

## 第二周作业

LECTURER: 杨启哲

LAST MODIFIED: 2024 年 9 月 20 日

**截止日期** 2023 年 9 月 25 日晚 24: 00

1. 用等值演算法证明下列等值式。

(1)  $p \Leftrightarrow (p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q)$ .

(2)  $(p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge q) \Leftrightarrow (p \vee q) \wedge \neg(p \wedge q)$ .

2. 用等值演算法判断下列公式的类型。

(1)  $\neg((p \wedge q) \rightarrow p)$ .

(2)  $p \Leftrightarrow ((p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q))$ .

(3)  $(p \vee q) \rightarrow (p \wedge r)$ .

3. 我们可以根据一个命题公式写出其对应的真值表, 也可以通过真值表写出满足该真值表的命题公式。比如假设命题公式有三个变量  $p, q, r$ , 其取真赋值为 000, 001, 101, 则我们可以构造如下两个公式:

•  $(\neg p \wedge \neg q \wedge \neg r) \vee (\neg p \wedge \neg q \wedge r) \vee (p \wedge \neg q \wedge r)$ .

•  $(p \vee \neg q \vee r) \wedge (p \vee \neg q \vee \neg r) \wedge (\neg p \vee q \vee r) \wedge (\neg p \vee q \vee \neg r) \wedge (\neg p \vee \neg q \vee \neg r)$ .

其中第一个式子是根据取真赋值来生成的, 每一个括号内的命题公式代表了一个取真赋值, 如  $\neg p \wedge \neg q \wedge \neg r$  代表了 000 时为真; 第二个式子则是根据取假赋值生成的, 每一个括号内的命题公式代表了一个取假赋值, 如  $(p \vee \neg q \vee r)$  代表了 010 时为假。请根据上述内容构造下列满足要求的命题公式, 假设命题公式均只有 3 个命题变元:  $p, q, r$ :

(1) 假设该命题公式为重言式, 请根据其取真赋值构造命题公式。

(2) 假设该命题公式的取真赋值为 000 和 111, 请分别根据其取真赋值和取假赋值构造两个满足该要求的命题公式。

4. 证明关于对偶式和内否式的两个性质:

(1)  $(\neg A)^* \Leftrightarrow \neg(A^*)$ .

(2)  $(\neg A)^- \Leftrightarrow \neg(A^-)$ .

5. 在某班班委成员的选举中, 已知王小红、李强、丁金生三位同学被选进了班委会。该班的甲乙丙三位同学对此事发表了如下言论:

(1) 甲: 王小红为班长, 李强为生活委员。

(2) 乙: 丁金生为班长, 王小红为生活委员。

(3) 丙: 李强为班长, 王小红为学习委员。

已知上述三位同学都恰好猜对了一半, 请尝试使用等值演算法求出王小红、李强、丁金生分别担任了什么职位?

(Hint: 先将上述语句符号化, 再通过等值演算)