

情報 個別問題 (田中哲朗) 2015 年度 S セメスター 試験 (訂正版)

[科目名: 情報, 教員名: 田中哲朗, クラス名: 理科一類 26, 27, 28, 29 組, 7月28日 5限
(16:50-18:20)]

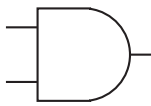
[試験時間 (共通問題と合わせて): 90 分]

[解答用紙: A4 版両面 2 枚 (冊子), 計算用紙 1 枚 (共通問題と合わせて)]

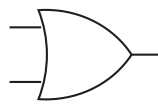
個別問題 1

ブール代数の演算規則をまとめたものを以下の表に示す。また, 基本素子 AND, OR, NOT, NAND を MIL 記法で表現したものを以下の図に示す。

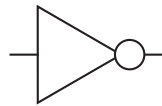
	積	和
交換則	$x_1 \cdot 1 = x_1, \quad x_1 \cdot 0 = 0$	$x_1 + 0 = x_1, \quad x_1 + 1 = 1$
	$x_1 \cdot x_1 = x_1, \quad x_1 \cdot \overline{x_1} = 0$	$x_1 + x_1 = x_1, \quad x_1 + \overline{x_1} = 1$
結合則	$x_1 \cdot x_2 = x_2 \cdot x_1$	$x_1 + x_2 = x_2 + x_1$
	$(x_1 \cdot x_2) \cdot x_3 = x_1 \cdot (x_2 \cdot x_3)$	$(x_1 + x_2) + x_3 = x_1 + (x_2 + x_3)$
分配則	$x_1 \cdot (x_2 + x_3) = x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_3$	$x_1 + x_2 \cdot x_3 = (x_1 + x_2) \cdot (x_1 + x_3)$
ド・モルガン則	$\overline{x_1 \cdot x_2} = \overline{x_1} + \overline{x_2}$	$\overline{x_1 + x_2} = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$
否定	$x_1 = \overline{\overline{x_1}}$	



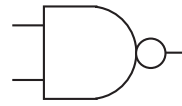
AND



OR



NOT



NAND

以下の問に答えなさい。

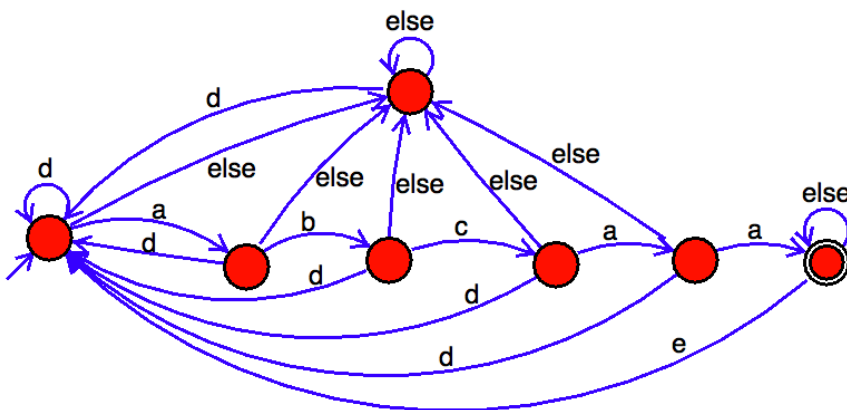
- 後ろにつける (a),(b) 式に対応する真理値表を書きなさい。
- (a) 式に対応する論理回路を AND, OR, NOT の 3 種類を使って実現し, MIL 記法で書きなさい。
- (b) 式に対応する論理回路を二入力 NAND を使って実現し, MIL 記法で書きなさい。ただし, 使って良い NAND 素子は 5 個以下とする。
- 乗算標準形 (和積標準形, リテラル (変数あるいは変数の否定) の論理和の論理積で表現) で表された (a) 式を加算標準形 (積和標準形, リテラルの論理積の論理和で表現) で表しなさい。また, 加算標準形で表された (b) 式を乗算標準形で表しなさい。

(a) $(x_1 + \overline{x_2}) \cdot (\overline{x_1} + x_2 + \overline{x_3})$

(b) $x_1 \cdot \overline{x_2} + \overline{x_1} \cdot x_3$

個別問題 2

(1) 以下の左側の図は、ある状態数 (丸の数)7 のオートマトンを表している。



入力	終了状態
無し	No
a	No
ac	No
acd	No
abcaa	Yes
abcaada	(a)
abcaaabcaa	(b)
abcdabcaa	(c)
adabcaae	(d)
abcadebabcaa	(e)

上の右側の表はこのオートマトンの動作を説明するチェック表である。(a)-(e)を埋めて、チェック表を完成させなさい。また、以下はこのオートマトンの動作を説明したものである。(f)-(h)を埋めて、説明を完成させなさい。

このオートマトンでは解錠中の状態を終了状態、施錠された状態を非終了状態で表している。何も入力していない状態からパスワード を入力すると解錠する。解錠状態では のボタンを押すと施錠され、パスワードを何も入力していない状態に戻る。パスワード入力中に のボタンを押すと、入力がリセットされパスワードを何も入力していない状態に戻る。

(2) 「0」、「1」、「2」からなる3進数を「上位」の桁から入力して、入力された数が4の倍数の時に終了状態になる「状態数4以下の」オートマトンを作成して図にしなさい。何も入力されていない時の数は0とする。

(3) 「0」、「1」からなる2進数を「下位」の桁から入力して、入力された数が3の倍数の時に終了状態になる「状態数6以下の」オートマトンを作成して図にしなさい。何も入力されていない時の数は0とする。