## 《软件设计综合实践》实验指导书

### 实验目的

本实验通过一个类C语言的C--（C Minus Minus，CMM）语言编译器的设计和实现来熟悉编译器的基本原理和概念，了解计算系统基本架构（机器硬件层抽象、目标语言、语言编译和汇编语言等），熟练掌握C语言开发，并为后续课程的学习打下基础。

### 实验内容和要求

1. 用C--语言写一个函数计算第n（从标准输入获得）个斐波那契数，并将计算结果输出到屏幕；
2. 用C语言设计和实现C--语言的词法分析器，并对输入的C--代码输出词法分析扫描结果;
3. 用C语言设计和实现C--语言的递归下降语法分析器，并对输入的C--代码输出语法树。
4. 用C语言设计和实现对C--语言进行符号表构造和类型检查的语义分析程序。

### 参考资料

1. 实验参考书：（美）劳顿著，冯博琴等译. 编译原理及实践. 机械工业出版社, 2004
2. 一个比C--简单的类C语言TINY C（参见实验指导书1.7.1节）的编译器（含虚拟机TinyMachine）源码：<http://www.cs.sjsu.edu/~louden/cmptext/loucomp.zip>

### C--语言描述

C--语言是C语言的一个严格子集，其语法复杂度介于TINY C和C-语言（参见实验参考书附录A）之间。以下是关键描述：

1. C--语言是大小写敏感语言，只支持整数**int**类型和用于函数返回和参数类型的**void**，**/\***和**\*/**间内容为注释，注释不可嵌套，空格包括空白、回车符、换行符和制表符；
2. C--语言的表达式包括整数上的算术表达式(**+**, **-**,**\***, **/**)和整数间比较的布尔表达式(**<**, **>**, **!=**, **<=**, **>=**, **==**)；
3. C--语言的语句由分号**;**分割。可以包含多条语句的语句序列位于**{**和**}**内；
4. C--程序由函数声明和变量声明组成，必须**先声明后使用**，程序最后的一个声明必须是主入口函数声明void **main**(void)；
5. 输入和输出通过在全局环境中两个预定义函数完成：输入函数int **input**(void)和输出函数void **output**(int x)，分别实现从标准输入设备（键盘）读入一个整数值和将一个整数值和换行符打印到标准输出设备（屏幕）；
6. C--语言支持**if-else**、**while**和**return**控制语句；
7. C--语言不支持数组和递归函数。
8. **-代码示例1**：求三个输入整数中的最大值：

/\*the maximum of three numbers\*/

int max(int x, int y, int z)

{

int biggest;

biggest = x;

if(y>biggest) /\*comment example\*/

biggest = y;

if(z>biggest) biggest = z;

return biggest;

}

void main(void)

{

int x;

int y;

int z;

int biggest;

x = intput();

y = input();

z = intput();

biggest = max(x, y, z);

output(biggest);

}

1. **-代码示例2**：给定N，求1到N之和：

int sum(int n)

{

int result;

int i;

i = 1;

result = 0;

while(i<=n)

{

result = result + i;

i = i + 1;

}

return result;

}

void main(void)

{

int n;

int s;

n = intput();

s = sum(n);

output(s);

}

### 实验交付内容

上机实验完成后，应按时提交纸质实验报告，实验报告应详细充分展示《实验内容和要求》的完成情况，具体格式见后面实验报告模板。

实验报告内容包括并不限于以下内容：

* 实验内容和要求
* 设计描述和实现思路
* 完整程序代码
* 运行结果展示
* 实验总结

**软件学院2024-2025学年度第一学期**

**《软件设计综合实践》实验报告**

|  |  |
| --- | --- |
| **班级：** |  |
| **学号：** |  |
| **姓名：** |  |

**目录**

[1. 实验内容和要求 7](#_Toc183421757)

[2. 斐波拉契数代码 7](#_Toc183421758)

[3. 词法分析程序 7](#_Toc183421759)

[3.1 主要设计和实现思路 7](#_Toc183421760)

[3.2 词法分析程序代码 7](#_Toc183421761)

[3.3 实验演示 7](#_Toc183421762)

[4. 语法分析程序 7](#_Toc183421763)

[4.1 主要设计和实现思路 7](#_Toc183421764)

[4.2 递归下降语法分析程序代码 8](#_Toc183421765)

[4.3 实验演示 8](#_Toc183421766)

[5. 语义分析程序 8](#_Toc183421767)

[5.1 主要设计和实现思路 8](#_Toc183421768)

[5.2 类型检查语义分析程序代码 8](#_Toc183421769)

[5.3 实验演示 8](#_Toc183421770)

[6. 实验总结 8](#_Toc183421771)

## 实验内容和要求

将实验指导书中实验内容和要求拷贝过来。**正文格式要求**：黑色，正文小四宋体，1.5倍行距，段前段后半行。

## 斐波拉契数代码

斐波拉契数C--代码。**代码格式要求**：黑色，小五Calibri字体（或相近字体），代码行距12磅，段前段后0行

## 词法分析程序

### 主要设计和实现思路

给出关键的设计和实现思路，特别是主要算法和数据结构的描述

### 词法分析程序代码

按代码格式要求

### 实验演示

给出实验指导书中**两个例子代码和斐波拉契数代码**的词法分析输出的Token结果

## 语法分析程序

### 主要设计和实现思路

给出关键的设计和实现思路，特别是主要算法和数据结构的描述

### 递归下降语法分析程序代码

按代码格式要求

### 实验演示

给出实验指导书中**两个例子代码和斐波拉契数代码**的语法分析结果

## 语义分析程序

### 主要设计和实现思路

给出关键的设计和实现思路，特别是主要算法和数据结构的描述

### 类型检查语义分析程序代码

按代码格式要求

### 实验演示

给出**两个例子代码和斐波拉契数代码**的语义分析结果

## 实验总结

对实验情况进行分析和总结，特别是下一步可以改进的地方