

## Zadania z tematu: Obwody cyfrowe

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

### Wersja D2

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)  $1100_{(2)} =$

b)  $101_{(2)} =$

Zamienić liczby w formacie dziesiętnym na dwójkowe:

a)  $7_{(10)} =$

b)  $13_{(10)} =$

#### Zadanie 2.

Zamienić liczby w formacie szesnastkowym na dziesiętne:

a)  $40_{(16)} =$

b)  $2A_{(16)} =$

Zamienić liczby w formacie dziesiętnym na szesnastkowe:

a)  $77_{(10)} =$

b)  $165_{(10)} =$

#### Zadanie 3.

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

a)  $\sim p$  lub  $q$

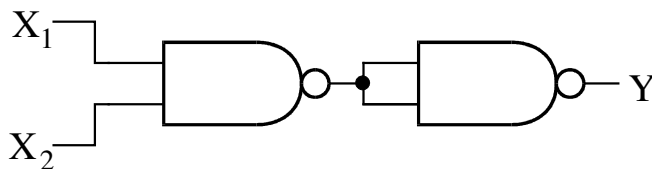
b)  $p$  i  $\sim q$

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

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

#### Zadanie 4.

Wypisz tabelkę prawdy dla poniższego układu:



Rys. 1. 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  $6_{(10)}$  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 ' $\uparrow$ '.

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

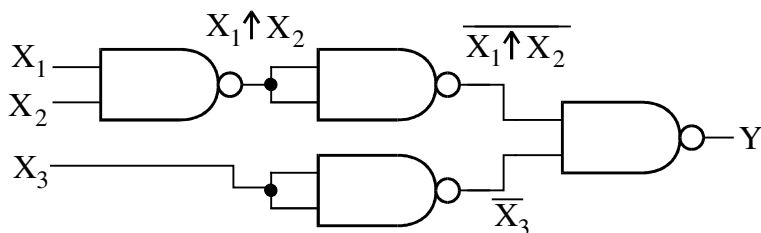
Wpisujemy podwójną negację:

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

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

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

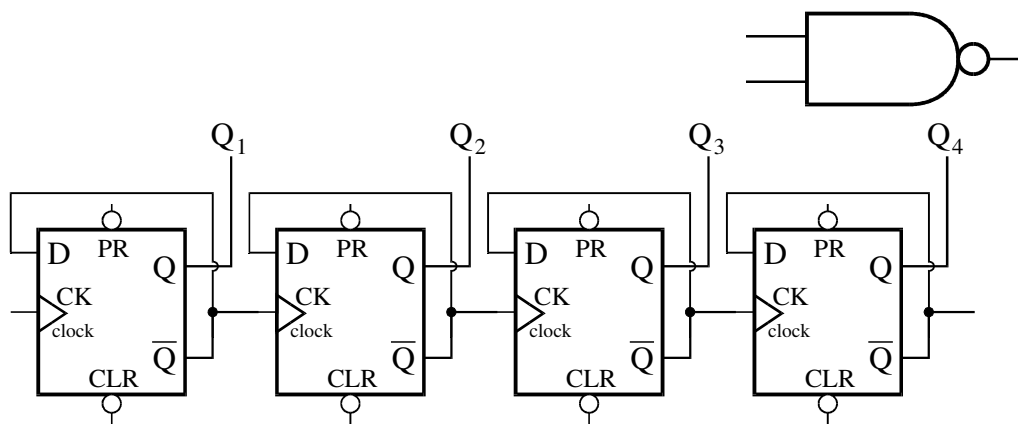
Realizacja na bramkach jest poniżej.



Rys. 2. Schemat układu zanegowanego dekodera liczby 3.

**Zadanie 6.**

Połącz wyjścia licznika z bramką NAND, tak aby dostać licznik liczący modulo 6.



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