

西北工业大学
 2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：通信原理（A 卷）
 说明：所有答题一律写在答题纸上

试题编号：431
 第 1 页 共 4 页

一、（10 分）画出数字通信系统的原理框图，并回答下列问题：

（1）在图中标明狭义信道，调制信道和编码信道；

（2）用 3 位 2 进制码表示一个抽样值，抽样速率为 1800 波特，试确定变换成 PCM 信号后的信息速率；哪个框图承担此项变换？若改用四进制传输（信息速率不变），求码元速率；

（3）每个抽样值加监督码元后组成线性分组码，若每个码组要求纠正一位错误，至少要加几位监督码元？为什么？哪个方框图承担此项变换？

二、（10 分）基带系统总的传输特性如图 1 所示。

（1）若传码率为 $2f_s$ ，试问输出波形有无码间干扰？

（2）与带宽为 f_s 的理想低通特性相比较，系统的频带利用率和因码元定时偏差而引起的码间干扰是增加还是减小？

（3）形成码间干扰的原因是什么？

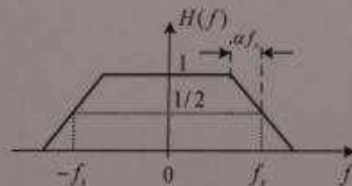


图 1

三、（20 分）设发送信号 $s_1(t)$ 与 $s_2(t)$ 的波形如图 2 所示，信道加性高斯白噪声的双边功率谱密度为 $n_0/2$ 。

（1）画出匹配滤波器形式的二元信号最佳接收机原理框图；

（2）确定匹配滤波器的单位冲击响应波形和接收到信号 $s_1(t)$ 的可能输出波形；

（3）当发送 $s_1(t)$ 与 $s_2(t)$ 等概时，确定最佳接收机的误码率。

西北工业大学
 2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：通信原理（A 卷）
 说明：所有答题一律写在答题纸上

试题编号：431
 第 2 页 共 4 页

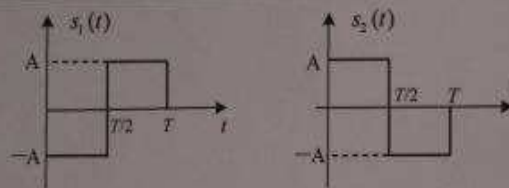


图 2

四、（15 分）设一带宽为 0.6MHz 中心频率为 100MHz 的信道用于信号传输，如图 3 所示，对 10 路语音信号（最高频率为 4KHz）进行均匀量化 PCM 编码，并进行时分复用，输出送到 $\alpha=0.5$ 余弦滚降成形，再进行 QPSK 调制，然后送入带限信道，试确定：

- (1) 最小采样速率；
- (2) 以最小采样速率采样时求出在 PCM 系统内可能采用的最多量化级 M 值。

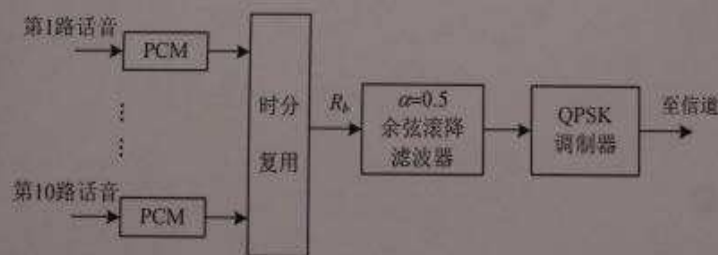


图 3

五、（20 分）已知某循环码的生成多项式为 $x^{10} + x^8 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$ ，编码效率是 1/3，求：

- (1) 该码的消息分组长度 k 和编码后码字长度 n ；
- (2) 消息码为 $m(x) = x^3 + x + 1$ 时系统码多项式。
- (3) 画出该循环编码器的电路。

西北工业大学
 2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称：通信原理（A 卷）

试题编号：431

说明：所有答题一律写在答题纸上

第 3 页 共 4 页

六、（20 分）将模拟信号 $m_1(t)$ 、 $m_2(t)$ 按图 4（a）所示框图进行复合调制， $m_1(t)$ 、 $m_2(t)$ 的傅氏频谱 $M_1(f)$ 、 $M_2(f)$ 分别如图 4（b）、（c）所示。

- （1）画出图 4（a）中 $m(t)$ 的傅氏频谱 $M(f)$ 图；
- （2）若调制指数 $m_f=14$ ，求调频信号的带宽；
- （3）画出从 $s_{FM}(t)$ 信号中解调出 $m_1(t)$ 及 $m_2(t)$ 的框图。

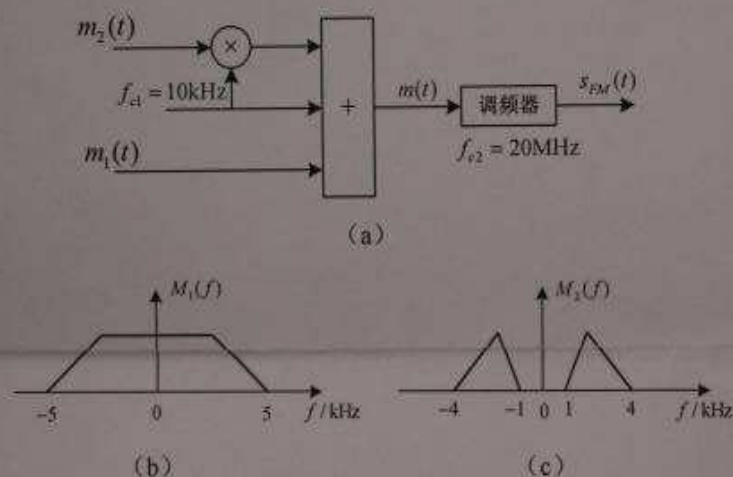


图 4

七、（20 分）某二进制数字通信系统，已知发送端的信号振幅为 5V，码元传输速率为 1kB，接收机输入噪声的双边功率谱密度为 10^{-10} W/Hz，要求系统误码率 $P_e \leq 10^{-5}$ ，试求下列情形下由发送端到解调器输入端的衰减不得超过多少：

- （1）采用 2FSK 方式（非相干解调）传输；
- （2）采用 2PSK 方式传输。

（注： $\text{erf} 3.12 = 0.99999$ ， $\text{erf} 3.02 = 0.99998$ ）

八、（20 分）将话音信号 $m(t)$ 采样后进行 A 律 13 折线 PCM 编码，设 $m(t)$ 的频率范围为 0~4kHz，取值范围为 -15~15V。

- （1）请画出 PCM 系统的完整框图；

西北工业大学
2007 年硕士研究生入学考试试题

试题名称: 通信原理 (A 卷)

试题编号: 431

说明: 所有答题一律写在答题纸上

第 4 页 共 4 页

- (2) 若 $m(t)$ 的某一个抽样值为 -10.55V , 问编码器输出的 PCM 码组是什么? 收端译码后的量化误差是多少?
- (3) 对 10 路这样的信号进行时分复用后传输, 传输信号采用占空比为 $1/2$ 的矩形脉冲, 问传输信号的主瓣带宽是多少?

九、(15 分) 一个理想低通滤波器特性信道的截止频率为 6kHz 。

- (1) 若发送信号采用 8 电平基带信号, 求无码间干扰的最高信息传输速率?
- (2) 若发送信号采用 3 电平第 I 类部分响应信号, 重求无码间干扰的最高信息传输速率?
- (3) 若发送信号采用 $\alpha=0.5$ 的余弦滚降频谱信号, 请问在此信道上如何实现 24kbps 的无码间干扰的信息传输速率? 请画出发送系统框图。