Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

# Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Кафедра Вычислительных машин, систем и сетей

**Лабораторная работа №7**

**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.

а) Доказать, что для кода с проверочной матрицей

порождающая матрица равна

б) Составить программу, которая выводит все кодовые слова и определяет кодовое расстояние

Задание 2.

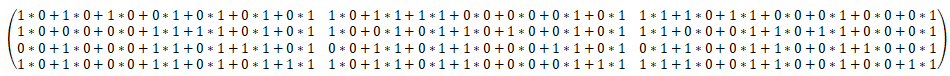
Показать, что для систематического кода с порождающей матрицей (9) в качестве проверочной можно взять следующую матрицу:

(9)

**Описание результатов**

Для задания 1\_а:

Проверим выполнение равенства



, ч.т.д.

Для задания 1\_б:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № теста | Смысл теста | Вводные значения | Вывод |
| 1 | Нормальный тестовый вариант. | Количество строк матрицы: 4  Количество столбцов матрицы: 7 |  |
| 2 | Введена отрицательная размерность матрицы. | Введите количество строк матрицы:  0  Введите количество столбцов матрицы:  -5 |  |
| 3 | Строки матрицы линейно зависимы. | Введите количество строк матрицы:  3  Введите количество столбцов матрицы: 3 |  |
| 4 | Единичная матрица в качестве порождающей. | Введите количество строк матрицы:  3  Введите количество столбцов матрицы: 3 |  |
| 5 | Минимальный размер порождающей матрицы. | Введите количество строк матрицы:  1  Введите количество столбцов матрицы: 1 |  |

Для задания 2:

Проверим выполнение равенства для данных матриц.

Обозначим размерность единичной матрицы l, при этом m+l обозначим как r.

Очевидно, что произведение данных матриц будет иметь размерность , причем каждый ее элемент

Для :

Отсюда:

Для :

Отсюда:

Таким образом, для любых индексов , принадлежащих матрице ,то есть , ч.т.д.

**Текст программы**

#include <iostream>

#include <windows.h>

#include <math.h>

#include <vector>

using namespace std;

int weight(string a)

{

int k = 0;

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

if(a[i]=='1') k++;

return k;

}

string get\_binary\_code(int a,int b)

{

int s = a;

vector<int> f;

string z;

if(a==0)

{

for(int i = 0;i<b;i++) z+='0';

return z;

}

while( s>0)

{

f.resize(f.size()+1);

f[f.size()-1] = s % 2;

s = s / 2;

}

for(int i = 0;i<b-int(logf(a)/logf(2))-1;i++) z+='0';

for(int i = f.size()-1;i>=0;i--) z+=f[i]+'0';

return z;

}

string get\_code(int\*\* arr,string a,int c,int d)

{

string m;

m.resize(d);

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

m[i]='0';

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

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

if(arr[i][j]\*(a[i]-'0')==1)

m[j]='0'+((m[j]-'0'+1) % 2);

return m;

}

int main()

{

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

int a,b;

do

{

cout<<"Введите количество строк матрицы: "<<endl;

cin>>a;

cout<<"Введите количество столбцов матрицы: "<<endl;

cin>>b;

if(a<=0 || b<=0)

cout<<"Произошла ошибка! Повторите ввод"<<endl;

}while(a<=0 || b<=0);

int\*\* c = new int\*[b];

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

c[i]= new int[b];

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

{

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

{

cout<<"Введите значение элемента a["<<i<<"]["<<j<<"]: ";

cin>>c[i][j];

}

}

int minw = weight(get\_code(c,get\_binary\_code(1,a),a,b));

cout<<"Кодовый словарь: "<<endl;

for(int i = 0;i<pow(2,a);i++)

{

cout<<get\_binary\_code(i,a)<<" "<<get\_code(c,get\_binary\_code(i,a),a,b)<<endl;

if(weight(get\_code(c,get\_binary\_code(i,a),a,b))<minw && i!=0)

minw=weight(get\_code(c,get\_binary\_code(i,a),a,b));

}

cout<<"Кодовое расстояние: "<<minw;

return 0;

}

**Выводы**

В ходе выполнения данной работы мы познакомились с порождающими и проверочными матрицами линейных кодов, а также их свойствами, убедились в том, что использование матриц для кодирования является удобным и гибким инструментом. Также в ходе выполнения данной работы мы ознакомились с практической реализацией такого кодирования, что является важным для изучения данной дисциплины.