实验四 借助 Flex/Bison 进行语法分析

一. 说明:

利用附录提供的 C 语言文法的相关参考资料,利用 Yacc/Bison 编写一个 C 语言分析器。

二. 具体内容:

利用语法分析器生成工具 Bison 编写一个语法分析程序,与词法分析器结合,能够根据语言的上下文无关文法,识别输入的单词序列是否文法的句子。

三. 实验要求:

实验资料如下:



- 3.1 阅读 Flex 源文件 input.lex、Bison 源文件 cgrammar-new.y。
- 3.2 实现 C 语言的语法分析功能,最后上机调试。
- 3.3 生成语法分析程序 2_2.exe, 以给定的测试文件作为输入, 输出运行结果到输出文件中。

四. 实验过程:

(1) 执行以下命令,生成 lex.yy.c、cgrammar-new.tab.h、cgrammar-new.tab.c。

C:\GnuWin32\bin>flex -I input.lex

C:\GnuWin32\bin>bison -d cgrammar-new.y

cgrammar-new.y: conflicts: 1 shift/reduce

(2) cgrammar-new.y 有移近规约冲突。

执行命令 bison -d cgrammar-new.y 后,Bison 提示移近规约冲突 "cgrammar-new.y: conflicts: 1 shift/reduce"。以 Bison 的"-v"选项生成状态机描述文件 cgrammar-new.output,即执行 bison -d cgrammar-new.y。

C:\GnuWin32\bin>bison -v cgrammar-new.y

cgrammar-new.output 文件内容如下:

1 State 341 conflicts: 1 shift/reduce

```
6151
      state 341
6152
6153
        168 Stmt: IF '(' Exp ')' Stmt .
6154
                | IF '(' Exp ')' Stmt . ELSE Stmt
6155
6156
          ELSE
                shift, and go to state 347
6157
6158
          ELSE
                     [reduce using rule 168 (Stmt)]
6159
                    reduce using rule 168 (Stmt)
          $default
```

修改以下两处:

2.1 在 yacc 的头部加入

%nonassoc LOWER_THAN_ELSE

%nonassoc ELSE

```
%start TransUnit
%start TransUnit
%nonassoc LOWER_THAN_ELSE
%nonassoc ELSE
%%
%%
```

2.2 在 355 行加入

%prec LOWER_THAN_ELSE

```
| IF '(' Exp ')' Stmt %prec LOWER_THAN_ELSE { $$ = link(if_, $3, $5, 0); }
| IF '(' Exp ')' Stmt ELSE Stmt { $$ = link(ifelse_, $3, $5, $7, 0); }
| SWITCH '(' Exp ')' Stmt { $$ = link(switch_, $3, $5, 0);}
```

(3) 编译

使用 cl.exe 或 gcc 编译器,编译 lex.yy.c cgrammar-new.tab.c main.c parser.c。使用 cl.exe 编译 后,得到以下错误提示:

```
C:\GnuWin32\bin>cl lex.yy.c cgrammar-new.tab.c main.c parser.c
用于 80x86 的 Microsoft (R) 32 位 C/C++ 优化编译器 16.00.40219.01 版 版权所有(C) Microsoft Corporation。保留所有权利。

lex.yy.c cgrammar-new.tab.c main.c parser.c 正在生成代码...
Microsoft (R) Incremental Linker Version 10.00.40219.01
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

/out:lex.yy.exe lex.yy.obj cgrammar-new.tab.obj main.obj
```

parser.obj

lex.yy.obj: error LNK2019: 无法解析的外部符号 _yyinput, 该符号在函数 _comment

中被引用

lex.yy.exe: fatal error LNK1120: 1 个无法解析的外部命令

修改 lex.yy.c,使其能顺利编译。

3.1 将 lex.yy.c 中的 #ifdef __cplusplus static int yyinput() #else static int input()

改为

#endif

static int yyinput()

修改后重新编译,错误提示如下:

C:\GnuWin32\bin>cl lex.yy.c cgrammar-new.tab.c main.c parser.c 用于 80x86 的 Microsoft (R) 32 位 C/C++ 优化编译器 16.00.40219.01 版版权所有(C) Microsoft Corporation。保留所有权利。

lex.yy.c

input.lex(223): error C2129: 静态函数 "int input()" 已声明但未定义

lex.yy.c(660): 参见"input"的声明

cgrammar-new.tab.c

main.c parser.c

#endif

正在生成代码...

2.2 将 lex.yy.c 中的 #ifdef __cplusplus return yyinput(); #else return input();

改为

return yyinput();

(3) 生成可执行文件 2_2.exe, 并分析源文件 test.c。

使用 cl 命令编译时,增加参数 o"2_2.exe",制定输出的可执行文件名。

```
C:\GnuWin32\bin>cl lex.yy.c cgrammar-new.tab.c main.c parser.c -o"2_2.exe"
用于 80x86 的 Microsoft (R) 32 位 C/C++ 优化编译器 16.00.40219.01 版
版权所有(C) Microsoft Corporation。保留所有权利。
cl: 命令行 warning D9035: "o"选项已否决,并将在将来的版本中移除
lex.yy.c
cgrammar-new.tab.c
main.c
parser.c
正在生成代码...
Microsoft (R) Incremental Linker Version 10.00.40219.01
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.
/out:lex.yy.exe
/out:2_2.exe
lex.yy.obj
cgrammar-new.tab.obj
main.obj
parser.obj
```

执行 C:\GnuWin32\bin>2_2.exe < test.c, 分析源文件 test.c。得到以下输出:

```
C:\GnuWin32\bin>2_2.exe < test.c

/
void main()
{
    int i = 0;
```

```
int j = 0;
}
void t1()
         int i = 0;
typedef unsigned int uint;
uint xx;
uint yy;
Abstract Syntax Tree ...
                next parent child
                                  line
  node
         prev
                                         sti
            0
                    0
                                          9
                                                 0
    33
                            0
                                  32
                                                        0
                                                               0
                                                                    + goal_
                                                        0
    32
            0
                   55
                           33
                                  31
                                          9
                                                 0
                                                               0
                                                                      + extdef_
                                   7
    31
            0
                    0
                           32
                                          9
                                                 0
                                                        0
                                                               0
                                                                      | + funcdef_
      7
                   30
                           31
                                   3
                                          5
                                                        0
                                                               0
                                                                           + funcdecl_
                                                                           | + decl_spec_
            0
                    6
                            7
                                          4
                                                        0
                                                               0
     3
                                   1
                                                 0
     1
            0
                    0
                            3
                                   0
                                          4
                                                 0
                                                        0
                                                               0
                                                                           5
                                          5
                                                        0
                                                               0
      6
            3
                    0
                            0
                                                 0
                                                                           | + direct_decl_
      5
            0
                    0
                            6
                                   4
                                          4
                                                 0
                                                        0
                                                               0
                                                                               + funcdecl_
     4
            0
                    0
                            5
                                   2
                                          4
                                                 0
                                                        0
                                                               0
                                                                                  + ident_
      2
                    0
                                   0
                                                        0
                                                               0
                                                                                    + IDENT (main)
            0
                            4
                                          4
                                                                           + funcbody_
            7
                    0
                            0
                                  29
                                                        0
                                                               0
    30
                                          9
                                                 0
                    0
    29
                           30
                                  18
                                          9
                                                        0
                                                               0
                                                                             + compound_stmt_
                    0
    18
            0
                           29
                                  17
                                                        0
                                                               0
                                                                               + declarations_
                                          6
                                                 0
    17
            0
                   28
                           18
                                  10
                                          6
                                                 0
                                                        0
                                                               0
                                                                                  + decl_init_
    10
            0
                   16
                           17
                                   8
                                          6
                                                 0
                                                        0
                                                               0
                                                                                  | + decl_spec_
            0
                    0
                           10
                                   0
                                                        0
                                                               0
                                                                      8
                                          6
                                                 0
                                                                                  | | + int_
                    0
                            0
                                                        0
    16
           10
                                  15
                                          6
                                                 0
                                                               0
                                                                                  | + init_declarators_
                                                        0
                                                               0
    15
            0
                    0
                           16
                                  12
                                          6
                                                 0
                                                                                       + declaratorinit_
            0
                           15
                                                        0
                                                               0
                                                                                        + direct_decl_
    12
                   14
                                  11
                                          6
                                                 0
    11
            0
                    0
                           12
                                   9
                                          6
                                                 0
                                                       56
                                                             157
                                                                      |
                                                                                         | +ident_
                                                                                         |+ IDENT_ (i)
     9
            0
                    0
                           11
                                   0
                                          6
                                                 2
                                                        0
                                                               0
    14
           12
                    0
                            0
                                  13
                                          6
                                                 0
                                                        0
                                                               0
                                                                                        + assign_
            0
                    0
                                          6
                                                 3
                                                        0
                                                               0
    13
                           14
                                   0
                                                                                           +CONST_ (0)
```

```
17
               0
                        0
                                      7
                                             0
                                                    0
28
                              21
                                                            0
                                                                   + decl_init_
21
        0
              27
                       28
                              19
                                      7
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                   ١
                                                                                 + decl_spec_
19
        0
               0
                       21
                               0
                                      7
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                                 | + int_
27
       21
               0
                        0
                              26
                                      7
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                   + init_declarators_
        0
               0
                       27
                                      7
                                                    0
                                                            0
26
                              23
                                             0
                                                                                    + declaratorinit_
23
        0
              25
                       26
                              22
                                      7
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                                      + direct_decl_
                                      7
22
        0
               0
                       23
                              20
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                                      | +ident_
20
        0
               0
                       22
                               0
                                      7
                                                    0
                                                            0
                                                                                      | + IDENT_ (j)
                                             4
                                                                   I
               0
                        0
                                      7
                                                    0
                                                                   25
       23
                              24
                                             0
                                                            0
                                                                                      + assign_
                                                                                        +CONST_ (0)
24
        0
               0
                       25
                               0
                                      7
                                             3
                                                    0
                                                            0
       32
                        0
                                                    0
                                                            0
55
              66
                              54
                                     14
                                             0
                                                                   + extdef_
        0
               0
                              40
                                                    0
                                                            0
54
                      55
                                     14
                                             0
                                                                   | + funcdef_
40
        0
              53
                      54
                              36
                                     12
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                        + funcdecl
36
        0
              39
                       40
                              34
                                     11
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                        | + decl_spec_
34
        0
               0
                       36
                               0
                                     11
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                        0
                        0
                                                    0
                                                                        | + direct_decl_
39
       36
                              38
                                     12
                                             0
                                                            0
        0
               0
                      39
                                                    0
                                                                            + funcdecl_
38
                              37
                                     11
                                             0
                                                            0
37
        0
               0
                      38
                              35
                                     11
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                               + ident_
35
        0
               0
                       37
                               0
                                     11
                                             5
                                                    0
                                                            0
                                                                                 + IDENT_(t1)
                                                                        + funcbody_
53
       40
               0
                        0
                              52
                                     14
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                   1
52
        0
               0
                       53
                              51
                                     14
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                   1
                                                                          + compound_stmt_
               0
                              50
                                                                             + declarations_
51
        0
                      52
                                     13
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                   50
        0
               0
                      51
                              43
                                     13
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                               + decl init
        0
              49
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                                 + decl_spec_
43
                      50
                              41
                                     13
        0
               0
                       43
                               0
                                     13
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                   I
41
                                                                                 | + int_
       43
               0
                        0
                              48
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                                 + init_declarators_
49
                                     13
               0
                                                    0
48
        0
                       49
                              45
                                     13
                                             0
                                                            0
                                                                   I
                                                                                    + declaratorinit
        0
              47
                              44
                                                    0
                                                            0
                                                                   1
                                                                                      + direct_decl_
45
                       48
                                     13
                                             0
44
        0
               0
                       45
                              42
                                     13
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                   I
                                                                                      | +ident_
               0
                               0
                                     13
                                                    0
                                                                                      | + IDENT_ (i)
42
        0
                       44
                                             2
                                                            0
47
       45
               0
                        0
                              46
                                                    0
                                                            0
                                     13
                                             0
                                                                                      + assign_
46
        0
               0
                       47
                               0
                                     13
                                             3
                                                    0
                                                            0
                                                                                        +CONST_ (0)
              75
                        0
                              65
                                     17
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                   + extdef_
66
       55
65
        0
               0
                       66
                              56
                                     17
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                   | + decl_init_
        0
                       65
                              57
                                     17
                                                    0
                                                            0
                                                                        + typedef_
56
              64
                                             0
57
        0
               0
                       56
                              60
                                     17
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                        + unsigned_
               0
                      57
                                                    0
                                                            0
60
        0
                              58
                                     17
                                             0
                                                                            + decl_spec_
        0
               0
                       60
                               0
                                             0
                                                    0
                                                            0
58
                                     17
                                                                               + int_
64
       56
               0
                        0
                              63
                                     17
                                             0
                                                    0
                                                            0
                                                                        + init_declarators_
               0
        0
                       64
                              62
                                     17
                                             0
                                                    0
                                                            0
63
                                                                          + declarator_
```

```
62
            0
                   0
                          63
                                61
                                       17
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                   1
                                                                            + direct_decl_
    61
            0
                   0
                          62
                                59
                                       17
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                   1
                                                                               + ident_
                                                                                 + IDENT_ (uint)
            0
    59
                   0
                          61
                                 0
                                       17
                                               6
                                                      0
                                                             0
                           0
                                74
                                                                   + extdef_
    75
           66
                  84
                                       19
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                   | + decl_init_
    74
            0
                   0
                          75
                                69
                                       19
                                                      0
                                                             0
    69
            0
                  73
                          74
                                67
                                       19
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                        + decl_spec_
                                 0
                                                      0
    67
            0
                   0
                          69
                                       19
                                               6
                                                             0
                                                                        | + type_name_ (uint)
                           0
    73
           69
                   0
                                72
                                       19
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                        + init_declarators_
    72
            0
                   0
                          73
                                71
                                       19
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                    + declarator_
    71
            0
                   0
                          72
                                70
                                       19
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                    + direct_decl_
    70
            0
                   0
                          71
                                68
                                       19
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                    + ident_
            0
                          70
                                 0
                                               7
                                                                                 + IDENT_ (xx)
    68
                   0
                                       19
                                                      0
                                                             0
                                                                    Ī
           75
                   0
                           0
                                83
                                       20
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                    + extdef_
    84
                   0
                          84
                                78
                                       20
                                                                      + decl_init_
    83
            0
                                               0
                                                      0
                                                             0
    78
                                76
                                                      0
                                                                        + decl_spec_
            0
                  82
                          83
                                       20
                                               0
                                                             0
    76
            0
                   0
                          78
                                 0
                                       20
                                               6
                                                      0
                                                             0
                                                                        | + type_name_ (uint)
    82
           78
                   0
                           0
                                81
                                       20
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                        + init_declarators_
    81
            0
                   0
                          82
                                80
                                       20
                                               0
                                                      0
                                                             0
                                                                          + declarator_
                                79
                                                                             + direct_decl_
    80
            0
                   0
                          81
                                       20
                                               0
                                                      0
                                                             0
    79
            0
                   0
                          80
                                77
                                       20
                                                      0
                                                                               + ident_
                                               0
                                                             0
    77
            0
                   0
                          79
                                 0
                                               8
                                                      0
                                                             0
                                                                                 + IDENT_ (yy)
                                       20
AST is empty.
Created out.txt ...
```

输出文件 out.txt,包含符号表和抽象语法树,内容如下:

Symbol Table											
sti le	ng ty	pe teri	m								
1	4	0	1	<identifie< td=""><td>r></td><td></td><td></td><td>n</td><td>main</td></identifie<>	r>			n	main		
2	1	0	1	<identifie< td=""><td></td><td></td><td>i</td><td></td></identifie<>			i				
3	1	0	2	<constan< td=""><td>t></td><td></td><td></td><td></td><td>0</td></constan<>	t>				0		
4	1	0	1	<identifie< td=""><td>r></td><td></td><td></td><td>j</td><td></td></identifie<>	r>			j			
5	2	0	1	<identifie< td=""><td></td><td></td><td>t</td><td>1</td></identifie<>			t	1			
6	4	0	4	{typedef}					uint		
7	2	0	1	<identifie< td=""><td></td><td></td><td>х</td><td>xx</td></identifie<>			х	xx			
8	2	0	1	<identifie< td=""><td></td><td></td><td>у</td><td>y y</td></identifie<>			у	y y			
Abstract	Abstract Syntax Tree										
node prev next parent child line sti											
33	0	0	0	32	9	0	0	0	+ goal_		
32	0	55	33	31	9	0	0	0	+ extdef_		

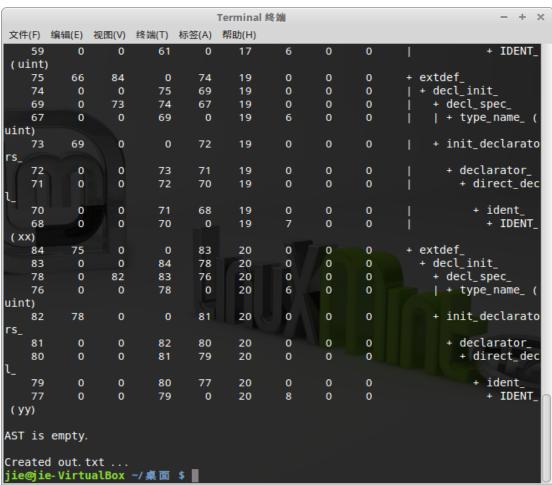
```
32
31
        0
               0
                               7
                                      9
                                             0
                                                     0
                                                            0
                                                                   | + funcdef_
 7
        0
              30
                               3
                                      5
                                                     0
                                                            0
                       31
                                              0
                                                                        + funcdecl
 3
        0
               6
                        7
                               1
                                      4
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                        | + decl_spec_
 1
        0
               0
                        3
                               0
                                      4
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                        6
        3
               0
                        0
                               5
                                      5
                                                     0
                                                            0
                                                                        | + direct_decl_
                                                     0
 5
        0
               0
                        6
                               4
                                      4
                                              0
                                                            0
                                                                             + funcdecl_
 4
        0
               0
                        5
                               2
                                      4
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                               + ident_
        0
               0
                        4
                               0
                                                     0
                                                            0
                                                                                 + IDENT_ (main)
 2
                                      4
                                              1
                                                                        + funcbody_
        7
               0
                        0
                              29
                                      9
                                                     0
                                                            0
30
                                              0
                                                                   0
                       30
                                                     0
29
        0
                              18
                                      9
                                              0
                                                            0
                                                                   + compound_stmt_
18
        0
               0
                       29
                              17
                                      6
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                             + declarations_
        0
17
              28
                       18
                              10
                                      6
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                   I
                                                                               + decl_init_
        0
                                                     0
                                                            0
10
                       17
                               8
                                      6
                                              0
                                                                               | + decl_spec_
              16
 8
        0
               0
                       10
                               0
                                      6
                                                     0
                                                            0
                                                                   Ī
                                                                               | | + int_
16
       10
               0
                        0
                              15
                                      6
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                               | + init_declarators_
15
        0
               0
                       16
                              12
                                      6
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                                    + declaratorinit
                                                     0
                                                            0
12
        0
              14
                       15
                              11
                                      6
                                              0
                                                                                      + direct_decl_
        0
                               9
                                                          157
11
               0
                       12
                                      6
                                              0
                                                   56
                                                                                       | + ident_
 9
        0
               0
                               0
                                      6
                                                     0
                                                                                           + IDENT_(i)
                       11
                                              2
                                                            0
                              13
14
       12
               0
                        0
                                      6
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                                      + assign_
13
        0
               0
                       14
                               0
                                      6
                                              3
                                                     0
                                                            0
                                                                                         + CONST (0)
       17
28
               0
                        0
                              21
                                      7
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                               + decl_init_
21
        0
              27
                       28
                              19
                                      7
                                                     0
                                                            0
                                                                                  + decl_spec_
19
                               0
                                      7
        0
               0
                       21
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                                  | + int_
27
       21
               0
                        0
                              26
                                      7
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                                  + init_declarators_
                                      7
        0
               0
                       27
                                                     0
26
                              23
                                              0
                                                            0
                                                                                    + declaratorinit_
        0
                       26
                                      7
                                                     0
                                                            0
23
              25
                              22
                                              0
                                                                                      + direct_decl_
22
        0
               0
                       23
                              20
                                      7
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                                       | + ident_
        0
               0
                               0
                                      7
                                                            0
                                                                                           + IDENT_ (j)
20
                       22
                                              4
                                                     0
                        0
                                      7
25
       23
               0
                              24
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                   I
                                                                                      + assign_
                                      7
                                                            0
        0
               0
                       25
                               0
                                                     0
                                                                                         + CONST_ (0)
24
                                              3
55
       32
              66
                        0
                              54
                                     14
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                   + extdef_
        0
               0
                       55
                              40
                                                     0
54
                                     14
                                              0
                                                            0
                                                                   + funcdef_
        0
                                                     0
                                                            0
40
              53
                       54
                              36
                                     12
                                              0
                                                                        + funcdecl_
        0
              39
                       40
                              34
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                        | + decl_spec_
36
                                     11
34
        0
               0
                               0
                                              0
                                                     0
                                                            0
                       36
                                     11
                                                                        39
       36
               0
                        0
                              38
                                     12
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                        | + direct_decl_
38
        0
               0
                       39
                              37
                                                     0
                                                            0
                                     11
                                              0
                                                                             + funcdecl_
                                                                               + ident_
37
        0
               0
                       38
                              35
                                     11
                                              0
                                                     0
                                                            0
                               0
                                                                                 + IDENT_ (t1)
35
        0
               0
                       37
                                     11
                                              5
                                                     0
                                                            0
                                                                   + funcbody_
53
       40
               0
                        0
                              52
                                     14
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                                                   0
               0
                       53
                                                     0
                                                                   1
                                                                          + compound_stmt_
52
                              51
                                     14
                                              0
                                                            0
        0
               0
                       52
                              50
                                     13
                                              0
                                                     0
                                                            0
51
                                                                   I
                                                                             + declarations_
               0
50
        0
                       51
                              43
                                              0
                                                     0
                                                            0
                                     13
                                                                               + decl_init_
```

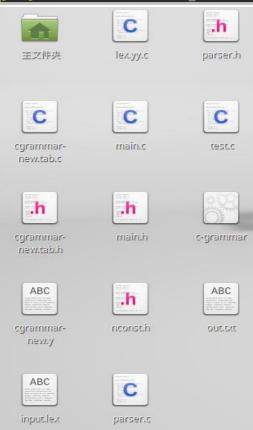
43	0	49	50	41	13	0	0	0	+ decl_spec_		
41	0	0	43	0	13	0	0	0	+ int_		
49	43	0	0	48	13	0	0	0	+ init_declarators_		
48	0	0	49	45	13	0	0	0	+ declaratorinit_		
45	0	47	48	44	13	0	0	0	+ direct_decl_		
44	0	0	45	42	13	0	0	0	+ ident_		
42	0	0	44	0	13	2	0	0	+ IDENT_ (i)		
47	45	0	0	46	13	0	0	0	+ assign_		
46	0	0	47	0	13	3	0	0	+ CONST_ (0)		
66	55	75	0	65	17	0	0	0	+ extdef_		
65	0	0	66	56	17	0	0	0	+ decl_init_		
56	0	64	65	57	17	0	0	0	+ typedef_		
57	0	0	56	60	17	0	0	0	+ unsigned_		
60	0	0	57	58	17	0	0	0	+ decl_spec_		
58	0	0	60	0	17	0	0	0			
64	56	0	0	63	17	0	0	0	+ init_declarators_		
63	0	0	64	62	17	0	0	0	+ declarator_		
62	0	0	63	61	17	0	0	0	+ direct_decl_		
61	0	0	62	59	17	0	0	0	+ ident_		
59	0	0	61	0	17	6	0	0	+ IDENT_ (uint)		
75	66	84	0	74	19	0	0	0	+ extdef_		
74	0	0	75	69	19	0	0	0	+ decl_init_		
69	0	73	74	67	19	0	0	0	+ decl_spec_		
67	0	0	69	0	19	6	0	0	+ type_name_ (uint)		
73	69	0	0	72	19	0	0	0	+ init_declarators_		
72	0	0	73	71	19	0	0	0	+ declarator_		
71	0	0	72	70	19	0	0	0	+ direct_decl_		
70	0	0	71	68	19	0	0	0	+ ident_		
68	0	0	70	0	19	7	0	0	+ IDENT_ (xx)		
84	75	0	0	83	20	0	0	0	+ extdef_		
83	0	0	84	78	20	0	0	0	+ decl_init_		
78	0	82	83	76	20	0	0	0	+ decl_spec_		
76	0	0	78	0	20	6	0	0	+ type_name_ (uint)		
82	78	0	0	81	20	0	0	0	+ init_declarators_		
81	0	0	82	80	20	0	0	0	+ declarator_		
80	0	0	81	79	20	0	0	0	+ direct_decl_		
79	0	0	80	77	20	0	0	0	+ ident_		
77	0	0	79	0	20	8	0	0	+ IDENT_ (yy)		
End of Ou	End of Output.										
-											

【说明】Linux 上的 io.h 头文件没有包含在标准库/usr/include 中,使用命令 find /usr/include –name io.h 找到 io.h 的位置,使用参数-I 将其路径加入到头文件中。

结果及文件如下:

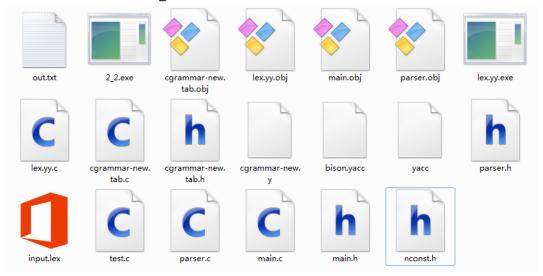
```
Terminal 终端
                                                                                           - + \times
 文件(F) 编辑(E) 视图(V) 终端(T) 标签(A) 帮助(H)
jie@jie-VirtualBox ~/桌面 $ gcc -o c-grammar cgrammar-new.tab.c main.c lex.yy.c
parser.c -I /usr/include/x86_64-linux-gnu/sys
jie@jie-VirtualBox ~/桌面 $ ./c-grammar
void main()
          int i = 0;
          int j = 0;
void t1()
          int i = 0;
typedef unsigned int uint;
uint xx;
uint yy;
Abstract Syntax Tree ...
  node prev next parent child line
                                                 sti
    33
             0
                    0
                            0
                                   32
                                            9
                                                   0
                                                           0
                                                                  0
                                                                       + goal_
     32
             0
                    55
                            33
                                   31
                                            9
                                                   0
                                                           0
                                                                  0
                                                                            extdef_
                                                                            + funcdef_
             0
                    0
                                            9
                                                           0
     31
                                                   0
      7
                                                                               + funcdecl_
             0
                            31
                                                           0
                                                                  0
                    30
                                                   0
             0
                   6
                                                   0
                                                           0
                                                                  0
                                                                               | + decl_spec_
                                            4
```





五. 实验成果:

5.1 打包压缩以下文件为"2_2 代码.rar" , 提交到服务器。



5.2 提交报告,详细描述实验过程。分析输出结果中符号表和抽象语法树的生成过程。