федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники



Вариант № 6

Лабораторная работа №2

по дисциплине

“**информатика**”

Выполнил

Студент группы：**P3113**

**Ван Шутао：408086**

Преподаватель：

**Балакшин Павел Валерьевич**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **1** | | | | **2** |
| **6** | **29** | **41** | **63** | **85** | **7** |

## 1.1Сообщение №29: 0000010

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№29** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |  |
| **сообщение** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **0** |  |
| **2x** | **r1** | **r2** | **i1** | **r3** | **i2** | **i3** | **i4** | **S** |
| **1** | **X** |  | **X** |  | **X** |  | **X** | **S1** |
| **2** |  | **X** | **X** |  |  | **X** | **X** | **S2** |
| **4** |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **X** | **S3** |

***Вычисление синдрома:***

* *r1=i1⊕i2⊕i4→s1=r1⊕i1⊕i2⊕i4=0⊕0⊕0⊕0=0r1=i1⊕i2⊕i4→s1=r1⊕i1⊕i2⊕i4=0⊕0⊕0⊕0=0*
* *r2=i1⊕i3⊕i4→s2=r2⊕i1⊕i3⊕i4=0⊕0⊕1⊕0=1r2=i1⊕i3⊕i4→s2=r2⊕i1⊕i3⊕i4=0⊕0⊕1⊕0=1*
* *r3=i2⊕i3⊕i4→s3=r3⊕i2⊕i3⊕i4=0⊕0⊕1⊕0=1r3=i2⊕i3⊕i4→s3=r3⊕i2⊕i3⊕i4=0⊕0⊕1⊕0=1*

***Синдром S (S₃, S₂, S₁) = 110***

*Ошибка в бите №6 (i₃)*

*Правильное сообщение должен быть:****0000000***

## 1.2Сообщение №41: 1110010

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№41** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |  |
| **сообщение** | **1** | **1** | **1** | **0** | **0** | **1** | **0** |  |
| **2x** | **r1** | **r2** | **i1** | **r3** | **i2** | **i3** | **i4** | **S** |
| **1** | **X** |  | **X** |  | **X** |  | **X** | **S1** |
| **2** |  | **X** | **X** |  |  | **X** | **X** | **S2** |
| **4** |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **X** | **S3** |

***Вычисление синдрома:***

* *s1=r1⊕i1⊕i2⊕i4=1⊕1⊕0⊕0=0s1=r1⊕i1⊕i2⊕i4=1⊕1⊕0⊕0=0*
* *s2=r2⊕i1⊕i3⊕i4=1⊕1⊕1⊕0=1s2=r2⊕i1⊕i3⊕i4=1⊕1⊕1⊕0=1*
* *s3=r3⊕i2⊕i3⊕i4=0⊕0⊕1⊕0=1s3=r3⊕i2⊕i3⊕i4=0⊕0⊕1⊕0=1*

***Синдром S (S₃, S₂, S₁) = 110***

*Ошибка в бите №6 (i₃)*

*Правильное сообщение должен быть:****1110000***

## 1.3Сообщение №63: 0110100

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№63** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |  |
| **сообщение** | **0** | **1** | **1** | **0** | **1** | **0** | **0** |  |
| **2x** | **r1** | **r2** | **i1** | **r3** | **i2** | **i3** | **i4** | **S** |
| **1** | **X** |  | **X** |  | **X** |  | **X** | **S1** |
| **2** |  | **X** | **X** |  |  | **X** | **X** | **S2** |
| **4** |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **X** | **S3** |

***Вычисление синдрома:***

* *s1=r1⊕i1⊕i2⊕i4=0⊕1⊕1⊕0=0s1=r1⊕i1⊕i2⊕i4=0⊕1⊕1⊕0=0*
* *s2=r2⊕i1⊕i3⊕i4=1⊕1⊕0⊕0=0s2=r2⊕i1⊕i3⊕i4=1⊕1⊕0⊕0=0*
* *s3=r3⊕i2⊕i3⊕i4=0⊕1⊕0⊕0=1s3=r3⊕i2⊕i3⊕i4=0⊕1⊕0⊕0=1*

***Синдром S (S₃, S₂, S₁) = 100***

*Ошибка в бите №4 (r₃)*

*Правильное сообщение должен быть:0111100*

## 1.4 Сообщение №85: 0000110

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№85** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |  |
| **сообщение** | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** |  |
| **2x** | **r1** | **r2** | **i1** | **r3** | **i2** | **i3** | **i4** | **S** |
| **1** | **X** |  | **X** |  | **X** |  | **X** | **S1** |
| **2** |  | **X** | **X** |  |  | **X** | **X** | **S2** |
| **4** |  |  |  | **X** | **X** | **X** | **X** | **S3** |

***Вычисление синдрома:***

* *s1=r1⊕i1⊕i2⊕i4=0⊕0⊕1⊕0=1s1=r1⊕i1⊕i2⊕i4=0⊕0⊕1⊕0=1*
* *s2=r2⊕i1⊕i3⊕i4=0⊕0⊕1⊕0=1s2=r2⊕i1⊕i3⊕i4=0⊕0⊕1⊕0=1*
* *s3=r3⊕i2⊕i3⊕i4=0⊕1⊕1⊕0=0s3=r3⊕i2⊕i3⊕i4=0⊕1⊕1⊕0=0*

***Синдром S (S₃, S₂, S₁) = 011***

*Ошибка в бите №3 (i₁)*

*Правильное сообщение должен быть:****0101110***

## 2Анализ сообщения (15,11) код Хэмминга

## 2.1Сообщение №7: 011100011110000

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №68 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |  |
| **сообщение** | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| 2x | r1 | r2 | i1 | r3 | i2 | i3 | i4 | r4 | i5 | i6 | i7 | i8 | i9 | i10 | i11 | S |
| 1 | X |  | X |  | X |  | X |  | X |  | X |  | X |  | X | S1 |
| 2 |  | X | X |  |  | X | X |  |  | X | X |  |  | X | X | S2 |
| 4 |  |  |  | X | X | X | X |  |  |  |  | X | X | X | X | S3 |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  | X | X | X | X | X | X | X | X | S4 |

***Вычисление синдрома:***

* *s1=r1⊕i1⊕i2⊕i4⊕i5⊕i7⊕i9⊕i11=0⊕1⊕0⊕0⊕1⊕1⊕0⊕0=1s1=r1⊕i1⊕i2⊕i4⊕i5⊕i7⊕i9⊕i11=0⊕1⊕0⊕0⊕1⊕1⊕0⊕0=1*
* *s2=r2⊕i1⊕i3⊕i4⊕i6⊕i7⊕i10⊕i11=1⊕1⊕0⊕0⊕1⊕1⊕0⊕0=0s2=r2⊕i1⊕i3⊕i4⊕i6⊕i7⊕i10⊕i11=1⊕1⊕0⊕0⊕1⊕1⊕0⊕0=0*
* *s3=r3⊕i2⊕i3⊕i4⊕i8⊕i9⊕i10⊕i11=1⊕0⊕0⊕0⊕0⊕0⊕0⊕0=1s3=r3⊕i2⊕i3⊕i4⊕i8⊕i9⊕i10⊕i11=1⊕0⊕0⊕0⊕0⊕0⊕0⊕0=1*
* *s4=r4⊕i5⊕i6⊕i7⊕i8⊕i9⊕i10⊕i11=0⊕1⊕1⊕1⊕0⊕0⊕0⊕0=1s4=r4⊕i5⊕i6⊕i7⊕i8⊕i9⊕i10⊕i11=0⊕1⊕1⊕1⊕0⊕0⊕0⊕0=1*

***Синдром S (S₄, S₃, S₂, S₁) = 1101***

***Ошибка в бите №13 (i₉)***

***Правильное сообщение должен быть: 011100011110000***

**8:**

i = 900

2ʳ ≥ r + 900 + 1

r = 10

1024 > 10 + 900 + 1 = 911

коэффициент избыточности: 10/910 = 0.010989

## Необязательное задания

(позволяет набрать от 86 до 100 процентов от максимального числа баллов БаРС за данную лабораторную). Написать программу на любом языке программирования, которая на вход из командной строки 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.

**Код в сайте:**[**Git.hub**](https://github.com/Wangshutao0415/ITMO/blob/main/python/Lab(information)/Lab2(information)/inf_Lab2_main.py)