

## Практическая работа №2

### Логические основы средств ВТ.

#### Минимизация логической функции и проектирование логических схем

##### Цель работы

Вычисление сложных логических функций на основе представления их таблицами истинности.

Освоение алгоритмов минимизации логических функций и как результат проектирование логических схем и проверка их работоспособности.

##### Подготовка к работе

Изучить соответствующий лекционный материал: Темы 6 и 7.

##### Лабораторное задание

1. Выполнить вычисление значения логической функции, заданной аналитически по вариантам.

$$F_1(x, y, z) = \{[(\bar{x} \equiv z) \vee (x \oplus y)] \& (x \oplus \bar{y})\} \rightarrow z \quad \text{Для вариантов 1, 9 и 17}$$
$$F_2(x, y, z) = (x \rightarrow y) \rightarrow ((x \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow y \& z)) \quad \text{Для вариантов 2, 10 и 18}$$
$$F_3(x, y, z) = \overline{\{(x \oplus \bar{y}) \vee (\bar{x} \rightarrow z)\} \& (y/z)} \quad \text{Для вариантов 3, 11 и 19}$$
$$F_4(x, y, z) = \left\{ (x/\bar{y}) \vee \overline{(x \oplus y)} \rightarrow (\bar{z} \& x) \right\} \equiv z \quad \text{Для вариантов 4, 12 и 20}$$
$$F_5(x, y, z) = \{[(\bar{x} \rightarrow \bar{z}) \oplus (y \oplus z)] \& (\bar{y} \equiv z)\} / x \quad \text{Для вариантов 5 и 13}$$
$$F_6(x, y, z) = \{[(x \oplus \bar{z}) \& (x \rightarrow \bar{y})] \vee (\bar{x} \rightarrow y)\} / \bar{z} \quad \text{Для вариантов 6 и 14}$$
$$F_7(x, y, z) = [\{(x \rightarrow \bar{y}) \& (x/z)\} \rightarrow \bar{x}] \oplus (\bar{x} \vee y) \quad \text{Для вариантов 7 и 15}$$
$$F_8(x, y, z) = [(x \vee y \& \bar{z}) \oplus (y \rightarrow z \rightarrow \bar{x})] \rightarrow (x/\bar{z}) \quad \text{Для вариантов 8 и 16}$$

2. По заданной таблице истинности (варианты задания соответствуют номеру заданной функции) составить описание логической функции в ДСНФ и КСНФ.

Провести минимизацию и эквивалентные преобразования полученного выражения, используя два различных метода, один обязательно табличный метод с применением диаграмм Вейча (сравнить результаты) с целью приведения к двум базисам (**И**, **ИЛИ**, **НЕ**; **НЕ-И**).

Построить две логические схемы, соответствующие полученным выражениям. Проверить их работоспособность.

Таблица истинности логической функции

Значения переменных X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>	Значения функции для вариантов									
	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>7</sub>	Y <sub>8</sub>	Y <sub>9</sub>	Y <sub>10</sub>
1. 0 0 0 0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2. 0 0 0 1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
3. 0 0 1 0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4. 0 0 1 1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
5. 0 1 0 0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
6. 0 1 0 1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7. 0 1 1 0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
8. 0 1 1 1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
9. 1 0 0 0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
10. 1 0 0 1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
11. 1 0 1 0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
12. 1 0 1 1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
13. 1 1 0 0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1
14. 1 1 0 1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
15. 1 1 1 0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
16. 1 1 1 1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0

Значения переменных X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> X <sub>4</sub>	Значения функции для вариантов									
	Y <sub>11</sub>	Y <sub>12</sub>	Y <sub>13</sub>	Y <sub>14</sub>	Y <sub>15</sub>	Y <sub>16</sub>	Y <sub>17</sub>	Y <sub>18</sub>	Y <sub>19</sub>	Y <sub>20</sub>
1. 0 0 0 0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
2. 0 0 0 1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
3. 0 0 1 0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
4. 0 0 1 1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5. 0 1 0 0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
6. 0 1 0 1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
7. 0 1 1 0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
8. 0 1 1 1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
9. 1 0 0 0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
10. 1 0 0 1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
11. 1 0 1 0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
12. 1 0 1 1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
13. 1 1 0 0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
14. 1 1 0 1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
15. 1 1 1 0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
16. 1 1 1 1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1

**Требования**

Привести основные этапы вычисления логической функции.

Оформить отчет по результатам минимизации исходной функции, указав все основные этапы минимизации с использованием аналитического и табличного методов. Построить две логические схемы на основе двух базисов (И,ИЛИ,НЕ; НЕ-И). Проверить правильность минимизации путем проверки работоспособности схемы.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие законы алгебры логики используются при минимизации логических функций?
2. Определите ДСНФ и КСНФ
3. Что такое логически полный базис?
4. В чем преимущество табличных методов минимизации по сравнению с аналитическими?