

Лекция — 08.09.2023

Преподаватель: Нехороший Юрий Иванович

Контактный номер: 8 (903)-67-18-51

Контактный адрес электронной почты:

yury_nekhoroshy@yahoo.com

Список литературы

- Верещагин Н.К., Шень, Лекции по математической логике и теории алгоритмов:
 - Часть 1. Начало теории множеств. — М.: МЦНМО, 2017 — 112 с.
 - Часть 2. Языки и исчисления. — М.: МЦНМО, 2017 — 240 с.
 - Часть 3. Вычислимые функции. — М.: МЦНМО, 2017 — 112 с.
- Игошин В.И. Математическая логика: учебное пособие. — М.: ИНФРА-М, 2016 — 399 с.

И что угодно другое, что гуглится по названию дисциплины.

Практическое занятие — 08.09.2023

Законы алгебры логики

1. Переместительный

Для логического сложения: $X_1 \vee X_2 = X_2 \vee X_1$

Для логического умножения: $X_1 \wedge X_2 = X_2 \wedge X_1$

2. Сочетательный

Для логического сложения: $(X_1 \vee X_2) \vee X_3 = X_1 \vee (X_2 \vee X_3)$

Для логического умножения: $(X_1 \wedge X_2) \wedge X_3 = X_1 \wedge (X_2 \wedge X_3)$

3. Распределительный

Для логического сложения: $(X_1 \vee X_2) \wedge X_3 = X_1 \wedge X_3 \vee X_2 \wedge X_3$

Для логического умножения:

$$(X_1 \wedge X_2) \vee X_3 = X_1 \vee X_3 \wedge X_2 \vee X_3$$

4. Инверсии

Для логического сложения: $\overline{X_1 \vee X_2} = \overline{X_1} \wedge \overline{X_2}$

Для логического умножения: $\overline{X_1 \wedge X_2} = \overline{X_1} \vee \overline{X_2}$

Правила алгебры логики

1. Инверсии: $\overline{0} = 1, \overline{1} = 0$

2. Неизменности: $x \vee 0 = x, x \wedge 1 = x$

3. Универсального и нулевого множества: $x \vee 1 = 1, x \wedge 0 = 0$

4. Повторения: $x \vee x = x, x \wedge x = x$

5. Дополнительности: $x \vee \overline{x} = 1, x \wedge \overline{x} = 0$

6. Склеивания: $x_1 \wedge x_2 \vee x_1 \wedge \overline{x_2} = x_1, (x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \vee \overline{x_2}) = x_1$

7. Двойное отрицание: $\overline{\overline{x}} = x$

$$f(x_1, x_2, x_3) = (\overline{x_1 x_2 x_3}) \vee (x_1 \overline{x_2})(x_1 \vee x_3) = \dots$$

Практическое занятие — 14.09.2023

Все правила алгебры логики имеют симметричный вид за исключением двух: двойного отрицания, $\overline{\overline{x}} = x$ и инверсии, $\overline{0} = 1, \overline{1} = 0$.

Из всех законов алгебры логики лишь закон инверсии не имеет аналога в обычной алгебре:

- Для логического сложения: $\overline{X_1 \vee X_2} = \overline{X_1} \wedge \overline{X_2}$
- Для логического умножения: $\overline{X_1 \wedge X_2} = \overline{X_1} \vee \overline{X_2}$

Другие законы:

1. Переместительный

Для логического сложения: $X_1 \vee X_2 = X_2 \vee X_1$

Для логического умножения: $X_1 \wedge X_2 = X_2 \wedge X_1$

2. Сочетательный

Для логического сложения: $(X_1 \vee X_2) \vee X_3 = X_1 \vee (X_2 \vee X_3)$

Для логического умножения: $(X_1 \wedge X_2) \wedge X_3 = X_1 \wedge (X_2 \wedge X_3)$

3. Распределительный

Для логического сложения: $(X_1 \vee X_2) \wedge X_3 = X_1 \wedge X_3 \vee X_2 \wedge X_3$

Для логического умножения:

$$(X_1 \wedge X_2) \vee X_3 = X_1 \vee X_3 \wedge X_2 \vee X_3$$

Правила алгебры логики так же имеют симметричный вид для операции или и операции и за исключением двойного отрицания и инверсии.

Другие правила:

1. **Неизменности:** $x \vee 0 = x$, $x \wedge 1 = x$

2. **Универсального и нулевого множества:** $x \vee 1 = 1$, $x \wedge 0 = 0$

3. **Повторения:** $x \vee x = x$, $x \wedge x = x$

4. **Дополнительности:** $x \vee \bar{x} = 1$, $x \wedge \bar{x} = 0$

5. **Склеивания:** $x_1 \wedge x_2 \vee x_1 \wedge \bar{x}_2 = x_1$, $(x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \vee \bar{x}_2) = x_1$

Дизъюнктивная нормальная форма — форма логической функции, которая представлена суммой элементарных произведений.

Элементарное произведение — произведение, в котором участвуют только сами переменные или их отрицание.

Для построения **совершенной дизъюнктивной нормальной формы** из обычной дизъюнктивной нормальной формы часто используется правило дополнительности.