

实验报告

实验一:汇编器

班级:智能 1602

学号:201608010707

姓名:潘曙辉

实验目标

设计一个 RISC-V 基本整数指令集汇编器，能够实现汇编指令向二进制的转化

实验要求

- 采用 C/C++编写程序
- 汇编器输入模拟汇编指令
- 汇编器输出经过汇编后的二进制指令文件

实验内容

1.汇编器简介

汇编器（Assembler）是将汇编语言翻译为机器语言的程序。一般而言，汇编生成的是目标代码，需要经链接器（Linker）生成可执行代码才可以执行。汇编语言是一种以处理器指令系统为基础的低级语言，采用助记符表达指令操作码，采用标识符表示指令操作数。作为一门语言，对应于高级语言的编译器，需要一个“汇编器”来把汇编语言原文件汇编成机器可执行的代码。

2.RISC-V 指令集内容

我们在这里编写的是 RV32I 指令集，其包含了六种基本指令格式，分别是：用于寄存器-寄存器操作的 R 类型指令，用于短立即数和访存 load 操作的 I 型指令，用于访存 store 操作的 S 型指令，用于条件跳转操作的 B 类型指令，用于长立即数的 U 型指令和用于无条件跳转的 J 型指令。

3.RISC-V 指令集编码格式

31	30	25	24	21	20	19	15	14	12	11	8	7	6	0	
funct7				rs2		rs1	funct3		rd			opcode			R-type
imm[11:0]						rs1	funct3		rd			opcode			I-type
imm[11:5]				rs2		rs1	funct3		imm[4:0]			opcode			S-type
imm[12]	imm[10:5]			rs2		rs1	funct3		imm[4:1]	imm[11]	opcode			B-type	
imm[31:12]									rd			opcode			U-type
imm[20]	imm[10:1]			imm[11]	imm[19:12]			rd			opcode			J-type	

汇编器的执行流程

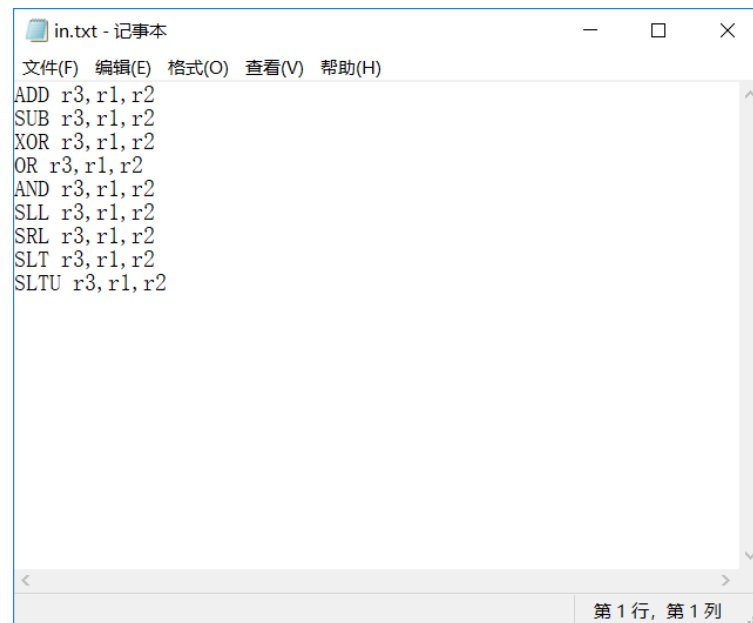
- 步骤 1：编程者用文本编辑器创建一个 ASCII 文本文件，称之为源文件。
- 步骤 2：汇编器读取源文件，并生成目标文件，即对程序的机器语言翻译。或者，它也会生成列表文件。只要出现任何错误，编程者就必须返回步骤 1，修改程序。
- 步骤 3：链接器读取并检查目标文件，以便发现该程序是否包含了任何对链接库中过程的调用。链接器从链接库中复制任何被请求的过程，将它们与目标文

件组合，以生成可执行文件。

步骤 4：操作系统加载程序将可执行文件读入内存，并使 CPU 分支到该程序起始地址，然后程序开始执行。

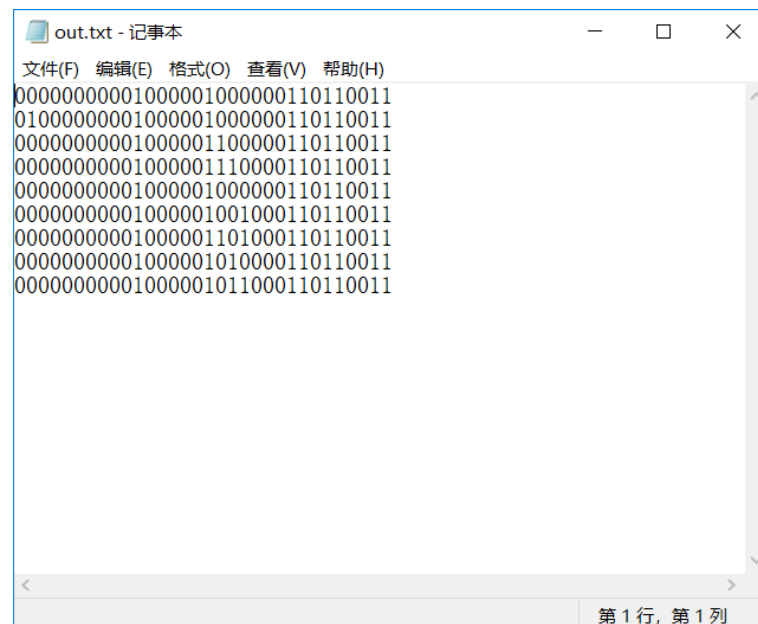
测试

输入：



```
in.txt - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
ADD r3,r1,r2
SUB r3,r1,r2
XOR r3,r1,r2
OR r3,r1,r2
AND r3,r1,r2
SLL r3,r1,r2
SRL r3,r1,r2
SLT r3,r1,r2
SLTU r3,r1,r2
```

输出



```
out.txt - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
00000000001000001000000110110011
01000000001000001000000110110011
00000000001000001100000110110011
00000000001000001110000110110011
00000000001000001000000110110011
00000000001000001001000110110011
00000000001000001101000110110011
00000000001000001010000110110011
00000000001000001011000110110011
```

分析和结论

汇编器原理可以理解为将我们输入的字符串转化成对应的二进制数字，所以只要知道了具体的指令然后在对其进行转化即可。

实验心得体会

这次实验加深了对于汇编的理解，也动手实际操作了一下，对于巩固操作系统的知识有很大

帮助。