

物理层

▼ 物理层基本概念

- 物理层的概念
- 不同物理层的协议

▼ 物理层传输媒体

▼ 引导型传输媒体

- 同轴电缆
- ★ 双绞线

双绞线是由两根绞线组成的意义：

1. 两根绞线可以减少噪音干扰
- 2.

- 光纤
- 电力线

▼ 非引导型传输媒体

- 无线电波

电信领域使用的电磁波的频谱，不同时段有不同使用对象的规定。
使用无线电波、微波、红外电磁波谱范围的电波发射信号。

- 微波
- 红外线
- 可见光
 - LiFi 的研究和应用
 -

▼ 信号的传输方式

- 并行传输

在发送端和接收端之间需要有n条传输线路支持比特进行**同时传输**

- 串行传输

比特都经由一条传输线路传输，数据和数据之间传输会隔一段时间，例如96比特时间

- 同步传输

1. **数据块以稳定的比特流形式传输，字节之间没有间隔**
2. 比特信号的中间时刻进行检查：**此时信号表示比特0--或是--1**
3. 不同设备的频率时钟不可能都相同：**接收比特信号错位时间积累导致识别误差**

3.1 解决方式：采用machetes编码，或者单独添加一根时钟信号线

- 异步传输

1. 接收端仅在**每个字节的起始处**对字节内的比特实现同步
2. 每隔一段不固定的时间再发送字节 **(字节发送不连续)**
3. 每个字节前后分别添加上起始位和结束位
4. 字节中每个比特仍需要同步（发送方和接收方）

- ▼ 通信方式

- 单工通信

- 只能单向传，单一方向。

- 半工通信

- 允许双向传输，但不可以同时都发送或同时都接收

- 全工通信

- 允许同时发送和接收（例如打电话）

- ▼ 编码与调制

- ▼ 编码中基本术语

- 消息

- 有价值信息的文字、图片、音频、视频等可携带消息

- 数据

- 在计算机中运送消息的实体

- ▼ 信号

- 数据的电磁表现

- ▼ 基带信号

- 信号源发出的原始信号

- ▼ 数字基带信号

- 数字信道

- 以太网的曼切斯特编码

- 模拟信道
wifi (CCK/DSSS/OFDM调制)

▼ 模拟基带信号

- 数字信道
对音频信号进行编码的脉码调制
- 模拟信道
语音数据加载到模拟的载波信号中传输。
频分复用FDM技术，充分利用带宽资源

▪ 编码

把基带信号（数字/模拟）转换为数字信道的过程叫编码

▪ 调制

把基带信号（数字/模拟）转换为模拟信道的过程叫调制

▼ 编码

▪ 码元

使用**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。让波形携带数字（比特1/0）信息

▼ 常用编码

▪ 不归零编码

1. 在码元内电流不会存在电平时刻，要么是正要么是负。
2. 存在同步问题，即不同频率（频率时钟）的主机无法识别码元起止等问题。

▪ 归零编码

1. 自同步，即每次表示完0或1信息之后回电流会回到电平状态，以示表示完成。
2. 信息携带率低，编码信息内含大量时钟信息。

▪ 曼切斯特编码

1. 码元中间时刻进行的电跳变既表示时钟又表示数据。

▪ 差分曼切斯特编码

1. 跳变仅表示时钟
2. 利用码元开始处电平是否发生变化表示数据。

▼ 调制

- 调制目的

例如，用数字基带信号将对应的电波信号表示出来。

比如调幅方面：有无载波输出表示1/0；

频率：频率 f_1 表示0， f_2 可表示1.

调节不同的相位也可赋予具体的含义

- ▼ 基本调制方法

- 调振幅

- 调频率

- 调相位

- ▼ 混合调制方法

- 正交振幅调制QAM

- 有12种相位

- 有1或2种振幅可选

- 可调制出16种码元（波形），每种码元对用4个比特

- 为了防止信号失真等识别错误，码元与四个比特的对应关系采用格雷码

- ▼ 信道的极限容量

- ▼ 信号传输失真因素

- 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

在假定的理想条件下，为了避免码间串扰，码元的传输速率的理想理论上限。

1. 公式：

2.

- 波特率和比特率

- 公式：

- 奈氏准则启示

要提高信息的传输速率（比特率），就必须设法使每一个码元能携带更多的比特的信息。这需要采用多元制。

- ▼ 香农准则

表示：宽带受限且有高斯白噪声干扰的信道的极限信息传输速率

- 公式

$$c = W \cdot \log(1 + S/N)$$