

作业-2

- 1. 物理层要解决哪些问题? 其主要特点是什么?
- 2. 阐述数据通信系统模型,并说明组成构件的作用?
- 3. 名称解释:数据,信号,模拟数据,模拟信号,数字数据,数字信号,码元,单工,半双工,全双工,串行,并行,FDM,TDM,STDM,WDM,DWDM,CDMA,SONET,SDH,STM-1,OC-48
- 4. 常用的传输媒体有哪些? 各有何特点?
- 5. 为什么要信道复用? 简述常用的信道复用技术?
- 6. 计算题: 2-7, 2-8, 2-9, 2-16

要求: (1) 先看懂教材和课件, 再写做作业;

(2) 2017年5月26日上课时交纸质手写作业。



- 2-7 假定某信道受奈氏准则限制的最高码元速率为20 000 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)?
- 2-8 假定要用3kHz带宽的电话信道传送64kb/s 的数据(无差错传输),试问这个信道应该具 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?
- 2-9 用香农公式计算一下,假定信道带宽为 3100 Hz,最大信息传输速率为 35 kb/s,那么 若想使最大信息传输速率增加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10倍,问最大信息速率能否再增加20%?





现收到这样的码片序列:

$$(-1 + 1 - 3 + 1 - 1 - 3 + 1 + 1)$$

问哪个站发送了数据?发送了什么数据?





2-07 按照奈氏准则,由题设可知

最高码元率为 B = 20 000 Baund/s

采用振幅调制后,码元的离散值个数为16,则每个码元所携带的信息量是 $\log_2 16 = 4$ bit。

因此, 获得的数据传输率为

 $S = B \times Log_2 N = 20\ 000 \times Log_2 16 = 80\ 000\ b/s$



计算题解答:

2-08 按照香农公式,由题设可知 $C = W \log_2 (1 + S/N) = 64 \text{ kb/s} = 64 000 \text{ b/s}$ 其中,W = 3k Hz = 3000 Hz
因此 $S/N = 2^{(64/3)} - 1$ 信噪比(dB) = 10 log₁₀ (S/N)

= 64.2

 $= 10 \log_{10} (2^{(64/3)} -1)$



计算题解答:

$$2\text{-}09$$
 按照香农公式C = W $\log_2(1 + \text{S/N})$,可知
$$\text{S/N} = 2^{\text{(C/W)}} - 1$$
 W为3100Hz, C_1 =35kb/s, C_2 =35*(1+60%) kb/s,则
$$(\text{S/N})_2/(\text{S/N})_1 = (2^{\text{(C2/W)}} - 1)/(2^{\text{(C1/W)}} - 1)$$

$$= (2^{(1.6*350/31)} - 1)/(2^{(350/31)} - 1)$$

$$\approx 109.5$$

$$C_3 = \text{W } \log_2(1 + 10^*(\text{S/N})_2)$$

$$= 3100 * \log_2(1 + 10^*(2^{(1.6*C1/W)} - 1) = 66298 \text{ b/s}$$

$$(C_3 - C_2) / C_2 = 18.4\%$$
 C不能再增加20%



计算题解答:

- 2-16 根据CDMA的编码原理,可以将所得到的编码(-1+1-3+1-1-3+1+1)分别与A、B、C、D站的码片序列向量求规格化内积。根据码片序列的正交特性,
 - 若规格化内积的结果为**0**,则说明该站点没有发送数据。
 - 若规格化内积的结果不为0,则说明该站点发送数据。 规格化内积的结果,
 - 若等于1,则说明该站点发送了数字1;
 - 若等于-1,则说明该站点发送了数字0。



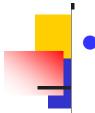
A站点

说明A站点发送了数据,A站点发送了数据1。

• B站点

说明B站点发送了数据,B站点发送了数据0。





C站点

C的码片序列 (-1 +1 -1 +1 +1 +1 -1 -1) 与 (-1 +1 -3 +1 -1 -3 +1 +1)的 规格化内积为0, 说明C站点没有发送数据。

D站点

D的码片序列 (-1 +1 -1 -1 -1 -1 -1 -1) 与(-1 +1 -3 +1 -1 -3 +1 +1)的 规格化内积为1≠0, 说明D站点发送了数据, D站点发送了数据1。