

实验一

个人信息

- 数据科学与计算机学院 软件工程
- 2018 级 米家龙

实验目的

- 熟悉 Linux 下使用 AT&T 汇编的编译链接命令
- 初步掌握使用 AT&T 汇编程序设计技术

实验要求

- 使用 AT&T 汇编语言编写一组程序求一组数(12, 4, 6, 7, 80, 34, 54, 46, 3, 23)的 最小值 和 均值, 并将其在屏幕上 输出。

实验方案

实验环境

使用老师提供的 mooc-os-2015.vdi, 在虚拟机中创建 64 位的 Ubuntu 并加载该 vdi, 获得了版本为:

```
Linux moocos-VirtualBox 3.13.0-24-generic #46-Ubuntu SMP Thu Apr 10 19:11:08 UTC
2014 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
```

的虚拟机环境

方案思想

- 使用数组储存这 10 个数
- 使用循环进行累加和比较操作
- 比较操作中需要跳转
- 使用 C 语言函数库简化操作

实验过程

实验代码

```
#ex01.s

.section .data
    array:
        .int 12,4,5,7,80,34,54,46,3,23
    output:
        .ascii "The minimum number is %d and the average number is %d\n"
        len = . - output
.global _start
_start:
```

```

movl $0, %ecx # 次数
movl array(, %ecx, 4), %eax # 先储存总和，再计算并储存均值
movl array(, %ecx, 4), %ebx # 储存最小值
LPCMP: # 比较和累加
    addl $1, %ecx
    movl array(, %ecx, 4), %edx # 加载数
    add %edx, %eax
    cmp %ebx, %edx
    cmovl %edx, %ebx # if <, ebx = edx
    cmp $9, %ecx
    jne LPCMP
    je END
END:
    movl $0, %edx
    movl $10, %ecx
    divl %ecx # 得到除法结果
    pushl %ebx
    pushl %eax
    pushl $output
    call printf
    pushl $0
    call exit # 程序终止

```

实验结果

```

moocos-> as --32 ex01.s -o ex01.o
[~/Desktop]
moocos-> ld -dynamic-linker /lib/ld-linux.so.2 -lc -m elf_i386 ex01.o -o ex01
[~/Desktop]
moocos-> ./ex01
The minimum number is 26 and the average number is 3

```

程序运行过程：

```

moocos-> as --32 ex01.s -o ex01.o
[~/Desktop]
moocos-> ld -dynamic-linker /lib/ld-linux.so.2 -lc -m elf_i386 ex01.o -o ex01
[~/Desktop]
moocos-> ./ex01
The minimum number is 26 and the average number is 3
[~/Desktop]
moocos-> █

```

遇到的问题：divl 指令的参数如果是立即数，会报错

解决方法：参数修改为寄存器

实验总结

1. AT&T 汇编语言与已经学过的 mips 汇编语言相比，语法格式相近，但具体的指令以及参数有很大的区别，并且指令更加丰富，能够通过改变前缀与后缀精确地操控使用的寄存器位数
2. AT&T 汇编语言通过与 C 语言内联，能够更加地方便编写，同时，由于拓展性内联汇编的存在，能够通过少量的语句便可轻松获得目标的汇编语句
3. 本次实验中，加强了我对汇编语言的理解，同时对于汇编语言的分段有了更好的掌握，同时，对于虚拟机创建和使用，以及 Linux 系统的理解，又更进一步
4. 不足：本次实验得到的最终结果是整数，如果应该得到真正的结果，即小数 26.8，应该怎么做，使用怎样的命令，还是需要去了解；而每次编译汇编语言，都需要使用至少两条命令，应该尝试编写 makefile 文件，使用 make 来简化操作

参考资料

- [AT&T 汇编指令](#)