

2-05 物理层的接口有哪几个方面的特性？各包含些什么内容？

答：物理层接口有四个特性，分别为：

1. 机械特性：指明接口所用接线器的形状和尺寸、引线数目和排列、固定和锁定装置。
2. 电气特性：指明在接口电缆的各条线上出现得电压的范围。
3. 功能特性：指明某条线上出现的某一电平的电压表示何种意义。
4. 过程特性：指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

2-07 假定某信道受奈氏准则限制的最高码元速率为 20000 码元/秒。如果采用振幅调制，把码元的振幅划分为 16 个不同等级来传送，那么可以获得多高的数据率 (b/s) ？

解：由题易知， $R_b = 20000$ ， $n = 16$ 则最高速率 R_{max} 为：

$$R_{max} = R_b \times \log_2 n = 20000 \times 4 = 80000 \text{ b/s}$$

2-08 假定要用 3KHz 带宽的电话信道传送 64kb/s 的数据（无差错传输），试问这个信道应具有多高的信噪比（分别用比值和分贝来表示？这个结果说明什么问题？）

解：由极限信息传输速率计算公式变换可知，信噪比的表达式为：

$$\frac{S}{N} = 2^{\frac{C}{\omega}} - 1$$

由题目信息可知， $\omega = 3 \times 10^3$ ， $C = 64 \times 10^3$ ，代入数据可知：

$$SNR = 10 \log_{10} \frac{S}{N} = 64.2 \text{ dB} \quad \text{or} \quad \frac{S}{N} = 2.64 \times 10^6$$

由以上计算可以知道，要想完成这样的传输，信噪比要求很高。

2-09 用香农公式计算一下，假定信道带宽为 3100Hz，最大信道传输速率为 35Kb/s，那么若想使最大信道传输速率增加 60%，问信噪比 S/N 应增大到多少倍？如果在刚才计算出的基础上将信噪比 S/N 再增大到十倍，问最大信息速率能否再增加 20%？

解：极限信息传输速率计算公式为：

$$C = \omega \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)$$

可列出计算方程：

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{\log_2 \left(1 + \frac{S_1}{N_1} \right)}{\log_2 \left(1 + \frac{S_2}{N_2} \right)} = 60\%$$

经计算解得：

$$\frac{\frac{S_1}{N_1}}{\frac{S_2}{N_2}} = 100$$

在上述基础上，再加十倍信噪比，最大信息速率增益为：

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{\log_2 \left(1 + 10 \times \frac{S}{N} \right)}{\log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right)} = 118.5 \%$$

所以可知不能使最大信息速率提升 20 %。

2-10 常用的传输媒体有哪几种？各有何特点？

答：主要分为引导性传输媒体和非引导性传输媒体。

1. 引导性传输媒体有：

- 双绞线：绝缘铜导线，一般用于电话线。
- 同轴电缆：内导体铜质芯线，主要用于有线电视网。
- 光缆：利用光导纤维传递光脉冲来进行通信，带宽大。分为多模光纤和单模光纤。

2. 非引导性传输媒体有： - 地面微波接力通信：通常在 $50 - 100\text{ km}$ 之间；频率宽、带宽大、通信容量大；但是耗费资金多，易受天气影响且保密性不佳。

- 卫星通信：通信距离远；干扰小，通信稳定；传播时延大；覆盖广、保密性差。
- 无线局域网：ISM，自由使用。

2-14 试写出下列英文缩写的全文，并做简单的解释。FDM, TDM, STDM, WDM, DWDM, CDMA, SONET, SDH

答：FDM: Frequency Division Multiplexing 频分

TDM: Time Division Multiplexing 时分复用

STDM: Statistical Time Division Multiplexing 统计时分多路复用

WDM: Wave Division Multiplexing 波分复用

DWDM: Dense Wave Division Multiplexing 密集波分复用

CDMA: Code Division Multiple Access 码分多址

SONET: Synchronous Optical Network 同步光纤网

SDH: Synchronous Digital Hierarchy 同步数字体系

2-18 为什么在 ASDL 技术中，在不到 1MHz 的带宽中却可以传送速率高达每秒几个兆比？

答：由于离散多音调编码，频分多载波并行传输，使得每传输一个码元相当于传输了多个比特，大大增加了传输速率。