

1. Цель работы

По заданным параметрам построить случайный код и его спектр.

2. Построение кода

Рассматриваются q -ичные коды в поле по простому основанию. Пусть параметры кода следующие: $q = 5$, $n = 5$, $k = 2$. Тогда порождающая матрица может быть такой:

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

где квадратная подматрица слева – единичная матрица, а остальные позиции заполняются случайным образом числами из кольца вычетов по модулю q . Далее строится код. Т.к. k – длина информационного вектора, то необходимо перебрать все вектора длиной 2 из кольца вычетов по модулю q , умножая вектор на матрицу G :

$$00 \rightarrow 00000$$

$$01 \rightarrow 01234$$

...

$$04 \rightarrow 04321$$

$$10 \rightarrow 10231$$

$$11 \rightarrow 11410$$

...

$$44 \rightarrow 44140$$

Таким образом будет получен весь код. Далее можно построить спектр кода.

3. Построение спектра

Спектр кода – набор чисел, указывающих на количество кодовых слов заданного веса (количество ненулевых элементов в кодовом слове). В рассмотренном выше примере спектр кода равен $A = (1, 0, 0, 4, 12, 8)$, где 1 – количество кодовых слов весом 0 (т.к. вес 0 может иметь только вектор, состоящий только из нулей).

4. Моделирование

Имеется программа, строящая случайный код по заданным характеристикам. Далее приведены спектры кода в виде графиков для кодов длиной n от 10 до 20 символов для различных параметров.

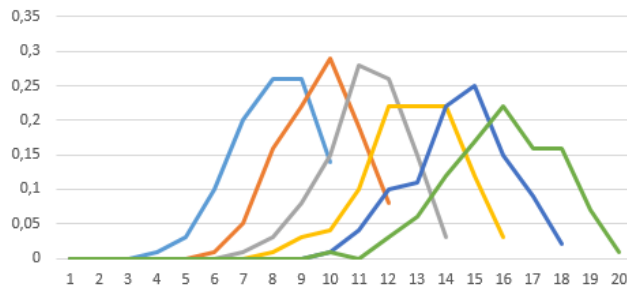


Рисунок 1 – Спектр кода для
 $q = 5, k = 4$

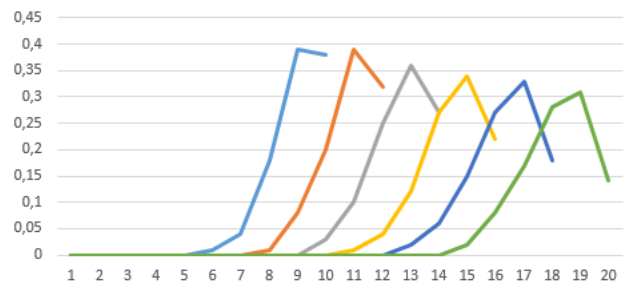


Рисунок 2 – Спектр кода для
 $q = 11, k = 4$

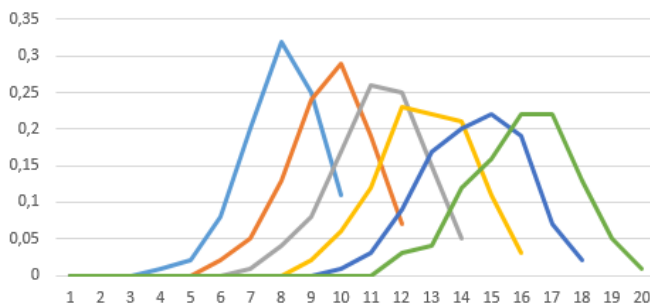


Рисунок 3 – Спектр кода для
 $q = 5, k = 5$

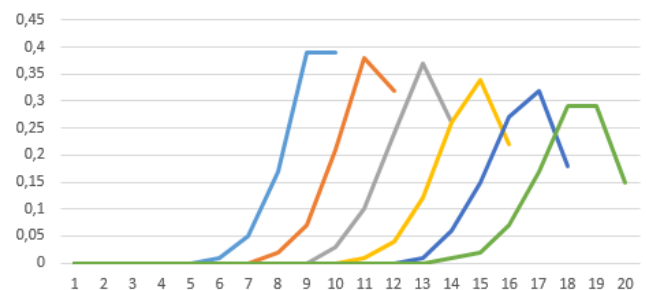


Рисунок 4 – Спектр кода для
 $q = 11, k = 5$

5. Выводы

Суммарное значение составляющих спектра равно количеству кодовых слов.

При фиксированных q и k , увеличивая n , ширина спектра кода расширяется, при этом максимальное значение в спектре уменьшается. Увеличивая q , при фиксированном k ширина спектра кода сужается. Увеличивая k , при фиксированном q ширина спектра кода почти не изменяется.