

# 深圳大学实验报告

课程名称： 计算机系统（1）

实验项目名称： LC-3 汇编语言实验-求成绩等级

学院： 计算机与软件学院

专业： 软件工程

指导教师： 李志

报告人： 郑彦薇 学号： 2020151022 班级： 软件工程 01 班

实验时间： 2021/5/8

实验报告提交时间： 2021/5/19

教务处制

## 一、实验目的

分析和理解指定的需解决问题。

利用 LC-3 的汇编代码设计实现相关程序。

通过 LC-3 仿真器调试和运行相关程序并得到正确的结果。

## 二、实验内容

利用 LC-3 汇编语言实现成绩的输入、降序排序、等级人数的求解

程序从 x3000 开始，输入数据从 x3200 开始共 16 个数，将排序结果存放在

x4000~x400F，将 A 等级人数存放在 x4100，B 等级人数存放在 x4101

## 三、实验步骤与结果

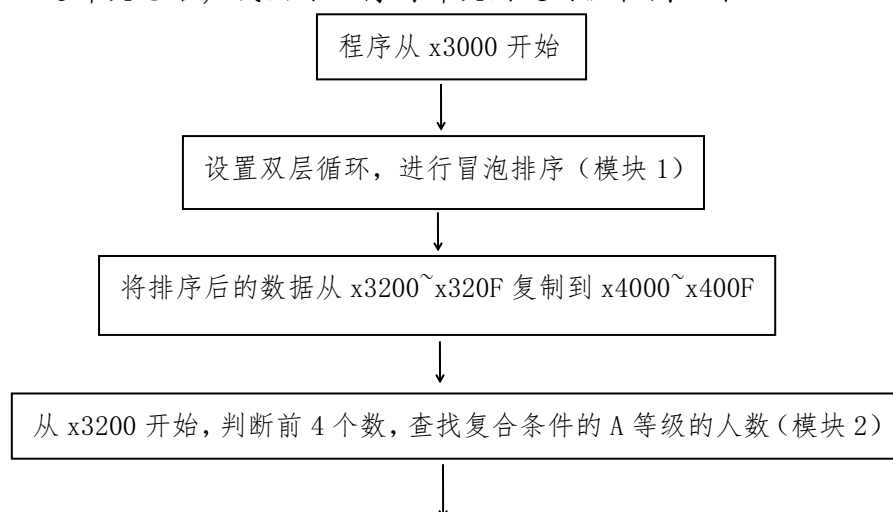
### （一）问题的解决思路:

解决这一问题，我们可以将它分为 3 个部分：

- 1、对数据进行排序，从 x3200 开始输入 16 个数据，采用冒泡排序的方法，对 16 个数据从大到小进行排列；
- 2、将排序后的数据从 x3200~x320F 复制到 x4000~x400F；
- 3、计算 A、B 等级的人数，将结果分别存放在 x4100 和 x4101 中。

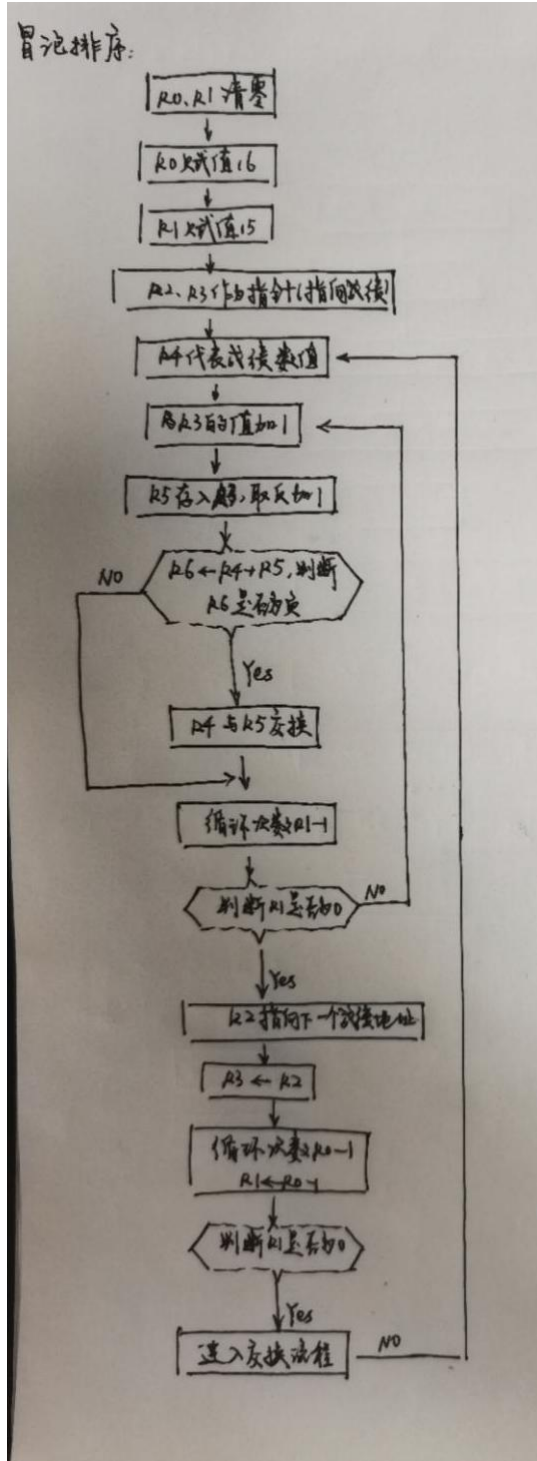
### （二）流程图：

根据上述解决思路，我们可以得到解决问题的流程图如下：

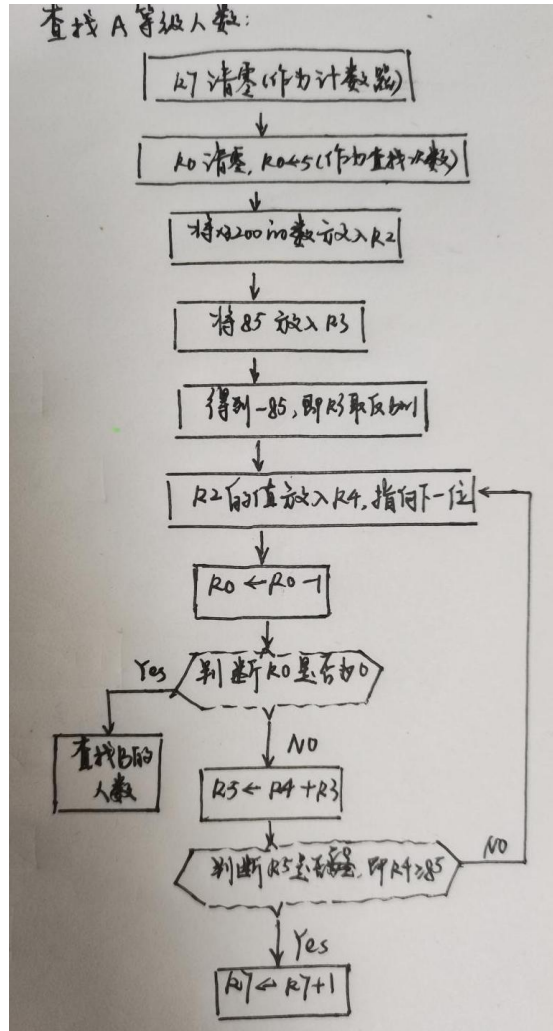


从 x3200 开始，判断前 8 个数，查找复合条件的 A、B 等级的总人数，减去上面已得结果，得到 B 等级的人数（模块 3）

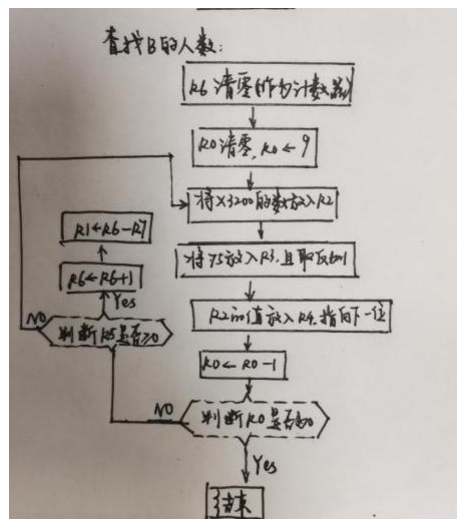
模块一：冒泡排序的具体流程：



模块二：A 等级人数的查找：



模块三：B 等级人数的查找：



### (三) 解决问题（编程实现）：

#### 1、进行冒泡排序：

进行冒泡排序的关键在于建立一个二次循环，根据数据的个数，我们可以得到外层循环的次数为 16 次，内层循环的次数为 15 次。根据上述流程图，我们只需要将 R0, R1 作为循环次数的计数器，分别进行赋值。设置好循环次数之后，通过对前后两个数进行相减，将结果与 0 比较，就可以得到他们的大小关系，再确定是否需要交换就可以了。具体实现代码见附带.asm 文件。

#### 2. 进行 A 等级人数的统计：

排序完成之后，根据 A 等级的条件，我们只需要对前面四个数与 85 比较，于是我们设置一个大小为 4 的循环，放入 R0 中，当 R0 大于 0 时，将数据与 85 进行相减，若结果大于或等于 0，则复合 A 等级的条件，此时对计数器即 R7 进行加 1 操作即可。具体实现代码见附带.asm 文件

#### 3、进行 B 等级人数的统计：

在进行 B 等级的人数的统计的时候，首先我们知道，B 等级的是由前 8 个数中数值大于或等于 75 的成绩统计的，但因为 A 人数的不确定，我们可以将前 8 个数中满足大于或等于 75 的成绩个数进行统计，循环方法与统计 A 等级的人数的循环方法相同，将循环次数由 4 改成 8 即可，再将统计后的数据中已经确定为 A 等级的人数减去，我们就可以得到 B 等级的人数，借助 R1 寄存器存放这个进行减法的结果。具体实现代码见附带.asm 文件。

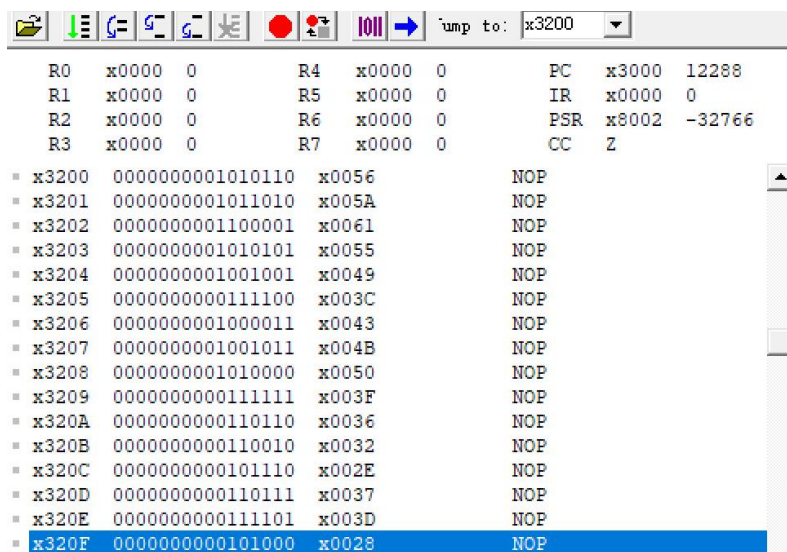
#### 4、结果展示：

我们取下面一组不重复的数据来测试这个程序的编写是否正确：

从 x3200 开始输入以下数据：

86、90、97、85、73、60、67、75、80、63、54、50、46、55、61、40

（数据在 LC-3 中以十六进制表示）



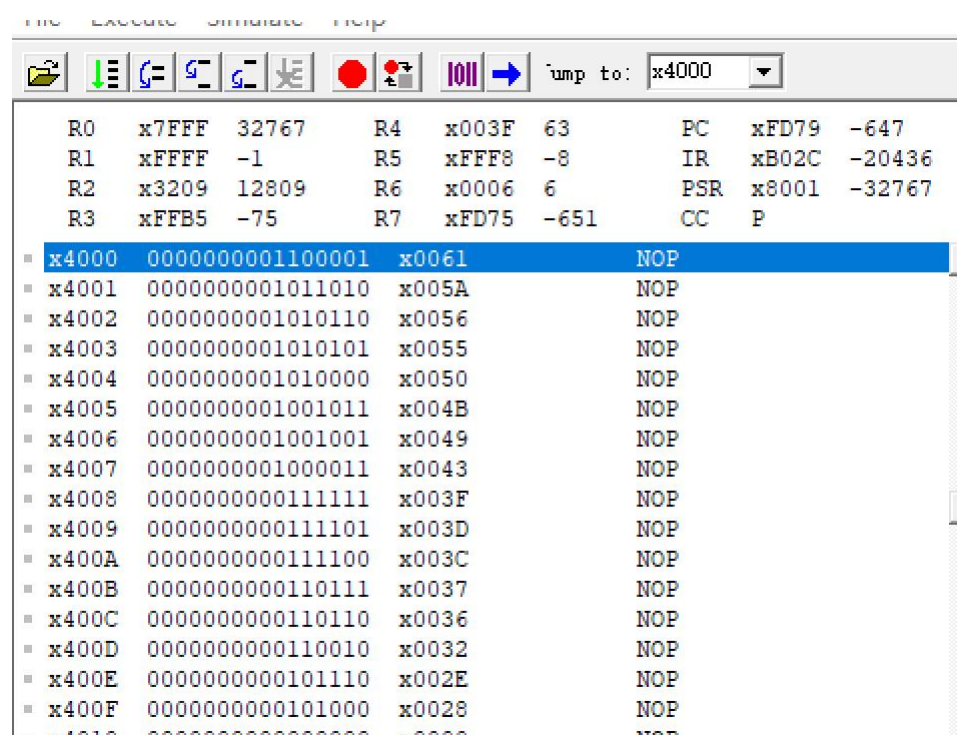
The screenshot shows the LC-3 simulator interface. At the top, there is a toolbar with various icons for running, stepping, and other operations. Below the toolbar, the 'dump to:' field is set to 'x3200'. The main display area is divided into two sections. The top section shows the current state of the registers: R0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, PC, IR, PSR, and CC. The bottom section shows a memory dump starting from address x3200, with each line displaying the address, the hexadecimal value, and the corresponding instruction (NOP).

Register	Value
R0	x0000 0
R1	x0000 0
R2	x0000 0
R3	x0000 0
R4	x0000 0
R5	x0000 0
R6	x0000 0
R7	x0000 0
PC	x3000 12288
IR	x0000 0
PSR	x8002 -32766
CC	Z

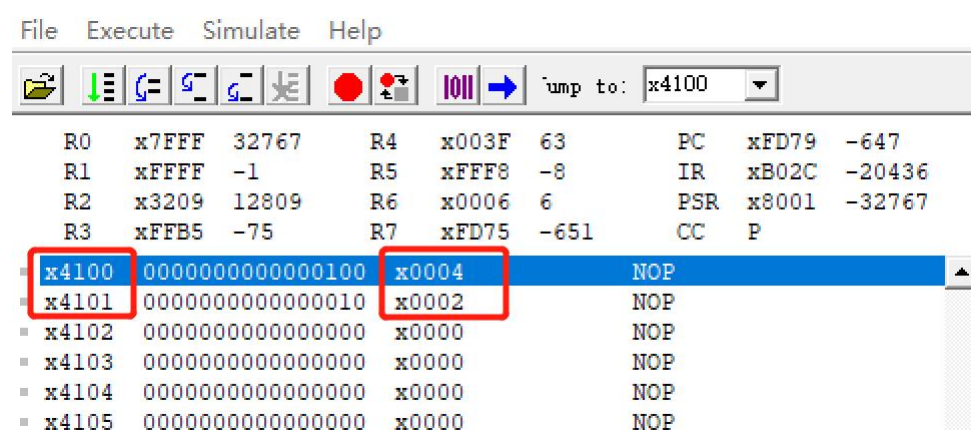
  

Address	Value	Instruction
x3200	0000000001010110	x0056 NOP
x3201	0000000001011010	x005A NOP
x3202	0000000001100001	x0061 NOP
x3203	0000000001010101	x0055 NOP
x3204	0000000001001001	x0049 NOP
x3205	0000000000111100	x003C NOP
x3206	0000000001000011	x0043 NOP
x3207	0000000001001011	x004B NOP
x3208	0000000001010000	x0050 NOP
x3209	0000000000111111	x003F NOP
x320A	0000000000110110	x0036 NOP
x320B	0000000000110010	x0032 NOP
x320C	0000000000101110	x002E NOP
x320D	0000000000110111	x0037 NOP
x320E	0000000000111101	x003D NOP
x320F	0000000000101000	x0028 NOP

得到排序结果如下图所示（为预期结果）：



可以知道，在这组数据中，为 A 等级有 4 人，为 B 等级的有 2 人。  
统计结果如下图所示：



可以看到，结果的确为 4 和 2，且存放在 x4100 与 x4101 中。

程序编写完成。

## 四、实验结论

该程序完成了对成绩进行排序以及分化等级的任务，在解决这一问题时，我们可以得到以下结论：

- 处理这类问题，首先是将程序分割成每个小的任务，然后分别进行流程图的绘制以及程序的编写，再将每个小任务进行合并。

- 循环的进行利用给相应的寄存器赋值，然后逐次减 1，判断-1 结果与 0 的关系来确定是否重复执行某个环节，以达到循环的效果。

- 在进行一些数据的统计时，可以利用先前得到的数据，如进行 A 等级人数的统计时，可以借助先前已经进行排序的结果；在统计 B 的人数时，可以利用前面已经得到的 A 的人数；需注意的是，要利用这些数据，不能对它们所存放地址进行改动。

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。