

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа №2

Синтез помехоустойчивого кода

Вариант №73

Выполнил:  
Решетников Сергей Евгеньевич  
Группа Р3108

Проверил:  
Преподаватель ПИиКТ  
Бострикова Дарья Константиновна

Санкт-Петербург 2024

## Оглавление

1. Задание.....	3
2. Основное задание (часть 1).....	4
2.1 55.....	4
2.2 92.....	5
2.3 17.....	6
2.4 74.....	7
3. Основное задание (часть 2).....	8
4. Дополнительное задание.....	8
4. Вывод.....	9
5. Источники.....	9

## 1. Задание

На основании номера варианта задания выбрать набор из 4 полученных сообщений в виде последовательности 7-символьного кода. Построить схему декодирования классического кода Хэмминга (7;4), которую представить в отчёте в виде изображения. Показать, исходя из выбранных вариантов сообщений (по 4 у каждого – часть №1 в варианте), имеются ли в принятом сообщении ошибки, и если имеются, то какие. Подробно прокомментировать и записать правильное сообщение.

На основании номера варианта задания выбрать 1 полученное сообщение в виде последовательности 11-символьного кода. Построить схему декодирования классического кода Хэмминга (15;11), которую представить в отчёте в виде изображения. Показать, исходя из выбранного варианта сообщений (по 1 у каждого – часть №2 в варианте), имеются ли в принятом сообщении ошибки, и если имеются, то какие. Подробно прокомментировать и записать правильное сообщение.

Сложить номера всех 5 вариантов заданий. Умножить полученное число на 4. Принять данное число как число информационных разрядов в передаваемом сообщении. Вычислить для данного числа минимальное число проверочных разрядов и коэффициент избыточности.

Дополнительное задание №1 (позволяет набрать от 86 до 100 процентов от максимального числа баллов БаРС за данную лабораторную). Написать программу на любом языке программирования, которая на вход получает набор из 7 цифр «0» и «1», записанных подряд, анализирует это сообщение на основе классического кода Хэмминга (7,4), а затем выдает правильное сообщение (только информационные биты) и указывает бит с ошибкой при его наличии.

## 2. Основное задание (часть 1)

### 2.1 55

$$55_{10} = 0110111_2$$



Рисунок 1 - Проверка кода Хэмминга (7;4)

В данном сообщении есть инвертированный бит на 5-ой позиции.

Корректный код: 0110011

## 2.2 92

$$92_{10} = 1011100_2$$



Рисунок 2 - Проверка кода Хэмминга (7;4)

В данном сообщении есть инвертированный бит на 3-ей позиции.  
 Корректный код: 1001100

### 2.3 17

$17_{10} = 0010001_2$



Рисунок 3 - Проверка кода Хэмминга (7;4)

В данном сообщении есть инвертированный бит на 4-ой позиции.

Корректный код: 0011001

## 2.4 74

$$74_{10} = 1001010_2$$



Рисунок 4 - Проверка кода Хэмминга (7;4)

В данном сообщении есть инвертированный бит на 3-ей позиции.

Корректный код: 1011010

### 3. Основное задание (часть 2)

$$72_{10} = 0000000001001000_2$$

	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
	$r_1$	$r_2$	$i_1$	$r_3$	$i_2$	$i_3$	$i_4$	$r_4$	$i_5$	$i_6$	$i_7$	$i_8$	$i_9$	$i_{10}$	$i_{11}$	
	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	
$\Gamma_1$	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
$\Gamma_2$	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
$\Gamma_3$	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
$\Gamma_4$	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0

■ - бит чётности  
■ - бит информации  
■ - бит, взятый к рассмотрению при расчёте бита чётности  
● - корректный бит  
● - бит с ошибкой

Рисунок 5 - Проверка кода Хэмминга (15;11)

В данном сообщении есть инвертированный бит на 5-ой позиции.

Корректный код: 000010001001000

### 4. Дополнительное задание

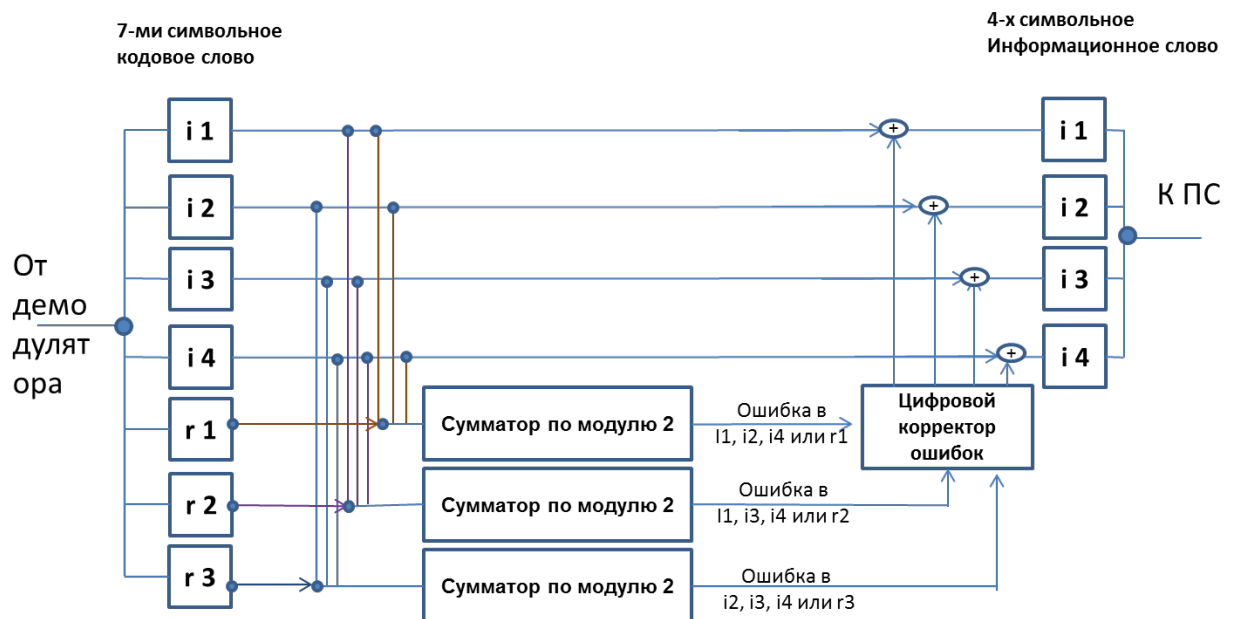


Рисунок 6 - декодирование кода Хэмминга (7;4)



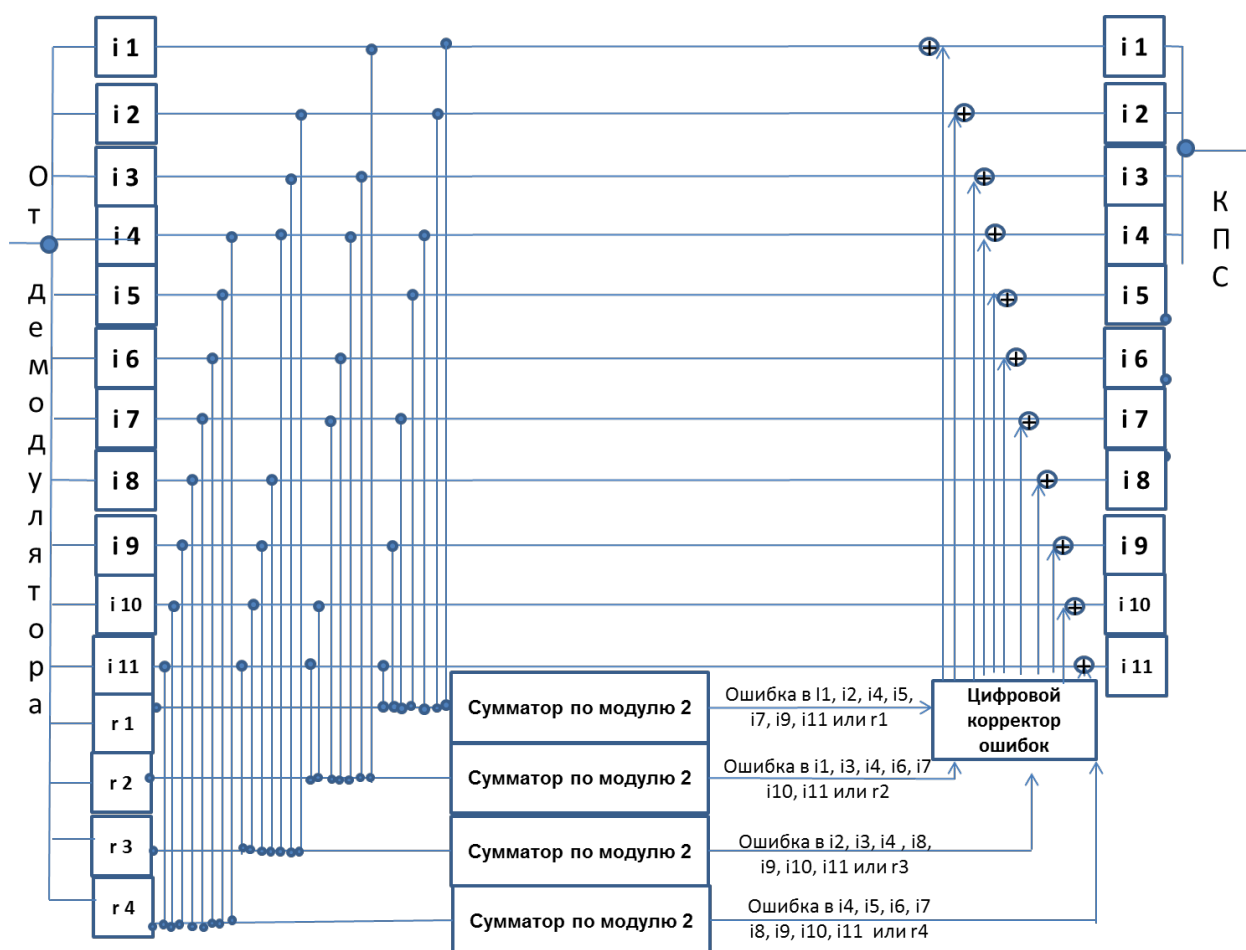


Рисунок 7 - декодирование кода Хэмминга (15;11)

## 5. Дополнительное задание

По ссылке представлен код дополнительного задания - [https://github.com/NF-coder/ITMO\\_repo/tree/main/informatics/sem1/lab2](https://github.com/NF-coder/ITMO_repo/tree/main/informatics/sem1/lab2)

## 6. Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я узнал как работает помехоустойчивое кодирование и алгоритм работы кода Хэмминга.

## 7. Источники

1. Информатика [Электронный ресурс]: YouTube. – URL: <https://youtu.be/X8jsijhl1IA> (дата обращения: 05.10.2024).ко
2. Алексеев Е. Г., Богатырев С. Д. Информатика: Мультимедийный электронный учебник. Саранск: 2009.