

注意：先に配布した持ち込み用紙も一緒に提出すること。提出なき場合は採点しない。持ち込み用紙なしで受験する場合は、事前に申し出ること。また、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. 次の推論が有効かどうか、文章を論理式で表し、仮定1, 仮定2, 仮定3の論理積が結論を導出するかどうかを調べることにより、判定しなさい。

仮定1：猛勉強するならば、試験に合格する。

仮定2：猛勉強する、または、問題は簡単である。

仮定3：問題は簡単である。

結論：試験に合格する。

すなわち、(仮定1 ∧ 仮定2 ∧ 仮定3 ⇒ 結論)の恒真性を調べて、判定すること。ただし、猛勉強するを X 、問題は簡単であるを Y 、試験に合格するを Z で表すとする。

(2) 真理値表から出力 Y を論理式で示しなさい。

(3) 真理値表からカルノー図を描き、それにより論理式を求めなさい。

(4) 上記の(2)あるいは(3)で求めた論理式を、式の変換によりさらに簡略化しなさい。ただし、2入力1出力の論理ゲートが最も少なくなるような回路を構成できるようにすること。

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) 次の式を積和標準形(加法標準形、選言標準形)に変換しなさい。

$$(P \Rightarrow \neg Q) \wedge (Q \vee R)$$

(5) この結果の回路を構成し、図を具体的に描きなさい。

(2) 上記の(1)の結果を完全な標準形に変換しなさい。

4. 以下の2つの命題の意味の違いを説明し、真か偽かを明らかにしなさい。その理由についても簡単に述べなさい。

$$\forall x \exists y (x > y)$$

$$\exists y \forall x (x > y)$$

ただし、 x, y は整数を表す変数とする。

3. 3つの入力のうち2つ以上が1になったときのみ、出力が1になる回路を多数決回路という。このような回路を構成したい。3つの入力を A, B, C 、出力を Y で表すとする。

(1) この多数決回路の動作を真理値表を描いて示しなさい。

5. ファジィ論理は命題論理をどのように拡張したものであるかについて、「ファジィ集合」と「多値」という用語を必ず含めて説明しなさい。