

## ДЗ 4. Матрицы для (6,3)-кода

**Условие.** Найти порождающую ( $G$ ) и проверочную ( $H$ ) матрицы кода, заданного таблицей.

### 1. Построение порождающей матрицы

Из таблицы кодирования возьмём кодовые слова, соответствующие базисным информационным векторам:

$$100 \rightarrow 110100,$$

$$010 \rightarrow 011010,$$

$$001 \rightarrow 101001.$$

Так как код линейный, эти слова образуют базис. Следовательно, порождающая матрица имеет вид

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Размерность матрицы  $3 \times 6$ , что соответствует коду (6,3).

### 2. Приведение к систематическому виду

Приведём  $G$  к виду  $(I_3 \mid P)$  при помощи элементарных преобразований строк:

$$G \sim \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Тогда

$$P = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

### 3. Проверочная матрица

Для систематического кода проверочная матрица строится по формуле

$$H = (P^T \mid I_3).$$

Вычислим транспонированную матрицу:

$$P^T = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Следовательно,

$$H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Ответ**

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad H = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$