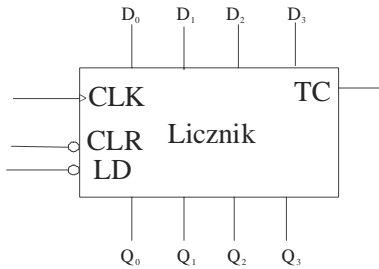


### Licznik 4 bitowy (bez we E)



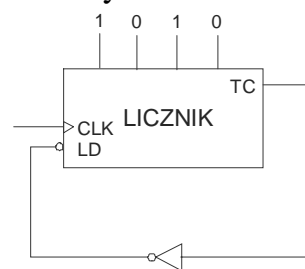
### WEJŚCIA LICZNIKÓW

- Wejście dostępu (ENABLE)
- Wejście ładowania (LOAD)
- Wejście zerowania (CLEAR)

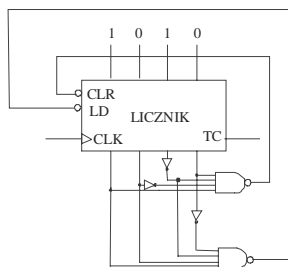
### Skracanie cyklu licznika przez CLR cykl 0 - 13



### SKRACANIE CYKLU PRZEZ LD cykl 5 - 15



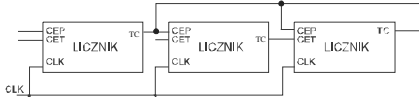
### Skracanie cyklu przez CLR i LD



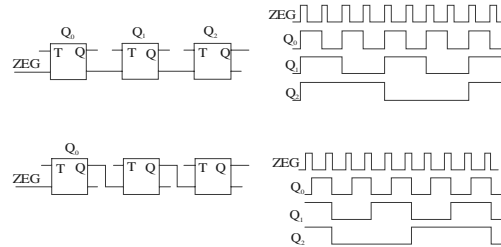
### Składanie liczników



## Szybsze połączenie liczników



## Liczniki asynchroniczne



## LICZNIKI

- # SYNCHRONICZNE - równoległe
- # ASYNCHRONICZNE - szeregowo

- Następnikowe
- Poprzednikowe
- Rewersyjne - z wejściem ustawiającym kierunek zliczania

Tabela przejść i wyjść automatu asynchronicznego

$x_1x_0$	00	01	11	10	y
$s_1$	$s_2$	$s_1$	$s_4$	$s_1$	0
$s_2$	$s_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	1
$s_3$	$s_3$	$s_4$	$s_2$	$s_3$	0
$s_4$	$s_3$	$s_4$	$s_4$	$s_1$	0

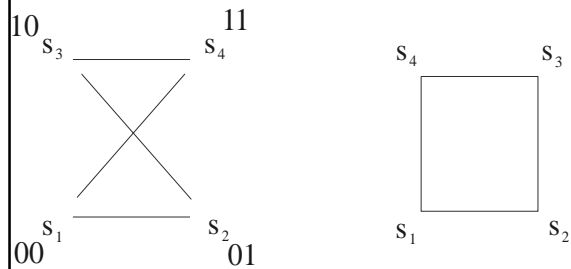
## Zakodowana tabela przejść

$x_1x_0$	00	01	11	10	y
$Q_1Q_0$	01 00	11 00	00	0	
00	01 00	01 10	1		
01	10 11	01 10	0		
10	10 11	11 00	0		
11					

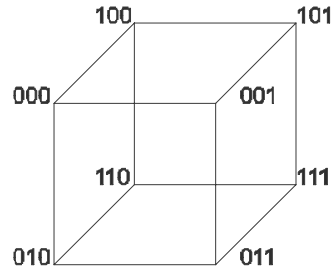
## Zmiana dwóch zmiennych

$x_1x_0$	00	01	11	10	y
$Q_1Q_0$			11	0	
00			01	1	
01			01	0	
10			11	0	
11					

### Wykres przejść



### Kostka trzywymiarowa



### Zakodowana tabela przejść

$x_1x_0$	00	01	11	10	$y$
00	01 00	10 00	00	0	
01	01 00	01 11	1		
11	11 10	01 11	0		
10	11 10	10 00	0		

### Wyznaczenie sprzężenia zwrotnego

$x_1x_0$	00	01	11	10	$y$
$Q_1Q_0$	00	01 00	10 00	0	
00	01 00	01 11	1		
01	11 10	01 11	0		
11	11 10	10 00	0		

### Funkcje sprzężenia zwrotnego

$Q_1Q_0$	$x_1x_0$	00	01	11	10
00	1	0	0	0	
01	1	0	1	1	
11	1	0	1	1	
10	1	0	0	0	

$Q_0' = Q_0x_1 + \bar{x}_1\bar{x}_0$

$Q_1Q_0$	$x_1x_0$	00	01	11	10
00	0	0	1	0	
01	0	0	0	1	
11	1	1	0	1	
10	1	1	1	0	

$Q_1' = Q_1\bar{x}_1 + \bar{Q}_0x_1x_0 + Q_0x_1\bar{x}_0$

### Nieprawidłowa realizacja automatu

