

# 成都理工大学 2005—2006 学年

## 第二学期《数字通信原理》考试试卷

### 一、填空题（每空 1 分，共 25 分）

1. 信道的主要性能指标为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_；这两个主要性能指标在模拟信道中分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_、在数字信道中分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
2. 例举三种恒参信道，如\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
3. 对于实平稳随机过程  $\xi(t)$ ，其自相关函数为  $R(\tau)$ ，则  $R(0) - R(\infty)$  为  $\xi(t)$  的\_\_\_\_\_功率。
4. PCM 编码主要包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三个过程，其中误差来源于\_\_\_\_\_。
5. 现有 2 个码组 (000) (111)，若用于检测，则最多能检\_\_\_\_\_位错；若用于纠错，则最多能纠\_\_\_\_\_位错；\_\_\_\_\_（能、否）同时用于纠错和检错。
6. PCM 通信系统一般是根据 A 律 13 折线的非均匀量化间隔的划分，直接对样值进行编码，而且采用\_\_\_\_\_码。
7. PCM30/32 路系统的帧同步码插在\_\_\_\_\_时隙。
8. 设有信号  $m(t) = 9 - A \sin \omega t$ ，其中  $A \leq 8V$ ，若把  $m(t)$  均匀量化为 40 个电平，则量化间隔  $\Delta v =$ \_\_\_\_\_，编码所需的二进制码组的位数  $N =$ \_\_\_\_\_。
9. 已知某 FSK 系统的码元传输速率为  $10^5$  B，载波频率分别为  $10^7$  和  $2 \times 10^7$ ，该 FSK 信号的第一零点宽度为\_\_\_\_\_。
10. 为便于对通信系统进行分析，常采用广义信道，对模拟通信定义为\_\_\_\_\_信道；对数字通信定义为\_\_\_\_\_信道。
11. \_\_\_\_\_是判断通信系统性能好坏的实验手段。

### 二、选择题（每题 2 分，共 20 分）

1. 采用 13 折线 A 律编码时，设最小的量化级为 1 个  $\Delta$ ，已知抽样脉冲值为 +549  $\Delta$ ，则编码器输出的 8 位对数码为（ ）。  
A. 11100001      B. 11101101      C. 10110000      D. 11110000
2. 若基带信号为  $m(t) = A \sin \omega_k t$ ，载波信号频率为  $f_s$ ，对该信号进行  $\Delta M$  调制时，在不过载条件下，下列哪句话是正确的？（ ）  
A.  $\omega_k$  一定时，A 为任意值均不会发生过载现象；  
B. A 一定时， $\omega_k$  为任意值均不会发生过载现象；

C. A、 $\omega_k$ 一定时， $f_s$  越小则越不易发生过载现象；

D. 在不过载量化时， $\delta$  越小，则量化误差也越小。

3. 多进制频率调制方式中，影响系统误码率  $P_e$  的因素有 ( )。

A.  $M \uparrow$  则  $P_e \downarrow$

B.  $M \uparrow$  则  $P_e \uparrow$

C. 信噪比  $r \uparrow$  则  $P_e \uparrow$

D.  $P_e$  与  $M$  和  $r$  无关

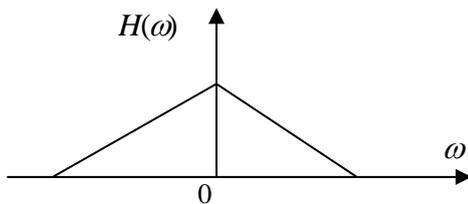
4. 在相同信噪比下，以下数字调制解调方式中，误码率最低的是 ( )。

A. 相干 FSK    B. 相干 PSK    C. 相干 ASK    D. 以上三者一样

5. 已知二进制数字信号表示的信息传输速率为 800bit/s，保持信息传输速率不变，将其变换为十六进制信号时的符号传输速率为 ( )。

A. 800 波特    B. 3200 波特    C. 200 波特    D. 800 bit/s

6. 已知基带信号通过某带通滤波器，该带通滤波器的传输函数如下图所示，要恢复原信号，要采用 ( ) 滤波器。



A. 理想带通    B. 滤波特性为开方函数的  
C. 滤波特性为平方函数的    D. 理想低通

7. 均匀量化时，大信号的最大量化误差(未过载) $N_1$ 与小信号的最大量化误差 $N_2$ 比较，有关系 ( )

A.  $N_1 > N_2$     B.  $N_1 = N_2$     C.  $N_1 < N_2$     D. 无法确定

8. 用理想低通滤波器从已抽样信号中恢复原低通信号时，下列哪类抽样会引起恢复信号的失真? ( )

A. 理想抽样    B. 自然抽样    C. 平顶抽样    D. A 和 B

9. PCM30/32 的一次群速率为 ( )

A. 64 kb/s    B. 384kb/s    C. 2.048Mb/s    D. 8.448Mb/s

10. 下列传输码型中，无检测误码能力的传输码型为 ( )

A. NRZ码    B. AMI码    C. HDB<sub>3</sub>码    D. CMI码

#### 四、画图题(每小题 6 分，共 18 分)

1. 画出 16QAM 的矢量图。

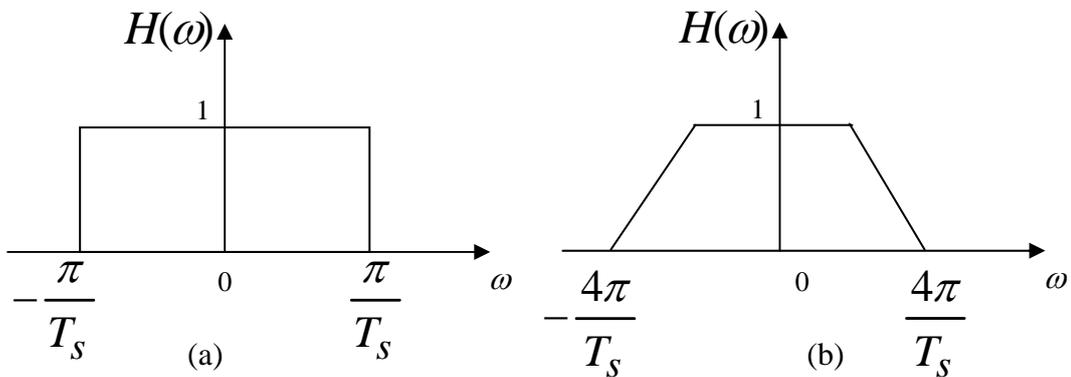
2. 设基带数字信号序列为 010011011，载频与码元速率相同。“0”码载波相位不变，“1”码载波相位改变  $\pi$ ，试画出 2PSK 和 2DPSK 波形(初始相位为  $0^\circ$ )。

3. 某二进制序列为 10110000000011，试将其编成AMI和HDB<sub>3</sub>码(第一个“1”码编为+1)并画出波形图。(8分)

#### 五、计算题(共 37 分)

1. 某数字通信系统在 1ms 内可传输 500 个二电平码元，平均每 10 秒产生一个随机误码。求系统的信息传输速率及误码率。(6分)

2. 一模拟信号，其频谱限于 2kHz 至 8kHz 间，求满足抽样定理要求的最低抽样速率  $f_s$ 。若将抽样值量化后编为 8 位二进制码传输，求该二进制码的码元速率。(6 分)
3. 计算机终端通过电话信道传输计算机数据，已知电话信道的带宽为 3.4kHz，信道输出的信噪比  $S/N=20\text{dB}$ 。该终端输出 128 个符号，各符号相互统计独立，等概出现。试求：
- (1) 信道容量；
- (2) 求无误码传输的最高符号速率。(6 分)
4. 设基带传输系统的发送滤波器、信道及接收滤波器组成总特性为  $H(\omega)$ ，若要求以  $\frac{2}{T_s}$  波特的速率进行数据传输，检验下图中的各  $H(\omega)$  是否满足消除抽样点上的码间干扰的条件，说明理由。(共 10 分)



5. 已知一低通信号  $m(t)$  的频谱  $M(f)$  为

$$M(f) = \begin{cases} 2 - \frac{|f|}{300} & , |f| \leq 300\text{Hz} \\ 0 & , \text{其它} \end{cases}$$

- (1) 假设以  $f_s = 600\text{Hz}$  的速率对  $m(t)$  进行理想抽样，试画出已抽样信号  $m_{s1}(t)$  的频谱草图；
- (2) 若用  $f_s = 800\text{Hz}$  的速率抽样，试画出已抽样信号  $m_{s2}(t)$  的频谱草图。(共 8 分)