

# 东南大学

## 二〇〇二年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

请考生注意：试题解答务请考生做在随试题发放的我校专用“答题纸”上！

做在其它答题纸上或试卷上的解答将视为无效答题，不予评分。

试题编号：522

试题科目：通信原理

### 一、名词解释（10分，每题1分）

- |          |            |
|----------|------------|
| 1、高斯白噪声  | 2、相关带宽     |
| 3、分集接收   | 4、奈奎斯特第二准则 |
| 5、时域均衡   | 6、过载量化噪声   |
| 7、最大似然准则 | 8、ARQ系统    |
| 9、汉明距离   | 10、正交编码    |

### 二、辨析题（10分，每题1分。正确的打“√”；错误的打“×”，打“×”的要简述理由）

- 1、广义平稳随机过程经过线性调制器后仍为广义平稳随机过程。（ ）
- 2、为了避免频率选择性衰落，通常要求传输信号带宽大于信道的相关带宽。（ ）
- 3、标准振幅调制系统中，包络解调和同步解调均会产生“门限效应”。（ ）
- 4、某基带系统的系统频宽为  $W$  (Hz)，则该系统无码间干扰时的最高传输速率为  $2W$  (波特)。（ ）
- 5、在对信道特性变化的敏感性方面，2FSK 和 2PSK 优于 2ASK。（ ）
- 6、发端采用自然抽样或平顶抽样时，收端采用低通滤波器即可恢复原始模拟信号（线性增益不计）。（ ）
- 7、由于实际接收系统和最佳接收系统的误码率表达式是一样的，所以，它们的性能完全相同。（ ）
- 8、从最小差错概率准则可知，二进制正交信号满足正交性，是二进制确知信号的最佳形式。（ ）
- 9、为了纠正  $t$  个错码，同时检测  $e$  个错码，要求最小码距为： $e+2t+1$  ( $e>t$ )。（ ）
- 10、抑制载波的双边带信号虽然不包含载波分量，但可以通过对该信号进行非线性变换，采用“直接法”提取载波分量。（ ）



### 三、 填空题 (20 分, 每题 2 分)

- 1、某信息源由符号 A、B、C 和 D 组成, 传送速率为 1000Baud, 设每一符号出现相互独立, 其出现概率分别为 0.5、0.2、0.2 和 0.1, 则该信息源的平均信息量为\_\_\_\_\_; 传送 10 分钟可能达到的最大信息量为\_\_\_\_\_。
- 2、已知  $X(t)$  和  $Y(t)$  是统计独立的平稳随机过程, 若它们的自相关函数分别为  $R_X(\tau)$  和  $R_Y(\tau)$ , 则  $Z(t)=X(t)Y(t)$  的自相关函数为\_\_\_\_\_; 若它们的功率谱密度函数分别为  $P_X(\omega)$  和  $P_Y(\omega)$ , 则  $Z(t)=X(t)Y(t)$  的功率谱密度函数为\_\_\_\_\_。
- 3、零均值平稳高斯窄带过程的包络满足\_\_\_\_\_分布; 正弦波加零均值平稳高斯窄带过程的包络满足\_\_\_\_\_分布。
- 4、连续信道的信道容量“三要素”是指\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_; 若信号功率与噪声双边功率谱密度之比为 45.5MHz, 则信道带宽趋于  $\infty$  时, 信道容量趋于\_\_\_\_\_。
- 5、某线性调制系统的输出信噪比为 20dB, 输出噪声功率为  $10^{-9}W$ , 由发射机输出端到解调器输入端之间总的传输损耗为 90dB, 采用 DSB/SC 时的发射输出功率为\_\_\_\_\_; 采用 SSB/SC 时的发射输出功率为\_\_\_\_\_。
- 6、已知信息序列为 100000000011, 则对应的 AMI 码和 HDB3 码分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 7、判断数字基带传输系统有无码间干扰的方法是\_\_\_\_\_。
- 8、如果  $f(x)$  是一个能产生  $m$  序列的  $n$  次本原多项式, 那么, 它必须满足的条件为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 9、设某二进制数字通信系统的误码率为  $10^{-4}$ , 传输信息速率为 2kbps, 群同步采用连惯式插入法, 同步码组的位数  $n=7$ , 判决器允许错误码元数  $m=1$ , 则漏同步概率和假同步概率分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。若每群中的信息位为 173, 则群同步的平均建立时间大致为\_\_\_\_\_。
- 10、在同步通信网中, 网同步的方法有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_; 在异步复接系统中, 网同步的方法有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

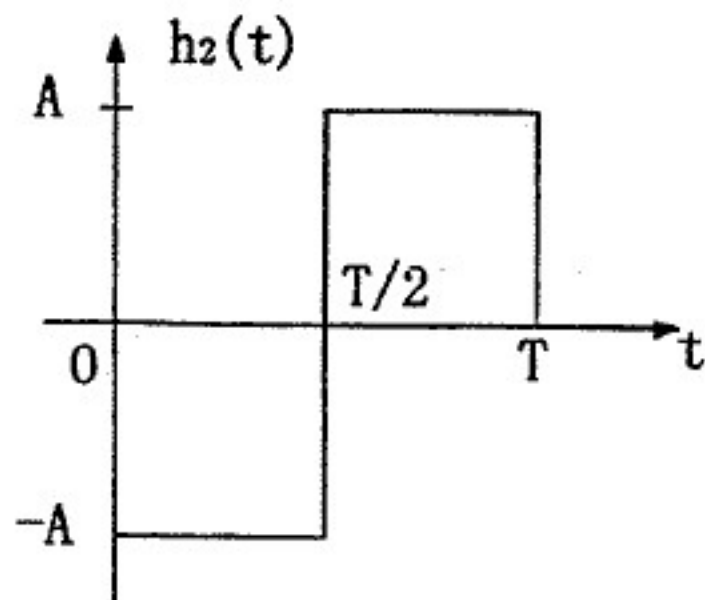
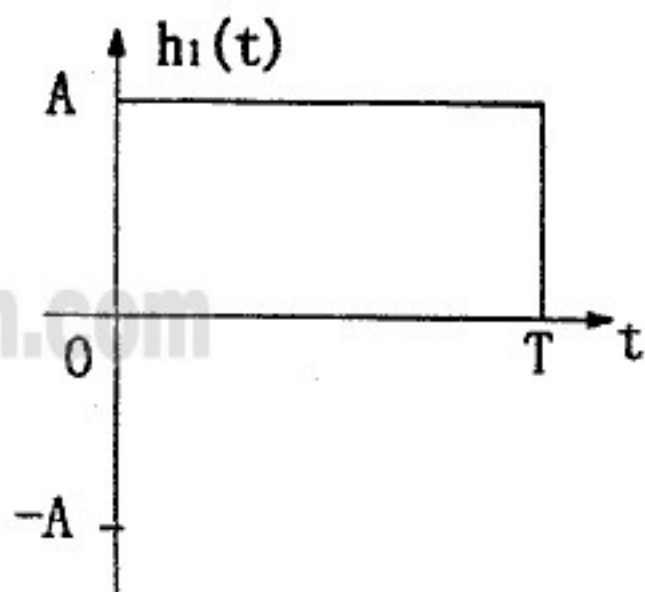
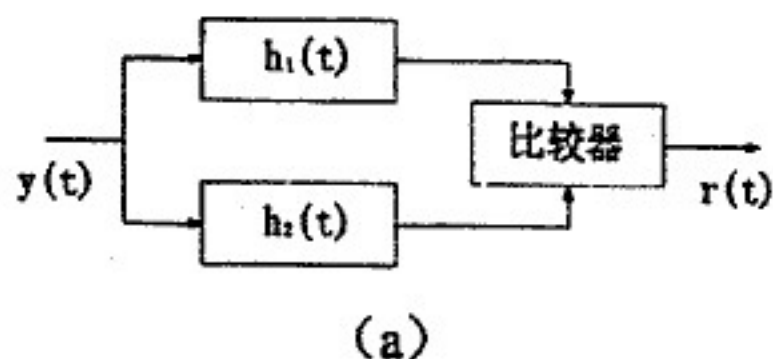


#### 四、综合题（60分）

- 1、（9分）随机过程  $Y(t)=X_1\cos\omega_0t+X_2\sin\omega_0t$ ，其中  $X_1$  和  $X_2$  是相互独立且均值为 0、方差为  $\sigma^2$  的高斯随机变量，求  $Y(t)$  通过线性系统（传输函数  $H(\omega)=j\omega$ ）后的自相关函数、功率谱密度和一维密度函数。
  
- 2、（9分）某 2FSK 系统码元速率为 1000Baud，设调制信道输出信噪比为 6dB，系统使用的两个载波分别为  $10\cos 2\pi \times 10^4t$  和  $10\cos 3.2\pi \times 10^4t$ 。
  - （1）若信道带宽为 16KHz，采用非相干解调时系统的误码率是多少？
  - （2）若信道带宽为 12KHz，采用相干解调时系统的误码率是多少？
  - （3）为保证信号不失真传输，信道带宽最小值是多少？此时，采用非相干解调系统的误码率是多少？
  
- 3、（16分）设语音信号的频率范围为：0~4KHz，幅度范围为：-6.4~6.4V，对模拟信号采用奈奎斯特抽样，其某一抽样值为：-2.85V。
  - （1）采用 13 折线 A 律编码，求该抽样值的编码结果（段内码用自然二进制）；若采用 QPSK 和 QDPSK 调制方式传输该编码结果，载频为 96KHz，载波及参考波均为： $\sin\omega_c t$ ，试画出信道中相应的 QPSK 和 QDPSK 波形并求有效带宽（设  $0^\circ$  代表“11”、 $90^\circ$  代表“01”、 $180^\circ$  代表“10”和  $270^\circ$  代表“00”）。
  - （2）求对应的均匀量化 12 位码；若采用 MSK 调制方式传输该均匀量化结果，载频为 168KHz，试画出信道中相应的 MSK 波形并求有效带宽。
  
- 4、（8分）已知  $g(x)=x^8+x^7+x^6+x^4+1$ ，
  - （1）证明： $g(x)$  为 (15, 7) 循环码的生成多项式；
  - （2）求该循环码的生成矩阵；
  - （3）写出消息码为  $m(x)=x^6+x^3+x+1$  时的码多项式；
  - （4）画出此 (15, 7) 循环码编码器电路。

5、(8分) 某接收系统的组成框图如图 (a) 所示, 其中, 冲激响应  $h_1(t)$  和  $h_2(t)$  的波形分别如图 (b) 和 (c) 所示, 信道仅考虑加性白高斯噪声且单边功率谱密度为  $n_0$ , 要求该系统对二进制数字信号的接收构成最佳的接收系统。

- (1) 确定二进制数字信号  $s_1(t)$  和  $s_2(t)$  的波形;
- (2) 画出  $h_1(t)$  和  $h_2(t)$  两个滤波器可能的输出波形 (忽略噪声影响);
- (3) 在何时刻输出达到最大输出信噪比并求该最大值;
- (4) 求系统的误码率。



题 4 图

6、(10分) 已知 (2, 1, 2) 卷积码编码器的输出与  $b_1$ 、 $b_2$  和  $b_3$  的关系 (模 2 加) 为:

$$c_1 = b_1 + b_2, \quad c_2 = b_1 + b_2 + b_3$$

- (1) 画出码树图、状态图和格状图;
- (2) 当输入编码器的信息序列为 10110 时, 求输出码序列, 并在格状图上标注;
- (3) 画出编码器电路。