

---

# 编译原理实验指导书

## 实验 3 语义分析

### 实验目的

1. 巩固对语义分析的基本功能和原理的认识。
2. 能够基于语法指导翻译的知识进行语义分析。
3. 掌握类高级语言中基本语句所对应的语义动作。
4. 理解并处理语义分析中的异常和错误。

### 实验内容

在语法分析器的基础上设计实现类高级语言的语义分析器，**基本功能**如下：

(1) 能分析以下几类语句，并生成中间代码（三地址指令和四元式形式）：

- 声明语句（包括变量声明、数组声明、记录声明和过程声明）
- 表达式及赋值语句（包括数组元素的引用和赋值）
- 分支语句：if\_then\_else
- 循环语句：do\_while
- 过程调用语句

(2) 具备语义错误处理能力，包括变量或函数重复声明、变量或函数引用前未声明、运算符和运算分量之间的类型不匹配（如整型变量与数组变量相加减）等错误，能准确给出错误所在位置，并采用可行的错误恢复策略。输出的错误提示信息格式如下：

Error at Line [行号]: [说明文字]

(3) 系统的输入形式：要求能够通过文件导入测试用例。测试用例要涵盖第(1)条中列出的各种类型的语句，以及第(2)条中列出的各种类型的错误。

(4) 系统的输出分为两部分：一部分是打印输出符号表。另一部分是打印输出三地址指令和四元式序列，格式如下图所示（以输入语句“while a<b do if c<d then x=y+z else x=y-z”为例）：

---

```
1  : (j<, a, b, 3)      if a < b goto 3
2  : ( j, -, -, 11)     goto 11
3  : (j<, c, d, 5)      if c < d goto 5
4  : ( j, -, -, 8)      goto 8
5  : (+, y, z, t1)      t1 = y + z
6  : (=, t1, -, x)      x = t1
7  : ( j, -, -, 1)      goto 1
8  : (-, y, z, t2)      t2 = y - z
9  : (=, t2, -, x)      x = t2
10 : (j, -, -, 1)       goto 1
11:
```

除此之外，可以实现一些**额外功能**，例如自动类型转换，识别其它类型语义错误，如过程返回类型与声明类型不匹配；过程调用时实参与形参数目或类型不匹配；对非数组型变量使用数组访问操作符 “[...]”；对普通变量使用过程调用操作符 “call”；数组访问操作符 “[...]” 中出现非整数等。

## 实验要求

(1) **可以自己定义文法，也可以参考教材中给出的文法（参见本指导书附录）**

(2) 要求实验之前完成实验报告中的预习部分（即需求分析、文法设计和系统设计三个板块）。未按时完成预习报告者将扣除相应分数。

(3) 要求当堂完成实验内容，并进行现场验收。未当堂完成验收者将扣除相应分数。

(4) 要求实验结束后一周内提交**实验报告及源程序**。未按时提交者将影响成绩评定。

---

## 实验评分标准

### 一、课堂表现（10分）

1. 出勤情况（迟到，早退，缺席）
2. 是否遵守课堂纪律

### 二、操作表现（50分）

1. 当堂按时完成（10 分）
2. 功能齐全，结果正确无误（30 分）
3. 界面美观、人性化，具有较好演示效果（10 分）

### 三、实验报告（40分）

1. 需求分析（10 分）
2. 设计（20 分）
3. 系统实现及结果分析（10 分）