

# 北京科技大学

## 2006 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 497 试题名称: 通信原理 (共 2 页)

适用专业: 通信与信息系统

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

### 一、填空 (每题 3 分, 共 30 分)

(答题时务必在答题纸上标明每题每空的标号, 统考生只能答 1 到 10 题, 单考生只能答 5 到 14 题)

1. \_\_\_\_\_ 的定义是它的任何  $n$  维分布函数或概率密度函数与时间起点无关。
2. 如果要使确定信号不失真地通过线性系统, 则此系统要满足 \_\_\_\_\_ 条件。
3. 如果基带传输系统如果基带传输系统无码间干扰又 \_\_\_\_\_, 则通过连接在接收滤波器之后的 \_\_\_\_\_, 就能无差错地恢复出原发送的基带信号。
4. 在实际的黑白广播电视传送系统中, 图像信号的调制采用 \_\_\_\_\_ 调制方式, 伴音调制采用 \_\_\_\_\_ 调制方式。
5. 差分码波形是一种信息符号 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 反映在相邻码元的相对变化上的波形。
6. 在数字通信系统中, 当信道特性不理想时, 采用均衡器的目的是 \_\_\_\_\_。
7. 在接收端同时获得几个不同路径的信号, 将这些信号适当合并构成总的接收信号, 则能够大大减小衰落的影响。这是 \_\_\_\_\_ 的思想。
8. 产生已抽样信号频谱混叠的原因是 \_\_\_\_\_, 若要求从已抽样信号  $m_s(t)$  中正确恢复模拟基带信号  $m(t)$ , 则其抽样速率  $f_s$  应满足 \_\_\_\_\_ 条件。
9. 均衡器名目繁多, 但按研究的角度或领域, 可分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 两大类。\_\_\_\_\_ 的基本思想是利用可调滤波器的频率特性去补偿基带系统的频率特性, 使包括可调滤波器在内的基带系统的总特性满足实际性能的要求。
10. 多进制数字调制是利用多进制基带信号去调制 \_\_\_\_\_。
11. 信号通过随参信道多径传播, 当信号带宽超过多径传播的最大时延差引起的相关带宽时, 会产生衰落。
12. 香农 (Shannon) 信道容量公式  $C = B \log_2(1 + \frac{S}{N_0 B})$  是在 \_\_\_\_\_ 条件下推导得到的。
13. 一离散信源输出二进制符号, 在等概率条件下, 每个二进制符号携带 \_\_\_\_\_ 比特信息量; 在不等概率条件下, 每个二进制符号携带的信息量 \_\_\_\_\_ 比特。
14. 在调频系统中, 解调输出噪声的功率谱密度的特点是 \_\_\_\_\_。

### 二、简答与计算题 (每题 20 分, 共 120 分)

(统考生只能做 1 到 6 题, 单考生只能做 1 到 3 题和 7 到 9 题)

1. 试从码间干扰和频带利用率两个方面比较矩形频谱和升余弦频谱的基带传输特性。
2. 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, 无限增大信号带宽, 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? 以调制信号为例加以说明。
3. 画出模拟信号  $f(t)$  进行简单增量调制的调制器原理框图, 并完成下列问题 (判决器的抽样速率为  $f_s$ , 量化台阶为  $\Delta$ ):
  - (1) 若输入信号  $f(t) = A \sin \omega_k t$ , 试确定不产生过载时的最大振幅。
  - (2) 若输入调制器信号频率  $f_k = 1000 \text{ Hz}$ , 抽样速率  $f_s = 64 \text{ kHz}$ ,  $\Delta = 0.15 \text{ V}$ , 试确定该增量调制器的编码范围。



4. 设有一采用滚降基带信号的 MPSK 通信系统, 若采用 4PSK 调制, 并要求达到 4800bit/s 的信息速率, 试作如下计算。

- (1) 求最小理论带宽。
- (2) 若取滚降系数为 0.6, 求所需要的传输带宽。
- (3) 若保持传输带宽不变, 而数据速率加倍, 则调制方式应如何变?
- (4) 若保持调制方式不变, 而数据速率加倍, 则为保持相同的误码率, 发送信号功率应如何变?

5. 设某二进制数字基带信号中,  $g_1(t)$  如图 5-1 所示,  $g_2(t) = 0$ 。求等概率情况下, 该基带信号的

- (1) 功率谱密度;
- (2) 平均功率;
- (3) 频率  $f_c$  对应的功率。

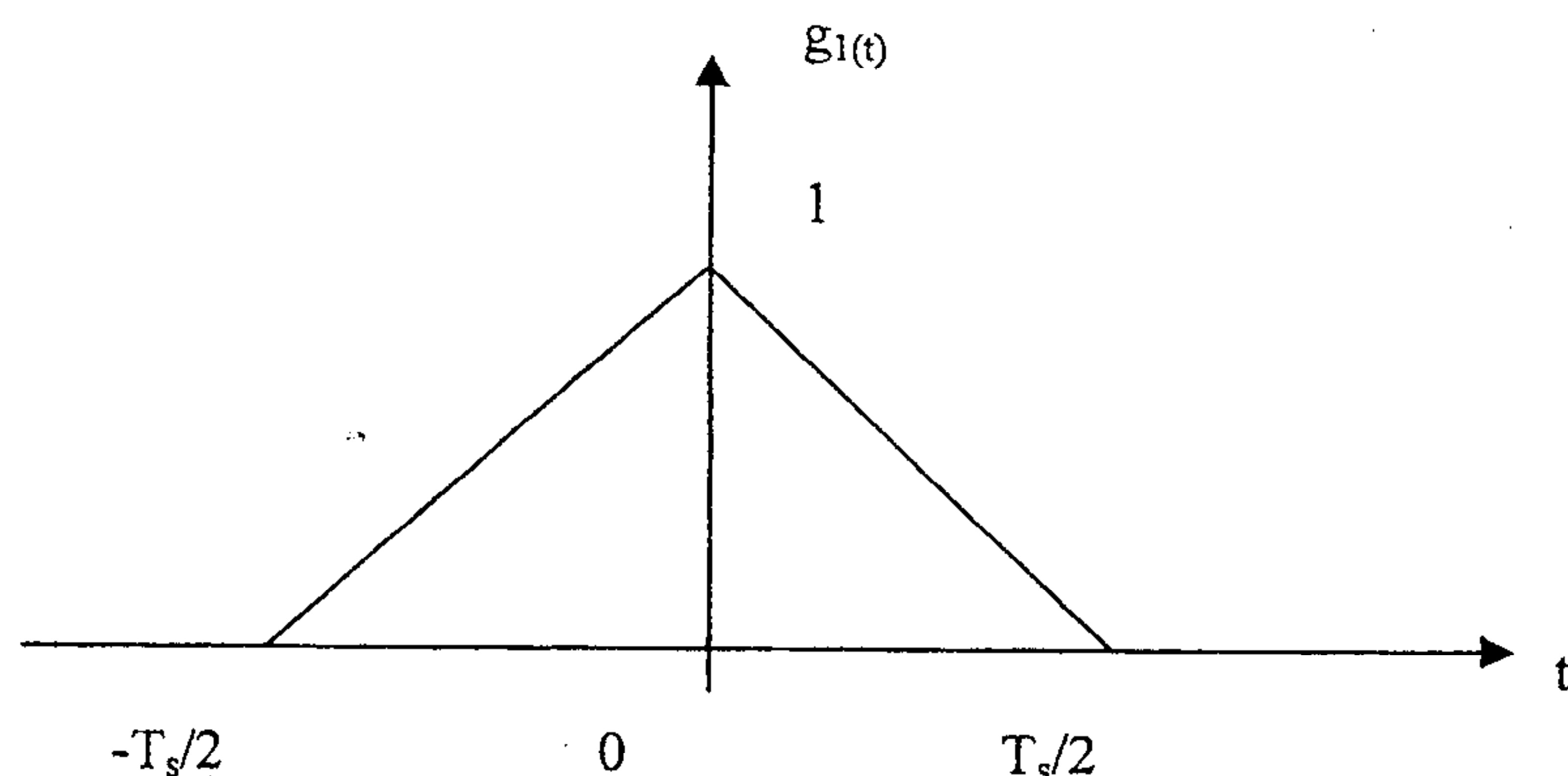


图 5-1

6. 设模拟信号  $m(t)$  的幅值在  $[-2, 2]$  伏内均匀分布, 最高频率为 6 kHz。现对它作奈奎斯特速率抽样, 并经过均匀量化后编为二进制码。设量化间隔为 1/64 V, 试求:

- (1) 该 PCM 系统信息速率  $R_b$ ;
- (2) 量化信噪比  $S_o / N_q$ 。

7. 设 2PSK 最佳接收机与普通接收机具有相同的输入信噪比  $\frac{E_b}{n_0} = 10 \text{ dB}$ , 带宽取为  $4/T$ , 且先验等概,  $T$  为码元宽度。试:

- (1) 计算两种接收机误码率;
- (2) 若换为 2ASK, 重复第 (1) 题的计算。

8. 设某高斯信道的带宽为 4 kHz, 信号与噪声功率比为 1023, 试确定利用此信道组成的理想通信系统的信息传输速率  $R_b$  和误码率  $P_e$ 。

9. 一模拟信号的幅度范围为, 最高频率。现对它采用线性 PCM 传输, 如要求量化误差不超过动态范围的, 试求:

- (1) 最低抽样频率;
- (2) 每个 PCM 码字所需的比特数;
- (3) 该 PCM 码字所需得最低比特率;
- (4) 为传输该 PCM 码字所需的最小理论带宽。