

编译原理作业 (5)

姓名: _____ 学号: _____

2022 年 12 月 08 日

请独立完成作业，不得抄袭。
若得到他人帮助，请致谢。
若参考了其它资料，请给出引用。
鼓励讨论，但需独立书写解题过程。

1 作业（必做部分）

题目 1

现考虑为课堂上展示的 Cymbol 语言添加 struct 语法结构，以支持如下图所示的代码片段。

```
①
② struct A {
    int x;
③     struct B { int y; };
    B b;
④     struct C {int z; };
    C c;
    };
    A a;

⑤ void f()
⑥ {
⑦     struct D {
        int i;
    };
    D d;
    d.i = a.b.y;
}
```

- (1) 请给出描述 struct 结构的文法。
- (2) 请简述如何为新的 Cymbol 语言构建作用域树。可以只介绍增量部分，并只需给出要点，例如：
 - 何时开始新的 struct 作用域？
 - 何时退出 struct 作用域？
 - 何时以及如何解析成员访问 *a.b.y*？

解答：

- (1) 在 Cymbol 文法基础上，struct 结构的文法描述如下

```
1 prog : (varDecl | functionDecl | structDecl)* EOF ;
2 type : 'int' | 'double' | 'void' | structType ;
```

```
3 structDecl : 'struct' ID '{' (varDecl | structDecl)* '}' ';' ;  
4 structType : ID ;  
5 stat : structDecl | ... ;  
6 expr : expr '.' ID | ... ;
```

- (2)
- enterStructDecl 开始新的 struct 作用域
 - exitStructDecl 退出 struct 作用域
 - struct 对应的 symbol 应置入其作用域的 enclosing 作用域中
 - 解析结构体成员访问运算符时，应先在符号表中 resolve 结构体变量对应的 symbol 和 scope，然后在这个 scope 中 resolve 结构体成员，该过程可递归进行
-

题目 2

考虑如下图所示的变量声明文法，现要将每个 `id` 的名字和类型加入符号表 (假设只有一个全局作用域)。请描述如何使用 ANTLR 4 为该任务编写监听器？

产生式	
1)	$D \rightarrow T L$
2)	$T \rightarrow \text{int}$
3)	$T \rightarrow \text{float}$
4)	$L \rightarrow L_1, \text{id}$
5)	$L \rightarrow \text{id}$

解答：

将产生式改写为如下文法文件

```

1 D : T L
2 ;
3 T : INT # TypeInt
4   | FLOAT # TypeFloat
5 ;
6 L : L COMMA ID # DecMore
7   | ID # DecOne
8 ;

```

```

1 import org.antlr.v4.runtime.tree.ParseTreeProperty;
2 public class ExampleListener extends ExampleBaseListener {
3     private final ParseTreeProperty<String> typeProperty = new
4         ParseTreeProperty<>();
5     @Override public void enterTypeInt(SysYParser.TypeIntContext ctx) {
6         typeProperty.put(ctx.getParent(), "int");
7     }
8     @Override public void enterTypeFloat(SysYParser.TypeFloatContext ctx) {
9         typeProperty.put(ctx.getParent(), "float");
10    }
11    @Override public void enterDecMore(SysYParser.DecMoreContext ctx) {
12        System.err.printf("+ %s %s\n", typeProperty.get(ctx.getParent()),
13            ctx.ID().getSymbol().getText());
14        typeProperty.put(ctx, typeProperty.get(ctx.getParent()));
15    }
16    @Override public void enterDecOne(SysYParser.DecOneContext ctx) {
17        System.err.printf("+ %s %s\n", typeProperty.get(ctx.getParent()),
18            ctx.ID().getSymbol().getText());
19    }
20 }

```

简单起见，使用字符串表示类型

对于输入 `int a, b, c`，对应的输出为

```

1 + int c
2 + int b
3 + int a

```

2 反馈

你可以写

- 对课程及教师的建议与意见
- 教材中不理解的内容
- 希望深入了解的内容
- ...