

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

по дисциплине
«ИНФОРМАТИКА»

Вариант № 70

Выполнил:

Студент группы Р3116
Колбасин Владислав
Ильич

Преподаватель:

Балакшин Павел
Валерьевич

Оглавление

Задание.....	3
Основные этапы вычисления	4
Вывод	8

Задание

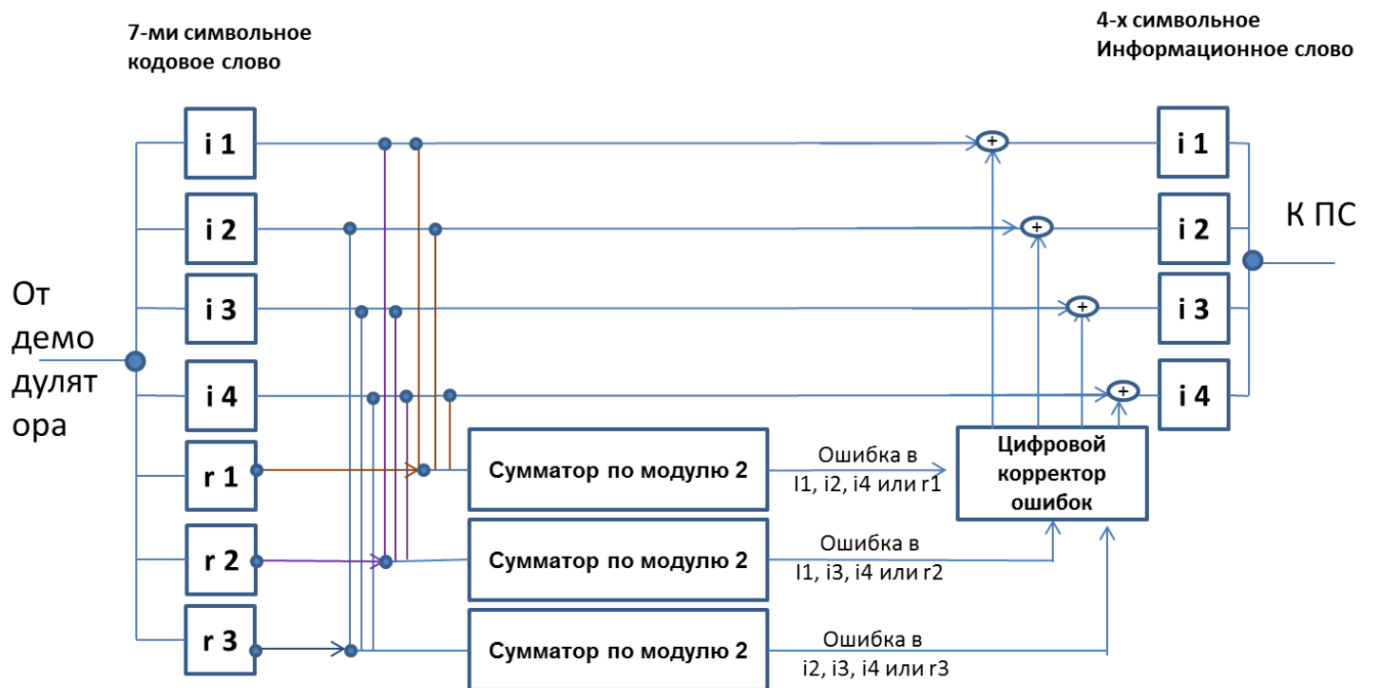
Вариант	1				2	3
70	52	89	14	11	20	744

ALT		1	2	3	4	5	6	7
		r1	r2	i1	r3	i2	i3	i4
1.	11	1	0	1	1	0	0	0
1.	14	1	1	1	1	0	0	0
1	52	1	0	1	1	0	1	1
1	89	0	1	0	1	1	1	0

ALT		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		r1	r2	i1	r3	i2	i3	i4	r4	i5	i6	i7	i8	i9	i10	i11
2.	20	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1

Основные этапы вычисления

1. Схема декодирования классического кода Хэмминга (7; 4)



11

	1	2	3	4	5	6	7	
сообщение	1	0	1	1	0	0	0	
2^x	r_1	r_2	i_1	r_3	i_2	i_3	i_4	S
1								S_1
2								S_2
4								S_3

$$S_1 = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 = 0$$

$$S_2 = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 = 1$$

$$S_3 = 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 = 1$$

Ошибка в бите i_3 . Правильное сообщение: 1011010.

14

	1	2	3	4	5	6	7	
сообщение	1	1	1	1	0	0	0	
2^x	r_1	r_2	i_1	r_3	i_2	i_3	i_4	S
1								S_1
2								S_2
4								S_3

$$S_1 = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 = 0$$

$$S_2 = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 = 0$$

$$S_3 = 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 = 1$$

Ошибка в бите r_3 . Правильное сообщение: 1110000.

52

	1	2	3	4	5	6	7	
сообщение	1	0	1	1	0	1	1	
2^x	r_1	r_2	i_1	r_3	i_2	i_3	i_4	S
1								S_1
2								S_2
4								S_3

$$S_1 = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$

$$S_2 = 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 = 1$$

$$S_3 = 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 = 1$$

Ошибка в бите i_4 . Правильное сообщение: 1011010.

89

	1	2	3	4	5	6	7	
сообщение	0	1	0	1	1	1	0	
2^x	r_1	r_2	i_1	r_3	i_2	i_3	i_4	S
1								S_1
2								S_2
4								S_3

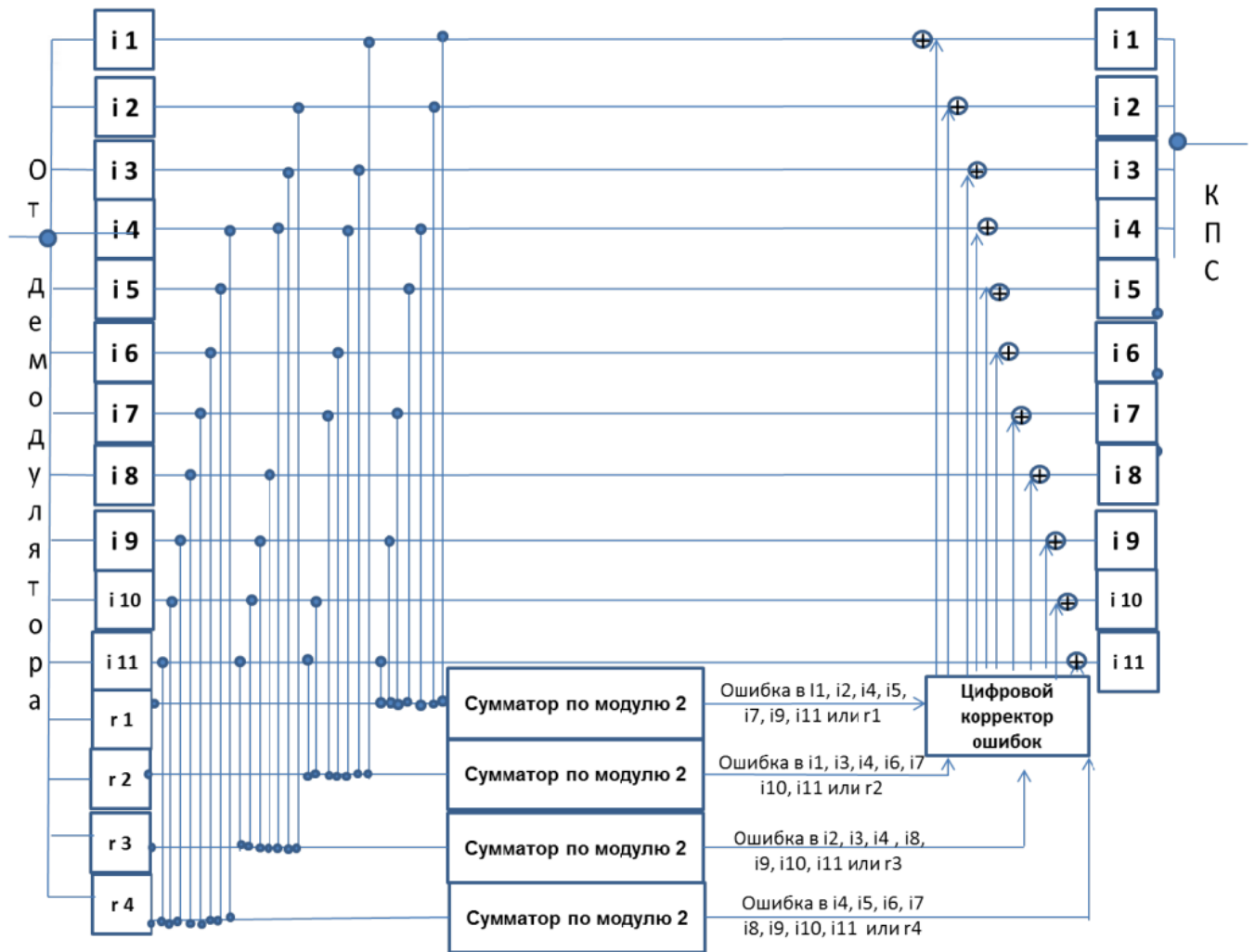
$$S_1 = 0 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 0 = 1$$

$$S_2 = 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 0 = 0$$

$$S_3 = 1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 = 1$$

Ошибка в бите i_2 . Правильное сообщение: 0101010.

2. Схема декодирования классического кода Хэмминга (15; 11)



20

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
сообщение	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
2^x	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}	S
1																S_1
2																S_2
4																S_3
8																S_4

$$S_1 = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$S_2 = 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$S_3 = 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

$$S_4 = 0 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 0 \oplus 1 = 0$$

Ошибок в битах нет, полученное сообщение верно.

3. Вычисление минимального числа проверочных разрядов и коэффициента избыточности для сообщения из 744 информационных разрядов

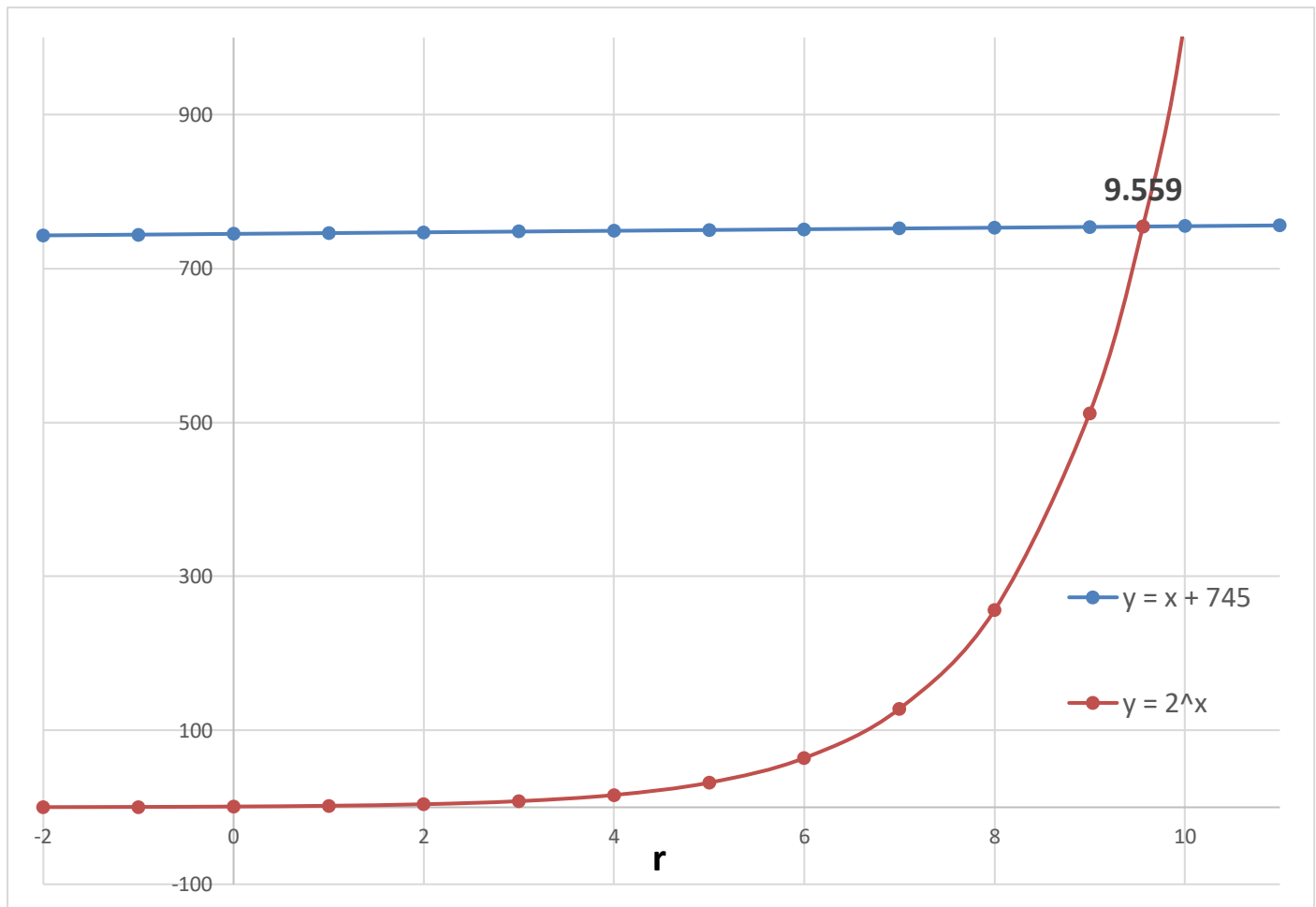
1 Найдем минимальное число проверочных разрядов по формуле:

$$2^r \geq r + i + 1$$

Где r – кол-во проверочных разрядов, i – кол-во информационных разрядов. Для сообщения из 744 информационных разрядов получаем:

$$2^r \geq r + 744 + 1$$

$$2^r \geq r + 745$$



Из графического решения видно, что $r \geq 9,559$. Таким образом, минимальное кол-во проверочных разрядов r для сообщения из 745 информационных разрядов равно 10.

2 Коэффициент избыточности – отношение числа проверочных разрядов (r) к общему числу разрядов n . Для сообщения из 745 информационных разрядов и 10 проверочных разрядов равно:

$$\frac{r}{n} = \frac{r}{r+i} = \frac{10}{10+745} = \frac{10}{755} = 0,013245033$$

Вывод

Во время выполнения работы я узнал о коде Хэмминга, научился искать ошибки в сообщениях, закодированных с помощью этого кода, разобрался со схемами кодирования и декодирования кода Хэмминга, повторил таблицы истинности исключающего или для нескольких переменных. Теперь я умею рассчитывать минимальное количество проверочных разрядов для того или иного сообщения, находить коэффициент его избыточности и определять правильность передачи этого сообщения.