计算机组成与设计 第二章

网安13班 郭雷

分析题（15分）

对于S（n）=1+2+3+4+.......+n,以下是计算S（n）的递归过程:

Int Sum(int n)

{

If(n<1)return 0;

Else return (sum(n-1)+n);

}

请分别使用递归方式和迭代方式写出实现该过程的MIPS汇编代码。

（设参数n保存在寄存器$a0中）

解答：

⑴递归方式

Sum:addi $sp,$sp,-8

sw $ra,4($sp)

Sw $a0,0($sp)

初始准备：开辟栈空间，将调用之后还需要使用的寄存器压栈（2分）

Slti $t0,$a0,1

beq $t0,$zero,ELSE

利用小于则置位判断循环条件，若n<1则跳转到ELSE标签(2分)

add $v0,$zero,$zero

addi $sp,$sp,8

Jr $ra

当n<1时的操作。由S（n）的定义知此时要将返回值寄存器$v0置为0，并释放栈空间，注意此时$a0和$ra没有改变所以不需要刻意出栈，最后返回到调用处。 (2分)

ELSE:addi $a0,$a0,-1

Jal Sum

当n>1时的操作。将n的值减一，再次调用Sum函数，只是此时传入函数的参数变成了n-1

Lw $a0,0($sp)

Lw $ra,4($sp)

Addi $sp,$sp,8

Add $v0,$a0,$v0

Jr $ra

从这里开始是递归调用过程返回之后的位置，要依次取出旧的返回地址和旧的参数并继续向调用它的上一层返回，并释放栈空间，最后返回到调用处。 （2分）

1. 迭代方式

Sum:add $v0,$zero,$zero

sum: Slti $t0,$a0,1

Bne $t0,$zero,Sum-exit

Add $v0,$v0,$a0

Addi $a0,$a0,-1

J sum

进入过程时，先初始化$v0=0，然后判断分支条件。当n>1时，将$v0与当前参数n相加，将n改为n-1，再次跳转到sum标签处继续执行n=n-1时的操作，相当于一遍一遍循环 （3分）

Sum-exit:

Add $v0,$v0,$zero

Jr $ra

当n<1时的操作。此时意味着求和已完成，$v0的值不需改变，返回调用处。 （2分）

填空题（6分）

设有如下MIPS代码：

Loop: bne $s0,$s1,Exit

Addi $s0,$s0,1

Sll $s1,$s1,2

J Loop

Exit:..................................

假设Loop开始位置的地址是40000，如下表格给出了部分对应的MIPS机器码，试将如下表格补充完整。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 地址 | 操作码 | $rs | $rt | $rd | shamt | funct |
| 40000 | 5 | 16 | 17 | (1) 答案：3 （3分） | | |
| 40004 | 8 | 16 | 16 | 1 | | |
| 40008 | 0 | 0 | 17 | 17 | 2 | 0 |
| 40012 | 2 | （2）答案：10000 （3分） | | | | |
| 40016 | Exit:.................... | | | | | |

1. 分支指令的跳转地址是由指令的后16位与当前程序计数器中的值相加得到的。

目标地址是40016，当前指令地址是40000，而在执行当前分支指令时PC的值已经自动加4

于是相对地址不是16而是12，又因为PC相对寻址是所加地址是字地址而不是字节地址，于是空缺处应填3.

1. 无条件跳转指令中采用完整地址，实际上是指令的后26位左移两位后和PC的高四位拼接而成，由此得出的字地址为10000.

简述题（每小题三分，共2题）

1. 求十进制数100在二进制补码表示下的相反数。

答：首先将十进制的100化为二进制。100=1\*2^6+1\*2^5+1\*2^2

100=1100100. 由补码公式：x+X+1=0得 -x=X+1(其中X是x取反后的数)

对1100100取反，得0011011，再加一，得最终结果为0011100.

1. 试说明将有符号数作为无符号数处理能高效判断数组是否越界的原理。

答：负数在二进制补码表示法中看起来像是无符号表示法中一个很大的数，因为在无符号数中最高有效位是符号位，而有符号数中最高有效位是具有最大权重的位，所以使用无符号比较x<y，在检查x是否小于y的同时也检查了x是否为一个负数。

以上就是我出的题了，比较基本，希望大家能够喜欢，也欢迎大家提出改进意见，谢谢大家！

网安13班

郭雷