
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，并建立符号表及生成中间代码（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) 能够识别出测试用例中的语义错误，包括

- 变量（包括数组、指针、结构体）或过程[未经声明就使用](#)
- 变量（包括数组、指针、结构体）或过程名[重复声明](#)
- 运算分量类型不匹配（也包括赋值号两边的表达式类型不匹配）
- 操作符与操作数之间的类型不匹配
 - 赋值号左边出现一个只有右值的表达式
 - 数组下标不是整数
 - 对非数组变量使用数组访问操作符
 - 对非结构体类型变量使用“.”操作符
 - 对非过程名使用过程调用操作符
 - 过程调用的参数类型或数目不匹配

➤ 函数返回类型有误

能准确给出错误所在位置。输出的错误提示信息格式如下：

Semantic 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:
```

实验要求

(1) 可以自己定义文法，也可以参考龙书第6章中给出的文法(参见本指导书附录)、龙书附录中的文法或《编译原理实践与指导教程》(许畅等，机械工业出版社出版，2015年)附录A中的C语言文法。

(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。实验报告中需要重点描述的是程序的亮点，是你认为最个性化、最具独创性的内容，而相对简单的、任何人都可以做的内容则可不提或简单地提一下，尤其要避免大段地在报告

里贴代码。

(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**（存档用）。未按时提交者将影响成绩评定。打包的源程序中需要附带一个readme文件，用以说明程序应该如何被编译？可以使用脚本、makefile或逐条输入命令进行编译，请详细说明应该如何编译你的程序。无法顺利编译将导致助教无法对你的程序所实现的功能进行任何测试，从而丢失相应的分数。

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. 功能齐全，结果正确无误（25 分）
2. 程序输出格式规范（5 分）
3. 讲解清楚明了，具有良好的演示效果（10 分）
4. 当堂按时完成（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）