

Варіант 1.

Тема 1. Елементи математичної логіки.

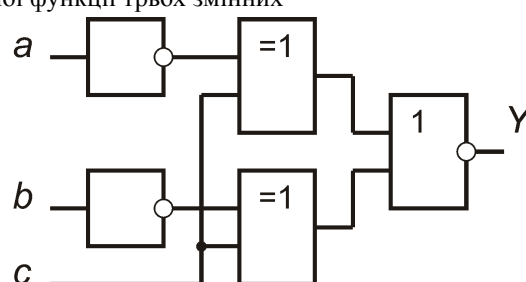
1. Побудувати таблиці істинності всіх можливих логічних функцій від однієї та двох змінних.

- логічне заперечення (інверсія) — функція однієї змінної, яка приймає значення “1”, коли $A = 0$, і значення “0” — коли $A = 1$. Позначається рискою над змінною ($\bar{A}$). $F = \bar{A}$
- диз’юнкція (логічна сума) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один за допомогою “АБО” (в значенні “хоча б один”). Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “0”. Позначається символом $\vee$. $F = A \vee B$
- кон’юнкція (логічне множення) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один вираз за допомогою “І”. Функція приймає значення “1” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “1”. Позначається знаком $\wedge$ або $\cdot$. $F = A \wedge B = A \cdot B$
- імплікація (наслідування) — бінарна операція, яка утворює складний вислів істинний завжди, крім того випадку, коли A істинне, а B — неістинне. Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли $A = 1$ і $B = 0$. Позначається знаком $\rightarrow$. $F = A \rightarrow B$
- еквіваленція (рівнозначність) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \sim B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B істинні, або обидва неістинні. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів однакові. $F = A \sim B$
- нерівнозначність (сума по модулю 2) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \oplus B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B різні за істинністю. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів різні. $F = A \oplus B$
- штрих Шефера (логічне “І-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A | B$, який істинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B істинні. Значення функції рівне “0” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “1”. $F = A | B$
- стрілка Пірса (логічне “АБО-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \downarrow B$, який неістинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B неістинні. Значення функції рівне “1” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “0”. $F = A \downarrow B$

A	B	$\bar{A}$	$A \vee B$	$A \cdot B$	$A \rightarrow B$	$A \sim B$	$A \oplus B$	$A B$	$A \downarrow B$
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

2. Побудувати таблицю істинності та логічну схему для логічної функції трьох змінних $(\bar{a} \oplus c) \downarrow (\bar{b} \oplus c)$.

a	b	c	$(\bar{a} \oplus c)$	$(\bar{b} \oplus c)$	$(\bar{a} \oplus c) \downarrow (\bar{b} \oplus c)$
0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1



$$(\bar{a} \oplus c) \downarrow (\bar{b} \oplus c) \equiv \overline{(\bar{a} \oplus c) \vee (\bar{b} \oplus c)}$$

3. Розробити структурну схему та побудувати логічні рівняння для сортування деталей за допомогою сортувального автомату. Деталі 14, 13, 12, 8 з комплекту 3.

a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	c1	c2	c3	c4	d1	d2	d3	d4	e1	e2	e3	e4	Y
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0

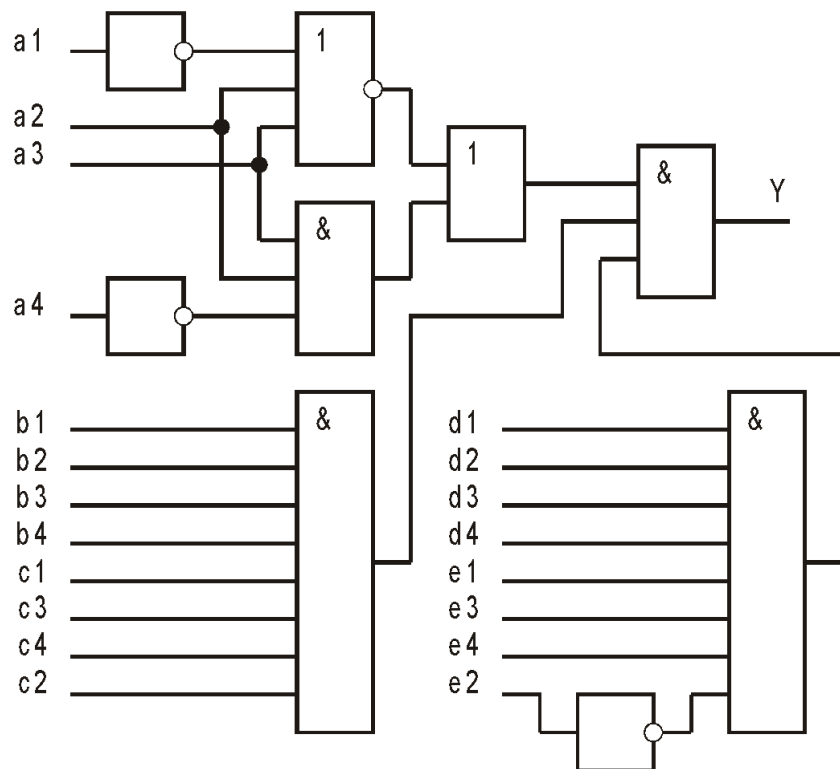
$$Y = Y_1 \cdot Y_2$$

$$Y_1 = \overline{a1} \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee a1 \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \equiv$$

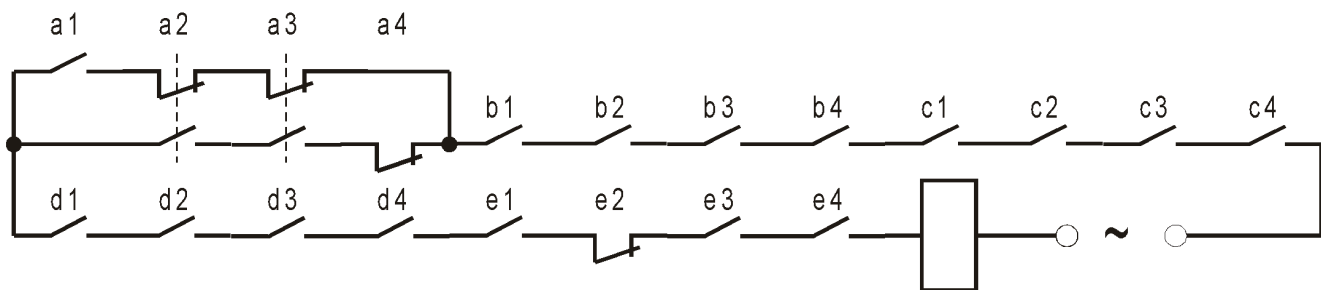
$$\equiv a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot (\overline{a4} \vee a4) \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} (\overline{a1} \vee a1) \equiv$$

$$\equiv a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \equiv \overline{a1} \vee a2 \vee a3 \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4}$$

$$Y_2 = b1 \cdot b2 \cdot b3 \cdot b4 \cdot c1 \cdot c2 \cdot c3 \cdot c4 \cdot d1 \cdot d2 \cdot d3 \cdot d4 \cdot e1 \cdot \overline{e2} \cdot e3 \cdot e4$$



4. За одержаними формулами побудувати контакту схему з виконавчим органом — електромагнітом.



Варіант 2.

Тема 1. Елементи математичної логіки.

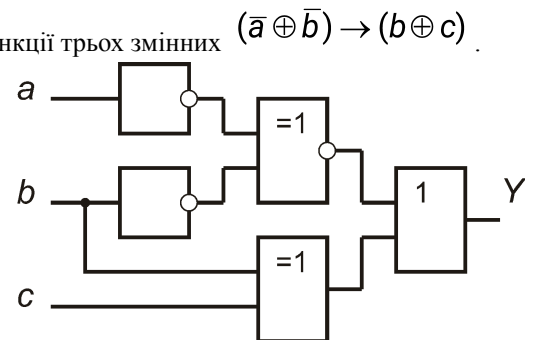
1. Побудувати таблиці істинності всіх можливих логічних функцій від однієї та двох змінних.

- логічне заперечення (інверсія) — функція однієї змінної, яка приймає значення “1”, коли $A = 0$, і значення “0” — коли $A = 1$. Позначається рискою над змінною ($\bar{A}$). $F = \bar{A}$
- диз’юнкція (логічна сума) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один за допомогою “АБО” (в значенні “хоча б один”). Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “0”. Позначається символом $\vee$. $F = A \vee B$
- кон’юнкція (логічне множення) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один вираз за допомогою “І”. Функція приймає значення “1” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “1”. Позначається знаком $\wedge$ або $\cdot$. $F = A \wedge B = A \cdot B$
- імплікація (наслідування) — бінарна операція, яка утворює складний вислів істинний завжди, крім того випадку, коли A істинне, а B — неістинне. Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли $A = 1$ і $B = 0$. Позначається знаком $\rightarrow$. $F = A \rightarrow B$
- еквіваленція (рівнозначність) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \sim B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B істинні, або обидва неістинні. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів однакові. $F = A \sim B$
- нерівнозначність (сума по модулю 2) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \oplus B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B різні за істинністю. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів різні. $F = A \oplus B$
- штрих Шефера (логічне “І-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A | B$, який істинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B істинні. Значення функції рівне “0” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “1”. $F = A | B$
- стрілка Пірса (логічне “АБО-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \downarrow B$, який неістинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B неістинні. Значення функції рівне “1” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “0”. $F = A \downarrow B$

A	B	$\bar{A}$	$A \vee B$	$A \cdot B$	$A \rightarrow B$	$A \sim B$	$A \oplus B$	$A B$	$A \downarrow B$
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

2. Побудувати таблицю істинності та логічну схему для логічної функції трьох змінних $(\bar{a} \oplus \bar{b}) \rightarrow (b \oplus c)$.

a	b	c	$(\bar{a} \oplus \bar{b})$	$(b \oplus c)$	$(\bar{a} \oplus \bar{b}) \rightarrow (b \oplus c)$
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	1



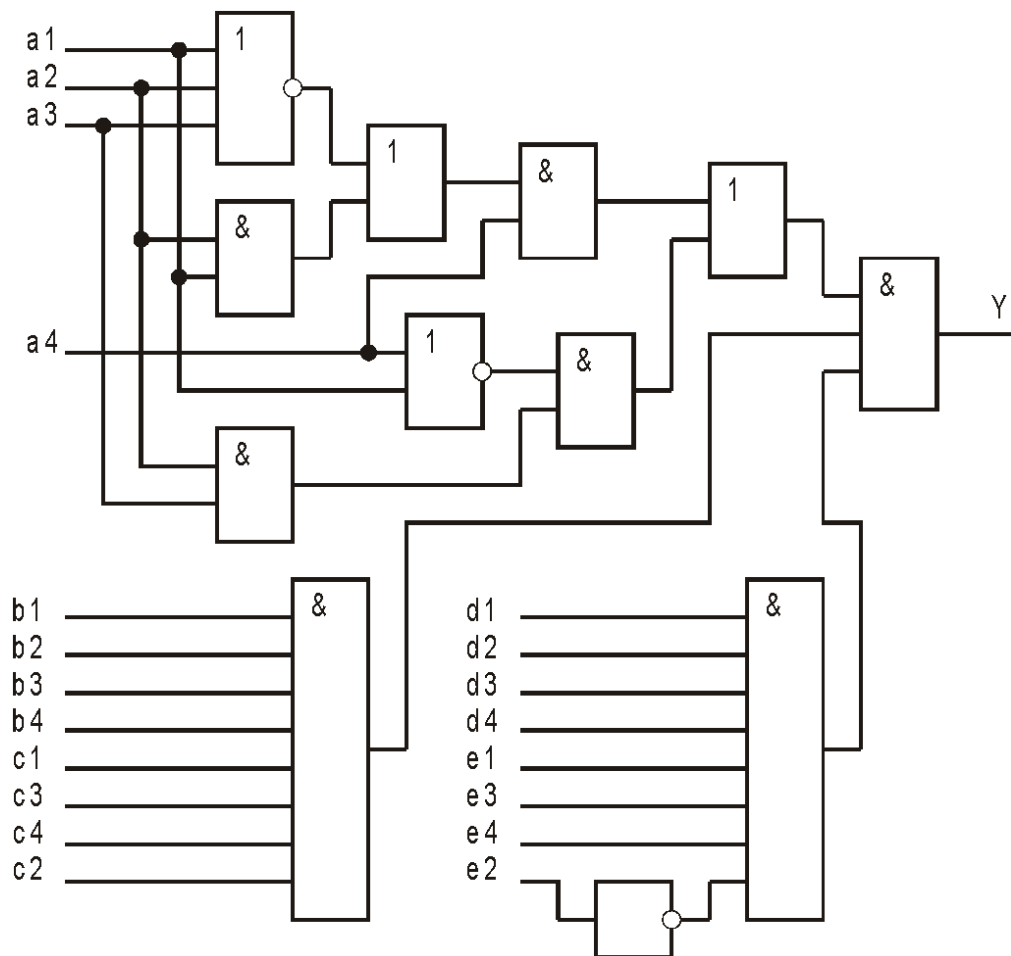
$$(\bar{a} \oplus \bar{b}) \rightarrow (b \oplus c) \equiv \overline{(\bar{a} \oplus \bar{b})} \vee (b \oplus c)$$

3. Розробити структурну схему та побудувати логічні рівняння для сортування деталей за допомогою сортувального автомату. Деталі 14, 13, 12, 8 з комплекту 3.

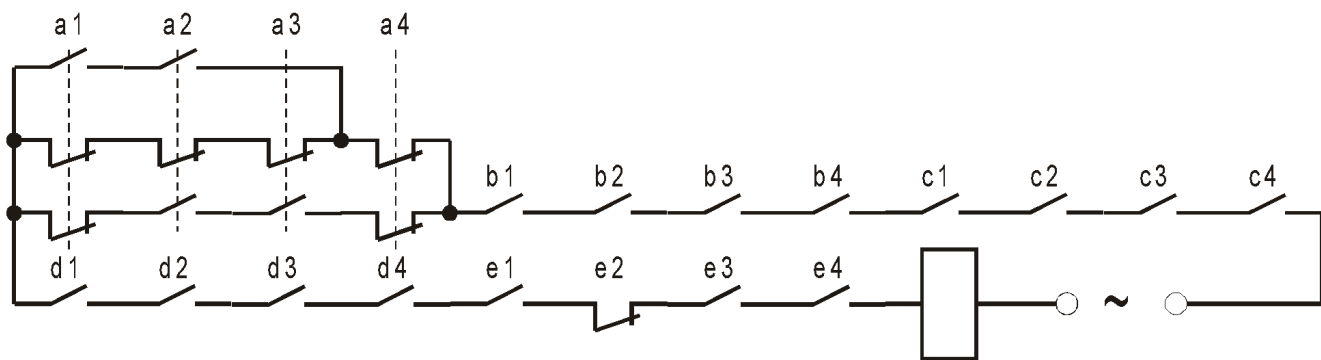
a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	c1	c2	c3	c4	d1	d2	d3	d4	e1	e2	e3	e4	Y
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1

$$Y = Y_1 \cdot Y_2$$

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= \overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot a2 \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee a1 \cdot a2 \cdot a3 \cdot a4 \equiv \\
 &\equiv \overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot a2 \cdot a4 \cdot (\overline{a3} \vee a3) \equiv \\
 &\equiv (\overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \vee a1 \cdot a2) \cdot a4 \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a1} \cdot \overline{a4} \equiv (\overline{a1} \vee a2 \vee a3 \vee a1 \cdot a2) \cdot a4 \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a1} \vee a4
 \end{aligned}$$



4. За одержаними формулами побудувати контактну схему з виконавчим органом — електромагнітом.



Варіант 3.

Тема 1. Елементи математичної логіки.

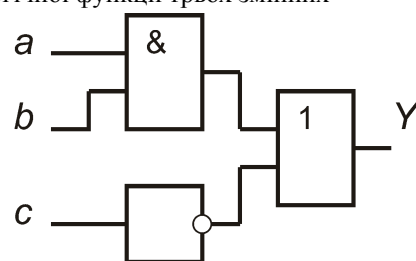
1. Побудувати таблиці істинності всіх можливих логічних функцій від однієї та двох змінних.

- логічне заперечення (інверсія) — функція однієї змінної, яка приймає значення “1”, коли $A = 0$, і значення “0” — коли $A = 1$. Позначається рискою над змінною ($\bar{A}$). $F = \bar{A}$
- диз’юнкція (логічна сума) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один за допомогою “АБО” (в значенні “хоча б один”). Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “0”. Позначається символом $\vee$. $F = A \vee B$
- кон’юнкція (логічне множення) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один вираз за допомогою “І”. Функція приймає значення “1” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “1”. Позначається знаком $\wedge$ або $\cdot$. $F = A \wedge B = A \cdot B$
- імплікація (наслідування) — бінарна операція, яка утворює складний вислів істинний завжди, крім того випадку, коли A істинне, а B — неістинне. Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли $A = 1$ і $B = 0$. Позначається знаком $\rightarrow$. $F = A \rightarrow B$
- еквіваленція (рівнозначність) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \sim B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B істинні, або обидва неістинні. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів однакові. $F = A \sim B$
- нерівнозначність (сума по модулю 2) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \oplus B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B різні за істинністю. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів різні. $F = A \oplus B$
- штрих Шефера (логічне “І-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A|B$, який істинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B істинні. Значення функції рівне “0” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “1”. $F = A|B$
- стрілка Пірса (логічне “АБО-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \downarrow B$, який неістинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B неістинні. Значення функції рівне “1” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “0”. $F = A \downarrow B$

A	B	$\bar{A}$	$A \vee B$	$A \cdot B$	$A \rightarrow B$	$A \sim B$	$A \oplus B$	$A B$	$A \downarrow B$
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

2. Побудувати таблицю істинності та логічну схему для логічної функції трьох змінних $(a \cdot b \vee \bar{c})$.

a	b	c	$a \cdot b$	$(a \cdot b \vee \bar{c})$
0	0	0	0	1
0	0	1	0	0
0	1	0	0	1
0	1	1	0	0
1	0	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1



3. Розробити структурну схему та побудувати логічні рівняння для сортування деталей за допомогою сортувального автомату. Деталі 14, 13, 12, 8 з комплекту 3.

a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	c1	c2	c3	c4	d1	d2	d3	d4	e1	e2	e3	e4	Y
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0

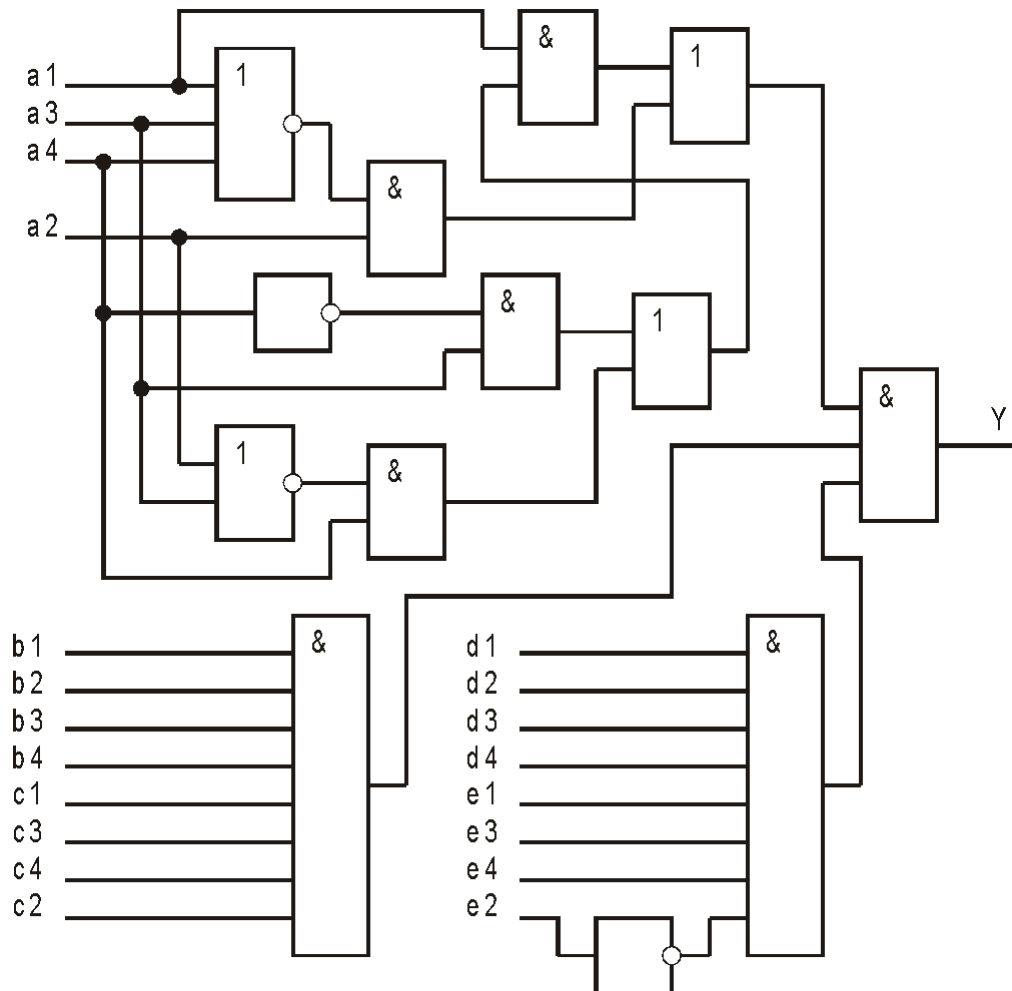
$$Y = Y_1 \cdot Y_2$$

$$Y_1 = \overline{a1} \cdot a2 \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot a3 \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \equiv$$

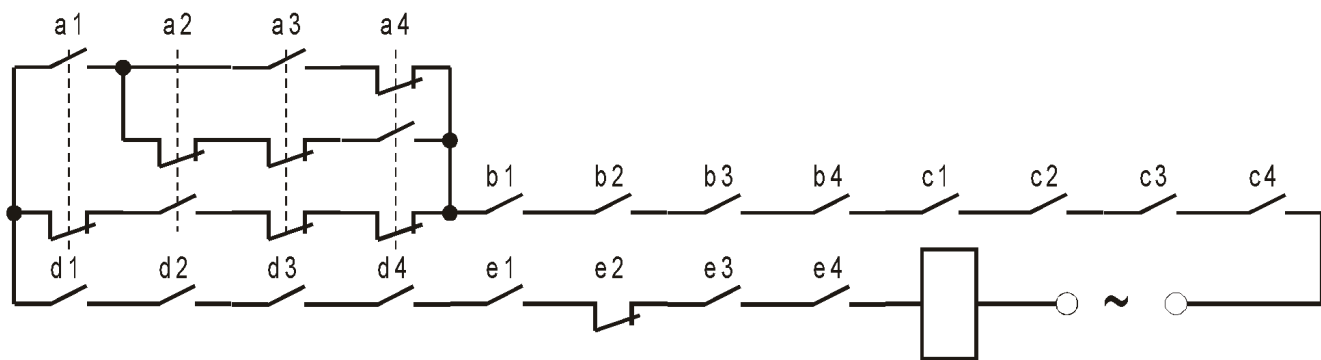
$$\equiv \overline{a1} \cdot a2 \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee a1 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \cdot (a2 \vee \overline{a2}) \equiv$$

$$\equiv \overline{a1} \cdot a2 \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot (\overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee a3 \cdot \overline{a4}) \equiv a2 \cdot \overline{a1} \vee a3 \vee a4 \vee a1 \cdot (\overline{a2} \vee \overline{a3} \cdot a4 \vee a3 \cdot \overline{a4})$$

$$Y_2 = b1 \cdot b2 \cdot b3 \cdot b4 \cdot c1 \cdot c2 \cdot c3 \cdot c4 \cdot d1 \cdot d2 \cdot d3 \cdot d4 \cdot e1 \cdot \overline{e2} \cdot e3 \cdot e4$$



4. За одержаними формулами побудувати контакту схему з виконавчим органом — електромагнітом.



Варіант 4.

Тема 1. Елементи математичної логіки.

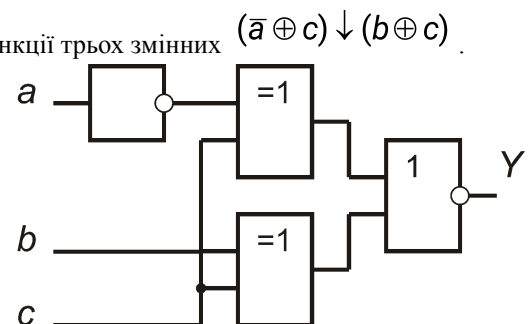
1. Побудувати таблиці істинності всіх можливих логічних функцій від однієї та двох змінних.

- логічне заперечення (інверсія) — функція однієї змінної, яка приймає значення “1”, коли $A = 0$, і значення “0” — коли $A = 1$. Позначається рискою над змінною ($\bar{A}$). $F = \bar{A}$
- диз’юнкція (логічна сума) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один за допомогою “АБО” (в значенні “хоча б один”). Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “0”. Позначається символом $\vee$. $F = A \vee B$
- кон’юнкція (логічне множення) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один вираз за допомогою “І”. Функція приймає значення “1” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “1”. Позначається знаком $\wedge$ або $\cdot$. $F = A \wedge B = A \cdot B$
- імплікація (наслідування) — бінарна операція, яка утворює складний вислів істинний завжди, крім того випадку, коли A істинне, а B — неістинне. Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли $A = 1$ і $B = 0$. Позначається знаком $\rightarrow$. $F = A \rightarrow B$
- еквіваленція (рівнозначність) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \sim B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B істинні, або обидва неістинні. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів однакові. $F = A \sim B$
- нерівнозначність (сума по модулю 2) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \oplus B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B різні за істинністю. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів різні. $F = A \oplus B$
- штрих Шефера (логічне “І-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A | B$, який істинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B істинні. Значення функції рівне “0” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “1”. $F = A | B$
- стрілка Пірса (логічне “АБО-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \downarrow B$, який неістинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B неістинні. Значення функції рівне “1” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “0”. $F = A \downarrow B$

A	B	$\bar{A}$	$A \vee B$	$A \cdot B$	$A \rightarrow B$	$A \sim B$	$A \oplus B$	$A B$	$A \downarrow B$
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

2. Побудувати таблицю істинності та логічну схему для логічної функції трьох змінних $(\bar{a} \oplus c) \downarrow (b \oplus c)$.

a	b	c	$(\bar{a} \oplus c)$	$(b \oplus c)$	$(\bar{a} \oplus c) \downarrow (b \oplus c)$
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0



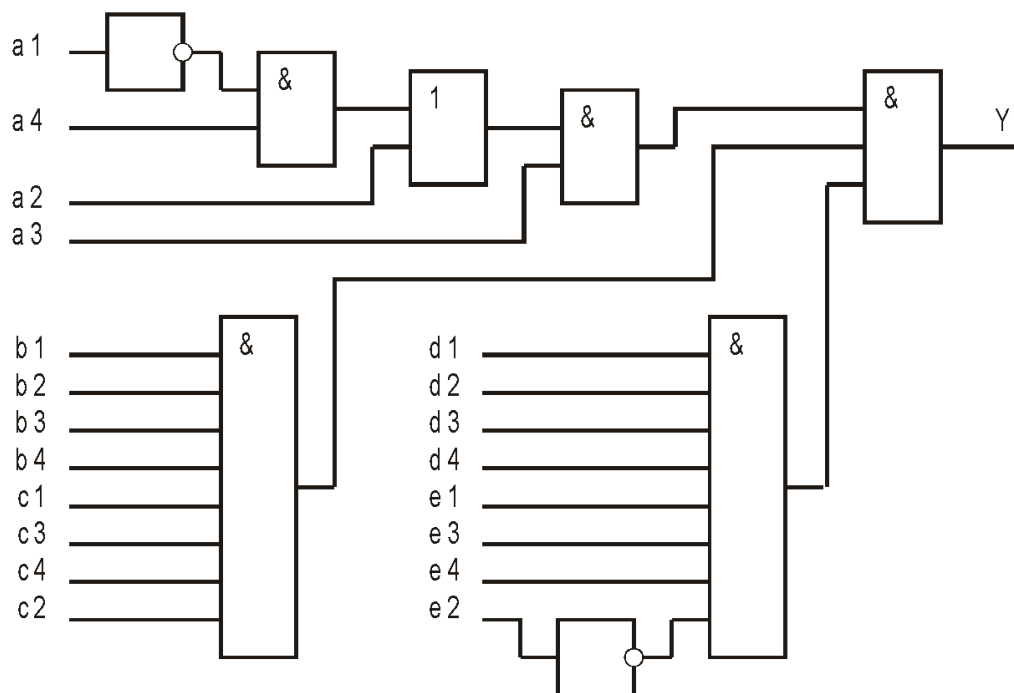
$$(\bar{a} \oplus c) \downarrow (b \oplus c) \equiv \overline{(\bar{a} \oplus c) \vee (b \oplus c)}$$

3. Розробити структурну схему та побудувати логічні рівняння для сортування деталей за допомогою сортувального автомату. Деталі 14, 13, 12, 8 з комплекту 3.

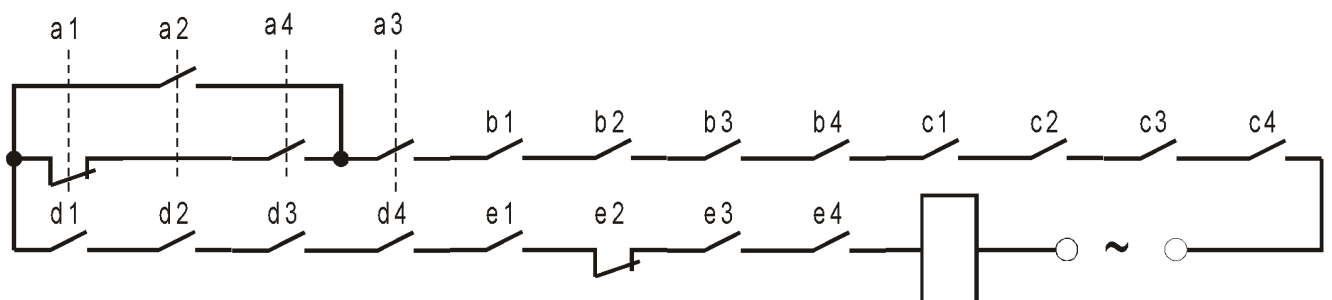
a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	c1	c2	c3	c4	d1	d2	d3	d4	e1	e2	e3	e4	Y
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1

$$Y = Y_1 \cdot Y_2$$

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= \overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot a3 \cdot a4 \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot a3 \cdot a4 \vee a1 \cdot a2 \cdot a3 \cdot a4 \equiv \\
 &\equiv \overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot a3 \cdot a4 \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \vee a2 \cdot a3 \cdot a4 \cdot (\overline{a1} \vee a1) \equiv \\
 &\equiv \overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot a3 \cdot a4 \vee a2 \cdot a3 \cdot (\overline{a1} \cdot \overline{a4} \vee a4) \equiv a3(\overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot a4 \vee a2 \cdot \overline{a4} \vee a2 \cdot a4) \equiv \\
 &\equiv a3((\overline{a1} \cdot \overline{a2} \vee a2) \cdot a4 \vee a2 \cdot \overline{a4}) \equiv a3 \cdot ((\overline{a1} \cdot a4 \vee a2)
 \end{aligned}$$



4. За одержаними формулами побудувати контактну схему з виконавчим органом — електромагнітом.



Варіант 5.

Тема 1. Елементи математичної логіки.

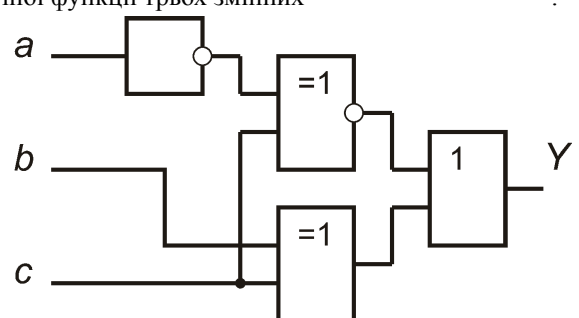
1. Побудувати таблиці істинності всіх можливих логічних функцій від однієї та двох змінних.

- логічне заперечення (інверсія) — функція однієї змінної, яка приймає значення “1”, коли $A = 0$, і значення “0” — коли $A = 1$. Позначається рискою над змінною ($\bar{A}$). $F = \bar{A}$
- диз’юнкція (логічна сума) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один за допомогою “АБО” (в значенні “хоча б один”). Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “0”. Позначається символом $\vee$. $F = A \vee B$
- кон’юнкція (логічне множення) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один вираз за допомогою “І”. Функція приймає значення “1” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “1”. Позначається знаком $\wedge$ або $\cdot$. $F = A \wedge B = A \cdot B$
- імплікація (наслідування) — бінарна операція, яка утворює складний вислів істинний завжди, крім того випадку, коли A істинне, а B — неістинне. Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли $A = 1$ і $B = 0$. Позначається знаком $\rightarrow$. $F = A \rightarrow B$
- еквіваленція (рівнозначність) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \sim B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B істинні, або обидва неістинні. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів однакові. $F = A \sim B$
- нерівнозначність (сума по модулю 2) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \oplus B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B різні за істинністю. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів різні. $F = A \oplus B$
- штрих Шефера (логічне “І-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A | B$, який істинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B істинні. Значення функції рівне “0” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “1”. $F = A | B$
- стрілка Пірса (логічне “АБО-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \downarrow B$, який неістинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B неістинні. Значення функції рівне “1” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “0”. $F = A \downarrow B$

A	B	$\bar{A}$	$A \vee B$	$A \cdot B$	$A \rightarrow B$	$A \sim B$	$A \oplus B$	$A B$	$A \downarrow B$
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

2. Побудувати таблицю істинності та логічну схему для логічної функції трьох змінних $(\bar{a} \oplus c) \rightarrow (b \oplus c)$.

a	b	c	$(\bar{a} \oplus c)$	$(b \oplus c)$	$(\bar{a} \oplus c) \rightarrow (b \oplus c)$
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0



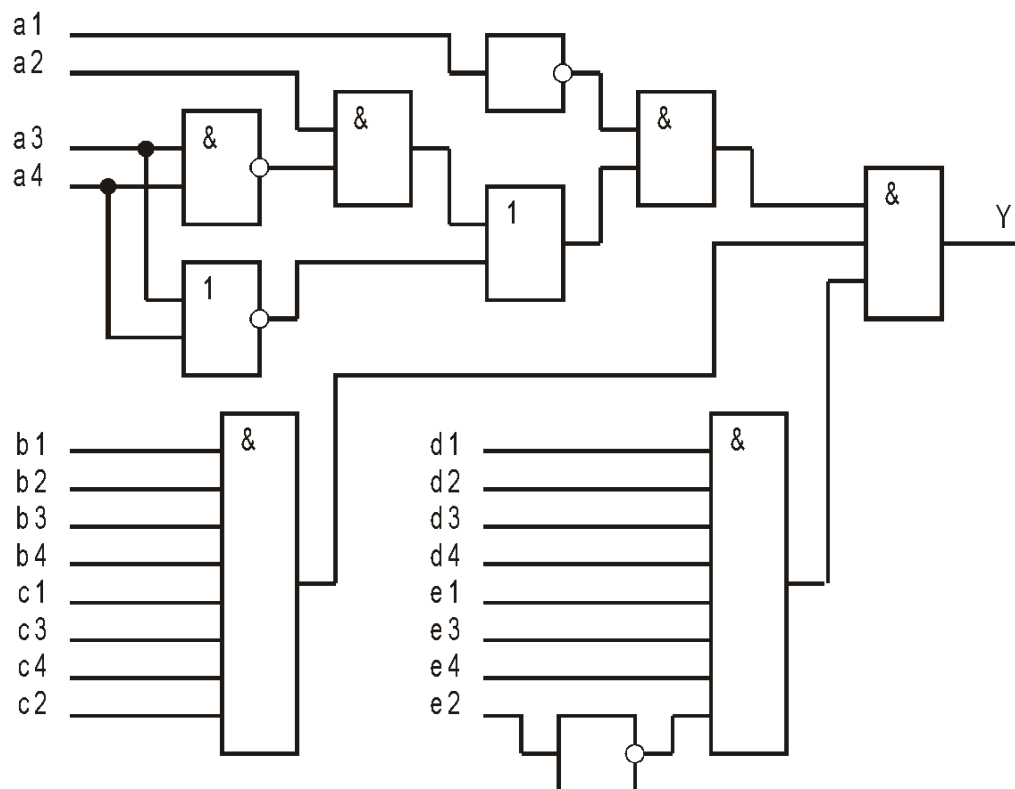
$$(\bar{a} \oplus c) \rightarrow (b \oplus c) = \overline{(\bar{a} \oplus c)} \vee (b \oplus c)$$

5. Розробити структурну схему та побудувати логічні рівняння для сортування деталей за допомогою сортувального автомату. Деталі 14, 13, 12, 8 з комплекту 3.

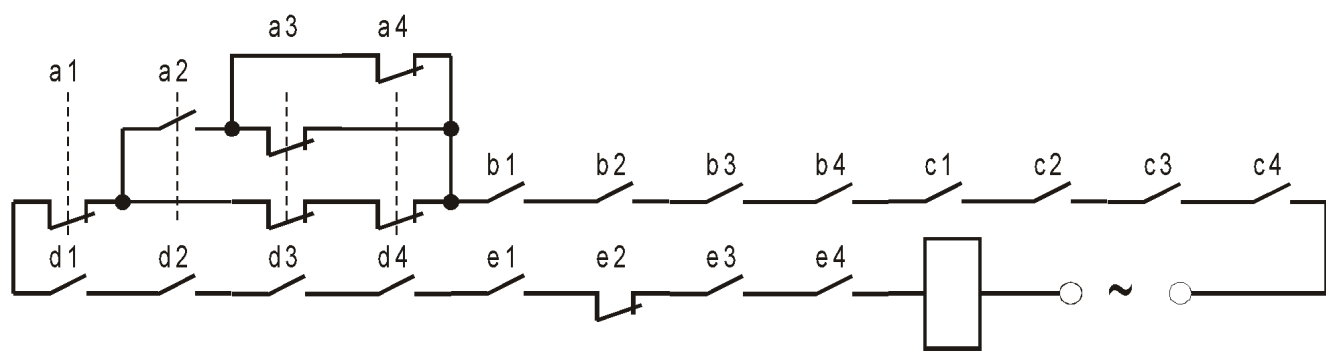
a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	c1	c2	c3	c4	d1	d2	d3	d4	e1	e2	e3	e4	Y
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0

$$Y = Y_1 \cdot Y_2$$

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= \overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \equiv \\
 &\equiv \overline{a1} \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot (\overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee \overline{a3} \cdot a4) \equiv \overline{a1} \cdot (\overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee a2 \cdot (\overline{a3} \vee a4)) \equiv \\
 &\equiv \overline{a1} \cdot (\overline{a3} \vee a4 \vee a2 \cdot \overline{a3} \cdot a4)
 \end{aligned}$$



6. За одержаними формулами побудувати контактну схему з виконавчим органом — електромагнітом.



Варіант 6.

Тема 1. Елементи математичної логіки.

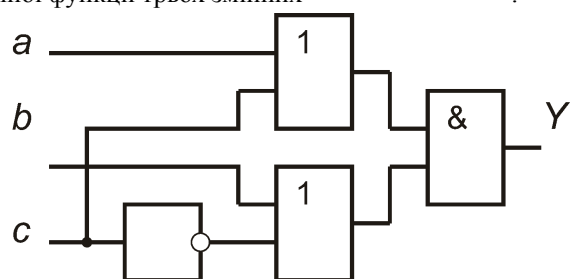
1. Побудувати таблиці істинності всіх можливих логічних функцій від однієї та двох змінних.

- 1) логічне заперечення (інверсія) — функція однієї змінної, яка приймає значення “1”, коли $A = 0$, і значення “0” — коли $A = 1$. Позначається рискою над змінною ($\bar{A}$). $F = \bar{A}$
- 2) диз’юнкція (логічна сума) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один за допомогою “АБО” (в значенні “хоча б один”). Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “0”. Позначається символом $\vee$. $F = A \vee B$
- 3) кон’юнкція (логічне множення) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один вираз за допомогою “І”. Функція приймає значення “1” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “1”. Позначається знаком $\wedge$ або $\cdot$. $F = A \wedge B = A \cdot B$
- 4) імплікація (наслідування) — бінарна операція, яка утворює складний вислів істинний завжди, крім того випадку, коли A істинне, а B — неістинне. Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли $A = 1$ і $B = 0$. Позначається знаком $\rightarrow$. $F = A \rightarrow B$
- 5) еквіваленція (рівнозначність) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \sim B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B істинні, або обидва неістинні. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів однакові. $F = A \sim B$
- 6) нерівнозначність (сума по модулю 2) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \oplus B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B різні за істинністю. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів різні. $F = A \oplus B$
- 7) штрих Шефера (логічне “І-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A|B$, який істинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B істинні. Значення функції рівне “0” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “1”. $F = A|B$
- 8) стрілка Пірса (логічне “АБО-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \downarrow B$, який неістинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B неістинні. Значення функції рівне “1” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “0”. $F = A \downarrow B$

A	B	$\bar{A}$	$A \vee B$	$A \cdot B$	$A \rightarrow B$	$A \sim B$	$A \oplus B$	$A B$	$A \downarrow B$
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

2. Побудувати таблицю істинності та логічну схему для логічної функції трьох змінних $(a \vee c) \cdot (b \vee \bar{c})$.

a	b	c	$(a \vee c)$	$(b \vee \bar{c})$	$(a \vee c) \cdot (b \vee \bar{c})$
0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1



3. Розробити структурну схему та побудувати логічні рівняння для сортування деталей за допомогою сортувального автомату. Деталі 14, 13, 12, 8 з комплекту 3.

a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	c1	c2	c3	c4	d1	d2	d3	d4	e1	e2	e3	e4	Y
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0

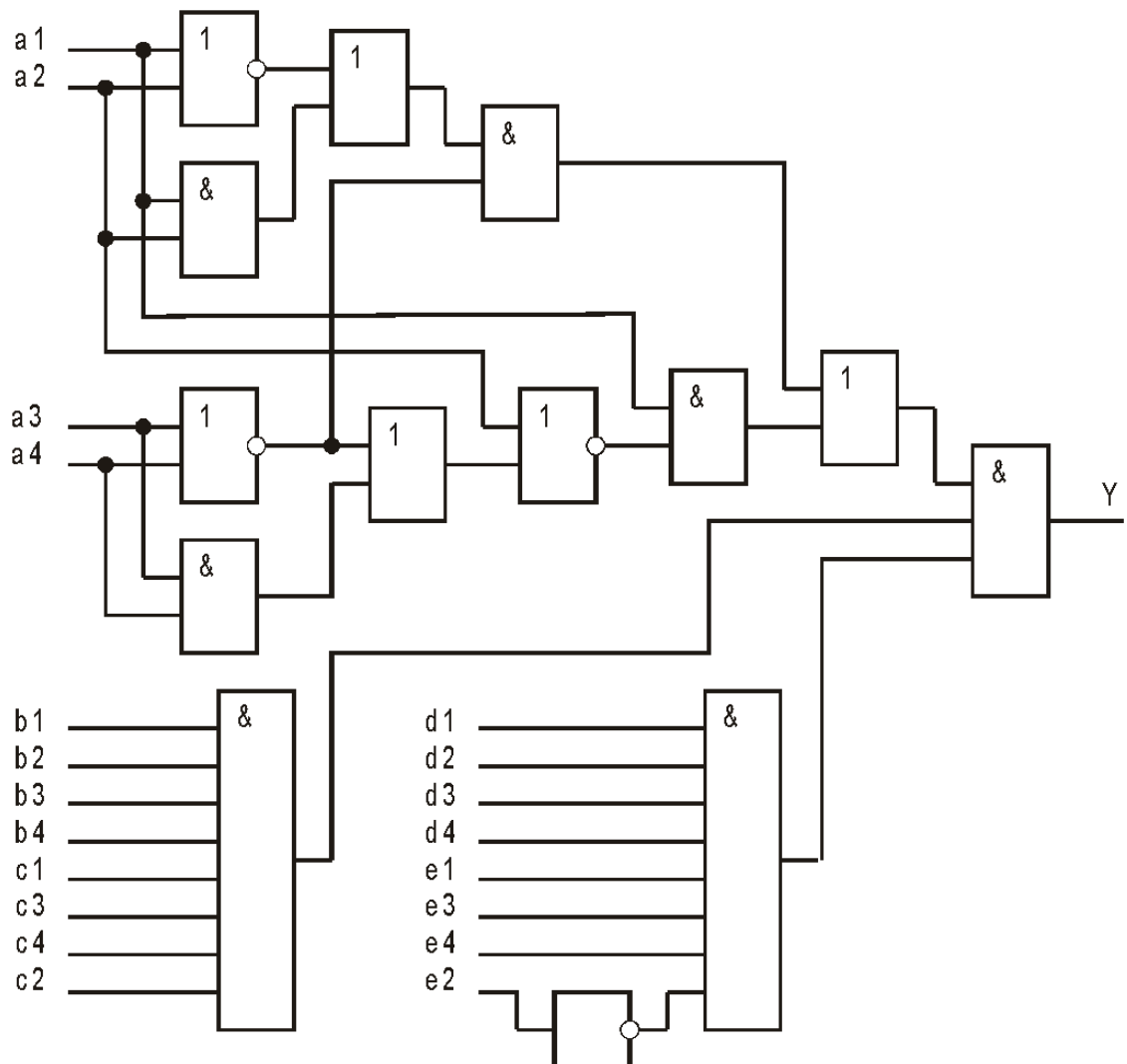
$$Y = Y_1 \cdot Y_2$$

$$Y_1 = \overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot a3 \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee a1 \cdot a2 \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \equiv$$

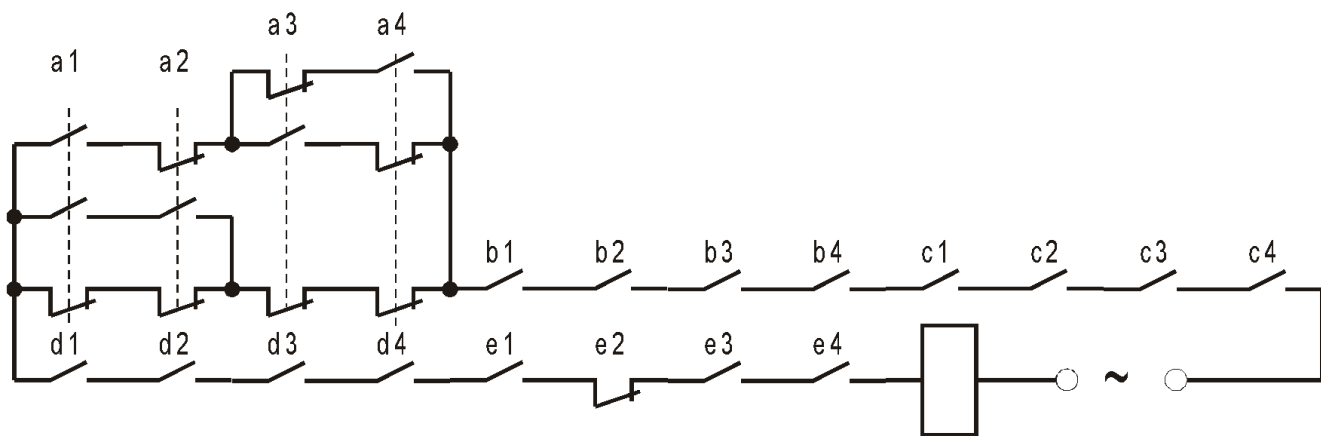
$$\equiv (\overline{a1} \cdot \overline{a2} \vee a1 \cdot a2) \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot (a3 \cdot \overline{a4} \vee \overline{a3} \cdot a4)$$

$$\equiv (\overline{a1 \vee a2} \vee a1 \cdot a2) \cdot \overline{a3 \vee a4} \vee a1 \cdot \overline{a2 \vee (a3 \cdot a4 \vee \overline{a3 \vee a4})}$$

$$Y_2 = b1 \cdot b2 \cdot b3 \cdot b4 \cdot c1 \cdot c2 \cdot c3 \cdot c4 \cdot d1 \cdot d2 \cdot d3 \cdot d4 \cdot e1 \cdot \overline{e2} \cdot e3 \cdot e4$$



4. За одержаними формулами побудувати контакту схему з виконавчим органом — електромагнітом.



Варіант 7.

Тема 1. Елементи математичної логіки.

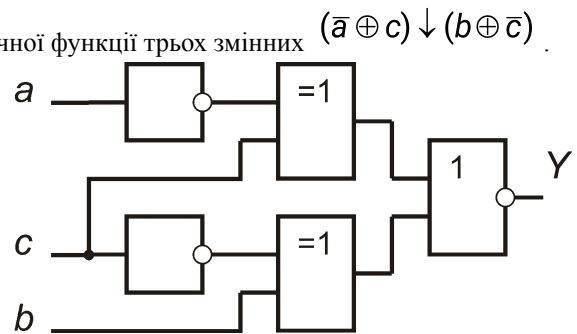
1. Побудувати таблиці істинності всіх можливих логічних функцій від однієї та двох змінних.

- логічне заперечення (інверсія) — функція однієї змінної, яка приймає значення “1”, коли $A = 0$, і значення “0” — коли $A = 1$. Позначається рискою над змінною ($\bar{A}$). $F = \bar{A}$
- диз’юнкція (логічна сума) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один за допомогою “АБО” (в значенні “хоча б один”). Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “0”. Позначається символом $\vee$. $F = A \vee B$
- кон’юнкція (логічне множення) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один вираз за допомогою “І”. Функція приймає значення “1” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “1”. Позначається знаком $\wedge$ або $\cdot$. $F = A \wedge B = A \cdot B$
- імплікація (наслідування) — бінарна операція, яка утворює складний вислів істинний завжди, крім того випадку, коли A істинне, а B — неістинне. Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли $A = 1$ і $B = 0$. Позначається знаком $\rightarrow$. $F = A \rightarrow B$
- еквіваленція (рівнозначність) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \sim B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B істинні, або обидва неістинні. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів однакові. $F = A \sim B$
- нерівнозначність (сума по модулю 2) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \oplus B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B різні за істинністю. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів різні. $F = A \oplus B$
- штрих Шефера (логічне “І-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A | B$, який істинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B істинні. Значення функції рівне “0” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “1”. $F = A | B$
- стрілка Пірса (логічне “АБО-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \downarrow B$, який неістинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B неістинні. Значення функції рівне “1” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “0”. $F = A \downarrow B$

A	B	$\bar{A}$	$A \vee B$	$A \cdot B$	$A \rightarrow B$	$A \sim B$	$A \oplus B$	$A B$	$A \downarrow B$
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

2. Побудувати таблицю істинності та логічну схему для логічної функції трьох змінних $(\bar{a} \oplus c) \downarrow (b \oplus \bar{c})$.

a	b	c	$(\bar{a} \oplus c)$	$(b \oplus \bar{c})$	$(\bar{a} \oplus c) \downarrow (b \oplus \bar{c})$
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	0



$$(\bar{a} \oplus c) \downarrow (b \oplus \bar{c}) \equiv \overline{(\bar{a} \oplus c) \vee (b \oplus \bar{c})}$$

3. Розробити структурну схему та побудувати логічні рівняння для сортування деталей за допомогою сортувального автомату. Деталі 14, 13, 12, 8 з комплекту 3.

a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	c1	c2	c3	c4	d1	d2	d3	d4	e1	e2	e3	e4	Y
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0

$$Y = Y_1 \cdot Y_2$$

$$Y_1 = \overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot a3 \cdot a4 \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \equiv$$

$$\equiv a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot (\overline{a4} \vee a4) \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} (\overline{a1} \vee a1) \equiv$$

$$\equiv a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \equiv \overline{a1} \vee a2 \vee a3 \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4}$$

$$Y_2 = b1 \cdot b2 \cdot b3 \cdot b4 \cdot c1 \cdot c2 \cdot c3 \cdot c4 \cdot d1 \cdot d2 \cdot d3 \cdot d4 \cdot e1 \cdot \overline{e2} \cdot e3 \cdot e4$$

4. За одержаними формулами побудувати контакту схему з виконавчим органом — електромагнітом.

Варіант 8.

Тема 1. Елементи математичної логіки.

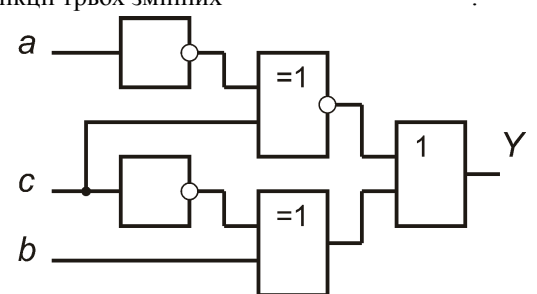
1. Побудувати таблиці істинності всіх можливих логічних функцій від однієї та двох змінних.

- логічне заперечення (інверсія) — функція однієї змінної, яка приймає значення “1”, коли $A = 0$, і значення “0” — коли $A = 1$. Позначається рискою над змінною ($\bar{A}$). $F = \bar{A}$
- диз’юнкція (логічна сума) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один за допомогою “АБО” (в значенні “хоча б один”). Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “0”. Позначається символом $\vee$. $F = A \vee B$
- кон’юнкція (логічне множення) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один вираз за допомогою “І”. Функція приймає значення “1” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “1”. Позначається знаком $\wedge$ або $\cdot$. $F = A \wedge B = A \cdot B$
- імплікація (наслідування) — бінарна операція, яка утворює складний вислів істинний завжди, крім того випадку, коли A істинне, а B — неістинне. Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли $A = 1$ і $B = 0$. Позначається знаком $\rightarrow$. $F = A \rightarrow B$
- еквіваленція (рівнозначність) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \sim B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B істинні, або обидва неістинні. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів однакові. $F = A \sim B$
- нерівнозначність (сума по модулю 2) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \oplus B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B різні за істинністю. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів різні. $F = A \oplus B$
- штрих Шефера (логічне “І-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A|B$, який істинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B істинні. Значення функції рівне “0” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “1”. $F = A|B$
- стрілка Пірса (логічне “АБО-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \downarrow B$, який неістинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B неістинні. Значення функції рівне “1” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “0”. $F = A \downarrow B$

A	B	$\bar{A}$	$A \vee B$	$A \cdot B$	$A \rightarrow B$	$A \sim B$	$A \oplus B$	$A B$	$A \downarrow B$
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

2. Побудувати таблицю істинності та логічну схему для логічної функції трьох змінних $(\bar{a} \oplus c) \rightarrow (b \oplus \bar{c})$.

a	b	c	$(\bar{a} \oplus c)$	$(b \oplus \bar{c})$	$(\bar{a} \oplus c) \rightarrow (b \oplus \bar{c})$
0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1



$$(\bar{a} \oplus c) \rightarrow (b \oplus \bar{c}) \equiv \overline{(\bar{a} \oplus c)} \vee (b \oplus \bar{c})$$

3. Розробити структурну схему та побудувати логічні рівняння для сортування деталей за допомогою сортувального автомату. Деталі 14, 13, 12, 8 з комплекту 3.

a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	c1	c2	c3	c4	d1	d2	d3	d4	e1	e2	e3	e4	Y
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0

$$Y = Y_1 \cdot Y_2$$

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= \overline{a1} \cdot a2 \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot a3 \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \equiv \\
 &\equiv \overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee a1 \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot a2 \cdot a4 \cdot (\overline{a3} \vee a3) \equiv \\
 &\equiv (\overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \vee a1 \cdot a2) \cdot a4 \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a1} \cdot \overline{a4} \equiv (\overline{a1} \vee a2 \vee a3 \vee a1 \cdot a2) \cdot a4 \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a1} \vee a4
 \end{aligned}$$

4. За одержаними формулами побудувати контактну схему з виконавчим органом — електромагнітом.

Варіант 9.

Тема 1. Елементи математичної логіки.

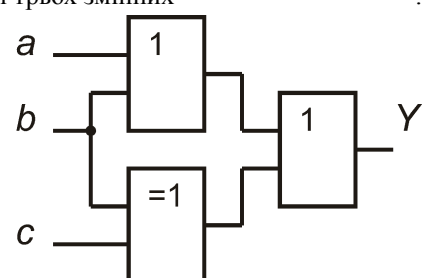
1. Побудувати таблиці істинності всіх можливих логічних функцій від однієї та двох змінних.

- логічне заперечення (інверсія) — функція однієї змінної, яка приймає значення “1”, коли $A = 0$, і значення “0” — коли $A = 1$. Позначається рискою над змінною ($\bar{A}$). $F = \bar{A}$
- диз’юнкція (логічна сума) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один за допомогою “АБО” (в значенні “хоча б один”). Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “0”. Позначається символом $\vee$. $F = A \vee B$
- кон’юнкція (логічне множення) — бінарна операція об’єднання виразів A і B в один вираз за допомогою “І”. Функція приймає значення “1” тоді і тільки тоді, коли обидві змінні мають значення “1”. Позначається знаком $\wedge$ або $\cdot$. $F = A \wedge B = A \cdot B$
- імплікація (наслідування) — бінарна операція, яка утворює складний вислів істинний завжди, крім того випадку, коли A істинне, а B — неістинне. Функція приймає значення “0” тоді і тільки тоді, коли $A = 1$ і $B = 0$. Позначається знаком $\rightarrow$. $F = A \rightarrow B$
- еквіваленція (рівнозначність) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \sim B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B істинні, або обидва неістинні. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів однакові. $F = A \sim B$
- нерівнозначність (сума по модулю 2) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \oplus B$, який істинний тоді, коли обидва твердження A і B різні за істинністю. Значення функції рівне “1”, коли значення її аргументів різні. $F = A \oplus B$
- штрих Шефера (логічне “І-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A|B$, який істинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B істинні. Значення функції рівне “0” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “1”. $F = A|B$
- стрілка Пірса (логічне “АБО-НЕ”) — бінарна операція, яка відповідає вислову $A \downarrow B$, який неістинний завжди, крім випадку коли обидва твердження A і B неістинні. Значення функції рівне “1” тоді і тільки тоді, коли обидва аргументи рівні “0”. $F = A \downarrow B$

A	B	$\bar{A}$	$A \vee B$	$A \cdot B$	$A \rightarrow B$	$A \sim B$	$A \oplus B$	$A B$	$A \downarrow B$
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0

2. Побудувати таблицю істинності та логічну схему для логічної функції трьох змінних $(\overline{a \vee b}) \rightarrow (b \oplus c)$.

a	b	c	$(a \vee b)$	$(b \oplus c)$	$(\overline{a \vee b}) \rightarrow (b \oplus c)$
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1



$$(\overline{a \vee b}) \rightarrow (b \oplus c) \equiv (\overline{a \vee b}) \vee (b \oplus c)$$

3. Розробити структурну схему та побудувати логічні рівняння для сортування деталей за допомогою сортувального автомату. Деталі 14, 13, 12, 8 з комплекту 3.

a1	a2	a3	a4	b1	b2	b3	b4	c1	c2	c3	c4	d1	d2	d3	d4	e1	e2	e3	e4	Y
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0

$$Y = Y_1 \cdot Y_2$$

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= \overline{a1} \cdot \overline{a2} \cdot \overline{a3} \cdot a4 \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot a3 \cdot a4 \vee a1 \cdot a2 \cdot \overline{a3} \cdot a4 \equiv \\
 &\equiv ((\overline{a1} \cdot \overline{a2} \vee a1 \cdot a2) \cdot \overline{a3} \vee a1 \cdot \overline{a2} \cdot a3) \cdot a4 \vee \overline{a1} \cdot a2 \cdot a3 \cdot \overline{a4} \equiv \\
 &\equiv ((\overline{a1 \vee a2 \vee a1 \cdot a2}) \vee a3 \vee \overline{a1 \cdot a3 \vee a2}) \cdot a4 \vee a2 \cdot a3 \cdot \overline{a1 \vee a4}
 \end{aligned}$$

4. За одержаними формулами побудувати контактну схему з виконавчим органом — електромагнітом.