

# 广东工业大学

## 2020 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(820)通信原理

满分 150 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

### 一、单项选择题（共 20 分，每小题 2 分）

1、模拟通信系统的有效性（ ）。

- (A) 每路信号的有效传输带宽
- (B) 单位时间传送的码元数目
- (C) 信号传输的差错率
- (D) 信号传输的信噪比

2、四元离散信源的四个符号出现的概率，分别为  $(1/2, 1/4, 1/8, 1/8)$ ，此信源的平均信息量为（ ）b/符号；四元信源的最大平均信息量为（ ）b/符号。

- (A) 2 1.75 (B) 1.75 2 (C) 2 2 (D) 1.75 1.75

3、增量调制的取样频率为 32kHz，其编码速率为（ ）。

- (A) 128KBaud (B) 32KBaud (C) 16KBaud (D) 64KBaud

4、对 2PSK 信号的解调可采（ ）。

- (A) 包络检波法 (B) 相干解调法
- (C) 差分相干解调法 (D) 三者皆可

5、PCM30/32 路帧结构中，子帧  $F_0$  的  $TS_{16}$  时隙放的是（ ）两路的信令码。

- (A)  $CH_3$  和  $CH_{18}$  (B)  $CH_9$  和  $CH_{24}$  (C)  $CH_{14}$  和  $CH_{29}$  (D)  $CH_2$  和  $CH_{17}$

6、载波同步系统有两个重要参数也就是同步建立时间  $t_s$  和同步保持时间  $t_c$ ，通常我们希望（ ）。

- (A)  $t_s$  大， $t_c$  大 (B)  $t_s$  大， $t_c$  小
- (C)  $t_s$  小， $t_c$  大 (D)  $t_s$  小， $t_c$  小

7、当码元宽度相同的条件下，下列数字调制的已调信号中，（ ）占用的频带宽度比较宽。

(A) 2ASK (B) 2FSK (相位不连续) (C) 4DPSK (D) 4PSK

8、设随机过程  $\eta(t) = \xi_1(t) + \xi_2(t)$ ，其中随机过程  $\xi_1(t)$  和  $\xi_2(t)$  是相互独立，并且都是平稳的，它们的数学期望分别为  $a_1$ 、 $a_2$ ，则  $\eta(t)$  的数学期望为 ( )。

(A)  $a_1 + a_2$  (B)  $a_1 * a_2$  (C)  $a_1 - a_2$  (D)  $a_1 \div a_2$

9、理想白噪声的单边功率谱密度可以表示为 ( )。

(A)  $\frac{K \sin \Omega \tau}{\Omega \tau}$  (B) 门函数

(C) 冲击函数 (D) 常数

10、对于卷积码  $(n, k, m)$ ，编码器在任何一段规定的时间内产生的  $n$  个码元，不仅决定于该段时间中的  $k$  个信息位，而且还取决于前面  $m-1$  段的信息元。通常称  $m$  为 ( )。

(A) 编码约束度 (B) 码长 (C) 监督位 (D) 许用码组

二、填空题 (共 20 分，每空 2 分)

1、已知二进制信息码为 10110101，用相邻码元的极性变化表示“1”码，而极性不变表示“0”，则相应的差分码为 0\_\_\_\_\_。

2、已知 HDB<sub>3</sub> 码流为 -1000-1+10-1+100+1-100-1000+10-1，则原信息码元\_\_\_\_\_。

3、时域均衡器中，横向滤波器的轴头系数  $N$  理论上要趋于\_\_\_\_\_，才能完全消除码间串扰。

4、对于增量调制编码过程，过载量化噪声通常发生在\_\_\_\_\_时。

5、理想白噪声的双边功率谱密度为  $P(\omega)$ \_\_\_\_\_，而自相关函数  $R(\tau)$  为\_\_\_\_\_。

6、四进制数字信号的信息传输速率为 800b/s，其码元速率为\_\_\_\_\_，若传送 1 小时后，接收到 40 个错误码元，其误码率为\_\_\_\_\_。

7、Costas 环也称为同步正交环，当环路正常锁定后，Costas 环可以同时完成\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种功能。

三、(15 分) 采用 13 折线 A 律编码，已知编码器的输入信号范围为  $\pm 5V$ ，输入抽样脉冲的幅度为  $-3.984375V$ 。

(1) 利用逐次比较法写出编码器的输出码组和量化误差；

(2) 对应的 11 位线性码

(3) 译码电平和译码后的量化误差。

四、(12分) 设发送的二进制信息 10101, 码元速率为 1000B, 载波频率为 2000Hz:

(1) 分别画出 2ASK、2PSK、2DPSK 信号波形; (设初相均为零)

(2) 计算 2ASK、2PSK、2DPSK 信号带宽。

五、(10分) 简单画出单极性不归零码、双极性不归零码、单极性归零码、双极性归零码的功率谱草图, 并指出那种码型含有位同步信息?

六、(8分) 国际通用标准 PCM30/32 系统中, 简单画出一个子帧的帧结构图, 说明各个时隙所分配的信号。

七、(15分) 某离散信源输出  $x_1, x_2, \dots, x_8$  八个不同符号, 符号速率为 2400 波特, 其概率分别为  $p(x_1)=1/16$ 、 $p(x_2)=1/16$ 、 $p(x_3)=1/8$ 、 $p(x_4)=1/4$ , 其余符号等概出现。

1) 该信息源的平均信息速率为。

2) 求传输 1 小时的信息量。

3) 求传输 1 小时可能达到的最大信息量。

八、(15分) 论述随相信号  $\xi(t) = A\cos(\omega_0 t + \phi)$  的各态历经性。其中  $A$  和  $\omega_0$  为常数, 随机相位  $\phi$  是在  $[-\pi, +\pi]$  上均匀分布的随机变量。并且随相信号  $\xi(t) = A\cos(\omega_0 t + \phi)$  是平稳随机过程,  $a(t)=0$ ,

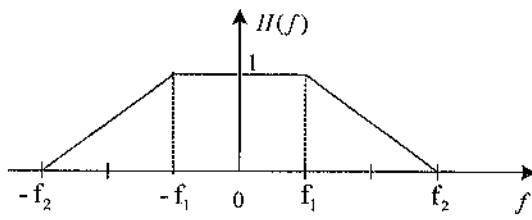
$$R(t, t+\tau) = R(\tau) = \frac{A^2}{2} \cos(\omega_0 \tau)。$$

九、(15分) 已知一个 (7, 3) 循环码的监督关系式为:

$$\begin{cases} x_6 + x_3 + x_2 + x_1 = 0 \\ x_5 + x_2 + x_1 + x_0 = 0 \\ x_6 + x_5 + x_1 = 0 \\ x_5 + x_4 + x_0 = 0 \end{cases}$$

求该循环码的监督矩阵、生成矩阵、若输入信息位 (001) 和 (011) 时, 分别计算编码输出。

十、(10分) 设基带传输系统的发送滤波器、信道和接受滤波器的总传输特性  $H(f)$  如下图, 其中  $f_1=1\text{MHz}$ ,  $f_2=3\text{MHz}$ 。试确定该系统无码间串扰时的最高码元速率和频带利用率。



十一、(10分) 已知  $(15, 7)$  循环码由  $g(x) = x^8 + x^7 + x^6 + x^4 + 1$  生成, 分析当接收码字为  $T(x) = x^{14} + x^5 + x + 1$ , 是否正确, 需要重发吗?