

# РГР по дискретной математике

## Четвертая задача

Клименко В. М. – М8О-103Б-22 – 11 вариант

Май, 2023

### Дано

а) 1 0 1 0

б) 0 1 0 0 1 0 1

в) 0 0 1 0 0 1 0

### Задание

Рассматривается  $(4, 7)$  — код Хэмминга. Для слова а) определить соответствующее ему кодовое слово. Пусть при приеме каждого из слов б), в) возможно была допущена ошибка (не более чем в одной позиции). Определить наличие и положение ошибки. Какие слова были переданы? Какие слова были закодированы?

### Решение

По условию  $(m, n) = (4, 7) \Rightarrow r = 3$

$b = b_1 \dots b_7$ , где  $b_1, b_2, b_4$  - вспомогательные символы, остальные - символы сообщения

Вспомогательная матрица  $M = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

$$b \cdot M^T = 0 \Rightarrow \begin{cases} b_4 + b_5 + b_6 + b_7 = 0 \\ b_2 + b_3 + b_6 + b_7 = 0 \\ b_1 + b_3 + b_5 + b_7 = 0 \end{cases}$$

#### Пункт а

$$a = 1010 = b_3 b_5 b_6 b_7 \Rightarrow \begin{cases} b_4 + 0 + 1 + 0 = 0 \\ b_2 + 1 + 1 + 0 = 0 \\ b_1 + 1 + 0 + 0 = 0 \end{cases} \Rightarrow b_4 = 1, b_2 = 0, b_1 = 1 \Rightarrow \mathbf{b = 1011010}$$

#### Пункт б

$a = 0100101$

$$a \cdot M^T \Rightarrow \begin{cases} 0 + 1 + 0 + 1 = 0 \\ 1 + 0 + 0 + 1 = 0 \\ 0 + 0 + 1 + 1 = 0 \end{cases} \quad \text{— все значения равны нулю, следовательно ошибки нет}$$

Закодированное слово было **0101**

### Пункт в

$$a = 0010010$$

$$a \cdot M^T \Rightarrow \begin{cases} 0 + 0 + 1 + 0 = 1 \\ 0 + 1 + 1 + 0 = 0 \\ 0 + 1 + 0 + 0 = 1 \end{cases} \quad - \text{ не все значения равны нулю, следовательно есть ошибка:}$$

$101_2 = 5_{10}$ , следовательно ошибка в пятой позиции слова, тогда изначальное переданное слово было равно **0010110**, а закодированное слово было **1110**

### Ответ

1. **b = 1011010**
2. **0101**
3. **1110**