

附 2001, 2002 通信原理试题答案

西北工业大学 2001 年硕士研究生
入学考试试题

通信原理

一、(12 分) 设一线性分组码的生成矩阵为

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

1. 试求其监督矩阵, 并写出信息元和监督元的监督关系;
2. 若接收到的码组为(1110101), 利用校正子进行译码;
3. 若该码的传码率为 50B, 求其传信率及消息的信息速率。

二、(12 分) 已知乘法器如图 M2.2(a) 所示, 输入的窄带高斯噪声 $n(t)$ 有功率谱 $S_n(\omega)$ 如图 M2.2(b) 所示, 相角 θ 为 $(0, 2\pi)$ 内均匀分布的独立随机变量, $\omega_0 \gg \omega_m$,

接第2页

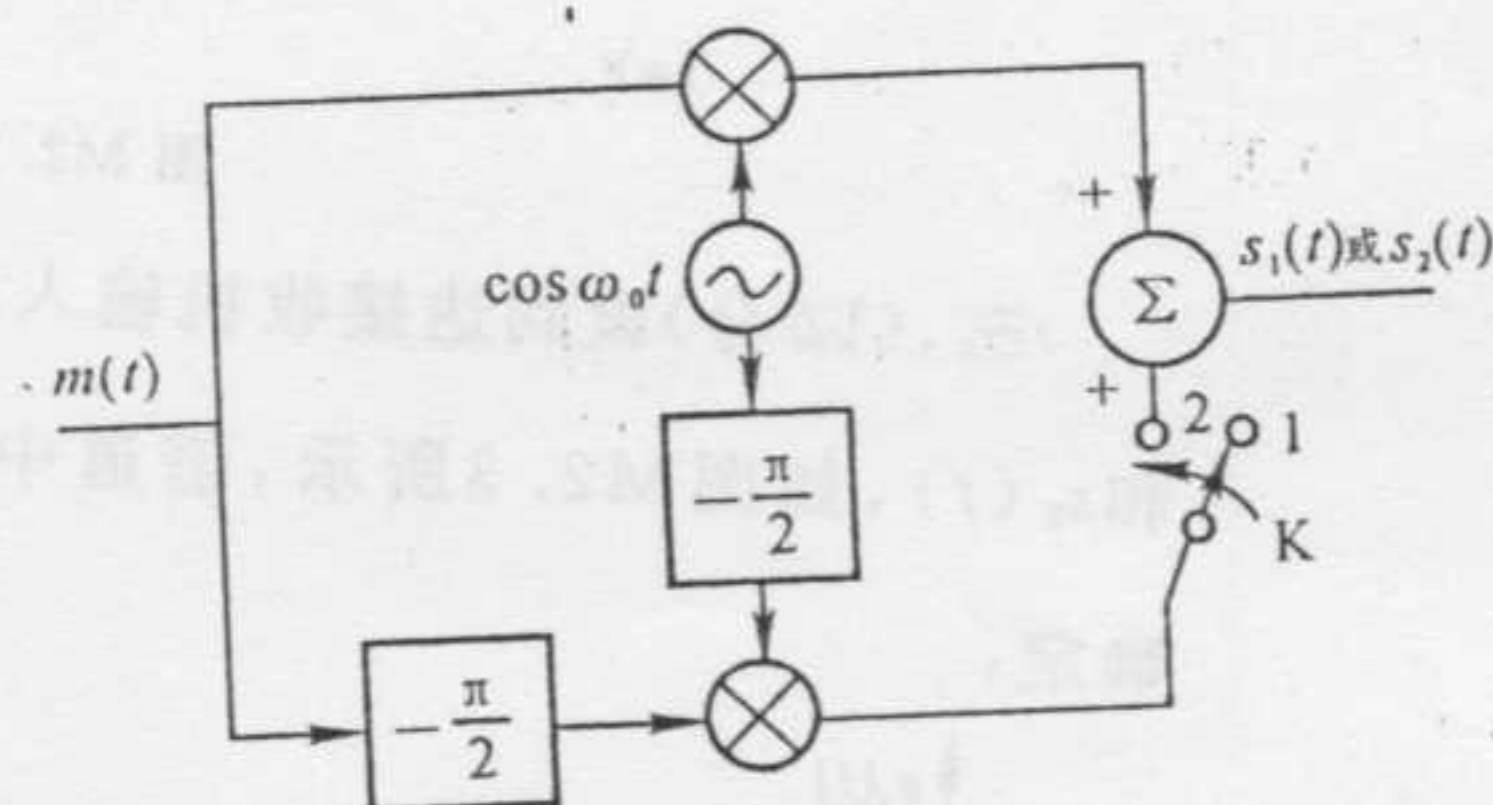


图 M2.5

式,画出频谱, $s_2(t)$ 为何种调制信号?

3. 试分析本地载波为 $\cos[(\omega_0 + \Delta\omega)t + \phi]$ 时对 $s_1(t)$ 采用相干解调的影响。

八、(14 分) 信息序列 a_n 为 100001000011000011。

1. 写出其 AMI 码, HDB₃ 码, 相对码;
2. 画出 8PSK 信号的星座图及波形;
3. 画出 16QAM 信号的星座图及调制器原理框图;
4. 与二进制相比较采用多进制传输有那些特点。

通信原理

1. 乘法器的输出 $x(t)$ 是否广义平稳?
2. 确定乘法器输出 $x(t)$ 的功率密度, 并画出波形。

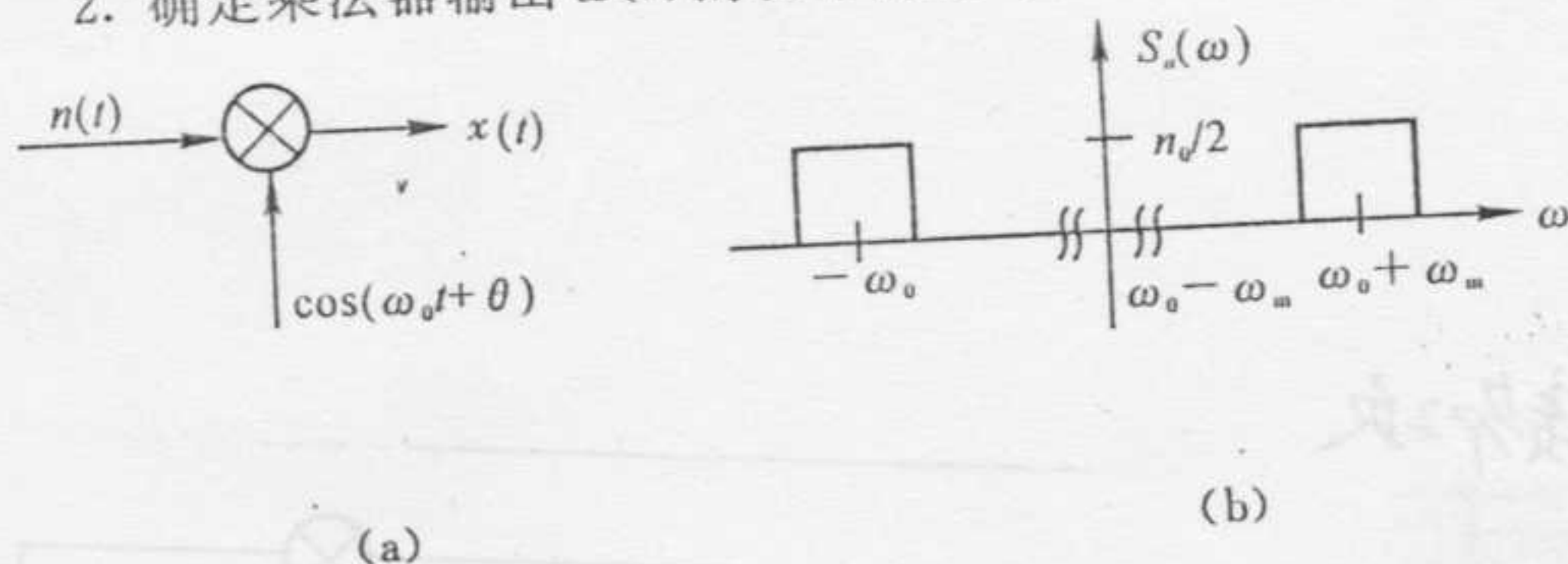


图 M2.2

三、(12分) 设到达接收机输入端的二进制信号码元为 $s_1(t)$ 和 $s_2(t)$, 如图 M2.3 所示, 信道中高斯白噪声功率谱为 $\frac{n_0}{2}$, 试确定:

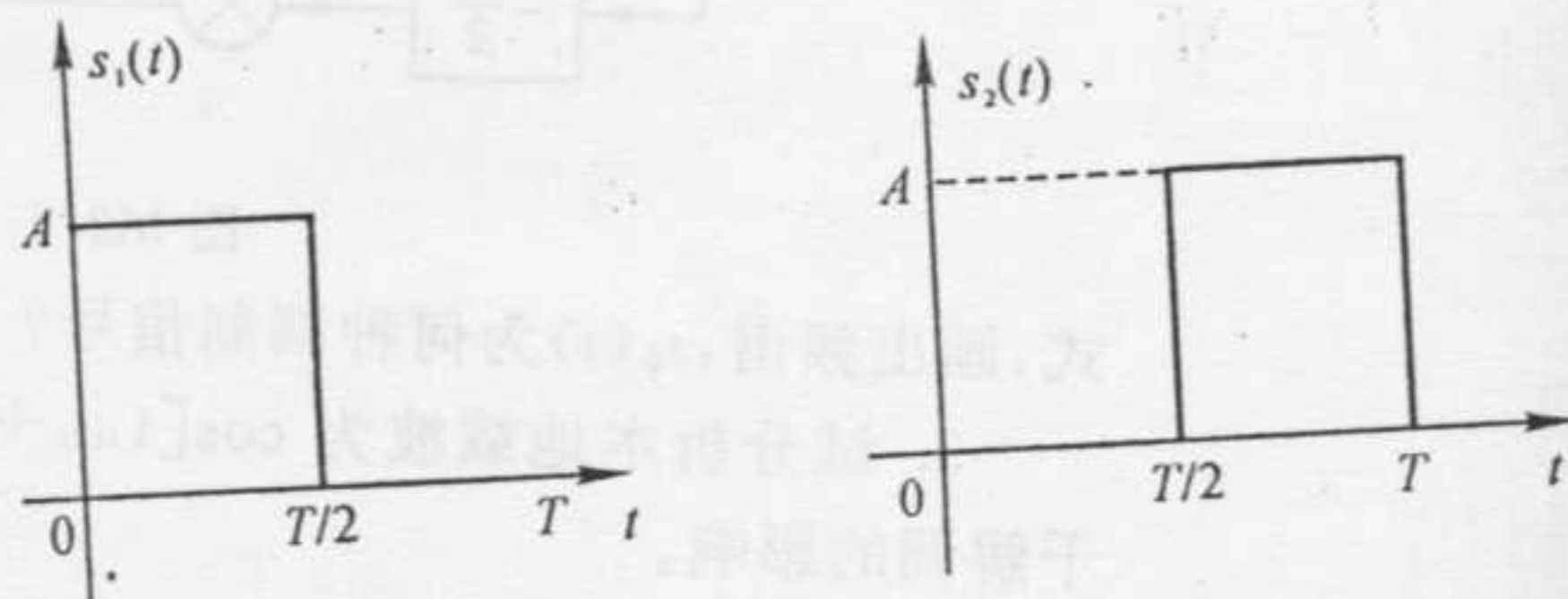


图 M2.3

1. 画出匹配滤波器形式的最佳接收机结构;
2. 确定匹配滤波的冲激响应及可能输出波形, 并画图;
3. 确定该最佳接收机的误码率。

四、(12分) 采用双极性码的基带信号, 传信率为 64 kb/s, $P(1) = P(0) = \frac{1}{2}$, 若收到“1”脉冲幅度为 1 V, “0”脉冲幅度为 -1 V, 信道中高斯白噪声的功率谱 $\frac{n_0}{2} = 7.8 \times 10^{-7} \text{ W/Hz}$, 求:

研究生考试题

1. 收“1”与“0”的概率密度函数表达式:

2. 证明最佳门限电平为 0;

3. 计算误码率[注: $\text{erfc}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_x^\infty e^{-x^2} dx$, 且 x 较大时,

$$\text{erfc}(x) \approx \frac{e^{-x^2}}{x\sqrt{\pi}}]$$

五、(12 分)

1. 试从(1) 码间干扰、(2) 频带利用率两方面比较矩形频谱和升余弦频谱的基带传输特性;

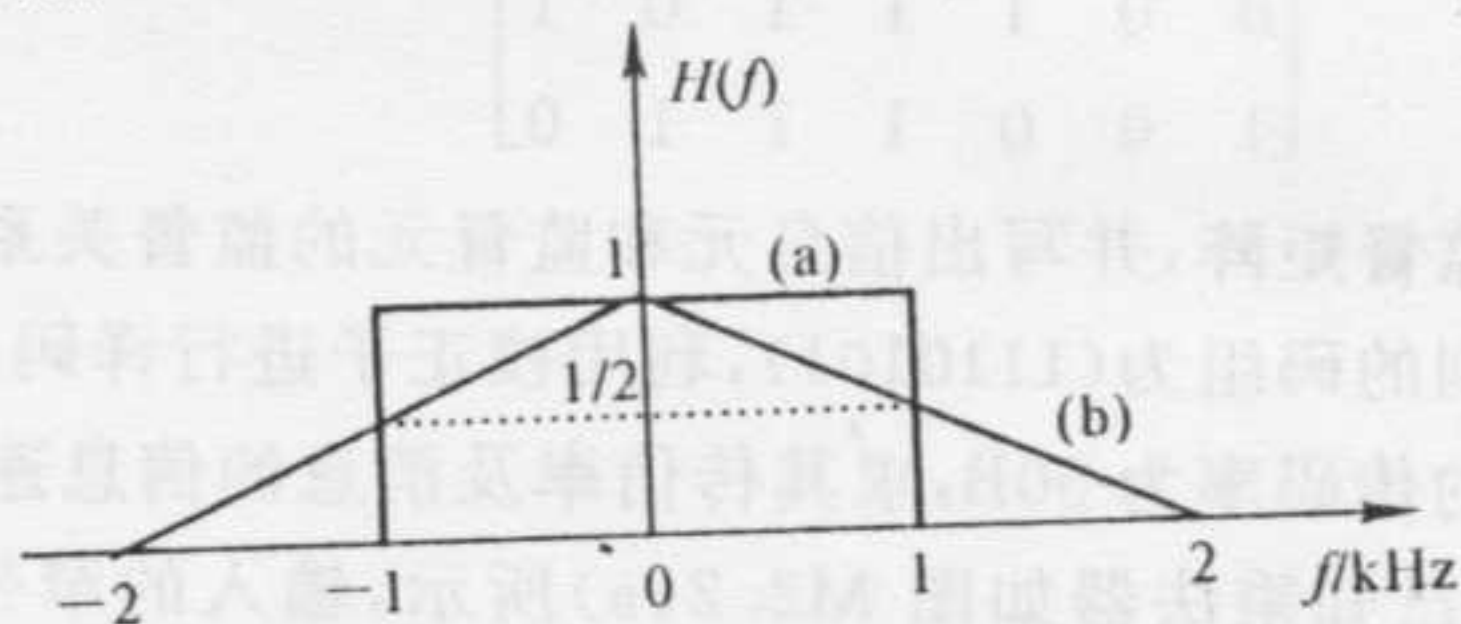


图 M2.4

2. 当传码率分别为 2×10^3 和 4×10^3 B 时, 如图 M2.4 所示 a, b 两系统能否实现无码间干扰传输。

六、(12 分) 写出高斯白噪声条件下, 香农信道容量公式, 且:

1. 证明当信号功率与噪声功率谱密度 n_0 一定时, 无限增大信道带宽, 信道容量趋于一定值;

2. 带宽与信噪比的互换的含义是什么? 以调频信号为例加以说明。

七、(14 分) 某模拟调制系统如图 M2.5 所示, $m(t) = A_m \cos \omega_m t$, $\omega_m \ll \omega_0$,

1. 确定当开关 K 处在“1”时, $s_1(t)$ 的时域表达式及频域表达式, 画出频谱, $s_1(t)$ 为何种调制信号?

2. 确定当开关 K 处在“2”时, $s_2(t)$ 的时域表达式及频域表达

转第1页右端