

[JK-FF によるカウンタ] (励起表による設計)

(1) 必要な FF の数・特性表・タイミングチャートを検討

必要な FF の数 _____

特性表 現在の状態 Q_n , つぎの状態 Q_{n+1} と励起表より FF 入力(J,K)を決定

現在の状態 Q_n		つぎの状態 Q_{n+1}		FF 入力							
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
S13	1 1 0 1										
S11	1 0 1 1										
S7	0 1 1 1										
S5											
S3											
S2											

現在の状態 Q_n		つぎの状態 Q_{n+1}		FF 入力							
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0

(2) FF 入力を検討

$[J_3]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[K_3]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[J_2]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[K_2]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[J_1]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[K_1]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[J_0]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[K_0]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

(3) 論理ゲートの種類を減らすことは可能か?

(4) 動作確認 異常シーケンスが発生しないことを確認する。

 $J_3 =$ $K_3 =$ $J_2 =$ $K_2 =$ $J_1 =$ $K_1 =$ $J_0 =$ $K_0 =$ CLR は \overline{CK}, J, K より優先動作するので動作確認では省略する。

現在の状態 Q_n		FF 入力								つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$
S13											
S11											
S7											
S5											
S3											
S2											

現在の状態 Q_n		FF 入力								つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$

☐ 異常シーケンスは発生しない ☐ 異常シーケンスが発生する

全ての状態を含む状態遷移図

[JK-FF によるカウンタ] (特性方程式による設計)
(1)必要な FF の数・特性表・タイミングチャートを検討
特性表 現在の状態 Q_n , つぎの状態 Q_{n+1}

現在の状態 Q_n		つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$
S13	1 1 0 1		
S11	1 0 1 1		
S7	0 1 1 1		
S5			
S3			
S2			

必要な FF の数 _____

現在の状態 Q_n		つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$

(2)各 FF の応用方程式, 入力(J,K)

$[Q_{3(n+1)}]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[Q_{2(n+1)}]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[Q_{1(n+1)}]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[Q_{0(n+1)}]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

(3)論理ゲートの種類を減らすことは可能か?

(4)動作確認 異常シーケンスが発生しないことを確認する。

$J_3=$ $K_3=$ $J_2=$ $K_2=$
 $J_1=$ $K_1=$ $J_0=$ $K_0=$

\overline{CLR} は \overline{CK} , J, K より優先動作するので動作確認では省略する。

現在の状態 Q_n		FF 入力								つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$
S13	1 1 0 1										
S11	1 0 1 1										
S7	0 1 1 1										
S5											
S3											
S2											

現在の状態 Q_n		FF 入力								つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	J_3	K_3	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$

☐ 異常シーケンスは発生しない ☐ 異常シーケンスが発生する

全ての状態を含む状態遷移図

[D-FF によるカウンタ] (励起表による設計)

(1)必要な FF の数・特性表・タイミングチャートを検討
特性表 現在の状態 Q_n , つぎの状態 Q_{n+1} と励起表より FF 入力(J,K)を決定

現在の状態 Q_n		つぎの状態 Q_{n+1}		FF 入力			
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	D_3	D_2	D_1	D_0
S13	1 1 0 1						
S11	1 0 1 1						
S7	0 1 1 1						
S5							
S3							
S2							

現在の状態 Q_n		つぎの状態 Q_{n+1}		FF 入力			
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	D_3	D_2	D_1	D_0

(2)FF 入力を検討

[D ₃]		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

[D ₂]		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

[D ₁]		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

[D ₀]		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

(3)論理ゲートの種類を減らすことは可能か?

(4)動作確認 異常シーケンスが発生しないことを確認する。

D_3 = D_2 =
 D_1 = D_0 =

CLR,PR は CK,D より優先動作するので動作確認では省略する。

現在の状態 Q_n		FF 入力				つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	D_3	D_2	D_1	D_0	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$
S13	1 1 0 1						
S11	1 0 1 1						
S7	0 1 1 1						
S5							
S3							
S2							

現在の状態 Q_n		FF 入力				つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	D_3	D_2	D_1	D_0	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$

☐ 異常シーケンスは発生しない ☐ 異常シーケンスが発生する

全ての状態を含む状態遷移図

[D-FF によるカウンタ] (特性方程式による設計)

(1)必要な FF の数・特性表・タイミングチャートを検討

特性表 現在の状態 Q_n , つぎの状態 Q_{n+1}

現在の状態 Q_n		つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$
S13	1 1 0 1		
S11	1 0 1 1		
S7	0 1 1 1		
S5			
S3			
S2			

必要な FF の数 _____

現在の状態 Q_n		つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$

(2)各 FF の応用方程式, 入力(D)

$[Q_{3(n+1)}]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[Q_{2(n+1)}]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[Q_{1(n+1)}]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

$[Q_{0(n+1)}]$		Q_1Q_0			
		00	01	11	10
Q_3Q_2	00				
	01				
	11				
	10				

(3)論理ゲートの種類を減らすことは可能か?

(4)動作確認 異常シーケンスが発生しないことを確認する。

$D_3 =$

$D_2 =$

$D_1 =$

$D_0 =$

$\overline{CLR}, \overline{PR}$ は CK, D より優先動作するので動作確認では省略する。

現在の状態 Q_n		FF 入力				つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	D_3	D_2	D_1	D_0	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$
S13	1 1 0 1						
S11	1 0 1 1						
S7	0 1 1 1						
S5							
S3							
S2							

現在の状態 Q_n		FF 入力				つぎの状態 Q_{n+1}	
状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$	D_3	D_2	D_1	D_0	状態名	$Q_3Q_2Q_1Q_0$

☐ 異常シーケンスは発生しない ☐ 異常シーケンスが発生する

全ての状態を含む状態遷移図