Treść zadań

a, b to liczby 2 bitowe

Zadanie 1

a + b = c

jeżeli c ≠ 0 oraz c podzielne przez 2 lub 3, to wyjście → 1

Zadanie 2

a * b = c

jeżeli $c=2^n$, $n \in C$, to wyjście → 0

Zadanie 3

Translator GREY+3 → WATTSA

Zadanie 1

A \ B	0	1	3	2
0	0	1	3	2
1	1	2	4	3
3	3	4	6	5
2	2	3	5	4

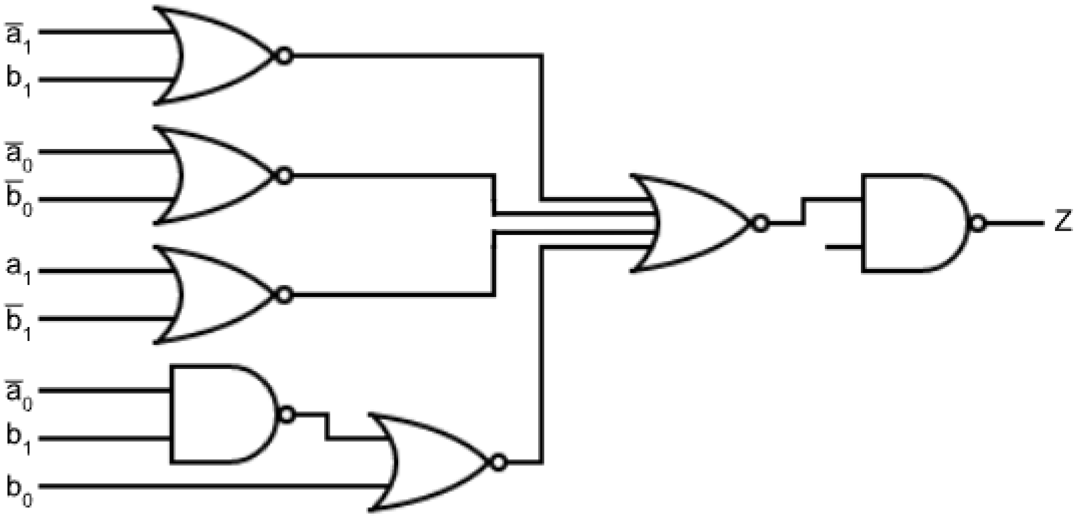
C

a_1a_0 \ b_1b_0	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	1	1	1
11	1	1	1	0
10	1	1	0	1

Z

$$Z = a_1\overline{b_1} + a_0b_0 + \overline{a_1}b_1 + \overline{a_0}b_1\overline{b_0} = a_1\overline{b_1} + a_0b_0 + \overline{a_1}b_1 + \overline{a_0}b_1\overline{b_0}1$$
$$= \overline{\overline{a_1\overline{b_1}}} + \overline{\overline{a_0b_0}} + \overline{\overline{\overline{a_1}b_1}} + \overline{\overline{\overline{a_0}b_1\overline{b_0}1}} = \overline{\overline{a_1} + b_1} + \overline{\overline{a_0} + \overline{\overline{b_0}}} + \overline{a_1 + \overline{\overline{b_1}}} + \overline{\overline{\overline{\overline{a_0}}b_1 + \overline{\overline{b_0}}1}}$$
$$= \overline{\overline{\overline{\overline{a_1} + b_1} + \overline{\overline{a_0} + \overline{\overline{b_0}}} + \overline{a_1 + \overline{\overline{b_1}}} + \overline{\overline{\overline{\overline{a_0}}b_1 + \overline{\overline{b_0}}1}}}}$$
$$= \overline{\overline{\overline{\overline{a_1} + b_1} + \overline{\overline{a_0} + \overline{\overline{b_0}}} + \overline{a_1 + \overline{\overline{b_1}}} + \overline{\overline{\overline{a_0}}b_1 + b_0}}}$$

Schemat układu:



Zadanie 2

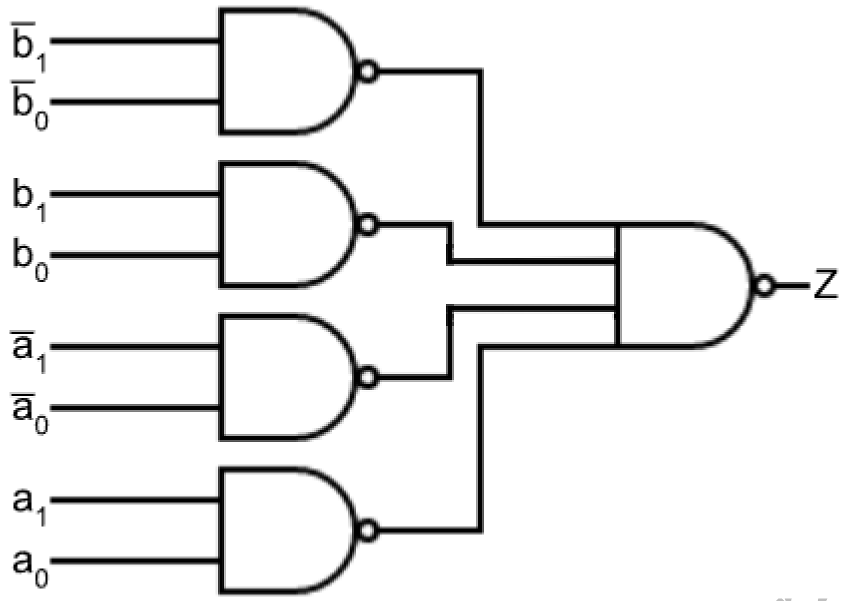
A \ B	0	1	3	2
0	0	0	0	0
1	0	1	3	2
3	0	3	9	6
2	0	2	6	4

C

a_1a_0 \ b_1b_0	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	0	1	0
11	1	1	1	1
10	1	0	1	0

Z

Schemat układu:



Zadanie 3

Cyfra dziesiętna	Kod	
	Graya+3	Wattsa
0	0010	0000
1	0110	0001
2	0111	0011
3	0101	0010
4	0100	0110
5	1100	1110
6	1101	1010
7	1111	1011
8	1110	1001
9	1010	1000

x_3	x_2	x_1	x_0	z_3	z_2	z_1	z_0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0
1	1	0	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	0

x_1x_0 / x_3x_2	00	01	11	10
00	----	----	----	0000
01	0110	0010	0011	0001
11	1110	1010	1011	1001
10	----	----	----	1000

$Z_3Z_2Z_1Z_0$

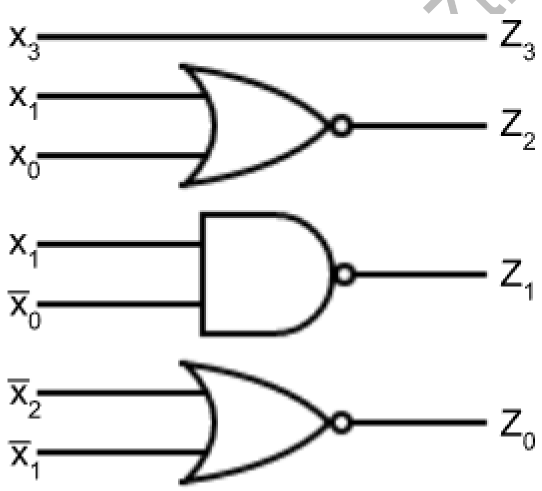
$Z_3 = x_3$

$Z_2 = \overline{x_1}\,\overline{x_0} = \overline{\overline{\overline{x_1}\,\overline{x_0}}} = \overline{x_1 + x_0}$

$Z_1 = \overline{x_1} + x_0 = \overline{\overline{\overline{x_1} + x_0}} = \overline{x_1\overline{x_0}}$

$Z_0 = x_2x_1 = \overline{\overline{x_2x_1}} = \overline{\overline{x_2} + \overline{x_1}}$

Schemat układu:



Wnioski

Podczas laboratorium zbudowaliśmy, uruchomiliśmy i przetestowaliśmy wszystkie układy. Działały poprawnie. Układy kombinacyjne mają zastosowanie w sytuacjach, w których stan wejść determinuje stan wyjść. Są proste w projektowaniu i realizacji. Sprzęt dostępny w laboratorium jest odpowiedni do realizacji zadanych układów. Można korzystać z bramek NOR oraz NAND. Nie jest narzucone używanie tylko bramek NOR, albo tylko bramek NAND, co sprawia, że uzyskane funkcje są proste w realizacji. W wielu układach kombinacyjnych – podobnie jak w tych zrealizowanych na laboratorium – nie trzeba przejmować się hazardem, ponieważ chwilowe przekłamania wyjść często są niezauważalne.