

1. 你的程序实现了哪些功能？简要说明如何实现这些功能。清晰的说明有助于助教对你的程序所实现的功能进行合理的测试。

我写的程序可以查出 C—源代码中可能出现的词法错误和语法错误；与此同时，我还完成了全部三个附加要求：识别八进制数和十六进制数、识别指数形式的浮点数、和识别“//”和“/*...*/”形式的注释。

词法分析的代码主要集中在 lexical.l 中，在这个文件里，我编写了整型数（包括八进制和十六进制）、包括指数形式的浮点数，以及多行注释的正则表达式。在此基础上，借助 lexical 的功能，就可以方便的实现实验所要求的词法分析功能和三个附加功能了。具体来说，每当识别到一个词法单元的时候，我就会将他的 yylval 通过一个 add_lexnode 函数构造为一个语法树的叶节点。

语法分析的代码主要集中于 syntax.y 中，在这个文件里我先编写了 C—手册中的语法有关的产生式，然后借助 bison 的工具，在每个合法产生式的后面都进行了 add_bisonnode 和 build_tree 函数的调用这两个函数的作用是产生一个语法树的语法单元节点，并且进一步构造当前的语法树。除此之外，我还编写了错误恢复的功能。在产生式的中间寻找合适的地方插入 bison 提供的 error 关键字，这样当 bison 匹配到对应的错误的时候就可以输出我自己编写的错误信息了。

最后整个代码的 main.c 功能更加简单了，就是从一个文件中读入要进行分析的文本段，然后如果没有错误的话 (no_error==true)，就输出语法树的信息，否则就如上所述输出错误的信息。

2. 你的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。

我的程序已经有写好的 makefile 了，所以只需要直接在代码目录底下进行 make 就可以了。Make clean 也可以清除生成的可执行文件，make test 是我自己写代码的时候用来测试的，传进去的是我自己编写的 txt 文件。

3. 实验报告的长度不得超过三页！所以实验报告中需要重点描述的是你的程序中的亮点，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，尤其要避免大段地向报告里贴代码。实验报告中所出现的最小字号不得小于五号字（或英文 11 号字）。

在这一块我就简单的讲一下我在实验中碰到的一些问题

1. float 的正则表达式不能包括整数!!! 当 flex 解析出一个词素同时满足两个正则表达式的时候，会选择匹配最长的那个！（int 可能被识别成 float）

然而最后我的指数形式的浮点数的正则表达式还是写错了，导致 oj 过不了（不过 oj 竟然善良的输出了我的错误输出，所以我就可以在这个基础上 debug 了）

2. yyerrok 代表立刻错误恢复，最后我并没有采用它

3. 在如何建立语法树的过程中，我想了蛮久的，最后还是借鉴了一些以前学长的思路，用了 add_lexnode, add_bisonnode 和 build_tree 函数，将词法单元的 node 节点通过 yylval 传递到 bison 文件中。

4. 还稍微复习了一下数据结构课上讲过的多叉树的数据结构表示

5. bison 将根据自定义语法文件生成一个函数 int yyparse(void)，该函数按 LR(1) 解析流程对词法分析得到的 token stream 进行解析，每当它需要读入下一个符号时，它就执行一次 x = yylex()，每当它要执行一个折叠动作时，这个折叠动作所应用的产生式后面的花括号里面的 C 代码将被执行，执行完后才将相应的状态出栈。

若 token stream 是符合语法的，则解析过程中不会出错， yyparse 函数将返回 0，否则，该函数会在第一次出错的地方终止，并调用 yyerror 函数，然后返回 1。

yyparse 函数不仅维持一个状态栈，它还维持一个符号属性栈，当它执行 shift 动作时，它除了将相应的状态压入状态栈之外，还会将一个类型为 YYSTYPE（默认和 int 相同）、名为 yylval 的全局变量的数值压入到属性栈内，而在 reduce 动作时，可以用 \$1, \$2, ... \$n 来引用属性栈的属性，reduce 动作不仅将相应的状态出栈，还会将同样数量的属性出栈，这些属性和 reduce 产生式的右边的符号是一一对应的，同时，用 \$\$ 代表产生式左边的终结符，在 reduce 动作里可以设置 \$\$ 的值，当执行 goto 动作时，除了将相应的状态入栈，还会将 \$\$ 入栈。

（以上是比较重要的这次实验的一些知识点，在此总结）

5. 总的来说这次实验让我收获颇丰，清楚了语法和词法分析的过程