

《解释器构造》课程任务书

实验一

[实验名称]

编译技术的分析

编译工具的使用

[实验内容和步骤]

- 1、阅读文献资料，了解编译技术及编译工具的发展及功能。
- 2、使用自动化生成工具 Antlr，具体了解其使用方法，包括环境安装、编译工具的语法及使用、实例分析。
- 3、给出使用实例，完成对计算器功能的词法语法分析器的自动实现。
- 4、总结上述内容，完成学习笔记。

[提交时间及内容]

- 提交截止时间：10 月 16 日
- 提交邮箱：interpreter16@163.com
- 提交内容：学习笔记
- 总分占比：10%

实验二

[实验名称]

CMM 语言总体架构的设计和搭建；

CMM 语言词法分析

[实验目的和要求]

设计 CMM 语言解释器的总体架构；

设计并编制调试一个分析单词的词法分析器，加深对词法分析原理的理解。

词法分析器的功能要求小结如下：

- a) 忽略空格、tab 键、回车换行等分隔符；
- b) 识别不同类型的记号；
- c) 识别并忽略注释；
- d) 记录下每个记号的行号或位置；
- e) 将识别的记号输出；
- f) 如果输入串存折词法分析错误，则报错。

输入形式为文件输入。

输出的结果需要呈现出词法分析器对输入内容分析的结果，例如《编译原理及实践》第 56 页的“程序清单 2-4”。

[实验内容和步骤]

- 1、对词法现象的形式化描述，附上所定义的种别码表。
- 2、程序结构说明，包括程序的总体结构，以及主要的数据结构、算法说明。
3. 设计充分的测试数据，给出调试的数据及结果。

[实验总结]

总结本次实验内容，对所完成的结果进行分析评价。（包括在设计、实现中遇到的问题、解决的方法，实验中用到的独到的方法和见解等等。评述设计与实现的优缺点，存在的问题等）

[提交时间及内容]

- 提交截止时间：10 月 27 日
- 提交邮箱：interpreter16@163.com
- 提交内容：词法分析的源码、可执行程序；实验报告
- 总分占比：10%

实验三

[实验名称]

CMM 语言语法分析

[实验目的和要求]

设计并编制调试一个分析 CMM 程序结构的语法分析器，加深对语法分析原理的理解和应用。

在实验一的基础上，以单词序列为输入，分析单词序列构成的语法结构，给出相应的输出，并进行一定的错误处理。

和实验一进行整合，输入为任意的 CMM 源程序文件，输出是语法树或者类似可以说明语法成分的结构形式（可以输出到文件或者输出到屏幕上）。

[实验内容]

1、编译方法说明

- ◆ 给出 CMM 语言的文法。根据所采用的实现语法分析的方法，对文件进行相应的修改。
- ◆ 说明使用的语法分析方法，如递归下降法、预测分析表法或 LR 方法，给出所采用方法的一些分析过程。

2、程序结构说明，包括程序的总体结构，以及主要的数据结构、算法说明。

3、程序调试，设计充分的测试数据，调试的数据及结果。

[实验总结]

对程序设计及编写中的情况及采取的措施进行总结，给出经验。

[实验总结]

总结本次实验内容，对所完成的结果进行分析评价。（包括在设计、实现中遇到的问题、解决的方法，实验中用到的独到的方法和见解等等。评述设计与实现的优缺点，存在的问题等）

[提交时间及内容]

- 提交截止时间：11 月 17 日
- 提交邮箱：interpreter16@163.com
- 提交内容：语法分析的源码及执行程序；语法分析的实验报告。
- 总分占比：20%

实验四

[实验名称]

CMM 语言解释器

[实验目的和要求]

1. 设计并编制调试一个实现 CMM 程序结构的解释器，加深对编译技术的理解和综合应用。在实验一、二的基础上，对输入的满足 CMM 语法的源程序文件，进行解释执行；
2. 注意，需要考虑以下一些语义分析的处理：
 - i. 类型检查；
 - ii. 变量的作用域与声明检查；
 - iii. 除数不为 0；
 - iv. 数组下标检查；
 - v. 语句中的布尔表达式的类型检查；
 - vi.
3. 系统的输入：CMM 源程序
4. 系统的输出：可选择是否打印编译过程中的每个阶段的输出结果，但是至少需要能够打印出代码生成部分的结果并解释执行得到结果；
5. 以开发小组形式完成；
6. 可以在 CMM 语言上增加更多的功能，但是不能减少附录一中的语法。

[实验内容]

1. 设计：编译方法说明

给出 CMM 语言的词法现象和语法现象的形式化描述。

指出所使用的语法分析方法，并根据使用的语法分析方法，给出相关的中间推导步骤（如：如果采用递归下降法则给出 BNF 语法图、如采用预测分析表法则给出预测分析表等）。

说明语义分析中采用的具体的属性文法，进行何种分析。

采用中间代码形式对语义分析的中间结果给出输出（可选）；

实现优化技术（可选）；

2. 代码实现：要求结构清晰、可读性好。

3. 调试：给出较充分的测试用例，以及测试结果（注意数据的多样性及覆盖性）。

[提交内容]

- 提交内容
小组成员学号、姓名，以及各成员的任务分工。
完整的实验报告、源码和测试数据。
- 提交及验收时间：第 18 周

[实验总结]

对程序设计及编写中的情况及采取的措施进行总结。

你对你所完成的结果如何评价？（评述设计与实现的优缺点，存在的问题等）

[评分指标]

总分占比：

- 1、 界面友好，功能完整，测试充分。（35%）
- 2、 实验报告完整、描述清晰正确；和源代码一致；源码组织合理、结构清晰，可读性好；(10%)
- 3、 好的设计思想、增添的语法功能及相应的解析、编译相关功能的提供等。(15%)

附录 1 CMM (C Minus Minus) 语言

一、实验语言的定义

CMM 语言为 C 语言的一个子集：

- 语言结构：顺序结构（赋值语句、输入、输出）、选择语句（if-else）、循环结构（while）。这些语句结构和 C 语言的结构一样，允许嵌套。
- 表达式局限于关系表达式和算术表达式，运算的优先级为：算术运算、关系运算，并服从左结合规则。
- 算术表达式包括整数和实数上的运算、变量以及 “()”、“*”、“+”、“-”、“/”，运算符的优先级顺序为：“()” 大于 “*” 和 “/” 大于 “+” 和 “-”。
- 关系运算符包括：“<”、“==”、“<>”。
- 一条语句以 “;” 结束；程序由一条语句或者由 “{” 和 “}” 嵌套表达的复合语句。
- 支持多行注释（使用 “/*” 和 “*/”）
- 支持数组运算，数组的下标必须是正整数，使用 “[” 和 “]” 表示数组下标。
- 变量的使用之前需要先声明，声明的方式和 C 语言一样。

保留字	特殊符号	其他
if	+	十进制与十六进制（使用 0x 或者 0X 表示）的整数与实数（其中:.11 为非法，但 0.123 或者 12. 或 12.0 是合法的）
else	-	
while	*	
read	/	标识符（由数字、字母和下划线组成的串，但必须以字母开头、且不能以下划线结尾的串；大小写敏感）
write	=	
int	<	
double	<=	
	>	
	>=	
	==	
	!=	
true	(
false)	
	;	
	,	
	{	
	}	
	//	
	/*	
	*/	
	[
]	

CMM 语言的语法可以参考描述如下：

```
Program    → Stmt { Stmt }
Stmt       → VarDecl | IfStmt | WhileStmt | BreakStmt | AssignStmt |
            ReadStmt | WriteStmt | StmtBlock
StmtBlock  → { {Stmt} }
VarDecl    → Type VarList;
Type       → int | double | Type [ intconstant ]
VarList    → ident { , ident }
IfStmt     → if Expr Stmt [ else Stmt ]
WhileStmt  → while Expr Stmt
BreakStmt  → break ;
ReadStmt   → read ( ident | ident[intconstant] );
WriteStmt  → write(Expr);
AssignStmt → Value = Expr ;
Value      → ident [intconstant] | ident
Constant   → intconstant | doubleconstant | true | false
Expr       → Expr + Expr | Expr - Expr | Expr * Expr | Expr / Expr |
            Expr % Expr | - Expr | Expr <= Expr | Expr < Expr |
            Expr > Expr | Expr >= Expr | Expr != Expr | Expr == Expr |
            ident | Constant
```

二、实验语言的扩展

以上为需要实现的基本实验语言要求，可以在此基础上进行更多的扩展，以分析更多的类型和结构，如函数、指针、类等。

附录 2 实验二至实验三文档规范

实验题目

一、背景

完成人的基本信息，包括姓名、学号、班级、提交日期。
完成的任务说明。

二、功能实现描述

描述实现的方法、结构和技术等。

三、使用说明（可选）

对运行所需要的环境及基本使用方法进行简要说明。

四、参考资料