

# Лабораторная работа №8

## «Помехоустойчивое кодирование. Декодирование методом максимального правдоподобия»

Матяш А.А., ККСО-01-19

**Цель работы:** ознакомление с принципами построения систем передачи с декодированием методом максимального правдоподобия и приобретение практических навыков постановки и проведения исследований.

### 1 Перечень элементов на схемах

- 2 цифровых источника питания 5В; 18 XOR2;
- 10 NOT;
- 2 AND6;
- AND2;
- 2 OR4;
- OR3;
- 18 ключей;
- Дешифратор 4/16;
- Индикатор.

## 2 Копии окон схемных файлов с позиционными обозначениями

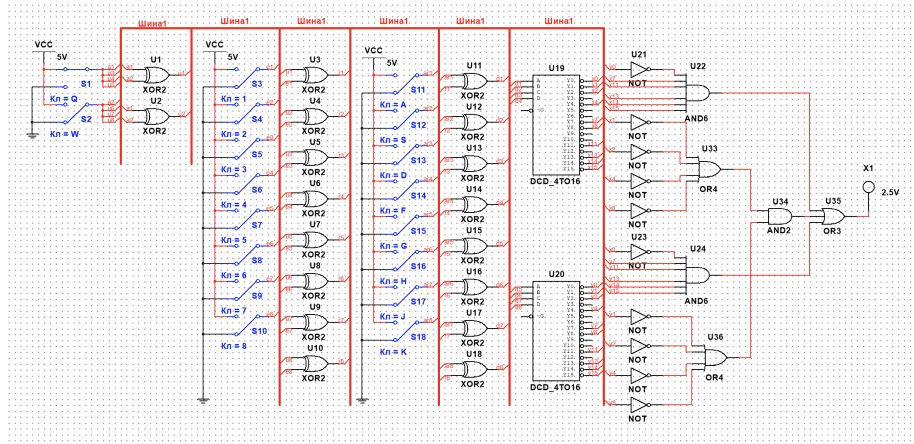


Рис. 1: Схема моделирования работы системы передачи информации с табличным декодированием группового (8,2)-кода методом максимального правдоподобия

## 3 Результаты расчетов и измерения приборами

Проведем моделирование при отсутствии и наличии помех в процессе передачи. Входная информационная последовательность  $(a_1, a_2) = (0, 1)$ . Исходя из принципов мажоритарного кодирования имеем:

$$u_8 = a_2, u_7 = a_2, u_6 = a_2, u_5 = a_1, u_4 = a_1, u_3 = a_1, u_2 = a_1 \oplus a_2, u_1 = a_1 \oplus a_2$$

Отсюда:

$$U = (u_8, u_7, u_6, u_5, u_4, u_3, u_2, u_1) = (1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1)$$

На выходе кодера будем иметь последовательность  $R = (r_8, r_7, r_6, r_5, r_4, r_3, r_2, r_1)$ . Затем будем искать ту разрешенную последовательность, которая отстаёт от принятой комбинации R на наименьшем расстоянии.

Рассмотрим на примерах:

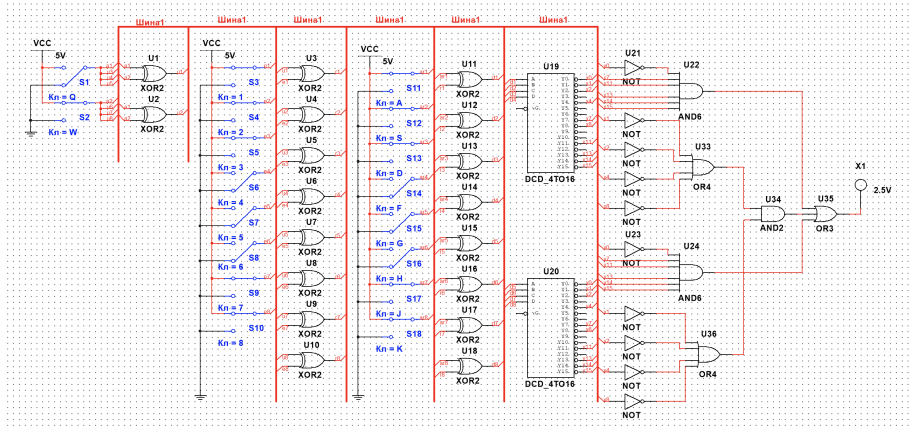


Рис. 2: Передача без помех

Здесь имеем:

$$\begin{aligned} (a_1, a_2) &= (0, 1) \\ U &= (u_8, u_7, u_6, u_5, u_4, u_3, u_2, u_1) = (1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1) \\ R &= (r_8, r_7, r_6, r_5, r_4, r_3, r_2, r_1) = (1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1) \\ (a_1^*, a_2^*) &= 0, 1 \end{aligned}$$

На декодере получена последовательность  $R = (11100011)$ , которая ближе всего к последовательности  $(00011111)$ , что соответствует информационным символам  $(a_1, a_2) = (0, 1)$ . Рассмотрим другой пример.

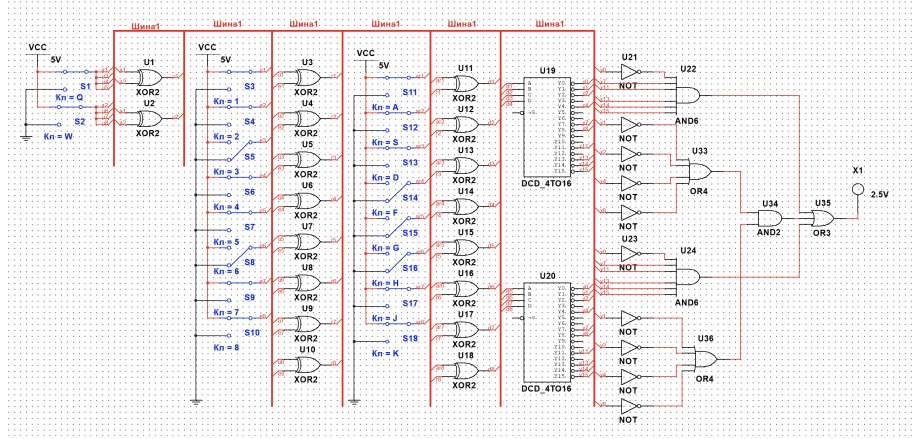


Рис. 3: Помехи в  $r_3, r_4, r_5$

Здесь имеем:

$$\begin{aligned} (a_1, a_2) &= (0, 1) \\ U &= (u_8, u_7, u_6, u_5, u_4, u_3, u_2, u_1) = (1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1) \\ R &= (r_8, r_7, r_6, r_5, r_4, r_3, r_2, r_1) = (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) \\ (a_1^*, a_2^*) &= 1, 1 \end{aligned}$$

На декодере получена последовательность  $R = (11111111)$ , которая ближе всего к последовательности  $(11111100)$ , что соответствует информационным символам  $(a_1, a_2) = (1, 1)$ . Рассмотрим другой пример.

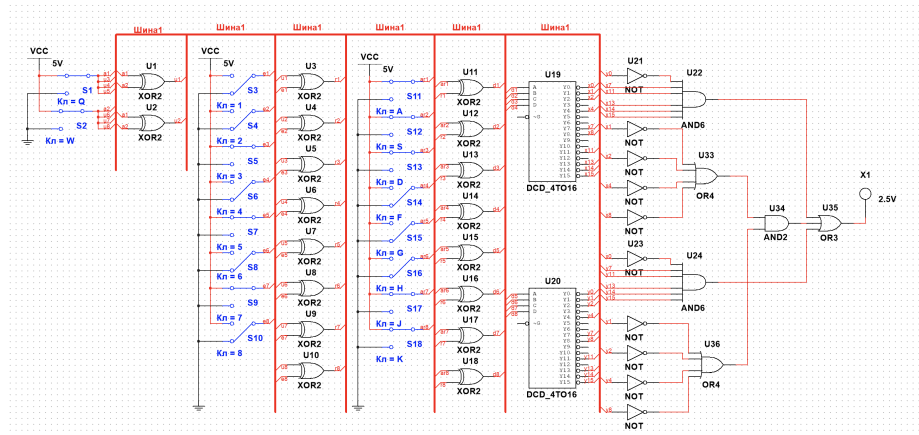


Рис. 3: Помехи в  $r_1, r_2, r_5, r_8$

Здесь имеем:

$$\begin{aligned}
 (a_1, a_2) &= (0, 1) \\
 U &= (u_8, u_7, u_6, u_5, u_4, u_3, u_2, u_1) = (1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1) \\
 R &= (r_8, r_7, r_6, r_5, r_4, r_3, r_2, r_1) = (1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0) \\
 (a_1^*, a_2^*) &= 1, 1
 \end{aligned}$$

На декодере получена последовательность  $R = (11110000)$ , которая ближе всего к последовательности  $(11111100)$ , что соответствует информационным символам  $(a_1, a_2) = (1, 1)$ .

**Вывод:** в ходе работы были изучены принципы построения и работы систем передачи с использованием декодирования методом максимального правдоподобия, а также приобретены практические навыки моделирования работы при наличии помех в канале связи.