

Zadania z tematu: Obwody cyfrowe

(rozwiązują studenci z nieparzystymi numerami indeksów, na 24 maja 2021)

Wersja D1

Wiadomości potrzebne do rozwiązania zadań znajdują się w trzecim wykładzie: "Obwody cyfrowe"

Uwaga: Zadania 1 i 2 proszę przeliczyć osobiście, a potem sprawdzić przy pomocy kalkulatora w modzie 'naukowym' lub 'programisty'.

Zadanie 1.

Zamienić liczby w formacie dwójkowym na dziesiętne:

a) $1001_{(2)} =$

b) $111_{(2)} =$

Zamienić liczby w formacie dziesiętnym na dwójkowe:

a) $11_{(10)} =$

b) $9_{(10)} =$

Zadanie 2.

Zamienić liczby w formacie szesnastkowym na dziesiętne:

b) $51_{(16)} =$

c) $1C_{(16)} =$

Zamienić liczby w formacie dziesiętnym na szesnastkowe:

a) $59_{(10)} =$

b) $158_{(10)} =$

Zadanie 3.

Zakładając, że zdania p i q są prawdziwe, podaj które z poniższych zdań są prawdziwe

a) p lub $\sim q$

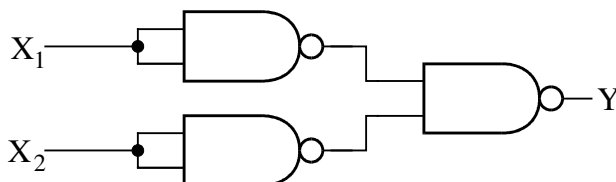
b) $\sim p$ i q

c) p i $\sim q$ lub $\sim p$ i $\sim q$

d) $(p$ lub $\sim q)$ i $(p$ lub $q)$

Zadanie 4.

Wypisz tabelkę prawdy dla poniższego układu:



Rys. 2. Schemat badanego układu.

X_1	X_2	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Zadanie 5.

Narysuj układ złożony z bramek NAND wykrywający liczbę $5_{(10)}$ zapisaną przy pomocy bitów. Dekoder powinien być zanegowany, To oznacza, że normalnie dekodek na wyjściu daje 1, a po wykryciu zadanej liczby powinien na wyjściu ustawić 0.

Przykładowe rozwiązanie dla liczby $3_{(10)}$.

Liczba 3 ma następujący zapis binarny:

$$3_{(10)} = 011_{(2)},$$

czyli otrzymujemy warunek logiczny na wyjście:

$$D = 3 \Leftrightarrow X_1 \wedge X_2 \wedge \sim X_3$$

Wyjście jest zaprzeczone, więc:

$$Y = \sim(X_1 \wedge X_2 \wedge \sim X_3)$$

Przekształcamy tak, aby używać bramek NAND. NAND oznaczamy symbolem ' \uparrow '.

$$Y = (X_1 \wedge X_2) \uparrow \sim X_3$$

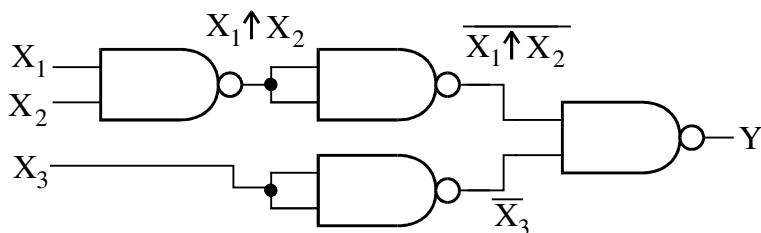
Wpisujemy podwójną negację:

$$Y = \sim\sim(X_1 \wedge X_2) \uparrow \sim X_3$$

Zamieniamy \sim (\wedge) na NAND ' \uparrow '.

$$Y = \sim(X_1 \uparrow X_2) \uparrow \sim X_3$$

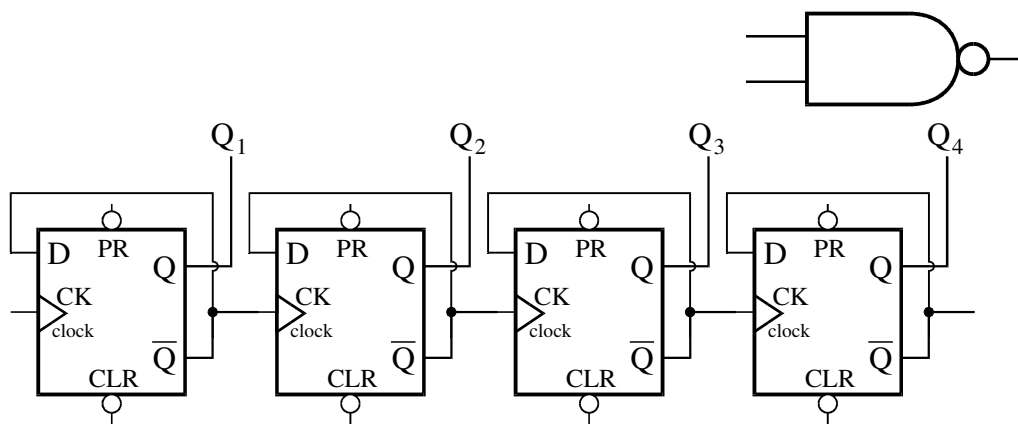
Realizacja na bramkach jest poniżej.



Rys. 2. Schemat układu zanegowanego dekodera liczby 3.

Zadanie 6.

Połącz wyjścia licznika z bramką NAND, tak aby dostać licznik liczący modulo 5.



Rys. 3. Bramka NAND i licznik z 4 przerzutników D.