

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Омский государственный технический университет»

Факультет (институт) Информационных технологий и компьютерных систем
Кафедра Прикладная математика и фундаментальная информатика

Расчетно-графическая работа

по дисциплине Алгоритмизация и программирование

на тему Разработка программы «Шифрование двоичных данных прямым
двумерным кодом с исправлением одиночных ошибок»

Пояснительная записка

Шифр проекта 020-РГР-02.03.02-№ 8-ПЗ

Студента Королева Ивана Денисовича

фамилия, имя, отчество полностью

Курс I

Группа ФИТ-222

Направление (специальность)

02.03.02

Фундаментальная информатика и информационные
технологии

код, наименование

Руководитель

ст. преподаватель

ученая степень, звание

Федотова И.В.

фамилия, инициалы

Выполнил

дата, подпись студента

Работа защищена с количеством баллов

12 баллов

27.05.2023

дата, подпись руководителя

Омск 2022

Содержание

Задание.....	2
Математическая формулировка задачи	3
Текст программы на языке C++	4
Разработка интерфейса пользователя	7
Список литературы	9

Задание

Кодирование двоичных данных непрерывным двухстепенным кодом и исправление одиночных ошибок.

Математическая формулировка задачи

- 1 получаем два двоичных кода, первое это данные, второе это ключ.
- 2 Алгоритм шифровки: Если i -е значение ключа равно 1, то i -е значение данных меняется(1 в 0 или 0 в 1), в противном случае ничего не делаем.
- 3 Алгоритм расшифровки такой же, как и для шифровки
- 4 исправление одиночных ошибок при расшифровке реализован кодом Хэмминга(в код добавляются дополнительные ячейки , значение которых зависит от кратности значений определённого множества ячеек)

Текст программы на языке C++

```
Boolean P(int a)
{
    if(a>2)
    {
        if(a%2==0)return P(a/2);
        else return false;
    }
    else if(a == 2)return true;
    else return false;
}
Boolean chech(int a, int b)
{
    string g = Convert.ToString(a, 2);
    if(g.Length < b)return false;
    //if(b==3){Console.Write(g[g.Length-
b]);Console.Write(" ");Console.WriteLine(g);}
    if(g[g.Length-b] == '1'){return true;}
    return false;
}
Boolean flag = true;
int n;
while(flag)
{
    Console.WriteLine("1 - Зашифровать");
    Console.WriteLine("2 - Дешифровать");
    int k = Convert.ToInt16(Console.ReadLine());

    if(k==1)
    {
        Console.Clear();
        Console.WriteLine("Введите длину кода");
        n = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Вводите построчно двухзначные числа формата XY(X - часть
двоичного кода, Y - часть ключа, ключ тоже в виде двоичного кода)");
        int r = 0;
        for(int i = 1; i <= n;i++ )if((Math.Pow(2, i) >= (n + i + 1)) && (r == 0))r =
i;

        int[] enc = new int[n+r+1];
        for(int i = 1; i <= (n+r); i++)
        {
            if((P(i) != true) && (i!=1))
            {
                int a = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
                if(a%10 == 1)enc[i] = Math.Abs((a/10)-1);
                else enc[i] = a/10;
            }
        }
    }
}
```

```

int h = 1;
for(int i = 1; i <= (n+r); i = i*2)
{
    int ri = 0;
    for(int j = 1; j <= (n+r); j++)
    {
        //if(czech(j, h))Console.Write("AAA ");
        if((j!=i) && (czech(j, h))){ri = ri + enc[j];}
    }
    ri = ri % 2;
    enc[i] = ri;
    h++;
}
Console.WriteLine("Зашифрованные Данные:");
for(int i = 1; i <=(n+r); i++)
{
    Console.WriteLine(enc[i]);
}
Console.WriteLine("Введите любое число для продолжения");
string cash = Convert.ToString(Console.ReadLine());
Console.Clear();
}
if(k==2)
{
    Console.Clear();
    Console.WriteLine("Введите длину кода");
    int n1 = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Вводите построчно двухзначные числа формата XY(X - часть
двоичного кода, Y - часть ключа)");
    Console.WriteLine("Ключ для дешифровки является ключом шифровки измененный
следующим образом:");
    Console.WriteLine("перед каждым 2^n(n = 0, 1, 2 , ...) поставить ноль");
    int[] enc1 = new int[n1+1];
    int[] key = new int[n1+1];
    int r = 0;
    for(int i = 1; i <= n1; i++) if((Math.Pow(2, i) >= (n1 + 1)) && (r == 0))r =
i;

    int h1 = 1;
    int c = 0;
    int[] ci = new int[r+1];
    for(int i = 1; i <= (n1); i++)
    {
        int a = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
        if(a%10 == 1)enc1[i] = Math.Abs((a/10)-1);
        else enc1[i] = a/10;
        key[i] = a%10;
    }
    for(int i = 1; i <= (n1); i = i*2)
    {
        int ri1 = 0;

```

```

        int rik = 0;
        for(int j = 1; j <= (n1);j++)
        {
            //if(czech(j, h))Console.Write("AAA ");
            if((czech(j, h1)){ri1 = ri1 + enc1[j];}
            if((czech(j, h1)) && (j != i)){rik = rik + key[j];}
        }
        ci[h1] = (ri1 + rik) % 2;
        h1++;
    }
    for(int i = r;i >= 1; i--)
    {
        c = (c*2) + ci[i];
    }
    if(c != 0)enc1[c] = Math.Abs(enc1[c]-1);
    Console.WriteLine("Данные:");
    for(int i = 1; i<=(n1);i++)
    {
        if((P(i) != true) && (i!=1))Console.WriteLine(enc1[i]);
    }
    Console.WriteLine("Введите любое число для продолжения");
    string cash = Convert.ToString(Console.ReadLine());
    Console.Clear();
}
}

```

Разработка интерфейса пользователя

На рисунке 2 представлено основное меню программы. Управление осуществляется при помощи ввода номера пункта меню с клавиатуры и нажатия клавиши Enter.



Рисунок 2 - Основное меню программы

На рисунке 3 представлена функция шифровки

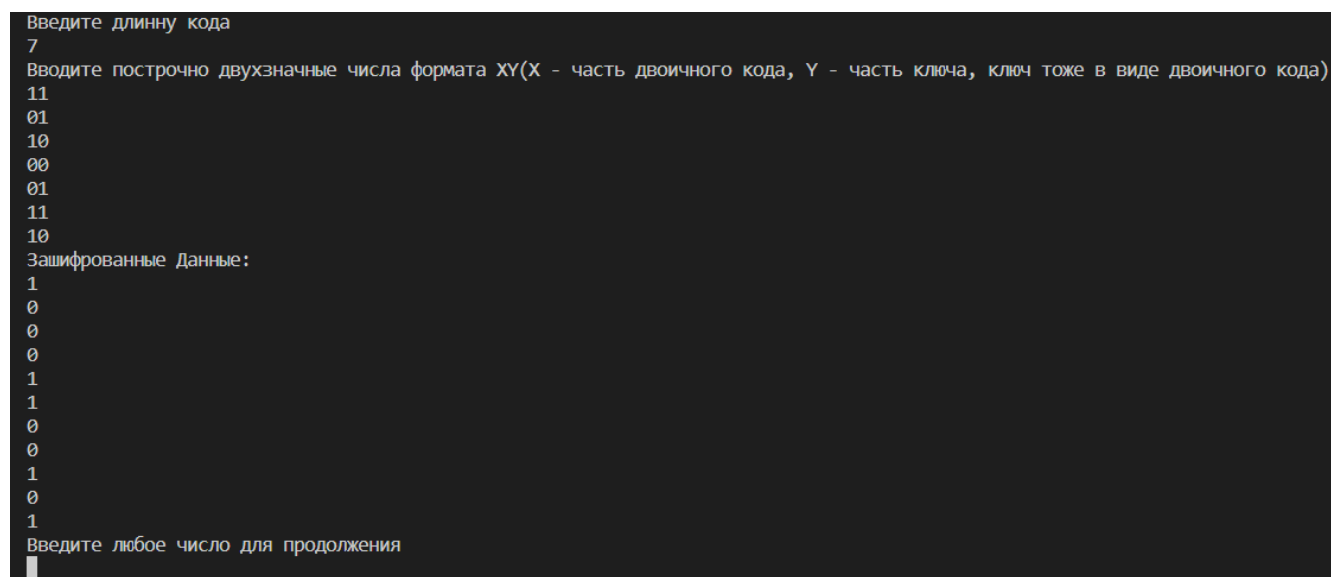


Рисунок 3 - Функция шифровки

На рисунке 4 представлена функция расшифровки.


```
Введите длину кода
11
Вводите построчно двухзначные числа формата XY(X - часть двоичного кода, Y - часть ключа)
Ключ для дешифровки является ключом шифровки измененный следующим образом:
перед каждым  $2^n$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ ) поставить ноль
10
00
01
00
11
10
00
00
11
01
10
Данные:
1
0
1
0
0
1
1
Введите любое число для продолжения
█
```

Рисунок 4 - Функция расшифровки

Список литературы

1) Код Хеменнга. Статья на википедии(<https://ru.wikipedia.org/wiki/index.php>)15.05.2023