

## 江苏大学 2010 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 852

科目名称: 通信系统原理

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

### 一、简答题 (70 分)

1、(6 分)

(1)按调制方式, 通信系统如何分类?

(2)按传输信号的复用方式, 通信系统如何分类?

2、(4 分)

功率谱密度的单位是什么? 能量谱密度的单位是什么?

3、(8 分)

(1)正弦波加窄带高斯噪声的合成包络服从什么概率分布?

(2)一个零均值的窄带平稳高斯过程, 其同相分量和正交分量的统计特性如何?

4、(12 分)

(1)试述信道容量的定义;

(2)写出连续信道信道容量的表示式, 由此式看出信道容量的大小决定于哪些参量?

5、(8 分)

(1)何谓调制? 调制在通信系统中的作用是什么

(2)SSB 信号的产生方法有哪些?

6、(10 分)

(1)基带系统的误码率与哪些因素有关?

(2)部分响应技术解决了什么问题?

7、(10 分)

(1)什么是振幅键控调制? 什么是频移键控调制?

(2)与二进制数字调制相比, 多进制数字调制有哪些优点;

(3)采用 QPSK 调制传输 4800bps 的数据

①最小理论带宽是多少?

②若传输带宽不变, 而比特率加倍, 则调制方式应作何改变?

8、(12 分)

- (1) PCM 电话通信通常采用的标准抽样频率等于多少?
- (2) 对电话信号进行非均匀量化有什么优点?
- (3) 在 PCM 系统中, 信号量噪比和信号(系统)带宽有什么关系?

二、计算分析题 (80 分)

1、(6 分) 一个由字母 A、B、C、D 组成的字, 对于传输的每一个字母用二进制脉冲编码, 00 替代 A, 01 替代 B, 10 替代 C, 11 替代 D, 每个脉冲宽度为 5ms, 当不同字母等概出现时, 试计算传输的平均信息速率。

2、(6 分) 设一个随机过程  $\xi(t)$  可表示成:  $\xi(t) = 2 \cos(2\pi t + \theta)$

式中,  $\theta$  是一个离散随机变量, 且  $P(\theta = 0) = 1/2$ ,  $P(\theta = \pi/2) = 1/2$ , 试求  $E[\xi(1)]$  以及  $R_{\xi}(0,1)$ 。

3、(8 分) 一个均值为  $a$ , 自相关函数为  $R_x(\tau)$ , 功率谱为  $P_x(f)$  的平稳随机过程  $X(t)$  通过

一个线性系统后的输出过程为:  $Y(t) = X(t) + X(t-T)$  ( $T$  为延迟时间), 试求  $Y(t)$  的自相关函数  $R_y(\tau)$  和功率谱密度  $P_y(f)$ 。

4、(6 分) 已知黑白电视图像信号每帧有 30 万个像素, 每个像素有 8 个亮度电平, 各电平独立以等概率出现, 图像每秒发送 25 帧。若要求接收图像信噪比达到 30dB, 试求所需的传输带宽? (注:  $\log_2(1001) = 9.97$ )

5、(6 分) 已知调制信号  $m(t) = \cos(2000\pi t) + \cos(4000\pi t)$ , 载波为  $\cos(10000\pi t)$ , 进行抑制载波上边带单边带调制, 试确定该单边带信号的表示式。

6、(6 分) 已知某单频调频波的振幅是 10V, 瞬时频率为

$$f(t) = 10^6 + 10^4 \cos(2\pi \times 10^3 t), \text{ 单位: Hz}$$

试求:

- (1) 此调频波的表达式;
  - (2) 若调制信号频率提高到  $2 \times 10^3 \text{ Hz}$ , 则调频波的频偏、调频指数和频带宽度分别为多少?
- 7、(6 分) 已知信息代码为 1011 0000 0000 0101, 试确定相应的 AMI 码及 HDB3 码。

8、(8分) 某二进制基带系统总的传输特性

$$H(\omega) = \begin{cases} \frac{T_s}{2} \left( 1 + \cos \frac{\omega T_s}{2} \right) & , \quad |\omega| \leq \frac{2\pi}{T_s} \\ 0 & , \quad \text{其他 } \omega \end{cases}$$

试

(1) 证明其单位冲激响应为  $h(t) = \frac{\sin \pi t / T_s}{\pi t / T_s} \cos \pi t / T_s$ ;

(2) 说明用  $1/T_s$  波特率传递数据时, 抽样时刻上是否存在码间串扰?

9、(6分) 设某 2DPSK 传输系统的码元速率为 1200B, 载波频率为 2400Hz, 发送数字信息为 0110110 (设数字“1”对应  $\Delta\varphi = 0$ , 数字“0”对应  $\Delta\varphi = \pi$ , 参考载波为正弦)

(1) 画出 2DPSK 已调波的时间波形;

(2) 画出一种 2DPSK 解调器原理框图。

10、(8分) 已知模拟信号抽样值的概率密度函数  $f(x)$  如图 1 所示, 若按 4 电平进行均匀量化, 试计算信号量化噪声功率比。

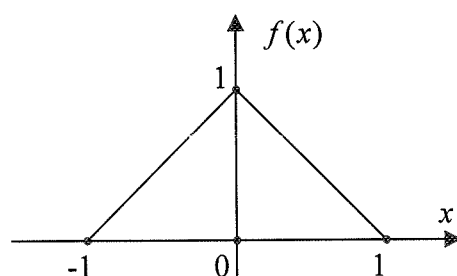


图 1

11、(8分) 采用 13 折线 A 律编码, 设最小的量化间隔为 1 个量化单位, 已知抽样脉冲值为 +635 量化单位

(1) 试求此时编码器的输出码组, 并计算量化误差;

(2) 试写出对应于该 7 位码 (不包括极性码) 的均匀量化 11 位码。

12、(6分) 一单路语音信号的最高频率为 4kHz, 设抽样速率为 8000Hz, 以 PCM 方式传输, 抽样后进行 128 级量化, 并编为自然二进制码, 码元波形是占空比为 1 的矩形脉冲。试求此 PCM 信号的第一零点带宽。