

5.2 Multiplexery, demultiplexery, translatory kodów, komparatory

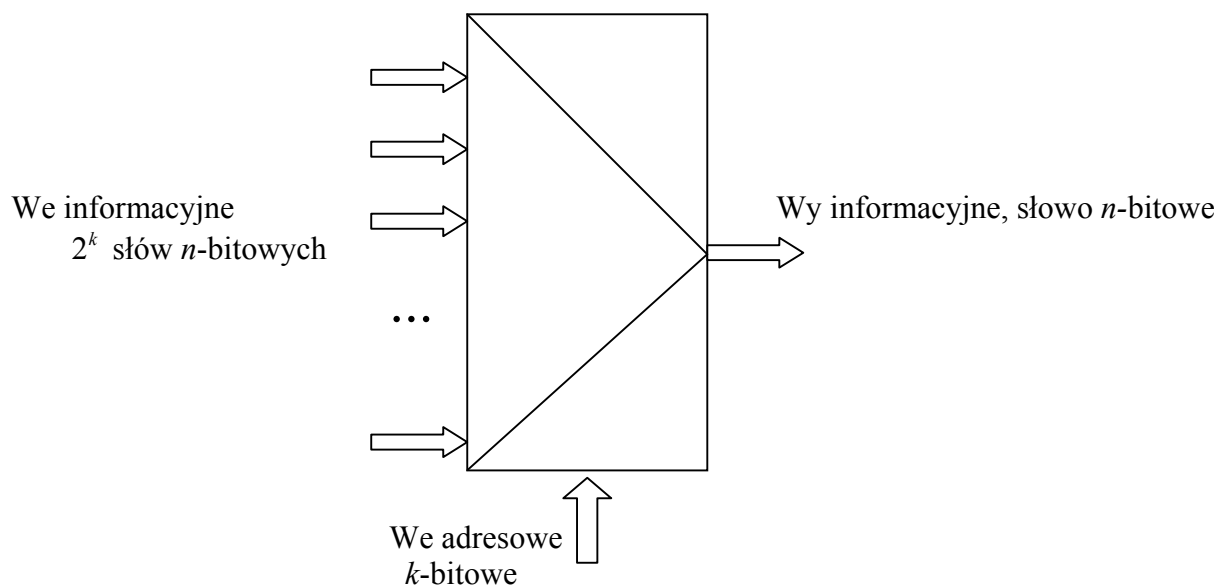
1. Multiplexery i demultiplexery

Multiplexer jest układem kombinacyjnym. Układ multiplexera ma 1 wejście adresowe (k -bitowe), 1 wyjście informacyjne (n -bitowe) i pewną liczbę (oznaczymy ją przez m) n -bitowych wejść informacyjnych.

Najczęściej liczba wejść informacyjnych jest potęgą 2 i przy k -bitowym wejściu adresowym liczba wejść informacyjnych jest równa $m = 2^k$. Każde wejście ma sobie przypisany adres od 0 do $m - 1$. Słowo binarne z wybranego adresu wejścia jest przekazywane na wyjście. Nie wybrane adresem wejścia nie mają wpływu na stan wyjścia. Wejście jest wybrane słowem binarnym (adresem) podanym w kodzie NKB na wejście adresowe.

Multiplexer jest więc rodzajem „zwrótnicy kolejowej” dla „podróżujących” słów binarnych.

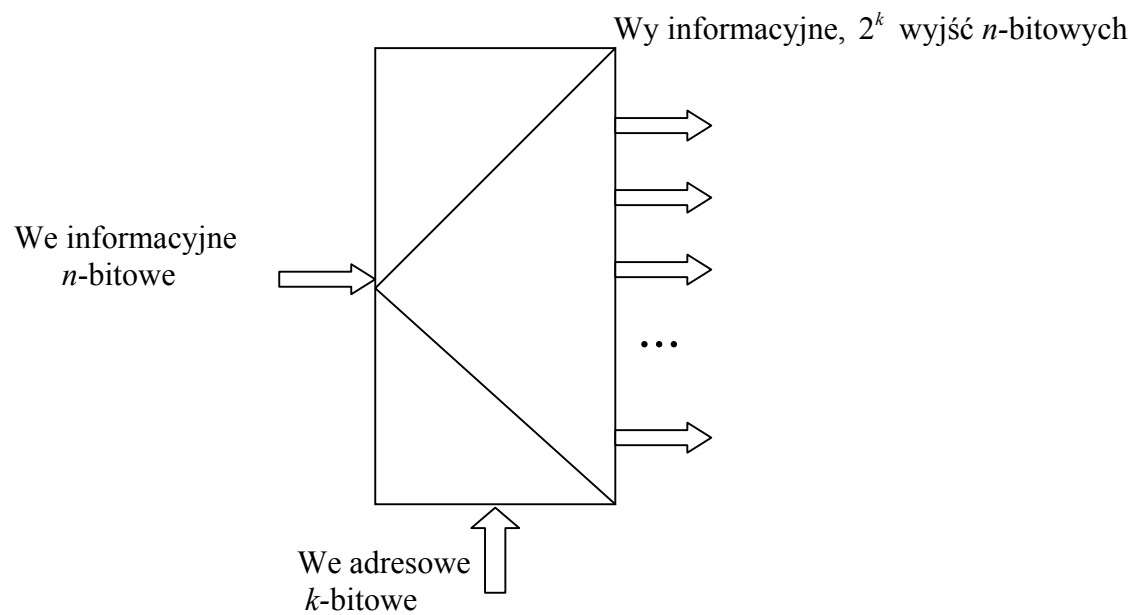
Oznaczenie multiplexera pokazane jest na Rys. 1. Multiplexery są bardzo użytecznymi układami. Można z nich w naturalny, łatwy sposób budować układy kombinacyjne.



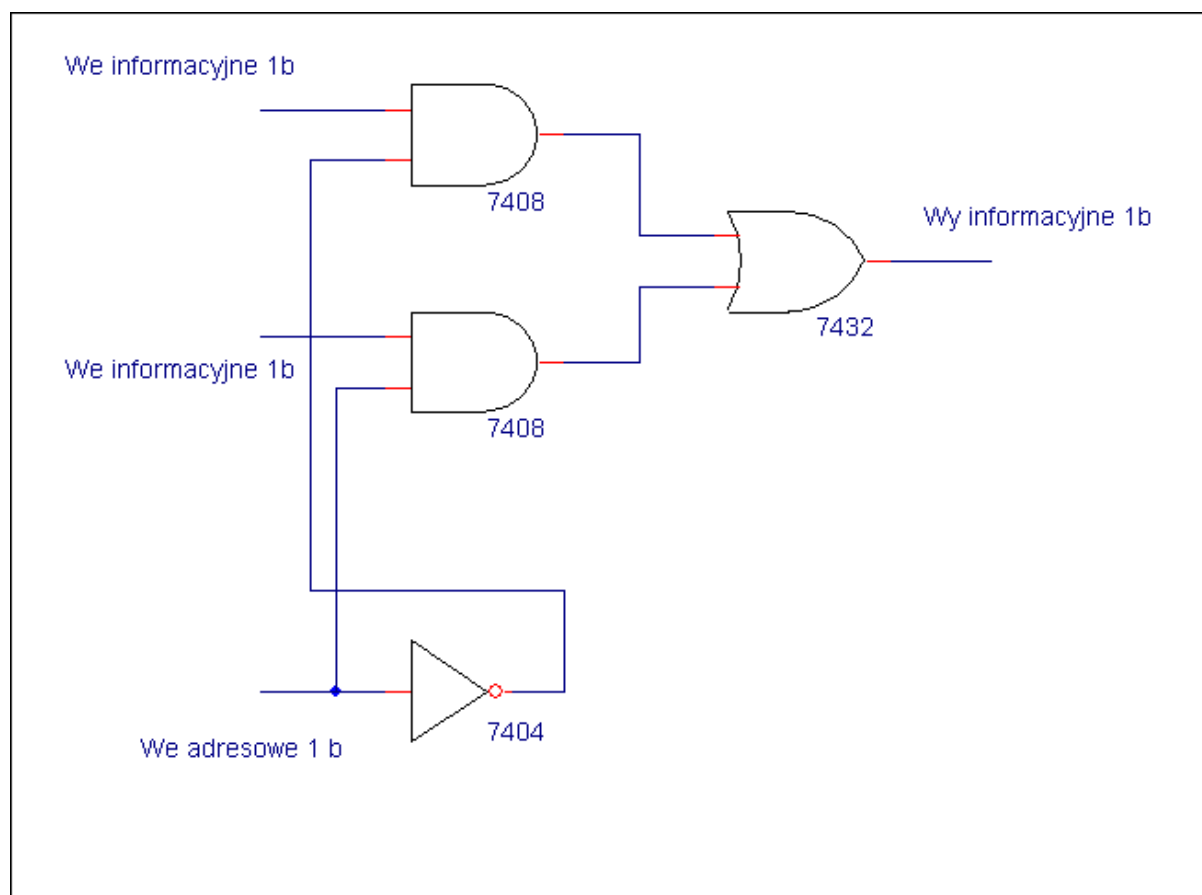
Rys. 1. Oznaczenie multiplexera

Układ **demultiplexera** ma 1 wejście adresowe (k -bitowe), 1 wejście informacyjne (n -bitowe) i pewną liczbę n -bitowych wyjść. Najczęściej liczba wyjść jest potęgą 2 analogicznie jak w przypadku multiplexerów jest równa $m = 2^k$. Słowo binarne z wejścia jest przekazywane na wybrane wyjście (wybrane adresem podanym na wejście adresowe). Na pozostałe wyjścia wyprowadzane są same zera. Demultiplexer jest więc podobnie jak multiplexer rodzajem „zwrótnicy kolejowej” dla „podróżujących” słów binarnych. Oznaczenie demultiplexera pokazane jest na Rys. 2.

Multiplexery i demultiplexery są często nazywane układami **komutacyjnymi**.



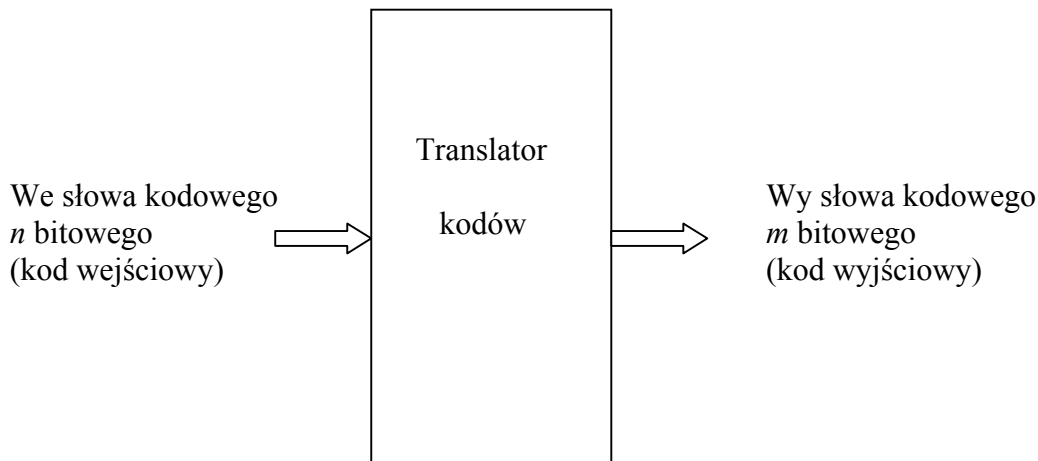
Rys. 2. Oznaczenie demultipleksera



Rys.3. Multiplekser z 2 wejściami informacyjnymi 1-bitowymi i jednym wejściem adresowym

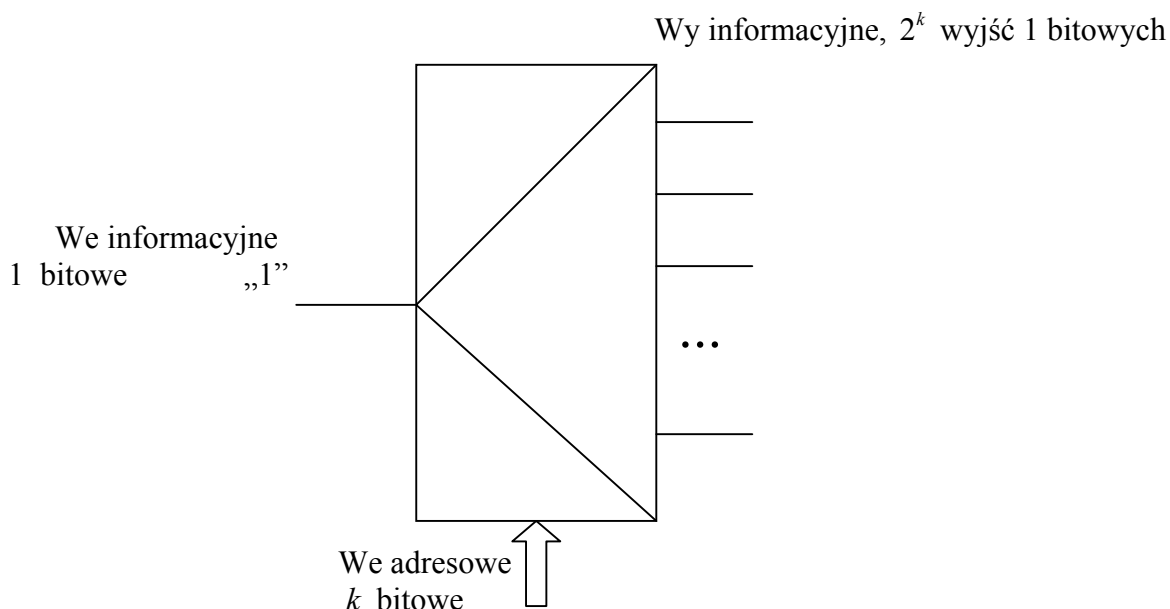
2. Translatory kodów

Translatory kodów to układy kombinacyjne tłumaczące słowa kodowe jednego kodu na słowa innego kodu. Różnych translatorów kodów jest dużo ponieważ wiele jest różnych kodów. Do bardziej znanych należą koder, dekoder, translator kodu Gray'a na kod NKB, translator kodu NKB na kod Graya, kodery priorytetowe, translatory kodu „1 z 10” na kod BCD 8421 itd.



Rys. 4. Translator kodów

Koder i dekoder to najważniejsze w praktyce translatory kodów. Koder zamienia słowa kodu „1 z 2^n ” na n bitowy kod NKB koder odwrotnie zamienia słowa n bitowego kodu NKB na kod 1 „z 2^n ”.



Rys.5. Realizacja dekodera za pomocą demultipleksa

3. Komparatory

Komparatory dzielimy na równoległe i szeregowo. *Komparatory równoległe* to układy kombinacyjne porównujące dwa słowa binarne $a = a_1a_2...a_n$ i $b = b_1b_2...b_n$ w kodzie NKB.

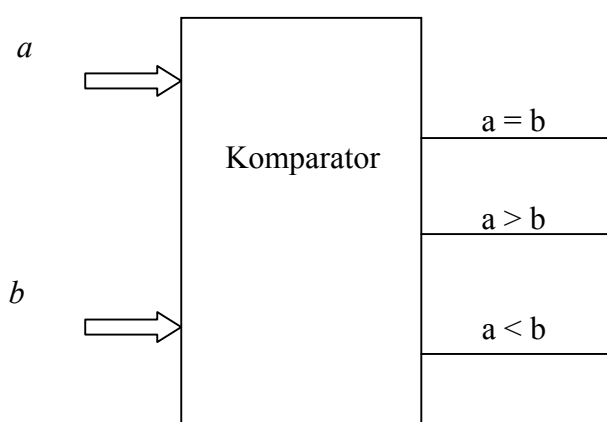
Na wejście układu podajemy więc 2 słowa a i b i zależnie od wyniku porównania na jednym z 3 wyjść 1-bitowych pojawia się jedynka

Jeśli $a = b$ to na wyjściu oznaczonym symbolem "=" mamy "1" (a na pozostałych "0").

Jeśli $a > b$ (w kodzie NKB) to na wyjściu oznaczonym symbolem ">" mamy "1" (a na pozostałych "0").

Jeśli $a < b$ (w kodzie NKB) to na wyjściu oznaczonym symbolem "<" mamy "1" (a na pozostałych "0").

Komparator szeregowy to układ sekwencyjny porównujący bit po bicie odpowiadające sobie bity słów $a = a_1a_2...a_n$ i $b = b_1b_2...b_n$ od strony bardziej znaczących bitów. Bity a_i i b_i są wprowadzane na wejście układu w takt zegara. Wynik porównania pojedynczych bitów musi być zapamiętany stąd konieczność zastosowania układu sekwencyjnego. Wynik wsteczny porównania uzyskujemy po n taktach zegara.



Rys. 6. Komparator równoległy porównuje dwa słowa binarne $a = a_1a_2...a_n$ i $b = b_1b_2...b_n$ traktując je jak słowa kodowe kodu NKB

Warto zauważyć, że najprostszym komparatorem z jednym wyjściem "=" (komparatorem porównującym tylko 2 bity) jest zanegowana suma modulo 2.