

Код - набор кодовых слов.

## Эффективный код:

- Достаточно длинные( $n$ ) → большое минимальное расстояние.
  - Сложность кодера и декодера.

Чтобы уменьшить сложность, следует посмотреть на линейные коды. Они представляют собой подпространства и могут быть описаны порождающей матрицей. Благодаря этому, кодирование сводится к умножению информационного слова на порождающую матрицу.

Какова размерность линейного пространства проверок?

$G: k^*n$ ,  $k$  - линейно независимых строк.  $\text{Rank } G = k \Rightarrow \exists k$  линейно-независимых столбцов.

Все их индексы образуют информационную совокупность. Остальные индексы образуют проверочную совокупность. Будем считать, что первые  $k$  позиции - информационные.

$$G * h^T = \begin{pmatrix} g_{1,1} & g_{1,2} & \cdots & g_{1,k} & g_{1,k+1} & \cdots & g_{1,n} \\ g_{2,1} & g_{2,2} & \cdots & g_{2,k} & g_{2,k+1} & \cdots & g_{2,n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ g_{x,1} & g_{k,2} & \cdots & g_{k,k} & g_{k,k+1} & \cdots & g_{k,n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \cdots \\ x_k \\ h_{k+1} \\ \cdots \\ h_n \end{pmatrix}$$

Причем столбцы 1-к - информационные, а k+1 - n - проверочные.

На позициях  $h_{k+1}, \dots, h_n$  зафиксируем некоторые значения. Найдем теперь  $x_1, \dots, x_k : G * h^T = 0$ .

## Обозначим

$$\bar{g}_i = \begin{pmatrix} g_{1,i} \\ g_{2,i} \\ \dots \\ g_{k,i} \end{pmatrix}$$

$$\bar{g}_1 * x_1 + \bar{g}_2 * x_2 + \dots + \bar{g}_k * x_k + g_{k+1}^- * h_{k+1} + \dots + \bar{g}_n * h_n = \emptyset.$$

$$\bar{g}_1 * x_1 + \bar{g}_2 * x_2 + \dots + \bar{g}_k * x_k = -(g_{k+1}^- * h_{k+1} + \dots + \bar{g}_n * h_n).$$

$$\begin{pmatrix} g_{1,1} & g_{1,2} & \cdots & g_{1,k} \\ g_{2,1} & g_{2,2} & \cdots & g_{2,k} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ g_{x,1} & g_{k,2} & \cdots & g_{k,k} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_k \end{pmatrix} = -(g_{k+1}^- * h_{k+1} + \dots + g_n^- * h_n) \quad \text{Matrix of the right-hand side has rank } k, \text{ it is transposed}$$

**G =**

```
\begin{pmatrix}
```

110100\

```

0 1 1 0 1 0 \
1 0 1 0 0 1
\end{pmatrix}
; \quad
G\{sys\} =
\begin{pmatrix}
1 0 0 1 1 0 \
0 1 0 0 1 1 \
0 0 1 1 0 1
\end{pmatrix}
; \quad
H\{sys\} =
\begin{pmatrix}
1 0 1 1 0 0 \
1 1 0 0 1 0 \
0 1 1 0 0 1
\end{pmatrix}
; \quad
H =
\begin{pmatrix}
1 0 0 1 0 1 \
0 1 0 1 1 0 \
0 0 1 0 1 1
\end{pmatrix}

```

$d_{min} = \min_{m \neq 0} \omega(m * G)$  Чтобы вычислить минимальное расстояние необходимо перебрать  $Q^k - 1$  кс

G =  
\left(   
\begin{array}{c|c}
\end{array} \right)   
\begin{array}{c|c}
\end{array} \\ \\_ {n-1, n-1} \quad \begin{array}{c|c|c|c|c}
\end{array} \\ \end{array} \\ \right)

Код проверкой на четность – код, в котором любое слово с четным весом имеет четный вес. Код проверкой на чет-