Лекція 9

Обчислювальні пристрої

2.3. Компаратори

Компаратори – це пристрої, що виконують порівняння двох чисел.

«$\boldsymbol{A} > \boldsymbol{B}$», «$\boldsymbol{A} < \boldsymbol{B}$» і «$\boldsymbol{A} = \boldsymbol{B}$»,

$A = a_3\, a_2\, a_1\, a_0$, $B = b_3\, b_2\, b_1\, b_0$

$$y_i = a_i \cdot b_i + \overline{a_i} \cdot \overline{b_i} = \overline{a_i \oplus b_i}\,. \qquad (7.2)$$

$$(A > B) = a_3 \overline{b_3} + \overline{(a_3 \oplus b_3)} \cdot a_2 \overline{b_2} + \overline{(a_3 \oplus b_3)} \cdot \overline{(a_2 \oplus b_2)} \cdot a_1 \overline{b_1} +$$

$$+ \overline{(a_3 \oplus b_3)} \cdot \overline{(a_2 \oplus b_2)} \cdot \overline{(a_1 \oplus b_1)} \cdot a_0 \overline{b_0}\,.$$

$$y_> = p_{i+1} \cdot (\sum s_i)\,.$$

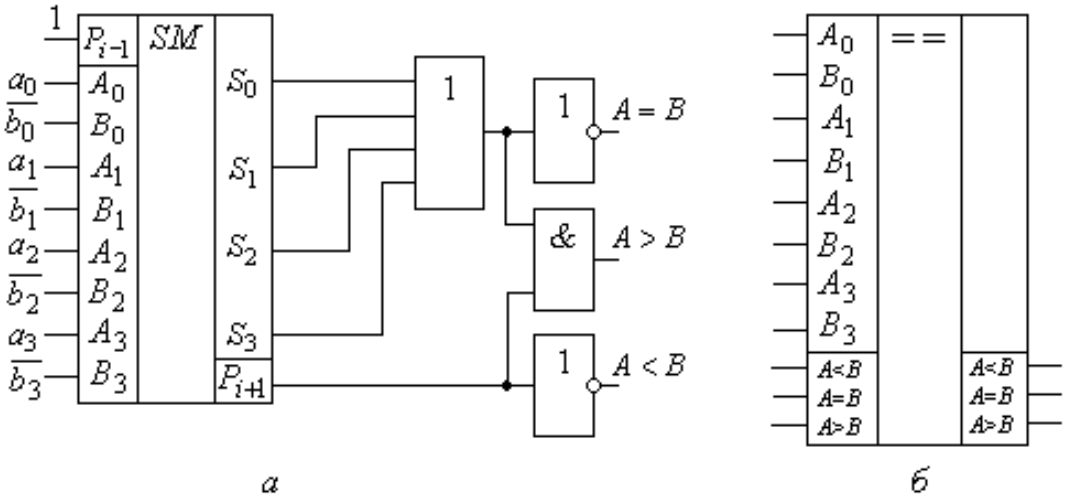


Рис. 7.18

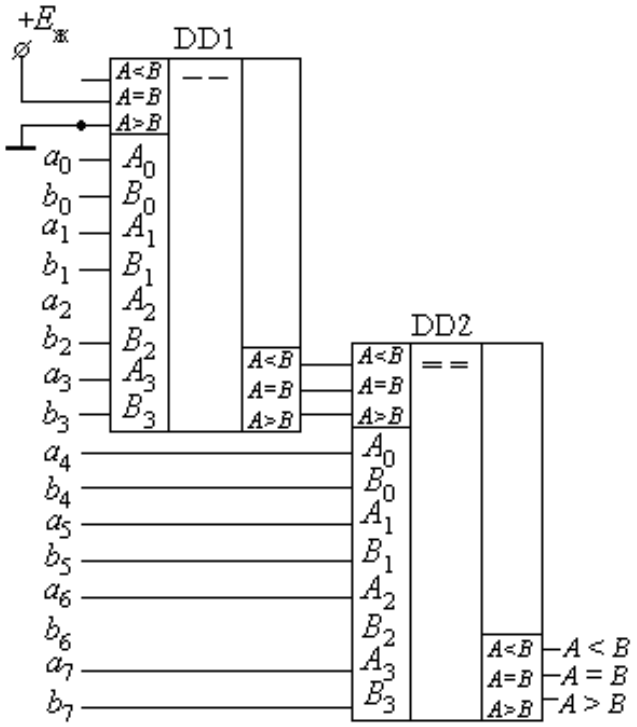


Рис. 7.19

$$(A > B)_{\text{вих}} = (A > B)_{n-m} + (A = B)_{n-m} \cdot (A > B)_{\text{вх}} \ ;$$

$$(A = B)_{\text{вих}} = (A = B)_{n-m} \cdot (A = B)_{\text{вх}} \ ;$$

$$(A < B)_{\text{вих}} = (A < B)_{n-m} + (A = B)_{n-m} \cdot (A < B)_{\text{вх}} \ ;$$

де n, m – діапазон розрядів порівнюваних слів, які приєднані до компаратора.

2.4. Арифметично-логічні пристрої

Арифметично-логічні пристрої (АЛП, ALU – Arithmetic-Logic Unit) – це спеціалізовані мікросхеми, які виконують арифметичні та логічні операції у відповідності до двійкового коду, який подається на керуючі входи мікросхеми..

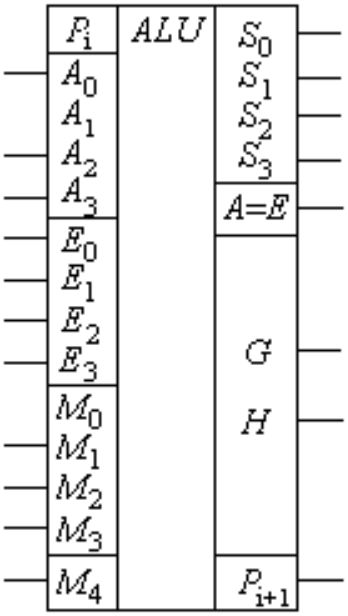


Рис. 7.20

Табл. 7.6

Входи вибору функції				Вхід-вихід (негативна логіка)		Вхід-вихід (позитивна логіка)	
M_3	M_2	M_1	M_0	Логічні функції M_4 = H	Арифметичні дії M_4 = L; P_i = L	Логічні функції M_4 = H	Арифметичні дії M_4 = L P_i = H
L	*L*	*L*	*L*	$\overline{A}$	*A – 1*	$\overline{A}$	*A*
L	*L*	*L*	*H*	$\overline{A} \vee \overline{E}$	*AE – 1*	$\overline{A}\,\overline{E}$	$A \vee E$
L	*L*	*H*	*L*	$\overline{A} \vee E$	$A\overline{E} - 1$	$\overline{A}E$	$A \vee \overline{E}$
L	*L*	*H*	*H*	*1*	*-1*	*0*	*-1*

L	*H*	*L*	*L*	$\overline{A}\overline{E}$	$A+(A\vee\overline{E})$	$\overline{A}E$	$A+A\overline{E}$
L	*H*	*L*	*H*	$\overline{E}$	$A+(A\vee\overline{E})$	$\overline{E}$	$(A\vee E)+A\overline{E}$
L	*H*	*H*	*L*	$\overline{A}(\cdot)\overline{E}$	*A-E-1*	*A(+)E*	*A-E-1*
L	*H*	*H*	*H*	$A\vee\overline{E}$	$A\vee\overline{E}$	$A\overline{E}$	$A\overline{E}-1$
H	*L*	*L*	*L*	$\overline{A}E$	$A+(A\vee E)$	$\overline{A}\vee E$	*A+AE*
H	*L*	*L*	*H*	*A(+)E*	*A+E*	$\overline{A}(\cdot)\overline{E}$	*A+E*
H	*L*	*H*	*L*	*E*	$A\overline{E}+(A\vee E)$	*E*	$(A\vee\overline{E})+AE$
H	*L*	*H*	*H*	$A\vee\overline{A}E$	*AE*	*AE*	*AE-1*
H	*H*	*L*	*L*	*0*	*A+A*	*1*	*A+A*
H	*H*	*L*	*H*	$A\overline{E}$	*AE+A*	$A\vee\overline{E}$	$(A\vee E)+A$
H	*H*	*H*	*L*	*AE*	$A\overline{E}+A$	$A\vee\overline{E}$	$(A\vee\overline{E})+A$
H	*H*	*H*	*H*	*A*	*A*	*A*	*A-1*

3. Пристрої контролю

3.1. Контроль парності

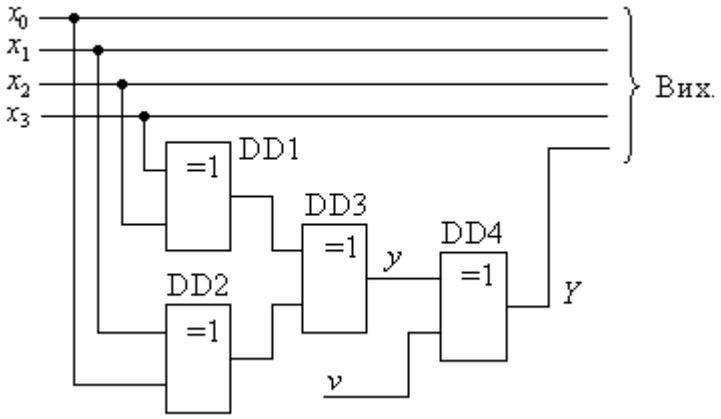


Рис. 7.21

Таблиця 7.7

x_3	x_2	x_1	x_0	$Y\ (v=0)$	$Y\ (v=1)$
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	0	1

$$Y = x_0 \oplus x_1 \oplus x_2 \oplus x_3 \oplus v = y \oplus v\,.$$

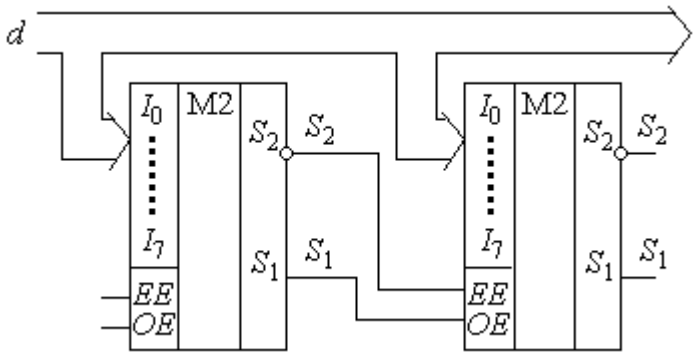


Рис. 7.22

Таблиця 7.8

Число одиниць на $I_0 \div I_7$	***EE***	***OE***	S_1	S_2
Парне	1	0	1	0
Непарне	1	0	0	1
Парне	0	1	0	1
Непарне	0	1	1	0
X	1	1	0	0
X	0	0	1	1

$$S_1 = EE\,; \quad S_2 = OE\,;$$

$$S_1 = \overline{EE}\,; \quad S_2 = \overline{OE}\,.$$

3.2. Контроль логічних перетворень

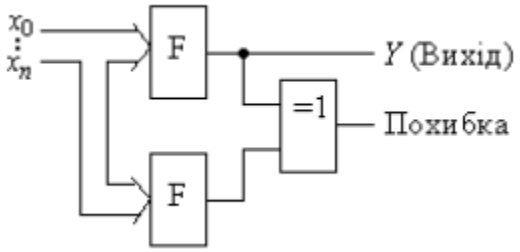


Рис. 7.23.

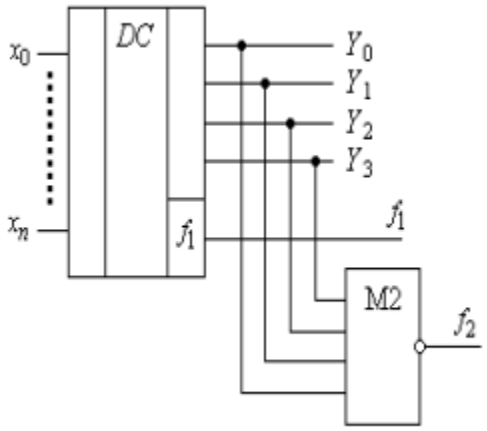


Рис. 7.24