

武汉大学国家网络安全学院

2024-2025 学年度第一学期

《通信原理》期末考试试卷 A 卷（开卷）（回忆版）

本卷依据网安24年试卷回忆而成，希望对不知道怎么就选了这门课的后人有帮助 - by xyz

专业：_____ 学号：_____ 姓名：_____

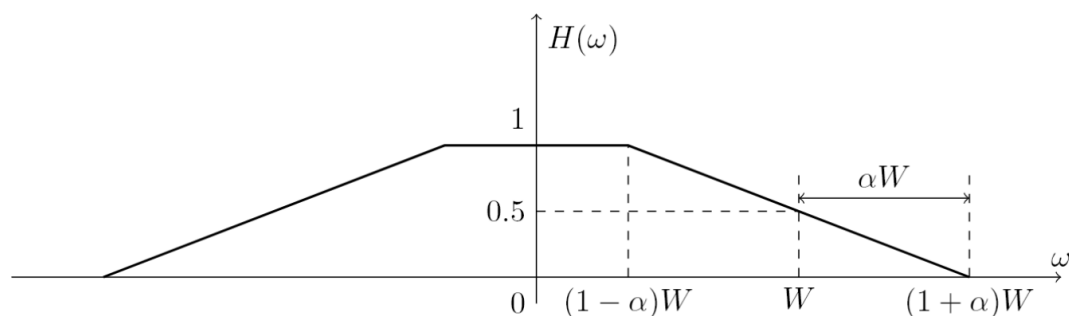
说明：答案请全部写在答题纸上，写在试卷上无效。

考试试卷、答题纸、草稿纸均不得带离考场，否则视为违规。

题号	一	二					总分
分值	40	60					100

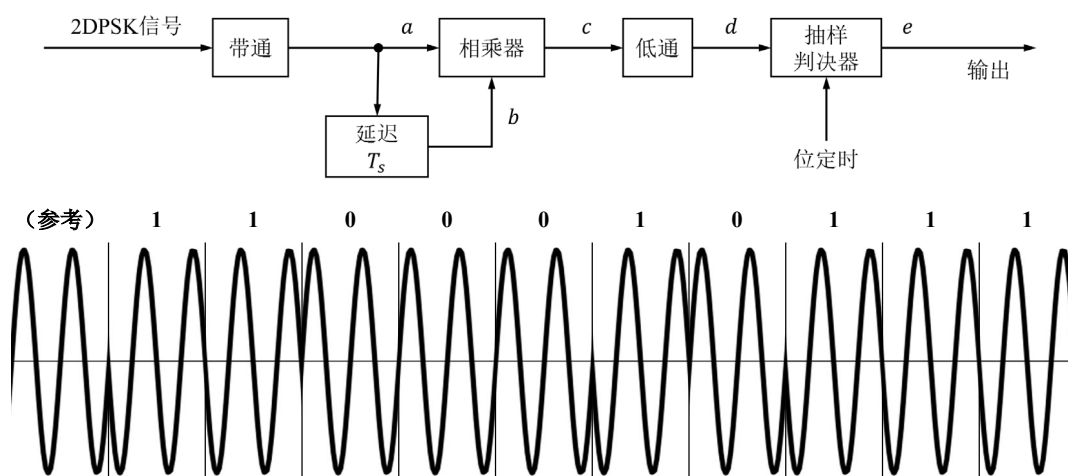
一. 简答题（共 5 小题，每小题 8 分，共 40 分）

- 现要传输由字母 A, B, C, D 组成的序列。对于传输的每一个字母用2位二进制码元表示，即 00 代替 A, 01 代替 B, 10 代替 C, 11 代替 D, 每个二进制码元宽度为2ms。
(1) 试计算字母的传输速率（即每秒传输多少个字母）（4分）； (2) 若每个字母出现的可能性分别为 $P_A = \frac{1}{5}$, $P_B = \frac{1}{4}$, $P_C = \frac{1}{4}$, $P_D = \frac{3}{10}$, 试计算传输的平均信息速率（4分）。
- 设数据信号码元周期为 4×10^{-6} 秒，当采用16电平传输时，试求码元速率（4分）和信息速率（4分）。
- 某载波电话通信系统的频率范围为 84~108kHz。(1) 若对它采用低通抽样，最低抽样频率是多少？（4分） (2) 若对它采用带通抽样，根据带通抽样定理，最低抽样频率又是多少？（4分）
- 已知信息位长为57的汉明码，试求：(1) 计算监督位位数（4分）； (2) 计算编码效率（4分）。
- 二进制数字基带传输系统的传输特性 $H(\omega)$ 如下图，(1) 当传输速率分别为 $f_b = 2W$ 、 $f_b = 1.5W$ 时，分析在抽样点上是否有码间串扰？（4分） (2) 令 $\alpha = 0.7$, 求系统无码间串扰前提下的最大码元频带利用率（4分）。



二. 计算题（共 4 小题，每小题 15 分，共 60 分）

- 某 A 律 13 折线 PCM 编码器的输入动态范围是 $(-5.12, 5.12)\text{V}$ ，编码器的动态范围是 ± 4096 。若某抽样值的幅度 $x = 1.5\text{V}$ ，试求：
 - 编码器的输出码组（5 分）；
 - 求编码器输出的量化电平值，并计算量化误差（单位 V）（5 分）；
 - 写出对应于 A 律 13 折线 PCM 码组的均匀量化线性编码的码组（13 位码，包括最高位极性码）（5 分）。
- 设抑制载波的单边带（上边带 SSB）信号发射功率位 1kW ，解调器输入端的信号功率比发送端的信号功率衰减 90dB ，信号中加性高斯噪声的双边功率谱密度为 $\frac{n_0}{2} = 10^{-13} \text{ W/Hz}$ ，基带调制信号的频率范围为 $0\sim 5\text{kHz}$ ，载波频率 200kHz 。假设接收端的输入信号在加至解调器之前，先通过以理想带通滤波器，试问：
 - 理想带通滤波器的截止频率为多少（5 分）；
 - 解调器输入端信噪比为多少（5 分）；
 - 解调器输出端信噪比为多少（5 分）。
- 假设在某 2DPSK 系统中，载波频率为码元速率的 2 倍，已知接收端 2DPSK 波形如图所示，试分别绘出系统框图中 b, c, e 对应处波形（注意对齐时间轴，各 4 分），并给出解调后的二进制序列（3 分）。



- 已知 $(7, 4)$ 汉明码的监督矩阵为

$$H = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

试求：

- 设信息为 (1110) 用此 $(7, 4)$ 进行信道编码，写出生成矩阵 G ，并求输出（8 分）；
- 设接收到的 $(7, 4)$ 码组为 (1001001) 时，问有无错误，如有，第几位发生错误（仅考虑一位错误的情况）（4 分），并写出正确的原始信码（3 分）。