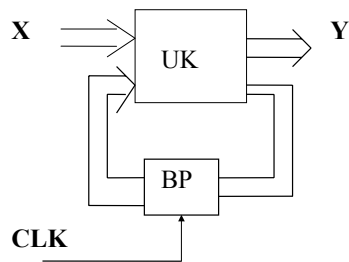


Układ sekwencyjny



UK – układ kombinacyjny

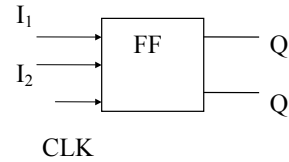
BP – blok pamięci zbudowany z przerzutników synchronicznych

Układ sekwencyjny: synchroniczny
asynchroniczny

26

Przerzutniki

Elementarny układ pamięciowy – przerzutnik – to automat typu Moore’a o dwóch stanach wewnętrznych, jednym lub dwóch wejściach informacyjnych, dwóch wyjściach (prostym i zanegowanym) oraz wejściu synchronizującym (zegarowym).



W zależności od rodzaju wejść informacyjnych wyróżniamy przerzutniki typu: D, T, SR oraz JK.

Przerzutnik jest określony:

tablicą przejść,
równaniem charakterystycznym,
tablicą wzbudzeń.

27

Przerzutniki – charakterystyki logiczne

Tablice przejść

D

Q	0	1
0	0	1
1	0	1

SR

Q	00	01	11	10
0	0	0	–	1
1	1	0	–	1

JK

Q	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	1	0	0	1

T

Q	0	1
0	0	1
1	1	0

28

Przerzutniki – charakterystyki logiczne c.d.

Tablice wzbudzeń

Q	Q'	D	T	SR	JK
0	0	0	0	0–	0–
0	1	1	1	10	1–
1	0	0	1	01	–1
1	1	1	0	–0	–0

29

Synteza układów sekwencyjnych

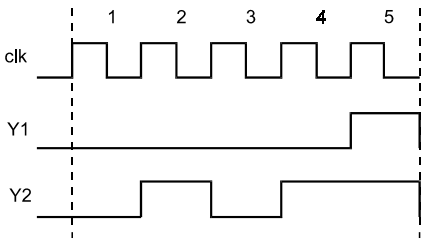
Etapy syntezy:

- synteza abstrakcyjna (utworzenie tablicy przejść-wyjść)
- minimalizacja liczby stanów
- kodowanie stanów, liter wejściowych i wyjściowych
- synteza kombinacyjna (obliczanie funkcji wzbudzeń przerzutników)

Przykład...bardzo prostego automatu

Licznik jest układem zliczającym impulsy wejściowe:

Tablica przejść-wyjść licznika i układu formującego



ciąg impulsów:

S	S'	Y ₁	Y ₂
1	2	0	0
2	3	0	1
3	4	0	0
4	5	0	1
5	1	1	1

Przykład c.d.

Synteza kombinacyjna. Kodowanie i obliczanie funkcji wzbudzeń.

$Q_1Q_2Q_3$	$Q_1'Q_2'Q_3'$	Y_1	Y_2	$Q_1Q_2Q_3$	$Q_1'Q_2'Q_3'$
000	001	0	0	000	001
001	011	0	1	001	010
011	010	0	0	011	001
010	110	0	1	010	100
110	000	1	1	110	110
111	---	-	-	111	---
101	---	-	-	101	---
100	---	-	-	100	---

$D_1D_2D_3$ $T_1T_2T_3$

$$D_1 = \overline{Q_1}Q_2\overline{Q_3}$$
$$D_2 = Q_3 + \overline{Q_1}Q_2$$
$$D_3 = \overline{Q_2}$$
$$Y_1 = Q_1$$
$$Y_2 = Q_2\overline{Q_3} + \overline{Q_2}Q_3$$

$$T_1 = Q_2\overline{Q_3}$$
$$T_2 = Q_1 + \overline{Q_2}Q_3$$
$$T_3 = \overline{Q_2}\overline{Q_3} + Q_2Q_3$$