



书面作业1.2

第1部分 基础

T1. 用等值演算法证明下列等值公式（每一个步骤均需写出依据）：

- (1) $(P \rightarrow R) \wedge (Q \rightarrow R) = (P \vee Q) \rightarrow R.$
- (2) $(P \rightarrow R) \vee (Q \rightarrow R) = (P \wedge Q) \rightarrow R.$
- (3) $(P \rightarrow Q) \wedge (P \rightarrow R) = P \rightarrow (Q \wedge R).$
- (4) $(P \rightarrow Q) \vee (P \rightarrow R) = P \rightarrow (Q \vee R).$
- (5) $P \rightarrow (Q \rightarrow R) = Q \rightarrow (P \rightarrow R).$
- (6) $P \rightarrow (Q \rightarrow R) = (P \wedge Q) \rightarrow R.$
- (7) $\neg(P \leftrightarrow Q) = (P \vee Q) \wedge (\neg P \vee \neg Q).$
- (8) $\neg(P \leftrightarrow Q) = (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge Q).$

第2部分 理论

T2. 求下列公式的析取范式与合取范式（使用等值演算法），主析取范式与主合取范式（同时使用真值表方法与等值演算方法），并判断公式类型：

- (1) $\neg((P \wedge Q) \vee R) \rightarrow R.$
- (2) $P \rightarrow (P \wedge (Q \rightarrow P)).$
- (3) $(P \wedge R) \vee (Q \wedge R) \vee \neg P.$

第3部分 应用

T1. 数字逻辑电路基本逻辑门有与、或、非门，以及与非、或非、异或门，可以分别用逻辑运算 \wedge 、 \vee 、 \neg ，以及 \uparrow 、 \downarrow 、 $\overline{\vee}$ 来表示，请分别仅用 $\{\neg, \wedge, \vee\}$ 、 $\{\neg, \wedge\}$ 、 $\{\neg, \vee\}$ 来表达 \uparrow 、 \downarrow 、 $\overline{\vee}$ 运算。提示：分别用这3个基本集合的联结词来表示与非、或非、异或，不一定每个联结词集合中的运算都使用到。

T2. 有一大型会议室，四周都有一个门，计划在门边安装双态开关。为了控制全室的照明，要求设计一个线路，使得改变任意一个开关的状态就能改变全室的明暗，假设室中无人时暗，有人时灯亮，写出控制电路的逻辑表达式（目前仅有异或门 $\overline{\vee}$ 可以提供）。提示：一般开关初始状态均应断开，接通任意一个门边的开关则灯亮，再断开任意一门边开关则灯灭。所以，可以设计奇数个开关接通则灯亮，进而给出由析取、合取、否定等联结词运算构成的组合电路表达式，再转化为仅包含异或运算电路表达式，从而可以画出电路图。

T3. 一家航空公司，为了保证安全，用计算机复核飞行计划。每台计算机能给出飞行计划正确或者有误的回答。由于计算机也有可能发生故障，因此采用4台计算机同时复核。由所给答案，根据“少数服从多数”的原则作出判断（相等也认为有误）。试将判断用命题公式表示，并加以简化。