

作业 3

授课老师: 贺飞

你的姓名 (你的学号)

助教: 徐荣琛、谢兴宇、韩志磊、刘江宜

在开始完成作业前, 请仔细阅读以下说明:

- 我们提供作业的 \LaTeX 源码, 你可以在其中直接填充你的答案并编译 PDF (请使用 `xelatex`)。当然, 你也可以使用别的方式完成作业 (例如撰写纸质作业后扫描到 PDF 文件之中)。但是请注意, 最终的提交一定只是 PDF 文件。提交时请务必再次核对, 防止提交错误。
- 在你的作业中, 请务必填写你的姓名和学号, 并检查是否有题目遗漏。请重点关注每次作业的截止时间。截止时间之后你仍可以联系助教补交作业, 但是我们会按照如下公式进行分数的折扣:

$$\text{作业分数} = \min(\text{实际分}, \text{满分} \times (1 - 10\% \times \min(\lceil \text{迟交周数} \rceil, 10)))$$

- 本次作业为独立作业, 禁止抄袭等一切不诚信行为。作业中, 如果涉及参考资料, 请引用注明。

Problem 1: 循环

1-1 在扩展 IMP 语言中, 下面两个语句是否语义等价, 如果等价请给出证明, 否则给出反例。

- `?p`
- `if(p) skip else ?false`

Solution ■

1-2 `repeat-until` 是另一种常见的循环形式, 它的定义如下:

$$\text{repeat } st \text{ until}(p) \equiv st; (? \neg p; st)^*; ?p$$

求证下面的霍尔三元组:

$$\frac{\{\varphi\} st \{\varphi'\} \quad \{\varphi' \wedge \neg p\} st \{\varphi'\}}{\{\varphi\} \text{repeat } st \text{ until}(p) \{\varphi' \wedge p\}}$$

Solution ■

Problem 2: 数组

2-1 基于数组理论 \mathcal{T}_A (及其扩展) 编码以下陈述:

1. 数组 a 不含有两个相同的元素;
2. 数组 a 和 b 具有完全相同的元素, 则对两者同一位置进行相同更新操作之后, 数组 a 和 b 的元素仍然相同。

Solution ■

2-2 在扩展 IMP 语言中, 试证明下面的霍尔三元组成立:

$$\{m < a[0] \wedge i = 0\}$$
$$\mathbf{while}(i < n) \{ \mathbf{if}(m < a[i]) \ m := a[i]; \ i := i + 1 \ \mathbf{else} \ \mathbf{skip} \}$$
$$\{\forall k. (0 \leq k < n \rightarrow m \geq a[k])\}$$

Solution ■