

Układy sekwencyjne - cd.

1 Projektowanie układów sekwencyjnych

W tym rozdziale opowiemy o konstruowaniu układów, których wyjściem są po prostu wyjścia przerzutników a wejścia nie ma. Problem projektowania zilustrujemy konstruując krok po kroku synchroniczny licznik 3-bitowy (przykład pochodzi z książki Stallingsa). Użyjemy przerzutników J-K. Wyjścia przerzutników oznaczymy przez Q_A , Q_B , Q_C (Q_C to bit najmniej znaczący).

W poniższej tabeli przypominamy tablicę własności przerzutnika J-K:

J	K	Q_{t+1}
0	0	Q_t
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q_t}$

Tabelę można przepisać do poniższej postaci (tzw. **tablica wzbudzenia**):

Q_t	J	K	Q_{t+1}
0	0	d	0
0	1	d	1
1	d	1	0
1	d	0	1

Posługując się tablicą wzbudzenia konstruujemy teraz tablicę prawdy wiążącą wejścia J,K z wyjściami. Tablica przedstawiona jest poniżej:

Q_A	Q_B	Q_C	Ja	Ka	Jb	Kb	Jc	Kc
0	0	0	0	d	0	d	1	d
0	0	1	0	d	1	d	d	1
0	1	0	0	d	d	0	1	d
0	1	1	1	d	d	1	d	1
1	0	0	d	0	0	d	1	d
1	0	1	d	0	1	d	d	1
1	1	0	d	0	d	0	1	d
1	1	1	d	1	d	1	d	1

Rozważamy przejście z pierwszego do drugiego wiersza: chcemy, żeby wartości Q_A i Q_B pozostały równe 0, a wartość Q_C ma się zmienić na 1 przy kolejnym impulsie zegarowym. Wpisujemy odpowiednie wartości do kolumn Ja, Ka, Analogicznie postępujemy z kolejnymi wierszami. Teraz znajdujemy wyrażenia boolowskie dla wyjść Ja, Ka, ... (funkcje Q_A , Q_B , Q_C). Możemy użyć metody siatek Karnaugh. Powinniśmy otrzymać: $Ja=Q_BQ_C$, $Ka=Q_BQ_C$, $Jb=Q_C$, $Kb=Q_C$, $Jc=1$, $Kc=1$.

2 Automaty Moore'a i Mealy'ego

Licznik synchroniczny z poprzedniego rozdziału należy do klasy układów nazywanych synchronicznymi automatami Moore'a. W ogólnym przypadku kolejny stan przerzutników automatu Moore'a zależy może nie tylko od poprzedniego stanu, ale także od wejść układu. Dodatkowo wyjścia układu mogą być funkcją stanu przerzutników (a nie po prostu wyjściami przerzutników tak jak w naszym liczniku). Jeszcze ogólniejszą klasą układów są automaty Mealy'ego: podobnie jak w automatach Moore'a stan zależy od wejść i poprzedniego stanu, ale wyjścia są funkcją stanu i wejść.

Na wykładzie przedstawiłem konstrukcję przykładowego automatu w wersji Moore'a oraz Mealy'ego (algorytm konstrukcji jest naturalnym rozszerzeniem algorytmu konstrukcji licznika z poprzedniego rozdziału) i omówiłem zasadnicze różnice w funkcjonowaniu i budowie automatów Moore'a i Mealy'ego.