第2章物理层

* ﻿﻿P42物理层的作用、任务、传输的数据
  + ﻿物理层确定与传输媒体的接口有关的一些特性，即机械特性、电气特性、功能特性、过程特性
* ﻿P43 数据通信系统
  + ﻿﻿三大部分：源系统（发送端、发送方）、传输系统（传输网络）、目的系统（接收端、接收方）
  + 术语：消息、数据、信号、码元
  + 信号——模拟信号（连续）、数字信号（离散）
  + ﻿码元
    - ﻿用时间域的波形表示数字信号时，代表不同离散数值的基本波形称为码元。
    - ﻿码元所带的信息量不是固定的，由调制方式和编码方式缺定。
    - ﻿二进制编码时，只有两种不同的码元，0和1
  + ﻿通信方式
    - ﻿﻿单向通信——单工通信（1条信道）
    - ﻿双向交替通信——半双工通信（2条信道）
    - ﻿双向同时通信——全双工通信（2条信道）
  + 调制：基带调制、带通调制
    - 基带调制
      * ﻿只对基带信号的波形进行变换，以适应道特性，变换后仍为基带信号。（一种数字信号转成另一种数字信号）【编码】
      * ﻿不归零制、归零制、曼彻斯特编码、差分曼彻斯特编码【注意划编码图】
        + ﻿﻿不归零制——外同步，电平正负代表1、0。外同步
        + 归零制——脉冲正负代码1、0，每次回归到零电平
        + 曼彻斯特——中心位置跳变，上跳0，下跳1，自同步
        + 差分曼彻斯特——中心位置跳变，位开始位置跳变为0、无跳变为1，自同步
    - 带通调制
      * ﻿利用载波进行调制，把基带信号的频率范围移到较高的频段，并转换为模拟信号，便于更好地在模拟道上传输，变换后形成的信号为带通信号（仅在一段频率范围内能通过道）
      * ﻿调幅（AN）、调频（FM）、调相（PM）
  + ﻿信道的极限容量
    - 限制码元在道上的传输速率的因素有二
    - 信道能够通过的频率范围、（2）信噪比
    - ﻿码间串扰：接收端收到的信号波形失去了码元之同的清晰界限。
    - ﻿波特率：
      * ﻿调制速率，有效数据信号调制载波的速率。即单位时间内载波调制状态变化的次数。
      * ﻿1波特率即指每秒传输1个符信号，通过不同的调制方式，可在一个码元符信号上负载多个bit 位息
    - ﻿信噪比：信号的平均功率和噪声的平均功率之比，记为S/N。试题单位为分贝（dB）。
    - ﻿信噪比 （dB） =101og10（S/N）（dB）
    - ﻿奈氏准则
      * ﻿在带宽为W（Hz）的低通道中，若不考虑噪声影响，则码元传输的最高速率是2W（码元/秒）。传输速率超过此上限，就会出现严重的码间串扰问题，使接收端对码元的判决（识别）成为不可能。
      * ﻿意义：激励工程人员不断探索更加先进的编码技术，使每一个码元携带更多比特的信息量。
    - ﻿香农公式：
      * ﻿信道的极限传输速率
      * 缺
* ﻿传输媒体
  + ﻿﻿导引型
    - ﻿双绞线
      * ﻿双扭线，绞合度越高则能用越高的数据率传送数据
        + ﻿绞合可减少对相邻导线的电磁干扰
        + 5类线、3类线
      * ﻿导线越粗，通信距离越远，价格越高
      * ﻿UTP、STP
      * ﻿无论是哪种类别的双绞线，衰减都随频率的升高而增大。
      * ﻿双绞线的最高速率与数字信信号的编码方法有很大关系。
    - ﻿同轴电缆：铜质芯线
    - 光纤
      * ﻿光导纤维，利用全反射原理
      * ﻿单模光纤、多模光纤
      * ﻿常用的波段中心：850nm,1300nm,1550nm（带宽在25000-30000GHz）
  + 非导引型：
    - ﻿L（低）、M（中）、H（高）、V（甚高）、U（特高）、5（超高）、E（极高）、T
    - ﻿无线信道传送数字信信号时，必须使误码率不大于可容许的范围（三个基本概念）
      * ﻿信噪比越大，误码率越低
      * ﻿信噪比相同，更高的数据率的调制技术的误码率更高
      * ﻿移动通时用户的物理位置的移动会引起无线信道特性的改变，从而影信噪比和误码率
    - ﻿﻿微波（300MHZ-300GHz）﻿
      * ﻿直线传播，长距离时需要在终端间建中继站（微波接力）
      * ﻿地面微波接力通信，卫星通信（特点：通信容量大、较大的传播时延）
      * ﻿受多径效应影响
    - ﻿短波通信（高频通信，3MHz-30MHz）主要靠电离层反射（多径效应使得其通信质量较差）
    - ﻿ISM频段（工业、科学与医药）
      * ﻿现在无线局域网使用其中的2.4GHz和5.8GHz频段
* ﻿﻿信道复用技术
  + ﻿基本的技术：频分复用FDM、时分复用TDM。这两种技术相对比较成熟，但不够灵活
    - ﻿频分复用 FDM：同样的时间占用不同的带宽（频率带宽）资源
    - 时分复用TDM：所有用户在不同的时间占用同样的频带宽度。将时间划分为一段等长的时分复用帧（TDM），每一路信信号在一个 TDM帧中占用固定序信号的时隙。（有利于数字信信号的传输）
  + ﻿统计时分复用（STDM）
* ﻿﻿数字传输系统：略
* ﻿﻿宽带接入技术
  + 宽带的标准：不断提高>56kbps——>200kbps——>下行 25Mbps，上行3Mbps
  + 分类：有线、无线（略）
    - 有线接入技术
    - ﻿ADSL：非对称数字用户线
      * ﻿用数字技术对现有模拟电话的用户线进行改造，把O~4 kHz低端频谱留给传统电话使用，而把原来没有被利用的高端频谱留给用户上网使用。
      * ﻿不对称：下行（从ISP到用户）带宽远大于上行（从用户到 ISP）带。
      * ﻿﻿传输距离取决于数据率和用户线的线径
      * ﻿需要一对ADSL调削解调器（接入端接单元ATU)
      * ﻿ADSL 最大好处：可以利用现有电话网中的用户线（铜线），而不需要重新布线。
    - ﻿HFC 网：光纤同轴混合网
      * ﻿﻿基于有线电视网
      * ﻿1个电缆调制解调器；
    - FTTX技术
      * ﻿分类；
        + 光纤到户 FTTH （Fiber To The Home）：在光纤进入用户的家门后，才把光信信号转换为电信信号。
        + ﻿﻿光纤到大楼 FTTB （Fiber To The Building）
        + ﻿光纤到路边 FTTC （Fiber To The Curb）
        + ﻿﻿光纤到小区 FLTZ （Fiber To The Zone）
        + ﻿﻿光纤到办公室 FTTO （Fiber To The Office）
        + ﻿﻿光纤到桌面 FTTD （Fiber To The Desk）等。
* ﻿﻿涉及的计算：与奈氏准则、香农公式相关2-7、2-8、2-9