

编译原理 Lab1 报告

171860659 吴紫航 联系邮箱: 401986905@qq.com

实验目的

编写一个程序对 C-语言书写的源代码进行词法分析和语法分析, 并打印结果。实验要求使用的工具是 GNU Flex 和 GNU Bison。

实验要求

1. 检查出词法错误 (A) 类型: 即任何 c-词法中未定义的字符和不符合定义的字符
2. 检查出语法错误 (B) 类型
3. (任务号为 6) 选作要求 1.2: 即可以识别指数形式的浮点数

实现功能

1. 词法分析

- (1) 可以根据附录的词法定义得到输入的所有正确词法单元的标识和属性
- (2) 对于错误的词法单元, 可以进行定位、报错和忽略 (即继续分析后面的词法单元)
- (3) 文本中的空格、换行符、制表符等将被忽略
- (4) 可以识别选作要求的指数形式浮点数的识别, 错误的指数浮点数会词法报错, 也可能被识别为多个其他的词法单元, 等到语法分析的时候进行报错 (总之可以识别)

2. 文法分析

- (1) 可以根据附录的文法定义和已有的正确的词法单元流得到一个语法分析树 (格式完全按手册要求)
- (2) 对于错误的文法使用, 将会进行定位、报错 (指出类型和细节) 和错误恢复 (即忽略当前的一部分词法单元, 遇到同步符后就可以继续识别后面的可能的错误)

实现步骤

(1) 补充完 c-语言文法没有给出的 INT、FLOAT、ID 三个词法单元的正则表达式, INT 为 $0|[1-9][0-9]^*$, FLOAT 为 $[0-9]+[.][0-9]^+$, ID 为 $[_A-Za-z][_A-Za-z0-9]^*$ 。注意此时 float 只完成了基础部分。之后用 flex 完成 lexical.l, 编译后既可得到后面语法分析需要的 yylex() 模块

(2) 完成包含所有语法产生式、但是没有语义动作的 Bison, 并和 flex 与 main 一起编译, 此时可以检查出是否有语法错误了。

(3) 根据手册设置优先级和结合性, 这样就消除了语法中的二义性冲突

(4) 完成错误恢复部分, 根据自己的理解在语法中 FunDec、ParamDec、CompSt、Stmt 处添加了错误恢复的语法产生式

(5) 语法树相关的结构单独放在 tree.h 和 tree.c 中，一个节点 Node 包括的内容有：节点类型 (int)、节点的属性值 (char*)、节点所在的行号、节点的子节点指针列表 (二级指针)、子节点的个数、是否为叶结点的标识 (自定义的 bool 类型)

(6) tree.c 中实现的函数功能有：打印树、通过 int 的类型返回类型具体的字符串、根据参数生成一个 Node、根据类型和属性值 char* 转换成实际类型的值然后打印、释放整个树的空间以防止内存泄漏。

(7) 在 syntax.y 中添加 `%define api.value.type{struct Node*}`，设置程序传递的属性值为一个节点的指针。在 lexical.l 的语义动作中生成相应词法单元叶节点，存到 `yyval` 中；在 syntax.y 中添加语义动作根据 `$1` 等子节点生成当前节点，值得注意的是，一个非叶节点所在的行号，是其第一个子节点所在的行号 (递归定义)，而叶节点所在的行号在词法分析语义动作中用 `yylineno` 维护即可。为了应对空语句的情况，即形如全空格的文件，需要先用 `yylineno` 对节点行号初始化，如果其有第一个子节点，再用第一个子节点设置当前节点的行号。

(8) 在 lexical.l 中错误处添加语句进行细节化报错

(9) 在 syntax.y 中重写 `yyerror` 进行细节化报错

(10) 完善 main.c 的内容，如初始化、调用 `yyparse`、打印树、析构树

(11) 任务号为 6，对应选作要求 1.2：即可以识别指数形式的浮点数，只要在 lexical.l 中添加指数形式浮点数的定义即可，具体为：

`(([0-9]+[.][0-9]+)|(((0-9)*.[0-9]+)|([0-9]+.[0-9]*)))(E|e)([+-][0-9]+|([0-9]+))`

(12) 使用 makefile 的规则进行测试，此时已经完成所有功能

结果测试

测试的方式是直接借助提供的 Makefile(没有任何修改)

输入 `make clean`

输入 `make parser`

输入 `make test`

得到测试结果。

注意：因为助教提供的原 makefile 里只对 test1.cmm 进行了测试，所以测试文件的名字是 test1.cmm。若想对其他命名的 cmm 进行测试就需要更改 makefile

补充说明

小组任务编号为 6、选作部分为 1.2。吴紫航 171860659 联系邮箱：401986905@qq.com