

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский институт ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАМНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

по дисциплине
«ИНФОРМАТИКА»
Вариант №83

Выполнил:

Студент группы Р3118
Михайлов Дмитрий
Андреевич

Преподаватель:

Рыбаков Степан
Дмитриевич

Санкт-Петербург, 2022

1 Содержание

1.1	Задание.....	3
1.2	Основные этапы вычислений.....	4 - 7
1.3	Вывод.....	8
1.4	Список литературы.....	9

1.1 Задание.

Вариант №83

83	67	10	39	79	82
----	----	----	----	----	----

1	67	1	1	0	0	1	0	0
---	----	---	---	---	---	---	---	---

1.	10	1	0	1	0	0	0	0
----	----	---	---	---	---	---	---	---

1.	39	1	1	0	0	0	1	0
----	----	---	---	---	---	---	---	---

1	79	1	0	0	1	1	0	1
---	----	---	---	---	---	---	---	---

2.	82	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1.2 Основные этапы вычислений.

а) Схема декодирования для (7; 4)

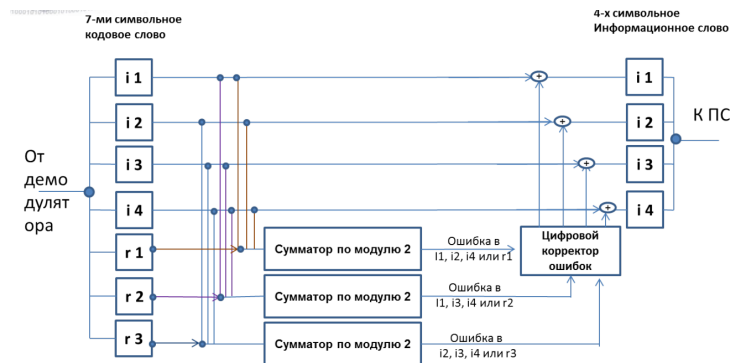
Сначала переведём данные нам числа в 2-ую систему счисления.

а) $67_{10} = 1000011_2$

б) $10_{10} = 0001010_2$

в) $39_{10} = 0100111_2$

г) $79_{10} = 1001111_2$



Для лучшего понимания схемы декодирования для классического кода Хэмминга(7; 4) построим таблицу, где каждый бит числа будет соответствовать своему значению:

	1	2	3	4	5	6	7	
2^x	r_1	r_2	i_1	r_3	i_2	i_3	i_4	S
1	X		X		X		X	s_1
2		X	X			X	X	s_2
4				X	X	X	X	s_3

Значение синдромов будут вычисляться с помощью операции **сложения по модулю**:

$$s_1 = r_1 \oplus i_1 \oplus i_2 \oplus i_4$$

$$s_2 = r_2 \oplus i_1 \oplus i_3 \oplus i_4$$

$$s_3 = r_3 \oplus i_2 \oplus i_3 \oplus i_4$$

Тогда алгоритм вычисления позиции, где находится ошибка, будет следующим:

- 1) Развернуть конфигурацию.
- 2) Перевести из 2-ой системы счисления в 10-ую.

а) Для числа 67 конфигурация синдромов(s_1, s_2, s_3) будет 000, а это означает, что ошибки в этом сообщении не может быть.

б) Для числа 10 конфигурация синдромов(s_1, s_2, s_3) будет 010, а это означает, что ошибка в бите 2, т.е. в r_2 . Правильная запись будет такая - 0101010_2

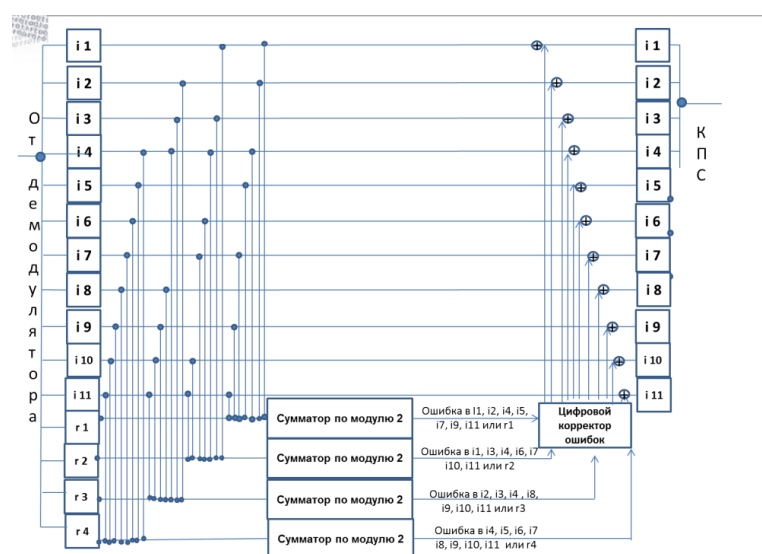
в) Для числа 39 конфигурация синдромов(s_1, s_2, s_3) будет 011, а это означает, что ошибка в бите 6, т.е. в i_3 . Правильная запись будет такая - 0100101_2

г) Для числа 79 конфигурация синдромов(s_1, s_2, s_3) будет 011, а это означает, что ошибка в бите 1, т.е. в r_1 . Правильная запись будет такая - 0001111_2

б) Схема декодирования для (15;11)

Сначала переведем данное нам сообщение в 2-ую систему счисления, но длина должна быть равна 15 битам, то остальную часть забудем незначащими нулями.

д) $82_{10} = 000000001010010_2$



Для лучшего понимания схемы декодирования для классического кода Хэмминга(15; 11) построим таблицу, где каждый бит числа будет соответствовать своему значению:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
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	X		X		X		X		X		X		X		X	s_1
2		X	X			X	X			X	X			X	X	s_2
4				X	X	X	X					X	X	X	X	s_3
8								X	X	X	X	X	X	X	X	s_4

Значение синдромов будут вычисляться с помощью операции **сложения по модулю**:

$$\begin{aligned}s_1 &= r_1 \oplus i_1 \oplus i_2 \oplus i_4 \oplus i_5 \oplus i_7 \oplus i_9 \oplus i_{11} \\s_2 &= r_2 \oplus i_1 \oplus i_3 \oplus i_4 \oplus i_6 \oplus i_7 \oplus i_{10} \oplus i_{11} \\s_3 &= r_3 \oplus i_2 \oplus i_3 \oplus i_4 \oplus i_8 \oplus i_9 \oplus i_{10} \oplus i_{11} \\s_4 &= r_4 \oplus i_5 \oplus i_6 \oplus i_7 \oplus i_8 \oplus i_9 \oplus i_{10} \oplus i_{11}\end{aligned}$$

а) Для числа 82 конфигурация синдромов(s_1, s_2, s_3, s_4) будет 0111, а это означает, что ошибка в бите 14, т.е. в i_{10} . Правильная запись будет такая - 000000001010000₂

Далее, следуя заданию, нам необходимо 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.

Переведём обработанные сообщения в 10-ую систему счисления.

а) 67 так и остаётся, потому что там не было ошибок.

б) $0101010_2 = 80_{10}$

в) $0100101_2 = 42_{10}$

г) $0001111_2 = 15_{10}$

д) $000000001010000_2 = 37_{10}$

Конечным результатом всех вычислений будет 964.

Мы с вами знаем, что для кода Хэмминга должно выполняться такое условие:

$2^r \geq r + i + 1$, где r - число проверочных разрядов, а i - число информационных разрядов.

Тогда получаем: $2^r \geq r + 964 + 1 \Rightarrow r = 10$.

Решение дополнительного задания №9

Исходный код

1.3 Вывод

Детально ознакомься с данной темой, я научился правильно использовать код Хэмминга для корректного декодирования сообщений разной длины. Также я уверен, что расстояние Хэмминга пригодится для точного сравнения строк, однако только одинаковой длины.

1.4 Список литературы

- 1) Код Хэмминга. Пример работы алгоритма.
- 2) Код Хэмминга