Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

# Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Кафедра Вычислительных машин, систем и сетей

**Лабораторная работа №9**

**по курсу «Методы и средства передачи информации»**

Задание выполнил: Винокуров Р.Н.

Студент группы А-12-19

Проверил: Оцоков Ш.А.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва 2021 НИУ «МЭИ»

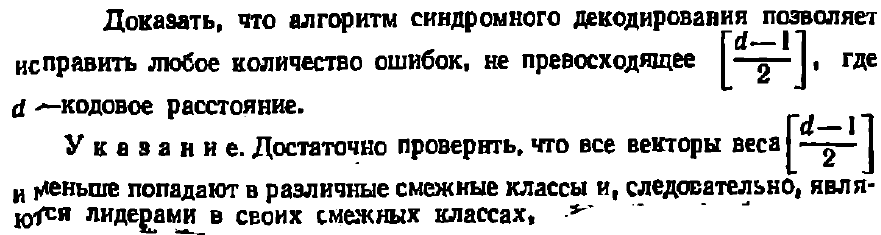
**Задание**

Задание 1.

Б) Построить таблицу синдромов для кода Хемминга (7,4).

Задание 2.

Б) Составить программу, которая выводит смежный класс и лидеров смежного класса. Таблица кодовых слов и некодовое слово вводится в программу.



**Описание результатов**

Для задачи 1:

Для (7,4) кода Хемминга проверочная матрица имеет размерность и выглядит так:

Т.к. , синдромы данного кода находятся так:

*:*

Для *:*

Для *:*

Для *:*

Для *:*

Для *:*

Для *:*

Для *:*

Для *:*

По результатам расчета составим искомую таблицу синдромов кода Хемминга:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Синдром | 000 | 001 | 010 | 100 | 011 | 110 | 111 | 101 |
| Конфигурация ошибок | 0000000 | 0000001 | 0000010 | 0000100 | 0001000 | 0010000 | 0100000 | 1000000 |

Для задачи 2:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № Теста | Смысл теста | Вводные значения | Вывод |
| 1 | Введено неверное значение количества кодовых слов/длины кодовых слов. | Количество кодовых слов: 0  Длина кодовых слов: 0 | «Введены неверные данные. Повторите ввод.» |
| 2 | Некодовое слово есть в кодовой матрице. | Количество кодовых слов: 4  Длина кодовых слов: 4  Кодовая матрица:  1011 0110  1010  0011  Некодовое слово:  0011 | «Данное слово является кодовым или не согласовано с кодовой матрицей!» |
| 3 | Некодовое слово не согласовано по длине с кодовой матрицей. | Количество кодовых слов: 4  Длина кодовых слов: 4  Кодовая матрица:  1011 0110  1010  0011  Некодовое слово: 0011 | «Данное слово является кодовым или не согласовано с кодовой матрицей!» |
| 4 | Нормальный тестовый вариант. | Количество кодовых слов: 4  Длина кодовых слов: 4  Кодовая матрица:  1011 0110  1010  0011  Некодовое слово: 0011 | «Смежный класс:  1 1 1 1  0 0 1 1  1 1 1 0  1 0 0 0  Лидеры смежного класса:  1 0 0 0» |
| 5 | В смежном классе несколько лидеров. | Количество кодовых слов: 3  Длина кодовых слов: 4  Кодовая матрица:  1011  0001 1000 Некодовое слово: 0100 | «Смежный класс:  1 1 1 1  0 1 0 1  1 1 0 0  Лидеры смежного класса:  0 1 0 1  1 1 0 0» |

Для задачи 3:

Пусть в коде существуют два лидера с одинаковым синдромом. Тогда:

Т.к. синдром слова равен 0, это слово является кодовым. Тогда:

*(должны получить)*

Чтобы синдром не получился нулевым, возьмем .

Тогда: . Таким образом, кодовое расстояние получилось меньшим чем , что означает противоречие. Из этого следует, что исходное предположение неверно и данный код может исправить не более чем ошибок.

**Текст программы**

#include <iostream>

#include <windows.h>

using namespace std;

int weight(int\*\* matr,int str,int b)

{

int k = 0;

for(int j = 0;j<b;j++)

if(matr[str][j]==1)

k++;

return k;

}

bool compare(int\*\* matr,string n,int a,int b)

{

bool result;

for(int i = 0;i<a;i++)

{

result = true;

for(int j = 0;j<b;j++)

if(n[j]!=matr[i][j]+'0')

result = false;

if(result)

return result;

}

return false;

}

int main()

{

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

int a,b;

do

{

cout<<"Введите количество кодовых слов: "<<endl;

cin>>a;

cout<<"Введите длины кодовых слов: "<<endl;

cin>>b;

if(a<=1 || b<=1)

cout<<"Введены неверные данные. Повторите ввод."<<endl;

}while(a<=1 || b<=1);

string m;

string n;

int\*\* matr = new int\*[a];

for(int j = 0;j<a;j++)

{

matr[j] = new int[b];

}

for(int i = 0;i<a;i++)

{

cout<<"Введите строку кодовой матрицы: "<<endl;

cin>>m;

for(int j = 0;j<b;j++)

matr[i][j]=m[j]-'0';

}

do

{

cout<<"Введите некодовое слово: "<<endl;

cin>>n;

if(compare(matr,n,a,b) || n.length()!=b)

cout<<"Данное слово является кодовым или не согласовано с кодовой матрицей!"<<endl;

}while(compare(matr,n,a,b) || n.length()!=b);

cout<<"Смежный класс: "<<endl;

for(int i = 0;i<a;i++)

for(int j = 0;j<b;j++)

matr[i][j]=(matr[i][j]+n[j]) % 2;

for(int i = 0;i<a;i++)

{

for(int j = 0;j<b;j++)

cout<<matr[i][j]<<" ";

cout<<endl;

}

cout<<"Лидеры смежного класса: "<<endl;

int lider = weight(matr,0,b);

for(int i = 1;i<a;i++)

if(weight(matr,i,b)<lider)

lider = weight(matr,i,b);

for(int i = 0;i<a;i++)

{

if(weight(matr,i,b)==lider)

{

for(int j = 0;j<b;j++)

cout<<matr[i][j]<<" ";

cout<<endl;

}

}

return 0;

}

**Выводы**

Были рассчитаны синдромы для кода Хемминга (7,4), составлена программа для вычисления смежного класса и его лидеров, а также доказано утверждение из задания №3.