

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Факультет Информатика и вычислительная техника

Кафедра Кибербезопасность информационных систем

**Лабораторная работа № 2**

на тему «Кодирование и декодирование линейных блочных кодов»

Выполнил обучающийся гр. ВКБ42

Михайлов А.С.

Проверил:

Доцент Егорова Р.В.

Ростов-на-Дону

2024

**Цель работы** - приобрести умение строить линейные блоковые коды на основе порождающих матриц для обнаружения и исправления ошибок в кодовых словах.

Вариант 3



Рисунок 1 – Вариант задания

t = 1

d = 2t + 1 = 2 \* 1 + 1 = 3

m = 8

k = [log2{(m + 1) + [log2(m + 1)]}] = [log2{(8 + 1) + [log2(8 + 1)]}] = log2(9 + 2log2(3)) = 4

n = m + k = 8 + 4 = 12

Таким образом, искомый линейный блоковый код является (12,8,3) – кодом

Wp > d – 1 => Wp > 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

10010100: 00110001 10011101

0111 1101 0111

1011 1011 1011

1100 1001 0011

1100

1001

= = =

0000 1111 1010

x1 = 100101000000

x2 = 001100011111

x3 = 100111011010

Транспонированная матрица-дополнение P:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

Система проверок:

p1 + x2 + x3 + x4 + x6 + x8 = S1

p2 + x1 + x2 + x3 + x6 + x7 = S2

p3 + x1 + x2 + x4 + x5 + x7 = S3

p4 + x1 + x3 + x4 + x5 + x8 = S4

Проверочная матрица линейного блокового кода H4,12:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

x1 = 10010**0**000000

x2 = 0011**1**0011111

x3 = 100111**1**11010

1. Для кодового вектора x1:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 = 1

0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1

0 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0 = 0

0 + 1 + 0 + 1 + 0 + 0 = 0

1. Для кодового вектора x2:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

1 + 0 + 1 + 1 + 0 + 1 = 0

1 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 = 0

1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0 = 1

1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 = 1

1. Для кодового вектора x3:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 = 0

0 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1 = 1

1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 = 1

0 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 = 0

Вывод: в ходе лабораторной мы приобрели умение строить линейные блоковые коды на основе порождающих матриц для обнаружения и исправления ошибок в кодовых словах.