

LABORATORIUM NR: **4**DATA: **25.05.2021**

TEMAT: Realizacja układów kombinacyjnych z wykorzystaniem cyfrowych bloków funkcjonalnych średniej skali integracji

IMIĘ I NAZWISKO: Rafał Kuźmiczuk

Zadanie 1

Zaprojektować układ realizujący zespół 3 funkcji 4 zmiennych przy pomocy dostępnych bramek logicznych.

- $X = \sum [1, 3, 11, 12, 13, 14, 15],$
- $Y = \sum [0, 1, 2, 3, 7, 12, 14],$
- $Z = \sum [0, 2, 3, 7, 11, 13, 15].$

Zbudować postać sumacyjną na bramkach NAND.

Tabela 1. Tablica prawdy

L.P.	A	B	C	D	X	Y	Z
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	0
2	0	0	1	0	0	1	1
3	0	0	1	1	1	1	1
4	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	0	0	0
6	0	1	1	0	0	0	0
7	0	1	1	1	0	1	1
8	1	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0
10	1	0	1	0	0	0	0
11	1	0	1	1	1	0	1
12	1	1	0	0	1	1	0
13	1	1	0	1	1	0	1
14	1	1	1	0	1	1	0
15	1	1	1	1	1	0	1



		CD			
		00	01	11	10
AB	00	0	1	1	0
	01	0	0	0	0
	11	1	1	1	1
	10	0	0	1	0

Obrazek 1. Tablica Karnaugh dla funkcji X w postaci sumacyjnej

$$X(A, B, C, D) = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot D + A \cdot B + \bar{B} \cdot C \cdot D$$

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	1	1	1
	01	0	0	1	0
	11	1	0	0	1
	10	0	0	0	0

Obrazek 2. Tablica Karnaugh dla funkcji Y w postaci sumacyjnej

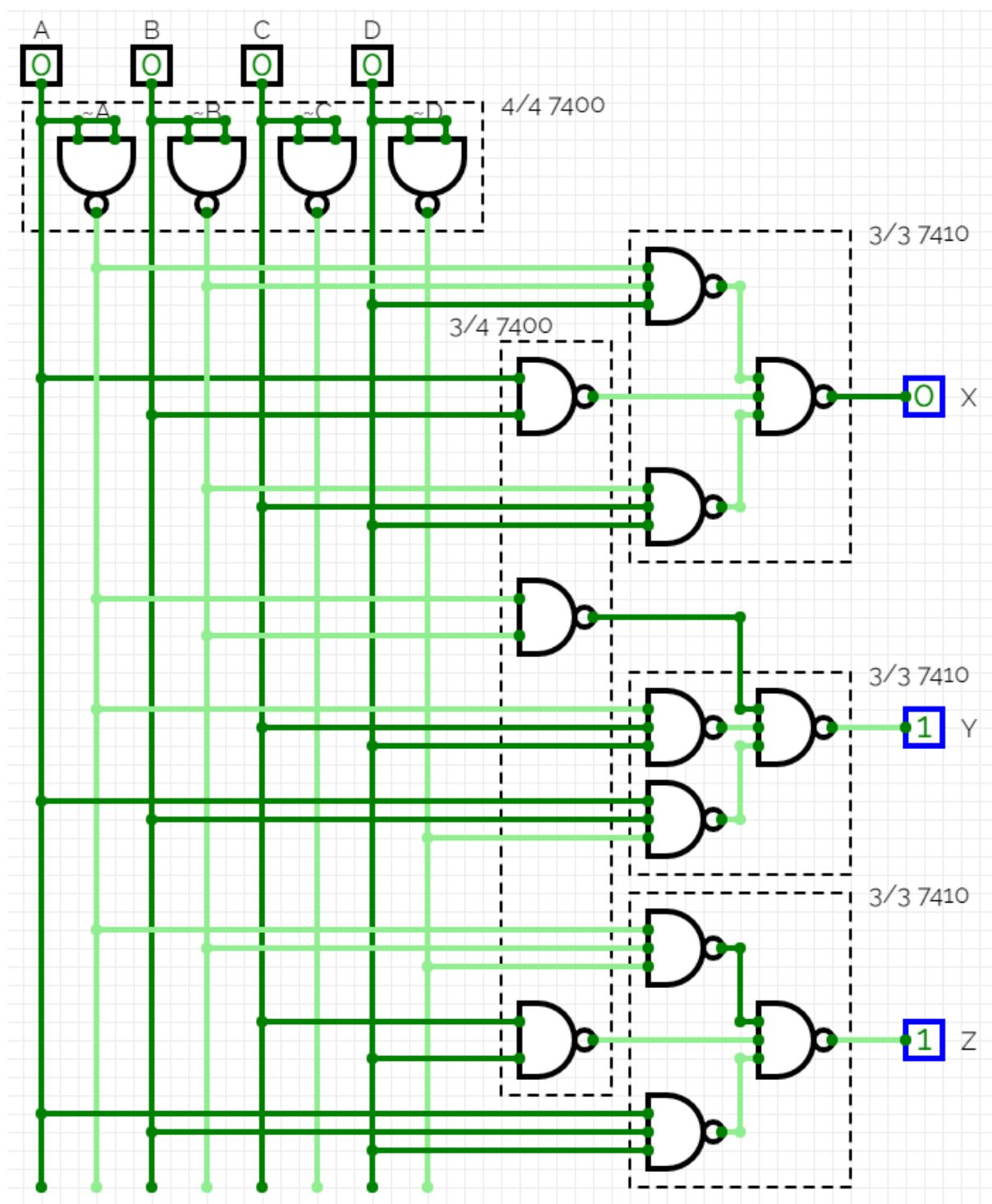
$$Y(A, B, C, D) = \bar{A} \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot \bar{D}$$

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	1	0	1	1
	01	0	0	1	0
	11	0	1	1	0
	10	0	0	1	0

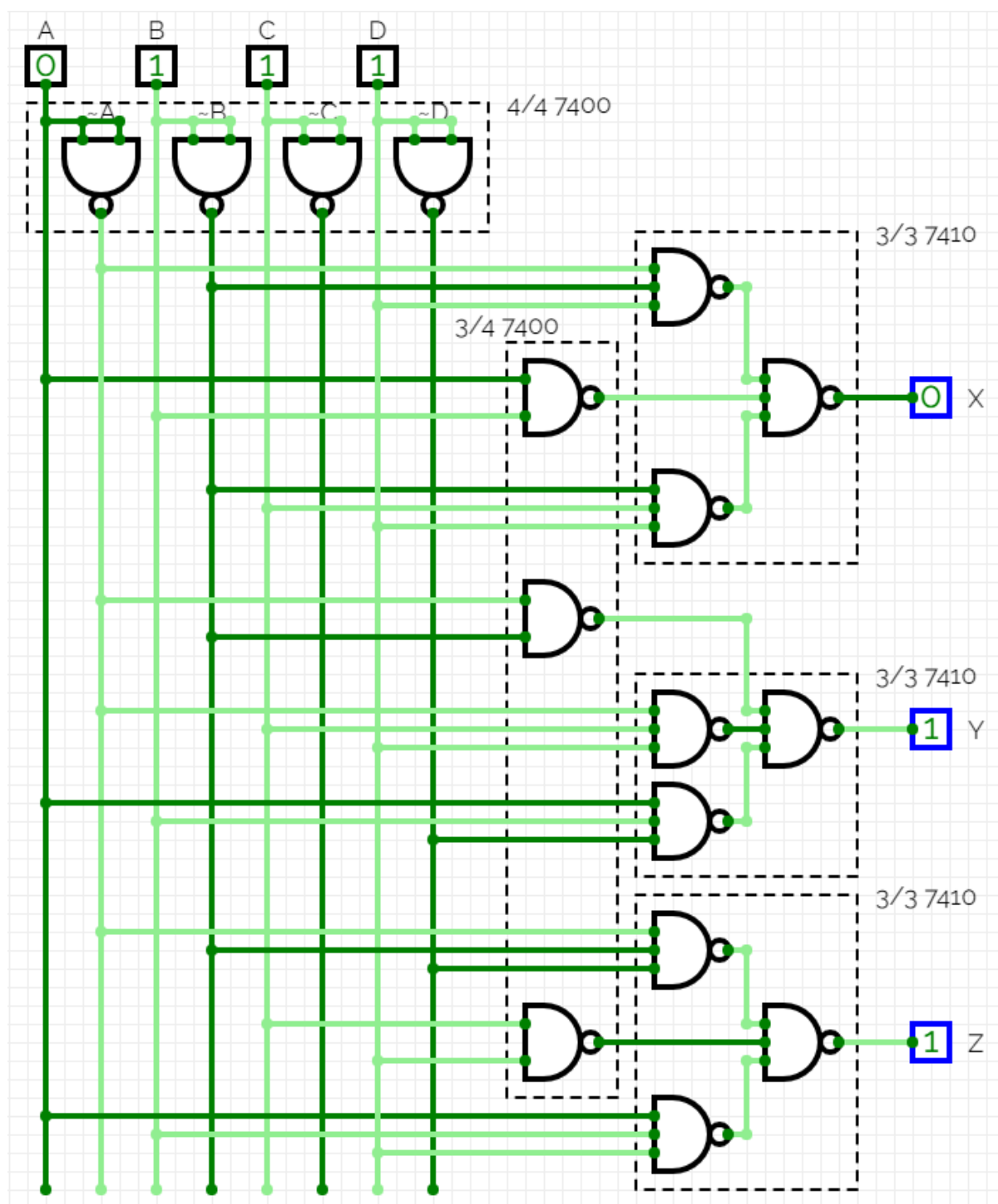
Obrazek 3. Tablica Karnaugh dla funkcji Z w postaci sumacyjnej

$$Z(A, B, C, D) = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{D} + C \cdot D + A \cdot B \cdot D$$

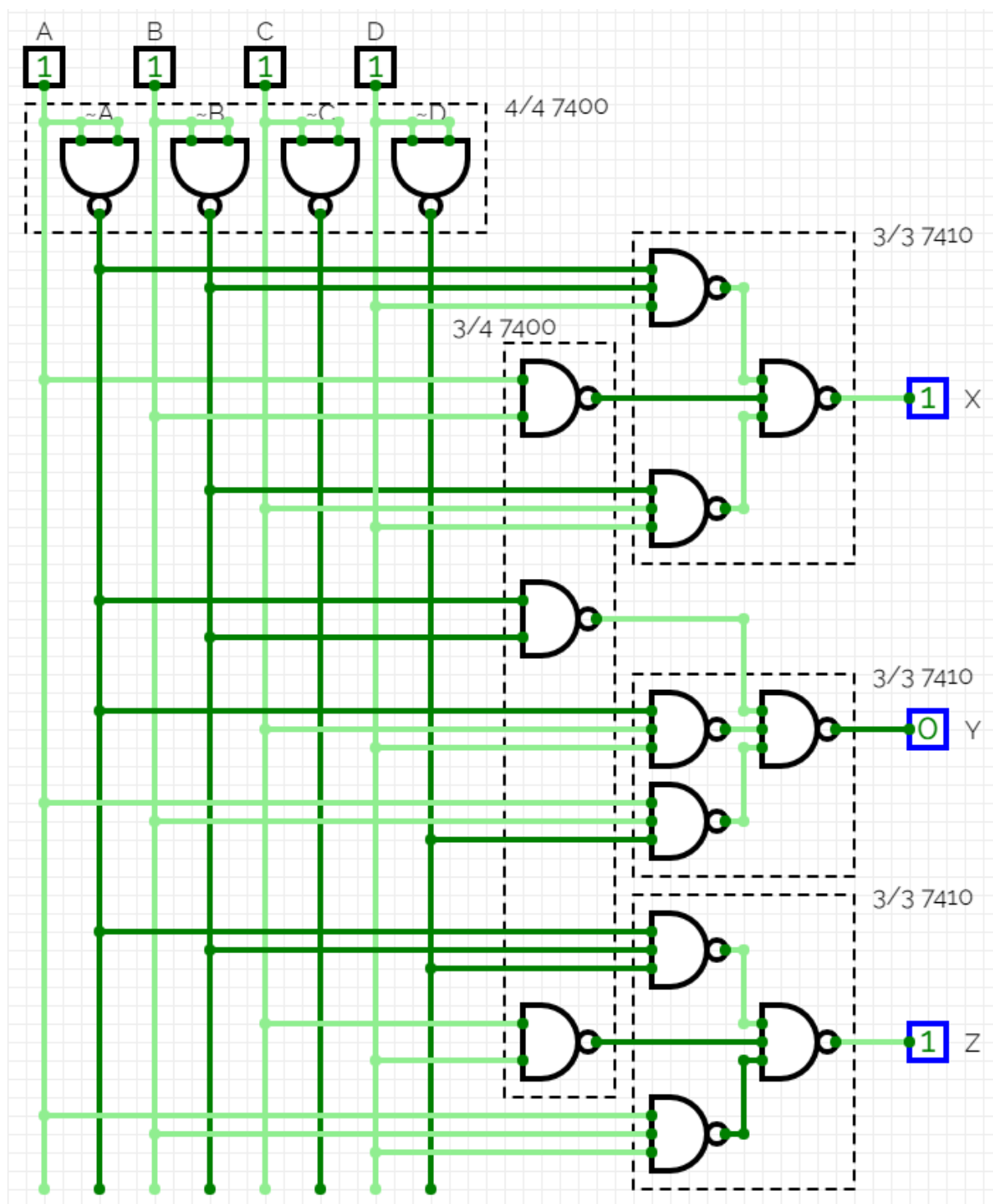
Utworzony układ działa poprawnie. Na następnych stronach zamieszczam przykładowe zrzuty ekranu.



Obrazek 4. Wynik dla wejścia z L.P. 0



Obrazek 5. Wynik dla wejścia z L.P. 7



Obrazek 6. Wynik dla wejścia z L.P. 15



Zadanie 2

Zaprojektować układ realizujący funkcję:

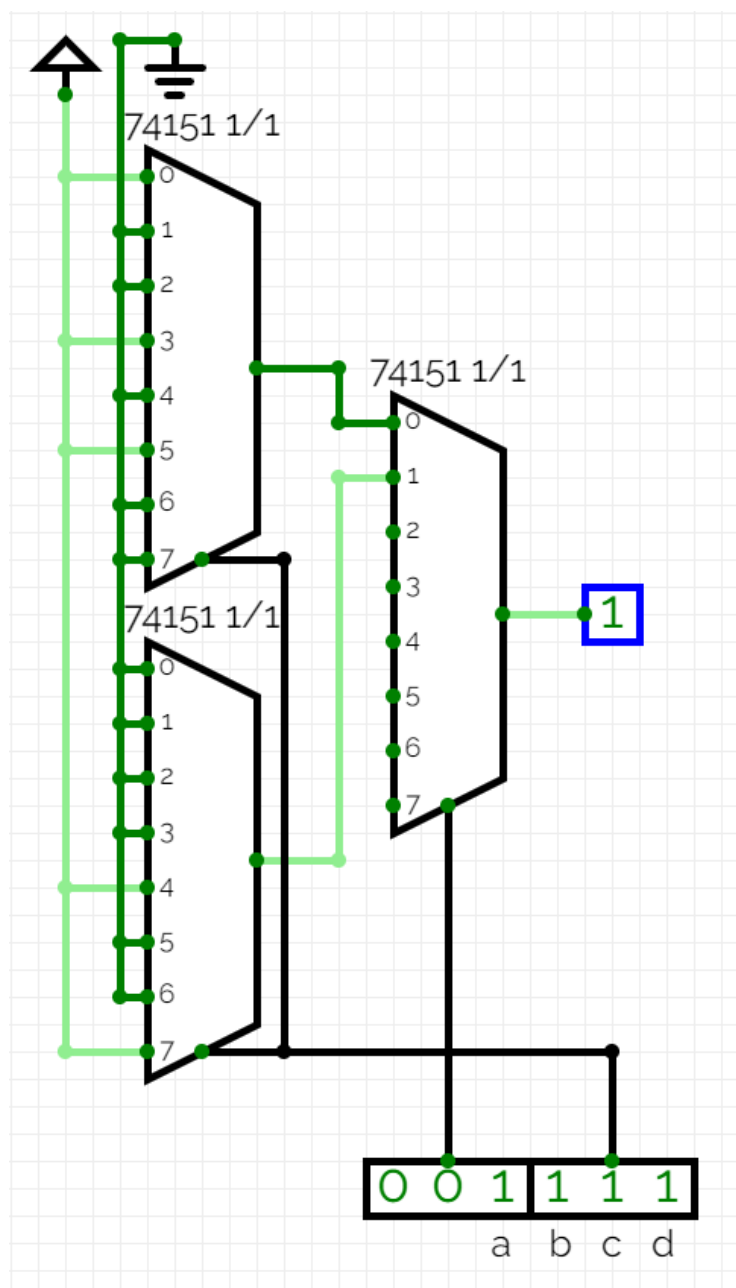
$y = \sum [0,3,5,12,15; (1,2,4,7,8,11,13,14)]$ przy pomocy:

Tabela 2. Tablica prawdy dla funkcji $y = \sum [0,3,5,12,15; (1,2,4,7,8,11,13,14)]$

L.P.	A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	-
2	0	0	1	0	-
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	-
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	-
8	1	0	0	0	-
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	-
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	-
14	1	1	1	0	-
15	1	1	1	1	1

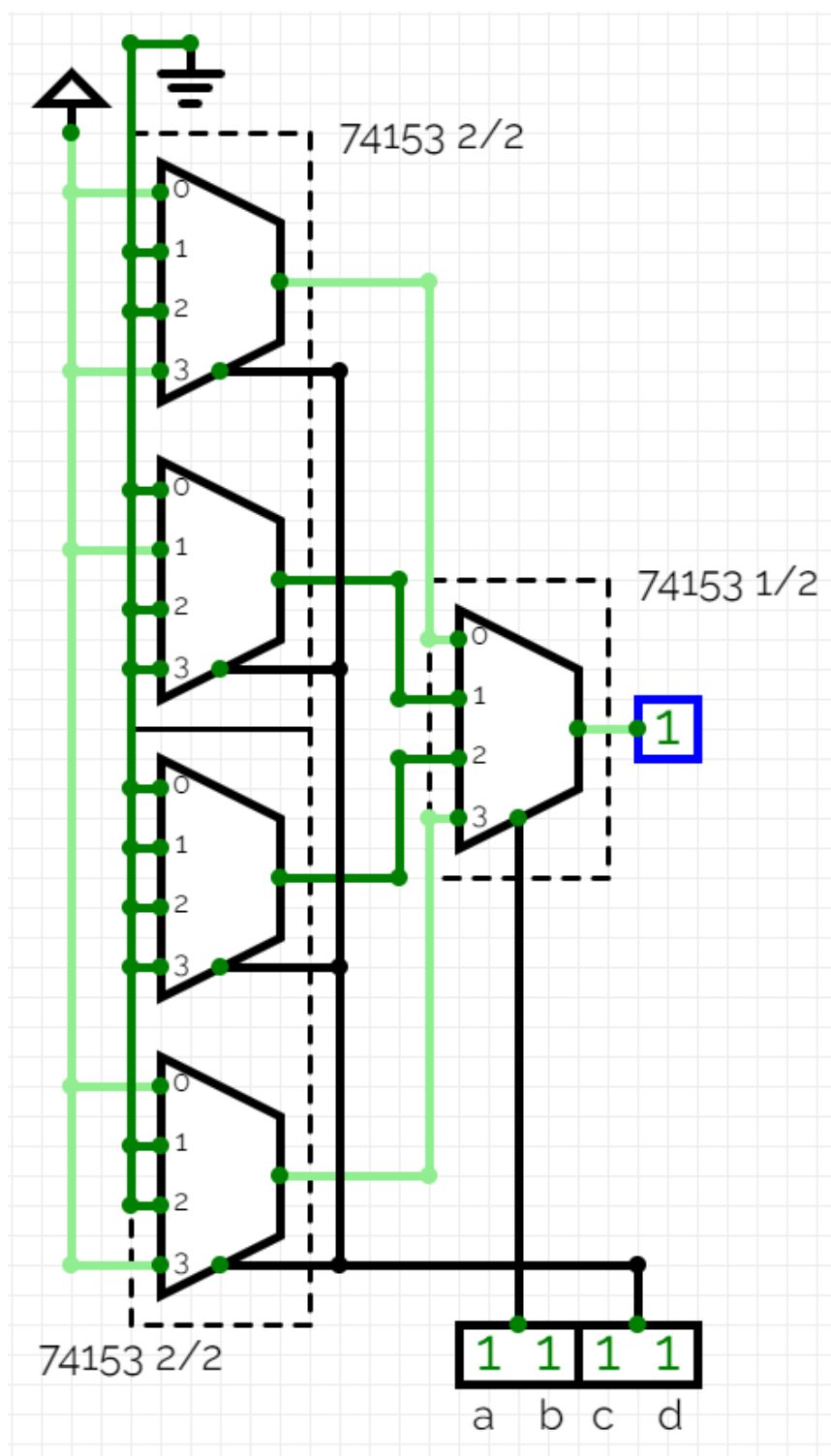


a) *multiplexerów o 3 wejściach adresowych*



Obrazek 7. Funkcja: $y = \sum [0,3,5,12,15; (1,2,4,7,8,11,13,14)]$ wyrażona za pomocą multiplekserów o 3 wejściach adresowych

b) multiplekserów o 2 wejściach adresowych



Obrazek 8. Funkcja: $y = \sum [0,3,5,12,15; (1,2,4,7,8,11,13,14)]$ wyrażona za pomocą multiplekserów o 2 wejściach adresowych



Zadanie 3

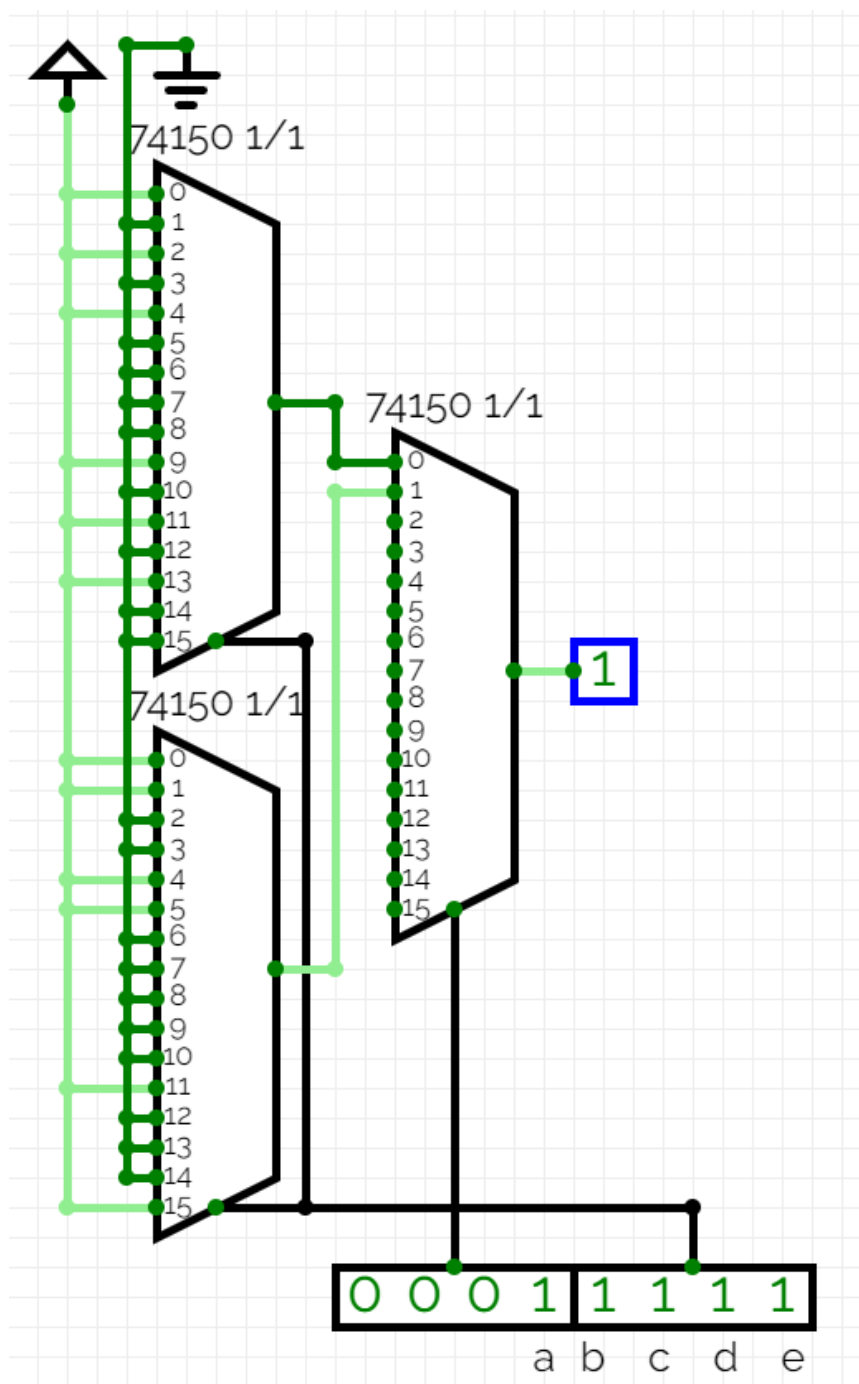
Zaprojektować układ realizujący funkcję:

$$y = \sum [0,2,4,9,11,13,16,17,20,21,27,31; (3,6,10,15,18,22,25,28,29)] \text{ przy pomocy:}$$

Tabela 3. Tablica prawdy dla funkcji $y = \sum [0,2,4,9,11,13,16,17,20,21,27,31; (3,6,10,15,18,22,25,28,29)]$

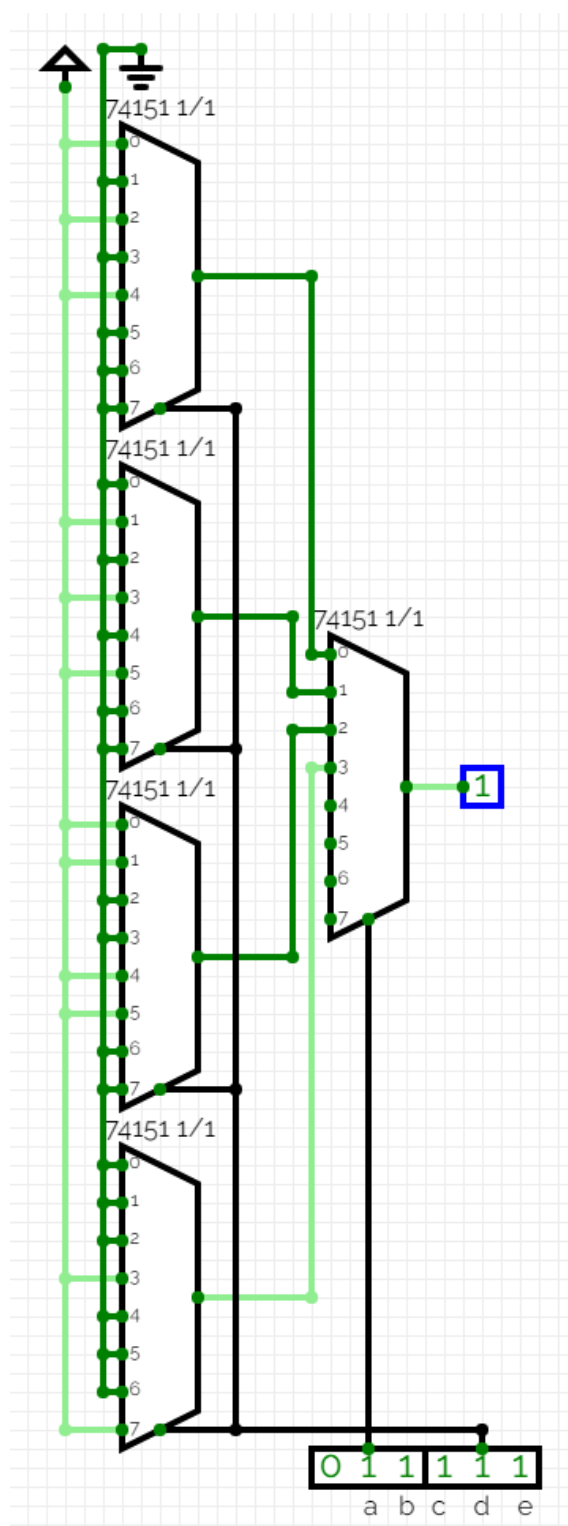
L.P.	A	B	C	D	E	Y
0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	0
2	0	0	0	1	0	1
3	0	0	0	1	1	-
4	0	0	1	0	0	1
5	0	0	1	0	1	0
6	0	0	1	1	0	-
7	0	0	1	1	1	0
8	0	1	0	0	0	0
9	0	1	0	0	1	1
10	0	1	0	1	0	-
11	0	1	0	1	1	1
12	0	1	1	0	0	0
13	0	1	1	0	1	1
14	0	1	1	1	0	0
15	0	1	1	1	1	-
16	1	0	0	0	0	1
17	1	0	0	0	1	1
18	1	0	0	1	0	-
19	1	0	0	1	1	0
20	1	0	1	0	0	1
21	1	0	1	0	1	1
22	1	0	1	1	0	-
23	1	0	1	1	1	0
24	1	1	0	0	0	0
25	1	1	0	0	1	-
26	1	1	0	1	0	0
27	1	1	0	1	1	1
28	1	1	1	0	0	-
29	1	1	1	0	1	-
30	1	1	1	1	0	0
31	1	1	1	1	1	1

a) multiplekserów o 4 wejściach adresowych



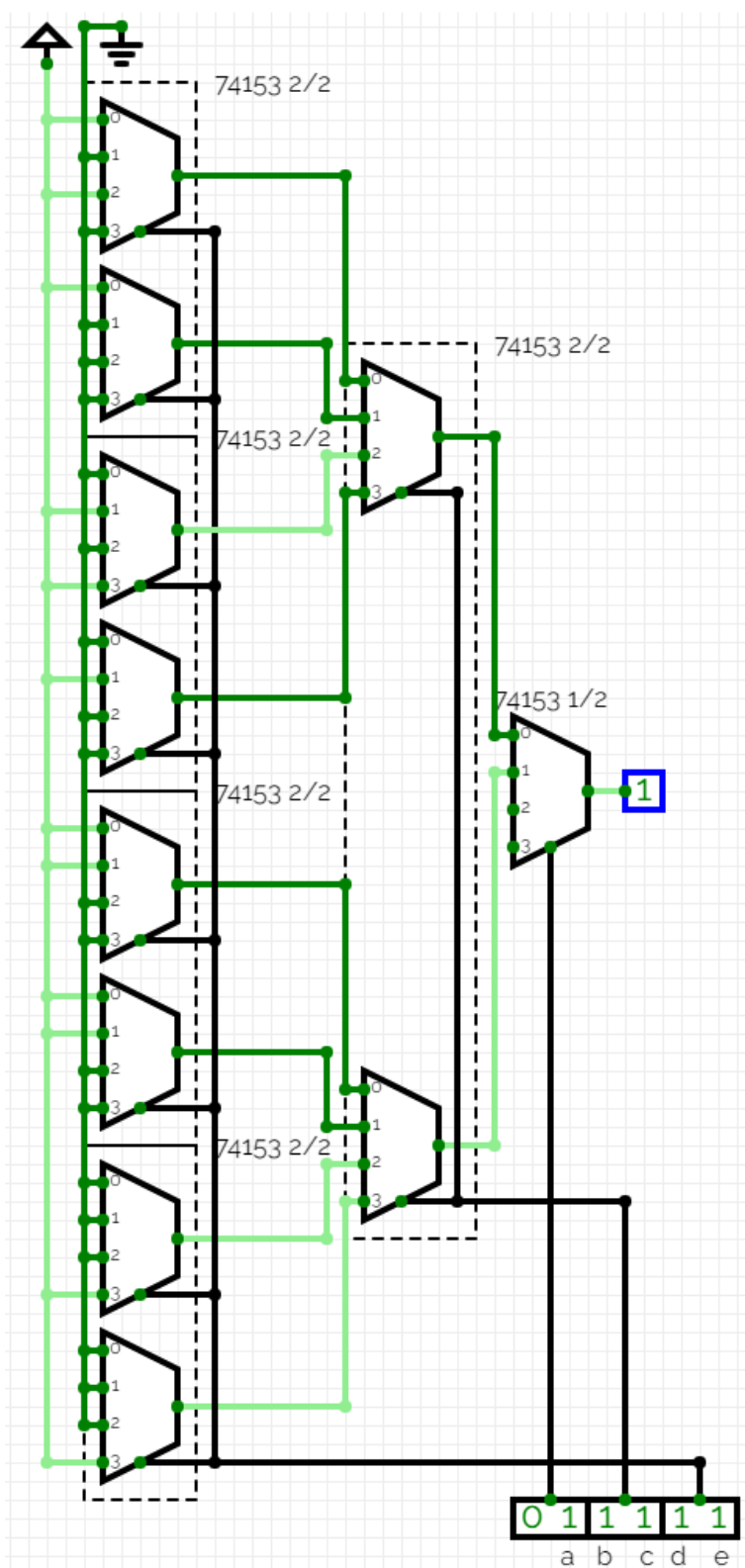
Obrazek 9. Funkcja: $y = \sum [0, 2, 4, 9, 11, 13, 16, 17, 20, 21, 27, 31; (3, 6, 10, 15, 18, 22, 25, 28, 29)]$ wyrażona za pomocą multiplekserów o 4 wejściach adresowych

b) multiplekserów o 3 wejściach adresowych



Obrazek 10. Funkcja: $y = \sum [0,2,4,9,11,13,16,17,20,21,27,31; (3,6,10,15,18,22,25,28,29)]$
wyrażona za pomocą multiplekserów o 3 wejściach adresowych

c) *multiplekserów o 2 wejściach adresowych*



Obrazek 11. Funkcja: $y = \sum [0,2,4,9,11,13,16,17,20,21,27,31; (3,6,10,15,18,22,25,28,29)]$
wyrażona za pomocą multiplekserów o 2 wejściach adresowych