第4 章网络层

* ﻿网络层解决的问题、协议数据单元、关键设备
* ﻿﻿网络层提供的两种服务（PPT10种服务对比）
  + ﻿面向连接的虚电路服务。
    - ﻿虚电路是一条逻辑上的连接
    - ﻿网络负责可靠性
  + ﻿﻿无连接的数据报服务：
    - ﻿分组独立发送，可能出错、丢失、重复、失序、不保证时限
    - ﻿主机中的运输层负责可靠性
* ﻿﻿网络层的两个层面
  + ﻿﻿数据层面：路由器根据转发表完成分组的路径查找和转发
  + ﻿控制层面：由远程控制器计算出最佳路由，在每个路由器中创建转发表
* ﻿﻿网际协议 IPV4
  + ﻿与其配套的3个协议：地址解析协议 ARP、网际控制报文协议 ICMP、网际组管理协议 IGMP
  + ﻿﻿四者关系：IP 离不开 ARP, ICNP/IGMP 依赖 IP （P119图）
* ﻿﻿将网络互连起来的中间设备
  + ﻿运输层以上——网关，网络层——路由器，数据链路层——网桥或桥接器、交换机，物理层——转发器
  + ﻿转发器，交换机、网桥只是将网络扩大化，本质仍然是一个网络。
* IP 地址：
  + IPV4为32位，IPV6 为128位
  + 分类 IP地址：
    - 网络号＋主机号，点分十进制，P124图，P124表
    - 给定IP地址，要能判断是否为有效地址，是哪类地址，网络号是啥？
    - 划分子网
  + ﻿﻿无分类编址 CIDR：
    - ﻿网络前缀+主机号，斜线记法，P127图
    - ﻿P128 CIDR 地址中的三个特殊地址块：主机路由、点对点链路、默认路由
    - ﻿路由聚合和构造超网的概念
    - ﻿给定地址块，要能计算出最小地址、最大地址、掩码、网络前缀、地址块中地址的数量、包括几个B/C类网络等
    - ﻿划分地址块
  + P129 IP 地址的特点
* IP 地址和 MAC地址
  + IP 地址和-MAC地址的区别
  + 当一台主机从一个网络换到另一个网络。其IP地址和物理地址分别如何变化？
* 地址解析协议 ARP
  + ARP 的作用：解决同一局域网上的主机或路由器的IP地址和MAC地址的映射问题——已知 IP地址，找出其对应的MAC 地址。
  + ARP 高速缓存的作用：P133
  + ARP 解析的工作原理：
    - ﻿如图P4-18所示，请求分组是广播发送，响应分组是普通的单播，ARP请求和回答分组封装在 MAC 帧中传输
    - ﻿﻿该解析是自动进行
    - 使用 ARP 的四种典型情況
  + 为什么网络通信过程中不直接使用 MAC地址，而要做复杂的 ARP转换？P135
* IP 数据报的格式
  + P136图，关键的字段要记住：位数、位置、作用
  + 给定十六进制的报文能分析出总长度、首部长度、报文中封装的数据部分内容是仕么
  + 根据报文能确定目的地址，怎么进行路由转发
  + 报文的分片：P137，每个分片的长度一定是8字节的整数倍
* IP 层分组转发的流程
  + 具体算法（P140 划线），基于终点转发
  + 直接交付/间接交付、跳、下一跳（P121-122）
  + 主机路由、默认路由、最长前缀匹配
* 网际控制报文协议 ICMP
  + 报文的分类：差错报告报文、询问报文
  + 报文的格式：P146（ICNP报文要安装在IP 数据报里传送）
  + 为什么ICMP报文里要有出错的IP 报文数据部分的首8个字书？
  + 不应发送 ICMP 差错报告报文的几种情况：P147
  + ping 命令：作用、原理（使用了ICMP 回送请求和回送回答 报文） P148
  + Tracerout 命令：作用、原理（使用了差错报告报文）
* 路由协议
  + 静态、动态
  + 内部（RIP、OSPF）、外部（BGP）
  + 0佳路由：有相对性
  + RIP：
    - 动态、内部，基于距离向量，简单，适用于小型互联网
    - 封装在 UDP 报文里传送
    - ﻿计算路由表
  + ﻿﻿OSPF:
    - ﻿动态、内部、开放最短路径优先，适用于规模很大的网络
    - ﻿封装在 IP 极报文里传送
    - ﻿划分区域，每个区域用32位标识符
    - ﻿OSPF的链路状态部带一个32位的序号，序号越大，状态越新
    - ﻿OSPF的链路状态是以可靠的洪泛法向全网更新P167
  + 路由器
    - 功能：连接异构网络、路由选择、存储转发
    - 结构：P175图，注意每个模块处理了哪类数据
  + VPN
    - P186区分本地地址（专用地址、可重用地址）、全球地址
    - P186 搭建 VPN 的两种方式
    - P187 VPN 的分类
  + NAT
    - 网络地址转换 NAT 的功能 P188
    - ﻿﻿NAT 的工作原理、最终效果（P188最底部）
    - NAPT的工作原理、最终效果
* 4-11：除这种计算形式外，还可能给定IP 数据报格式，要求填写字段的含义
* 4-15、4-20：数据报分片格关【这个有难度，但要会，尤其是怎么分片、怎么设置报文中对应字段的值】
* 4-17：ARP相关
* 4-18、449、4-50、
* 4-63、4-64：路由转发