**编译原理实验 lab2**

1.你的程序实现了哪些功能？简要说明如何实现这些功能

在本次实验中，我的程序主要实现了语义分析的功能。在语义分析阶段，主要实现了符号表的建立（基于法一）以及基于符号表的赋值等号两侧的类型匹配判断。其中，符号表的建立以及类型匹配判断没有先后实现顺序之分。

符号表的建立基本基于lab 1建立的语法树结构，在实现过程中，我新定义了几项全局变量，分贝用于记录最根本的符号原表，当前进行定义的函数名及其是否需要返回值，当前赋值语句数组总维数及各维信息。

在具体的实现过程中，我主要基于语法树中的DECL、STMT、BLOCK、FUNC\_DEF、EXP、RETURN节点等，进行对映的test过程；其中，STMT与BLOCK存在递归调用的情况。每当进入FUN\_DEF阶段，我会将函数本身加入当前符号表中，并在符号表链表先建立新符号表，再将函数形参加入到新符号表中；再进入函数对映的BLOCK时，不再额外建立新符号表。另外，当STMT递归调用BLOCK时，我在STMT模块中建立新符号表（BLOCK往往对映{}的出现），在进入BLOCK后，不额外建立符号表。

在EXP与DECL模块中，主要进行当前符号表新符号的加入以及使用计算式使用符号时判断符号是否在符号表中的工作，其中EXP可能被BLOCK及STMT模块调用。对于DECL模块，对映于新符号的加入以及赋值语句的类型判断。新符号的加入我们只判断当前符号表不会产生冲突，即新定义的符号可以覆盖外层（全局）符号表定义的符号，而一般INT变量的赋值，只需判断左侧新符号定义与右侧计算表达式合法即可（只能产生INT结果），数组的类型判断较为复杂，我们留予第三部分介绍。

在EXP模块中，我们一方面如同DECL模块的赋值等号右侧判断一般，只关注于计算表达式的符号是否使用合法（在符号表集合中存在）；另一方面，我们需要额外关注函数的使用，既关注于当前函数是否拥有返回值（同理应用于RETURN模块），又关注于实参的传入是否符合函数定义，具体细节将在第三部分展开。

2.你的程序应该如何被编译？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

解压相应文件后，在最外层文件夹使用 “make compiler”命令即可获得compiler二进制文件。

若使用“python3 test.py ./compiler lab2”测试命令，只可判断compiler的通过性正确率；使用“./compiler xxx.sy”测试命令，则可以获得词法分析器（每一个token）的输出结果、语法分析树（有缩进结构）的打印结果以及语义分析阶段的正确与否，分别显示“Successfully！”与“Failed!”及相应错误原因。

1. 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，尤其要避免大段地向报告里贴代码

3.1数组赋值的判断

因为本次实验实现的编译器只需合法接受INT类型即可，这为一般变量的赋值提供了极大的匹配判断便利，只需要判断赋值右侧使用的符号均位于符号表链表中，且不是数组（指针）类型，就可以说明该变量的赋值语句具有正确的语义。但对于数组的赋值正确性判断，我们一方面需要匹配数组的维度，一方面需要匹配数组的大小。

在匹配数组的维度方面，我们可以关注大括号的对数，若大括号的对数小于等于数组的维度，我们暂且认为数组的维度正确；在数组大小匹配方面，我们采用累加个数比较的方法。在数组赋值的左侧，数组维度和每一维的信息均已给出，由此可以计算该数组的总大小；若该数组仅由最外层大括号组成，则直接统计赋值个数与数组容纳总个数进行比较即可；若存在大括号嵌套的现象，则在每次读入左大括号时，判断当前数组赋值个数是否满足当前对映维度个数的整数倍，若满足取余为0，则继续判断，若不满足，则直接输出error信息；在读入右大括号时，我们需要根据在相应左大括号处匹配的最外层维度，对当前大括号对内赋值个数可能不足的情况进行补全。每次添加赋值数组元素后，我们都要将当前已赋值数组个数与数组可赋值总容量进行比较，一旦超出数组可赋值总容量，直接输出error并返回错误。

3.2 函数调用的实参匹配

在调用函数时，首先需要遍历符号表链表，判断是否存在被调用的函数符号，接着进行调用函数的实参匹配判断。为了方便调用函数时的参数匹配判断，我将函数对映的形参信息全部放入了符号表的函数记录节点中（类似于当前符号表中形参的备份），以字符串的形式记录类型，一般变量直接记录，ARRAY变量先记录参数需求总维度，再依次记录各维的信息（其中第一维可以仅有[]组成，解释为DEFAULT）。

在函数使用的实参匹配中，对于一般变量，我们直接判断实参的符号合法性即可（因为仅实现对INT变量的支持）；对于ARRAY类型的实参，我们需要逐一比对实参与形参之间的数组总维度以及各维支持的最大个数，仅当所有项（除却第一项，DEFAULT项默认满足匹配要求）均满足相等时，我们才认为实参与形参相匹配。

3.3 函数的重复定义

因为SysY语言不支持函数的嵌套定义，因而在不同符号表下，不会存在函数重复定义的情况（BLOCK模块在函数体中出现，但不允许定义函数），从而需要处理的仅是在当前符号表下，不允许函数的重复定义即可。