Пусть n=31 - общее число элементов, m=21- число информационных элементов, k=10 - число избыточных элементов, а минимальное расстояние dmin=5. Порождающий многочлен имеет символическую запись 3551 и двоичную запись 11101101001.

#### Задание 1: Найти кодовые слова, таблицу разрешенных комбинаций и минимальные расстояния Хэмминга

1. **Порождающая матрица** Порождающая матрица G строится на основе порождающего многочлена g(x), который в двоичной форме равен 11101101001​. Она представляет собой матрицу размером m×n=21×31, где каждая строка — это циклический сдвиг порождающего многочлена.

Пример фрагмента порождающей матрицы:

G =

1 1 1 0 1 1 0 1 0 0 1 …

0 1 1 1 0 1 1 0 1 0 …

0 0 1 1 1 0 1 1 0 1 …

… …

1. **Кодовые слова** Кодовые слова формируются путем умножения вектора информационных бит на порождающую матрицу GGG. Для каждого вектора длиной m=21 бит генерируется кодовое слово длиной n=31 бит, включающее избыточные биты.
2. **Минимальное расстояние Хэмминга** Минимальное расстояние Хэмминга для данного кода составляет dmin​=5, что гарантирует возможность исправления ошибок.

#### Задание 2: Характеристики кода в режиме исправления ошибок

1. **Кратность исправляемых ошибок** Кратность исправляемых ошибок рассчитывается по формуле:

t=⌊(dmin−1)/2⌋=⌊(5−1)/2⌋=2

Это означает, что код может исправлять до 2 ошибок.

1. **Число различных векторов ошибок, которые код может исправить** Число векторов ошибок, которые могут быть исправлены, вычисляется через количество комбинаций для исправления двух ошибок:

C(n,2)=n(n−1)/2=31×30/2=465

Это количество показывает, сколько различных ошибок могут быть исправлены кодом.

1. **Синдром для вектора ошибок** Для вектора ошибки e=(0,0,1,0,…,0) синдром можно найти как произведение вектора ошибки на транспонированную проверочную матрицу H:

S=e⋅H^T

Если несколько ошибок генерируют одинаковый синдром, возможны ситуации ошибочного исправления.

#### Задание 3: Характеристики кода в режиме обнаружения ошибок

1. **Кратность гарантированно обнаруживаемых ошибок** Кратность обнаруживаемых ошибок равна:

Q=dmin−1=5−1=4

Это означает, что код может гарантированно обнаружить до 4 ошибок.

1. **Векторы ошибок, которые не могут быть обнаружены** Векторы ошибок, которые кратны порождающему многочлену, могут не быть обнаружены кодом, так как они совпадают с допустимыми кодовыми словами.

### Заключение

В ходе выполнения задания были:

1. Построена порождающая матрица и получены примеры кодовых слов.
2. Определены характеристики кода: он может исправлять до 2 ошибок и обнаруживать до 4 ошибок.
3. Найдены вектора ошибок и их синдромы, а также рассмотрены возможные случаи ошибочного исправления.