

2018 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 通信原理

第 1 页共 2 页

一、(10 分) 一个由字母 A、B、C、D 组成的字, 对于传输的字母用二进制脉冲码 00 代表 A, 01 代表 B, 10 代表 C, 11 代表 D, 每个脉冲宽为 0.01ms。

- 1、不同的字母等概出现时, 试计算传输的平均信息速率 R_b (5 分)。
- 2、计算 5 秒钟传输的信息量 I (5 分)。

二、(10 分) 一自相关函数为 $R_x(\tau)$ 平稳随机过程 $X(t)$ 通过一线性系统后输出过程为 $Y(t) = X(t) + X(t-T)$, (T 为延迟时间)。

- 1、画出该线性系统的框图 (2 分)。
- 2、计算过程 $Y(t)$ 的自相关函数 $R_y(\tau)$ 和功率谱密度 $p_y(f)$ (8 分)。

三、(10 分) 设一灰度 (黑白) 图片有 40 万像素, 每个像素有 32 个灰度等级且等概出现。若用 3kHz 带宽的高斯信道传输它, 且信噪比 $(\frac{S}{N})_{dB}$ 为 30dB。

- 1、试求信噪比 $\frac{S}{N}$ 和此图片含有的信息量 I (5 分)。
- 2、试求在此信道中可靠传输此图片至少需要多少时间 t (5 分)。

四、(15 分) 设某信道具有均匀双边噪声功率谱密度 $p_n(f) = 0.5 \times 10^{-3} \text{ W/Hz}$, 在该信道中传输幅度调制 SSB_{-SC} 上边带信号 $SSB_{-USB}(t)$, 设调制信号 $m(t)$ 为一低通型信号, 且最高截止频率为 5kHz。而载频为 200 kHz, 边带功率为 1kW, 接收机相干解调器输入端连接一增益为 1 的 BPF 滤波器。

- 1、试给出此 BPF 的参数 (带宽、中心频率、上下限截止频率) (5 分)。
- 2、试计算相干解调器输入及输出端的信噪比各是多少 (10 分)。

五、(20 分) 若二进制基带传输系统的 $C(\omega) = 1, G_T(\omega) = G_R(\omega) = \sqrt{H(\omega)}$ 。现已知

$$H(\omega) = \begin{cases} \tau_0(1 + \cos \omega \tau_0) & |\omega| \leq \frac{\pi}{\tau_0} \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

- 1、利用奈奎斯特第一准则画图证明此系统为无码间串扰系统并计算最大传码率 R_b (10 分)。
- 2、若接收滤波器输入端平稳高斯白噪声是一均值为 0, 双边功率谱密度为 $n_0/2$ (W/Hz) 的随机

沈阳工业大学

2018 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 通信原理

第 2 页共 2 页

过程。试确定接收滤波器 $G_R(\omega)$ 输出噪声功率谱密度 $P(f)$ 和噪声功率 N_0 (10 分)。

六、(15 分) 设某 2DPSK 带通传输系统的码元传输速率是 1200B, 载波频率为 4800Hz。发送数字信息为 1101001。

1、画出 2DPSK 已调信号的时间波形图 $\Delta\varphi = \begin{cases} \pi & \text{"1"} \\ 0 & \text{"0"} \end{cases}$ (5 分)。

2、画出 2DPSK 的功率谱密度图并计算信号的主瓣带宽 B (第一过零点带宽) (10 分)。

七、(20 分) 设信号 $m(t) = 9 + A\cos 4000\pi t$, 其中 $A \leq 16V$, $m(t)$ 幅度均匀分布。若 $m(t)$ 被抽样后均匀量化为 64 个电平再编码。

1、确定二进制码组的位数 N 和量化间隔 Δv (10 分)。

2、给出最小抽样频率 f_s 并计算量化噪声的平均功率 N_q (10 分)。

八、(20 分) 对 32 路带宽均为 4000kHz 的模拟信号进行 PCM 时分复用 (TDM) 传输。设抽样速率为 8000Hz, 样值进行 256 级量化, 并编为自然二进制码组, 码元波形为占空比是 100% 的矩形波。

1、计算此 PCM 的 TDM 传输系统的帧宽度 T_s 传码率 R_B 和传信率 R_b 各是多少 (10 分)。

2、计算此 PCM 时分复用基带码流的主瓣带宽 B, 计算传输此基带码流所用的最小带宽并简述依据 (10 分)。

九、(15 分) 采用 13 折线 A 率编码, 设最小量化间隔为 1 个单位, 已知抽样 脉冲值为 -565 单位。

1. 试求此时编码器输出的 8 位码组, 并计算量化误差 (10 分)。

2. 写出对应于该 7 位码 (不含极性码) 量化值的均匀量化 11 位码 (5 分)。

十、(15 分) 已知一个 (7,3) 循环码的监督关系式如下:

$$x_6 \oplus x_3 \oplus x_2 \oplus x_1 = 0 \quad x_5 \oplus x_2 \oplus x_1 \oplus x_0 = 0 \quad x_6 \oplus x_5 \oplus x_1 = 0 \quad x_5 \oplus x_4 \oplus x_0 = 0$$

1、求此循环码的典型监督矩阵 H 和典型生成矩阵 G (7 分)。

2、计算出生成矩阵 $g(x)$, 计算信息码多项式为 $m(x) = m^2 + 1$ 时的码组多项式 $T(x)$ (8 分)。