

Problem Set 2: 命题逻辑的推理理论

(提交截止时间：3 月 4 日 10:00)

Problem 1

请分析在以下的各论证中分别使用了自然推理系统中的什么推理规则.

- (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 38 度或者污染是有害的。今天外面气温低于 38 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，那么我可以解答所有的习题；如果我解答所有的习题，那么我就会理解这些知识。因此如果我整夜做这个作业，我就会理解这些知识。”

Problem 2

以下论证是否有效，为什么？

$$p \rightarrow r$$

$$q \rightarrow r$$

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

$$\therefore \neg r$$

Problem 3

参考【Rosen】（中文第八版）第 64 页表 1（或课件第 29 页左表）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”，那么你认为这条推理规则的形式是应该什么？

Problem 4

使用命题逻辑的推理理论证明：从以下三个前提：1、“如果天不下雨或天不起雾，则帆船比赛将举行，且救生表演将如期进行。”；2、“如果帆船比赛举行，则将颁发奖杯。”以及 3、“没有颁发奖杯。”可得到结论：“天下雨了。”

Problem 5

这是一个广为流传的逻辑谜题：一个男孩和一个女孩正在交谈。“我是男孩，”黑发的孩子说。“我是女孩，”金发的孩子说。若已知他们当中至少有一个人在说谎。试用命题逻辑语言描述这个谜题，并通过命题逻辑的推理理论证明：两个孩子都在说谎。

Problem 6

(这是一个与 *Problem 5* 类似但更复杂的问题)

甲说：我会游泳。

乙说：甲不会游泳。

丙说：乙不会游泳。

丁说：我们有三个人会游泳。

以上只有一个人说假话，那么究竟谁说真话，谁说假话？谁会游泳，谁不会游泳？

请分别用自然语言表达的日常推理和命题逻辑表达的形式推理解决该问题。