

第九章 信道的纠错编码

2018年5月28日 星期一 下午2:31

书上的数学新概念太多，看ppt复习就好了

\$9.1 基本概念——差错控制方式

9.1 差错控制的基本形式

在实际的通信系统中，利用检错和纠错的编码技术，进行差错控制的基本形式主要分为四类：前向纠错(FEC)、反馈重发(ARQ)、混合纠错(HEC)和信息反馈(IRQ)方式，如图 9.1 所示。

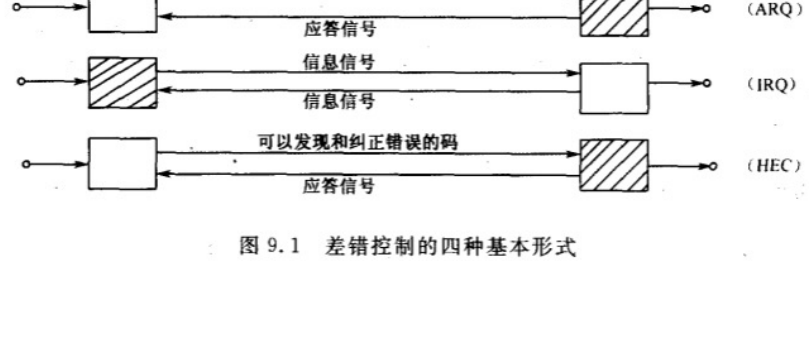


图 9.1 差错控制的四种基本形式

\$9.4 线性分组码

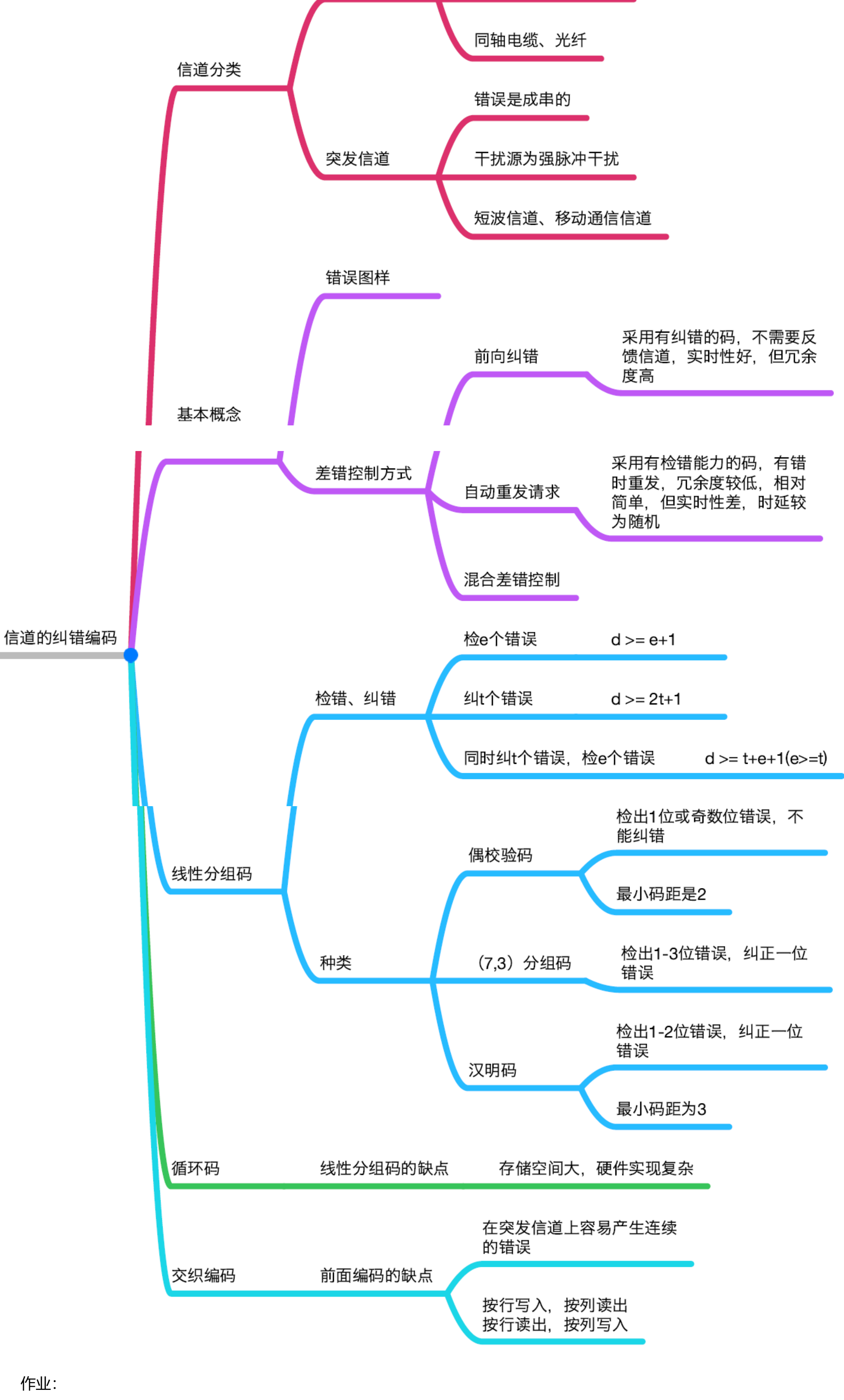
参考书p334页

\$9.5 循环码

\$9.x 交织编码——突发错误的影响

工程上考虑:

- 1.存储空间
- 2.运算量
- 3.速度



作业:

9.14 写出下列 (7,4) 码的全部码元，校验矩阵

9.5 若已知一个 (7, 4) 码生成矩阵为

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

请生成下列信息组的码字: (1) (0100) (2) (0101) (3) (1110) (4) (1001)。

解: $\mathbf{c} = \mathbf{uG}$ ，将以上信息带入公式，得到码字分别为:

- (1) 0100101 (2) 0101011 (3) 1110001 (4) 1001001

9.17

9.9 已知某 (7, 3) 码生成矩阵为

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

试求: 可纠正差错图案和对应伴随式。

解: 先写出此码的校验矩阵为

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

H 有 4 行，且各行线性无关，因此伴随式有 16 种不同的取值。除全 0 伴随式外，另外 15 种非 0 伴随式表示可以纠正 15 种错误图样。合理设计中应当选择错误个数最少的错误图样作为可纠正的错误图案。因此 15 种可纠正错误图案当中有 7 种单比特错，8 种为双比特错或 3 比特错。

设从左到右的比特位置序号是从 7 到 1。若单比特错误位置在第 i 位，则对应的伴随式是 H 的第 i 列。若双比特错误位置在第 i, j 位 ($i \neq j$)，则其对应伴随式是 H 的第 i 列和第 j 列之和。同样 3 比特错的伴随式是 H 中对应 3 个位置的列之和。由此可以根据伴随式写出相应的可纠正错误图样，结果如下:

	伴随式	可纠正错误图样	错误个数
1	0001	0000001	1
2	0010	0000010	1
3	0011	1001000	2
4	0100	0000100	1
5	0101	0010010	2
6	0110	0010001	2
7	0111	0010000	1
8	1000	0001000	1
9	1001	1000010	2
10	1010	1000001	2
11	1011	1000000	1
12	1100	1010000	2
13	1101	1010001	3
14	1110	0100000	1
15	1111	1000100	2