

实验1 MIPS程序设计

1 实验目的

实验目的：

- 熟悉QtSPIM模拟器；
- 熟悉编译器、汇编程序和链接器；
- 熟悉MIPS体系结构的计算，包括
 - MIPS的数据表示；
 - 熟悉MIPS指令格式和寻址方式；
 - 熟悉MIPS汇编语言；
 - 熟悉MIPS的各种机器代码表示，包括
 - 选择结构；
 - 循环结构；
 - **过程调用：调用与返回、栈、调用约定等；**
 - 系统调用。

其中加粗的部分要特别注意掌握。

2 实验任务

2.1 调试

调试给定的程序p1.asm，p2.asm和p3.asm，记录程序运行的结果。

2.2 改写程序

改写程序p1.asm，使用MIPS汇编指令和QtSPIM模拟器，接收两个整数，计算结果后输出。典型的运行例子如下：

```
Please enter 1st number: 20
Please enter 2nd number: 50
The result of 20 & 50 is: 70
Do you want to try another(0-continue/1-exit):
```

2.3 把C代码翻译成MIPS代码

把下面的C代码翻译成MIPS代码

```
#include <stdio.h>

int sumn(int *arr, int n)
{
    int sum = 0;
    for (int idx = 0; idx < n; idx++)
        sum += arr[idx];
    return sum;
}

int main()
{
    int arrs[] = {9, 7, 15, 19, 20, 30, 11, 18};
    int N = 8;
    int result = sumn(arrs, N);
    printf("The result is: %d", result);

    return 0;
}
```

提示：可以使用在线工具生成MIPS代码，但强烈建议手动生成。

2.4 优化代码

请仔细阅读参考文献[3]的第3章，编写一个名为fib-op.asm文件，使得其性能优于fib-o.asm；并解释为什么。

3 参考资料

参考资料评述：[1]是课程教材，对MIPS程序设计有深入浅出的介绍，请仔细阅读；[2]中的第6章的介绍更加详细深入，值得阅读；[3]是一本很古老的书，讨论的内容层层深入。

[1]计算机组成与系统结构(第2或3版)，第2版第4章4.4节，或第3版第4章4.3节

[2]数字设计和计算机体系结构-原书第2版，第6章

[3]MIPS Assembly Language Programming CS50 Discussion and Project Book

[4]Assembler linkers and SPIM simulator

[5]MIPS Assembly Language Programming