

中山 大 学

二 00 八年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 876

科目名称: 通信原理

考试时间: 1 月 20 日 下午

考 生 须 知

全部答案一律写在答题纸上，
答在试题纸上的不得分！请用蓝、
黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题
要写清题号，不必抄题。

一、有关香农信道容量公式

(1) 写出并解释香农信道容量公式并解释其物理含义。

(2) 某信道传输带宽为 10kHz，信噪比为 30dB，求该信道最高信息传输速率理论值。

(本题 15 分)

二、(1) 解释线性调制的含义；

(2) 画出并简单说明线性调制模型；

(3) 画出并简单说明线性调制相干解调模型。

(本题 15 分)

三、已知信号组成为 $f(t) = \cos \omega_1 t + \cos 2\omega_1 t$ ，并用理想低通滤波器来接收抽样后的信号，

(1) 试画出该信号的时间波形和频谱图；

(2) 确定最小抽样频率是多少？

(3) 画出理想抽样后的信号波形和频谱组成。

(本题 15 分)

四、二进制代码 01000011000001010，分别给出其单极性归零码、双极性归零码和差分码并画出草图。

(本题 10 分)

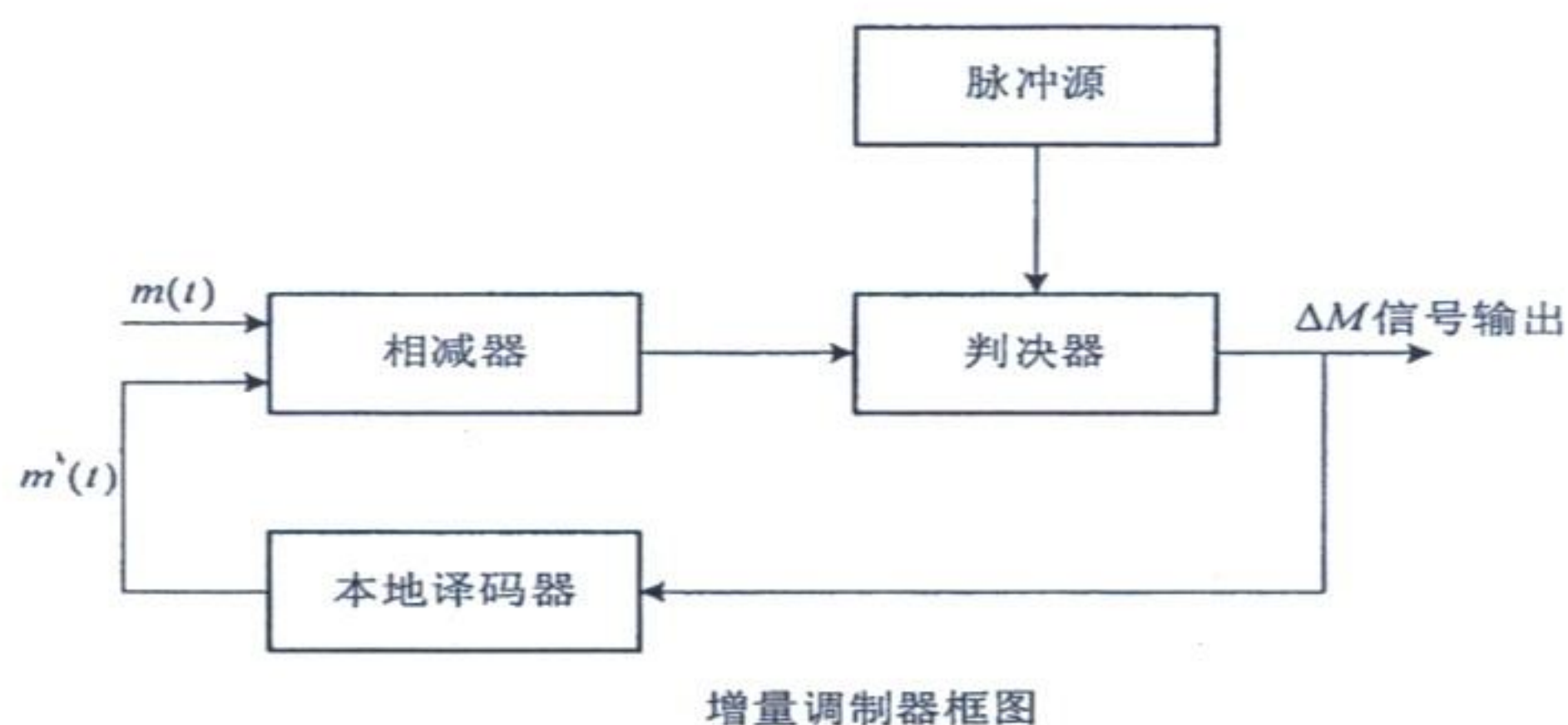
五、(1) 已知本原多项式为 $1+x+x^3$ ，试构造一个 m 序列发生器；

(2) m 序列发生器有什么特征？

(本题 10 分)

六、下图为增量调制器框图，其中输入信号为 $m(t) = A \cos \omega_m t$ ，抽样速率为 f_s ，量化台阶为 Δ 。

- (1) 试求 ΔM 系统的最大跟踪速率 K ；
 - (2) 若要使系统不出现过载并能正常编码，输入信号 $m(t)$ 的幅度范围应如何？
 - (3) 若本地译码器为理想积分器， ΔM 系统输出信号为 1 1 -1 -1 -1 1 1（注意 ΔM 的输出为“1”或“-1”），试画出本地译码器输出信号 $m'(t)$ 的波形（设初始电平为 0）。
- （本题 15 分）



七、某数字微波通信系统，载频为 2 GHz，要求在 20MHz 带宽内传送 34Mb/s 数字信号。若采用升余弦滚降基带信号及四相调制，问：

- (1) 滚降系数 $\alpha = ?$
 - (2) 画出调制后信号的频谱示意图（标出频率值）；
 - (3) 已知误比特率为 10^{-4} ， E_b/N_0 为 8.4 dB 时，求信噪比 $S/N = ?$
 - (4) 为提高误码比特率性能，在上述方案中加入 (2, 1) 卷积码，在保持带宽不变的情况下，基带信号设计和调制方式应作何变动？
- （本题 15 分）

八、已知某数字通信系统采用 2DPSK 方式传输，码元传输速率为 2400 Baud，载波频率为 4800Hz 发送的二进制符号序列为 0110011。

- (1) 试画出调制器的组成原理框图及 2DPSK 信号的时间波形图；
 - (2) 若采用差分相干解调，试画出解调器原理框图；设解调器输入端信噪比为 10dB，试求传输 10 分钟解调器输出的误码个数（ $P(0) = P(1)$ ）。
- （本题 15 分）

九、设发送数字信息序列为 01011000110100，试按下表要求，画出其 4PSK 信号的波形图。

(本题 10 分)

双比特码元与载波相位的关系

双比特码元		载波相位 ($\varphi_k, \Delta\varphi_k$)
a	b	
0	0	0°
1	0	90°
1	1	180°
0	1	270°

十、列举差错控制的三种基本方式并画出简图。

(本题 10 分)

十一、一个 (8, 4) 分组码，其信息序列为 ($m_3 \ m_2 \ m_1 \ m_0$)，编码序列为：本 ($c_7 \ c_6 \ c_5 \ c_4 \ c_3 \ c_2 \ c_1 \ c_0$)。它的一致监督方程为：

$$c_3 = m_3 + m_1 + m_0$$

$$c_2 = m_3 + m_2 + m_0$$

$$c_1 = m_3 + m_2 + m_1$$

试求该分组码的：(1) 生成矩阵；(2) 最小码重；(3) 检错能力。

(本题 10 分)

十二、(15, 7) 循环码由 $g(x) = x^8 + x^7 + x^6 + x^4 + 1$ 生成，问以下接收码组：

$$T(x) = x^{14} + x^5 + x + 1$$

是否需要重发，为什么？

(本题 10 分)