山东大学 计算机科学与技术 学院

计算机体系结构 课程实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号： | 姓名： | | 班级： |
| 实验题目：实验二. 用 WinDLX 模拟器执行程序求最大公约数 | | | |
| 实验学时：4 | | 实验日期： 2025.5.14 | |
| 实验目的：  通过本实验，熟练掌握 WinDLX 模拟器的操作和使用，清楚 WinDLX 五段流水线在执行具体程序时的流水情况，熟悉 DLX 指令集结构及其特点。 | | | |
| 硬件环境：  CPU: Intel(R) Core(TM) i5-8400 CPU @ 2.80GHz 2.81 GHz  RAM: 24.0 GB | | | |
| 软件环境：  Windows 11 专业版  Ovtdm 0.9.0  WinDLX | | | |
| 实验步骤与内容：  (1) 用 WinDLX 模拟器执行程序 gcm.s 。该程序从标准输入读入两个整数，求他们的 greatest common measure，然后将结果写到标准输出。 该程序中调用了 input.s 中的输入子程序。  (2).给出两组数 6、3 和 6、1，分别在 main+0x8(add r2,r1,r0)、gcm.loop(seg r3,r1,r2)和result+0xc(trap 0x0)设断点，采用单步和连续混合执行的方法完成程序，注意中间过程和寄存器的变化情况，然后单击主菜单 execute/display dlx-i/0,观察结果。  对输入6、3进行打断点，第二次循环时：    可以看到R2的值变成了 3，代表进行了一次 R2-R1。  代码核心步骤：  ;\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\* 辗转相减法循环核心流程 \*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*  Loop:  ;\*\*\* 比较R1和R2的值  seq r3, r1, r2 ; 如果R1 == R2，设置r3=1（相等标志）  bnez r3, Result ; 如果r3≠0（即R1和R2相等），跳转到Result输出结果  ;\*\*\* 判断R1和R2的大小关系  sgt r3, r1, r2 ; 如果R1 > R2，设置r3=1（大于标志）  bnez r3, r1Greater ; 如果r3≠0（即R1更大），跳转到r1Greater分支  ;\*\*\* R2 > R1的情况处理（r2Greater分支）  r2Greater:  sub r2, r2, r1 ; R2 = R2 - R1（用较大数减去较小数）  j Loop ; 跳回Loop继续循环比较  ;\*\*\* R1 > R2的情况处理（r1Greater分支）  r1Greater:  sub r1, r1, r2 ; R1 = R1 - R2（用较大数减去较小数）  j Loop ; 跳回Loop继续循环比较  ;\*\*\* 循环终止条件（Result）  Result:  ;\*\*\* 此时R1=R2，其值即为最大公约数  sw PrintfValue, r1 ; 将结果写入输出缓冲区  addi r14, r0, PrintfPar ; 设置参数地址  trap 5 ; 调用printf输出结果 | | | |
| 结论分析与体会：  通过在WinDLX中调试gcm.s程序，观察到辗转相减法的执行过程：程序通过循环比较和减法操作逐步逼近最大公约数，寄存器状态随运算动态变化，断点设置有效验证了关键指令的执行顺序。单步调试直观展示了数据依赖与控制流的关系，而trap指令的调用机制则体现了输入输出的底层实现，加深了对汇编语言与计算机运行机制的理解。 | | | |