Zamiana automatu Moore'a na równoważny automat Mealy na przykładzie

Załóżmy, że mamy detektor 100 jako automat Moore'a przedstawiony w formie tabeli przejść i wyjść (jak w tabeli niżej)

	y_0	y_0	y_0	y_0
z\q	$\mathbf{q_0}$	$\mathbf{q_1}$	$\mathbf{q_2}$	$\mathbf{q_3}$
$\mathbf{z_0}$	q_0	q_2	q_3	q_0
$\mathbf{z_1}$	q_1	q_1	q_1	q_1

Tworzymy automat Mealy wpisując obok q_i odpowiadające mu wyjście y_i. W wyniku tej operacji otrzymamy tabelę przejść i wyjść automatu Mealy przedstawioną niżej.

z\q	$\mathbf{q_0}$	$\mathbf{q_1}$	$\mathbf{q_2}$	$\mathbf{q_3}$
$\mathbf{z_0}$	q_0/y_0	q_2/y_0	q_3/y_1	q_0/y_0
$\mathbf{z_1}$	$q1/y_0$	q_1/y_0	q_1/y_0	q_1/y_0

W wyniku takiej transformacji nie zawsze powstaje optymalny automat. Sprawdźmy, czy nie da się zmniejszyć ilości stanów. W tym celu należy poszukać stanów równoważnych. Dwa stany są równoważne, jeśli odpowiadające im kolumny są takie same. Z tego wynika, że stany q_0 i q_3 są równoważne. Równoważne stany można zredukować do jednego stanu. Dla powyższego przykładu więc można usunąć q_3 (tzn. usunąć kolumnę z q_3, a w miejsce q_3 w pozostałych komórkach pisać q_0). Oczywiście można zrobić odwrotnie.

Po usunięciu kolumny q_3

z\q	$\mathbf{q_0}$	$\mathbf{q_1}$	$\mathbf{q_2}$
$\mathbf{z_0}$	q_0/y_0	q_2/y_0	q_3/y_1
$\mathbf{z_1}$	q_1/y_0	$q1/y_0$	q_1/y_0

Po zamianie symbolu q_3 na q_0

z\q	$\mathbf{q_0}$	$\mathbf{q_1}$	$\mathbf{q_2}$
$\mathbf{z_0}$	q_0/y_0	q_2/y_0	q_0/y_1
$\mathbf{z_1}$	q_1/y_0	$q1/y_0$	q_1/y_0

Powyższy automat jest optymalnym automatem Mealy. Proszę zauważyć, że dla naszego przykładu automat Mealy ma mniej stanów niż równoważny automat Moore'a (ale nie zawsze tak jest)

Zamiana automatu Mealy na równoważny automat Moore'a

Załóżmy, że mamy następujący automat Mealy (poprzedni przykład)

z\q	**q_0**	**q_1**	**q_2**
z_0	q_0/y_0	q_2/y_0	q_0/y_1
z_1	q_1/y_0	$q1/y_0$	q_1/y_0

Każda komórka q_i/y_i będzie reprezentowała nowy stan (będziemy oznaczać je przez a_i). I tak

z\q	**q_0**	**q_1**	**q_2**
z_0	q_0/y_0 (a_0)	q_2/y_0 (a_2)	q_0/y_1 (a_4)
z_1	q_1/y_0 (a_1)	q_1/y_0 (a_3)	q_1/y_0 (a_5)

Tworzymy nową tabelę przejść, która będzie zawierały stany od a_0 do a_5. Zgodnie z powyższą tabelą stanowi a_0 odpowiada stan q_0 (q_0/y_0), a_1 - stan q_1 (q_1/y_0) itd. Zatem przejścia ze stanu a_0 są z przejściami ze stanu q_0 (analogicznie jest dla pozostałych stanów)

z\a	a_0 (q_0)	a_1 (q_1)	a_2(q_2)	a_3(q_1)	a_4(q_0)	a_5(q_1)
z_0	a_0	a_2	a_4	a_2	a_0	a_0
z_1	a_1	a_3	a_5	a_3	a_1	a_1

Dopisujemy wyjścia y

	y_0	y_0	y_0	y_0	y_1	y_0
z\a	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
z_0	a_0	a_2	a_4	a_2	a_0	a_0
z_1	a_1	a_3	a_5	a_3	a_1	a_1

Szukamy stanów równoważnych (dla których kolumny są takie same).

Stąd $a_0=a_5$, $a_1=a_3$

Zatem usuwamy kolumny z a_5 i a_3

	y_0	y_0	y_0	y_1
z\a	a_0	a_1	a_2	a_4
z_0	a_0	a_2	a_4	a_0
z_1	a_1	a_3	a_5	a_1

A w tabeli w miejsce a_5 wstawiamy a_0, a w miejsce a_3 wstawiamy a_1

	y_0	y_0	y_0	y_1
z\a	a_0	a_1	a_2	a_4
z_0	a_0	a_2	a_4	a_0
z_1	a_1	a_3	a_5	a_1

W zasadzie uzyskana tabela jest już prawidłowym automatem, ale można jeszcze zamienić symbole a na q oraz uzyskać ciągłą numerację stanów.

Dokonujemy przenumerowania i zamianę
tzn. $a_0=q_0$, $a_1=q_1$, $a_2=q_2$, $a_4=q_3$

	y_0	y_0	y_0	y_1
z\q	**q_0**	**q_1**	**q_2**	**q_3**
z_0	q_0	q_2	q_4	q_0
z_1	q_1	q_1	q_0	q_1

Przedstawiona metoda redukcji stanów nie zawsze prowadzi do optymalnej redukcji. W instrukcji ćwiczenia 205 przedstawiono bardziej optymalną metodę redukcji