

ICS_LAB_A

实验目的

在已有框架上实现LC-3汇编器

汇编器的命令行参数

命令行参数	说明
-h	显示帮助信息
-f	指定.asm文件路径
-o	指定输出.bin文件路径
-d	输出调试信息
-e	输出错误信息
-s	使用16进制模式

实验原理

LC-3汇编器的汇编过程

- 第一次遍历
 - 对汇编指令进行预处理（包括替换字符，删除注释等）
 - 判断程序是否合法
 - 将LABEL的值存入哈希表
- 第二次遍历
 - 将对应LABEL替换成相对地址
 - 将.BLKW, .FILL, .STRINGZ转换为对应机器码
 - 将基本操作转换为对应二进制操作码

实验任务

第一次遍历

1. 按行格式化.asm文件：
 - 去掉注释（去掉每行第一个;以及其后的内容）
 - 将小写字母转为大写
 - 将,用空格替换，用于分割指令
 - 将\t, \n, \r, \f, \v等用空格替换
 - 去掉每行指令前后的空白部分
2. 判断程序是否合法
3. 使用哈希表存储 label 对应的值

需要填充的内容：

```
static inline std::string& Trim(std::string& s)
static std::string FormatLine(const std::string& line)
static int RecognizeNumberValue(const std::string& str)
static std::string NumberToAssemble(const int& number)
static std::string NumberToAssemble(const std::string& bin)
int assembler::firstPass(std::string& input_filename)
```

第二次遍历

1. 将对应LABEL替换成相对地址
2. 将`.BLKW`, `.FILL`, `.STRINGZ`转换为对应机器码
3. 将基本操作转换为对应二进制操作码

需要填充的内容：

```
std::string assembler::TranslateOprand(unsigned int current_address, std::string
str, int opcode_length)
std::string assembler::TranslatePseudo(std::stringstream& command_stream)
std::string assembler::TranslateCommand(std::stringstream& command_stream,
unsigned int current_address)
```

测试

使用`./test/testcases`中的三个`.asm`文件进行测试，与`./test/expected`中的正确结果进行比较，若完全相同，则实验完成。

1. 编译

```
make
```

2. 生成`.bin`文件

```
mkdir /test/actual
./assembler -f ./test/testcases/testcase1.asm -o ./test/actual/testcase1.bin
```

3. 比较

```
diff ./test/actual/testcase1.bin ./test/expected/testcase1.bin
```