

2019 年度 デジタル論理 定期試験

注意：以下の問題において用いられる記号・用語などの表現は、特に断らない限り、講義において用いたものとする。

1. ド・モルガンの法則に関する以下の問に答えなさい。

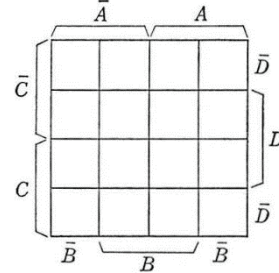
(1) $\neg(P \vee Q) = \neg P \wedge \neg Q$ が成り立つことを真理値表を書いて示しなさい。

P	Q	P ∨ Q
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

(2) 二重否定の法則と $\neg(P \vee Q) = \neg P \wedge \neg Q$ から $\neg(P \wedge Q) = \neg P \vee \neg Q$ が導出できることを示しなさい。

$\neg(P \wedge Q) \equiv$

(2) この回路のカルノー図を描き、もし簡略化できる場合は簡略化(グループ化)を明示したうえで、その論理式を示しなさい。



(3) 以上の結果の回路を構成し、回路図を具体的に描きなさい。ただし、NOT ゲート、OR ゲート、AND ゲートのみで構成すること。

2. 論理式は同値な関係を用いて標準形に変換することができる。

(1) 次の式を積和標準形(加法標準形, 選言標準形)に変換しなさい。

$$(X \Rightarrow \neg Y) \wedge (\neg Y \Rightarrow Z)$$

\equiv

4. 論理式 Q が個体変数 x を含まないとき、 $\exists x P(x) \Rightarrow Q$ と $\forall x [P(x) \Rightarrow Q]$ が同値であることを示しなさい。

$\exists x P(x) \Rightarrow Q \equiv$

(2) 上記の(1)の結果を完全な標準形に変換しなさい。

(直前の式) \equiv

5. 全体集合を X とし、X におけるファジィ集合を A, B とする。ここで、 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ とし、
 $A = 0/1 + 0.3/2 + 0.7/3 + 1/4 + 0.7/5 + 0.3/6 + 0/7$
 $B = 0/1 + 0.1/2 + 0.3/3 + 0.5/4 + 0.7/5 + 0.9/6 + 1/7$
 としたとき、これらのファジィ集合で下記の吸収律の式が成り立つかどうか確かめなさい。ただし、以下の手順により示しなさい。

(確認しようとする吸収律の式)

※左辺を書き入れる。吸収律の式のどちらか片方だけでよい。

= A

(計算)

※上記の左辺を計算するのに必要な式を用意し、それを使って左辺を求める。

(結論)

(裏面への解答不可)

3. 4入力1出力の回路において、4つの入力を A, B, C, D, 出力を Y で表すとす。

(1) 出力 Y が下記の論理式で表されるとき、この回路の真理値表を書きなさい(下の表の未完成部分を完成させること)。

$$Y = ABC\bar{D} + AB\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D}$$

A	B	C	D	Y	A	B	C	D	Y
0	0	0	0		1	0	0	0	
0					1				
0					1				
0					1				
0					1				
0					1				
0					1				
0	1	1	1		1	1	1	1	

授業科目名	担当者名	開講曜日	金曜日 2 講時	理工学部 電子情報学科	氏名	学籍番号	採点
デジタル論理 論理回路とブール代数	小堀	実施日	1月24日 2 講時	年		T	