

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ДГТУ)**

Факультет Информатика и вычислительная техника

Кафедра Кибербезопасность информационных систем

**Лабораторная работа № 3**

на тему «Построение кода Хэмминга для обнаружения и исправления

одиночных ошибок»

Выполнил обучающийся гр. ВКБ42

Михайлов А.С.

Проверил:

Доцент Егорова Р.В.

Ростов-на-Дону

2024

Вариант 20

Цель работы: приобрести умение строить код Хэмминга для обнаружения и исправления одиночных ошибок в кодовых словах.



Рисунок 1 – Вариант задания

1)Вычисление кода Хэмминга для первого кодового слова

Кодовое слово:

Число информационных символов:

Формула двоичного кода Хэмминга:

Проверка: 16 > 7 + 4 + 1 => 16 > 12

n = 11 – общее количество проверочных бит кодового слова

Таблица 1 – Значения информационных символов первого слова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | X11 |
| K1 | K2 | M1 | K3 | M2 | M3 | M4 | K4 | M5 | M6 | M7 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

XН = 10010011010 => 100**0**0011010 – вес кода Хэмминга, внесение ошибки

Определение значение символов слова:

S1 = 1 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 = 0

S2 = 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0 = 0

S3 = 0 + 0 + 0 + 1 = 1

S4 = 1 + 0 + 1 + 0 = 0

Местоположение ошибки:

01002 = 410

2) Вычисление кода Хэмминга для второго кодового слова

Кодовое слово:

Число информационных символов:

Формула двоичного кода Хэмминга:

Проверка: 16 > 7 + 4 + 1 => 16 > 12

n = 11 – общее количество проверочных бит кодового слова

Таблица 2 – Значения информационных символов второго слова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | X11 |
| K1 | K2 | M1 | K3 | M2 | M3 | M4 | K4 | M5 | M6 | M7 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

XН = 10010010101 => 100100**0**0101– вес кода Хэмминга, внесение ошибки

Определение значение символов слова:

S1 = 1 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 = 1

S2 = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 = 1

S3 = 1 + 0 + 0 + 0 = 1

S4 = 0 + 1 + 0 + 1 = 0

Местоположение ошибки:

01112 = 710

3) Вычисление кода Хэмминга для третьего кодового слова

Кодовое слово:

Число информационных символов:

Формула двоичного кода Хэмминга:

Проверка: 16 > 7 + 4 + 1 => 16 > 12

n = 11– общее количество проверочных бит кодового слова

Таблица 3 – Значения информационных символов третьего слова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | X11 |
| K1 | K2 | M1 | K3 | M2 | M3 | M4 | K4 | M5 | M6 | M7 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |

XН = 10010101001 => 1001010100**0** – вес кода Хэмминга, внесение ошибки

Определение значение символов слова:

S1 = 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 1

S2 = 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 = 1

S3 = 1 + 0 + 1 + 0 = 0

S4 = 1 + 0 + 0 + 0 = 1

Местоположение ошибки:

10112 = 1110

Вывод: В ходе лабораторной работы, были приобретены навыка для построения кодов Хэмминга для обнаружения и исправления одиночных ошибок в кодовых словах