

2015 年度 論理回路理論 演習 7

学科 _____ 学籍番号 _____ 氏名 _____

1. 下図の状態遷移図で表される順序回路の等価性について考える.

2つの状態において, どのような入力系列を加えても2つの出力系列が同じであれば, 2つの状態は等価であるという. 以下の問いに答えよ.

		δ		ω	
		0	1	0	1
Q	x				
	q_0	q_1	q_1	0	1
	q_1	q_3	q_0	1	1
	q_2	q_6	q_3	0	1
	q_3	q_1	q_4	1	1
	q_4	q_3	q_3	0	1
	q_5	q_6	q_1	0	1
	q_6	q_1	q_7	0	1
	q_7	q_3	q_2	0	1

(1) 等価な状態同士を示せ. 以下の表を利用して導出した経緯を示すこと. ただし, いくつの表を利用するかは各自判断すること.(20点)

解答

$\pi(1)$	Q/X	0	1
$B_1^{(1)}$	q_0	$B_2^{(1)}$	$B_2^{(1)}$
	q_2	$B_1^{(1)}$	$B_2^{(1)}$
	q_4	$B_2^{(1)}$	$B_2^{(1)}$
	q_5	$B_1^{(1)}$	$B_2^{(1)}$
	q_6	$B_2^{(1)}$	$B_1^{(1)}$
	q_7	$B_2^{(1)}$	$B_1^{(1)}$
$B_1^{(1)}$	q_1	$B_2^{(1)}$	$B_1^{(1)}$
	q_3	$B_2^{(1)}$	$B_1^{(1)}$

$\pi(2)$	Q/X	0	1
$B_1^{(2)}$	q_0	$B_4^{(2)}$	$B_4^{(2)}$
	q_4	$B_4^{(2)}$	$B_4^{(2)}$
$B_1^{(2)}$	q_2	$B_3^{(2)}$	$B_4^{(2)}$
	q_5	$B_3^{(2)}$	$B_4^{(2)}$
$B_1^{(2)}$	q_6	$B_4^{(2)}$	$B_3^{(2)}$
	q_7	$B_4^{(2)}$	$B_2^{(2)}$
$B_1^{(2)}$	q_1	$B_4^{(2)}$	$B_1^{(2)}$
	q_3	$B_4^{(2)}$	$B_1^{(2)}$

$\pi(3)$	Q/X	0	1
$B_1^{(3)}$	q_0	$B_3^{(3)}$	$B_3^{(3)}$
	q_4	$B_3^{(3)}$	$B_3^{(3)}$
$B_2^{(3)}$	q_2	$B_4^{(3)}$	$B_3^{(3)}$
	q_5	$B_4^{(3)}$	$B_3^{(3)}$
$B_3^{(3)}$	q_1	$B_3^{(3)}$	$B_1^{(3)}$
	q_3	$B_3^{(3)}$	$B_1^{(3)}$
$B_4^{(3)}$	q_6		
$B_5^{(3)}$	q_7		

(2) この順序回路を等価性に基づいて簡単化せよ. 解答は以下の表を利用して、表の形式で回答せよ. 尚, 状態とブロックの対応を必ず示すこと. (20 点)

解答 状態の対応が示されていないものは 0 点.

状態とブロックの対応

$$B_1^{(3)} = (q_0, q_4) \leftrightarrow \hat{q}_0, B_2^{(3)} = (q_2, q_5) \leftrightarrow \hat{q}_1, B_3^{(3)} = (q_1, q_3) \leftrightarrow \hat{q}_2, B_4^{(3)} = q_6 \leftrightarrow \hat{q}_3, \\ B_5^{(3)} = q_7 \leftrightarrow \hat{q}_4$$

簡単化した状態遷移表

		δ		ω	
Q	x	0	1	0	1
$\hat{q}_0$		$\hat{q}_2$	$\hat{q}_2$	0	1
$\hat{q}_1$		$\hat{q}_3$	$\hat{q}_2$	0	1
$\hat{q}_2$		$\hat{q}_2$	$\hat{q}_0$	1	1
$\hat{q}_3$		$\hat{q}_2$	$\hat{q}_4$	0	1
$\hat{q}_4$		$\hat{q}_2$	$\hat{q}_1$	0	1

2. 次の状態遷移表について以下の問いに答えよ.

(1) を誤答すると (2) 以降も誤答となるので注意すること. (1) 非両立的な状態対を全て

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

求めよ.(10 点)

解答

非両立的な状態対 :

Q_1	×				
Q_2	×	35 12			
Q_3	×	05	03		
Q_4	×	45 02	34 01	04	
Q_5		12	11		01
	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4

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

$Q_1 \not\sim Q_4,$

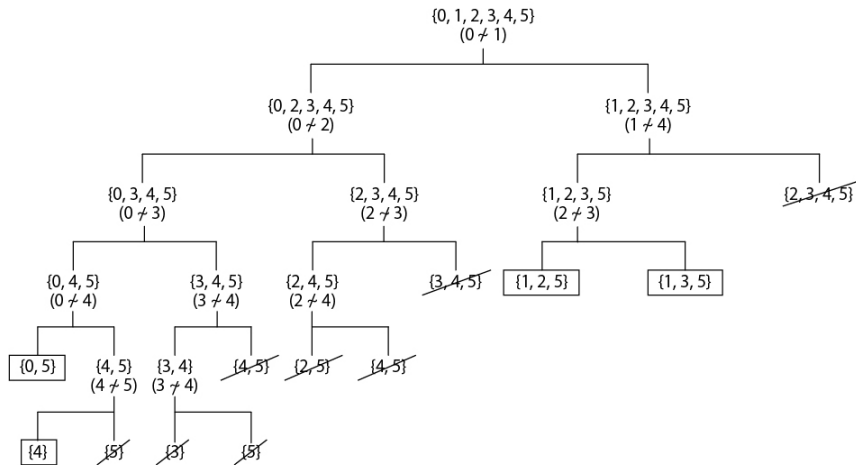
$Q_2 \not\sim Q_3, Q_2 \not\sim Q_4,$

$Q_3 \not\sim Q_4,$

$Q_4 \not\sim Q_5,$

(2) 極大両立的状态集合を全て求めよ.(10 点)

解答



$$C_0 = Q_1, Q_2, Q_5$$

$$C_1 = Q_1, Q_3, Q_5$$

$$C_2 = Q_0, Q_5$$

$$C_3 = Q_4$$

(3) 全ての極大両立的状态集合に基づいて状态集合 $\hat{Q}_c$ を構成し, 简单化した状态遷移表を求めよ.(10 点)

解答

極大両立的状态集合に新たな状态を対応させる.

$$C_0 = Q_1, Q_2, Q_5 \leftrightarrow \hat{Q}_0$$

$$C_1 = Q_1, Q_3, Q_5 \leftrightarrow \hat{Q}_1$$

$$C_2 = Q_0, Q_5 \leftrightarrow \hat{Q}_2$$

$$C_3 = Q_4 \leftrightarrow \hat{Q}_3$$

简单化された順序回路の状态遷移表が得られる.

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

3. 次の状態遷移表について以下の問いに答えよ.

(1) を誤答すると (2) 以降も誤答となるので注意すること. (1) 非両立的な状態対を全て

$Q \backslash x$	δ			ω		
	a	b	c	a	b	c
Q_0	Q_2	Q_0	*	1	1	1
Q_1	*	Q_3	Q_5	1	*	0
Q_2	Q_1	*	*	1	0	0
Q_3	Q_2	*	Q_5	1	0	*
Q_4	*	*	Q_3	1	*	1
Q_5	Q_0	Q_1	*	*	*	1

求めよ.(10 点)

解答

非両立的な状態対 :

Q_1	×				
Q_2	×				
Q_3	×	55	12		
Q_4		×	×	35	
Q_5	02 01	×	×	02	
	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4

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

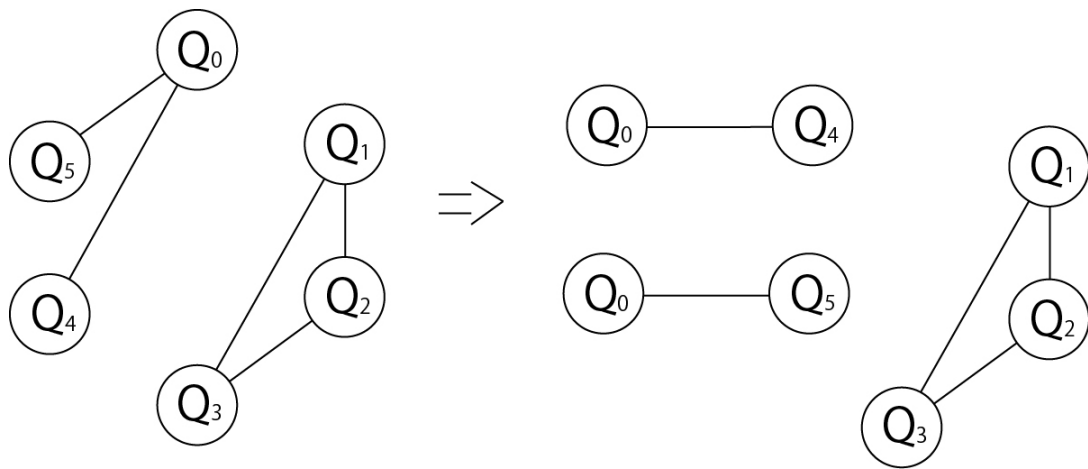
$Q_1 \not\sim Q_4, Q_1 \not\sim Q_5,$

$Q_2 \not\sim Q_4, Q_2 \not\sim Q_5,$

$Q_3 \not\sim Q_4, Q_3 \not\sim Q_5,$

(2) 極大両立的状态集合を全て求めよ.(10 点)

解答



$$C_0 = Q_0, Q_4$$

$$C_1 = Q_1, Q_2, Q_3$$

$$C_2 = Q_4, Q_5$$

(3) 全ての極大両立的状态集合に基づいて状态集合 $\hat{Q}_c$ を構成し, 简单化した状态遷移表を求めよ.(10 点)

解答

極大両立的状态集合に新たな状态を対応させる.

$$C_0 = Q_0, Q_4 \leftrightarrow \hat{Q}_0$$

$$C_1 = Q_1, Q_2, Q_3 \leftrightarrow \hat{Q}_1$$

$$C_2 = Q_4, Q_5 \leftrightarrow \hat{Q}_2$$

简单化された順序回路の状态遷移表が得られる.

		δ			ω		
		a	b	c	a	b	c
Q	$\hat{Q}_1$	$\hat{Q}_1$	$\hat{Q}_0$	$\hat{Q}_1$	1	1	1
	$\hat{Q}_2$	$\hat{Q}_1$	$\hat{Q}_1$	$\hat{Q}_2$	1	0	0
	$\hat{Q}_3$	$\hat{Q}_0$	$\hat{Q}_1$	$\hat{Q}_1$	1	*	1
	$\hat{Q}_0$						