

# 离散数学作业 Problem set 2

## Problem 1

用真值表验证分配律。

## Problem 2

证明  $p \leftrightarrow q$  和  $(p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$  逻辑等价

## Problem 3

证明  $p \rightarrow q$  和  $\neg q \rightarrow \neg p$  逻辑等价。

## Problem 4

证明  $(p \rightarrow q) \rightarrow (r \rightarrow s)$  和  $(p \rightarrow r) \rightarrow (q \rightarrow s)$  不是逻辑等价。

## Problem 5

试判断下列复合命题是否是可满足的。

$$\text{a) } (p \vee \neg q) \wedge (\neg p \vee q) \wedge (\neg p \vee \neg q)$$

$$\text{b) } (\neg p \vee \neg q \vee r) \wedge (\neg p \vee q \vee \neg s) \wedge (p \vee \neg q \vee \neg s) \wedge (\neg p \vee \neg r \vee \neg s) \wedge (p \vee q \vee \neg r) \wedge (p \vee \neg r \vee \neg s)$$

$$\text{c) } (p \vee q \vee r) \wedge (p \vee \neg q \vee \neg s) \wedge (q \vee \neg r \vee s) \wedge (\neg p \vee r \vee s) \wedge (\neg p \vee q \vee \neg s) \wedge (p \vee \neg q \vee \neg r) \wedge (\neg p \vee \neg q \vee s) \wedge (\neg p \vee \neg r \vee \neg s)$$

## Problem 6

分别通过真值表和逻辑等价推理来证明  $(p \vee q) \wedge (\neg p \vee r) \rightarrow (q \vee r)$  是永真式。

## Problem 7

通过对  $p$ 、 $q$ 、 $r$ 、 $s$  赋一组真值，析取  $p \vee \neg q \vee s$ 、 $\neg p \vee \neg r \vee s$ 、 $\neg p \vee \neg r \vee \neg s$ 、 $\neg p \vee q \vee \neg s$ 、 $q \vee r \vee \neg s$ 、 $q \vee \neg r \vee \neg s$ 、 $\neg p \vee \neg q \vee \neg s$ 、 $p \vee r \vee s$ 、 $p \vee r \vee \neg s$  中有多少个可以同时为真？

## Problem 8

证明  $\neg(p \leftrightarrow q)$  和  $\neg p \leftrightarrow q$  逻辑等价。

## Problem 9

试找出一个含命题变元  $p$ 、 $q$  和  $r$  的复合命题，在  $p$ 、 $q$  和  $r$  中恰有两个为真时该命题为真，否则为假。

提示：构造合取式的析取。将使命题为真的每一种真值组合构成一个合取式。每个合取式都应包含三个命题变元或它们的否定。

## Problem 10

证明下面各题：

- a) “我老婆过生日，我会送一束鲜花给她，除非我工作很忙。”“今天我没有送鲜花给老婆，今天是老婆的生日。”由此是否可以推得“今天我工作很忙”。
- b) “天冷了，要加衣服，否则会生病。生病了就不能去上课，从而会影响学习。”“今天天冷，但我没有加衣服。”由此是否可以推得“我的学习会受到影响。”