

# CS-339-2 计算机网络（D类）第2章练习题

姓名： 李卓壕 学号： 519021911248

## 一、单项选择题

1. 下列选项中，不属于物理层接口规范定义范畴的是（C）。

A、接口形状 B、引脚功能 C、物理地址（MAC 地址） D、信号电平

解析：（1）机械特性：指明接口所用接线器的形状和尺寸、引脚数目和排列、固定和锁定装置等。平时常见的各种规格的接插件都有严格的标准化的规定。（2）电气特性：指明在接口电缆的各条线上出现的电压的范围。（3）功能特性：指明某条线上出现的某一电平的电压的意义。（4）过程特性（规程特性）：指明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。物理地址又称硬件地址或 MAC 地址，属于数据链路层，

2. 信号经过调制后送到通信线路上传输的方法称为（D）。

A、同步传输 B、异步传输 C、基带传输 D、频带传输

解析：基带传输：是指信号没有经过调制而直接送到信道中去传输的通信方式。频带传输：是指信号经过调制后再送到信道中传输

3. 下列哪种方式允许两个站点同时在两个方向上传输数据。（A）

A、全双工 B、半双工 C、单工 D、多路复用

4. 波特率等于（A）。

A、信号每秒变化的次数 B、每秒传输的比特数

C、每秒传输的字节数 D、一个信号码元的等级数

5. 双绞线使用两根绝缘导线绞合而成，绞合的目的是（A）。

A、减少电磁干扰 B、提高传输速度 C、增大传输距离 D、提高抗拉强度

6. 下面关于卫星通信的说法，哪一个是错误的。（C）

A、卫星通信通信距离大，覆盖的范围广；

- B、使用卫星通信易于实现广播通信和多址通信；
- C、卫星通信的好处在于不受气候的影响，误码率很低；
- D、通信费用高，延时较大是卫星通信的不足之处；

## 二、简答题

1. 为什么要使用信道复用技术？常用的信道复用技术有哪些？

在一般情况下，用户需要的信道带宽小于信道原有带宽，复用技术可以提高信道利用率，常用的信道复用技术有频分复用，时分复用、统计时分复用和波分复用。

2. 信道带宽与信道容量的区别是什么，增加带宽是否一定能增加信道容量？

信道的发送和接收两端传输比特信号的最大速率称为该信道的带宽，单位为 Hz，信道容量是指单位时间内信道上所能传输的最大比特数。单位为 b/s，从理论上讲，增加信道带宽是可以增加信道容量的，但实际上，信道带宽的无限增加并不能使信道容量无限增加，其原因是在一些实际情况下，信道中存在噪声和干扰，并且收发双方产生响应高低电平形成的波形也不是理想的方波，这就制约了带宽的增加。

## 三、计算题

1. 已知某信道的信号传输速率为 64 kbps，一个载波信号有 4 个有效离散值，试计算该信道的波特率。

解：

4 个离散有效值，可以用 2-bit 的码元表示，在数值上波特率=比特率/每符号含的比特数，因此波特率为  $(64/2) \text{ k}=32 \text{ k Baud}$ 。

2. 电话系统的典型参数是信道带宽 3 kHz，信噪比为 30dB，试计算该系统的最大数据传输速率。

解：

$$\text{信噪比 } 30\text{dB} = 10\log_{10}(S/N)$$

$$\text{解得 } S/N = 1000$$

根据香农公式：传输速率  $C=W \log_2(1 + S/N)$  ， W 为信道带宽

解得，  $C=30\text{kb/s}$

3. 用香农公式计算一下，假定信道带宽为 3.1 kHz，最大信息传输速率为 35 kbps，那么若想使最大信息传输速率增加 60%，问信噪比（SNR）应增大到多少倍？如果在刚才计算出的基础上将 SNR 再增大到 10 倍，问最大信息速率能否再增加 20%？这说明什么问题？

解：

由香农公式：

$$S/N = 2^{C/W} - 1 \approx 2^{11.29} \approx 2502.967$$

若最大信息穿输速率增加 60%，  $C \rightarrow 1.6C$

$$\frac{2^{1.6C/W} - 1}{2^{C/W} - 1} \approx 2^{0.6C/W} \approx 2^{0.6 \times 11.29} \approx 109.14$$

因此信噪比应增大到约 109 倍

在刚刚计算的基础上，信噪比再变大 10 倍，

$$C = W \log_2(1 + S/N), C = 3100\text{Hz} \times \log_2(1 + 109 \times 10 \times 2502.967) \approx 66278 \text{ bit/s}$$

$$\text{实际上最大信息传输速率变大了 } \frac{66278}{35000 \times 1.6} - 1 \approx 18\%$$

这说明提高信噪比带来的最大信息传输速率提升收益不是线性的，随着信噪比不断提升，带来的最大信息传输速率提升收益急剧减小。