

网络协议笔记2

本次将网络分层分为5层，从上到下依次为：

层级	协议	发送的内容
应用层	FTP HTTP	报文，用户数据
运输层	TCP UDP	段（Segments）
网络层	IP ICMP	包（Packets）
链路层	CSMA/CD PPP	帧（Frames）
物理层		比特流（Bits）

物理层

- 定义了接口标准，线缆标准，传输速率、方式等
- 发送数字信号和模拟信号
 - 数字信号：
 1. 连续信号，适合长距离传输
 2. 抗干扰能力差，受干扰后波形变形难以纠正
 - 模拟信号：
 1. 离散的信号，不适合长距离
 2. 抗干扰能力差，受干扰后波形失真可以修正

数据通信模型

信道

- 信息传输的通道，一条介质上可以有多条信道
- 单工通信
 - 信号只能往一个方向传播

- 半双工
 - 可以双向传播，但必须交替进行，同一时间只能一个方向
- 全双工
 - 可以双向同时传输

链路层

- 从1个节点到另一个节点的物理线路，中间没有其他交换节点
 - 不同类型的数据链路协议可能不同
 1. 广播信道：CSMA/CD协议
 2. 点对点信道：PPP协议
- 数据链路的三个基本问题
 - 封装成帧
 - 透明传输
 - 差错检验

封装成帧

透明传输

差错检验

CSMA/CD协议

- 使用CSMA/CD协议的网络可以称为以太网，它传输的是以太网帧
 - 以太网帧格式：以太网V2，IEEE802.3

- 为了能检测正在发送的帧是否冲突，至少需要64字节
- 使用交换机组件的网路，支持全双工通信，不需要该协议，但传输的帧依旧是以太网帧，所以依旧叫以太网

网络层

- 网络层由 首部 和 数据 构成
 - 数据： 很多时候是由传输层传递下来的数据段

网络层数据模型详情

- 版本： 占4位，分为ipv4 (0b0100) 和ipv6 (0b0110)
- 首部长度： 占4位，二进制数值*4后是最终长度，
 - 最大值是60 (0b1111)
 - 最小值是20 (0b0101)
- 区分服务： 占8位，可以用于提高网络的服务质量
- 总长度： 占16位，首部+数据的长度和，最大值为65536 (2^{16})
 - 由于帧（链路层）的数据不能超过1500字节，所以过大的数据包，需要分片（fragments）传给链路层
 - 每片都有自己的网络层首部
- 标识（Identification）： 占16位，数据包的ID，
 - 数据包分片时，所有的数据包的标识也是同一个
 - 有个计数器专门管理数据包id，每次自增1
- 标志（Flags）： 占3位，
 - 第1位（Reserved Bit）： 保留
 - 第2位（Dont Fragment）： 1表示不允许分片，0表示允许分片
 - 第3位（More Fragments）： 1表示不是最后一块，0表示是最后一块
- 片偏移（Fragment Offset）： 占13位
 - 片偏移*8:字节偏移

- 每一片的长度一定是8的倍数
- 图解：
- 实例：
- 生存时间（Time To Live TTL）：占8位
 - 每个路由器转发之前会-1，当为0时会返回错误
- 协议（Protocol）：占8位
 - 表示封装的数据所使用的协议类型

协议 值

ICMP 1

IGMP 2

IP 4

TCP 6

EGP 8

IGP 9

UDP 17

IPv6 41

ESP 50

OSPF 89

- 首部检验和（Header Checksum）：16位
 - 用于检查首部是否有错误
- 源IP地址，目标IP地址：字面意思