

第十章 卷积码基础 习题

1. 已知 $(2, 1, 3)$ 码的子生成元 $\mathbf{g}^{(1,1)}=(1101)$, $\mathbf{g}^{(1,2)}=(1111)$ 。

- (1) 求出该码的 $\mathbf{G}(\mathbf{D})$ 、 $\mathbf{H}(\mathbf{D})$ 矩阵, 以及 \mathbf{G}_∞ 和 \mathbf{H}_∞ 矩阵。
- (2) 画出该码的编码器。
- (3) 求出相应于信息序列 $\mathbf{M}=(11001)$ 的码序列。
- (4) 此码是否是系统码?

2. 已知某一卷积码的编码器如图 10-20 所示。

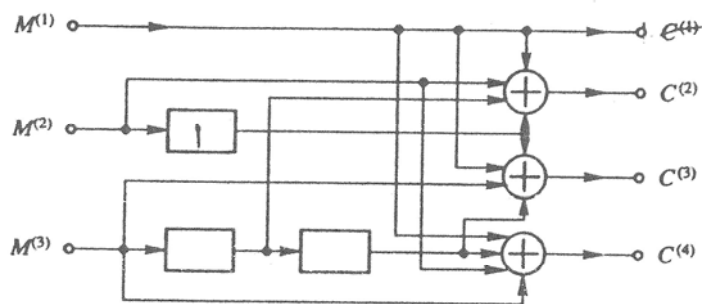


图 10-20 $(4, 3, 2)$ 卷积码编码器

(1) 找出该码的子生成元。

(2) 写出该码的 $\mathbf{G}(\mathbf{D})$ 和 $\mathbf{H}(\mathbf{D})$ 。

(3) 求出相应于信息序列 $\mathbf{M}=(110, 011, 101)$ 的编码序列。

3. 已知 $(3, 2, 1)$ 的码的子生成元为: $\mathbf{g}^{(1,1)}(\mathbf{D})=1+\mathbf{D}$, $\mathbf{g}^{(1,2)}(\mathbf{D})=\mathbf{D}$, $\mathbf{g}^{(1,3)}(\mathbf{D})=1+\mathbf{D}$, $\mathbf{g}^{(2,1)}(\mathbf{D})=\mathbf{D}$, $\mathbf{g}^{(2,2)}(\mathbf{D})=1$, $\mathbf{g}^{(2,3)}(\mathbf{D})=1$ 。

(1) 画出该码的编码器。

(2) 写出 $\mathbf{G}(\mathbf{D})$ 、 $\mathbf{H}(\mathbf{D})$ 。

(3) 求出 $\mathbf{C}^{(1)}(\mathbf{D})$ 、 $\mathbf{C}^{(2)}(\mathbf{D})$ 和 $\mathbf{C}^{(3)}(\mathbf{D})$, 已知 $\mathbf{M}(\mathbf{D})=[1+\mathbf{D}+\mathbf{D}^3, 1+\mathbf{D}^2+\mathbf{D}^3]$, 并写出 $\mathbf{C}(\mathbf{D})$ 。

4. 设 $(3, 2, 3)$ 系统码的子生成元: $\mathbf{g}^{(1,3)}(\mathbf{D})=1+\mathbf{D}^2+\mathbf{D}^3$, $\mathbf{g}^{(2,3)}(\mathbf{D})=1+\mathbf{D}+\mathbf{D}^3$,

(1) 此码是恶性码吗? 为什么?

(2) 画出该码的编码器和对偶码的编码器。

(3) 画出有 4 个分支长的树图。

(4) 求出比码的最小距离 d_m , 反馈译码距离 d_{FD} 和定译码距离。

(5) 求出此码的自由距离。

5. 已知 $\mathbf{G}(\mathbf{D})=[1+\mathbf{D}+\mathbf{D}^2, 1+\mathbf{D}+\mathbf{D}^2+\mathbf{D}^3]$,

(1) 求出该码的 $\mathbf{H}(\mathbf{D})$ 和对偶码的 $\mathbf{G}_\perp(\mathbf{D})$ 和 $\mathbf{H}_\perp(\mathbf{D})$ 。

(2) 此码是恶性码吗?

(3) 此码是快检码吗? 找出有最小迟延前馈逆的矩阵 $\mathbf{G}^{-1}(\mathbf{D})$ 。

- (4) 画出由 $\mathbf{C}(D)$ 求 $\mathbf{M}(D)$ 的电路，且要求级数最少。
- (5) 画出该码的状态转移图。
6. 已知 $(3, 1, 2)$ 码的子生成元是 $\mathbf{g}^{(1,1)}(D)=1+D$, $\mathbf{g}^{(1,2)}(D)=1+D^2$, $\mathbf{g}^{(1,3)}(D)=1+D+D^2$,
- (1) 求出该码的 $\mathbf{G}(D)$ 和 $\mathbf{H}(D)$ 。
- (2) 画出该码的编码电路。
- (3) 该码是否是恶性码？找出有最小迟延前馈逆的矩阵 $\mathbf{G}^{-1}(D)$ ，它是快检码吗？
7. 求第 6 题码的最小汉明距离 d_m ，反馈译码距离 d_{FD} 和定译码距离及最小自由距离。
8. 画出第 6 题编码器的状态转移图，修正状态转移图，计算它的生成函数 $T(x)$ 和 $T(xyz)$ 。