

2.1通信基础（上）

基本概念

- 数据
 - 传送信息的实体，是指数据的电气或者电磁表现，是数据在传输过程中的存在形式
 - 模拟数据（模拟信号）：连续变化的数据或者信号
 - 数字数据（数字信号）：取值仅允许为有限的几个离散数值的数据成为数字信号或者数字数据
- 传输方式
 - 串行传输：一个一个的比特按照时间顺序传输
 - 并行传输：多个比特通过多条通信信道同时传输
- 码元
 - 一个固定时长的信号波形（数字脉冲）表示一个K进制数字，代表不同离散数值的基本波形
 - 这个时长内的信号称为K进制码元 该时长称为码元宽度
- 信源
 - 产生和发送数据的源头
- 信道
 - 发送端信源发送的信息经过变换成合适的信号后在信道上传输到信宿
 - 信道是信号的传输媒介
 - 噪声源是指信道上的噪声（对信号的干扰），及分散在通信系统其它各处的噪声的集中表示
- 信宿
 - 接收数据的终点
- 信号传输形式的不同
 - 传送模拟信号的模拟信道
 - 传送数字信号的数字信道
- 传输介质的不同
 - 无线信道
 - 有线信道
- 通信交互方式
 - 单工通信 只有一个方向的通信，没有反方向的交互（无线电广播、电视广播）
 - 半双工通信 通信双方都可以发送或者接收信息，但是任何一方不能同时发送和接收信息(需要两条信道)
 - 全双工通信 通信双方可以同时发送和接收信息，需要两条信道
- 速率
 - 数据的传输速率，单位时间内传输的数据量
 - 码元传输速率（码元速率，波形速率）：单位时间内数字通信系统所传输的码元个数（单位是波特）
 - 信息传输速率（信息速率，比特率）：表示单位时间内数字通信系统传输的二进制码元个数（比特数）单位是比特/秒
- 带宽：网络的通信线路所能传输数据的能力（b/s）

一个通信系统的组成部分

奈奎斯特定理与香农定理

- 奈奎斯特定理
 - 理想低通（没有噪声，带宽有限）的信道中，极限码元传输速率为2W波特（W是理想低通信道的带宽，单位HZ）
 - 理想低通道道下的极限数据传输速率 = $2W \log_2 V$ （单位为 b/s）
 - 任何信道中，码元的传输速率是有上限的
 - 结论
 - 信道的频带越宽，就可以用更高的速率进行码元的有效传输
 - 奈式准则给出了码元传输速率的限制，没有给出信息传输速率的限制（即一个码元可以对应多少个二进制位给出限制）
- 香农定理
 - 带宽受限且有高斯白噪声干扰的信道的极限数据传输率
 - 信道的极限数据传输率= $W \log_2(1 + S/N)$ （单位为 b/s）
 - W为信道的带宽 S为信道所传输信号的平均功率 N为信道内部的高斯噪声功率
 - S/N为信号的平均功率和噪声的平均功率之比
 - 结论
 - 信道的带宽或者信道中的信噪比越大，信息的极限传输速率越高
 - 对一定的传输带宽和一定的信噪比，信息传输速率的上限是确定的
 - 只要信息的传输速率低于信道的极限传输速率，就能找到某种方法来实现无差错的传输
 - 香农定理得出的是极限信息传输速率，实际信道的传输速率要比他低很多

做题时的结果要同时低于这两个定理的计算结果