

論理 1 レポート 提出期限 7 月 11 日 (月曜日)

I. 命題変項 P, Q が真であり R が偽であることが分かっているが, S と U の真偽は不明であるとする. このとき, 以下の各論理式が真であるか偽であるか, または真偽不明であるかを決定しなさい. また, 与えられた論理式の真偽が不明である場合には, その式と同じ真理値を持つなるべく簡単な式を求めなさい. 真偽の決定または簡略化の過程も示すこと. (40 点)

$$(1) ((\sim P \rightarrow Q) \rightarrow (P \& R)) \leftrightarrow \sim((P \vee \sim Q) \& R)$$

$$(2) \sim(P \& (\sim R \vee S)) \vee ((Q \vee S) \rightarrow (P \rightarrow U))$$

$$(3) ((\sim R \vee S) \rightarrow U) \& \sim((\sim Q \& S) \vee U)$$

$$(4) ((P \& Q) \rightarrow (R \vee S)) \rightarrow ((Q \leftrightarrow U) \rightarrow \sim(S \rightarrow R))$$

II. 次の各推論が妥当であるか否かを判定しなさい. それが妥当である場合には, 次のいずれかの方法で, それが妥当であることを示しなさい: (i) 真理表を作成する, (ii) クワインの方法を用いて適切な条件文の真理値分析を行う, (iii) 背理法 (反例法) を用いる. また, 与えられた推論が不妥当である場合には, その不妥当性を示すような命題変項への真理値割り当てを少なくとも一通り求めなさい. (60 点)

$$(1) P \rightarrow \sim R, \sim(Q \& \sim R) \therefore (Q \vee R) \rightarrow \sim P$$

$$(2) \sim P \rightarrow R, Q \rightarrow \sim R, P \vee S \therefore (P \& \sim R) \rightarrow \sim S$$

$$(3) \sim P \rightarrow R, \sim(Q \& R), \sim(P \vee \sim Q) \therefore (P \& Q) \leftrightarrow R$$

$$(4) \sim P \rightarrow (Q \rightarrow (R \vee S)), \sim(Q \& \sim S) \rightarrow (P \vee R), \sim Q \rightarrow \sim P \therefore (P \& Q) \vee R$$

III. [ボーナス問題] ある会社の共同経営者である一郎, 二郎, 三郎の 3 人が, 法人税法違反の容疑で告発された. この件に関して彼らは次のように証言した.

一郎: 二郎は有罪ですが, 三郎は無罪です.

二郎: もし一郎が有罪であるならば, 三郎も有罪です.

三郎: 私は無罪ですが, 他の 2 人のうち少なくとも 1 人は有罪です.

このとき, 次の問いに答えなさい.

(1) 1 人の証言は, 他の 1 人の証言を含意する. 誰の証言が誰の証言を含意するか?

(2) 全員が無罪だとすると, 偽りの証言をしているのは誰か?

(3) 全員の証言が真だとすると, 誰が無罪で誰が有罪か?

(4) 無罪の人が真実を語り, 有罪の人が虚偽を語っているとすると, 誰が無罪で誰が有罪か?

以上