

Automaty

Szeregowy sumator jednopozyycyjny



a	b	y	Q
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	0
0	0	1	0

Q "przenosi" przestępstwo

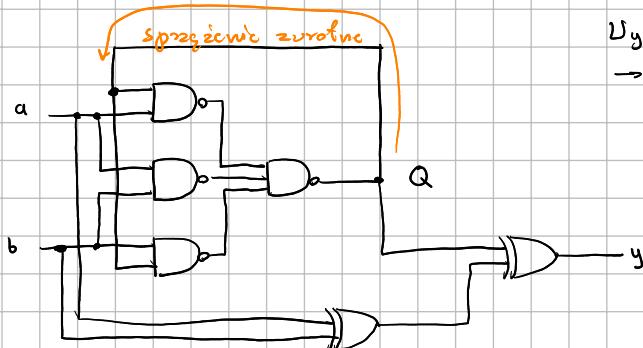
To nie jest funkcja, bo te same wejścia mogą dać różne wyjścia

a	b	Q	y	Q'
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

$$Q' = ab + aQ + bQ$$

$$y = a \oplus b \oplus Q$$

a	b	Q	y	Q'
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
1	0	1	0	0
1	0	0	1	1
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1



Wyjście z spójnika do wejścia
→ spójniki zwracane
charakterystyczne dla automatów

Układ sekwencyjny (automat)

Definicja $A = (S, X, Y, \delta, \lambda)$

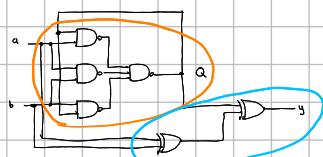
S - zbiór stanów

X - zbiór wejść

Y - zbiór wyjść

δ - funkcja przejścia

λ - funkcja wyjść



Automat opisuje tabela przejść i wyjść

S	x_1, x_0				y_1, y_0
	00	01	11	10	
S_1	S_2	S_2	S_0	S_1	01
S_2	S_3	S_2	S_1	S_1	10
S_3	S_4	S_3	S_1	S_2	11
S_4	S_1	S_2	S_3	S_4	11

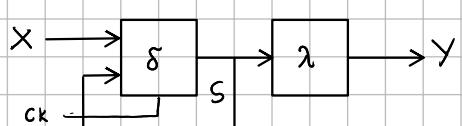
funkcja przejść

funkcja wyjść

Q, Q_0	x_1, x_0				y_1, y_0
	00	01	11	10	
00	01	01	11	00	01
01	10	01	00	00	10
11	11	10	00	01	11
10	00	01	10	11	11

zakodowana tabela przejść i wyjść

Automat Moore'a

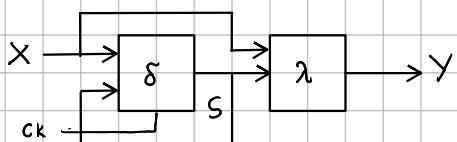


$$S' = \delta(s, x)$$

$$Y = \lambda(s)$$

Wyjście zależy tylko od stanu

Automat Mealy'ego



$$S' = \delta(s, x)$$

$$Y = \lambda(s, x)$$

Wyjście zależy od stanu i od wejścia

Kiedy automat Moore'a moźna przekształcić w funkcjonalnie równoważny automat Mealy'ego (wykonuje te same funkcje ale nie działa jednakowo)

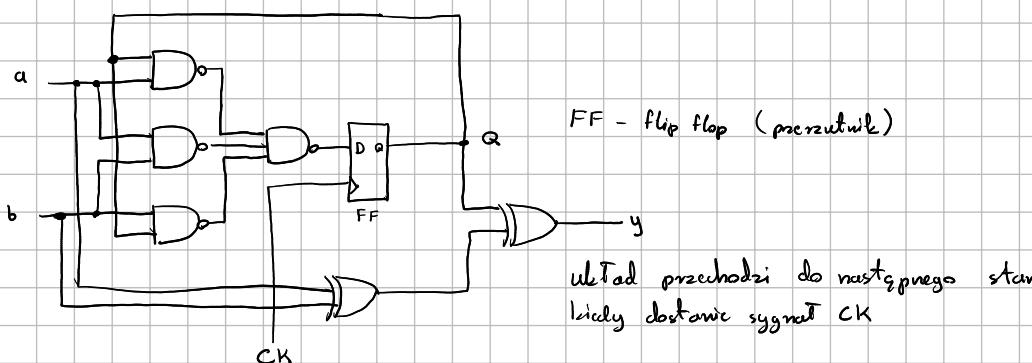
Przykładowa tabela Moore'a

S	x_1, x_0				y, y_0
	00	01	11	10	
S ₁	S ₂	S ₂	S ₄	S ₁	01
S ₂	S ₃	S ₂	S ₁	S ₁	10
S ₃	S ₄	S ₃	S ₁	S ₂	11
S ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	11

Przykładowa tabela Mealy'ego

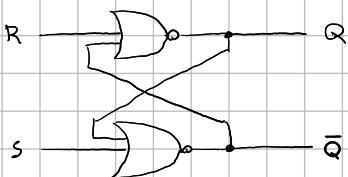
S	x_1, x_0				
	00	01	11	10	
S ₁	S ₂ / ₀₁	S ₂ / ₀₀	S ₄ / ₀₁	S ₁ / ₀₀	
S ₂	S ₃ / ₁₁	S ₂ / ₁₀	S ₁ / ₁₀	S ₁ / ₀₀	
S ₃	S ₄ / ₀₁	S ₃ / ₀₁	S ₁ / ₁₁	S ₂ / ₀₀	
S ₄	S ₁ / ₁₀	S ₂ / ₀₀	S ₃ / ₁₀	S ₄ / ₀₁	

Układ sumatora jest problematyczny, bo nie jest możliwe żeby jednocześnie zmieniło a i b (np. z 00 do 11) ale stan pośredni byłby brany do obliczenia



Automat elementarny (asynchroniczny)

Przeszutnik RS (set-reset)



Q	R	S	Q^t	\bar{Q}^t
0	0	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	1	—	—
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	1	—	—

jednoczesne S i R jest niedozwolone

S ustawia stan na 1

R ustawia stan na 0

SR	Q	Q^t
0	0	0
1	1	0

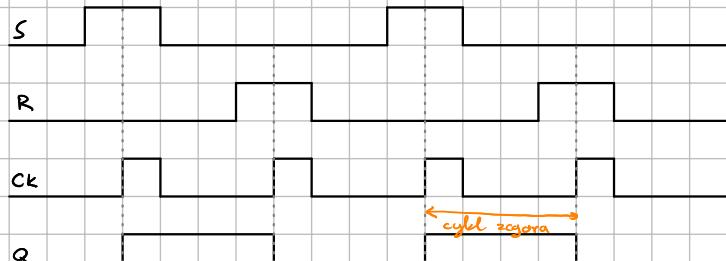
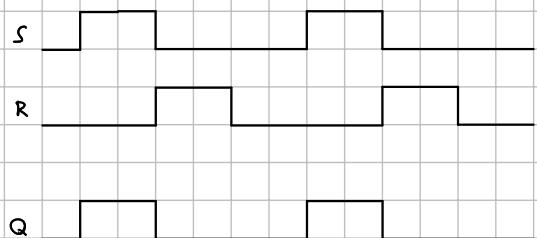
Asynchroniczny przesztuknik RS



Synchroniczny przesztuknik RS

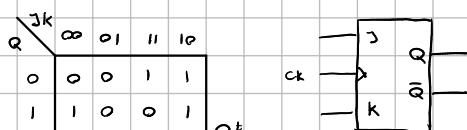


Przedziały czasowe



aktualizując narastający z bocznem zegara
Q jest opóźnione względem S

Przesztuknik JK (Jack Kilby)



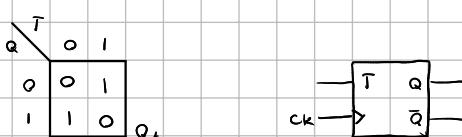
Działają jak RS ale z określonym zachowaniem dla wejścia II

Przesztuknik D (delay)



Aktualne wejście przenosi się na kolejny stan

Przesztuknik T (toggle)



Przełącza stan na przeciwny