2014年度　論理回路理論　演習7(後半)

学科：＿＿＿＿＿＿＿＿　学籍番号：＿＿＿＿＿＿＿＿　氏名：＿＿＿＿＿＿＿＿

２．　以下の状態遷移表について, 次の問いに答えよ.

	δ		ω	
Q \ X	0	1	0	1
Q_0	*	Q_1	1	*
Q_1	Q_0	*	0	1
Q_2	Q_3	Q_4	1	1
Q_3	Q_5	Q_1	*	1
Q_4	*	Q_2	1	0
Q_5	Q_0	*	*	0

解答

(1) 非両立的な状態対をすべて求めよ.

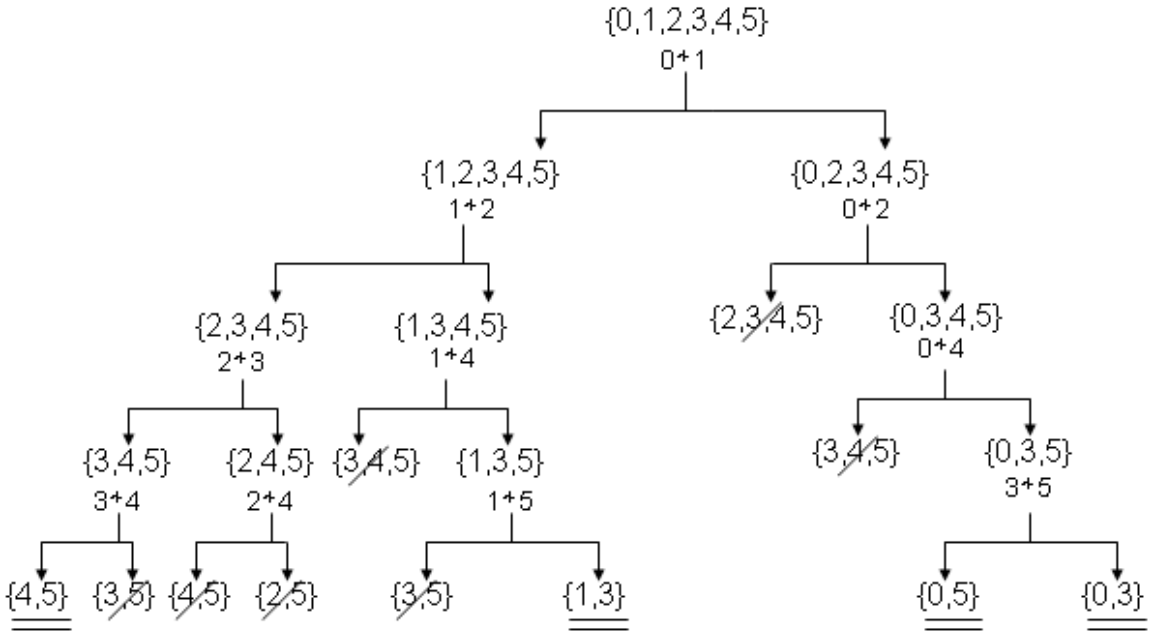
1					
2	14				
3	11	05	14 35		
4	12				
5					
	0	1	2	3	4

よって，非両立的な状態対は，

$Q_0 \not\sim Q_1$, $Q_0 \not\sim Q_2$, $Q_0 \not\sim Q_4$,
$Q_1 \not\sim Q_2$, $Q_1 \not\sim Q_4$, $Q_1 \not\sim Q_5$,
$Q_2 \not\sim Q_3$, $Q_2 \not\sim Q_4$, $Q_2 \not\sim Q_5$,
$Q_3 \not\sim Q_4$, $Q_3 \not\sim Q_5$

である.

(2) 極大両立的集合を全て求めよ.（ある状態が他の全ての状態と非両立的である場合，最終的に求める極大両立的集合にその状態も含まれることに注意せよ）



また、状態 Q_2 は、他の全ての状態と非両立的であるので、他の状態とは独立として考えられる。よって、極大両立集合は

$$
\begin{aligned}
\mathbf{C_0} &= \{Q_4, Q_5\} \\
\mathbf{C_1} &= \{Q_1, Q_3\} \\
\mathbf{C_2} &= \{Q_0, Q_5\} \\
\mathbf{C_3} &= \{Q_0, Q_3\} \\
\mathbf{C_4} &= \{Q_2\}
\end{aligned}
$$

(3) 求めた極大両立的集合に基づいて新たな状態集合 $\hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{c}$ を構成し，簡単化した状態遷移表を求めよ．

ただし以下のルールに従って求めた極大両立的集合の並び替えを行い，新たな状態集合 $\hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{c}$ の要素 $\hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{i}$ との対応付けを行うこと．

1. 極大両立的集合を要素数の昇順に並び替える
2. 極大両立的集合の要素数が同じ場合，要素状態番号の昇順に並び替える

例：求めた極大両立的集合が
$\mathbf{C_0} = \{\mathbf{Q_1}, \mathbf{Q_4}\}, \mathbf{C_1} = \{\mathbf{Q_4}\}, \mathbf{C_2} = \{\mathbf{Q_0}, \mathbf{Q_3}\}, \mathbf{C_3} = \{\mathbf{Q_0}, \mathbf{Q_1}\}$
の場合，
$\hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{0} = \{\mathbf{Q_4}\}, \hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{1} = \{\mathbf{Q_0}, \mathbf{Q_1}\}, \hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{2} = \{\mathbf{Q_0}, \mathbf{Q_3}\}, \hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{3} = \{\mathbf{Q_1}, \mathbf{Q_4}\}$
となる．

	δ		ω	
Q \ **X**	0	1	0	1
Q_4 ($\mathbf{C_0}$)	*	Q_2	1	0
Q_5 ($\mathbf{C_0}$)	Q_0	*	*	0
Q_1 ($\mathbf{C_1}$)	Q_0	*	0	1
Q_3 ($\mathbf{C_1}$)	Q_5	Q_1	*	1
Q_0 ($\mathbf{C_2}$)	*	Q_1	1	*
Q_5 ($\mathbf{C_2}$)	Q_0	*	*	0
Q_0 ($\mathbf{C_3}$)	*	Q_1	1	*
Q_3 ($\mathbf{C_3}$)	Q_5	Q_1	*	1
Q_2 ($\mathbf{C_4}$)	Q_3	Q_4	1	1

これら 5 つの極大両立的集合に、割り当てのルールに従って新たな状態を対応させる．

$$
\begin{aligned}
\mathbf{C_4} &= \{Q_2\} \longleftrightarrow \hat{Q}_0 \\
\mathbf{C_3} &= \{Q_0, Q_3\} \longleftrightarrow \hat{Q}_1 \\
\mathbf{C_2} &= \{Q_0, Q_5\} \longleftrightarrow \hat{Q}_2 \\
\mathbf{C_1} &= \{Q_1, Q_3\} \longleftrightarrow \hat{Q}_3 \\
\mathbf{C_0} &= \{Q_4, Q_5\} \longleftrightarrow \hat{Q}_4
\end{aligned}
$$

さらに，これら極大両立的状態集合における状態遷移関数 δ_c を求めると，以下の簡単化された順序回路の状態遷移表が得られる．

	δ		ω	
$\hat{\mathbf{Q}}$ \ $\mathbf{X}$	0	1	0	1
$\hat{Q}_0$	$\hat{Q}_1 \vee \hat{Q}_3$	$\hat{Q}_4$	1	1
$\hat{Q}_1$	$\hat{Q}_2 \vee \hat{Q}_4$	$\hat{Q}_3$	1	1
$\hat{Q}_2$	$\hat{Q}_1 \vee \hat{Q}_2$	$\hat{Q}_3$	1	0
$\hat{Q}_3$	$\hat{Q}_2$	$\hat{Q}_3$	0	1
$\hat{Q}_4$	$\hat{Q}_1 \vee \hat{Q}_2$	$\hat{Q}_0$	1	0

ここで、$\hat{Q}_1$ が包含しているところは他の両的状態集合によって包含されるので、$\hat{Q}_1$ を取り除く。従って、求める状態表遷移表は

	δ		ω	
$\hat{\mathbf{Q}}$ \ $\mathbf{X}$	0	1	0	1
$\hat{Q}_0$	$\hat{Q}_2$	$\hat{Q}_3$	1	1
$\hat{Q}_1$	$\hat{Q}_1$	$\hat{Q}_2$	1	0
$\hat{Q}_2$	$\hat{Q}_1$	$\hat{Q}_2$	0	1
$\hat{Q}_3$	$\hat{Q}_1$	$\hat{Q}_0$	1	0

となる。

ただし、$\hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{0} = \{\mathbf{Q_2}\}, \hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{1} = \{\mathbf{Q_0}, \mathbf{Q_5}\}, \hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{2} = \{\mathbf{Q_1}, \mathbf{Q_3}\}, \hat{\mathbf{Q}}_\mathbf{3} = \{\mathbf{Q_4}, \mathbf{Q_5}\}$
(※ $\hat{Q}_1$ が取り除かれたため，$\hat{Q}_1$〜$\hat{Q}_3$ は前ページの最後，及び本ページの 1 つ目の表で示した状態集合とはまた変わっているので注意)