

CS-3311-2 计算机网络（D类）第2章练习题

姓名： 张露伊 学号： 520030910306

一、单项选择题

1. 在物理层接口特性中，用于描述完成每种功能的事件发生顺序的是（C）。
A、机械特性 B、功能特性 C、过程特性 D、电气特性
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
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. 根据采样定理，对连续变化的模拟信号进行周期性采样，只要采样频率大于或等于有效信号的最高频率或其带宽的（C）倍，则采样值便可包含原始信号的全部信息。
A、0.5 B、1 C、2 D、4
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？

答：因为信道资源是有限的，实际网络中，多用户往往需要利用相同的信道资源传输信息，而不同的信号同时在同一信道中传输会产生严重的相互干扰，导致传输失败，因此需要信道复用技术。常用的信道复用技术有：时分复用、频分复用、波分复用、码分复用、正交频分复用和空分复用。

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？

答：信道带宽是指某个信号具有的频带宽度或者通信线路所能传送数据的能力，而信道容量则是加上了高斯白噪声和信号发送功率这些因素。增加带宽不一定能增加信道容量，因为信道容量还跟源端信号发射功率，噪声等有关。

三、计算题

1. 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，把一个码元的振幅划分为 16 个不同等级来传送，那么可以获得多高的数据率（bps）？

解：

$$R_b = R_B \log_2 M = 20000 \times \log_2 16 = 80000 \text{ bps}$$

2. 如果某信道带宽为 4 kHz，信噪比为 30 dB，试计算该信道的极限信息传输速率（bps）。

解：

$$\text{由香农定律：} C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right) = 4000 \times \log_2 (1 + 30) = 19816.8 \text{ bps}$$

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：

- (1) 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？

注意：题干的问题为“信噪比增大多少倍”，而不是“信噪比增大多少 dB”，计算时应采用合适的信噪比单位。

- (2) 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：

(1) 由 $C = B \log_2(1 + \frac{S}{N})$ 可得：

$$35000 = 3100 \log_2(1 + \frac{S}{N})$$

$$\frac{S}{N} = 2503.5 \text{dB}$$

若最大传输速率增大 60%，则：

$$35000 \times 1.6 = 3100 \log_2(1 + 2503.5k)$$

$$k = 109.5$$

故 SNR 应该增大到 109.5 倍。

(2) $C = B \log_2(1 + \frac{S}{N}) = 3100 \log_2(1 + 2503.5 \times 109.5 \times 10) = 66298 \text{ bps}$

$$\frac{66298 - 35000 \times 1.6}{35000 \times 1.6} = 18.4\%$$

不能再增加 20%，因为最大传输速率和 SNR 是 log 型增长，当 SNR 的值较大时，最大传输速率随着 SNR 的增长而增长的速率会逐渐变慢。