

电子信息与自动化专业学科课程

通信原理(D) 期末考试

(理论考试 120 分钟, 满分 100 分; 难度系数 0.70)

姓名: _____ 班级: _____ 学号: _____

试题说明:

- 1) 本课程有效教程期截止 2028 年 4 月(更新迭代以 5 年/版次计)
- 2) 本套试题无需使用计算器
- 3) 难度系数是指整套考题的难易度, 理论取值区间为 $(0,1)$, 取值越大表示通过率越高, 试题越容易
- 4) 本套试题为原创试题, 由 bilibili 视频站 UP 主 @GhostKING 学长 于 2023 年 4 月编写, 未经允许不得复制转用

一、填空题(每空题 1 分, 共 25 分)

1. 数字通信系统的有效性用_____衡量, 可靠性用_____衡量。
2. 已知二进制数字信号的传输速率为 2400bit/s, 如果变换成四进制数字信号进行传输时, 传输速率应为_____波特。若接收端在半小时内共收到 216 个错误码元, 该系统的误码率为_____。
3. 信息量的含义是_____。
4. 数字通信中, 当信号带宽超过多径传播随参信道的相干带宽时, 会产生_____。
5. 信道容量的公式为_____, 单位为_____。
6. 信号在随参信道中传输时, 产生频率弥散的原因是_____, 这种现象会对数字信号造成突发错误, 采用_____技术可以减轻这种危害。
7. 在 AM、SSB、FM 系统中, 有效性最好的是_____, 可靠性最好的是_____。
8. 设基带信号是最高频率 3.4KHz 的语音信号, 则 AM 信号带宽为_____, SSB 信号带宽为_____, DSB 信号带宽为_____。
9. 2FSK 已调信号分别为 600Hz 和 800Hz, 如果传输码速率为 1200B 则信号的带宽为_____Hz。
10. 2ASK 已调信号的码元速率为 1200Baud, 则所需带宽为_____Hz。
11. 线性分组码(15,11)的编码效率为_____。
12. 已知以循环码组的最小码重为 4, 此循环码同时用于纠错和检错, 可检出_____位错误。

13. 载波同步和位同步的方法可以分为_____和_____。
14. 通信系统中的同步有_____, _____、_____和_____。

二、简答题(共 5 分)

简要说明具有什么特性的信道能保证信号无失真地通过。(5 分)

三、应用作图与计算题(共 70 分)

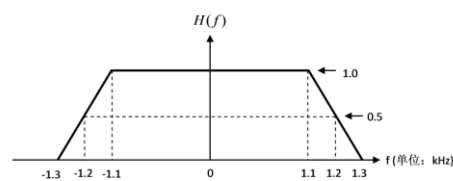
17. 某信源符号集由字母 A、B、C、D 组成, 若传输每一个字母用二进制码元编码分别表示为 00、01、10、11, 且每个二进制码元宽度为 5ms, 求:
- 1) 等概率出现时, 计算平均信息速率(3 分);
 - 2) 若每个字母对应的出现可能性分别为 1/5、1/4、1/4、3/10, 再求此时的信息速率(4 分)。

18. 一幅 400 万像素的黑白数字照片中, 每个像素有 16 个亮度等级, 若用 3kHz 带宽的信道传输, 且信噪比功率为 20dB, 求所需要的传输时间(5 分)。

19. 某线性调制系统接收端的输出信噪比为 20dB, 输出噪声功率为 10^{-9} W, 发射机输出端到解调器输入端之间的传输损耗为 100dB, 求 DSB 发射机的输出功率(5 分)。

20. 已知某单频调频波的振幅是 10V，瞬时频率为 $f(t)=10^6+10^4\cos 2\pi\times 10^3t(\text{Hz})$ ，求：
- 1) 此调频波的表达式、最大频率偏移、调频指数和带宽(5 分)；
 - 2) 若信号频率提高到 $2\times 10^3\text{Hz}$ ，求此时的最大频偏、调频指数和带宽(3 分)。

21. 某数字基带系统的传输特性 $H(f)$ 如图所示，求
- 1) 该系统能否实现无码间串扰(2 分)；
 - 2) 该系统的最高码元速率及此时的频带利用率(3 分)。



22. 已知信码序列为 1011 0000 0000 0101，求：
- 1) 画出双极性不归零码波形(2 分)；
 - 2) 求 AMI 码以及对应的 HDB₃ 码(4 分)。

23. 设发送的二进制信息序列为 1011001, 码元速率为 2000Baud, 载波信号为 $\sin(8\pi \times 10^3 t)$, 求:

- 1) 画出 2PSK 的波形图并计算带宽(4 分);
- 2) 若采用相干解调, 画出解调框图和各时间点波形(8 分)。

24. 已知抽样脉冲值 $I_s = -95\Delta$, 采用 A 率 13 折线 PCM 编码求:

- 1) 输出码组、编码电平和编码量化误差(6 分);
- 2) 11 位均匀量化码(2 分);
- 3) 译码电平和译码量化误差(4 分)。

25. 已知某种(7,3)码的全部码组，求：
- 1) 该循环码的生成多项式和生成矩阵(5分)；
 - 2) 监督矩阵和校验多项式(5分)。

0000000	0101110	1001011	1100101
0010111	0111001	1011100	1110010