

## 北京工业大学 2019 — 2020 学年第 二 学期

## 《 通信系统原理 》 考试试卷 A 卷

考试说明：考试时间：95 分钟 考试形式（开卷/闭卷/其它）：开卷

适用专业：电子信息工程、 通信工程

承诺：

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》，承诺在考试过程中自觉遵守有关规定，服从监考教师管理，诚信考试，做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反，愿接受相应的处分。

承诺人：\_\_\_\_\_ 学号：\_\_\_\_\_ 班号：\_\_\_\_\_

注：本试卷共 五 大题，共 6 页，满分 100 分，考试时必须使用卷后附加的统一草稿纸，并将答案写在题目下方，如因答案写在其他位置而造成的成绩缺失由考生自己负责。

卷 面 成 绩 汇 总 表（阅卷教师填写）

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	...	总成绩
满分	20	20	20	20	20							
得分												

得 分

## 一、填空（每小题 2 分，共 20 分）

1. 狭义平稳随机过程是否一定是广义平稳随机过程？（ ）
2. 用 HDB3 码取代 AMI 码的目的是（ ）。
3. 用带宽为 6MHz 的电话信道传输图片。每幅图片含有 100 万个像素，每个像素有 64 个独立等概出现的亮度电平，每秒钟传输 10 幅图片所需的最小信噪比是（ ）dB。
4. 在数字基带传输系统中，码间串扰是由什么因素引起的？（ ），若系统中理想低通滤波器截止频率为  $\omega_c$ ，在不发生码间串扰时，系统的最大传码率为（ ）波特。
5. 数字通信系统传输 16 进制信号码元，每个码元等概出现，码元速率为 100 波特，那么系统的信息速率为（ ）比特/秒。
6. 对于功率谱为  $n\omega/2$  的白噪声，经过中心频率为  $\omega_0$ ，带宽为  $\Delta\omega$  的窄带滤波器，其功率谱变为（ ），对应的自相关函数是（ ）。

7. 某信道传输独立等概的 32 进制信号, 传码率为 2000 波特, 在一秒钟内传错 12 波特, 则误码率为 ( )
8. 纠错编码中两个码组分别为 1101010110 和 1010101100, 它们的重量分别是多少 ( ) 和 ( ), 码间距离是多少 ( )。
9. 对于 AM 调幅, 已知调制信号  $f(t) = 30 + 20\cos(100\pi t)$ , 载波为  $c(t) = 100\cos 1000\pi t$ , 是否能够产生正常的 AM 调幅波 ( )?
10. 对于中心频率为  $\omega_0$ , 最高频率为  $\omega_H$ , 最低频率为  $\omega_L$  的窄带带通信号进行采样, 若

$$\left\lfloor \frac{\omega_L}{\omega_H - \omega_L} \right\rfloor = m, \text{ 则最低采样速率是多少? ( )}$$

得 分

## 二、编码与作图题 (每小题 10 分, 共 20 分)

1. 假定载波频率等于 2 倍的码元速率, 所发送的数字信息为 100110111001, 试分别画出 ASK、FSK (第二载波可任意设定)、PSK 和 DPSK 的时域波形示意图 (假定  $t < 0$  前起始参考码元为 1)。
2. 设序列(a)、(b)、(c)分别为曼切斯特双相码、HDB3 码、AMI 码, 试求与之对应的二进制信息代码。
- (a) 双相码: 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0
- (b) HDB3: 1 0 0 1 -1 0 0 -1 0 0 1 0 -1 1
- (c) AMI 码: 1 0 0 -1 0 0 1 0 0 0 -1 1 -1 1 0 0 0 -1 1

得 分

## 三、简单计算 (每小题 10 分, 共 20 分)

1. 已知抽样脉冲幅度为+814 单位, 采用逐次比较型编码法将它按照 13 折线 A 律特性编成 8 位 PCM 码, 设最小量化间隔为 1 个单位。求: 编码器的输出码组、编码中带来的量化误差、译码电平和译码后的量化误差。
2. 设发送的绝对码序列为 110101, 采用 2DPSK 方式传输。已知码元传输速率为 1200 波特, 载波频率为 2.4kHz, 请回答:

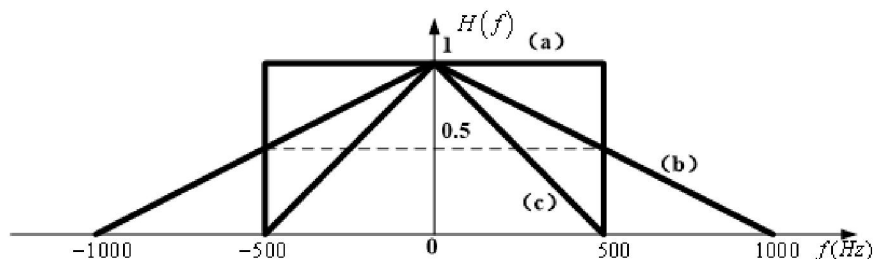
资料由公众号【工大喵】收集整理并免费分享

- (1) 写出相对码;
- (2) 画出该 2DPSK 信号的时间波形;
- (3) 给出采用键控法实现该 2DPSK 信号的原理框图;
- (4) 若采用相干解调方式进行解调, 试画出解调原理框图。

得 分

## 四、分析计算题 (每小题 10 分, 共 20 分)

1. 某高清晰度电视系统中, 每帧图像需要扫描 1080 行, 每行有 1920 个像素, 每个像素用 3 种颜色 (红、绿、蓝) 表示, 每种颜色有 256 个灰度等级。该系统每秒传送 30 帧图像。如果不进行任何压缩措施, 求:
  - (1) 该系统的信息传输速率为多少 bit/s。
  - (2) 该速率经过信噪比为 30.1dB 的加性白高斯噪声信道传输, 信道带宽至少需要多少 MHz?
2. 数字滤波器传输系统特性如图 a、b、c 所示。若要传送码元速率为 1000Band 的数字基带信号, 问哪种系统的传输特性最好? 写出分析计算原因?



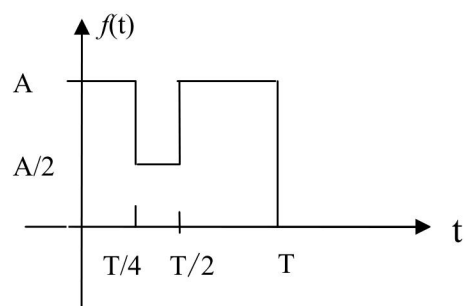
得 分

## 五、综合题: (20 分)

在功率谱密度为  $\frac{n_0}{2}$  的白噪声干扰下, 设计一个对下图所示输入信号  $f(t)$  的匹配滤波器,

- 试求: 1) 确定输出最大信噪比的时刻  $t_0$ ;
- 2) 求匹配滤波器的冲激响应, 并绘出图形;
- 3) 求匹配滤波器的传输函数  $H(\omega)$ ;
- 4) 求最大输出信噪比的值。

资料由公众号【工大喵】收集整理并免费分享



草 稿 纸

姓名：\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_

草 稿 纸

姓名：\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_