

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. 連言記号 \wedge と選言記号 \vee は、それぞれ含意記号 \Rightarrow と否定記号 \neg のみで表すことができる。

(1) $P \vee Q = \neg P \Rightarrow Q$ を用いて、 $P \wedge Q$ を \Rightarrow と \neg を用いて表しなさい。

$P \wedge Q \equiv$

(2) (1)の解答が正しいことを真理値表を書いて示しなさい。

P	Q	$P \wedge Q$
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

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。

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

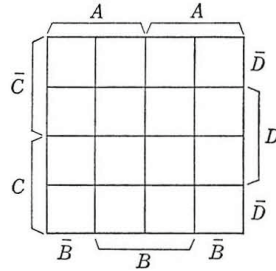
3. 4入力1出力の回路において、4つの入力をA, B, C, D, 出力をYで表すとする。

(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)。

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

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. 以下の述語論理の式を用いて表現された内容を通常の記事(直訳でない自然な文)に直しなさい。ただし、 $S(x)$: xは学生である, $R(x, y)$: xは図書館の本yを読んだ, とする。

(1) $\exists x \forall y [S(x) \Rightarrow R(x, y)]$

(2) $\forall x \exists y [S(x) \Rightarrow R(x, y)]$

(3) $\neg \forall x \forall y [S(x) \Rightarrow R(x, y)]$

5. ファジィ命題「x is A」の真理値は、ファジィ集合Aのメンバーシップ関数 $\mu_A(x)$ で表されよう。いま、修飾語m=veryによって述語Aが修飾されたファジィ命題「x is mA」の真理値 $\mu_{mA}(x)$ は、ファジィ集合 A^2 のメンバーシップ関数 $\mu_A(x)^2$ で表されようとする。

このとき、ファジィ集合 A^2 はファジィ集合Aに包含されることを式で示しなさい。

また、そのことをメンバーシップ関数 $\mu_A(x)$ と $\mu_A(x)^2$ を図示すること示しなさい。

ただし、全体集合をXとし、Xにおけるファジィ集合をAとし、

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

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

とする。

$A^2 =$

結論：

(裏面への解答不可)