Solution of Discussion 05

DrinkLessMilkTea
2025-3-12

1 Pre-Check

1.1
True，编译器会将源语言转换成汇编代码，其中汇编代码可以包含伪指令

1.2
False，汇编的主要工作是将汇编代码转换成 obj 文件，同时生成每个文件的重定位表

1.3
False，obj 文件中有些绝对地址可能会被 Linker 修改，由于需要多个文件链接

1.4
False，如果需要跳转到寄存器相对地址，则在运行时才能确定

2 CALL

2.1
存储程序是指将程序作为数据来对待，可以保存在计算机的内存中，他让我们在改变程序时不必修改计算机的电路结构，只需要进行编程就可以产生程序，极大的方便了程序员

2.2
3 次，第一次需要将所有伪指令转换成正常指令，第二次需要确定所有 label 的位置，第三次填写需要的 label 地址和生成 obj 文件以及重定位表

2.3
- Header：程序的各种信息
- Text：代码段
- Data：程序需要使用的数据空间
- Relocation Table：重定位表，需要 Linker 进行重定位的条目
- Symbol Table：程序中外部可见的符号表
- Debugging Information：调试信息

2.4
相对寻址在 Assembler 阶段完成，绝对寻址在 Linker 阶段完成

3 Assembling RISC-V

3.1

第五行和第六行，指令 `li t1, 4` 需要被转换成 `addi t1, t1, 4`，指令 `la t0, arrays` 需要拆成指令 `auipc` 和 `addi`

第七行和十四十五行，指令 `mv` 需要变成 `addi`，指令 `j` 需要变成 `jal x0`

3.2

loop 会在第一次扫描被填充，end 会在第二次扫描填充

3.3

sum

3.4

array, print_int

4 RISC-V Addressing

4.1

branch 有 12 位立即数的寻址空间，单位是半字，也就是 2 字节，总共的寻址范围是 ± 4KB

4.2

jump 有 20 位立即数的寻址空间，单位是半字，也就是 2 字节，总共的寻址范围是 ± 1MB

4.3

命令	十六进制表示
add t1, t2, t0	0 5 7 0 6 0x33
jal ra foo	0 0x14 0 0 1 0x6F
bne t1, zero, loop	1 0x3F 0 6 1 0xC 1 0x63

ra = 0x002cff08