

软件分析技术 第 1 次作业

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。

答：能。证明过程如下：

假设对函数 p 和输入 i ，存在停机问题判定算法： $\text{bool Halt}(p, i)$ 。即假设 p 在输入 i 时可停机，则 $\text{Halt}(p, i)$ 返回真，反之返回假。

函数 p 有其 ASCII 源代码，可以作为输入。

可以给出邪恶程序 Evil：

```
void Evil(i) {  
    if(!Halt(i, i)) return;  
    else while(1);  
}
```

则对 $\text{Halt}(\text{Evil}, \text{Evil})$ ，如果 $\text{Halt}(\text{Evil}, \text{Evil})$ 为真，则 $\text{Evil}(\text{Evil})$ 进入无限循环而不会停机，矛盾；如果为假，则 $\text{Evil}(\text{Evil})$ 停机，矛盾。

故不存在这样的判定算法。证毕。

2、假设我们把符号分析的抽象域改成 {自然数、负、糅} 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。

答：以下表格中，第一行为第一参数，第一列为第二参数。（即对于除法运算：表格中元素的列指标为被除数，行指标为除数）

加法运算规则：

+	自然数	负数	糅
自然数	自然数	糅	糅
负数	糅	负数	糅
糅	糅	糅	糅

除法运算规则：

/	自然数	负数	糅
自然数	糅	糅	糅
负数	糅	自然数	糅
糅	糅	糅	糅

给出式子：令上述抽象为 α ，给出如下式子： $\alpha(4)/\alpha(2)$ 。

按该抽象域上的除法运算规则，只能判断为糅；而由区分正数和 0 的原始分析可得，左式运算结果可判断为正数，在该抽象域中最精确的分类为自然数，所以不如原始分析精确。