

Lab1实验报告

PB20111633 阿非提

实验要求

- 词法分析器
 - 根据Cminus-f的词法补全src/parser/lexical_analyzer.l文件，完成词法分析器。
- 语法分析器
 - 完成 src/parser/syntax_analyzer.y。

实验难点

本实验中的一个主要的难点是注释代码的词法分析。由于flex匹配token时是最长匹配，如有多个注释，那么flex匹配的注释为从第一个注释的 `/*` 开始到最后一个注释的 `*/`，这不符合注释的要求。这个问题可以用flex 的 start condition机制来解决。

start condition 机制：通过配合使用 `<条件> 模式 {动作}` 以及 `BEGIN (条件)` 的方式识别模式。

实验设计

- 词法分析
 - 补全lexical_analyzer.l的内容。

如下可在声明部分中可声明 letter、digit、id等token的正则表达，方便识别模式。

```
letter [a-zA-Z]
digit [0-9]
id {letter}+
integer {digit}+
floatt ({digit}+".")|({digit}*"."{digit}+)
```

在声明部分中添加 start condition

```
%x comment
```

作为识别注释的start condition。并添加

```
irrelevant [\t]+|[\r]+|[" "]+
```

作为空格、制表符的识别模式。

以如下格式添加模式与动作（除注释、空格的识别外）

```
模式 {pos_start = pos_end; pos_end += strlen(yytext); pass_node(yytext);
return 模式名;}
```

其中，模式名 为bison中声明的相对应的token。当某一模式被识别到时，pass_node(yytext) 会以当前成功识别的字符串yytext为名，创建新的syntax_tree_node，并返回给bison当作语法树的叶子结点（终结符）。

识别换行符时，则需使变量line递增，且清零变量pos_start、pos_end。

```
\n {line++; pos_start = pos_end = 0;}
```

识别注释使用上面声明的comment start condition，当识别到字符串“/*”时，进入comment的识别模式。由于声明comment的时候使用了exclusive模式，当进入comment的识别模式时没有前缀<comment>的模式都不会启用。当识别到字符串“*/”时退出comment的识别模式。

```
"/*" BEGIN(comment);  
<comment>[^*\n]*  
<comment>"*" + [^*/\n]*  
<comment>\n  
<comment>"*" + "/" BEGIN(INITIAL);
```

• 语法分析

补全syntax_analyzer.y的内容。

如下，在声明部分中声明所有所需要的终结符与非终结符，其中以%token开头的为终结符的声明，以%type开头的为非终结符的声明。

```
%token <node> TERMINAL  
%type <node> non-terminal
```

解析规则部分中根据实验基础知识文档中提供的Cminus-f语法，已以如下的格式添加解析规则

```
non-terminal :  
    non-terminal1 non-terminal2 TERMINAL  
    {$$ = node("non-terminal", 3, $1, $2, $3);}  
|  
    TERMINAL  
    {$$ = node("non-terminal", 1, $1);};
```

其中node()函数将会创建以其第一个参数为名的syntax_tree_node节点，并将\$1、\$2、\$3...等中的syntax_tree_node节点作为自己的子节点。

实验结果验证

easy 脚本测试结果

```
afet — com.docker.cli < docker exec -it 9315431677a0504a4f0a638c57...
[# ./test_syntax.sh easy
[info] Analyzing expr.cminus
[info] Analyzing FAIL_comment2.cminus
error at line 1 column 1: syntax error
[info] Analyzing FAIL_comment.cminus
error at line 1 column 1: syntax error
[info] Analyzing FAIL_function.cminus
error at line 3 column 14: syntax error
[info] Analyzing FAIL_id.cminus
error at line 1 column 5: syntax error
[info] Analyzing id.cminus
[# ./test_syntax.sh easy yes
[info] Analyzing expr.cminus
[info] Analyzing FAIL_comment2.cminus
error at line 1 column 1: syntax error
[info] Analyzing FAIL_comment.cminus
error at line 1 column 1: syntax error
[info] Analyzing FAIL_function.cminus
error at line 3 column 14: syntax error
[info] Analyzing FAIL_id.cminus
error at line 1 column 5: syntax error
[info] Analyzing id.cminus
[info] Comparing...
[info] No difference! Congratulations!]
```

normal 脚本测试结果

```
afet — com.docker.cli < docker exec -it 9315431677a0504a4f0a638c57...
[# ./test_syntax.sh normal
[info] Analyzing array.cminus
[info] Analyzing FAIL_assign.cminus
error at line 4 column 20: syntax error
[info] Analyzing FAIL_local-decl.cminus
error at line 4 column 24: syntax error
[info] Analyzing func.cminus
[info] Analyzing if.cminus
[info] Analyzing local-decl.cminus
[info] Analyzing skip_spaces.cminus
[# ./test_syntax.sh normal yes
[info] Analyzing array.cminus
[info] Analyzing FAIL_assign.cminus
error at line 4 column 20: syntax error
[info] Analyzing FAIL_local-decl.cminus
error at line 4 column 24: syntax error
[info] Analyzing func.cminus
[info] Analyzing if.cminus
[info] Analyzing local-decl.cminus
[info] Analyzing skip_spaces.cminus
[info] Comparing...
[info] No difference! Congratulations!]
```

hard 脚本测试结果

```
afet — com.docker.cli ◀ docker exec -it 9315431677a0504a4f0a638c57...
[# ./test_syntax.sh hard
[info] Analyzing assoc.cminus
[info] Analyzing gcd.cminus
[info] Analyzing hanoi.cminus
[info] Analyzing if.cminus
[info] Analyzing selectionsort.cminus
[info] Analyzing You_Should_Pass.cminus
[# ./test_syntax.sh hard yes
[info] Analyzing assoc.cminus
[info] Analyzing gcd.cminus
[info] Analyzing hanoi.cminus
[info] Analyzing if.cminus
[info] Analyzing selectionsort.cminus
[info] Analyzing You_Should_Pass.cminus
[info] Comparing...
[info] No difference! Congratulations!
```

希冀平台提交结果

http://202.38.79.174/PB20111633/2022fall-compiler_cminus.git

代码执行结果

关闭控制台

[下载源文件](#)

得分100.00 最后一次提交时间:2022-09-29 22:27:08

Accepted

Mission Complete

22/22个通过测试用例 状态: **Accept**

id.cminus	Accept	3
FAIL_id.cminus	Accept	3
FAIL_function.cminus	Accept	3
FAIL_comment2.cminus	Accept	3
FAIL_comment.cminus	Accept	3
expr.cminus	Accept	3
skip_spaces.cminus	Accept	4
local-decl.cminus	Accept	4

实验反馈

实验文档提供了所有实验所需的知识基础，节省了同学们自行查找资料的过程。整体实验体验很好。