2022 年度 ディジタル論理 定期試験問題

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

⑴ 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	

⑵ このことを式の変換により示しなさい.

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

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.

⑴ 次の式を<u>和積標準形</u>(乗法標準形，連言標準形)に変換しなさい.

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

$\equiv$

⑵ 上記の⑴の結果を<u>完全な標準形</u>に変換しなさい.

（直前の式）≡

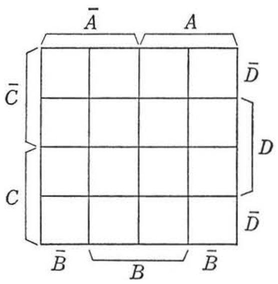
３． ４入力１出力の回路において，４つの入力を A，B，C，D，出力を Y で表すとする．

(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）．

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

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	

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

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

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，<u>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</u>．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）