

2020 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. 命題論理の論理式 $\neg P \Rightarrow (P \Rightarrow Q)$ は恒真である。

(1) このことを真理値表を書いて示しなさい。

P	Q	
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

(2) このことを式の変換により示しなさい。

$\neg P \Rightarrow (P \Rightarrow Q) \quad \equiv$

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。

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

\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

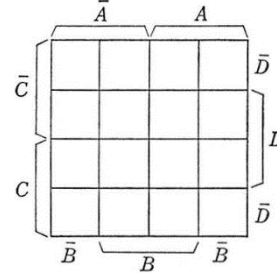
3. 4入力1出力の回路において、4つの入力を A, B, C, D , 出力を Y で表すとす。

(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)。

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

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	

(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。

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

$\exists x [P \Rightarrow Q(x)] \quad \equiv$

5. 全体集合を X, Y とし、 X におけるファジィ集合を A, Y におけるファジィ集合を B とする。ここで、
 $X = Y = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
 $A = 0/1 + 0.1/2 + 0.3/3 + 0.5/4 + 0.7/5 + 0.9/6 + 1/7$
 $B = 0/1 + 0.3/2 + 0.7/3 + 1/4 + 0.7/5 + 0.3/6 + 0/7$
 としたとき、 A, B についてド・モルガンの法則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。

(確認しようとするド・モルガンの法則) ※どちらか片方だけでよい。

(準備) ※下記の左辺と右辺を計算するのに必要な式を示す。

(左辺) ※計算結果だけでよい。

(右辺) ※計算結果だけでよい。

(結論)

(裏面への解答不可)

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	小堀	実施日	1月22日 2 講時	年		T	