

## 2021 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  $P \Rightarrow (Q \Rightarrow P)$  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。

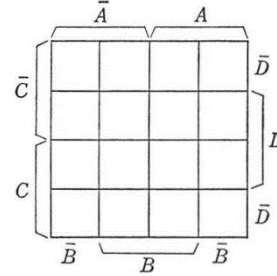
$P$	$Q$	
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

(2) このことを式の変換により示しなさい。

※交換律, 結合律, 補元律を用いること。

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

(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。

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

≡

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) ≡

5. 全体集合を  $X$  とし、 $X$  におけるファジィ集合を  $A$  とする。ここで、

$$X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$A = 0/1 + 0.1/2 + 0.3/3 + 0.5/4 + 0.7/5 + 0.9/6 + 1/7$$

としたとき、ファジィ集合  $A$  について補元律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。

(確認しようとする補元律の式) ※補元律の両方について示すこと。

1つ目の式(和集合) :

2つ目の式(共通集合) :

(準備) ※下記の計算をするのに必要な式を示す。

$$\overline{A} =$$

(1つ目の式の計算) ※計算とその結果を示す。

(2つ目の式の計算) ※計算とその結果を示す。

(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)。

$$Y = \overline{A}BCD + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$$

$A$	$B$	$C$	$D$	$Y$	$A$	$B$	$C$	$D$	$Y$
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 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28日 2講時				