



南京邮电大学 1999 年硕士研究生考试通信系统原理试题

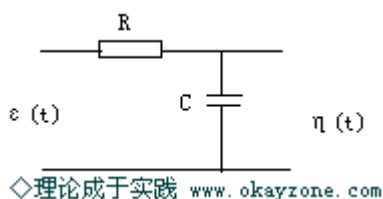
一、填空（每空 1 分，共 12 分）

- 1、基带信号的频谱集中在（ ）附近，频带信号的频谱集中在（ ）附近。
- 2、通信系统的可靠性衡量指标对于模拟通信系统为（ ），对于数字通信系统为（ ）。
- 3、调幅信号通过恒参信道时，包络不失真的条件是信道的（ ）和（ ）。
- 4、在变参信道中，造成选择性衰落的主要原因是（ ），为了防止出现选择性衰落，就要（ ）所传信号带宽。
- 5、最佳接收机中，匹配滤波器可在抽样时刻获得最大（ ），所以数字信号的最佳接收就是使（ ）为最小的接收方法。
- 6、部分响应技术从本质上说是引入拉可控制的（ ），从而改善了拉信号频谱，并降低了对系统（ ）的要求。

二（10 分）数学期望为零的平稳高斯随机过程 $\varepsilon(t)$ 作用在如图所示的 RC 滤波器的输入端

上，已知 $\varepsilon(t)$ 的功率谱密度 $P_{\varepsilon}(\omega) = 8\pi[\delta(\omega + \omega_0) + \delta(\omega - \omega_0)]$ ，其中 $\omega_0 = 1/RC$

- 1) 试求输出过程 $\eta(t)$ 的功率谱密度 $P_{\eta}(\omega)$ ；
- 2) 求 $\eta(t)$ 自相关函数 $R_{\eta}(\tau)$ ；
- 3) 写出 $\eta(t)$ 的一维概率密度函数 $f_1(\eta)$ 。



三（12 分）两路话音信号 $m_1(t)$ 和 $m_2(t)$ 的带宽均为 f_m ，在同一个信道中传输如图所示，

设信道传输特性 $H(f)=1$

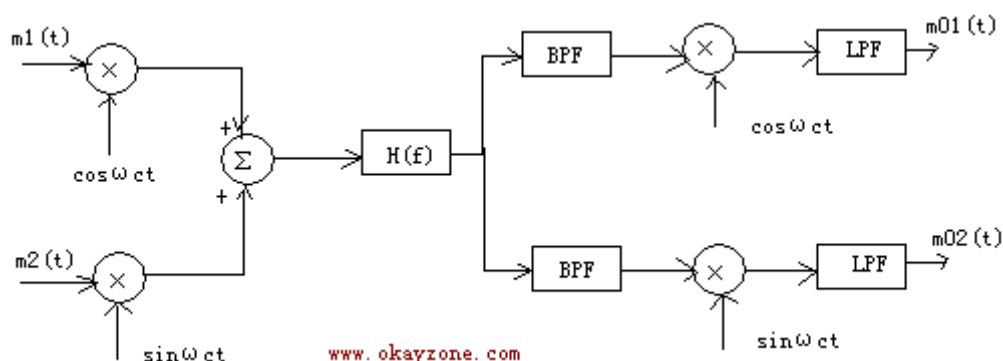
- （1）试写出接收端 BPF 和 LPF 的传输特性；
- （2）试给出输出信号 $m_{01}(t)$ 和 $m_{02}(t)$ 的表达式；

(3) 若 $m_2(t)$ 的功率密度谱为

$$P_m(f) = \begin{cases} 1 - (|f|/f_m), & |f| \leq f_m \\ 0 & |f| > f_m \end{cases} \text{ 信道加性噪}$$

声的相关函数为 $R_n(\tau) = n_0 \times \delta(\tau)/2$, 试给出 $m_{02}(t)$ 输出端的信噪功率比。

(4) 若 $m_{01}(t)$ 接收端本地载波出现相位误差 $\Delta\theta$, 即为 $\cos(\omega_c t + \Delta\theta)$, 则 $m_{01}(t)$ 有何变化?



四、(12 分) 设所需传输的单音信号为 $A_m \cos 2\pi f_m t$, 其中 $f_m = 15 \text{ KHZ}$, 先进行单边带调制, 取下边带, 然后进行调频, 形成 SSB/FM 发送信号。已知调幅所用载频 f_c 为 38KHZ, 调频后发送信号的幅度 A_0 为 2 伏, 其带宽为 184KHZ, 信道加性高斯白噪声功率密度谱

$n_0 = 4 \times 10^{-7} (W / HZ)$, 传输载频为 ω_0 , 试求:

- (1) 已调频波的时域表达式;
- (2) 接收端解调模型;
- (3) 鉴频器输出信噪比;
- (4) SSB 解调输出信噪比。

五、(12 分) PCM 系统采用时分复用方式传送 10 路话音信号, 已知话音信号的最高频率为 $f_m = 5 \times 10^3 \text{ HZ}$, 量化级数为 256 级, 采用奈奎斯特速率抽样, 二进制编码。

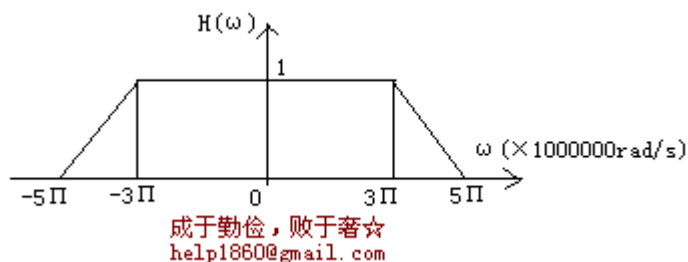
- (1) 求此多路 PCM 系统的传码率 R_b ;
- (2) 若采用占空比为 2/5 的矩形脉冲作码元, 求此 PCM 系统的频带宽度 B 和频带利用率 η_B ;

(3) 求此 PCM 系统的量化信噪比 S_0 / N_q ;

(4) 若改用低通矩形频谱脉冲作码元, 求此时 PCM 系统的带宽 B。

六、(10 分) 某数字基带传输系统具有如图所示的传输函数 $H(\omega)$ 。

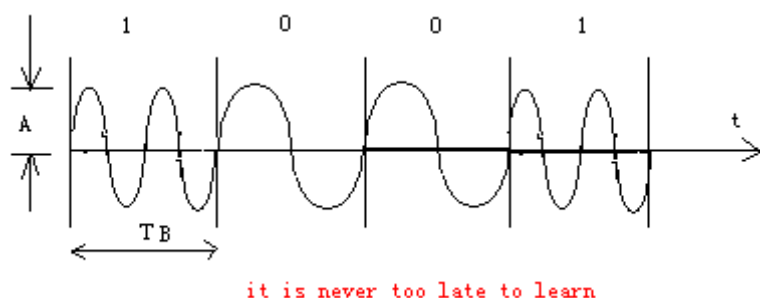
- (1) 若传码率为 $R_B = 4 \times 10^6$ 波特，该系统能否实现无码间干扰的传输（写明验证过程，画出必要图形）；
- (2) 求此时的频带利用率 η_B ，它是否是该系统无码间干扰传输的最高频带利用率？为什么？
- (3) 在无码间干扰的前提下，该系统的传码率 R_B 能否取其它的值？为什么？试举例说明。



七、(10) 对信号 $f(t) = A \sin 2\pi f_m t$ 进行简单增量调制，若量阶 σ 和抽样频率 f_s 选择的既保证不过载，又保证不致因信号振幅太小时使增量调制器不能正常编码，即有 $A_{p-p} = 2A > \sigma$ ，试求：

- (1) 调制器的最小抽样频率 $f_{s(\min)}$ ；
- (2) 若取 $f_s = 2f_{s(\min)}$ ，则不发生斜率过载时信号 $f(t)$ 允许发送的最大功率是多少？
- (3) 若 10 路这样的 ΔM 信号进行时分复用，码元波形采用矩形脉冲，则所需传输信道的最小带宽为多少？（此时令 $f_s = f_{s(\min)}$ ）

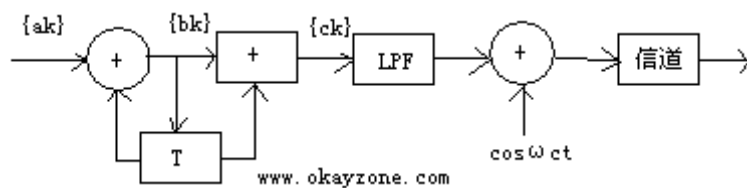
八、(10 分) 某数字调制信号如图所示，已知信号传码率 $R_B = 10^5$ 波特，信号幅度 $A = 10^{-2}$ 伏，信道内高斯白噪声的功率谱密度为 $n_0/2 = 1.6 \times 10^{-11} (W/HZ)$ ，接收端采用最佳接收



- (1) 画出最佳接收机原理框图；
- (2) 画出最佳接收机中匹配滤波器的单位冲击响应波形；
- (3) 试求此接收系统的最佳判决门限 V_d ；（“1”，“0”等概发送）
- (4) 试求该系统的误码率 P_e 。

九、(12 分) 某数字通信系统发送端如图所示，它由部分响应和数字调制两部分组成。

- (1) 若信源发送序列 $\{a_k\} = \{11001001\}$ ，则给出序列 $\{b_k\}$ 和 $\{c_k\}$ ；
- (2) 若 $\{a_k\}$ 以冲激码的形式输入系统，传码率为 $R_b = 10^4$ 波特，则为了在消除码间干扰的前提下尽量提高系统的频带利用率，试问低通滤波器的带宽应为多大？
- (3) 不失真传输信号的最小信道带宽应为多大？
- (4) 画出系统接收端恢复序列 $\{a_k\}$ 的原理框图。





南京邮电大学 2000 年硕士研究生考试通信系统原理试题

一、填空（每空 2 分，共 40 分）

1. 一个 M 进制基带系统，码元周期为 T_s （ ），若码元等概出现，则一个码元所带信息量为（ ），传信率为（ ），若采用占空比为 50% 的矩形脉冲波形，则信号带宽为（ ）
{按频谱第一个零点定义}，这时系统的频带利用率为（ ）Bit/S/Hz
2. 已知 $X(t)$ 为一实平稳随机过程，则它的直流分量为（ ），平均功率为（ ），交流功率为（ ）。
3. 码间串扰是指（ ），若系统的特性为 $H(\omega)$ ，系统传码率为 $1/T_s$ ，则无码间串扰的条件为（ ），改善码间串扰的方法有（ ），（ ）。
4. 对频率为（312~552）KHz 的超群信号抽样，其抽样频率不低于（ ），对频率为（1008~1056）KHz 的频分多路信号抽样，其抽样频率不低于（ ）。
5. 数字信号最佳接收的准则为（ ），最佳接收机的性能与波形相关系数 ρ 有关，最佳的波形系数为 $\rho =$ （ ），对应的实际信号波形有（ ）。
6. 匹配滤波器所依据的最佳准则为（ ），如果信号的频谱为 $S(\omega)$ ，则匹配滤波器的传输函数为（ ），时域响应为（ ）。

二（10 分）已知信道具有均匀的双边噪声功率谱密度 $P_n(f) = 0.5 \times 10^{-3} \text{ W/Hz}$ ，接收滤波

器的传输函数为：
$$H(f) = \begin{cases} K & f_c - B/2 \leq f \leq f_c + B/2 \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$
，求：

1. 滤波器的输出噪声功率谱密度和平均噪声功率？
2. 滤波器的输入端噪声自相关函数和输出端噪声自相关函数？

三、（10 分）已知调频信号的时域表达式为：

$$S_{FM}(t) = 100 \cos(2\pi \times 10^6 t + 5 \cos 2\pi \times 10^3 t), \text{ 调频灵敏度 } K_f = 10^3 \pi \text{ rad/SV}, \text{ 信道中}$$

的双边噪声功率谱密度为 $P_n(f) = 10^{-4} \text{ W/Hz}$ ，求：

1. 调制信号 $m(t)$ 的时域表达式？

希望结交有创业意向的朋友，欢迎访问 www.okayzone.com

<http://blog.okayzone.com>

2. 调制指数 m_f ?
3. 接收端理想带通滤波器的传输特性 $H(\omega)$?
4. 解调器输出端的信噪比?

四、(10 分) 已知原始信息码序列, 试写出差分码和 HDB3 码。(解题时对齐码元)

信息码: 1 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0

差分码: (0)

HDB3:

五、(10 分) 对 10 路最高频率为 4KHZ 的信号采用 PCM 时分复用传输, 抽样后进行 8 级线性量化, 并编为自然二进制码, 码元波形为矩形脉冲, 占空比为 1, 试求:

1. 传输此信号所需的带宽?
2. 若采用滚降系数为 $\alpha=1$ 的滚降系统, 则传输带宽又为多少?

六、(10 分) 已知某一元码间串扰的基带传输系统, “0” 码元出现的概率为 $P(0)$, “1” 码元出现的概率为 $P(1)$, 采用双极性波形, 码元幅度为 A , 信道中的高斯白噪声均值为 0, 方差为 σ_n^2 , 试求:

1. 最佳判决门限电平?
2. 若 $P(0) = P(1)$, 求系统的误码表达式?

七、(10 分) 设 2FSK 信号为

$$\begin{cases} S_1(t) = A \sin \omega_1 t, & 0 \leq t \leq T_s \\ S_2(t) = A \sin \omega_2 t, & 0 \leq t \leq T_s \end{cases}, \text{ 且 } \omega_1 = \frac{4\pi}{T_s}, \omega_2 = 2\omega_1, S_1 \text{ 和 } S_2 \text{ 等概出现, 求:}$$

1. 画出构成相关检测器形式的最佳接收机结构;
2. 画出各点的工作波形?
3. 在单边噪声功率谱为 n_0 的高斯白噪声下。求抽样时刻瞬时能量噪声比?



南京邮电大学 2000 年硕士研究生考试通信系统原理试题

一、填空（每空 1 分，共 20 分）

1、已知某信息集为 $[\chi_1, \chi_2, \chi_3, \chi_4, \dots, \chi_n]$ ，由它构成的某信息源的符号概率分布为：

$[p(\chi_1), p(\chi_2), p(\chi_3), p(\chi_4), \dots, p(\chi_n)]$ ，则每个符号所携带的信息量为（ ），每个符号的平均信息量为（ ），若要求平均信息量取得最大值，则信息源的概率分布为（ ）。

2、已知高斯过程的均值为 a ，方差为 σ^2 ，单边功率谱密度为 n_0 ，其概率密度分布函数为

（ ），若通过 $H(\omega) = k_0 e^{-j\omega t}, |\omega| \leq \omega_H$ 的低通网络，则输出过程的均值为（ ），功率为（ ）。

3、根据信道传输特性不同，常将信道分为（ ），（ ）。分集接收是用于改善（ ）信道。

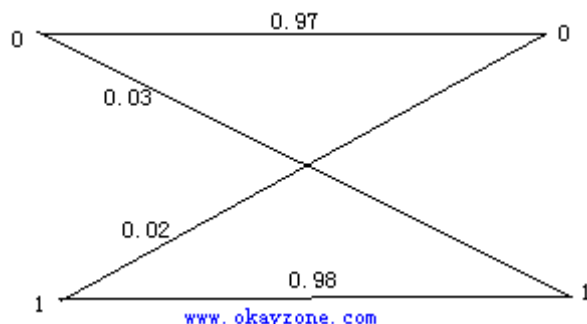
4、码间串扰是指（ ），若系统特性为 $H(\omega)$ ，码元间隔为 $T_s/2$ ，则无码间串扰的条件为（ ），改善码间串扰的方法为（ ），（ ）。

5、最小移频键控 M S K 信号的特点有（ ），（ ）。“最小”的含义为（ ）。

6、有一码组为 $(0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0)$ ， $(1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1)$ ， $(1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0)$ ， $(1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1)$ ，该最小码距为（ ），其最大的检错能力为（ ）。

7、残留边带滤波器的特性 $H(\omega)$ 应满足（ ），残留边带信号常采用（ ）方式解调。

二（10 分）某信息源由 χ_0, χ_1 符号组成，其概率为 $p(\chi_0) = 0.4$ ， $p(\chi_1) = 0.6$ ，如果消息传输速率为每秒 1000 个符号，信道特性如图（1）。



1. 信源发出的信息速率是多少？

2. 信息传输速率是多少？

三、(12分) 已知调制信号 $m(t) = 2 \cos 2\pi \times 10^4 t$ ，载频为 $f_c = 1 \text{ MHz}$ ，采用 FM 调制方式， $k_f = 10^4 \pi$ 弧度/秒·伏。信道双边噪声功率谱密度为 $n_0/2 = 10 \times 10^{-12} (W/Hz)$ ，信道衰减为 60 dB，接收机输出信噪比为 30 dB。

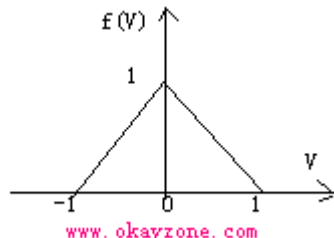
试求：

1. 调频指数 m_f ；
2. 已调信号的时域表达式？
3. 最小传输带宽；
4. 平均发射功率；

四、(12分) 某基带系统特性为： $H(\omega) = \tau_0(1 + \cos \omega \tau_0)$, $|\omega| \leq \pi/\tau_0$ 试求：

1. 该系统的奈奎斯特传输速率？
2. 该系统的最高频带利用率？
3. 采用八进制码元波形传输时，无码间串扰的最高信息速率？
4. 若该时采用 $4/(3\tau_0) \text{ bit/s}$ 的信息传输速率，问有无码间串扰？

五、(8分) 已知信道中的加性噪声的幅度分布函数 $f(V)$ 如图(2)，若采用码元幅度为 A ($0 < A < 1$) 的双极性码，当“0”，“1”等概时，求系统的误码率？



六、(10分) 已知二进制基带信号为：11001100。

试求：

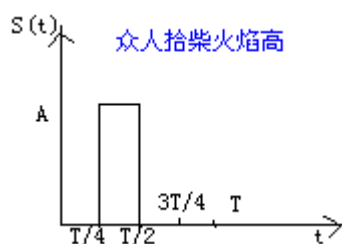
1. 画出 2PSK, 2DPSK 信号的波形示意图？
2. 若以每秒 2048 K 比特传送上述信号，所需的最小信道带宽 B？相应的频带利用率？
3. 画出差分相干解调 2DPSK 信号的框图及各点的波形图？

七(12分) 设基带信号为 $m(t) = A_m \cos 2\pi f_m t$ ，采用均匀量化的线性 PCM 编码。

试求：

1. 当编码器输出量化信噪比大于 40 dB 时，所需的二进制码组的最小长度 N_{\min} ？
2. 若采用码元周期 $T_s = 2 \mu s$ 的不归零矩形波形，当 10 路这种信号 PCM 时分复用，基带信号允许的最高频率 f_m ？
3. 若对 $m(t)$ 采用增量调制，量化间隔 $\sigma = 0.01 A_m$ ，确定不过载时的最低抽样速率 f_s ？

八、(8 分) 信号 $s(t)$ 如图所示。信道噪声双边功率谱为 $n_0/2$ ，采用匹配滤波器接收。

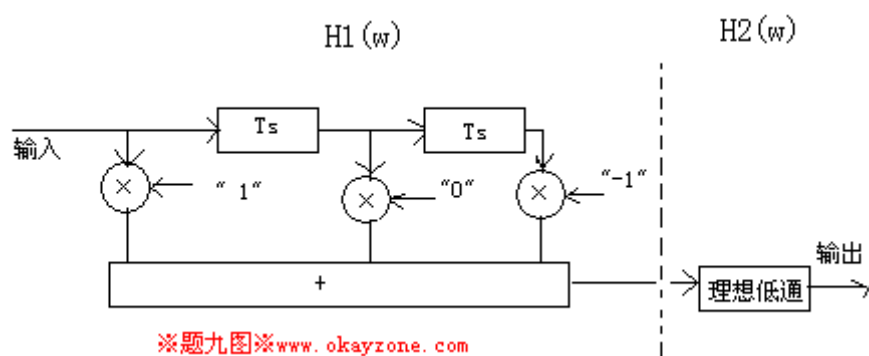


试求：

1. 匹配滤波器的冲击响应？
2. 匹配滤波器的输出波形？
3. 最佳判决时刻 t_0 及最大输出信噪比 r_{\max} ？

九、(8 分) 某部分响应系统组成框图如图，其中： Ts 为延时电路，并设理想低通特性为 $H_2(\omega) = Ts, |\omega| \leq \pi/Ts$ 试确定该部分响应系统的单位冲激响应 $h_1(t)$ 和频率特性 $H_1(\omega)$ ，

并指出相关编码的电平数 C_r ？





南京邮电大学 2000 年硕士研究生考试通信系统原理试题

一、填空（每空 1 分，共 20 分）

1、已知某信息集为 $[\chi_1, \chi_2, \chi_3, \chi_4, \dots, \chi_n]$ ，由它构成的某信息源的符号概率分布为：

$[p(\chi_1), p(\chi_2), p(\chi_3), p(\chi_4), \dots, p(\chi_n)]$ ，则每个符号所携带的信息量为（ ），每个符号的平均信息量为（ ），若要求平均信息量取得最大值，则信息源的概率分布为（ ）。

2、已知高斯过程的均值为 a ，方差为 σ^2 ，单边功率谱密度为 n_0 ，其概率密度分布函数为

（ ），若通过 $H(\omega) = k_0 e^{-j\omega t}, |\omega| \leq \omega_H$ 的低通网络，则输出过程的均值为（ ），功率为（ ）。

3、根据信道传输特性不同，常将信道分为（ ），（ ）。分集接收是用于改善（ ）信道。

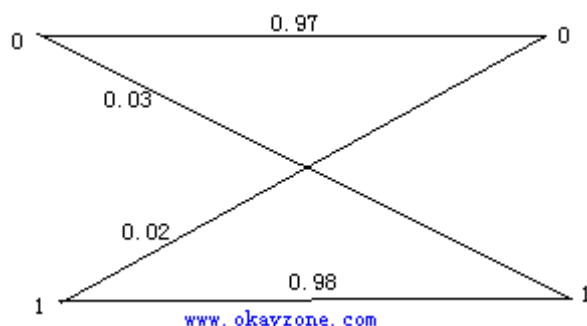
4、码间串扰是指（ ），若系统特性为 $H(\omega)$ ，码元间隔为 $T_s/2$ ，则无码间串扰的条件为（ ），改善码间串扰的方法为（ ），（ ）。

5、最小移频键控 M S K 信号的特点有（ ），（ ）。“最小”的含义为（ ）。

6、有一码组为 $(0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0)$ ， $(1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1)$ ， $(1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0)$ ， $(1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1)$ ，该最小码距为（ ），其最大的检错能力为（ ）。

7、残留边带滤波器的特性 $H(\omega)$ 应满足（ ），残留边带信号常采用（ ）方式解调。

二（10 分）某信息源由 χ_0, χ_1 符号组成，其概率为 $p(\chi_0) = 0.4$ ， $p(\chi_1) = 0.6$ ，如果消息传输速率为每秒 1000 个符号，信道特性如图（1）。



1. 信源发出的信息速率是多少？

2. 信息传输速率是多少？

希望结交有创业意向的朋友，欢迎访问 www.okayzone.com

<http://blog.okayzone.com>

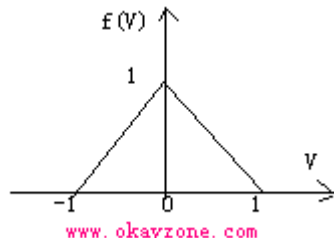
三、(12分) 已知调制信号 $m(t) = 2 \cos 2\pi \times 10^4 t$ ，载频为 $f_c = 1 \text{ MHz}$ ，采用 FM 调制方式， $k_f = 10^4 \pi$ 弧度/秒·伏。信道双边噪声功率谱密度为 $n_0/2 = 10 \times 10^{-12} \text{ (W/Hz)}$ ，信道衰减为 60 dB，接收机输出信噪比为 30 dB。试求：

1. 调频指数 m_f ；
2. 已调信号的时域表达式？
3. 最小传输带宽；
4. 平均发射功率；

四、(12分) 某基带系统特性为： $H(\omega) = \tau_0(1 + \cos \omega \tau_0)$, $|\omega| \leq \pi/\tau_0$ 试求：

1. 该系统的奈奎斯特传输速率？
2. 该系统的最高频带利用率？
3. 采用八进制码元波形传输时，无码间串扰的最高信息速率？
4. 若该时采用 $4/(3\tau_0) \text{ bit/s}$ 的信息传输速率，问有无码间串扰？

五、(8分) 已知信道中的加性噪声的幅度分布函数 $f(V)$ 如图(2)，若采用码元幅度为 A ($0 < A < 1$) 的双极性码，当“0”，“1”等概时，求系统的误码率？



六、(10分) 已知二进制基带信号为：11001100。试求：

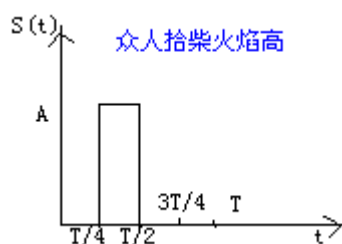
1. 画出 2PSK, 2DPSK 信号的波形示意图？
2. 若以每秒 2048 K 比特传送上述信号，所需的最小信道带宽 B？相应的频带利用率？
3. 画出差分相干解调 2DPSK 信号的框图及各点的波形图？

七(12分) 设基带信号为 $m(t) = A_m \cos 2\pi f_m t$ ，采用均匀量化的线性 PCM 编码。

试求：

1. 当编码器输出量化信噪比大于 40 dB 时，所需的二进制码组的最小长度 N_{\min} ？
2. 若采用码元周期 $T_s = 2 \mu s$ 的不归零矩形波形，当 10 路这种信号 PCM 时分复用，基带信号允许的最高频率 f_m ？
3. 若对 $m(t)$ 采用增量调制，量化间隔 $\sigma = 0.01 A_m$ ，确定不过载时的最低抽样速率 f_s ？

八、(8 分) 信号 $s(t)$ 如图所示。信道噪声双边功率谱为 $n_0/2$ ，采用匹配滤波器接收。

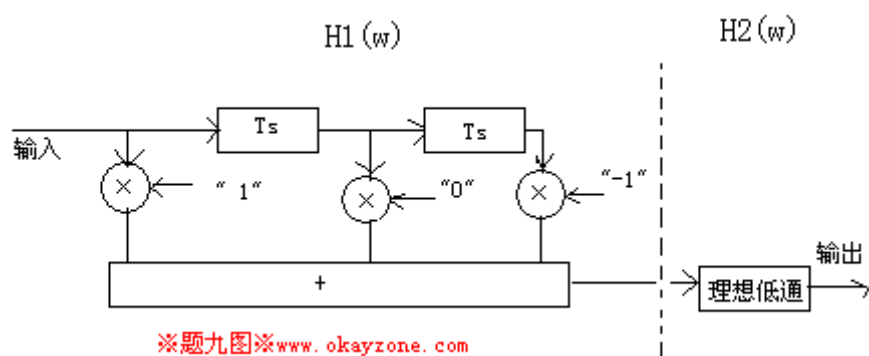


试求：

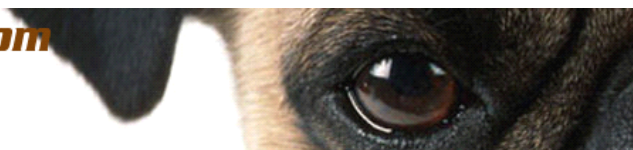
1. 匹配滤波器的冲击响应？
2. 匹配滤波器的输出波形？
3. 最佳判决时刻 t_0 及最大输出信噪比 r_{\max} ？

九、(8 分) 某部分响应系统组成框图如图，其中： Ts 为延时电路，并设理想低通特性为 $H_2(\omega) = Ts, |\omega| \leq \pi/Ts$ 试确定该部分响应系统的单位冲激响应 $h_1(t)$ 和频率特性 $H_1(\omega)$ ，

并指出相关编码的电平数 C_r ？



www.okayzone.com
baidu VS google



南京邮电大学 2002 年硕士研究生考试通信系统原理试题

一、问答题（每题 6 分，共 30 分）

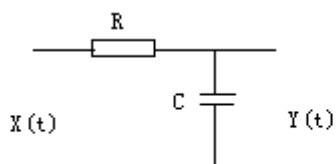
1. 试画出模拟和数字通信系统的模型框图，并指出数字通信的特点及主要问题。
2. 简述信道衰落产生的原因，并指出信道衰落对信号传输产生的危害，以及提高信道抗衰落性能的措施。
3. 图示模拟信号的数字传输过程，指出影响系统输出信噪比的因素及改善系统性能的方法？
4. 举例说明在通信系统中提高频带利用率的常用方法（三种以上）。
5. 简述最佳接收准则，若信道特性为 $C(\omega)=1$ ，系统特性为 $H(\omega)$ ，试画出最佳基带系统的结构框图。

二、（10 分）某信息源的符号集为 $(A_0, A_1, A_2, A_3, \dots, A_9)$ ，每个符号相互独立，其出现概

率分别为
 $P(A_0) = P(A_2) = P(A_5) = P(A_7) = 1/16,$
 $P(A_1) = P(A_3) = P(A_4) = P(A_6) = P(A_8) = P(A_9) = 1/8$

1. 该符号集的平均信息量？
2. 若以 4800Baud 的速率连续发送 1 小时，则该信源发出的信息量为多少？
3. 该符号集最大可能的平均信息量？

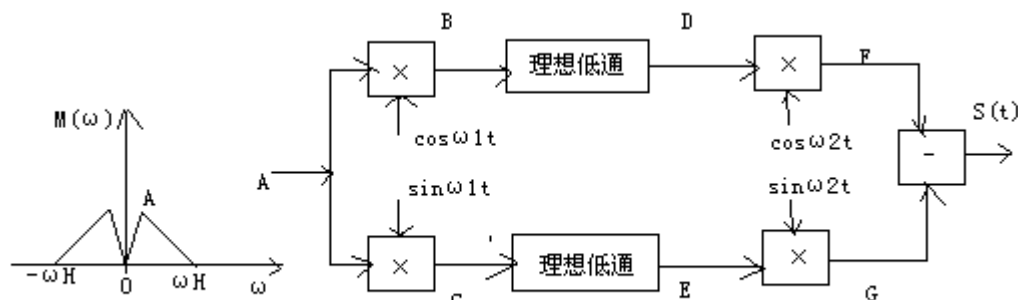
三、（10 分）某 RC 低通滤波器如图所示，求当输入信号 $x(t)$ 为零均值，功率谱密度为 $n_0/2(W/HZ)$ 的高斯白噪声时，输入过程 $x(t)$ 和输出过程 $y(t)$ 互相关函数 $R_{xy}(\tau)$ ？



题三图◇理论成于实践 www.okayzone.com

四、（10 分）已知 $m(t)$ 的频谱如图所示，调制方框图如下所示，载频 $\omega_1 = \omega_2$ ， $\omega_1 > \omega_H$ ，

且理想低通滤波器的截止频率为 ω_1 ，试求系统各点的信号频谱示意图，并说明输出信号 $S(t)$ 为何种已调信号。



▼题四图

●机会只给有准备的人help1860@gmail.com

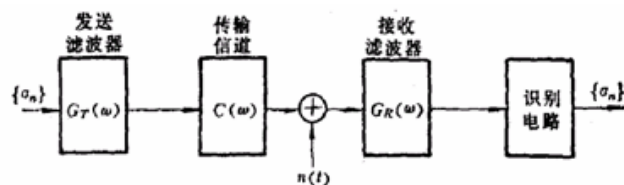
五、（10分）某二进制数字基带系统如图所示，设

$$C(\omega) = 1, G_T(\omega) = G_R(\omega) = \sqrt{H(\omega)}, \text{其中: } H(\omega) = \begin{cases} \tau_0(1 + \cos \omega \tau_0), & |\omega| \leq \pi / \tau_0 \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

1. 若 $n(t)$ 的双边功率谱密度为 $n_0/2$ ，试确定 $G_R(\omega)$ 的输出噪声功率；
2. 若在抽样时刻 KT （ K 为任意正整数）上，接收滤波器的输出信号以等概取 0 、 A 电平，

且输出噪声取值 V 服从下述概率密度分布的随机变量： $f(V) = \frac{1}{2\lambda} e^{-\frac{|V|}{\lambda}}$, $\lambda > 0$ 求系统的

最小误码率 P_e ？



基带传输系统 andy00072000. googlepages.com

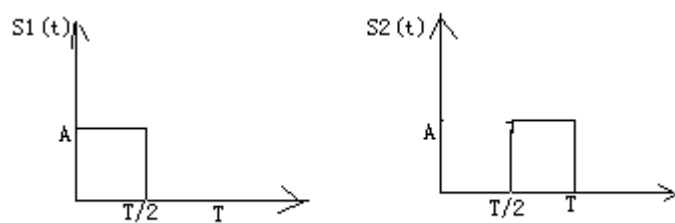
六、（10分）某 32QAM 幅相调制系统，采用正交幅度调制方式，已知信道带宽为 400～3400HZ，发送端基带滤波器的滚降系数为 0.5，问：

1. 每路的符号的电平数为多少？
2. 系统的最高调制速率是多少波特？
3. 系统的频带利用率是多少？

七、（10分）6路独立的信源，其频带分别为 W , W , $2W$, $2W$, $3W$, $3W$ HZ，若采用时分复用方式进行传输，每路信源均采用 8 位对数 PCM 编码，码元波形为非归零矩形脉冲。

1. 设计该系统的帧结构和总时隙数。
2. 求帧长 T_f 和每个时隙的宽度？
3. 求最小信道的带宽？

八、（10分）设到达接收机输入端的二进制信号码元波形 S_1 和 S_2 如图所示：



题八图

www.okayzone.com 愿结识天下自主创业能人

1. 画出匹配滤波器形式的最佳接收机结构？
2. 确定匹配滤波器的单位冲击响应及可能的输出波形？
3. 确定最佳判决时刻？



南京邮电大学 2003 年硕士研究生考试通信系统原理试题

一、填空题（每题 6 分，共 30 分）

1. 狭义平稳随机过程的定义是：（ ）；广义平稳随机过程的数字特征满足：（ ），（ ），（ ）三个条件。
2. 恒参信道对信号传输的影响主要表现在：（ ）；（ ），随参信道对信号传输的影响主要表现在有：（ ），（ ），（ ）。
3. 二进制数字基带随机信号的频谱通常含有（ ）和（ ）分量，当满足（ ）条件时，无（ ）分量存在。
4. 对于频率在 0 到 4KHZ 的话音信号进行采样，最低采样速率为（ ）；对于频率在 60KHZ 到 108KHZ 的基群载波电话信号最低的采样速率为（ ）。
5. 某 16 进制数字基带传输系统的带宽为 50KHZ，则无码间干扰的最高的传码率为（ ），如果改为 $\alpha = 0.25$ 的余弦滚降系统，则该系统的最高的传码率为（ ）。
6. 数字通信中最直观、最合理的准则是（ ）；对于 M 进制的数字通信系统，发送信

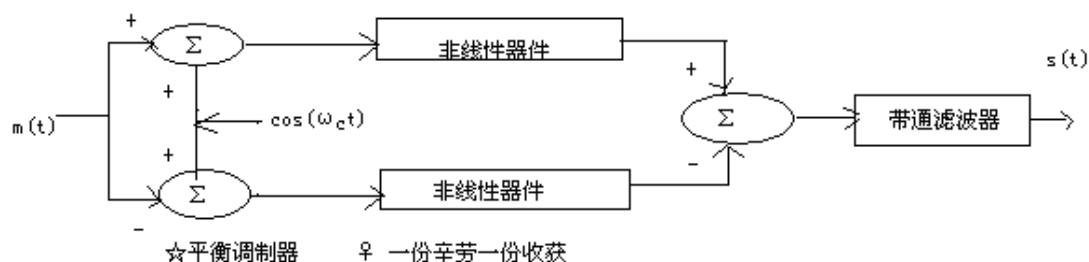
号为 $S_i, i=1,2,\dots,M$ 。接收信号为 y，当 $P(S_i)=1/M, i=1,2,3,\dots,M$ 时，我们将 $f_{S_i}(\nu), i=1,2,3,4,\dots,M$ 称为：（ ），并且当 $f_{S_i}(\nu) > f_{S_j}(\nu), i,j=1,2,\dots,M, i \neq j$ 将接收信号 y 判为（ ）信号。

二（10 分）已知电话信道的带宽为 3.4 KHZ，信道输出信噪比 $S/N = 30\text{ dB}$ 。该信道输出 128 个符号，各符号等概出现且相互统计独立，试求

1. 该电话信道的信道容量；
 2. 无误码时最高的传输符号速率。
- 三（15 分）如图所示的平衡调制器，已知调制器中的非线性器件的输出—输入特性满足：

$y = \alpha_1 x + \alpha_2 x^2$ 调制信号 $m(t)$ 为语音信号，信号的频率范围为 300 ~ 3400 HZ。试

选择图中带通滤波器的中心频率 f_c 和滤波器的带宽 B，使输出信号为理想的抑制载波双边带信号。要求写出输出信号表达式。



四、（10 分）已知某接收信号为 $s(t) = A \cos \omega_c t + n(t)$ ，其中，A 为常数， $n(t)$ 是窄带加

性高斯白噪声，单边功率谱密度为 $n_0/2(W/HZ)$ ，带宽为 $B H Z$ ，满足 $|B| = \omega_c$ ， ω_c 为载波频率。试求大信噪比时，经理想包络检波器后输出端信号表达式和输出信噪比？

五、（10分）已知调制信号的频率 $f_m = 1000 HZ$ ，进行角度调制，已调信号的表达式为：

$$S(t) = 10 \cos(2\pi f_c t + 25 \cos 2\pi f_m t), \text{ 试问:}$$

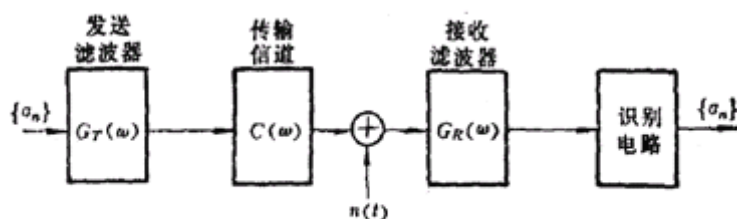
1. 若为调频波，调制信号的表达式？若为调相波，调制信号的表达式为：

2 当 f_m 增加 5 倍时的调频指数及已调信号的带宽？

六、（20分）已知基带传输系统的特性如图，其中

$$C(\omega) = 1, G_T(\omega) = G_R(\omega) = \sqrt{H(\omega)}, \text{ 其中: } H(\omega) = \begin{cases} \tau_0(1 + \cos \omega \tau_0), & |\omega| \leq \pi / \tau_0 \\ 0 & \text{其它} \end{cases} n(t)$$

为高斯白噪声，双边功率谱密度为 $n_0/2(W/HZ)$ ，试求：



基带传输系统 andy00072000. googlepages. com

1. 该基带系统的冲击响应 $h(t)$ ；

2. 画出 $h(t)$ 的波形示意图；

3. 确定系统的最高码元传输速率？

4. 输出端的噪声功率？

七、（15分）一个理想低通滤波器特性的信道的截止频率为 $1 M H Z$ ，问下列情况下无码间串扰的最高传输速率；

1. 采用 2 电平的基带信号；
2. 采用 8 电平的基带信号；
3. 采用 4 电平的 $\alpha = 0.5$ 的升余弦滚降频谱信号；
4. 采用 3 电平的第一类部分响应信号；

八、（10分）已知二元序列为 1 0 0 1 1 0 1 1 0 1，数据速率为 f_s ，采用相对码调制方

案 D P S K 调制，载波 $f_c = 2f_s$ 。

1. 设计发送端方框图，列出序列变换过程及码元相位，画出已调信号波形；

2. 画出差分相干解调接收方框图，及各点的信号波形（假设信道不限带，注意对齐波形）。

九、（10分） E_b/n_0 是计算误比特率的一个重要的参数，其中 E_b 为单位比特的平均信号

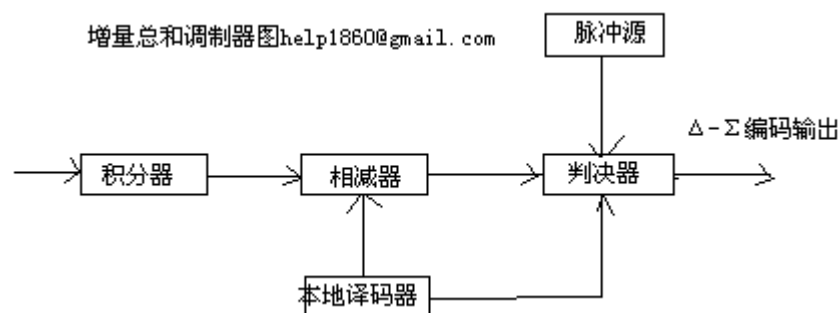
能量， n_0 为加性高斯白噪声的单边功率谱密度。设系统的带宽为 B Hz，符号传输速率为

R_s ，平均信噪比为 S/N ，试讨论下列系统中 S/N 与 E_b/n_0 之间的关系；

1. 二进制系统；

2. M 进制系统 ($M=2^k$, $k=1,2,3,4,\dots,N$)

十、(10 分) 如图的增量总和调制器 ($\Delta-\Sigma$)，输入信号分别为 $m_1(t)=M\sin\omega_1t$ 和 $m_2(t)=M\sin\omega_2t$ ，($\omega_1 \neq \omega_2$)，试证明该调制器的抗过载能力与信号载频无关，并将其与简单增量调制 (ΔM) 进行比较。





南京邮电大学 2004 年硕士研究生考试通信系统原理试题

一、简答题（每题 7 分，共 28 分）

1. 试举例说明多径信道传输的危害？改善多径信道特性有哪些有效措施？
2. 什么是符号间干扰，图示说明？怎么消除符号间干扰？
3. 什么是门限效应？举例说明它可能出现在哪些调制方式中？
4. 举例说明现行的有线电话系统，移动通信系统以及无线市话（小灵通）系统所采用的调制方式？

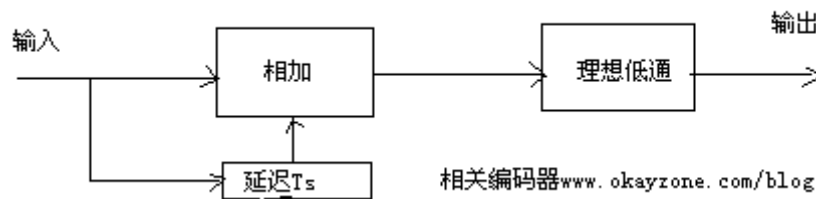
二、（30 分）将 15 路话音信号进行 PCM 时分复用方式传输，已知话音信号的最高频率为 4KHZ，采用 16 级量化，二进制编码，每帧第一时隙用于传输帧同步信号。试求：

1. 画出帧结构示意图，表明帧长、时隙和码元带宽；
2. 若传输脉冲为 $g_1(t) = \frac{\sin(\pi t / Ts)}{\pi t / Ts}$ ，其中 Ts 为码元周期，则信道的最小带宽又为何？
3. 若传输脉冲为 $g_2(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t \leq Ts \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$ ，其中 Ts 为码元周期，则信道的最小带宽又为何？
4. 若传输脉冲为 $g_3(t) = \frac{\sin(\pi t / Ts)}{\pi t / Ts} \cdot \frac{\cos(\pi t / Ts)}{1 - 4t^2 / Ts^2}$ ，其中 Ts 为码元周期，则信道的最小带宽又为何？
5. 比较上述三种信号波形的特点和优劣？

三、（24 分）已知 2FSK 信号为 $A \cos(\omega_0 + \omega)t$ ， ω_0 为载频， ω 为频率偏移，现采用差分检波。

试求：

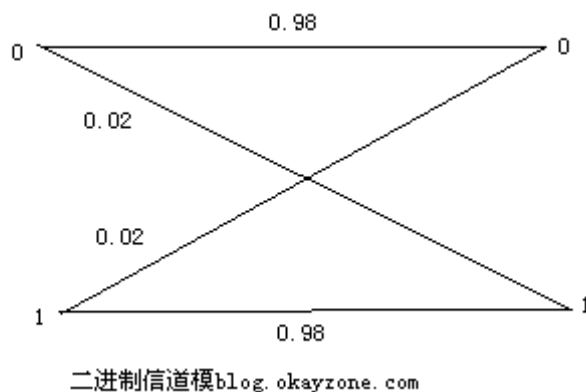
1. 画出差分检波的原理方框图；
 2. 推导检波器输出信号表达式？
 3. 为了使检波输出信号 V 与频率偏移 ω 呈线性关系，确定载频 ω_0 与时延 τ 的关系；
 4. 与普通鉴频方式相比，讨论差分检波的优缺点？
- 四、（16 分）设某相关编码系统如图，图中理想低通滤波器截止频率为 $1/2Ts$ ，带通增益为 Ts ，试求：系统的单位冲击响应和频率特性？



五、(16 分) 某宽带调频系统, 调制信号为 $m(t) = \cos 2\pi 10^4 t$, 载频 $f_c = 100 \text{ MHz}$, 最大的频率偏移 $\Delta f = 50 \text{ KHz}$, 信道噪声的单边功率谱密度 $n_0 = 10^{-12} \text{ W/Hz}$ 。若要求系统解调器输出信噪比为 30dB。试求:

1. 调频指数 m_f ?
2. 调频信号的带宽 B_{FM} ?
3. 调频信号的时域表达式?

六、(16 分) 设信息源符号“0”和“1”组成, 且统计独立。如果消息传输速率为每秒 1000 符号, 且“0”出现的概率为 3/8, “1”出现的概率为 5/8。信道转移概率模型如图所示。



试求:

1. 该信道的信息传输速率 R ?
2. 该信道的信道容量 C ?

七、(20 分) 已知矩形脉冲波形 $g(t) = A[U(t) - U(t - T)]$, $U(t)$ 为阶跃函数。试求:

1. 匹配滤波器的冲击响应?
2. 匹配滤波器的输出波形?
3. 最佳取样时刻?
4. 最大的输出值?



NOTHING APPROACHES THE LOVE OF A MOTHER FOR HER CHILD
BLOG.OKAYZONE.COM

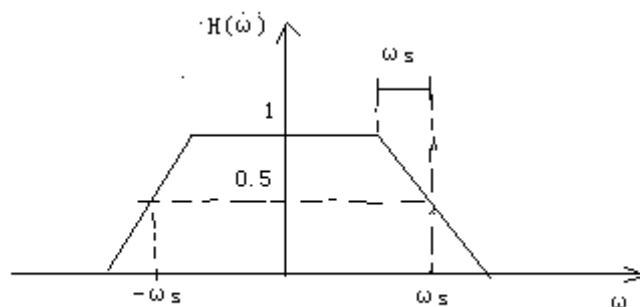
南京邮电大学 2005 年硕士研究生考试通信系统原理试题

一、简答题（每题 9 分，共 45 分）

1. 数字基带系统对传输码型的基本要求是什么？
2. 什么是奈奎斯特速率？什么是奈奎斯特带宽？
3. 数字信号的最佳接收准则是什么？其物理意义是什么？
4. 通信系统中调制器的作用是什么？何谓线性调制？何谓非线性调制？
5. 设有两个码组：0101010，1010100，试给出其检错能力，纠错能力和同时就、检错的能力？

二、（15 分）设某斜切数字基带传输特性 $H(\omega)$ 如图，其中 $0 \leq \alpha \leq 1$ ，采用四进制码传输。

试



斜切基带系统特性 www.okayzone.com

求：

1. 该系统无码间串扰的最大传输速率（bit/sec）？
 2. 计算此时系统的频带利用率（bit/sec/Hz）？
- 三、（15 分）已知二元信息序列为 100101110100011001。采用第一类部分响应系统传输。试求：

1. 画出系统的原理方框图？
2. 写出预编码、相关编码和抽样判决序列？（假设 $b_0=0$ ）
3. 若在传输过程中从第四个码元开始发生长度为 5 的突发错误，再写出预编码、相关编码和抽样判决序列？（标明错码位置）

四、（15 分）已知某抑制载波双边带调制（DSB/SC）系统的发送功率为 S 瓦，采用相干解调。现改用抑制载波单边带调制（SSB/SC），若信道特性和本地载波的幅度都不变。试求下列情况下 SSB/SC 调制的发送功率 S'？

1. 两系统接收信号强度相同？
2. 两系统接收信噪比相同？

五、（15 分）某频分复用系统采用多级调制（SSB/FM）方式实现 60 路话音信号传输，即先进行下单边带调制（副载波）实现频分复用，设第一路的负载泊位 256KHZ 然后再进行调

频（主载波）。每路话音信号的频带为 $0.3 \sim 3.4\text{KHZ}$ ，平均功率为 $\overline{m^2(t)}$ ，话路间的保护频带为 0.6KHZ 。

1. 画出副载波上频分复用示意图？确定最低的副载波频率？
2. 如果主载波调制的最大频偏为 800KHZ ，求传输信号的带宽？
3. 估算第 1 路与第 60 路的输出信噪比之差异？（假设鉴频器输入噪声为高斯白噪声，且无预加重和去加重电路）

六（15 分）若 10 路话音信号 $m_i(t)$, $i = 1, 2, 3 \dots 10$ ，进行时分复用，信号的频率范围为 $0 \sim 4\text{KHZ}$ 。抽样频率为 $f_s = 8\text{KHZ}$ ，采用 256 级量化。传输码波形为矩形脉冲，脉冲宽度为 τ ，

周期为 T_b 。占空比 $\tau / T_b = 1/2$

1. 画出帧结构图并标明帧长。每时隙的码元数？
2. 计算该系统的第一零点带宽？
3. 若系统的误码率为 $P_e = 10^{-6}$ ，计算每分钟系统的错误码元数目。

七、（15 分）已知 2FSK 信号为

$$\begin{cases} S_1(t) = \sin \omega_1 t, & 0 \leq t \leq T_s \\ S_2(t) = \sin \omega_2 t, & 0 \leq t \leq T_s \end{cases}, \text{且 } \omega_1 = \frac{4\pi}{T_s}, \omega_2 = 2\omega_1, S_1 \text{ 和 } S_2 \text{ 等可能出现, 试求:}$$

1. 计算 S_1 和 S_2 的互相关系数 $\rho = ?$
2. 画出匹配滤波器形式的最佳接收机结构？
3. 画出 S_1 信号出现时，接收机各点的波形图？

八、（15 分）在 MSK 调制系统中，设发送数字信号序列为 10110011，若码元传输速率为 2000baud，载波为 3000HZ，试求：

1. MSK 系统的两个信号频率 f_1, f_2 ？
2. 画出 MSK 信号的时域波形图？
3. 画出 MSK 信号的相位变化轨迹图？（设初始相位为 0）

#####Email:help1860@gmail.com#####
www.okayzone.com

南京邮电大学 2006 年硕士研究生考试通信系统原理试题

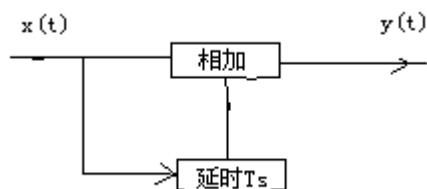
一、简答题 (5×8=40)

1. 什么是宽平稳随机过程? 什么是严平稳随机过程? 它们之间有什么联系?
2. 窄带高斯噪声有哪两种表达式? 它们各具有什么样的统计特性?
3. 什么是群延时频率特性? 它与相位频率特性有何联系?
4. 写出香农公式表达式, 简述香农公式的意义?
5. DSB 和 SSB 调制系统的抗噪声性能是否相同? 为什么?
6. 什么是门限效应? 它出现在哪些调制系统中?
7. 为了消除码间干扰, 基带系统特性应满足什么条件?
8. 什么是频域均衡? 什么是时域均衡? 时域均衡用什么方法实现?

二、(10 分) 12 个不同的消息信号, 带宽均为 0~10KHZ, 采用多路复用方式传输. 计算采用下列复用方式时, 系统所需的最小带宽分别是多少? 并画出相应的帧结构图.

1. FDM, SSB
2. TDM, PAM (假定理想采样)

三、(10 分) 已知平稳随机过程 $x(t)$ 的功率谱密度为 $P_x(\omega)$, 作用于图所示的系统, 试求输出过程 $y(t)$ 的功率谱密度 $P_y(\omega)$?



四、(15 分) 已知双边带信号 $x(t) = m(t)\cos\omega_c t$, $m(t)$ 的频率范围为 $[0, f_m]$, 信道中的加性高斯噪声的单边功率谱密度为 $n_0 = 2 \times 10^{-8} (W/HZ)$ 。

1. 画出相干解调时的接收原理框图?
2. 确定接收端前置滤波器的带宽 B?
3. 若输出信噪比为 20 dB, 试求 $m(t)$ 的平均功率 $\overline{m^2(t)}$?

五、(15 分) 有一角度调制信号的表达式为 $S(t) = 10\cos(10^8\pi t + 3\sin 2\pi 10^3 t)(V)$, 设负载电阻为 50 Ω , 试求

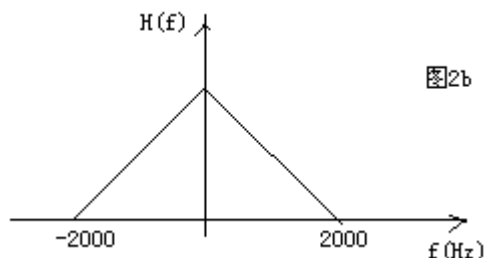
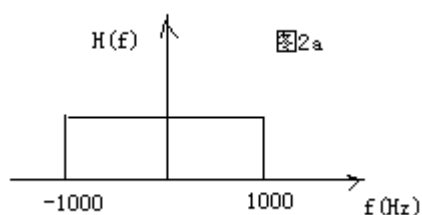
1. 信号的平均功率为多少?
2. 若为调频波, 最大的频率偏移为? 调制信号的表达式?
3. 若为调相波, 最大的相位偏移? 则调制信号的表达式?

六、将下列三种二进制码编为 HDB3 码（该序列前面第一个 V 码为正极性，B 码为负极性）

1. 3 2 位全“1”码。
2. 3 2 位全“0”码。
3. 3 2 位循环码“1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0”

七、已知滤波器 $H(\omega)$ 的特性如图所示，码元速率为：（假定码元经过理想采样之后加到滤波器上）：

1. $f_b=1000\text{baud}$
2. $f_b=4000\text{baud}$
3. $f_b=1500\text{baud}$
4. $f_b=3000\text{baud}$



试问：

1. 哪些码元速率不会产生码间串扰？
2. 计算无码间干扰时的频带利用率？
3. 如采用 2 (b) 图的斜切特性。重新回答上述问题？

八、设单路话音信号 $x(t)$ 的频带范围为 $(200, 3000)\text{Hz}$ ，采用理想抽样，抽样

频率为 $f_s = 8000\text{Hz}$ 。若将抽样值采用 PAM 或 PCM 传输（在 PCM 系统中，若抽样值

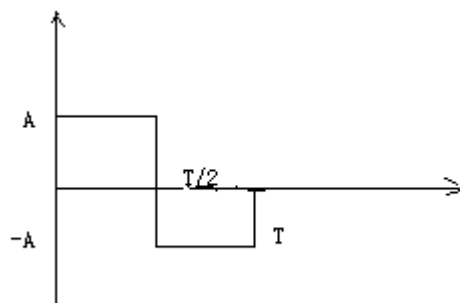
按 128 级量化，自然二进制码），试求：

1. 两系统的奈奎斯特带宽？
2. 对于 PCM 系统，若采用非归零矩形脉冲传输，计算第一零点带宽？

九、在双边功率谱为 $n_0/2(W/HZ)$ 的高斯白噪声信道中，设计一个对图所示的匹配滤波器，

并确定：

1. 匹配滤波器的冲击响应和输出波形？
2. 最大输出信噪比时刻？
3. 最大输出信噪比？



南京邮电大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试

通信系统原理试题

注意事项：所有答案写在答题纸上。请将选择题答题卡和判断题答题卡抄至答题纸上，答案填入答题卡内，否则不计分！计算题要求解题步骤完整，保持卷面整洁。

一、选择题（每题 2 分，共 60 分）

选择题答题卡（请抄至答题纸）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案										
题号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
答案										

- 通信双方能同时进行发送和接收的通信工作方式称_____。
A) 单工通信 B) 半双工通信 C) 全双工通信
- 信道滚降会导致信号的时域波形“尾巴”衰减_____。
A) 变慢 B) 变快 C) 速度不变
- 平稳信号的方差、均值的平方和零时差的自相关分别代表_____。
A) 直流功率、交流功率和平均功率 B) 交流功率、直流功率和平均功率
C) 平均功率、直流功率和交流功率
- 明线、同轴电缆和光缆是_____信道。
A) 无线随参 B) 有线恒参 C) 随参
- 非线性解调器常常具有的一种现象称为_____。
A) 频率失真 B) 谐波失真 C) 门限效应
- 根据连续信道容量香农公式，当信道带宽 $B \rightarrow \infty$ 时，信道容量_____。
A) 趋于 ∞ B) 趋于 0 C) 趋于 $1.44S/n_0$
- QPSK 与 QPSK 相比功率谱的主瓣包含的功率_____。
A) 更少 B) 更多 C) 一样
- A 律 13 折线量化中最大的和最小的量化间隔相差_____倍。
A) 32 B) 128 C) 64
- 信道带宽等于 64QAM 信号主瓣带宽一半，则频带利用率为_____ b/s/Hz。
A) 6 B) 4 C) 3

- 10、单音调频系统的调频指数为 3，则制度增益为_____。
A) 90 B) 36 C) 108
- 11、当均匀量化电平足够多且量化间隔为 10 时，量化噪声功率约为_____。
A) 8.3 B) 5 C) 6.5
- 12、MSK 信号相位的连续性导致信号的频谱分量_____。
A) 集中于主瓣 B) 分散于旁瓣 C) 在主瓣和旁瓣上均匀分布
- 13、均匀量化编码的编码位数每增加 1 位，量化信噪比改善_____分贝。
A) 3 B) 4 C) 6
- 14、“0”、“1”等概出现的双极性信号的功率谱不含_____。
A) 连续谱 B) 离散谱 C) 连续谱和离散谱
- 15、HDB₃ 码中连零数最多有_____个。
A) 3 B) 2 C) 4
- 16、八进制数字信号传码率为 100B，传信率为_____。若传信率不变，改为二进制传输，则传码率为_____。
A) 100b/s, 300B B) 300b/s, 300B C) 200b/s, 200B
- 17、模拟调制的制度增益由小到大的顺序为_____。
A) FM, MSK, SSB B) DSB, SSB, AM C) AM, DSB, FM
- 18、窄带高斯过程加上正弦波，其包络服从_____分布。
A) 均匀 B) 莱斯 C) 瑞利
- 19、A 律 13 折线量化编码含_____位段落码_____位段内码。
A) 11, 8 B) 3, 4 C) 8, 3
- 20、模拟信号的数字化分为三步依次为：_____、_____和_____。
A) 调制，量化，解调 B) 抽样，量化，编码 C) 抽样，编码，传输
- 21、DSB 信号的相干解调用到的是_____同步。
A) 载波 B) 码元 C) 帧
- 22、AM 解调可以采用_____，价格最节省。
A) 相干解调器 B) 鉴频器 C) 包络解调器
- 23、位同步的两种方法是_____法和_____法，其中_____法属于自同步法。
A) 插入导频，直接，插入导频 B) 插入导频，直接，直接 C) 直接，相干，直接
- 24、传码率为 400kB，无码间干扰最小信道带宽为_____，频带利用率为_____。
A) 100kHz, 2B/Hz B) 200kHz, 2B/Hz C) 150kHz, 2B/Hz
- 25、已知码组的最小汉明距为 6，则最多可检测_____位错，纠正_____位错。
A) 6, 2 B) 5, 2 C) 5, 3
- 26、数字电话的单路话音的抽样率一般为_____kHz，传码率为_____kB。
A) 8, 64 B) 6.4, 64 C) 8, 2048
- 27、奇偶监督码长为 8，则最多可检测_____位错，最小汉明距离为_____。
A) 1, 4 B) 5, 2 C) 1, 2
- 28、样值为 -1111 个标准单位，A 律 13 折线编码的极性码为_____，段落码为_____。
A) 1, 110 B) 1, 100 C) 0, 111

- 29、DPSK 把信息加载_____上, 克服了_____现象。
 A) 载波, 误码 B) 相位差, 倒 π C) 相位, 差错
- 30、数字电话信号 PDH 一次群传码率为_____kB, 含_____个时隙。
 A) 64, 24 B) 32, 2 C) 2048, 32

二、判断题 (对则打 \checkmark , 错则打 \times , 每题 3 分, 共 30 分)

判断题答题卡 (请抄至答题纸)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

- 1、模拟和数字通信里的频分复用 FDM 技术在光线通信里常常称为波分复用技术。
- 2、如果信号的带宽大于信道的相干带宽就能克服信道的频率选择性。
- 3、多址通信的方式有码分多址、频分多址、时分多址和空分多址等, GSM 手机属于时分多址。
- 4、线路码中 AMI 码的缺点是不能克服长连零, 造成提取定时信息困难。
- 5、残余边带 VSB 信号由于残留了部分边带信号故不能采用相干解调法。
- 6、明线、电缆、光缆和无线视距中继信道都属于恒参信道。
- 7、A 律 13 折线量化编码和 HDB3 码都是信源编码。
- 8、香农公式告诉我们信道带宽和信噪比在一定条件下可以互换。
- 9、载波同步和帧同步都是数字通信特有的同步形式。
- 10、两个正交的余弦载波之间最小载频间距等于传码率。

三 (10 分) 已知二进制序列 a_k 为 0110011011, 进行第四类部分响应。

- 1) 写出预编码、相关编码和译码的公式;
- 2) 根据 a_k 序列写出预编码序列 b_k 、相关编码序列 c_k 和译码序列 a'_k , 要求序列在时间上对准;
- 3) 画出第四类部分响应的发送和接收框图。

四 (10 分) 均匀量化编码器的过载电平为 V , 二元编码位数为 n , 量化电平数足够大。输入信号为 $s(t) = A \cos \omega_c t$, 其中 $A \leq V$ 。

- 1) 计算量化信噪比 $\left(\frac{S_q}{N_q}\right)_{dB}$ (即把它用 n 和 $\left(\frac{A}{V}\right)_{dB} = 20 \lg \frac{A}{V}$ 表示出来);
- 2) 当 $n=10$ 时, 以 $\left(\frac{S_q}{N_q}\right)_{dB}$ 为纵坐标, $\left(\frac{A}{V}\right)_{dB}$ 为横坐标, 画出量化信噪比的曲线。

五 (10 分) 每路话音信号的最高频率均为 5KHz, 共 20 路信号进行 PCM 时分复用传输, 抽样后进行 32 级量化, 并编为二进制, 码元波形是占空比为 50% 的矩形脉冲。试求

- 1) 画出帧结构 (不画信令时隙);
- 2) 帧长、时隙长和 PCM 系统的传码率;
- 3) PCM 信号的第一零点带宽和无码间干扰时所需的最小系统带宽。

六 (10 分) 已知矩形脉冲波 $s(t) = U(t-T/2) - U(t-T)$, $U(t)$ 为阶跃函数, 试求:

- 1) 匹配滤波器的冲激响应 $h(t)$ 的表达式及波形;
- 2) 匹配滤波器的输出信号 $s_o(t)$ 的表达式及波形;
- 3) 在什么时刻抽样输出的信噪比最大。

七 (10 分) MSK 调制系统码元速率为 400B, 传 $a_k = +1$ 的频率 $f_1 = 800\text{Hz}$ 。设发送数字信息序列为 +1 -1 -1 +1 +1 -1。

- 1) 计算传 $a_k = -1$ 的频率 f_2 和载波频率 f_c ;
- 2) 画出 MSK 信号的附加相位变化图;
- 3) 画出 MSK 信号波形图 (在时间上对准序列)。

八 (10 分) 2DPSK 系统的载波频率为 6000Hz, 码元速率为 3000B, 已知发送的二进制序列为 1 0 0 1 0 1 1。 $\Delta\varphi = 0^\circ$ 表示 “0”, $\Delta\varphi = 180^\circ$ 表示 “1”。

- 1) 画出相应的 2DPSK 信号波形;
- 2) 试画出相干解调加码变换法和差分相干法的解调器框图。



南京邮电大学 2008 年硕士研究生考试通信系统原理试题

一、填空（每空 2 分，共 20 分）

- 1、某数字传输系统的传信率为 128kbit/s。若为二进制系统，其传码率为（ ）；若为十六进制，其传码率为（ ）。
- 2、随参信道的主要特点是（ ）和（ ）。
- 3、消息所包含的信息量与该消息的（ ）有关。当错误概率任意小时，信道的（ ）称为信道容量。
- 4 在脉冲调制过程中，可能导致频谱混迭的原因有（ ）和（ ）。
- 5、在 PCM 系统中，采用（ ）技术或（ ）方法，都可以减小量化噪声。

二、（15 分）某调制信号 $m(t) = 2 \cos(6\pi \times 10^3 t)$ ，进行自然抽样，抽样频率 $f_s = 30\text{KHz}$ ，抽样脉冲为矩形脉冲，幅度 $A=1$ ，占空比为 $1/3$ ，求：

- （1）已抽样信号 $ms(t)$ 的时域表达式和波形；
- （2）已抽样信号 $ms(t)$ 的频域表达式和频谱图；
- （3）已抽样信号 $ms(t)$ 的频带宽度 B_s 。

三、（15 分）在 2ASK 系统相干检测系统的输入端信号为：

$$s_{ASK}(t) = \begin{cases} 2A \cos \omega_c t, & \text{传号 } P_1 = 1/(1+e) \\ 0 & \text{空号 } P_0 = e/(1+e) \end{cases}$$

其中 P_1 和 P_0 分别为发“1”和发“0”的信源发送概率。若抽样判决器输入端噪声的概率密度函数为： $P(n)$

$$= \frac{1}{2} e^{-|n|}, (-\infty < n < \infty).$$

（1）试给出采用相干检测方式的 2ASK 实际接收系统的原理框图；

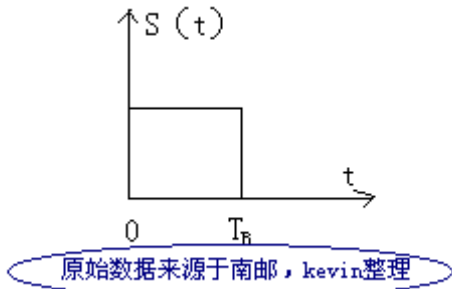
（2）试求抽样判决器的最佳判决门限 χ_0^* （设相干检测中 LPF 增益为 2）；

（3）在最佳判决门限的条件下，若 $A=1.5V$ ，求误码率 P_e 。

四、（15 分）某熟悉系统所传信号的码元波形如图所示是一幅度为 A 的矩形脉冲，在功率密度为 $n_0/2$ 的白噪声背景下用匹配滤波器对其进行接收，求：

- (1) 匹配滤波器的冲激响应和传输函数;
- (2) 匹配滤波器能获得的最大输出信噪比;
- (3) 匹配滤波器输出信号的时域表达式;
- (4) 若用 $S(t)$ 的有无表示二进制数字信息, 且信源发送 0, A 电平的概率相同, 试给出

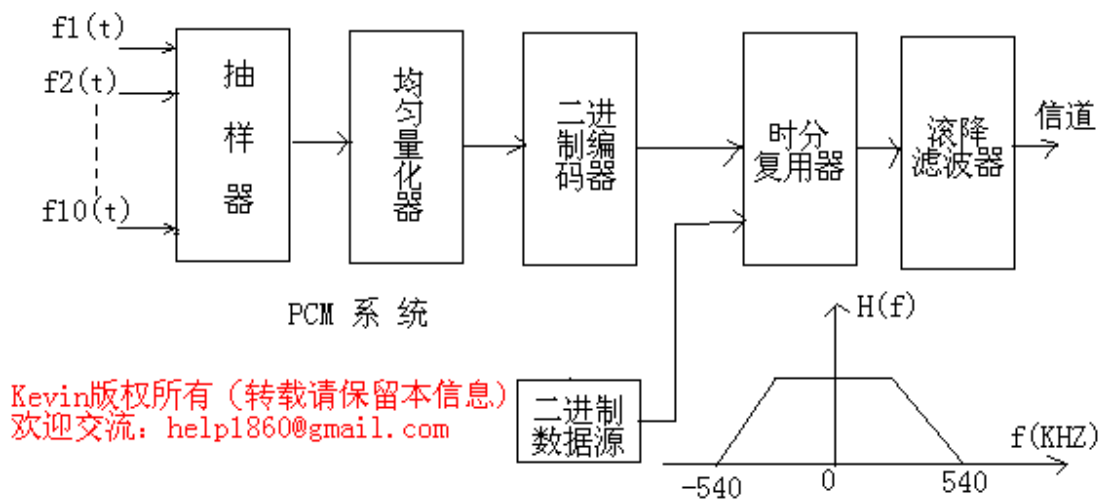
最佳抽样判决时刻 t_0 和最佳判决门限电平 χ_0^* 。



五、(15 分) 设一个传输带宽为 540KHz 的信道用于信号的基带传输。PCM 系统输入 10 路最高频率为 4KHz 的语音信号, 采用均匀量化和二进制编码。

(1) 如图所示, 若 PCM 系统的输出与一个 240KBaud 的二进制数据源以时分多路方式进行复用, 复用器的输出再送至一个滚降系数 $\alpha=0.5$ 的余弦滚降滤波器形成信道无码间干扰传输信号, 求此时 PCM 系统可能采用的最多量化级数 M 。

(2) 若令 PCM 系统的量化级数为 64 级, 现有两个 240KBaud 的二进制数据源与 PCM 系统的输出进行时分复用, 仍采用同一信道。试通过计算说明对余弦滚降滤波器采取什么改进措施以确保无码间干扰。



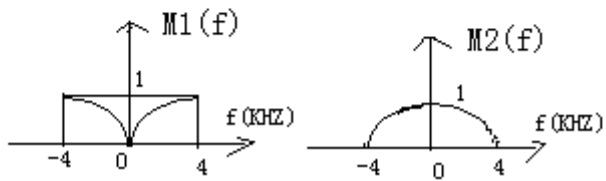
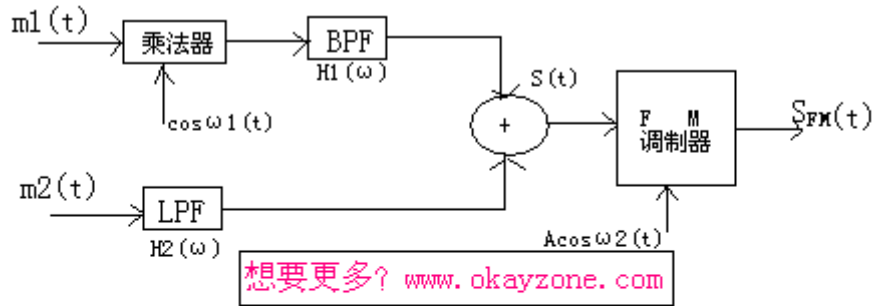
六、(20 分) 一频分复用系统如图所示调制信号 $m_1(t)$ 和 $m_2(t)$ 的功率均为 1W。

(1) 若要求使不失真传输 $S_{FM}(t)$ 信号所需的信道带宽最小, 求 w_1 的最小值, 同时画出 $H_1(f)$ 和 $H_2(f)$ 的频谱特征图;

(2) 写出 $S(t)$ 的时域表达式, 画出相应的频谱图 $S(f)$, 同时求出该信号的带宽 B_s 和功率 P_s ;

(3) 画出接收端不失真恢复 $m_1(t)$ 和 $m_2(t)$ 的原理框图 (标明必要参数);

(4) 若带通型信道的传输频带范围为 99.88MHz~100.12MHz 信道加性噪声的功率谱密度为 $n_0/2 = 1.25 \times 10^{-11} (W/HZ)$ 信道功率衰减为 20dB。若要求接收端鉴频器输入信噪比为 30dB。求 A 和 ω_2 的值以及鉴频器输出信噪比。



南京邮电大学
2009 年攻读硕士学位研究生入学考试
通信系统原理试题

注意事项：所有答案写在答题纸上，并标明每题的题号。计算题要求解题步骤完整，保持卷面整洁。

一、选择题（每题 2 分，共 60 分）

- 1、下列选项中_____不属于数字通信系统的优点。
A) 抗干扰性强 B) 传输带宽大 C) 差错可控制 D) 易于加密
- 2、十六进制数字信号的传码率是 1200B，则传信率为_____；如果传信率不变，则八进制传码率为_____。
A) 1600 b/s, 1200B B) 1600 b/s, 3200B
C) 4800b/s, 2400B D) 4800 b/s, 1600B
- 3、零均值广义平稳随机过程 $X(t)$ 的平均功率是_____。
A) $E[X(t)]$ B) $E^2[X(t)]$ C) $R(\infty)$ D) $D[X(t)]$
- 4、在非均匀量化中大信号用_____的量化间隔，小信号用_____的量化间隔。
A) 小，大 B) 长，强 C) 小，同步 D) 大，小
- 5、窄带高斯噪声的相位服从_____分布，而同相分量则服从_____分布。
A) 均匀，正态 B) 瑞利，均匀 C) 均匀，瑞利 D) 不确定
- 6、恒参信道传输特性的不理想会引起信号的_____失真和_____失真。
A) 高频，低频 B) 幅频，相频 C) 低频，相位 D) 码间，频率
- 7、下列选项中_____与无线通信中的多径现象无关。
A) 码间干扰 B) 门限效应 C) 频率选择性衰落 D) 瑞利衰落
- 8、模拟调制信号的带宽从低到高依次排列顺序是_____。
A) AM,VSB,DSB,FM B) AM,VSB,SSB,FM
C) FM,DSB,VSB,SSB D) SSB,VSB,AM,FM
- 9、下列模拟通信系统中存在门限效应的是_____。
A) 相干 AM B) DSB C) FM D) VSB
- 10、四进制第 IV 类部分响应中预编码输出电平数是_____个，相关编码输出电平数是_____个。
A) 8, 4 B) 4, 7 C) 4, 8 D) 7, 4
- 11、AM 信号一般采用_____解调，而 DSB 和 SSB 信号必须采用_____解调。
A) 包络，同步 B) 鉴频器，同步 C) 相干，差分相干 D) 同步，包络
- 12、在相同的传信率下，若采用不归零码，下列信号中带宽最小的是_____。
A) AMI B) 1B2B C) CMI D) Manchester
- 13、数字基带信号的功率谱密度一般包括两部分：_____和_____。
A) 离散谱，线谱 B) 广义谱，谱线
C) 离散谱，连续谱 D) 连续谱，光谱

14、模拟信号数字化中的三种常见抽样方式是：____抽样、____抽样和____抽样。

- A) 理想, 平顶, 自然 B) 理想, 冲激, 平顶
C) 自然, 曲顶, 瞬时 D) 自然, 曲顶, 冲激

15、线路编码中的 HDB3 码解决了____问题和____问题。

- A) 码间干扰, 噪声 B) 误码率, 误差传播
C) 长连 0, 长连 1 D) 长连 0, 误码率

16、纠错码的编码效率越高引入的冗余越____, 通常纠错能力越____。

- A) 少, 低 B) 多, 高 C) 多, 低 D) 长, 强

17、同步系统中用于相干解调的是____同步, 用于抽样判决的是____同步。

- A) 高频, 相 B) 大, 小 C) 载波, 位 D) 群, 帧

18、数字系统和模拟系统都可能具有的同步是____同步。

- A) 载波 B) 网 C) 码元 D) 帧

19、模拟调制中 DSB 的制度增益是____, SSB 的制度增益是____。

- A) 2, 2 B) 2, 1 C) 1, 2 D) 2, 1.5

20、0、1 等概的数字调制中____和____含离散谱, 而____只含连续谱。

- A) DPSK, MSK, PSK B) PSK, FSK, DPSK
C) DPSK, FSK, PSK D) ASK, FSK, PSK

21、要传 200kB 的基带信号, 无码间干扰最小信道带宽为____, 这时频带利用率为____。

- A) 100kHz, 2B/Hz B) 200kHz, 2B/Hz
C) 150kHz, 2B/Hz D) 140kHz, 2B/Hz

22、线性分组码的最小汉明距为 5, 则最多可检测____位错, 或者纠正____位错。

- A) 6, 2 B) 5, 4 C) 4, 2 D) 5, 3

23、PCM30/32 系统传码率为____kB, 用占空比为 1 的矩形脉冲则信号第一零点带宽为____kHz。

- A) 64, 128 B) 64, 64 C) 2048, 4096 D) 2048, 2048

24、样值为 129 个标准单位, 则 A 律 13 折线量化编码的极性码为____, 段落码为____。

- A) 1, 110 B) 1, 100 C) 1, 101 D) 0, 100

25、我国数字电话信号一次群帧结构含____个时隙, 其中有____个非话路时隙。

- A) 30, 2 B) 31, 2 C) 2, 20 D) 32, 2

26、无线视距中继属于____信道, 卫星中继属于____信道

- A) 恒参, 随参 B) 恒参, 时变 C) 恒参, 恒参 D) 恒参, 变参

27、一个事件的发生概率越____, 所含信息越____。

- A) 高, 高 B) 大, 大 C) 大, 丰富 D) 小, 大

28、MSK 信号不但____连续, 而且____连续, 故频谱集中于主瓣。

- A) 振幅, 时间 B) 频谱, 波形 C) 恒定, 相位 D) 波形, 相位

29、偶监督码的最小汉明距离为____, 检错能力为____个错。

- A) 1, 2 B) 1, 1 C) 2, 2 D) 2, 1

30、群同步系统有两个工作状态: ____态和____态。

- A) 维持, 相干 B) 相位, 波形 C) 维持, 捕捉 D) 连续, 离散

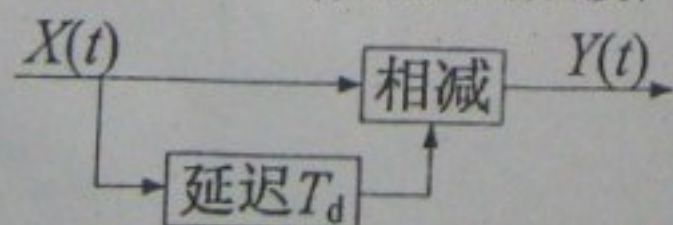
二、判断题（对则打√，错则打×，每题2分，共20分）

- 1、模拟话音经A律13折线量化编码后形成的数字信号带宽大大增加了。
- 2、信号的带宽小于等于信道的相干带宽就会导致频率选择现象的出现。
- 3、多址通信的方式有码分多址、频分多址、时分多址和空分多址等，第三代移动通信属于时分多址。
- 4、数字基带信号的波形波动越大接收机越容易从中提取定时信息。
- 5、中国和欧洲PCM所采用的一次群的同步周期为125微秒。
- 6、明线、短波、光缆和无线视距中继信道都属于恒参信道。
- 7、在线路编码中HDB3码的编码效率要高于双相码的编码效率。
- 8、矩形波形形成由于其频谱集中于主瓣而特别适合于无线通信。
- 9、位同步和帧同步都是数字通信所特有的同步方式，模拟通信没有。
- 10、MSK属于连续相位的频移键控信号，故可以采用非相干解调，即包络解调。

三、简答题（20分，每题4分）

- 1、试探讨基带系统无码间干扰的条件是什么？写出无码间干扰滚降系统频带利用率的表达式。
- 2、什么是二进制确知信号的最佳判决准则？试画出二进制确知信号最佳接收机的结构。
- 3、针对二进制第四类部分响应，写出预编码、相关编码和译码公式，并画出发送机结构图。
- 4、简述m序列特点是什么？根据特征多项式 $f(x)=x^4+x+1$ ，画出m序列产生器。
- 5、载波同步是实现相干解调的基础，试论述提取载波同步的平方环法。

四（10分）广义平稳的随机过程 $X(t)$ 通过下图所示线性时不变系统，已知 $X(t)$ 的自相关函数为 $R_X(\tau)$ ，功率谱密度为 $P_X(\omega)$ 。试求：1) 输出过程 $Y(t)$ 的自相关函数；2) $Y(t)$ 的功率谱密度；3) 写出系统的传递函数。



五 (10 分) 20 路带宽为 4kHz 的模拟基带信号数字化, 然后进行时分复用传输。采用 64 级均匀量化编码。1) 试画出该时分复用系统的帧结构 (标明帧长、时隙宽度); 2) 求合路信号的传码率; 3) 求无码间干扰时所需最小系统带宽。

六 (10 分) 在 MSK 调制中已知码元速率为 R_B , 载波频率为 $2R_B$ 。现有数字序列 +1 -1 -1 +1 +1 +1, 1) 计算传信频率 f_1 和 f_2 , 假定 f_1 大于 f_2 ; 2) 画出对应的 MSK 波形图; 3) 画出对应的附加相位 $\theta(t)$ 变化路径图。

七 (10 分) 多个模拟基带信号带宽都是 5 千赫兹, 数字化后再进行时分复用, 假定复用后的合路数字信号码元周期都是 2 微秒, 并采用占空比为 50% 的矩形脉冲。1) 如果要求传 10 路 PCM 信号, 试求可以采用的最大的量化级数; 2) 如果要求传 20 路 ΔM 信号, 试求单路信号的抽样率。

八 (10 分) 模拟信号带宽已知为 f_m 赫兹, 采用奈奎斯特抽样均匀量化编码而变为二元数字信号。已知该信号无码间干扰传输时所需系统最小带宽为 B 赫兹。1) 写出传码率表达式; 2) 写出 PCM 码组长度表达式; 3) 写出量化信噪比表达式。

南京邮电大学
2010 年攻读硕士学位研究生入学考试
通信系统原理试题

注意事项: 所有答案写在答题纸上, 并标明每题的题号。计算题要求解题步骤完整, 保持卷面整洁。

一、选择题 (每题 2 分, 共 60 分)

- 1、纠错码的应用可以改善通信系统的误码性能, 但是付出的代价是____。
A) 误码率 B) 信噪比 C) 效率 D) 带宽
- 2、滚降滤波器信道的应用是牺牲带宽, 换取接收机____。
A) 频带利用率 B) 抗干扰性 C) 抗噪声性 D) 抗定时抖动能力
- 3、PCM 信号的带宽约是相应的模拟信号带宽的____倍。
A) 0.5 B) 2 C) 20 D) 0.1
- 4、单音 100% 调制 AM 信号的制度增益约是____, SSB 的制度增益是____。
A) 2, 2 B) 2/3, 1 C) 1/3, 2 D) 1/9, 1
- 5、下列不含离散谱只含连续谱的信号是____。
A) DPSK, AM B) PSK, FSK C) MSK, PSK D) DSB, PSK
- 6、要传 100kB 的基带信号, 无码间干扰 100% 滚降信道带宽为____, 这时频带利用率为____。
A) 100kHz, 2B/Hz B) 100kHz, 1B/Hz
C) 150kHz, 2B/Hz D) 140kHz, 2B/Hz
- 7、偶监督码的最小汉明距离为____, 则最多可纠正____位错。
A) 6, 2 B) 5, 4 C) 4, 2 D) 2, 0
- 8、PCM30/32 系统帧长为____微秒, 含码元个数为____位。
A) 64, 128 B) 64, 64 C) 250, 125 D) 125, 256
- 9、样值为 -139 个标准单位, 则 A 律 13 折线量化编码的极性码为____, 段落码为____。
A) 0, 110 B) 1, 100 C) 1, 101 D) 0, 100
- 10、准同步数字系列一次群帧结构含有____个非话路时隙, 故非话音比特的速率为____ kbits/s。
A) 30, 2 B) 2, 128 C) 2, 64 D) 32, 2
- 11、电缆信道中继属于____信道, 短波电离层信道属于____信道
A) 恒参, 随参 B) 恒参, 时不变 C) 恒参, 恒参 D) 恒参, 定参
- 12、采用多进制信号传输二进制序列可以节省____, 付出的代价是____。
A) 功率, 带宽 B) 时间, 复杂度 C) 带宽, 信噪比 D) 时间, 信噪比
- 13、MSK 信号与 PSK 信号相比较其优势在于____, 特别适合移动通信。
A) 误码小 B) 频谱集中于主瓣 C) 容易实现调制解调 D) 含离散谱
- 14、恒参信道的不理想会引信号的____, 从而产生____。
A) 高频失真, 信号畸变 B) 脉冲展宽, 码间干扰
C) 低频失真, 相位失真 D) 码间干扰, 频率失真
- 15、数字通信群同步系统正常工作时处于____。
A) 常态 B) 维持态 C) 捕捉态 D) 保护态

- 16、模拟信号进行波形编码成为数字信号后_____。
A) 抗干扰性变弱 B) 带宽变大 C) 差错不可控制 D) 功率变大
- 17、八进制数字信号的传码率是 1000B, 则传信率为____; 如果传信率不变, 则二进制传码率为_____。
A) 1600 b/s, 1200B B) 1600 b/s, 3200B
C) 4800b/s, 2400B D) 3000 b/s, 3000B
- 18、零均值广义平稳随机过程 $X(t)$ 的直流功率是_____。
A) $E[X(t)]$ B) $E^2[X(t)]$ C) $R(\infty)$ D) $D[X(t)]$
- 19、在均匀量化中量化间隔越____, 量化信噪比就越____, 传码率就越____。
A) 小, 大, 大 B) 大, 大, 小 C) 小, 小, 小 D) 小, 小, 大
- 20、窄带高斯噪声的包络服从_____分布, 而同相分量则服从_____分布。
A) 均匀, 正态 B) 瑞利, 高斯 C) 均匀, 瑞利 D) 不确定
- 21、一般来说_____信道属于恒参信道。
A) 射频 B) 短波 C) 对流层散射 D) 微波视距中继
- 22、无线通信中的多径干扰不会引起_____。
A) 码间干扰 B) 门限效应 C) 频率选择性衰落 D) 误码
- 23、模拟调制信号的制度增益从高到低依次排列顺序是_____。
A) AM,VSB,DSB,FM B) AM,VSB,SSB,FM
C) FM,DSB,VSB,SSB D) SSB,VSB,AM,FM
- 24、下列模拟通信系统中目前在广播中还在广泛使用的是_____。
A) 相干 AM B) DSB C) FM D) VSB
- 25、二进制第 I 类部分响应中预编码输出电平数是____个, 相关编码输出电平数是____个。
A) 8, 4 B) 2, 3 C) 4, 8 D) 7, 4
- 26、AM 信号中载波功率_____用户信息, 边带功率_____用户信息。
A) 承载, 承载 B) 不承载, 不承载 C) 承载, 不承载 D) 不承载, 承载
- 27、ADPCM 编码属于_____。
A) 线路编码 B) 纠错编码 C) 部分响应编码 D) 信源编码
- 28、ASK 信号的功率谱密度明显包括两部分: _____和_____。
A) 离散谱, 线谱 B) 广义谱, 谱线
C) 离散谱, 连续谱 D) 连续谱, 光谱
- 29、通常的模拟信号数字化包含的三步依次为____、____和____。
A) 抽样, 编码, 量化 B) 量化, 抽样, 编码
C) 抽样, 量化, 编码 D) 量化, 编码, 抽样
- 30、线路编码中的 AMI 码解决了_____问题, 但没有解决_____问题。
A) 码间干扰, 噪声 B) 误码率, 误差传播
C) 长连 1, 长连 0 D) 长连 0, 误码率

二、判断题（对则打√，错则打×，每题2分，共20分）

- 1、窄带高斯型噪声的同相分量和正交分量是低通型的噪声。
- 2、残留边带信号由于残留了小部分边带信号，所以解调时存在门限效应。
- 3、时域均衡器可以用可调的横向滤波器来实现。
- 4、信号幅度相等时，单极性数字基带系统性能要优于双极性系统的性能。
- 5、我们使用的手机可以发也可以收信号，因此属于全双工通信方式。
- 6、线路编码一般采用双极性波形，这样就可以没有直流分量，可以更好地适应信道。
- 7、单音调频调制指数越小则信号带宽越大，系统的制度增益也越高。
- 8、在随参信道中，为了使信号基本不受频率选择性衰落的影响，要求信号的带宽大于多径衰落信道的相关带宽。
- 9、模拟通信可以采用编码加密，从而实现保密通信。
- 10、调制信道的数学模型是一个二对端（或多对端）的时变线性网络。

三、简答题（20分，每题4分）

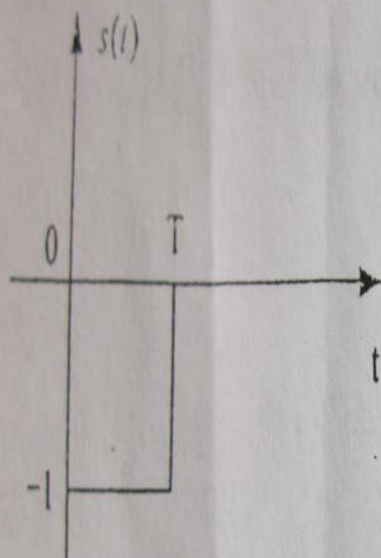
- 1、试论述数字通信与模拟通信比较具备那一些重要的优势。
- 2、什么匹配滤波器？试画出用匹配滤波器实现的二进制确知信号最佳接收机的结构。
- 3、试论述线路编码即基带传输码型应该具备那一些条件或要求。
- 4、试论述调制的目的和意义是什么？
- 5、位同步就是重建接收机的定时系统，试论述提取位同步的滤波法。

四（10分）1）画出第IV类（改进双二进制）部分响应收发系统框图；2）若输入码元为 a_n ，预编码输出为 b_n ，相关编码输出为 c_n ，试写出相关编码、预编码和译码关系式；3）已知 a_n 序列为 1001001，根据信息序列写出预编码、相关编码和译码序列（时间对准）。

五（10分）10路语音信号（0-4KHz）进行512电平量化编码形成PCM，与10路以32kHz抽样增量调制（ ΔM ）信号进行时分复用（TDM）混合传输。求：1）TDM信号的速率；2）求TDM信号的帧长及每一帧所含 ΔM 信号的位数。

六（10分）在MSK调制中已知码元速率为250千波特，载波频率为750千赫兹。现有数字序列-1+1+1-1，1）计算传信频率 f_1 和 f_2 ，假定 f_1 大于 f_2 ；2）画出对应的MSK波形图；3）画出对应的附加相位 $\theta(t)$ 变化路径图。

七 (10 分) 在功率谱密度为 $n_0/2$ 的高斯白噪声下, 设计一个与如图所示 $s(t)$ 信号相匹配的滤波器, 试求: 1) 求匹配滤波器的冲激响应和滤波输出的波形; 2) 确定最大输出信噪比的时刻; 3) 给出正交信号的定义式, 试画一个与该信号正交的信号 $s_2(t)$ 的草图。



八 (10 分) 若 2DPSK 系统的码元速率为 2kB。载频为 4kHz, 接收机输入噪声的双边功率谱密度为 $n_0/2=10^{-10}\text{W/Hz}$ 。1) 若传送的信息为 101101, 试画 2DPSK 波形示意图 (要求序列与波形时间对准); 2) 求 2DPSK 信号的带宽; 3) 若要求误码率不大于 $P_e=10^{-5}$ 且采用差分相干解调, 试求解调器输入端所要求的最小输入信号功率。

南京邮电大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学考试

通信系统原理试题

注意事项：所有答案写在答题纸上。请将选择题答题卡抄至答题纸上，答案填入答题卡内，
否则不记分！计算题要求解题目步骤完事，保持卷面整洁。

一、选择题（每题 3 分，共 60 分）

1. 八进制数字信号的传信率为 3000bps,则其传码率为_____,若传率保持不变,改为二进制数字信号传输,则传码率为_____。

A. 2000B,3000B

B. 3000B,2000B

C. 3000B,3000B

D. 1000B,3000B

2. 平稳随机过程的自相关函数为 $R(\tau)$,则它的总功率为_____,直流功率为_____,交流功率为_____。

A. $R(\infty)$, $R(0)$, $R(0) - R(\infty)$

B. $R(\infty)$, $R(0) - R(\infty)$

C. $R(0)$, $R(\infty)$, $R(0) - R(\infty)$

D. $R(0)$, $R(0)$, $R(0) - R(\infty)$

3. 零均值平稳高斯窄带随机过程和包络服从_____分布,而其相应的一维分布从_____分布。

A. 瑞利, 均匀

B. 泊松, 莱斯

C. 高频, 低频

D. 广义瑞利, 均匀

4. 高斯白噪声过程的采样值服从_____分布,功率谱密度在整个频域内呈_____分布。

A. 瑞利, 均匀

B. 正态, 低通

C. 均匀, 高通

D. 正态, 均匀

5. 恒参信道特性和不理想,会引起信号的_____畸变和_____畸变。

A. 低频, 甚高频

B. 高频, 相频

C. 幅频, 相频

D. 码间, 倒相

6. AM 信号一般采用_____解调, DSB 和 SSB 信号系统采用_____解调。

A. 包络, 同步

B. 鉴频器, 同步

- C. 相干，差分相干 D. 同步，包络
7. 以下不属于随参信道中多径效应的是_____。
- A. 瑞利衰落 B. 频率选择性衰落
- C. 频率畸变 D. 幅度频率畸变
8. 数学基信号的功率谱密度包括两部分，由稳态波形成的_____和由义变形成的_____。
- A. 广义谱，谱线 B. 离散谱，线谱
- C. 离散谱，连续谱 D. 连续谱，光谱
9. 下列码型中带宽最宽的是_____。
- A. AMI B. HDB3
- C. Manchester D. PST
10. 用单音信号进行宽带 FM 调制。如果单音信号的频率加倍，则调制指数_____，带宽_____。
- A. 加倍，减半 B. 减半，加倍
- C. 减半，不变 D. 不确定
11. 信号各频率分量的相位移与频率呈_____关系时，传输信号才不存在相位失真。
- A. 平方 B. 小数
- C. 线性 D. 指数
12. 量化台阶直接影响量化误差的大小，从而决定_____的大小。
- A. 白噪声 B. 量化噪声
- C. 模噪声 D. 相位抖动
13. PCM 传输技术是在模拟信号数字化_____技术发展基础上建立起来的。
- A. 抽样量化 B. 相干调制
- C. 压缩编码 D. 时分复用
14. 按不同的媒介，信道分为有线信道和_____。
- A. 调制信道 B. 无线信道
- C. 数学信道 D. 模拟信道
15. 给定传输带宽 B，采用理想低通系统与其它传输相比，具有_____：

南京恩波

- A. 最小频带利用率, 最大波形拖尾下降速度。
- B. 最小频带利用率, 最小波形拖尾下降速度。
- C. 最大频带利用率, 最大波形拖尾下降速度。
- D. 最大频带利用率, 最小波形拖尾下降速度。

16. 均匀量化的主要缺点为: _____

- A. 平均信噪比低
- B. 不便于编码
- C. 小信号是信噪比低
- D. 不利于保密

17. 在 PCM 系统中, 抽样的主要功能是

- A. 把时间连续的信号变为离散的信号
- B. 把幅度连续的信号变为离散的信号
- C. 把模拟信号变为数学信号
- D. 把数学信号变为模拟信号

18. 设数字信号码元传输速率为 f_s , 则基带传输系统的奈奎斯物带宽 B 等于

- A. $B = f_s (Hz)$
- B. $B = f_s / 2 (Hz)$
- C. $B = 2f_s (Hz)$
- D. $B = 4f_s (Hz)$

19. 采用 2DPSK 系统是因为_____

- A. 克服 2PSK 通信中的倒“ π ”现象
- B. 2PSK 不容易实现
- C. 2PSK 误码率
- D. 2PSK 传输速率低

20. 由 2ASK 信号的功率谱可知其为_____

- A. 低通信号
- B. 带通信号
- C. 数字基带信号
- D. 调频信号

二、简答题 (每题 8 分, 共 40 分)

1. 试简述 PCM, DPCM 和增量调制三者之间的关系和区别.

上海翔高

2. 数字基带信号的功率谱有哪些组成成分？它的带宽主要取决于什么？

3. 什么是码间干扰？对通信质量有什么影响？什么是时域均衡？如果要彻底消除码间干扰，则横向滤波器的长度应该是多长？

4. 已知码组 $x = (x_1, x_2, L, x_n)$, $y = (y_1, y_2, L, y_n)$ 试写出码组正交的充分必要条件？

5. 最小移频键控 MSK 的主要特点？它与 2FSK 的关系与区别？最小移频键控的改进型的名称？在何种通信系统中使用？

三、计算题（每题 10 分，共 50 分）

1. 计算题（10 分）

有一均值为 0，自相关函数的 $10\delta\tau$ 和高斯过程，通过带宽为 BHz 的理想低通滤波器，试求：

(1) 输出过程的功率谱密度和自相关函数；

(2) 输出过程的一维概率密度函数.

2. 计算题 (10 分)

设 $\alpha=1$ 升余弦滚降无码间干扰基带传输系统的输入为八进制码元, 传信率为 3600b/s .

(1) 画出该系统传输特性 $H(\omega)$, 写出 $H(\omega)$ 表达式.

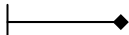
(2) 计算该系统带宽和频带利用率.

3. 计算题 (10 分)

将二进制符号序列 $\{a_n\}$ 通过第一类部分响应系统.

(1) 画出第一类部分响应系统的原理框图:

上海
翔高



(2) 请写出以下的编码 $\{b_n\}$ 及取样电平 $\{c_n\}$ 、判决结果 $\{a_n\}$ 。

$\{a_n\}$ 1 1 0 0 1 1 0 1 1 0

$\{b_n\}$ (0) 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0

$\{c_n\}$ 1 1 0 0 1 1 0 1 1 0

$\{a_n\}$ 1 1 0 0 1 1 0 1 1 0

4. 计算题 (10 分)

模拟基带信号的最大带宽为 4kHz，采用 PCM 时分复用系统传送 10 路这样的信号，若对信号进行均匀量化编码，量化电平数为 32 个，试求：

(1) 每路信号占用的时隙宽度 T_i ；单个码元时间宽度 T_b 。（采用不归零码）；

(2) 若用理想低通系统传输 PCM 信号，系统带宽 B_0 为多少？若用滚降系数 $\alpha=0.4$ 的滚降系统传输，系统带宽 B_1 又为多少？

5. 计算题 (10 分)

设 2FSK 信号为
$$\begin{cases} S_1(t) = A \sin w_1 t, \# t \in [0, T_s] \\ S_2(t) = A \sin w_2 t, \# t \in [0, T_s] \end{cases}$$
, 且 $w_1 = \frac{2p}{T_s}$, $w_2 = 2w_1$, $S_1(t)$ 和 $S_2(t)$ 等概出现, 试:

(1) 画出构成相关检测器形式的最佳接收机结构?

(2) 画出各点的工作波形?

上海翔高