

## Основні закони формальної логіки

*Переміщувальний закон (закон комунікативності).*

$$\overline{a} + b = b + \overline{a}; ab = ba \quad (1)$$

*З'єднувальний (Закон асоціативності)*

$$(a + b) + c = a + (b + c); (ab) \cdot c = a \cdot (bc) \quad (2)$$

*Розподільний (дистрибутивний закон).*

$$ac + bc = c(a + b) \quad (3)$$

$$(a + b)(b + c) = ac + b \quad (4)$$

*Закон інверсії (закон заперечення).*

$$\overline{\overline{a + b}} = \overline{a} \cdot \overline{b} \quad \overline{\overline{a} \cdot b} = \overline{a} + \overline{b}$$

*правило де Моргана:*

$$\begin{aligned} \overline{a + b + c + \dots} &= \overline{a} \cdot \overline{b} \cdot \overline{c} \dots \\ \overline{a \cdot b \cdot c \dots} &= \overline{a} + \overline{b} + \overline{c} \dots \end{aligned} \quad (5)$$

### Аксіоми алгебри

- 1)  $1 + 1 = 1; \quad 1 \cdot 1 = 1;$
- 2).  $0 + 0 = 0; \quad 0 \cdot 0 = 0;$
- 3).  $1 + 0 = 1; \quad 1 \cdot 0 = 0;$
- 4).  $\overline{1} = 0; \quad \overline{0} = 1 \text{ (закон константи)}$
- 5).  $a + \overline{b} = b + \overline{b}$

## Основні тожності алгебри логіки

1. Нульова множина (Закон додавання та множення 0):

$$a \cdot 0 = 0; \quad a + 0 = a; \quad 0 \cdot a \cdot c \cdot b = 0.$$

2. Універсальна множина (закон додавання та множення на

$$1 \cdot a = a;$$

$$1 + a = 1;$$

$$1 + a + b + c = 1.$$

3. (Закон ідентичності). Повторення:

$$a \cdot a = a$$

$$a + a = a \quad n \cdot a = a$$

$$a^n = a$$

4. Доповнення (Закон протиріччя):

$$a \cdot \bar{a} = 0; \quad a + \bar{a} = 1$$

5. Подвійний інверсія (Закон подвійного заперечення):

$$\overline{\bar{a}} = a$$

Крім того існує складніша логіка конструкції, яка відіграє велику роль у перетворенні структурних формул, на основі базових висловлювань:

6. Закону поглинання:

$$a + b = a \cdot (1 + b) = a; \quad a \cdot (a + b) = a$$

$$a \cdot (a + b) \cdot (a + c) \dots (a + z) = a$$

7. Просто склеювання:

$$ab + a\bar{b} = a$$

$$(a + b) \cdot (a + \bar{b}) = a$$

8. Узагальнене склеювання:

$$ab + \overline{a}c + bc = ab + \overline{a}c;$$

$$(a + b) \cdot (\overline{a} + c) \cdot (b + c) = (a + b) \cdot (\overline{a} + c) = \overline{a}b + ac;$$

$$c \cdot (b + \overline{a}) + ba = \overline{a}c + ab;$$

$$a \cdot (\overline{a} + b) = ab;$$

$$\overline{a} \cdot (a + b) = \overline{a}b;$$

$$a + \overline{a}b = (a + \overline{a}) \cdot (a + b) = a + b;$$

$$\overline{a} + a\overline{b} = (a + \overline{a}) \cdot (\overline{a} + \overline{b}) = \overline{a} + \overline{b}$$

9. Теорема де Моргана

$$\overline{abc\dots z} = \overline{a} + \overline{b} + \overline{c} + \dots + \overline{z};$$

$$\overline{a + b + c + \dots + z} = \overline{a} \cdot \overline{b} \cdot \overline{c} \cdot \dots \cdot \overline{z}$$