

离散数学作业 Problem Set 2

Problem 1

在下列每个论证里使用了什么推理规则（以自然推理系统为准）？

- a) 袋鼠生活在澳大利亚并且是有袋类动物。因此，袋鼠是有袋类动物。
- b) 今天气温高于 100 度或者污染是有害的。今天外面气温低于 100 度。
因此，污染是有害的。
- c) Linda 是优秀的游泳者。如果 Linda 是优秀的游泳者，则她可以当救生员。因此，Linda 可以当救生员。
- d) 今年夏天 Steve 将在计算机公司工作。因此，今年夏天 Steve 将在计算机公司工作或者在海滩闲逛。
- e) 如果我整夜做这个作业，则我可以解答所有的习题。如果我解答所有的习题，则我会理解这些资料。因此，如果我整夜地做这个作业，则我会理解这些资料。

Problem 2

观察课本第 61 页表 1 中关于推理规则的描述及其永真式，假如希望根据永真式 $((p \leftrightarrow q) \wedge (q \leftrightarrow r)) \rightarrow (p \leftrightarrow r)$ 建立一条新的推理规则“等价三段论”，这条推理规则的形式是什么？

Problem 3

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

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。

a) $(p \vee \neg q) \wedge (\neg p \vee q) \wedge (\neg p \vee \neg q)$

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

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

以下论证是否有效，为什么？

$$p \rightarrow r$$

$$q \rightarrow r$$

$$\neg(p \vee q)$$

$$\neg r$$

Problem 7

使用推理规则证明前提：“如果天不下雨或天不起雾，则帆船比赛将举行并且救生表演将进行。”、“如果帆船比赛举行，则将颁发奖杯。”以及“比赛没有颁发奖杯。”可推导出结论：“天下雨了。”