

第二章-物理层

通信基础

- 基本术语
 - 信号和数据
 - 模拟：取值连续
 - 数字：取值离散
 - 码元：代表不同离散数值的基本波形，n进制码元有n种波形可以表示log2n个比特
 - 信道
 - 模拟信道：传输模拟信号
 - 数字信道：传输数字信号
 - 传输的信号
 - 基带信号：将数字信号用两种电压表示，送到数字信道上传输（基带传输）
 - 宽带信号：将基带信号进行调制形成的频分复用模拟信号，送到模拟信道上传输（宽带传输）
 - 数据传输方式
 - 串行/并行
 - 数据传输速率
 - 码元传输速率：B（Baud波特）/s：单位时间传输的码元数量（携带的数据取决于码元的进制）
 - 信息传输速率：bit/s

信道的极限容量

- 奈奎斯特定理（奈氏准则）
 - 限制的是码间干扰，为避免码间串扰，极限码元速率为2W波特（频道带宽Hz）极限传输速率=2Wlog2V
 - 提高一个码元所携带的比特数（未限制）：多元调制
- 香农定理
 - 限制的是外界噪声，给出了带宽受限且有噪声的干扰的信道极限数据传输数率
 - 极限传输速率=Wlog2（1+S/N）
 - 不仅考虑了带宽。也考虑的信噪比，限制了一个码元对应的二进制位数是有限的

编码与调制

- 数字数据->数字信号
 - 归零RZ编码：前半段高1低0，后半段归零（提供了同步机制）
 - 非归零编码NRZ：高1低0（存在同步问题，需要都带有时钟线）
 - 反向非归零编码NRZI：交界处不变为1，跳变为0，传输了时钟信号
 - 曼彻斯特编码：中间跳变下跳为1，上跳为0，传输了时钟同步信号（标准以太网）
 - 差分曼彻斯特编码：交界处不变为1，变为0，中间固定跳变传输时钟信号（抗干扰能力更强）
- 模拟数据->数字信号
 - 采样->量化->编码，采样定理：采样率必须大于最大的频率的两倍，才能保证模拟信号的完整（奈氏准则）
- 数字数据->模拟信号
 - 调幅AM
 - 调频FM
 - 调相PM
- 模拟数据->模拟信号
 - 正交调度调制QAM：AM+PM：R=Blog2(mn),m个相位n种振幅
 - 为实现传输的有效性，需要较高的频率，还可以频分复用技术充分利用带宽资源，电话机和本地局交换机就是这个方式

由于中间固定跳变，故所占的频带宽度是原始基带宽度的两倍

物理层设备

- 中继器
 - 由于存在损耗，线路上传输的信号功率会逐渐衰减，导致接受错误，中继器对信号进行再生和还原以增长网络的长度
 - 两端的连接两个网速完全相同的网络，而不是子网
 - 5-4-3规则：五个网段-四个中继器-三个设备节点
- 集线器
 - 对信号进行再生放大转发，接着转发到其他所有的端口，共享式设备，不能分割冲突域，平分带宽

传输定理

- 导向传输介质
 - 双绞线
 - 屏蔽双绞线（UTP）：价格便宜，可传输模拟信号和数字信号，近距离传输，远距离传输需要放大
 - 非屏蔽双绞线（STP）
 - 同轴电缆：传播数字基带信号，良好的抗干扰特性
 - 光纤
 - 多模光纤：利用全反射特性，可以让不同角度入射的多条光线在一根光纤中传输，只适合近距离传输
 - 单模光纤：当光纤的直径减小到只有一个波长，可以使光纤一直向前传播，成本高，适合远距离
- 非导向传输介质
 - 无线电缆：无需对准方向，广播发射信号
 - 微波
 - 地面微波通信：信号沿直线传播，因此距离有限，需要中继站接力
 - 卫星通信：通过地球同步卫星作为中继来转发微波信号，保密性差，时延长
 - 红外线激光
- 物理层接口特性
 - 机械特性
 - 电气特性
 - 功能特性
 - 过程特性