

# Compiler Lab6 LLVM

201250104 苏致成

January 2023

## 1 概述

### 1.1 目标

使用 LLVM 将全局变量和控制语句翻译为中间代码 LLVM IR。

## 2 实现

### 2.1 使用工具

git、Antlr、Intellij idea、JDK11、Makefile、LLVM。

### 2.2 实现功能

向 main 方法中传递文件参数与输出路径参数，其余过程详见“目标”。

### 2.3 实现过程

1. 初始化 LLVM，创建 module，初始化 builder。
2. 在 visitConstDef 处加上全局常量（包括数组）的处理。
3. 在 visitValDef 处加上全局变量（包括数组）的处理。
4. 重写 visitIfStmt，处理控制语句。

## 3 遇到障碍

### 3.1 $a > b > c$ 的比较

问题描述：如果是  $a > b > c$  的翻译，好奇  $a > b$  返回的是 1 还是  $b$  的值（保证其和  $c$  的比较中语义的正确）

解决方式：返回 1 的值。

### 3.2 $a > b$ 和 $a$

问题描述：如果处理  $if(a)$ ，不知道是在 visitLvalExp 中处理还是在 visitIfStmt 处处理，如果在 visitLvalExp 处处理，那  $if(a > b)$  的语句也会进入 visitLvalExp，会导致  $if(a > b)$  的比较出错。

解决方式：对于上述方式，在 visitIfStmt 处统一处理，即即便是比较的表达式，也先扩展为 32 位返回，在 if 中统一处理。

### 3.3 constDef

问题描述：认为写得相当完善，但是一堆 coredump。

解决方式：忘记写 constDef 了，潜意识认为其和 visitValDef 一样。

### 3.4 lval 处理

问题描述：可能存在  $a[a[0]]$  之类的用例但是未予解决，如图报错：

Online Judge 在 2023-01-08 00:10:52 完成自动评分，总得分 1900。  
评分详情：

- normaltest0.sy: 100 (correct!)
- normaltest1.sy: 100 (correct!)
- normaltest10.sy: 100 (correct!)
- normaltest11.sy: 100 (correct!)
- normaltest12.sy: 100 (correct!)
- normaltest13.sy: 0 (PLEASE submit a bug report to <https://github.com/llvm/llvm-project/issues/> and include the crash backtrace. Stack dump: 0. Program arguments: lli out.ir #0 0x00007ff0dccc4d01  
llvm::sys::PrintStackTrace(llvm::raw\_ostream&, int) (/lib/x86\_64-linux-gnu/libLLVM-14.so.1+0xe3fd01) #1 0x00007ff0dccc2a3e  
llvm::sys::RunSignalHandlers() (/lib/x86\_64-linux-gnu/libLLVM-14.so.1+0xe3da3e) #2 0x00007ff0dccc5236 (/lib/x86\_64-linux-gnu/libLLVM-14.so.1+0xe40236) #3 0x00007ff0db97e520 (/lib/x86\_64-linux-gnu/libc.so.6+0x42520) #4 0x00007ff0e27a5030 #5 0x00007ff0de71c87d  
llvm::orc::runAsMain(int (\*)(int, char\*\*),  
llvm::ArrayRef<std::\_\_cxx11::basic\_string<char, std::char\_traits<char>, std::allocator<char> > >, llvm::Optional<llvm::StringRef>) (/lib/x86\_64-linux-gnu/libLLVM-14.so.1+0x288787d) #6 0x0000000000418110 runOrcJIT(char const\*) (/usr/lib/llvm-14/bin/lli+0x418110) #7 0x0000000000412cc8 main (/usr/lib/llvm-14/bin/lli+0x412cc8) #8 0x00007ff0db965d90 (/lib/x86\_64-linux-gnu/libc.so.6+0x29d90) #9 0x00007ff0db965e40 \_\_libc\_start\_main (/lib/x86\_64-linux-gnu/libc.so.6+0x29e40) #10 0x000000000040fe15 \_start (/usr/lib/llvm-14/bin/lli+0x40fe15) timeout: the monitored command dumped core  
Segmentation fault )
- normaltest14.sy: 100 (correct!)
- normaltest2.sy: 100 (correct!)
- normaltest3.sy: 100 (correct!)
- normaltest4.sy: 100 (correct!)

图 1: bugReport

解决方式：将原先访问 index 的方式从获取 int 值再转为 PointerPointer 中的参数到直接返回 LLVMValueRef。

### 3.5 else 块的处理

问题描述：原先处理逻辑为：如果 if 后面没有跟着 else 语句，则不生成 else 块，但是这样会报错。

解决方式：无论是否有 else 语句，都生成 else 块，使得逻辑完整，如果没有 else 语句，else 块中只需要添加一个跳转语句即可。