

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

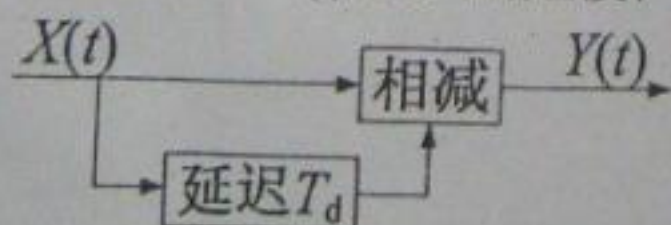
二、判断题（对则打√，错则打×，每题2分，共20分）

- 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  $\Delta M$  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 2009 年攻读硕士学位研究生入学考试

## 通信原理试题 解答 (仅供参考)

一. 选择题 1 B 2 D 3 B (注: 0 错, 4. D 5 A 6 B 7 C 8 A

9. A 10. B 11 A 12 A 13. C 14 A 15 C 16 A 17 C

18 C 19. B 20. D 21 A 22 C 23 D 24. B 25 D.

26 C 27 D 28 D 29. D 30. C

二. 判断题 1 √ 2 √ 3 √ 4 × 5 √ 6 √ 7 × 8 × 9 × 10 ×

注: 仅供参考, 不一定正确, 请查阅相关资料

三. 简答题 略

四. 解: 根据题意  $H(\omega) = \frac{1}{1 - e^{-j\omega T_0}}$ , 为平稳随机过程

据  $P_{Y(\omega)} = P_{X(\omega)} \cdot |H(\omega)|^2$ , 求反变换, 得  $R_{Y(t)}$

或  $R_{Y(t)} = R_{X(t)} * h(t)$  (法二)

五. 参考 2008 年真题第五题, 完全一样, 数字换下就可以了.

六. 提示: 参考 2008 年真题第六题.  $f_1 = f_c + \frac{f_s}{4}$ ,  $f_2 = f_c - \frac{f_s}{4}$

代入拍频计算可得.

七. 1)  $f_m = 5 \text{ kHz}$ ,  $T_b = 2 \text{ ms}$ ,  $R_B = \frac{10}{h} \times \frac{10^6}{f_s} \times N \times 2$  其中  $f_s = 5 \text{ kHz}$

故  $R_B = \frac{1}{f_b}$ , 代入数据得  $N$ ,  $M = 2^N$  → 量化级数

2) 20 路  $\Delta M$  信号时,  $R_B = h \times f_s \times 2$ , 把  $h = 20$

$T_b = 2 \text{ ms}$  代入, 解之可得  $f_s =$

八

3)  $\frac{f_s}{N_q} = 2^{(20)}$ , 推导见 P33 页第五题