**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：­ 计算机系统**

**实验项目名称： LC-3汇编语言试验1 求成绩等级**

**学院： 计算机与软件学院**

**专业： 计算机大类**

**指导教师： 蔡晔**

**报告人：何泽锋 学号：2022150221 班级：计算机类02A班**

**实验时间： 2023 年 5 月 8 日 星期一**

**实验报告提交时间： 2023 年 5 月 8 日 星期一**

**教务部制**

|  |
| --- |
| **实验目的：**  通过排序，求满足条件的数值等问题，理解学会使用汇编语言，包括循环的实现，条件的跳转。同时学会区分代码区与数据区，能够将数据进行搬运，调整位置等。 |
| **实验内容与实验要求:**  **内容：**  （1）分析和理解试验指定的需解决问题。  （2）利用LC-3的汇编语言代码设计实现相关程序。  （3）通过LC-3仿真器调试和运行相关程序并得到正确的结果。  **要求：**  （1）熟悉和理解LC-3的汇编语言指令格式。  （2）掌握在LC-3仿真平台下汇编语言代码的设计输入和调试过程。  （3）掌握利用汇编语言解决问题的思路，加深对底层硬件的理解。 |
| **实验步骤**   1. 理解题目要求，题目涉及两个子问题，包括对16个成绩进行排序和判断其中满足A、B级的人数。在解决问题之前可以发现，原始数据是存放在x3200开始的16个字节，但排序后要放在x4000处，由此，可以先将数据进行搬运。在看代码前此处先呈现数据的定义，符合LC-3读取代码先创建符号表的思维，便于读懂后序程序，数据如图1-1所示     图1-1 数据区  代码实现如下图1-2    图1-2 原始数据搬运代码   1. 可以看到此程序是从x3000开始的，满足题目要求。 2. 此处需要注意的是，16个数据需要分别搬运，因此需要循环16次，但此处为了防止变量过多混乱，用了定义好的n（n的值为15，这个次数是后续冒泡排序所需次数），因此R3要加1。 3. 完成数据搬运后可直接在x4000处开始选择数据进行排序，题目要求从高至低存放，此处采用冒泡排序进行排序，代码如图1-3所示     图1-3 冒泡排序   1. 学习过c语言可知，冒泡的基本思路需要用两层循环，此次思路也是如此，内外层都是循环15次（不可16次，数据会溢出），思路是每次循环都会将最小的往后放一个，因此内层循环一次就会将最小的放后面，循环15次即可从大到小排好。 2. 关于此处寄存器用途的解释：R7是外层循环的次数，R1是内层循环的次数，R0为数据地址的指针，R2是R0指向的数据地址的值，R3是R0指向的下一个数据，R4用于存R2的相反数，同时用于存放R2与R3比较后数据的大小。 3. 排序完成后，继续处理第二个问题，判断A、B级的人数。首先看A级，两个条件，85分以上同时排名前25%,此处固定为16个人，所以排名为前4，同时又因为排好后数据从x4000开始放，那么第四名则为x4003，可以处理得到，条件为分数大于等于85且地址小于等于x4003。同理处理B级，可得条件为分数大于等于75且地址小于x4007，同时还要满足不为A级，那么此时可以先判断是否为A级，不满足A级再判断B级，代码如图1-4   、  图1-4 判断等级   1. 观察程序可以看到，判断16次，分别判断每一个数是否满足，此处可以优化，减少判断次数，只需判断前50%即可，此代码不做展示。思路为将判断数据于85分相减判断是否满足A级的一个条件，如果满足则进一步判断地址是否在x4003之前；不满足A级则于75分进行相减判断，如果小于75分则不满足B级直接跳转判断下一个数；如果大于74分，进一步判断地址是否在x4007之前。满足A级则R1加1，满足B级则R2加1. 2. 关于此处寄存器用途的解释：R0用于存放指向数据的地址，R1记录A级人数，R2记录B级人数，R4取R0指向地址的数据，R6先为A级最低分即85，R7先为B级最低分即75，R5为当前数据地址的相反数，用于与等级地址进行计算。满足分数要求后，R6存A级地址，R7存B级地址。 3. 循环结束后将R1的值放入Ascore即x4100，将R2的值放入Bscore即x4101。 4. 完整代码展示，如图1-5       图1-5 完整代码  5．部分数据测试结果  （1）将代码放入Simulate中，如图1-6所示      图1-6 在Simulate内代码   1. 将测试数据放入想x3200中，如图1-7     图1-7 测试数据存放   1. 运行代码后，其排序结果存放在x4000处，如图1-8所示     图1-8 排序结果  （5）A、B等级人数存放在x4100和x4101处，如图1-9    图1-9 等级人数图 |
| 实验结论：  本次实验主要学习使用汇编语言，通过课本上学习的指令集结合伪指令书写程序，实现了16个数据的排序和挑选大小、位置满足条件的数据。同时也学会了将多个数据进行搬移的程序实现。复习了C语言学过的冒泡排序方法，对比发现，汇编的循环边界都是通过跳转指令实现，循环也是通过无条件跳转返回。需要注意的是，LC-3只有8个寄存器，需要合理使用，还有R0的特殊用途，此处实验尚未涉及。 |
| 指导教师批阅意见：  成绩评定：  指导教师签字：  年 月 日 |
| 备注： |

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后10日内。