用ARP找到目的主机的硬件地址
 - 发送方是主机时，要把IP数据报发送到另一个网络上的一台主机：这时用ARP找到本网络上的一个路由器的硬件地址，剩下的工作由这个路由器来完成
 - 发送方是路由器时，要把IP数据报转发到本网络上的一台主机：这时用ARP找到目的主机的硬件地址

动态主机配置协议(DHCP)

- 概述
 - 常用于给主机动态地分配IP地址。
 - 提供了即插即用联网的机制这种机制允许一台计算机加入新的网络和获取IP地址而不用手工参与
 - DHCP是应用层协议，它是基于UDP的
- 实现过程
 - DHCP客户机广播"DHCP发现"消息，试图找到网络中的DHCP服务器
 - DHCP服务器收到"DHCP发现"消息后，向网络中广播"DHCP提供"消息，其中包括提供DHCP客户机的IP地址和相关配置信息
 - DHCP客户机收到"DHCP提供"消息，如果接收DHCP服务器所提供的相关参数，那么通过广播"DHCP"请求消息向DHCP服务器请求提供IP地址
 - DHCP服务器广播"DHCP确认"消息，将IP地址分配给DHCP客户机
- 注意
 - DHCP服务器分配给DHCP客户的IP地址是临时的，因此DHCP客户只能在一段有限的时间内使用这个分配到的IP地址
 - DHCP的客户端和服务端需要通过广播方式来进行交互

网际控制报文协议(ICMP)

- 目的：为了提高IP数据报交付成功的机会，在网络层使用了网际控制报文协议(ICMP)来让主机或路由器报告差错和异常情况
- 种类
 - ICMP差错报告报文
 - 终点不可达：当路由器或主机不能交付数据报时，就向源点发送终点不可达报文
 - 源点抑制：当路由器或主机由于拥塞而丢弃数据报时，就向源点发送源点抑制报文，使源点知道应当把数据报的发送速率放慢
 - 时间超过：当路由器收到生存时间(TTL)为零的数据报时，除丢弃该数据报外，还要向源点发送时间超过报文
 - 参数问题：当路由器或目的主机收到的数据报的首部中有的字段的值不正确时，就丢弃该数据报，并向源点发送参数问题报文
 - 改变路由(重定向)：路由器把改变路由报文发送给主机，让主机知道下次应将数据报发送给另外的路由器(可通过更好的路由)
 - ICMP询问报文
 - 回送请求和回答报文
 - 时间戳请求和回答报文
 - 掩码地址请求和回答报文
 - 路由器询问和通告报文
 - 不应发送ICMP差错报告报文
 - 对ICMP差错报告报文不再发送ICMP差错报告报文
 - 对第一个分片的数据报的所有后续数据报片都不发送ICMP差错报告报文
 - 对具有组播地址的数据报都不发送ICMP差错报告报文
 - 对具有特殊地址(如127.0.0.0或0.0.0.0)的数据报不发送ICMP差错报告报文
- ICMP的应用
 - 分组网间探测PING
 - 测试两台主机之间的连通性
 - 使用了ICMP回送请求和回答报文
 - Traceroute
 - 用来跟踪分组经过的路由
 - 使用了ICMP时间超过报文