

# Liczniki

Technika cyfrowa

# Zagadnienia

- Informacje podstawowe
- Podział liczników
- Kody
- Liczniki asynchroniczne
- Liczniki synchroniczne
- Licznik pierścieniowy
- Licznik Johnsona
- Licznik LFSR

# Licznik

Licznik – sekwencyjny układ cyfrowy zliczający liczbę impulsów wejściowych

Licznik modulo  $m$  – licznik o  $m$  różnych stanach od 0 do  $m-1$

Podstawowe parametry licznika:

- szybkość działania ( $f_{\max}$ )
- czas ustalania zawartości licznika ( $nt_p$ )

$$f_{\max} \leq (nt_{p\max} + t_o)^{-1}$$

$t_o$  - czas potrzebny na ustalenie się zawartości licznika po każdym impulsie zliczanym

# Rodzaje liczników



# Kody

	NB	HEX	Graya
0	0000	0	0000
1	0001	1	0001
2	0010	2	0011
3	0011	3	0010
4	0100	4	0110
5	0101	5	0111
6	0110	6	0101
7	0111	7	0100
8	1000	8	1100
9	1001	9	1101
10	1010	A	1111
11	1011	B	1110
12	1100	C	1010
13	1101	D	1011
14	1110	E	1001
15	1111	F	1000

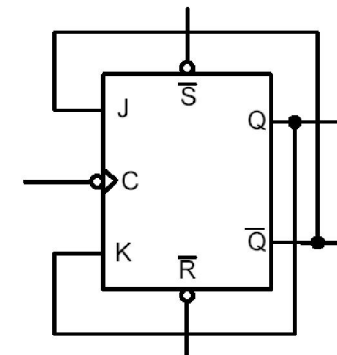
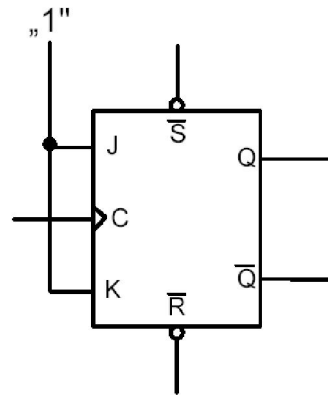
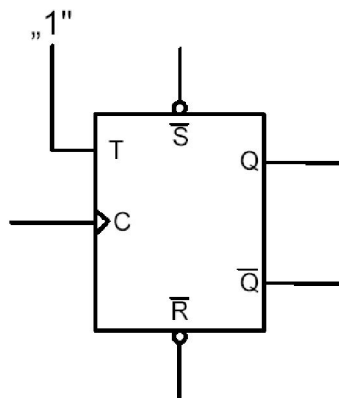
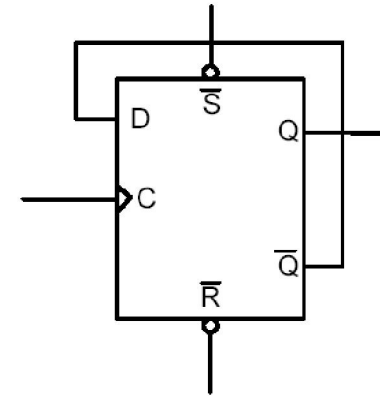
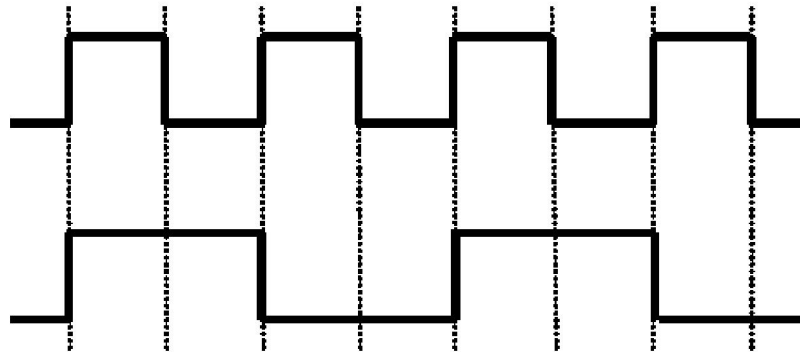
# Kody

	BCD (8421)	1 z 10	7-segmentowy
0	0000	0000000001	1111110
1	0001	0000000010	0110000
2	0010	0000000100	1101101
3	0011	0000001000	1111001
4	0100	0000010000	0110011
5	0101	0000100000	1011011
6	0110	0001000000	1011111
7	0111	0010000000	1110010
8	1000	0100000000	1111111
9	1001	1000000000	1111011

# Licznik modulo 2

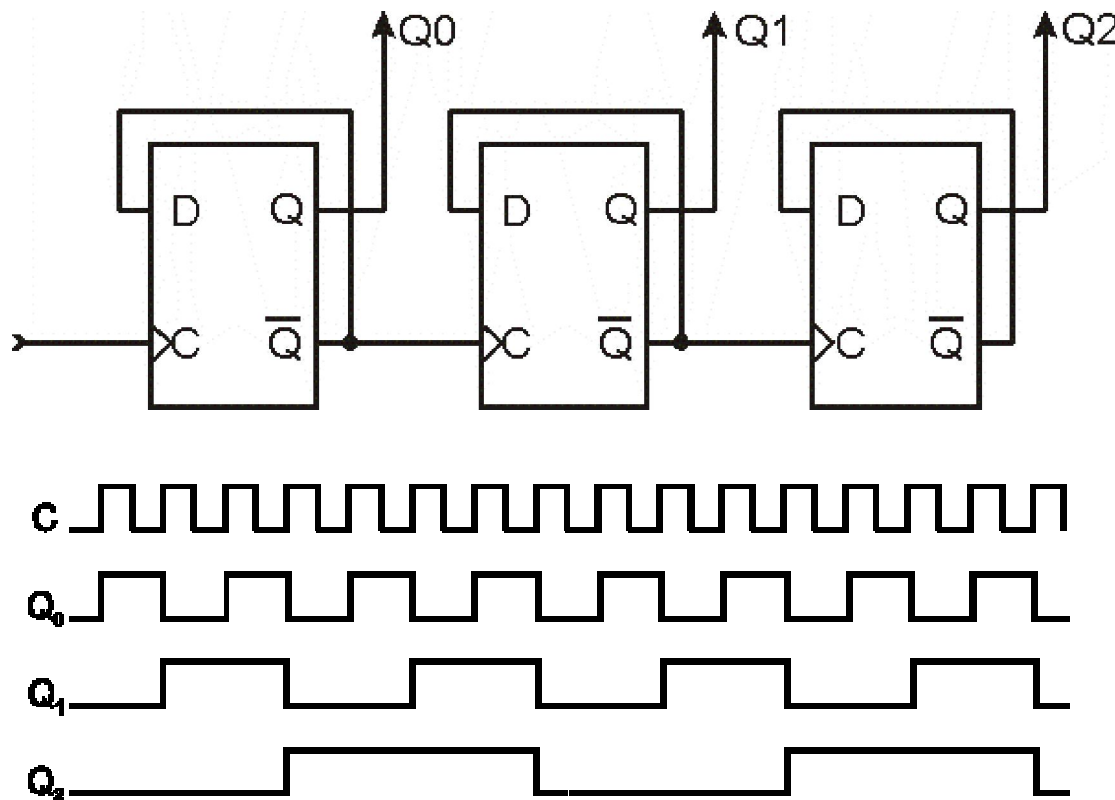
Wejście

Q



# Liczniki asynchroniczne

zliczające w przód

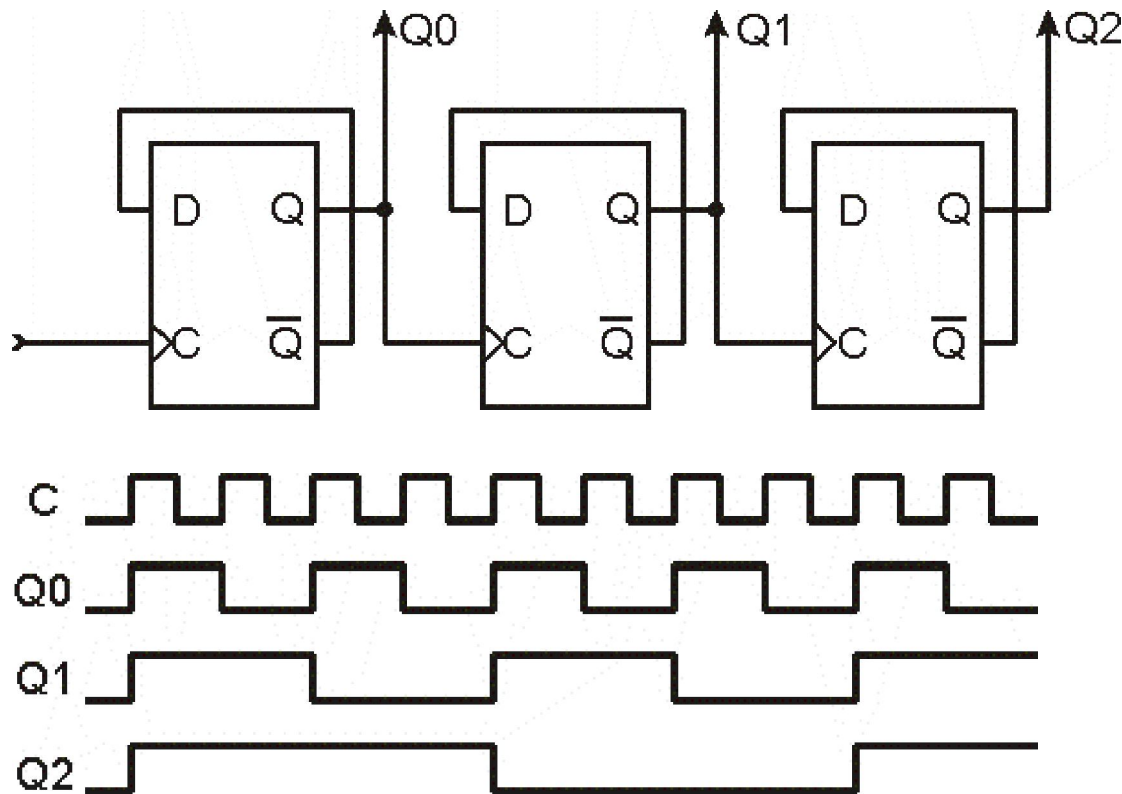


	$S_n$		$S_{n+1}$
0	000	1	001
1	001	2	010
2	010	3	011
3	011	4	100
4	100	5	101
5	101	6	110
6	110	7	111
7	111	0	000



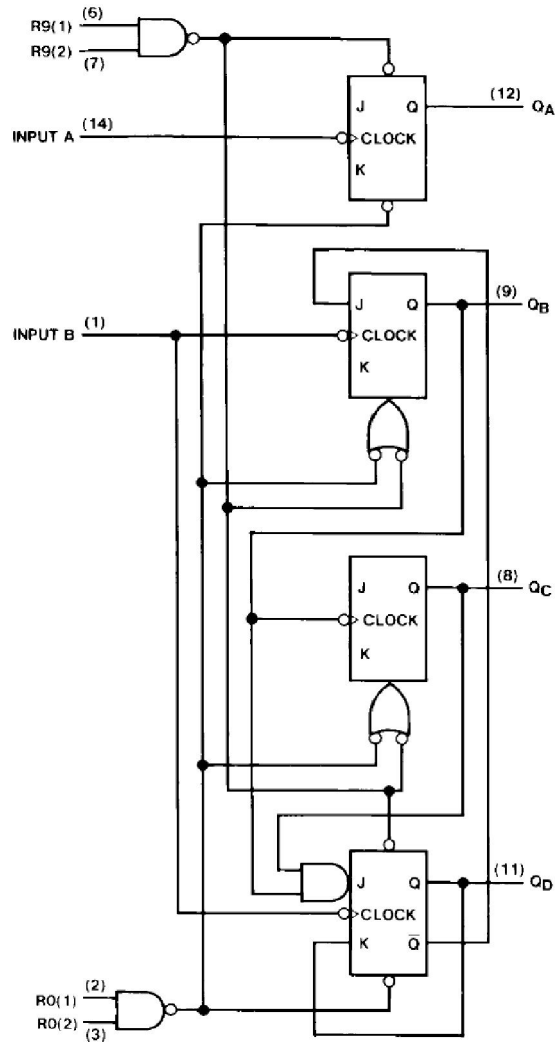
# Liczniki asynchroniczne

zliczające w tył



	$S_n$		$S_{n+1}$
0	000	7	111
1	001	0	000
2	010	1	001
3	011	2	010
4	100	3	011
5	101	4	100
6	110	5	101
7	111	6	110

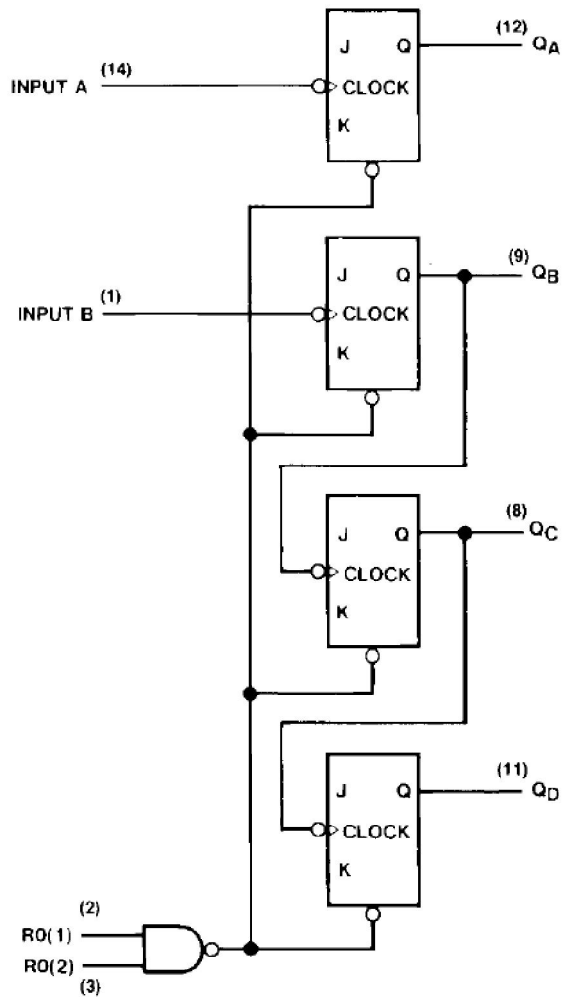
# Licznik dekadowy '90



'90

Count	Output			
	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H

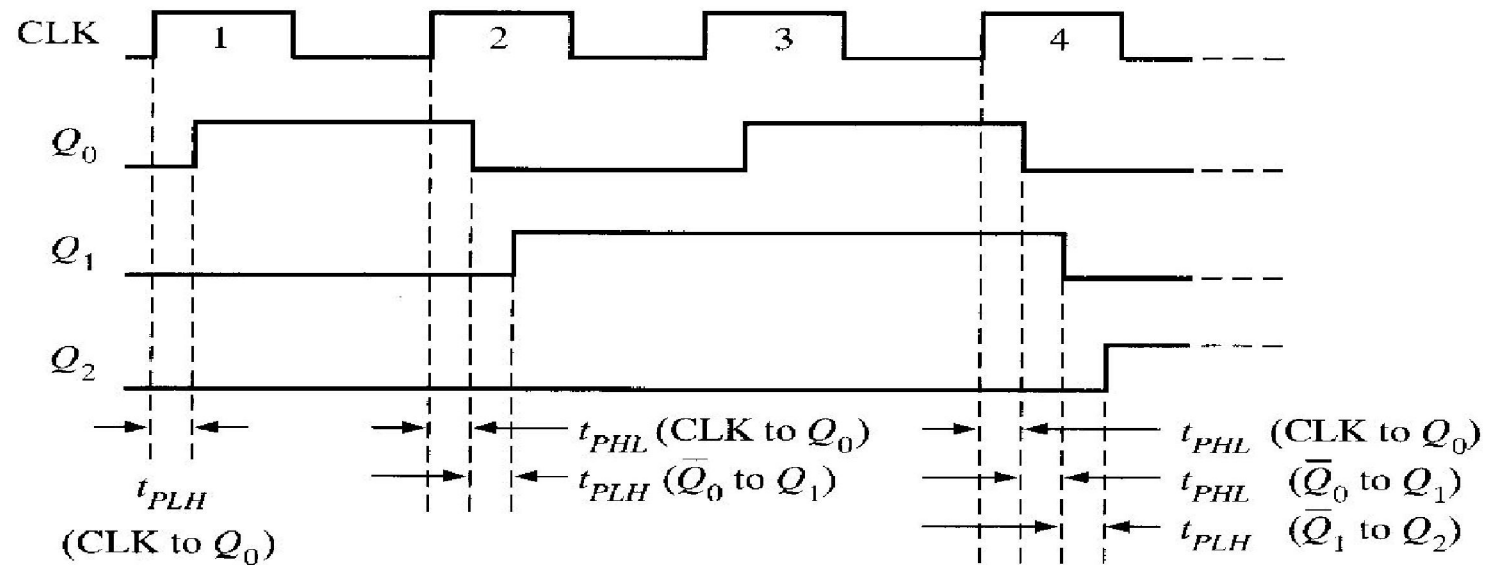
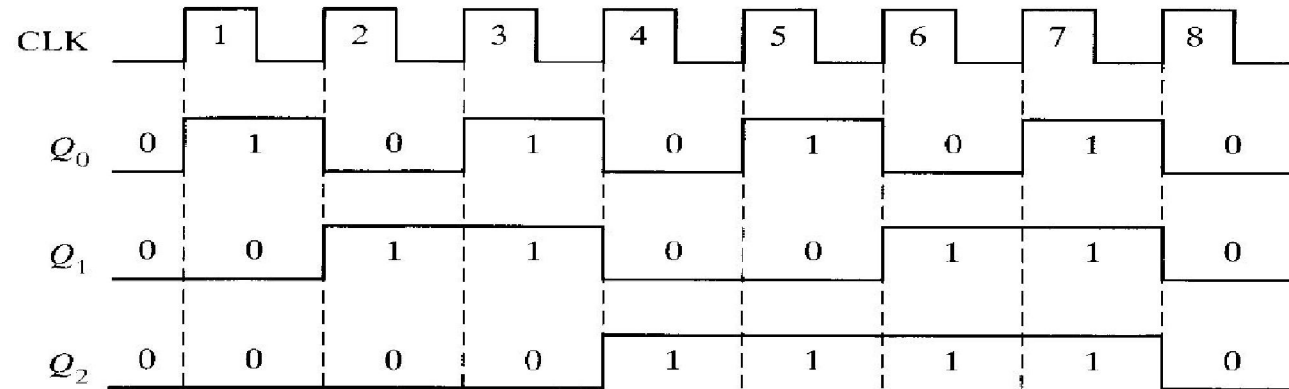
# Licznik binarny '93



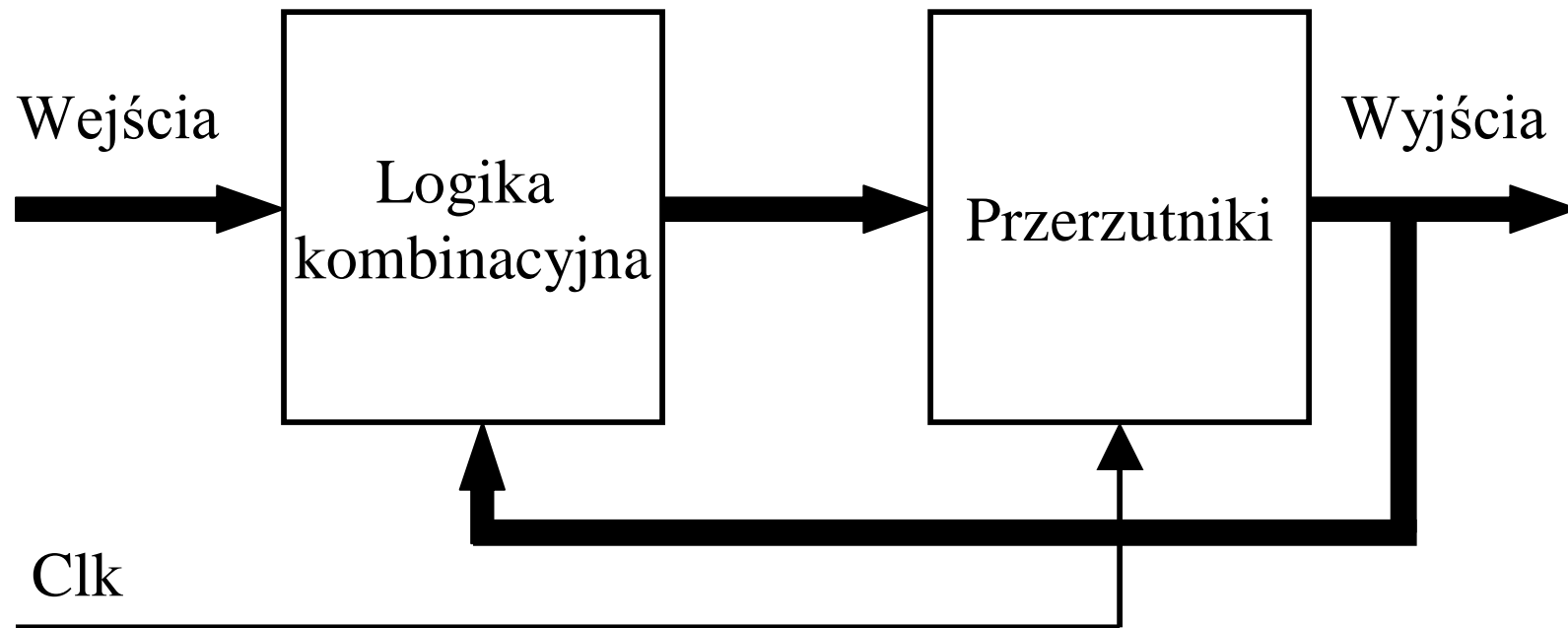
'93

Count	Output			
	Q <sub>D</sub>	Q <sub>C</sub>	Q <sub>B</sub>	Q <sub>A</sub>
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H
10	H	L	H	L
11	H	L	H	H
12	H	H	L	L
13	H	H	L	H
14	H	H	H	L
15	H	H	H	H

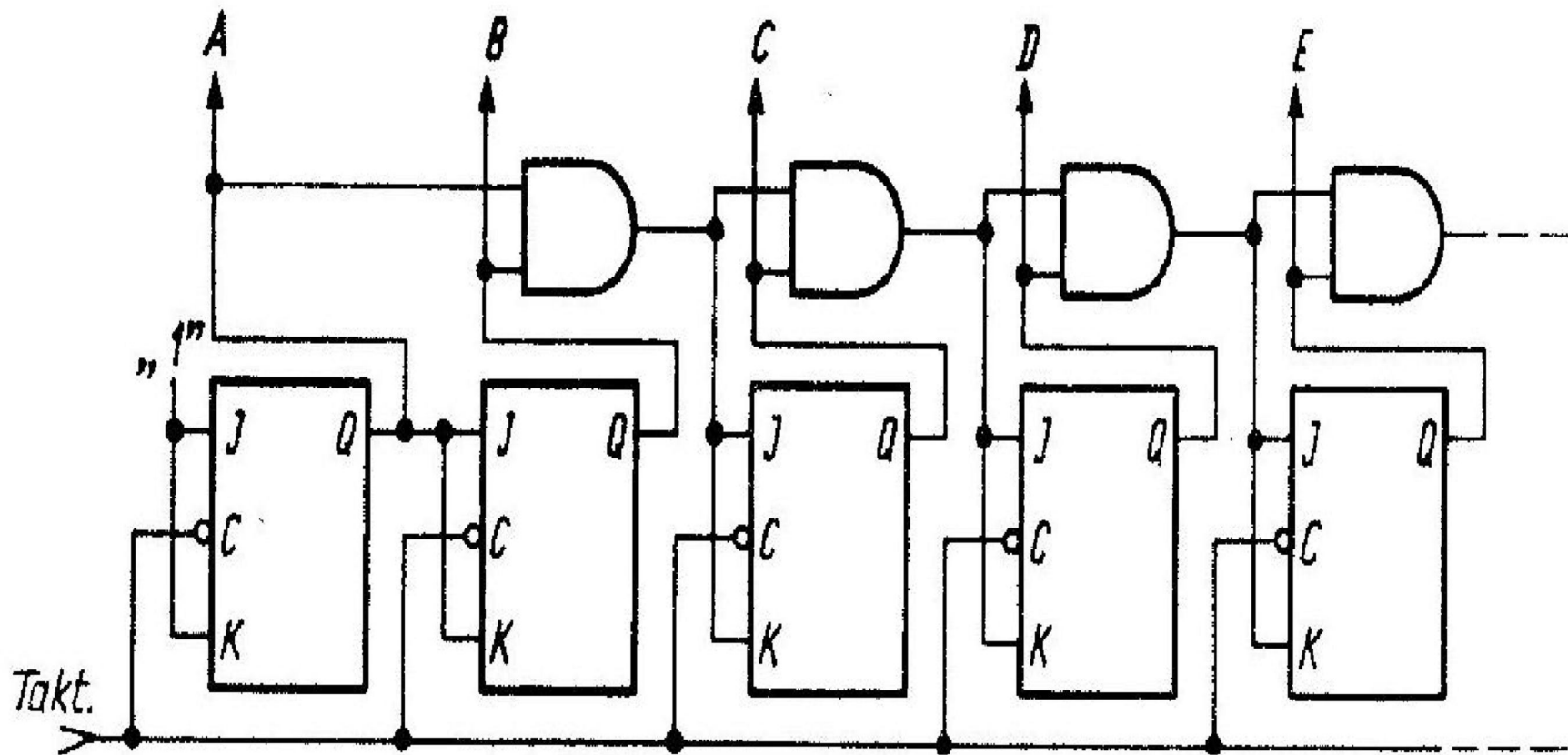
# Liczniki asynchroniczne



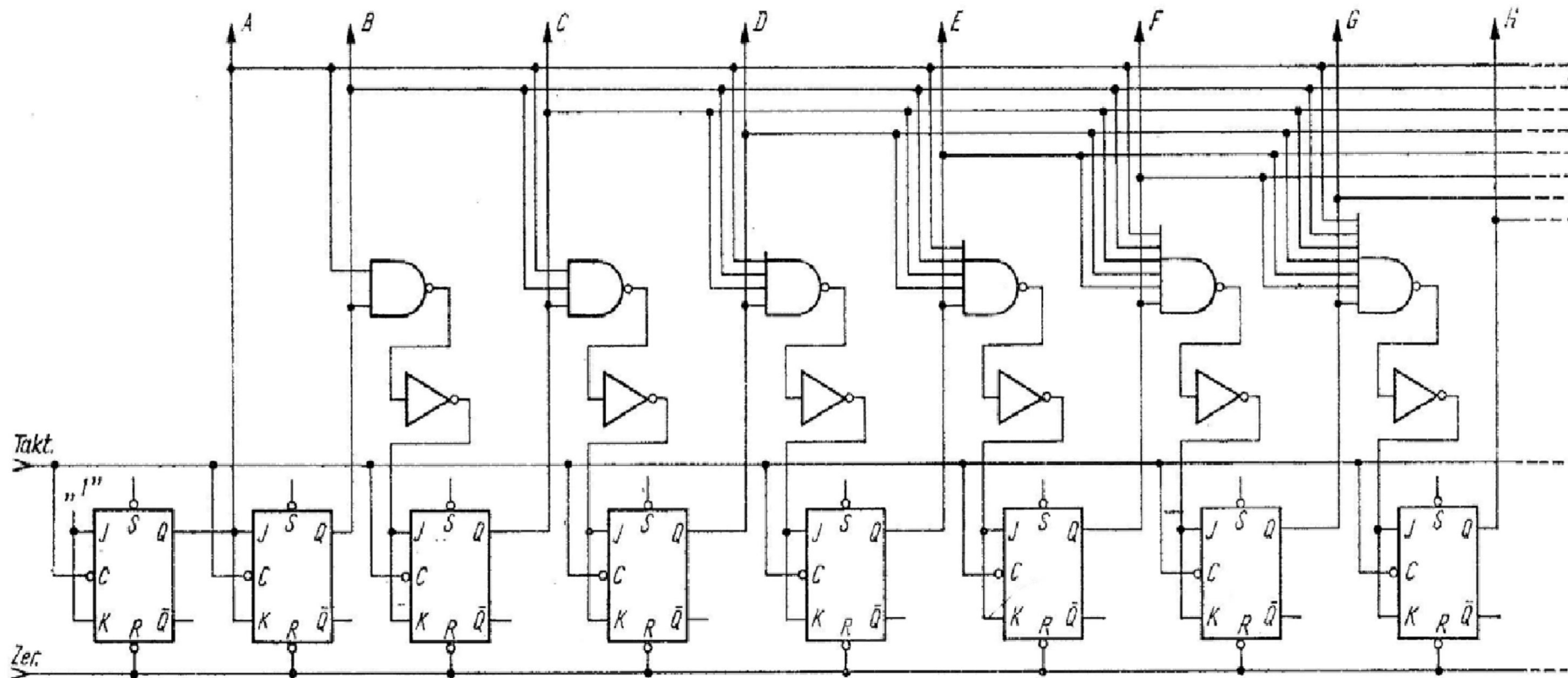
# Liczniki synchroniczne



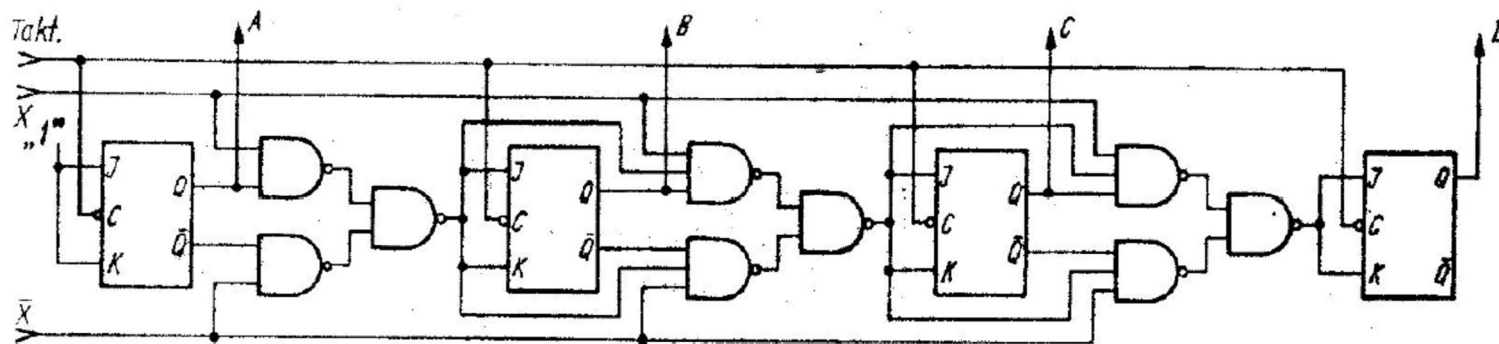
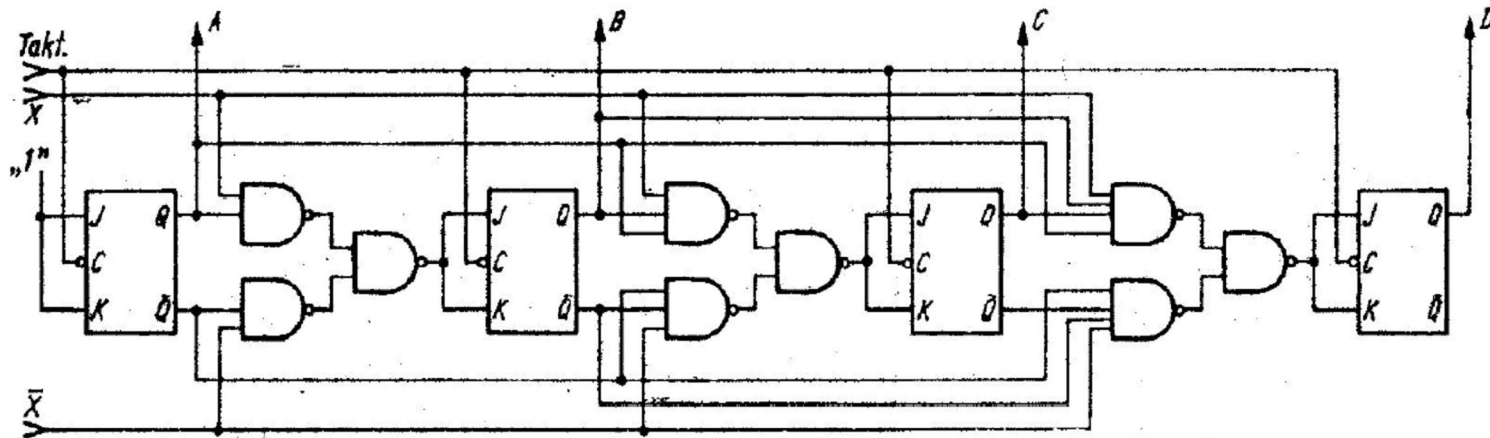
# Licznik z przeniesieniami szeregowymi



# Licznik z przeniesieniami równoległymi

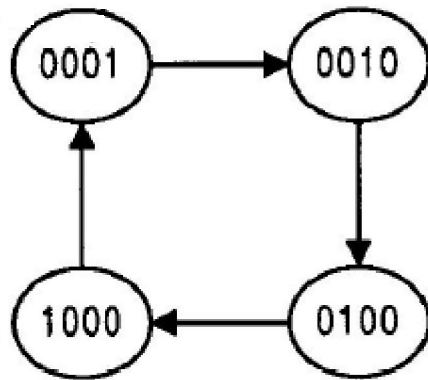


# Licznik rewersyjny

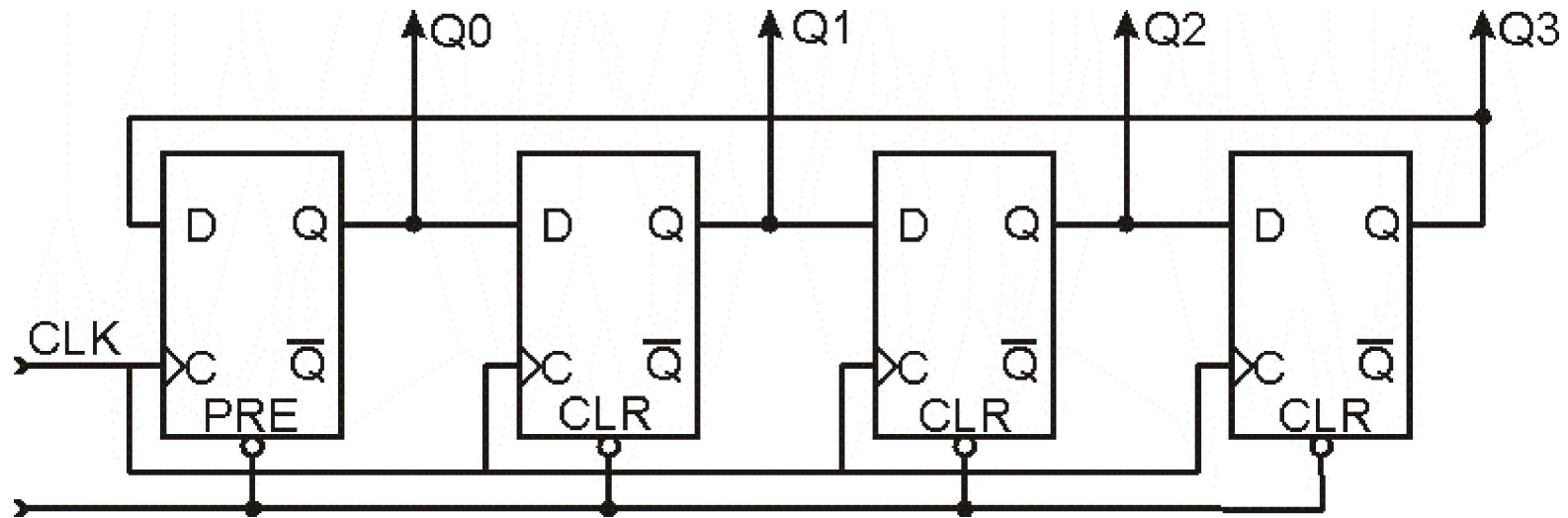




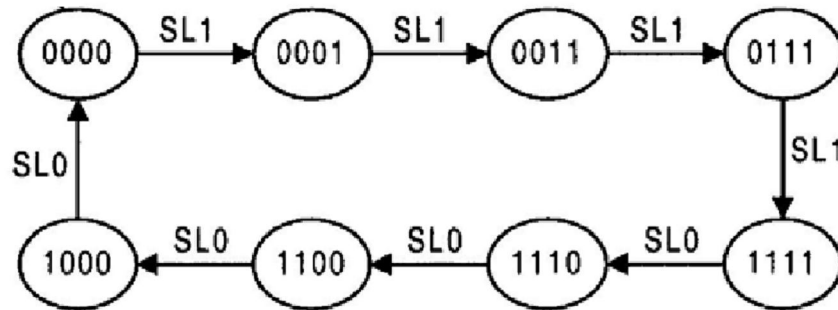
# Licznik pierścieniowy



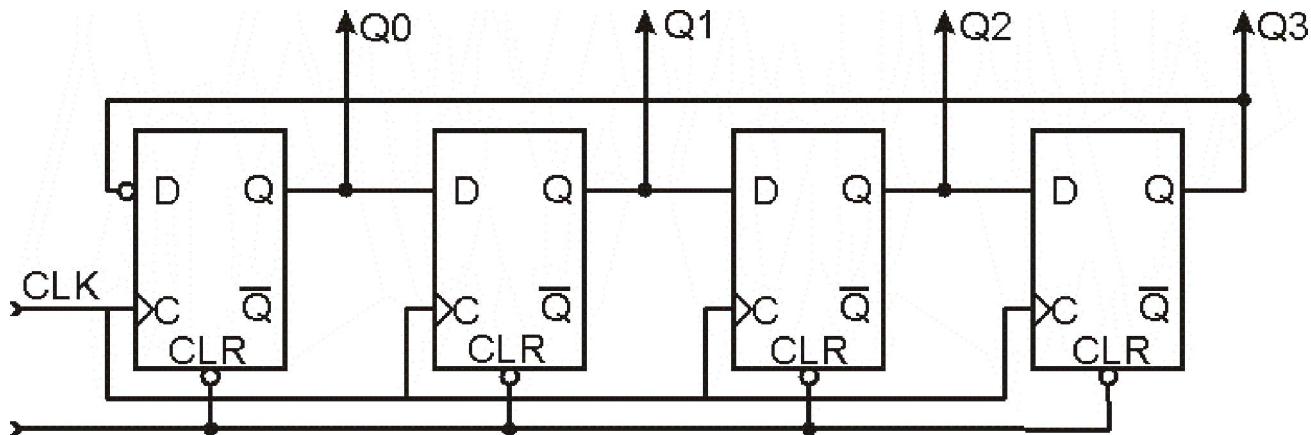
$S_n$	$S_{n+1}$
0001	0010
0010	0100
0100	1000
1000	0001



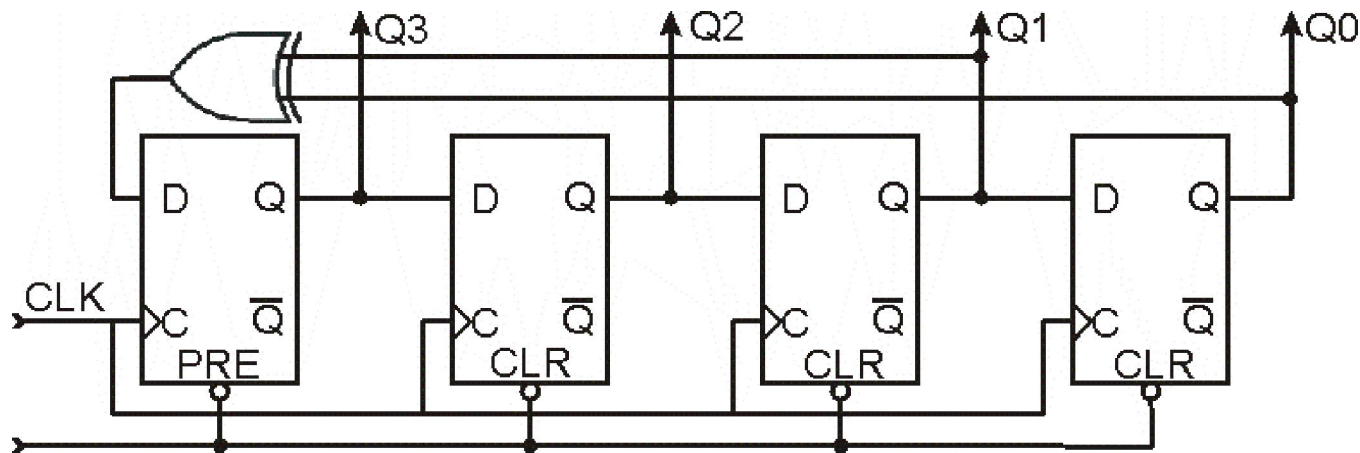
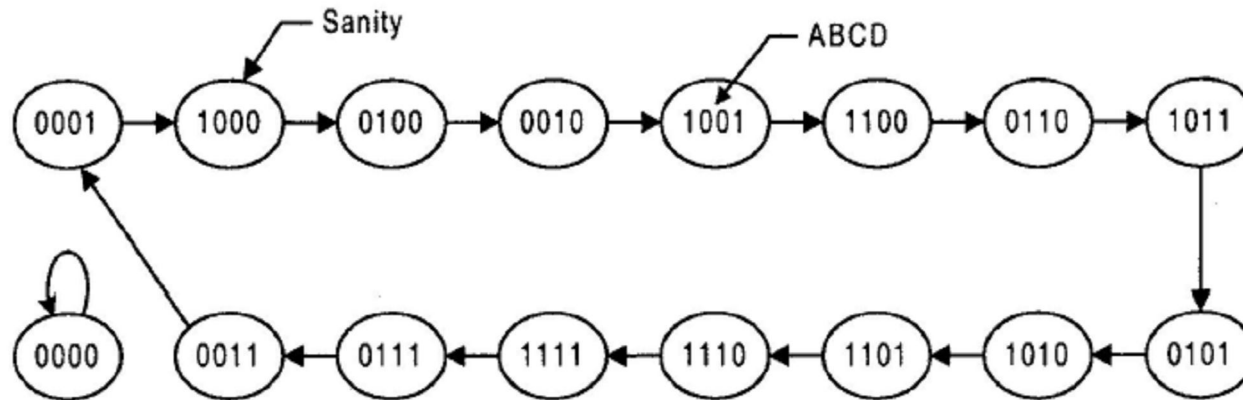
# Licznik Johnsona



$S_n$	$S_{n+1}$
0000	0001
0001	0011
0011	0111
0111	1111
1111	1110
1110	1100
1100	1000
1000	0000



# Licznik LFSR



$S_n$	$S_{n+1}$
0000	0000
1000	0100
0100	0010
0010	1001
1001	1100
1100	0110
0110	1011
1011	0101
0101	1010
1010	1101
1101	1110
1110	1111
1111	0111
0111	0011
0011	0001
0001	1000