**Министерство науки и высшего образования Российской**

![](data:application/octet-stream;base64,)**Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**Факультет «Информатика и системы управления»**

**Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управления»**

**Дисциплина**: “Сети и телекоммуникации”

Отчёт по домашнему заданию №1

**Вариант:** №26

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил: |  |
| Группа: | ИУ5-52Б |
| Подпись: |  |
| Дата: | 18.10.2020 |
|  |  |
| Преподаватель: | Галкин В. А. |
| Дата: | 18.10.2020 |
| Подпись: |  |

Москва. 2020 г.

1. **Содержание:**
2. Содержание
3. Постановка и метод решения задачи для варианта задания
4. Алгоритмы кодирования, декодирования, вычисления обнаруживающей или корректирующей способности кода для ошибок всех возможных кратностей.
5. Список используемой литературы и URL-ссылок.
6. **Постановка и метод решения задачи для варианта задания**

Имеется дискретный канал связи, на вход которого подается кодовая последовательность. В канале возможны ошибки любой кратности. Вектор ошибки может принимать значения от единицы в младшем разряде до единицы во всех разрядах кодового вектора. Для каждого значения вектора ошибки на выходе канала после декодирования определяется факт наличия ошибки и предпринимается попытка ее исправления.

Обнаруживающая способность кода Cо определяется как отношение числа обнаруженных ошибок No к общему числу ошибок данной кратности, которое определяется как число сочетаний из n (длина кодовой комбинации) по i (кратность ошибки – число единиц в векторе ошибок) - Cin.

Cо = No / Cin (1)

Необходимо определить обнаруживающую способность кода. Исходные данные:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Информационный  Вектор | Код | Способность  кода |
| 26 | 0100 | Ц [7,4] | Co |

g(x) = х3+ х + 1

**3. Алгоритмы кодирования, декодирования, вычисления обнаруживающей или корректирующей способности кода для ошибок всех возможных кратностей.**

Для кодирования используем циклический код, с 7 разрядами из которых 4 образуют информационный вектор. Рассмотрим этапы кодирования информационного вектора:

1. Заданную информационную последовательность m(x) умножаем на   
   xn-k, т.е. сдвинуть в сторону старших разрядов на (n – k); где n = r+k, r – степень образующего полинома, k – число информационных разрядов данной последовательности. Формально мы добавляем к концу информационного вектора (n-k) нулей.
2. Получить остаток от деления полинома m(x)\*xn-k на g(x) – образующий полином. Степень остатка <= n – k – 1.
3. Объединить остаток р(х) и исходный полином x(n-k)\*m(x) для получения кодового слова; x(n-k)\*m(x) @ p(x), где @ - конкатенация; т.е. остаток занимает последние n-k разрядов кодового вектора, полученного в пункте 1.

Таким образом передаваемый кодовый полином имеет вид: V(x)=g(x)\*q(x)+S(x), где q(x) – частное, S(x) – остаток от деления принятого полинома на порождающий полином,   
V(x) – передаваемый кодовый полином.

Декодирование циклического кода:

Обозначим принятый вектор r(x), тогда r(x)=g(x)\*q(x)+S(x) (если S(x) = 0, ошибки нет или она не обнаружена).

r(x)= V(x) ^ e, где e-вектор ошибки, ^ -поразрядное «или» (т.е. если вектор ошибки содержит 1 в данном разряде, то значение этого разряда кодового вектора будет искажено).

Таким образом, синдром ошибки будет результатом деления полученного вектора r(x) на порождающий полином g(x), в случае S(x)=0, ошибки нет, или она не обнаружена, где S(x)-остаток от деления принятого полинома на порождающий полином

Рассмотрим работу представленного алгоритма на примере:

Закодируем наш информационный вектор, данный по варианту:

1. Умножаем m(x) (наш информационный вектор) на (xn-k) :что соответствует сдвигу кодового вектора в сторону старших разрядов на (n-k) разряда и добавлению в освободившиеся разряды нулей: 1000000.
2. Делим m(x)•x3 на g(x): S(x)=101, добавим это значение к кодовому полиному, тогда кодовая последовательность примет вид: 1000010

Пусть вектор ошибки e(x)=x3, тогда принятый вектор r(x) примет вид:   
r(x)= 1000010

Для обнаружения ошибки необходимо разделить принятый полином на порождающий:

S(x)=r(x)/g(x)=1000010 /1011= 0

Таким образом ошибка обнаружена, вектор синдрома ошибки 0, зная зависимость синдрома ошибки s(x).

Таблица синдромов ошибки:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ошибка *e* ( *x* ) | Синдром s(x) | Вектор синдрома | | |
| s3 | s2 | s1 |
| x0 | x0 | 0 | 0 | 1 |
| x1 | x1 | 0 | 1 | 0 |
| x2 | x2 | 1 | 0 | 0 |
| x3 | x + 1 | 0 | 1 | 1 |
| x4 | x2 + x | 1 | 1 | 0 |
| x5 | x2 + x + 1 | 1 | 1 | 1 |
| x6 | x2 + 1 | 1 | 0 | 1 |

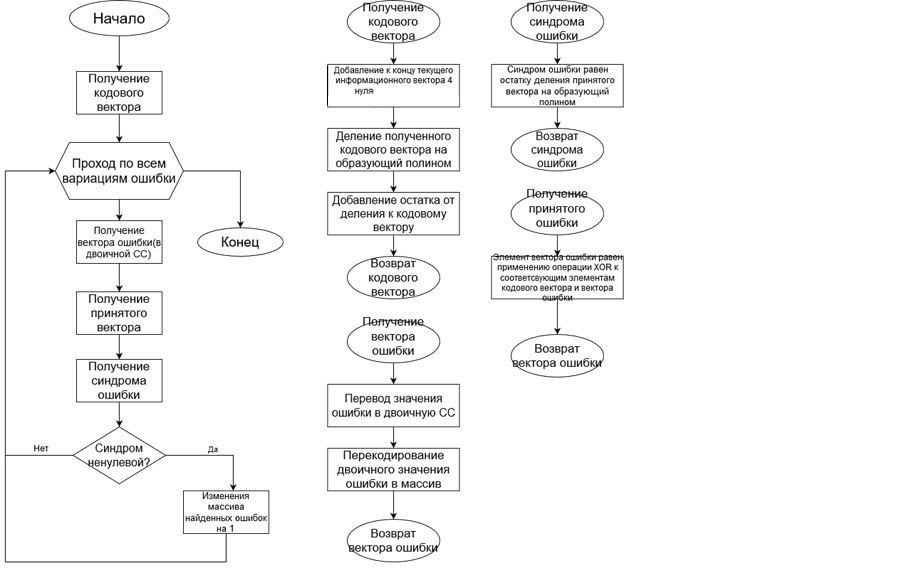
**Вычисление обнаруживающей способности кода для ошибок всех возможных кратностей.**

Обнаруживающая способность кода определяется как отношение числа обнаруженных ошибок к общему числу ошибок данной кратности, которое определяется как число сочетаний из n (длина кодовой комбинации) по i (кратность ошибки – число единиц в векторе ошибок) - .

(1)

Таким образом для вычисления обнаруживающей способности кода для ошибок всех возможных кратностей необходимо последовательно найти для ошибок i кратности где i∈[0,7]. Данное действие можно произвести выполняя проверку для всевозможных вариаций вектора ошибки (состоящего из 7 разрядов), попутно вычисляя разрядность ошибки.

1. **Блок-схема алгоритма**



1. **Список используемой литературы и URL-ссылок**
2. Галкин В.А., Григорьев Ю.А. Телекоммуникации и сети: Учеб. Пособие для вузов.-М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2003