

Lab07-Propositional Logic

CS101-计算机科学导论课后作业，讲师：高晓沅，2016 秋季学期

* 可打印本页直接在页面作答/附纸装订。标注您的 姓名：蒋康安 学号：516072910045 班级：F1607204
* 电子版作业请直接上传到课程网站

1. 令 P 表示“你的车速超过每小时65英里”， Q 表示“你接到一张超速罚单”，完成以下问题。

(a) 将下列命题符号化：

- 你的车速超过65英里，但没接到超速罚单。

Solution.

$$P \wedge \neg Q$$

□

- 你的车速若超过每小时65英里，将接到一张超速罚单。

Solution.

$$P \rightarrow Q$$

□

(b) 用自然语言描述下列公式：

- $\neg P \vee Q$

Solution.

你的车速没有超过每小时65英里，或者你接到一张超速罚单。

□

- $\neg P \rightarrow \neg Q$

Solution.

如果你的车速没有超过每小时65英里，那么你不会接到一张超速罚单。

□

2. 运用真值表方式证明 $\neg(P \leftrightarrow Q) = (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge Q)$ 。

Solution.

P	Q	$\neg P$	$\neg Q$	$P \wedge \neg Q$	$\neg P \wedge Q$	$(P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge Q)$	$P \leftrightarrow Q$	$\neg(P \leftrightarrow Q)$
T	T	F	F	F	F	F	T	F
T	F	F	T	T	F	T	F	T
F	T	T	F	F	T	T	F	T
F	F	T	T	F	F	F	T	F

不难发现， $\neg(P \leftrightarrow Q)$ 和 $(P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge Q)$ 有相同的真值，所以可以得到： $\neg(P \leftrightarrow Q) = (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge Q)$ 。

□

3. 运用等值演算方法证明下列等值公式：

(a) $p \wedge (((p \vee q) \wedge \neg p) \rightarrow q) = p$.

Solution.

$$\begin{aligned}
 & p \wedge (((p \vee q) \wedge \neg p) \rightarrow q) \\
 &= p \wedge (((\neg p \wedge p) \vee (\neg p \wedge q)) \rightarrow q) \quad (\text{分配律}) \\
 &= p \wedge ((F \vee (\neg p \wedge q)) \rightarrow q) \quad (\text{补余律}) \\
 &= p \wedge ((\neg p \wedge q) \rightarrow q) \quad (\text{同一律}) \\
 &= p \wedge (\neg(\neg p \wedge q) \vee q) \quad (\text{摩根律}) \\
 &= p \wedge (p \vee \neg q \vee q) \quad (\text{摩根律}) \\
 &= p \wedge (p \vee T) \quad (\text{补余律}) \\
 &= p \wedge T \quad (\text{零律}) \\
 &= p \quad (\text{同一律})
 \end{aligned}$$

□

(b) $((p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q)) \wedge r \rightarrow p = T.$

Solution.

$((p \wedge q) \vee (p \wedge \neg q)) \wedge r \rightarrow p$	
$= (p \wedge (q \vee \neg q)) \wedge r \rightarrow p$	(分配律)
$= (p \wedge T \wedge r) \rightarrow p$	(补余律)
$= (p \wedge r) \rightarrow p$	(同一律)
$= \neg(p \wedge r) \vee p$	(摩根律)
$= \neg p \vee \neg r \vee p$	(摩根律)
$= p \vee \neg p \vee \neg r$	(交换律)
$= T \vee \neg r$	(补余律)
$= T$	(零律)

□