

Файтельсон Антон контрольная работа 2 вариант 8

Задача 1. Построить порождающую матрицу линейного группового кода, обнаруживающего и исправляющего двукратную ошибку, при заданном количестве информационных и контрольных разрядов. В ответе привести корректирующую часть порождающей матрицы.

Задача 2. Построить линейный групповой код, обнаруживающий и исправляющий однократную ошибку, при заданном количестве информационных и контрольных разрядов. Исправить ошибку в заданном векторе. В ответе привести корректирующую часть порождающей матрицы, уравнения синдрома, проверочную матрицу, вычисление значения синдрома для вектора с ошибкой, исправленный вектор.

Задача 1:

$N_u = 10; N_k = 8;$

Так как вычисляется код, обнаруживающий и исправляющий двукратную ошибку, тогда $U=2; D=2 \Rightarrow d_{\min} = U+D + 1 \Rightarrow d_{\min} = 5;$

$W_k \geq d_{\min} - 1 \Rightarrow W_k \geq 4;$

$d \geq d_{\min} - 2 \Rightarrow d \geq 3$

Напишем всевозможные коды длиной N_k и уберем те, в которых сумма 1 в коде меньше 4 и в которых код различается менее, чем на 3 бита, и оставим их всего N_u :

Корректирующая часть порождающей матрицы:

p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8
0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1	1	1

Задача 2:

$N_u = 17$; $N_k = 5$; Вектор с ошибкой 1 и $(n + n_k - 1)$ нолей

Так как вычисляется код, обнаруживающий и исправляющий двукратную ошибку, тогда $U=1$; $D=1 \Rightarrow d_{\min} = U+D + 1 \Rightarrow d_{\min} = 3$;

$W_k \geq d_{\min} - 1 \Rightarrow W_k \geq 2$;

$d \geq d_{\min} - 2 \Rightarrow d \geq 1$

Корректирующая часть порождающей матрицы:

p1	p2	p3	p4	p5
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0

Проверочная матрица и проверочный синдром:

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	p1	p2	p3	p4	p5	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	s1
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	s2
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	s3
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	s4
1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	s5

$$s1 = p1 + a12 + a13 + a14 + a15 + a16 + a17$$

$$s2 = p2 + a11 + a10 + a9 + a8 + a7 + a6 + a5$$

$$s3 = p3 + a17 + a16 + a15 + a11 + a10 + a9 + a8 + a2 + a3 + a4$$

$$s4 = p4 + a1 + a3 + a4 + a6 + a7 + a10 + a11 + a13 + a14 + a17$$

$$s5 = p5 + a1 + a2 + a4 + a5 + a7 + a9 + a11 + a12 + a14 + a16$$

Вектор с ошибкой(1 и 21 нулей) (принятый код):

a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	a8	a9	a10	a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	a18	a19	a20	a21	a22
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Вычисляем синдром:

$$s1 = p1 + a12 + a13 + a14 + a15 + a16 + a17 = 0$$

$$s2 = p2 + a11 + a10 + a9 + a8 + a7 + a6 + a5 = 0$$

$$s3 = p3 + a17 + a16 + a15 + a11 + a10 + a9 + a8 + a2 + a3 + a4 = 0$$

$$s4 = p4 + a1 + a3 + a4 + a6 + a7 + a10 + a11 + a13 + a14 + a17 = 1$$

$$s5 = p5 + a1 + a2 + a4 + a5 + a7 + a9 + a11 + a12 + a14 + a16 = 1$$

Ищем в проверочной матрице соответствующий синдрому столбец и определяем номер ошибочного разряда - a1

Исправляем ошибку путем инвертирования установленного разряда и получаем исправленный код 0000000000000000000000