Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет

информационных технологий, механики и оптики»

**факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2**

по дисциплине

‘ИНФОРМАТИКА’

Вариант №82

*Выполнил:*

Студент группы P3109

Суханкин Дмитрий Юрьевич

*Преподаватель:*

Ильина Аглая

Геннадьевна



Санкт-Петербург, 2021

Оглавление

[Задание 2](#_Toc85540445)

[Основные этапы вычисления 3](#_Toc85540446)

[Задание 1 3](#_Toc85540447)

[Задание 2 3](#_Toc85540448)

[Задание 3 3](#_Toc85540449)

[Задание 4 3](#_Toc85540450)

[Код 1 3](#_Toc85540451)

[Код 2 4](#_Toc85540452)

[Код 3 5](#_Toc85540453)

[Код 4 5](#_Toc85540454)

[Задание 5 6](#_Toc85540455)

[Задание 6 6](#_Toc85540456)

[Задание 7 6](#_Toc85540457)

[Задание 8 7](#_Toc85540458)

[Задание 9 8](#_Toc85540459)

# Задание

1. Определить свой вариант задания с помощью номера в ISU (он же номер   
   студенческого билета). Вариантом является комбинация 3-й и 5-й цифр.   
   Т.е. если номер в ISU = 123456, то вариант = 35.
2. На основании номера варианта задания выбрать набор из 4 полученных   
   сообщений в виде последовательности 7-символьного кода.
3. Построить схему декодирования классического кода Хэмминга (7;4),   
   которую представить в отчёте в виде изображения.
4. Показать, исходя из выбранных вариантов сообщений (по 4 у каждого –   
   часть No1 в варианте), имеются ли в принятом сообщении ошибки, и если   
   имеются, то какие. Подробно прокомментировать и записать правильное   
   сообщение.
5. На основании номера варианта задания выбрать 1 полученное сообщение в   
   виде последовательности 11-символьного кода.
6. Построить схему декодирования классического кода Хэмминга (15;11),   
   которую представить в отчёте в виде изображения.
7. Показать, исходя из выбранного варианта сообщений (по 1 у каждого –   
   часть No2 в варианте), имеются ли в принятом сообщении ошибки, и если   
   имеются, то какие. Подробно прокомментировать и записать правильное   
   сообщение.
8. 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.

# Основные этапы вычисления

## Задание 1

Мой номер варианта 82

## Задание 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Полученные коды | 87 | 10 | 38 | 78 |
| Полученные коды в двоичной системе счисления | 1010111 | 0001010 | 0100110 | 1001110 |

## Задание 3

pX – бит четности

iX – информационный бит

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|  | p1 | p2 | i1 | p3 | i2 | i3 | i4 |
| p1 | X |  | X |  | X |  | X |
| p2 |  | X | X |  |  | X | X |
| p3 |  |  |  | X | X | X | X |

## Задание 4

### Код 1

8710 = 10101112

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p1 | p2 | i1 | p3 | i2 | i3 | i4 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Проверяем верность битов четности

p1 = i1 + i2 + i4

1 + 1 + 1 = 3

Число нечетное, бит должен быть равен 1. Все верно.

p2 = i1 + i3 + i4

1 + 1 + 1 = 3

Число нечетное, бит должен быть равен 1. В бите четности ошибка.

p3 = i2 + i3 + i4

1 + 1 + 1 = 3

Число нечетное, бит должен быть равен 1. В бите четности ошибка.

Ошибки в битах четности 2 и 4  
2 + 4 = 6

Ошибка в бите 6

Передаваемое сообщение: **1101**

Правильный код: **10101012** или **8510**

### Код 2

1010 = 00010102

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p1 | p2 | i1 | p3 | i2 | i3 | i4 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

Проверяем верность битов четности

p1 = i1 + i2 + i4

0 + 0 + 0 = 0

Бит должен быть равен 0. В бите четности ошибок нет.

p2 = i1 + i3 + i4

0 + 1 + 0 = 1

Число нечетное, бит должен быть равен 1. В бите ошибка.

p3 = i2 + i3 + i4

0 + 1 + 0 = 1

Число нечетное, бит должен быть равен 1. В бите четности ошибок нет.

Ошибка в бите четности 2

Передаваемое сообщение: **0010**

Правильный код: **01010102** или **4210**

### Код 3

3810 = 01001102

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p1 | p2 | i1 | p3 | i2 | i3 | i4 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Проверяем верность битов четности

p1 = i1 + i2 + i4

0 + 1 + 0 = 1

Число нечетное, бит должен быть равен 1. В бите ошибка.

p2 = i1 + i3 + i4

0 + 1 + 0 = 1

Число нечетное, бит должен быть равен 1. В бите ошибок нет.

p3 = i2 + i3 + i4

1 + 1 + 0 = 2

Число четное, бит должен быть равен 0. В бите ошибок нет.

Ошибка в бите четности 1

Передаваемое сообщение: **0110**

Правильный код: **11001102** или **10210**

### Код 4

7810 = 10011102

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p1 | p2 | i1 | p3 | i2 | i3 | i4 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Проверяем верность битов четности

p1 = i1 + i2 + i4

0 + 1 + 0 = 1

Число нечетное, бит должен быть равен 1. В бите ошибок нет.

p2 = i1 + i3 + i4

0 + 1 + 0 = 1

Число нечетное, бит должен быть равен 1. В бите ошибка.

p3 = i2 + i3 + i4

1 + 1 + 0 = 2

Число четное, бит должен быть равен 0. В бите ошибка.

Ошибка в битах четности 2 и 4

2 + 4 = 6

Ошибка в бите 6

Передаваемое сообщение: **0100**

Правильный код: **10011002** или **7610**

## Задание 5

|  |  |
| --- | --- |
| Полученное сообщение | 81 |
| Полученное сообщение в двоичной системе счисления | 00001010001 |

## Задание 6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|  | p1 | p2 | i1 | p3 | i2 | i3 | i4 | p4 | i5 | i6 | i7 | i8 | i9 | i10 | i11 |
| p1 | X |  | X |  | X |  | X |  | X |  | X |  | X |  | X |
| p2 |  | X | X |  |  | X | X |  |  | X | X |  |  | X | X |
| p3 |  |  |  | X | X | X | X |  |  |  |  | X | X | X | X |
| p4 |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X | X | X | X |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | i8 | i9 | i10 | i11 |
| p1 | X |  | X |  | X |  | X |  | X |  | X |  | X |  | X |
| p2 |  | X | X |  |  | X | X |  |  | X | X |  |  | X | X |
| p3 |  |  |  | X | X | X | X |  |  |  |  | X | X | X | X |
| p4 |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X | X | X | X |

## Задание 7

8110 = 000010100012

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| p1 | p2 | i1 | p3 | i2 | i3 | i4 | p4 | i5 | i6 | i7 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Проверяем верность битов четности

p1 = i1 + i2 + i4 + i5 + i7

0 + 1 + 1 + 0 + 1 = 3

Число нечетное, бит должен быть равен 1. В бите ошибка.

p2 = i1 + i3 + i4 + i6 + i7

0 + 0 + 1 + 0 + 1 = 2

Число четное, бит должен быть равен 0. В бите ошибок нет.

p3 = i2 + i3 + i4

1 + 0 + 1 = 2

Число четное, бит должен быть равен 0. В бите ошибок нет.

p4 = i5 + i6 + i7

0 + 0 + 1 = 1

Число нечетное, бит должен быть равен 1. В бите ошибка.

Ошибка в битах четности 1 и 8

1 + 8 = 9

Ошибка в бите 9

Передаваемое сообщение: **0101101**

Правильный код: **000010101012** или **8510**

## Задание 8

(88 + 11 + 40 + 20 + 83) \* 4 = 968

Проверочные биты добавляются в сообщение через каждую степень числа 2 (Например, 1, 2, 4, 8, 16)

Самая большая степень числа 2, которая меньше 968 – это 9 степень, дающая число 512.

Общее число битов: **977**

Число информационных битов: **968**

Число проверочных битов: **9**

Коэффициент избыточности = 9 / 977 = 0.009

## Задание 9

[Graphical user interface, text, application

Description automatically generated](https://github.com/suhankins/ITMO-Labs/blob/main/Informatics/Lab1.java)

Иллюстрация 1: Код задания 9 на языке Java

# Вывод

Хэмминг не заставил меня страдать так же сильно, как заставил Бергман. Следующая лаба вообще будет на Python, так что можно отдохнуть.