

# 物理层

物理层解决如何在连接各个计算机的传输媒体上传输数据比特流，而不是指具体的传输媒体

## 接口特性

机械特性

定义物理连接的特性，规定物理连接时采用的规格、接口形状、引线数目、引脚数量和排列情况

电气特性

规定传输二进制位时，线路上信号的电压范围、阻抗匹配、传输速率和距离限制等

功能特性

指明某条线上出现的某一电平表示何种意义，接口部件的信号线的用途

过程特性（规程特性）

定义各条物理线路的工作规程和时序关系

## 两种传输方式

串行传输：将表示一个字符的8位二进制数按由低位到高位顺序依次发送

并行传输：将表示一个字符的8位二进制数同时通过8条信道发送

# 奈奎斯特定理和香农定理

## 影响失真程度的因素

- 码元传输速率
- 信号传输距离
- 噪声干扰
- 传输媒体质量

## 奈氏准则

在理想低通（无噪音，带宽受限）条件下，为了避免码间串扰，极限码元传输速率为 $2W$ 波特， $W$ 是信道带宽，单位是Hz

理想低通信道下的极限数据传输率 =  $2W\log_2 V$  （单位为b/s）

## 香农定理

信噪比 = 信号的平均功率 / 噪声的平均功率，常记为 $S/N$ ，并用分贝（dB）作为度量单位，即：信噪比（dB）=  $10\lg(S/N)$

信道的极限数据传输率 =  $W\log_2(1+S/N)$  （单位为b/s）

通常需要算出两个情况下的数据速率，然后进行比较，才能确定最大的数据传输率

# 编码调制

## 数字数据编码为数字信号

非归零编码：高1低0

曼彻斯特编码：将一个码元分成两个相等的间隔，前一个间隔为低电平后一个间隔为高电平表示码元1，码元0则正好相反

差分曼彻斯特编码：同1异0

AMI编码；

## 模拟数据编码为数字信号（PCM）

采样 — 大于等于2倍的最大频率带宽

量化

编码

## 模拟数据调制为模拟信号

为了实现传输的有限性，可能需要较高的频率。这种调制方式还可以使用频分复用技术，充分利用宽带资源。在电话机和本地交换机所传输的信号是采用模拟信号传输模拟数据的方式

## 数字数据调制成模拟信号

幅移键控（调幅） — ASK

频移键控（调频） — FSK

相移键控（调相） — PSK

正交振幅调制：  $R = B \log_2(mn)$ ，单位位为b/s — ASK与PSK

# 交换方式

交换是通过某些交换中心将数据进行集中和传送

## 电路交换

在数据传输期间，源结点与目的节点之间有一条由中间结点构成的专用物理连接线路，在数据传输结束之前，这条线路一直保持

电路交换阶段：  
建立连接 → 通信（数据传输） → 释放连接

特点：独占资源，用户之中占用端到端的固定传输宽带。适用于远程批处理信息传输或系统间实时性要求高的大量数据传输的情况

## 分组交换

数据报方式

虚电路方式

## 报文交换

报文：是网络中交换与传输的数据单元，即站点一次性要发送的数据块

原理：无需再两个站点之间建立一条专用通路，其数据传输的单位是报文，传送过程采用存储转发方式

### 存储转发交换方式