

## Лабораторная работа

### Минимизация логических функций методом Куайна и проверка результата моделированием

Цель: Получить практические навыки минимизации логических функций методом Куайна.

Оборудование: Компьютер с ПО Logisim, LogicFriday.

Примечание: Задания выбираются в соответствии с номером студента в журнале.

Задание 1: В соответствии с вариантом выполнить минимизацию (упрощение) заданных булевых выражений с помощью метода Куайна.

Вариант	Функция алгебры логики
1	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(0, 1, 2, 4, 5, 6, 10, 12)$
2	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(0, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 14, 15)$
3	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(0, 2, 4, 6, 7, 9, 12, 15)$
4	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(0, 1, 2, 3, 8, 10, 11, 12, 13, 15)$
5	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 15)$
6	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(3, 4, 5, 9, 10, 12, 14, 15)$
7	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 14)$
8	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(1, 4, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15)$
9	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(1, 2, 4, 8, 9, 10, 12, 13, 15)$
10	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(0, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 15)$
11	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15)$
12	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14)$
13	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(2, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15)$
14	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 14, 15)$
15	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(1, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15)$
16	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13)$
17	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(4, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15)$
18	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12)'$
19	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(0, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15)$
20	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(1, 2, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 15)$
21	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13)$
22	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(0, 1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15)$
23	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(0, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14)$
24	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(3, 4, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15)$
25	$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14)$

В отчет: ДНФ. Таблица истинности заданной функции. СДНФ. Функциональная схема, реализующая функцию.

Задание 2: В соответствии с вариантом выполнить минимизацию (упрощение) заданных булевых выражений с помощью метода Куайна.

- 1)  $a b c d \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \vee \bar{a} b d \vee \bar{a} c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{b} c \bar{d} \vee a \bar{b} \bar{c} \bar{d}$
- 2)  $\bar{a} b \bar{c} \vee \bar{a} c \bar{d} \vee b c \bar{d} \vee a b c d \vee a c d \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} c d$
- 3)  $a b c d \vee a \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} c \bar{d} \vee \bar{a} b d \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee a \bar{b} c \bar{d} \vee a \bar{b} \bar{c}$
- 4)  $\bar{a} \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} b \bar{c} \vee \bar{a} c d \vee a \bar{b} c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} c \vee a c \bar{d} \vee a \bar{b} \bar{c} d$
- 5)  $\bar{a} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} c d \vee b c d \vee a b c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee a b \bar{c} d \vee \bar{b} c \bar{d}$
- 6)  $a \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} b c \bar{d} \vee a b d \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \vee a c \bar{d} \vee a \bar{c} d$
- 7)  $\bar{a} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} b d \vee a \bar{c} d \vee a \bar{b} c d \vee \bar{a} b c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee a \bar{b} \bar{c}$
- 8)  $\bar{a} \bar{b} \bar{c} \vee \bar{a} b \bar{c} d \vee \bar{a} b c \vee \bar{a} b c \bar{d} \vee a \bar{c} \bar{d} \vee a b \bar{c} \bar{d} \vee a c d$
- 9)  $\bar{a} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} c \bar{d} \vee \bar{a} c d \vee \bar{a} b d \vee \bar{a} \bar{b} c d \vee a b c \bar{d} \vee a \bar{b} d$
- 10)  $a b c d \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \vee b \bar{c} \bar{d} \vee b c d \vee a b d \vee \bar{a} b c \bar{d} \vee a \bar{b} c \bar{d}$
- 11)  $\bar{a} \bar{c} \bar{d} \vee a b c d \vee \bar{a} b \bar{c} \vee b c d \vee a \bar{b} d \vee \bar{a} \bar{b} c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} d$
- 12)  $\bar{a} \bar{b} c \vee a \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} b c d \vee a b c d \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee a b c \vee a c d$
- 13)  $a b \bar{c} \vee a c d \vee b \bar{c} d \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \vee \bar{a} \bar{b} c d \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee a b c \bar{d}$
- 14)  $\bar{a} \bar{c} d \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \vee \bar{a} b c \vee \bar{a} \bar{b} c d \vee a c \bar{d} \vee a \bar{b} \bar{c} d \vee \bar{a} \bar{b} c \bar{d}$
- 15)  $\bar{a} c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{c} d \vee \bar{a} b c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} b c \vee a b \bar{c} \vee a \bar{b} d$
- 16)  $b \bar{c} d \vee \bar{a} b c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} d \vee a c d \vee a \bar{b} c \vee a b c d \vee \bar{b} \bar{c} \bar{d}$
- 17)  $a \bar{c} \bar{d} \vee b \bar{c} \bar{d} \vee a b c \vee a \bar{b} d \vee a \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} b c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} c \bar{d}$
- 18)  $a \bar{c} \bar{d} \vee a b \bar{c} \vee a c d \vee a \bar{b} c d \vee \bar{a} b c \vee a \bar{b} c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} d$
- 19)  $\bar{a} \bar{b} \bar{c} \vee \bar{a} b \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} c \bar{d} \vee a b c \vee a \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee a \bar{b} d \vee a c \bar{d}$
- 20)  $a c d \vee a b d \vee b c \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \vee a b c d \vee a \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} c d$
- 21)  $a \bar{b} c \bar{d} \vee a b c d \vee \bar{a} b \bar{c} \vee c d \vee a \bar{b} \bar{c} \vee \bar{a} \bar{b} c d \vee a \bar{c} \bar{d}$
- 22)  $a \bar{b} \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} \vee \bar{a} b d \vee b \bar{c} d \vee a \bar{b} c \bar{d} \vee a b \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} c \bar{d}$
- 23)  $\bar{a} \bar{c} \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} \bar{c} d \vee a b \bar{c} \vee b \bar{c} d \vee \bar{a} b c \vee a \bar{b} c \bar{d}$
- 24)  $b c d \vee \bar{a} b d \vee a \bar{b} \bar{d} \vee \bar{a} \bar{b} c \vee a \bar{b} c \bar{d} \vee a b c \bar{d} \vee a b \bar{c} d$
- 25)  $b \bar{c} \bar{d} \vee a \bar{b} \bar{c} \bar{d} \vee a \bar{b} d \vee a b c \bar{d} \vee \bar{a} b c \vee a c d \vee a \bar{b} c d$

В отчет: ДНФ. Таблица истинности заданной функции. СДНФ. Функциональная схема, реализующая функцию.