

2022 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. $(P \vee Q) \wedge (P \vee \neg Q)$ と P は同値な関係にある。

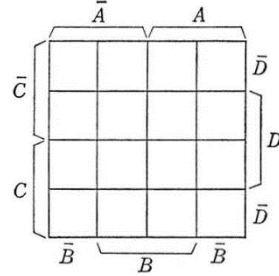
(1) このことを真理値表を描いて示しなさい。

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。

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

(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) 次の式を和積標準形(乗法標準形, 連言標準形)に変換しなさい。

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

≡

4. $\exists x [P(x) \Rightarrow Q(x)]$ と $\forall x P(x) \Rightarrow \exists x Q(x)$ が同値であることを示しなさい。

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

(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) ≡

5. 全体集合を X とし、 X におけるファジィ集合を A, B, C とする。ここで、 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ とし、
 $A = 0/1 + 0.1/2 + 0.3/3 + 0.5/4 + 0.7/5 + 0.9/6 + 1/7$
 $B = 0/1 + 0.3/2 + 0.7/3 + 1/4 + 0.7/5 + 0.3/6 + 0/7$
 $C = 1/1 + 0.8/2 + 0.6/3 + 0.5/4 + 0.4/5 + 0.2/6 + 0/7$
 としたとき、これらのファジィ集合で下記の分配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。

(確認しようとする分配律の式) ※右辺を書き入れること。

$$(A \cup B) \cap C =$$

(左辺)

$$A \cup B =$$

$$(A \cup B) \cap C =$$

(右辺)

(結論)

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 で表すとする。

(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)。

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

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	

(裏面への解答不可)

授業科目名	担当者名	開講曜日	金曜日 1・2 講時	先端理工学部/ 理工学部 電子情報通信課程/ 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27日 2講時		年		