

苏州科技大学

电子与信息工程学院

《编译原理》上机（实验）指导书

（2024-2025 学年）

实验一 词法分析器的构造

一、上机实验目的

加深对词法分析器的工作过程的理解；加强对词法分析方法的掌握；能够采用一种编程语言实现简单的词法分析程序；能够使用自己编写的分析程序对简单的程序段进行词法分析。

二、实验内容

自定义一种程序设计语言，或者选择已有的一种高级语言，编制它的词法分析程序。词法分析程序的实现可以采用任何一种编程语言和编程工具。

从输入的源程序中，识别出各个具有独立意义的单词，即关键字、标识符、常数、运算符、界符。并依次输出各个单词的内部编码及单词符号自身值。（遇到错误时可显示“Error”，然后跳过错误部分继续显示）

三、实验要求

- 1.对单词的构词规则有明确的定义；
- 2.编写的分析程序能够正确识别源程序中的单词符号；
- 3.识别出的单词以<种别码，值>的形式保存在符号表中，正确设计和维护符号表；
- 4.对于源程序中的词法错误，能够做出简单的错误处理，给出简单的错误提示，保证顺利完成整个源程序的词法分析；

四、实验步骤

- 1.定义目标语言的可用符号表和构词规则；
- 2.依次读入源程序符号，对源程序进行单词切分和识别，直到源程序结束；
- 3.对正确的单词，按照它的种别以<种别码，值>的形式保存在符号表中；
- 4.对不正确的单词，做出错误处理。

参考资料

一、程序要求

1、以下面一段程序为例

```
main()
{
int  a,b;
a = 10;
      b = a + 20;
}
```

2、需要识别的词

关键字：if、int、for、while、do、return、break、continue；单词种别码为1。

标识符；单词种别码为2。

常数为无符号整数数；单词种别码为3。

运算符包括：+、-、*、/、=、<、>、<=、!=；单词种别码为4。

分隔符包括：,、;、{、}、(、)；单词种别码为5。

3、程序输出形式

要求输出下面的形式：

(2, "main")

(5, "(")

(5, ")")

(5, "{")

(1, "int")

(2, "a")

(5, ",")

(2, "b")

(5, ";")

(2, "a")

(4, "=")

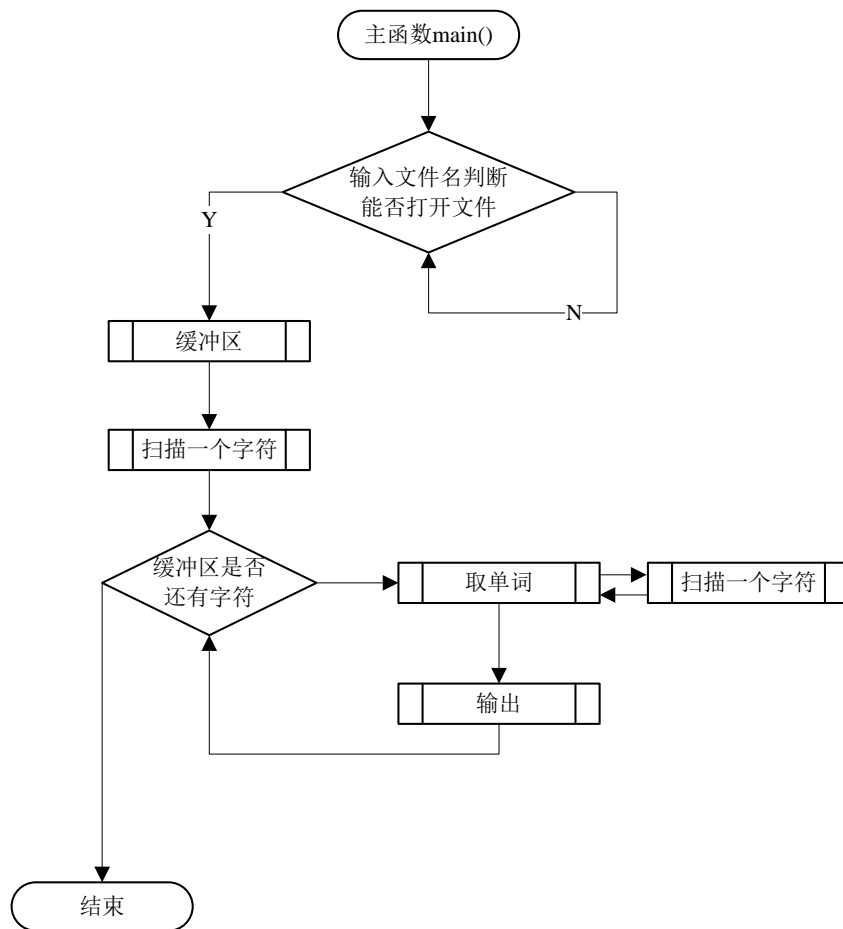
(3, "10")

(5, ",")

(2, "b")

- (4, "=")
- (2, "a")
- (4, "+")
- (3, "20")
- (5, ";")
- (5, "}")

二、模块结构



三、程序设计思路

这里以开始定义的C语言子集的源程序作为词法分析程序的输入数据。在词法分析中，自文件头开始扫描源程序字符，一旦发现符合“单词”定义的源程序字符串时，将它翻译成固定长度的单词内部表示，并查、填适当的信息表。经过词法分析后，源程序字符串（源程序的外部表示）被翻译成具有等长信息的单词串（源程序的内部表示），并产生两个表格：常数表和标识符表，它们

分别包含了源程序中的所有常数和所有标识符。

定义部分：定义常量、变量、数据结构。

初始化：从文件将源程序全部输入到字符缓冲区中。

取单词前：去掉多余空白。

取单词：利用实验一的成果读出单词的每一个字符，组成单词，分析类型。

显示结果。

实验二 语法分析器的构造

一、上机实验目的

1. 巩固对语法分析的基本功能和原理的认识；
2. 通过对语法分析表的自动生成加深语法分析表的认识；
3. 理解并处理语法分析中的异常和错误。

二、实验内容和指导：

分别采用自上而下分析法和自下而上分析法分析实验一中选择的高级语言中的基本语句（至少包括函数定义、赋值、循环、分支等语句）。

对如下工作进行展开描述：

1. 确定输入文法规则，并将其转化为文法范式（如Chomsky范式）。
2. 根据文法范式构造语法分析表（LL分析表、LR分析表、SLR分析表），并将其储存为数据结构。
3. 设计语法分析器的数据结构，包括符号栈、状态栈等。
4. 编写语法分析器的代码，实现以下功能：
 - （1）读入输入串，并将其存储在一个字符数组中；
 - （2）初始化符号栈和状态栈；
 - （3）根据输入串和语法分析表，执行移进-规约操作，更新符号栈和状态栈；
 - （4）判断输入串是否被接受，即判断是否存在一种规约序列将输入串规约为文法的起始符号。
5. 编写测试程序，测试语法分析器的正确性和健壮性。可以使用一些简单的文法规则和输入串进行测试，也可以使用一些复杂的文法规则和输入串进行测试。

注意事项：

1. 在设计文法时，应尽量避免产生左递归和二义性等问题；

2. 在实现语法分析算法时，应充分考虑算法的复杂度和效率，尽量使用已有的算法库或框架；
3. 在进行测试时，应尽量覆盖各种不同情况，包括正常情况和异常情况；
4. 在实现过程中应充分运用面向对象的思想，尽量避免代码的冗余和重复。

实验三 中间代码生成

一、上机实验目的

本实验旨在让学生掌握中间代码的四种形式（逆波兰式、语法树、三元式、四元式）。

二、实验内容和指导：

- 1、逆波兰式定义：将运算对象写在前面，而把运算符号写在后面。用这种表示法表示的表达式也称作后缀式；
- 2、抽象(语法)树：运算对象作为叶子结点;运算符作为内部结点；
- 3、三元式：形式 序号： (op,arg1,arg2)；
- 4、四元式：形式 (op,arg1,arg2,result)。

三、以逆波兰式为例的实验设计思想及算法

(1)首先构造一个运算符栈，此运算符在栈内遵循越往栈顶优先级越高的原则。

(2)读入一个用中缀表示的简单算术表达式，为方便起见,设该简单算术表达式的右端多加上了优先级最低的特殊符号“#”。

(3)从左至右扫描该算术表达式，从第一个字符开始判断,如果该字符是数字，则分析到该数字串的结束并将该数字串直接输出。

(4)如果不是数字，该字符则是运算符，此时需比较优先关系。

做法如下：将该字符与运算符栈顶的运算符的优先关系相比较。如果，该字符优先关系高于此运算符栈顶的运算符，则将该运算符入栈。倘若不是的话，则将此运算符栈顶的运算符从栈中弹出，将该字符入栈。

(5)重复上述操作(1)-(4)直至扫描完整个简单算术表达式，确定所有字符都得到正确处理，我们便可以将中缀式表示的简单算术表达式转化为逆波兰表示的简单算术表达式。

附件

一、分组

1. 自由组队，一般2人/组。

二、实验材料提交

1. 程序源代码
2. 已经测试通过的测试数据 3 组；
3. 电子版实验报告
4. 纸质版实验报告

其中1-3由学委负责收集，统一发到邮箱：337474098@qq.com。

包含：

实验名称；

人员分工。

（一）实验目的和要求

（二）实验内容

（1）功能描述：该程序具有什么功能

（2）程序结构描述：函数调用格式、参数含义、返回值描述、函数功能；
函数之间的调用关系图。

（3）程序总体执行流程图。

（三）实验过程记录：出错次数、出错严重程度、解决办法摘要。

（四）实验总结：你在编程过程中花时多少？多少时间在纸上设计？多少时间上机输入和调试？多少时间在思考问题？遇到了哪些难题？你是怎么克服的？你对你的程序的评价？你的收获有哪些？

三、 评分标准

评分 环节	100-90	89-80	79-70	69-60	不及格
实验准备 (20%)	态度非常端正，课外有充分准备；上课认真，能独立完成工作，能主动帮助同学；无旷课，无请假。	态度端正，课外有一定的准备；上课认真，能独立完成工作，能主动与老师同学交流出现的问题；无旷课，无请假。	态度尚端正，课外有一定准备；上课基本认真，能独立完成工作，与老师同学有一定交流；无旷课，有请假。	态度基本端正，课外准备不充分；上课基本认真，在老师和同学帮助下能完成工作；课程有少量旷课。	态度不端正，课外没有准备；上课不认真，不能完成工作；课程有大量旷课。
能力测评 (60%)	能熟练操作实验系统、使用相关工具；运行结果正确；调试方法正确；能正确解释调试点所对应原理。	较熟练地操作实验系统、使用相关工具；运行结果正确；调试方法基本正确；能正确解释调试点所对应原理。	能操作实验系统、使用相关工具；运行结果基本正确；调试方法基本正确；能正确解释调试点所对应原理。	操作实验系统、使用相关工具不够熟练；主要运行结果基本正确；调试方法基本正确；解释调试点所对应原理基本正确。	无实验结果
实验报告 (20%)	报告书撰写规范、表达清楚；实验结果分析正确、详实。	报告书撰写规范、表达较清楚；实验结果分析正确。	报告书撰写较规范；实验结果分析正确。	报告书撰写基本规范；实验结果分析基本正确。	未交实验报告