

## Temat: Przykłady zastosowań multiplekserów i demultiplekserów.

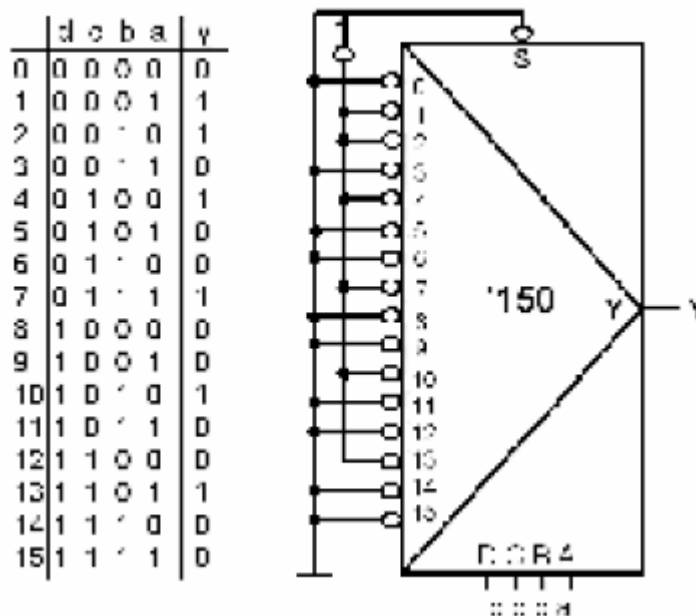
1. Multipleksowany system przesyłania danych – umożliwiający przesyłanie słów wielobitowych jedną linią danych. System taki składa się z multipleksera i demultipleksera, które pełnią rolę przetworników zamieniających format słów z postaci równoległej na szeregową i odwrotnie. Warunkiem koniecznym poprawnego działania systemu jest zapewnienie takich samych stanów na wejściach adresowych multipleksera i demultipleksera.

### Zadanie 1.

Zaprojektować przy użyciu multipleksera układ kombinacyjny opisany następującą funkcją logiczną:  $Y = f(d,c,b,a) = \Sigma(1,2,4,7,10,13)$

### Rozwiązanie:

Podana funkcja jest opisana przy pomocy 4 zmiennych, więc do zrealizowania układu można wykorzystać multiplekser z 24 wejściami informacyjnymi, wybór wejścia informacyjnego sterowany będzie wtedy 4 wejściami adresowymi, do których należy podłączyć zmienne a, b, c, d. Wówczas w zależności od aktualnego stanu tych zmiennych, wejście o numerze odpowiadającym numerowi stanu będzie połączone z wyjściem. Aby rozwiązać zadanie należy zgodnie z podaną funkcją logiczną uzupełnić tablicę prawdy, a następnie zgodnie z tą tablicą połączyć układ. Jeżeli w tym wierszu tablicy funkcja ma wartość 1 to należy te wejście multipleksera połączyć ze źródłem poziomu logicznego „1”, natomiast jeżeli funkcja w tym wierszu tablicy funkcja ma wartość 0 to należy te wejście multipleksera połączyć ze źródłem poziomu logicznego „0”.



Rys. Tablica prawdy oraz schemat logiczny układu realizującego funkcję  $Y = \Sigma(1,2,4,7,10,13)$

**Zadanie 2.**

Zaprojektować przy użyciu demultipleksera układ kombinacyjny trzywyjściowy opisany następującymi funkcjami:

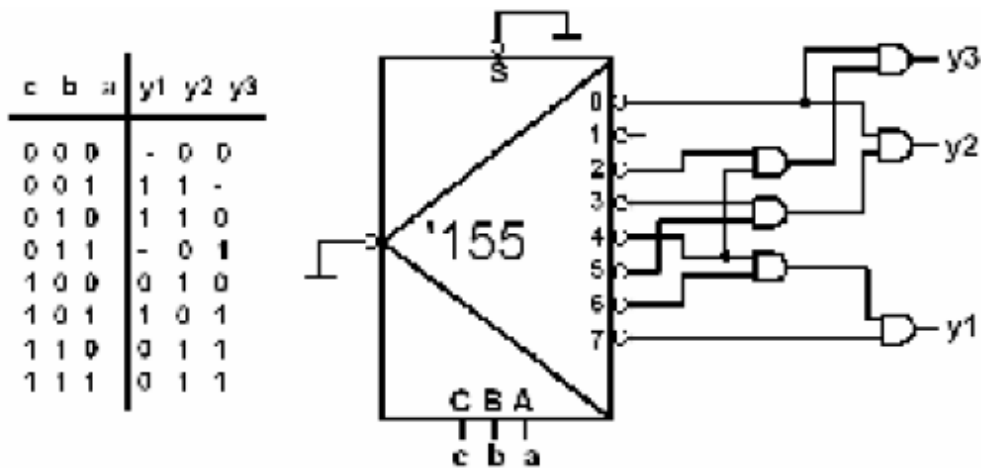
$$y1 = f1(c,b,a) = \Pi(4,6,7(0,3))$$

$$y2 = f2(c,b,a) = \Sigma(1,2,4,6,7)$$

$$y3 = f3(c,b,a) = \Pi(0,2,4(1))$$

**Rozwiązanie:**

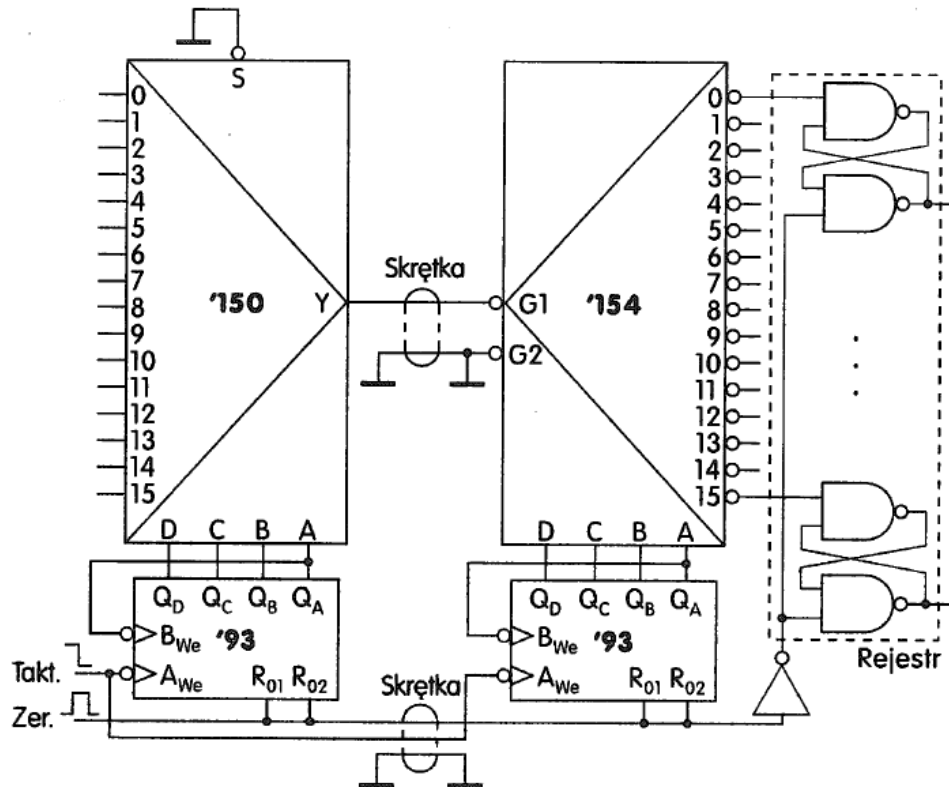
Projektowany układ kombinacyjny jest opisany funkcjami zależnymi od trzech zmiennych: a, b i c, użyjemy więc demultipleksera o ośmiu wyjściach. Aby rozwiązać zadanie należy godnie z podanymi funkcjami logicznymi uzupełnić tablicę prawdy, a następnie według tej tablicy połączyć układ. Do realizacji funkcji wybrano zera, ponieważ ich liczba w tablicy prawdy jest mniejsza niż liczba 1. Funkcja y1 powinna mieć wartość zero dla stanu 4, 6 i 7. Z zasady działania demultipleksera wynika, że wszystkie wyjścia oprócz aktualnie wybranego mają wartość 1. Tak więc aby zrealizować funkcję y1 wyjścia 4, 6 i 7 należy połączyć z wejściami trójwejściowej bramki AND (w przedstawionym rozwiązaniu zamiast bramki trójwejściowej zastosowano dwie dwuwejściowe). Podobnie realizuje się pozostałe dwie funkcje y2 i y3.



**Rys. 18.** Tablica prawdy oraz schemat logiczny realizowanej funkcji

### Zadanie 3

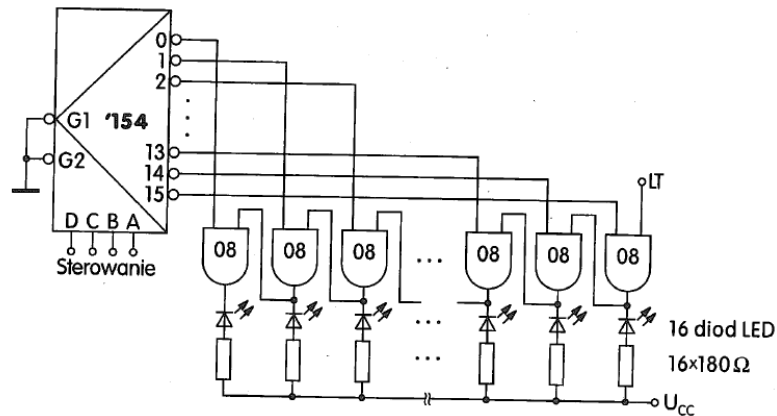
**Multipleksowy system przesyłania danych** – technika umożliwiająca przesyłanie wielobitowych słów binarnych jedną linią zamiast wieloma przewodami (uzyskujemy uproszczenie i obniżenie kosztów systemów transmisji danych cyfrowych)



Multiplekser pełni w nim rolę przetwornika, który zamienia format słów z równoległego na szeregowy. Demultiplekser dokonuje konwersji odwrotnej, tzn. zamienia informację szeregową na równoległą. Warunkiem koniecznym, aby w danej chwili sygnał z  $i$ -tego wejścia multipleksersa był przesyłany na  $i$ -te wyjście demultipleksersa, jest ustawienie identycznych słów adresowych w obu układach. Warunek ten jest spełniony poprzez adresowanie multipleksersa i demultipleksersa sygnałami z wyjść liczników binarnych (**mod 16**), zliczających impulsy tego samego przebiegu taktującego pracę układu. Liczniki te pracują dzięki temu współbieżnie (synchronicznie). Sposób ten pozwala na dalsze zmniejszenie liczby przewodów potrzebnych do transmisji informacji.

#### Zadanie 4

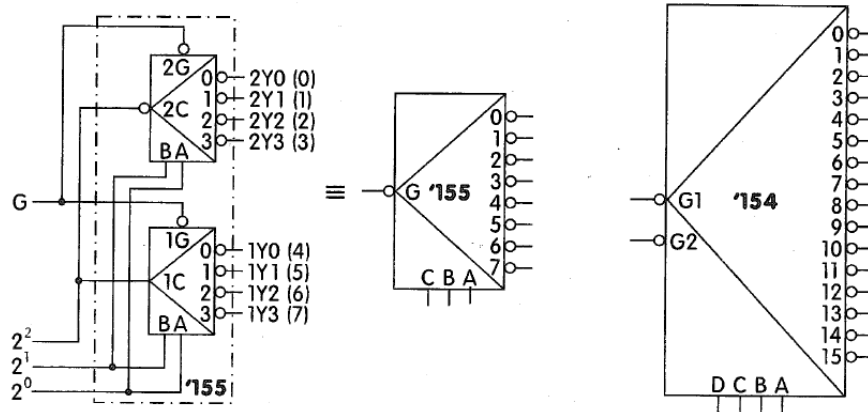
#### Układ linijki świecącej – zbudowany przy użyciu demultipleksera '154



Wybranie dowolnego wyjścia (słowem adresowym) powoduje świecenie sterowanej przez nie (za pośrednictwem bramki AND) diody oraz wszystkich diod przyłączonych do wyjść o numerach mniejszych od wybranego. Wejście LT pozwala skontrolować świecenie diod. Doprowadzenie do niego poziomu logicznego 0 powoduje świecenie wszystkich diod, niezależnie od stanu wejść adresowych.

#### Zadanie 5

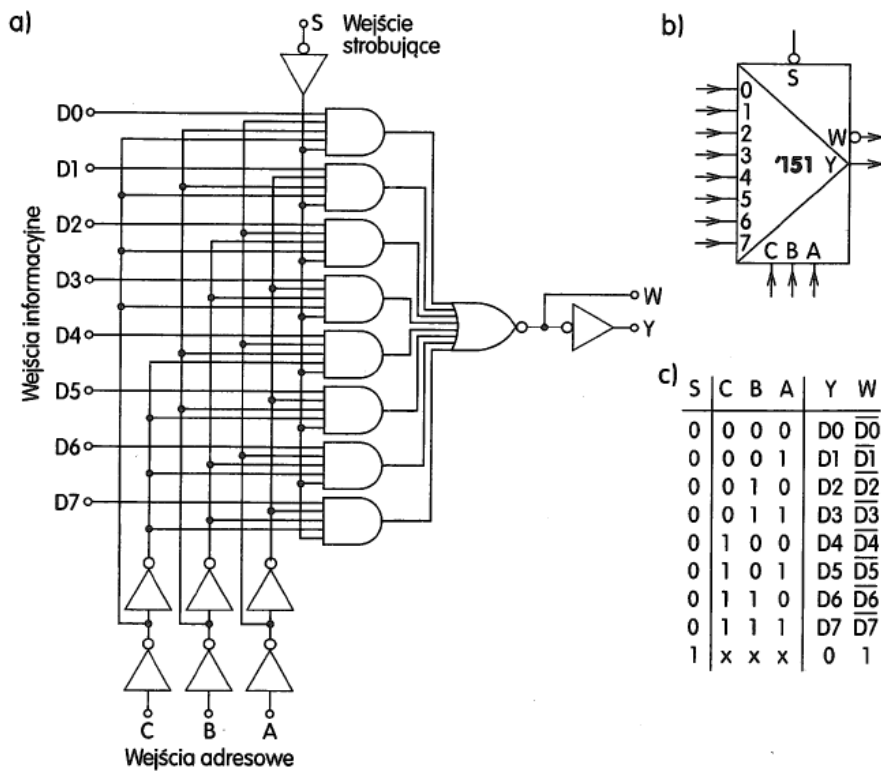
#### Demultipleksjer 8 – wyjściowy zbudowany z układu scalonego '155



Rys. Demultipleksjer 8-wyjściowy zbudowany z układu scalonego '155

Rys. Symbol graficzny demultipleksjera '154

Zadanie 6  
 Multiplexer scalony '151



Rys. Multiplexer scalony '151: a) schemat logiczny; b) symbol graficzny; c) tablica działania