

## Лабораторная работа

### Минимизация логических функций методом карт Карно и проверка результата моделированием

**Цель:** Получить практические навыки минимизации логических функций методом карт Карно.

**Оборудование:** Компьютер с ПО Logisim, LogicFriday.

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

**Задание 1:** Минимизировать логическую функцию методом карт Карно. Построить функциональную схему, реализующую заданную минимизированную функцию. Проконтролировать правильность работы полученной схемы с помощью программы моделирования логических схем.

| 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      | $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \bigvee_1(1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14)$  |

**Отчет:** ДНФ, СДНФ. Таблица истинности заданной функции. Минимизацию с помощью карты Карно. Функциональная схема, реализующая функцию.

**Задание 2:** Минимизировать логическую функцию методом карт Карно. Построить функциональную схему, реализующую заданную минимизированную функцию. Проконтролировать правильность работы полученной схемы с помощью программы моделирования логических схем.

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

**Отчет:** ДНФ, СДНФ. Таблица истинности заданной функции. Минимизацию с помощью карты Карно. Функциональная схема, реализующая функцию.