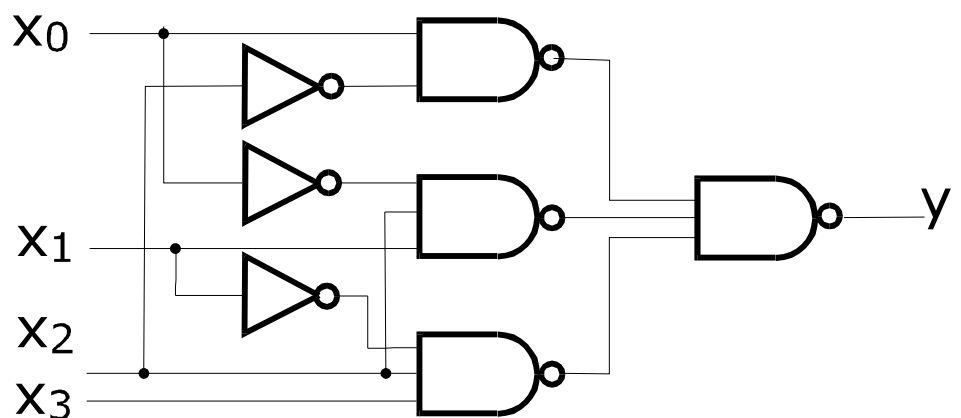
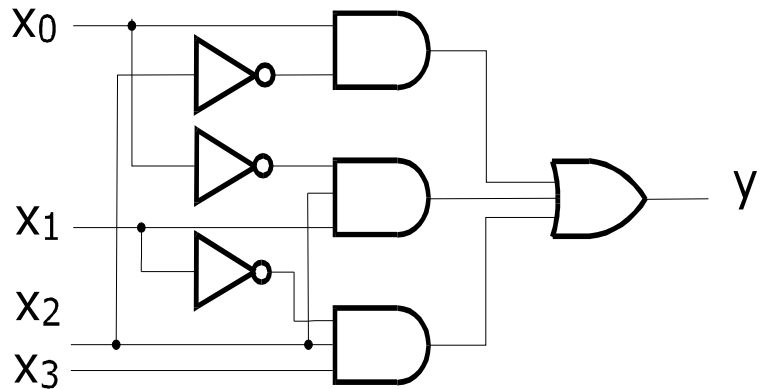
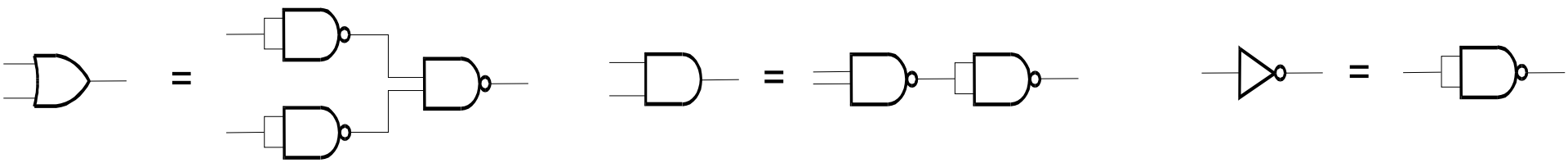
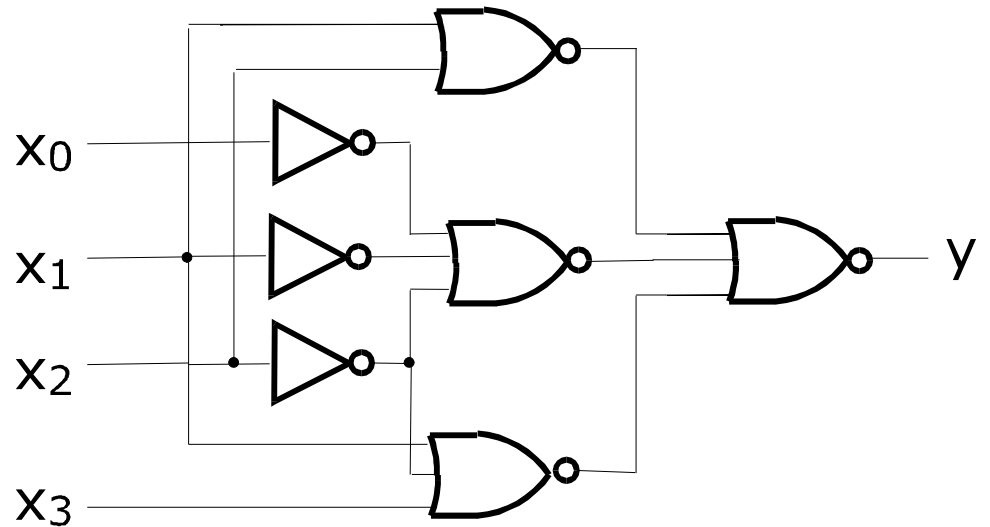
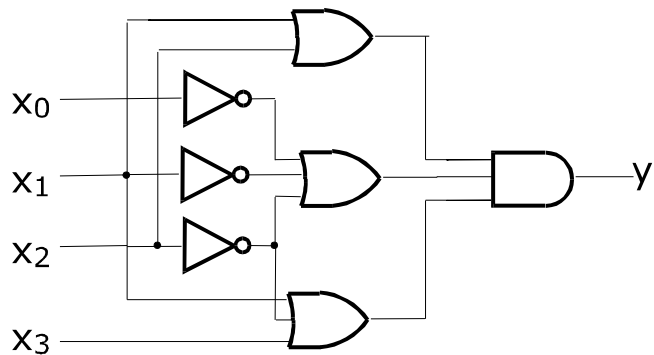
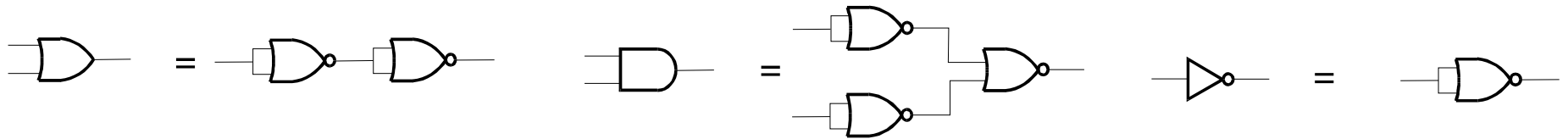


# Projektowanie z bramkami NAND

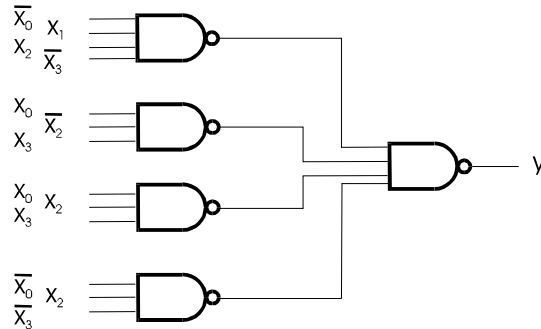


# Projektowanie z bramkami NOR

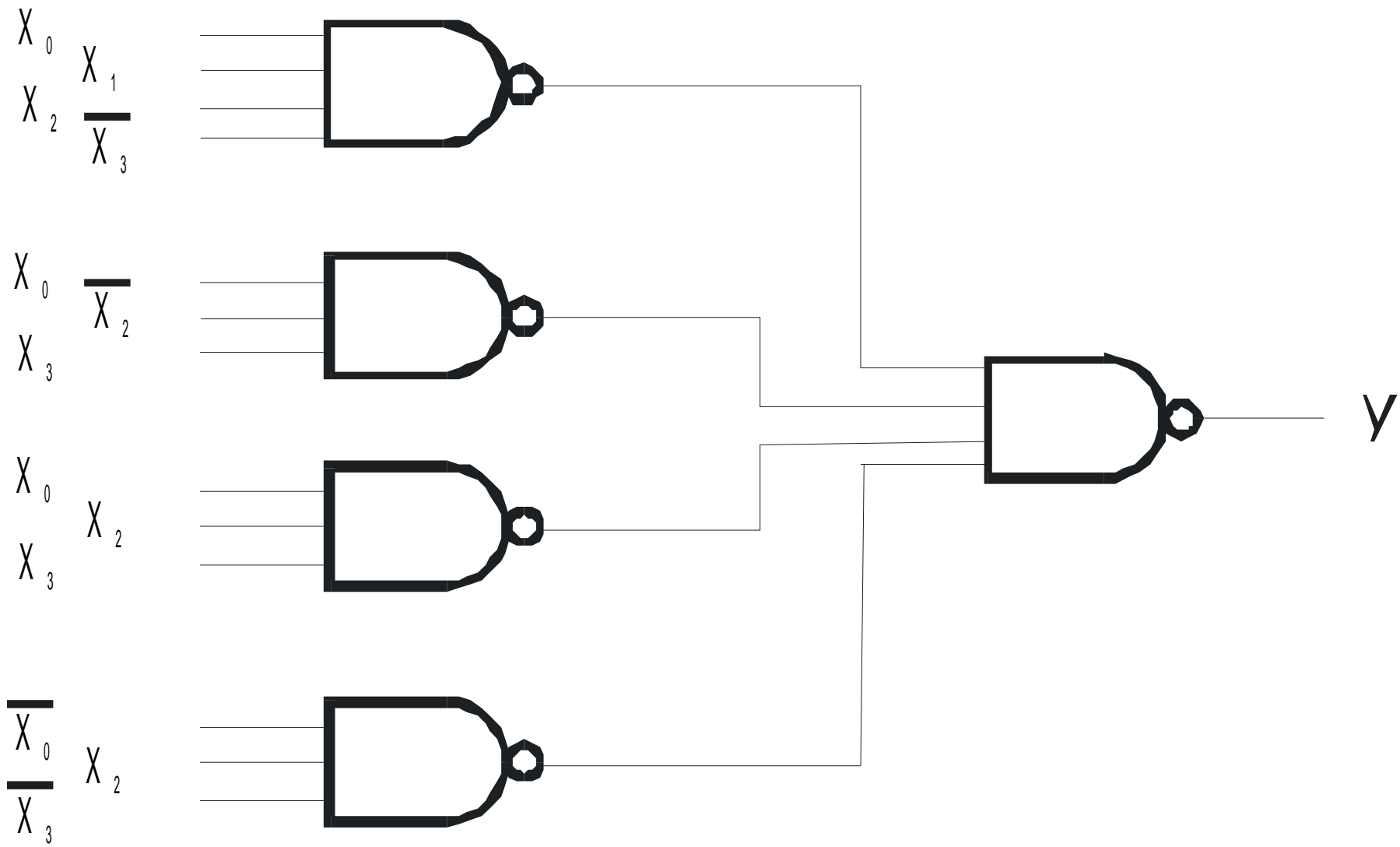


# Zadania

1. Dany jest układ zbudowany na bramkach NAND jak na rysunku



- Wypełnić mapę Karnaugh'a odpowiadającą temu układowi.
- Znaleźć minimalną postać sumacyjną funkcji realizowanej przez dany układ.
- Zrealizować na bramkach NAND układ składający się z najmniejszej liczby układów scalonych.
- Z Ilu i jakich bramek składa się rozwiązanie tego zadania jeśli wzbudzenie  $x_3x_2x_1x_0$  (1110) nie występuje (funkcja jest nieokreślona).



# Zadania

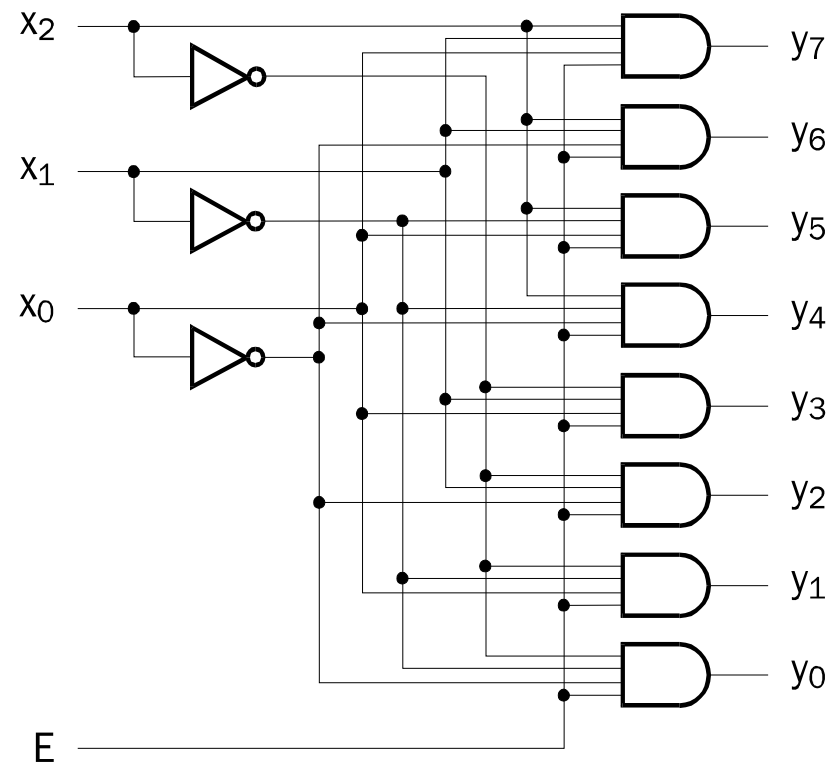
2. Dane są dwie funkcje:  $y_1 = \Sigma (1,2,3,6)$  i  $y_2 = \Pi (0,2)$ .

A. Zaprojektować układ realizujący obydwie funkcje.

Czy istnieje rozwiązanie wykorzystujące tylko jeden układ scalony zawierający 4 dwuwejściowe bramki NAND.

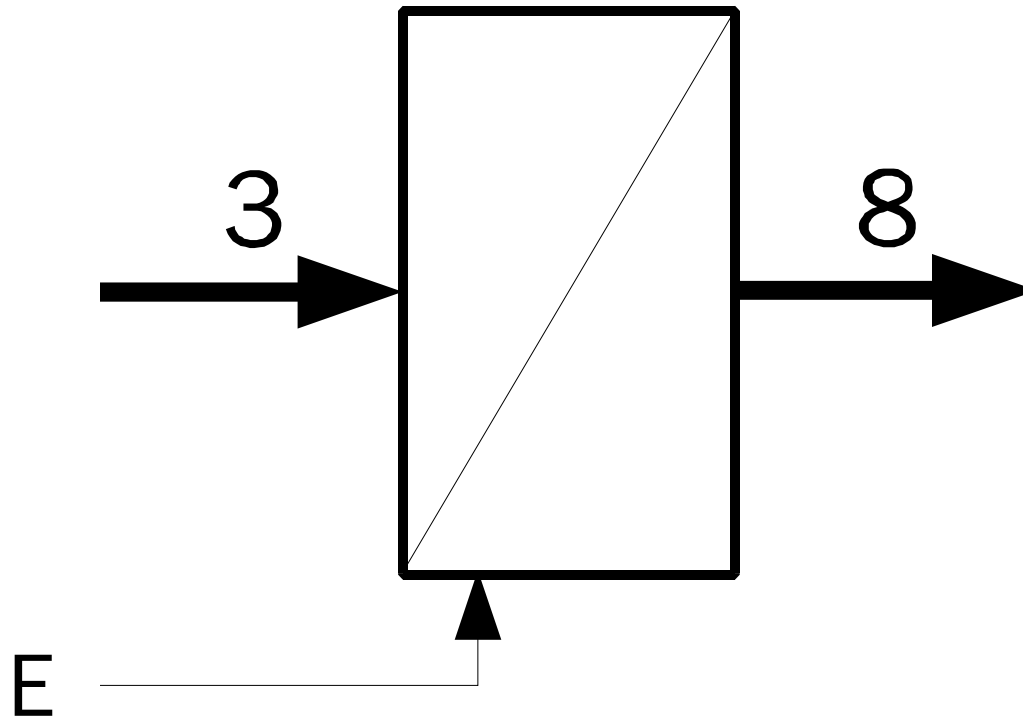
3. Zaprojektować układ sprawdzający, czy liczba jedynek w trzybitowym słowie wejściowym jest większa lub równa 2. Wykorzystać tylko bramki NAND.

# DEKODER TRZYBITOWY



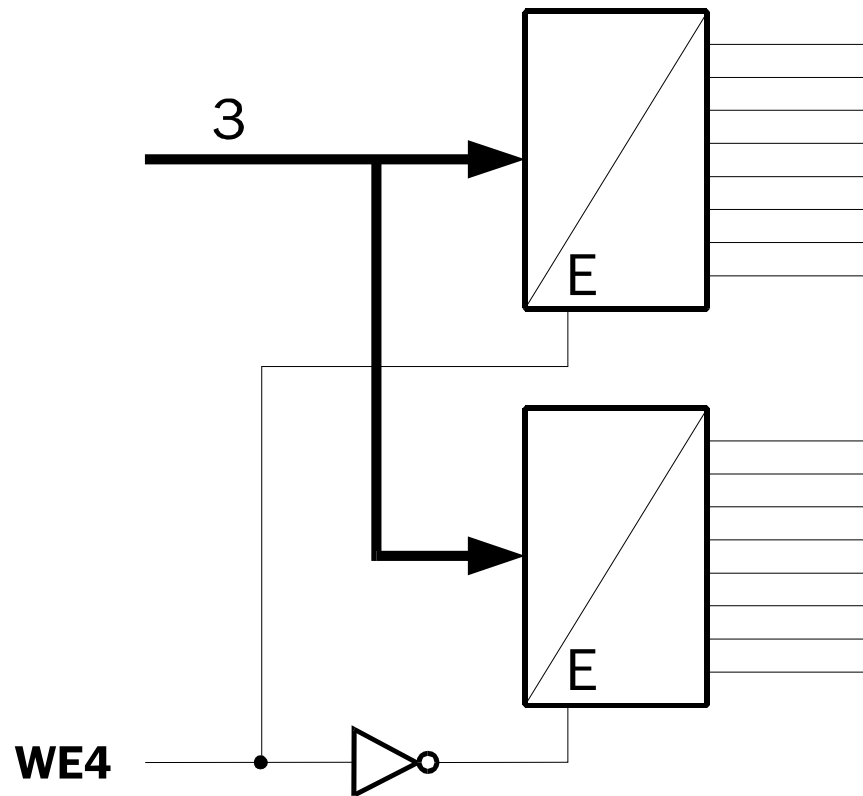


# OZNACZENIE DEKODERA

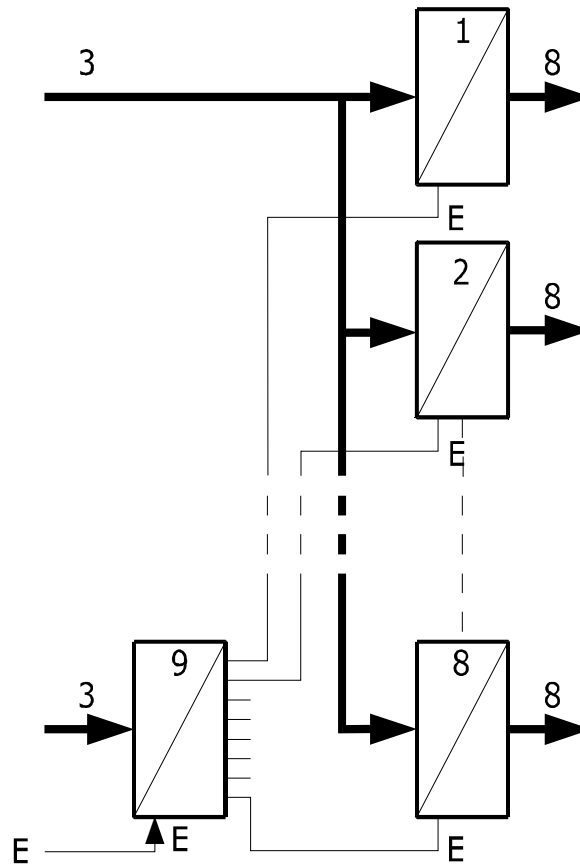




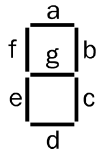
# Składanie dekoderek



# Składanie dekodery



# Wyświetlacz 7-segmentowy

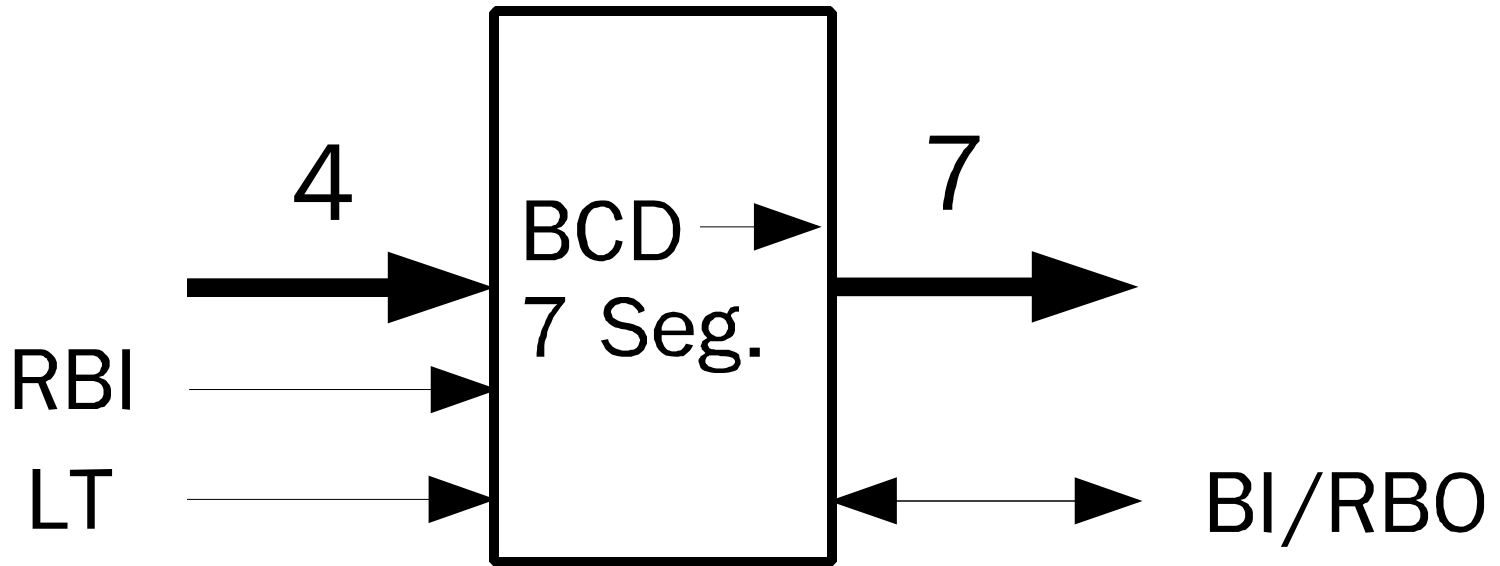


8 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C d E F

# Tabela prawdy dekodera 7-seg

	wej.	segmenty abcdefg
0	0000	1111110
1	0001	0110000
2	0010	1101101
3	0011	1111001
4	0100	0110011
5	0101	1011011
6	0110	1011111
7	0111	1110000
8	1000	1111111
9	1001	1110011
A	1010	1110111
B	1011	0011111
C	1100	1001110
D	1101	0111101
E	1110	1001111
F	1111	1000111

# Wejścia i wyjścia dekodera



# Końcówki dekodera 7-seg

dwa wejścia sterujące:

LT - wejście testowe (zapalają się wszystkie segmenty),

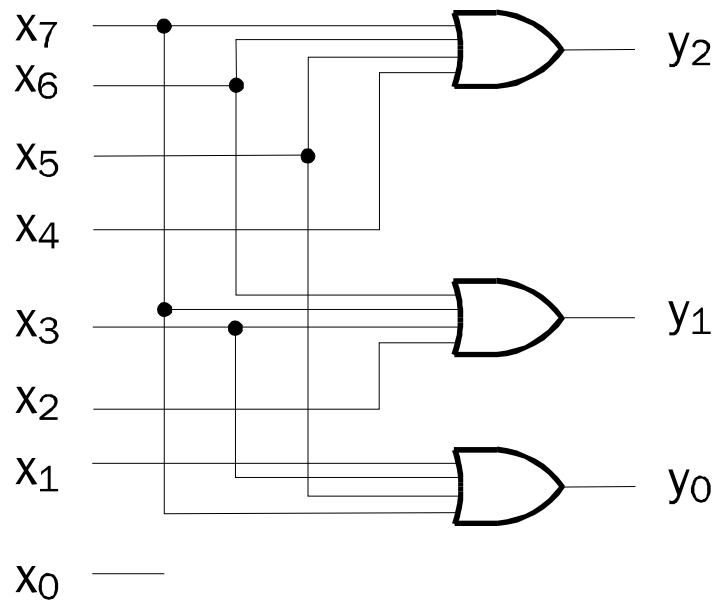
RBI - wejście wygaszania (wyłączenie wszystkich segmentów),

oraz końcówkę wejście/wyjście:

BI/RBO - jeśli jest wejściem, to służy do wygaszenia danego segmentu,

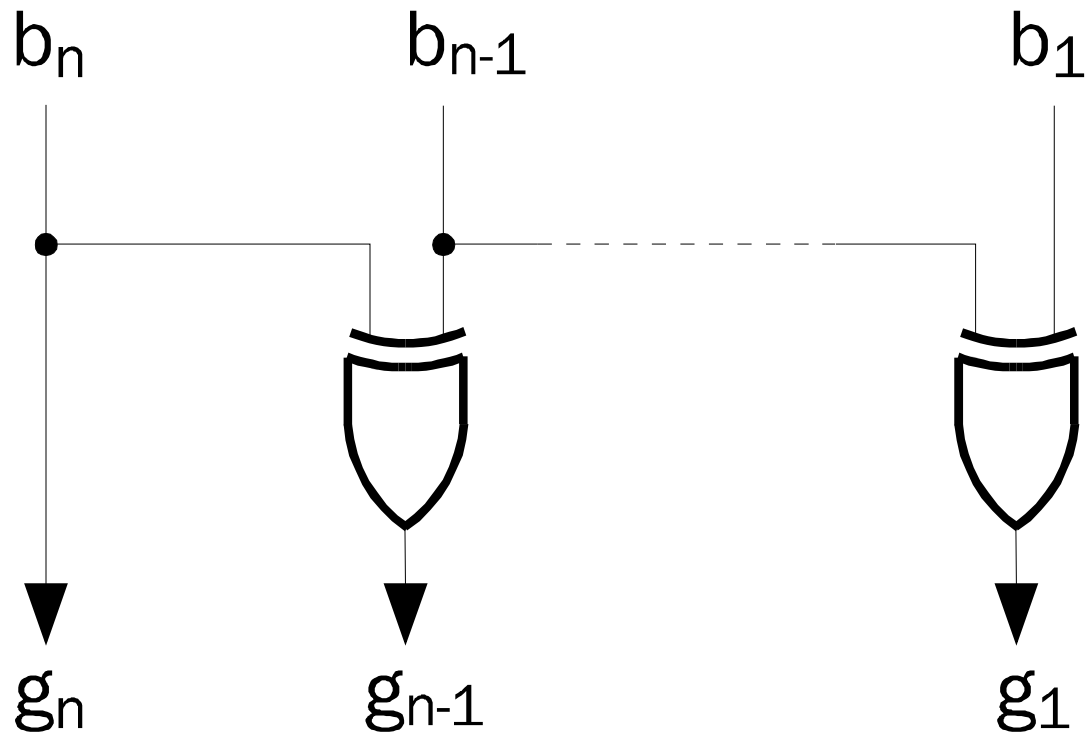
- jeśli jest wyjściem, to służy do wygaszenia segmentów bardziej znaczących cyfr.

# Koder 8-wejściowy



$X_7$	$X_6$	$X_5$	$X_4$	$X_3$	$X_2$	$X_1$	$X_0$	$Y_2$	$Y_1$	$Y_0$
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

# Konwerter kodu NKB na kod Gray'a

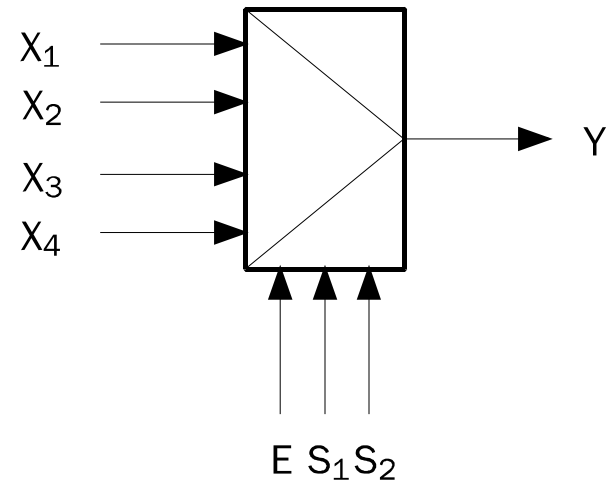
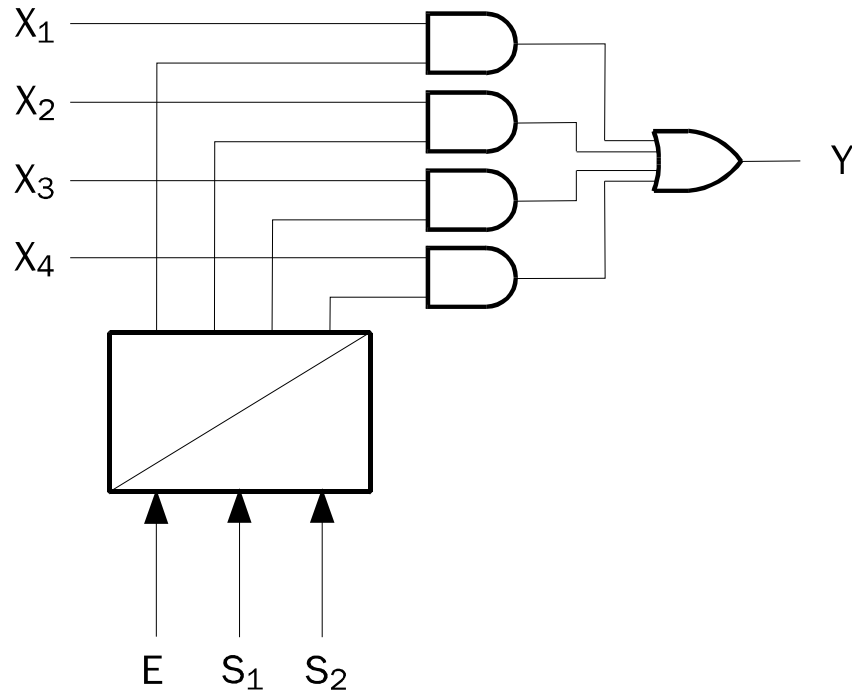




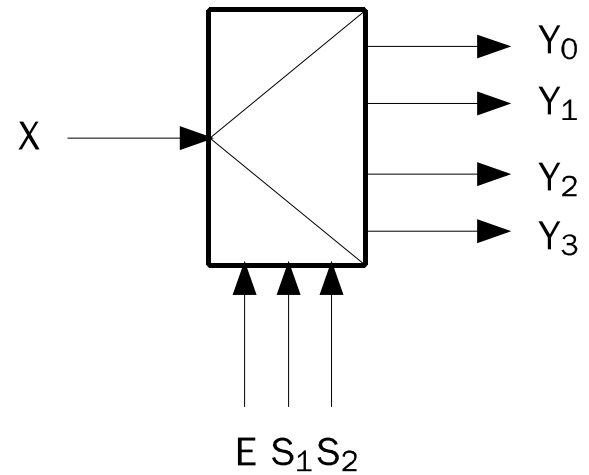
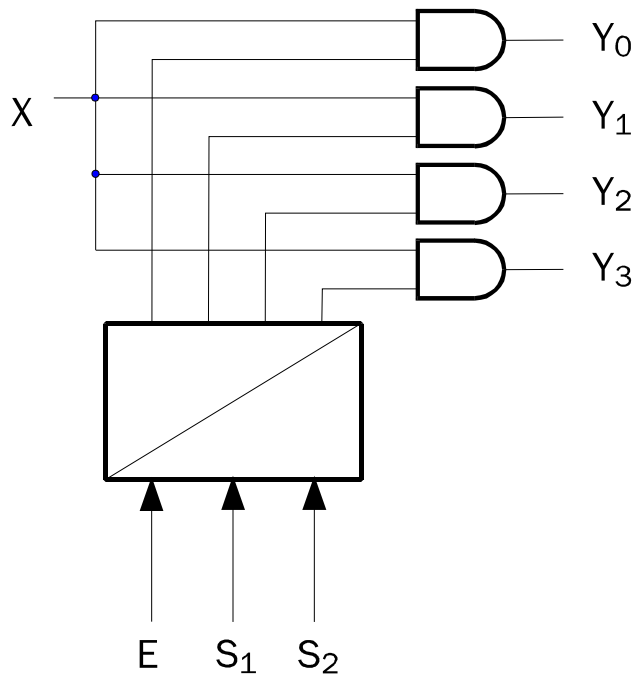
# Konwersja kodów NKB i Gray'a

$$g_i = b_i \oplus b_{i+1}$$

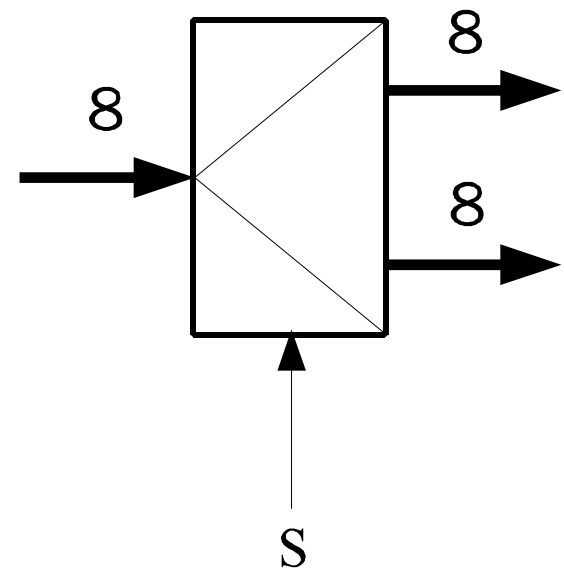
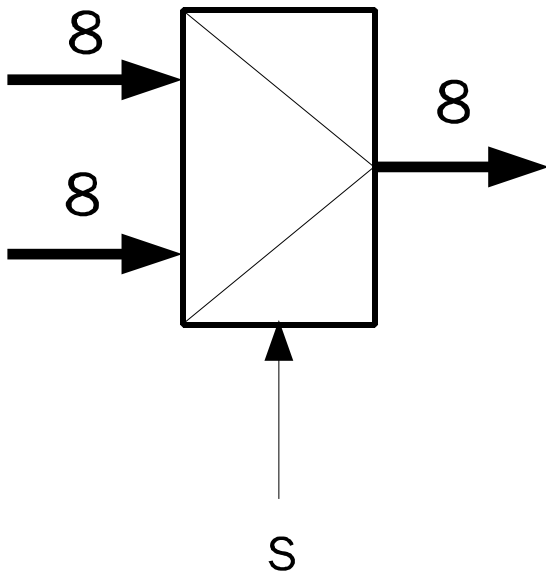
# Multiplexer 4-wejściowy



# Demultiplexer 4-wyjściowy



# MUX i DEMUX grupowe



# Realizacja funkcji dla segmentu **a** za pomocą multiplekserów

