

作业一

姓名: 方屹 学号: 2100012946

问题 1. 停机问题的证明定义在没有输入的函数上, 能否改成在带输入的函数上? 注意这时 $\text{Halt}(p, i)$ 函数接受两个参数, 其中 i 是输入. ◀

解. 假设 $\text{HALT}(p, i) = 1 \Leftrightarrow$ 程序 p 在输入为 i 时停机. 考虑如下程序:

```
void evil(input i) {
    if (Halt(evil, i)) {
        while (1);
    }
    return;
}
```

对任意输入 i , 考虑 $\text{HALT}(\text{evil}, i)$: 若 $\text{HALT}(\text{evil}, i) = 1$, 则 $\text{evil}(i)$ 不会停机, 矛盾; 若 $\text{HALT}(\text{evil}, i) = 0$, 则 $\text{evil}(i)$ 会停机, 矛盾. 因此不存在这样的 HALT 函数. ◀

问题 2. 假设我们把符号分析的抽象域改成 {自然数、负、罅} 三个值, 其中自然数表示所有正数和零, 请写出加法和除法的计算规则, 并给出一个式子, 在该抽象域上得到的结果不如原始分析精确. ◀

解. 1. 计算规则.

$$a \oplus b = \begin{cases} \text{自然数}, & a = \text{自然数} \wedge b = \text{自然数} \\ \text{负}, & a = \text{负} \wedge b = \text{负} \\ \text{罅}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$a \oslash b = \begin{cases} \text{自然数}, & a = \text{负} \wedge b = \text{负} \\ \text{罅}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

2. 不精确的例子. 考虑式子 $5/2$, 在原始分析中得到结果为自然数, 而在抽象域中分析得到的结果为罅. ◀