**深 圳 大 学 实 验 报 告**

|  |
| --- |
| **课程名称 计算机系统1**  **项目名称 LC-3汇编语言求成绩等级**  **学 院**  **专 业**  **指导教师**  **报 告 人 学号**  **实验时间**  **提交时间** |

**教务处制**

# 一、实验目的与要求

（1）掌握处理器仿真工具LC-3软件的安装和使用方法。

（2）学会在LC-3仿真环境下编辑程序和转换成可执行目标程序的方法 。

（2）学会在LC-3仿真环境下运行和调试程序的方法 。

# 二、实验内容与方法

利用提供的安装软件包和软件使用说明文档，完成以下试验内容：

（1）安装LC-3仿真器

（2）利用LC3EDIT输入机器代码程序（0/1模式）并创建可执行目标程序。

（3）利用LC3EDIT输入机器代码程序（hex模式）并创建可执行目标程序。

（4）利用LC3EDIT输入汇编代码程序并创建可执行目标程序。

（5）利用仿真器运用对应目标程序。

（6）学习和掌握断点，单步执行等调试方法和手段。

# 三、实验步骤与过程

（依照实验内容，逐条撰写实验过程与实验所得结果：包括程序总体设计，核心数据结构及算法流程，调试过程。请附上核心代码，及注意格式排版的美观。实验提交时，以上为评分依据，请不删除本行）

首先，程序起始与x3000地址。

**.ORIG X3000**

用一个寄存器储存排序后的数据的地址

**LD R0,flag**

用一个寄存器记录排序循环的次数

**AND R5,R5,#0**

**ADD R5,R5,#15**

用一个寄存器储存数据的地址

**LODE LD R1,date**

用一个寄存器来储存被比较数据的地址

**AND R2,R2,#0**

**ADD R2,R2,R1**

**ADD R2,R2,#1**

用一个寄存器记录比较循环的次数

**AND R6,R6,#0**

**ADD R6,R6,#15**

用两个寄存器来装载比较和被比较的数据

**SORT LDR R3,R1,#0**

**LDR R4,R2,#0**

将被比较的数据取反加一，得到相反数

**NOT R4,R4**

**ADD R4,R4,#1**

然后再将两个比较的数字相加，结果存放在一个寄存器里面

**ADD R7,R3,R4**

如果z和p被置为0，则R3中的值大于R4中的值，即比较数据大于被比较数据，跳转到COMPARE处

**BRzp COMPARE**

如果没有跳转，则R3中的值小于R4中的值，即比较数据小于被比较数据，将R1的值替换为R2的值

**AND R1,R1,#0**

**ADD R1,R1,R2**

R2加一，比较下一个值

**COMPARE ADD R2,R2,#1**

比较循环计数器减一

**ADD R6,R6,#-1**

比较循环计数器不为0时候，跳转到SORT处，继续比较下一个数据

**BRzp SORT**

比较循环计数器为0时候，继续执行下面语句

此时R3中储存的为最大的值，将其放入存储位

**STR R3,R0,#0**

存储数据的地址加一，用来储存次最大的数据

**ADD R0,R0,#1**

用一个寄存器存储0，用于将最大数据置为0，如此以来，最大的数据，便成为了最小的数据，不会影响之后的比较

**AND R7,R7,#0**

**STR R7,R1,#0**

排序循环计数器减一

**ADD R5,R5,#-1**

排序循环计数器不为0时候，跳转到LODE处，比较选出次最大的数据

**BRzp LODE**

排序循环计数器为0时候，继续执行下列代码

用一个寄存器储存排序后数据的地址

**LD R0,flag**

用一个寄存器存储85分，用来比较选出A等级的人数

**LD R1,M1**

R1取反加一得到-85分

**NOT R1,R1**

**ADD R1,R1,#1**

用一个寄存器存储75分，用来比较选出B等级的人数

**LD R2,M2**

R2取反加一得到-75分

**NOT R2,R2**

**ADD R2,R2,#1**

用两个寄存器分别储存A和B等级的人数

**AND R4,R4,#0**

**AND R5,R5,#0**

用一个寄存器来储存循环次数

**AND R6,R6,#0**

**ADD R6,R6,#7**

用一个寄存器来装载要判断的数据

**GRADE LDR R7,R0,#0**

将所要判断的数据与-85相加，存放在R3寄存器当中

**ADD R3,R7,R1**

如果所要判断的数据小于85的话，则n被置为0，跳转到A处

**BRn A**

如果没有跳转，则继续判断是否为前25%

如果循环了四次之后，则循环计数器R6减3小于等于0，则证明没有在前25%，那么成绩大于85的数据运行时候直接跳转到R5\_1

**ADD R3,R6,#-3**

**BRnz R5\_1**

如果没有跳转，则改数据既大于85，又在前25%，则A的人数加1

**ADD R4,R4,#1**

储存数据地址的寄存器数值加1，准备判断下一个数据

**ADD R0,R0,#1**

循环计数器减1

**ADD R6,R6,#-1**

如果A的人数加1，那么循环肯定没有结束，无条件跳转到GRADE，判断下一个数据

**BRnzp GRADE**

将所要判断的数据与-75相加，存放在R7寄存器中

**A ADD R7,R7,R2**

如果所要判断的数据小于75的话，则n被置为0，跳转到B处

**BRn B**

B等级人数加1

**R5\_1 ADD R5,R5,#1**

储存数据地址的寄存器数值加1，准备判断下一个数据

**B ADD R0,R0,#1**

循环计数器减1

**ADD R6,R6,#-1**

如果循环计数器不小于0，则跳转到GRADE处，判断下一个数据

**BRzp GRADE**

用一个寄存器来储存A，B等级人数所要存放的地址

**LD R3,grade**

将A等级的人数存储到x4100中

**STR R4,R3,#0**

存储人数的地址加1，用来存储B等级的人数

**ADD R3,R3,#1**

将B等级的人数存储到x4101中

**STR R5,R3,#0**

关闭机器

**HALT**

flag为x4000，表示排序后数据的初始地址

**flag .FILL X4000**

date为x3200，表示需要排序数据的初始地址

**date .FILL X3200**

M1为x0055，为十进制的85

**M1 .FILL X0055**

M2位x004B，为十进制的75

**M2 .FILL X004B**

grade为x4100，表示A，B等级的人数所要存储的初始地址

**grade .FILL X4100**

程序结束

**.END**

完整代码如下：

**.ORIG X3000**

**LD R0,flag**

**AND R5,R5,#0**

**ADD R5,R5,#15**

**LODE LD R1,date**

**AND R2,R2,#0**

**ADD R2,R2,R1**

**ADD R2,R2,#1**

**AND R6,R6,#0**

**ADD R6,R6,#15**

**SORT LDR R3,R1,#0**

**LDR R4,R2,#0**

**NOT R4,R4**

**ADD R4,R4,#1**

**ADD R7,R3,R4**

**BRzp COMPARE**

**AND R1,R1,#0**

**ADD R1,R1,R2**

**COMPARE ADD R2,R2,#1**

**ADD R6,R6,#-1**

**BRzp SORT**

**STR R3,R0,#0**

**ADD R0,R0,#1**

**AND R7,R7,#0**

**STR R7,R1,#0**

**ADD R5,R5,#-1**

**BRzp LODE**

**LD R0,flag**

**LD R1,M1**

**NOT R1,R1**

**ADD R1,R1,#1**

**LD R2,M2**

**NOT R2,R2**

**ADD R2,R2,#1**

**AND R4,R4,#0**

**AND R5,R5,#0**

**AND R6,R6,#0**

**ADD R6,R6,#7**

**GRADE LDR R7,R0,#0**

**ADD R3,R7,R1**

**BRn A**

**ADD R3,R6,#-3**

**BRnz R5\_1**

**ADD R4,R4,#1**

**ADD R0,R0,#1**

**ADD R6,R6,#-1**

**BRnzp GRADE**

**A ADD R7,R7,R2**

**BRn B**

**R5\_1 ADD R5,R5,#1**

**B ADD R0,R0,#1**

**ADD R6,R6,#-1**

**BRzp GRADE**

**LD R3,grade**

**STR R4,R3,#0**

**ADD R3,R3,#1**

**STR R5,R3,#0**

**HALT**

**flag .FILL X4000**

**date .FILL X3200**

**M1 .FILL X0055**

**M2 .FILL X004B**

**grade .FILL X4100**

**.END**

将代码输入到LC3Edit中，保存为.asm，然后点击，编译保存如图所示。

图形用户界面, 文本, 应用程序, 电子邮件

描述已自动生成

图形用户界面, 文本, 应用程序, 电子邮件

描述已自动生成

打开Simulate后点击File->Lode Program，选择数据对应的.obj文件，装载后在程序的x3200到x320F可以看到上面编译保存的数据，如图所示。

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

然后再次点击File->Lode Program，选择代码对应的.obj文件，装载后在程序的x3000开始可以看到所编写的代码

表格

低可信度描述已自动生成

然后双击x301A前的灰色正方形图标，设置一个断点，该断点将程序分为两部分，第一部分为排序的程序，第二部分为记录A，B等级的人数的程序。点击图标，程序弹出了如图所示的窗口。

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

然后在图片包含 图形用户界面

描述已自动生成这个地方输入x4000，将程序跳转到x4000位置，可以看到，从x4000到x400F是排序好的数据

图形用户界面, 表格

描述已自动生成

可以看到，成绩大于85分（即x0055），并且位于前25%的人数有3个，成绩大于75分（即x004B），不为等级A并且位于前50%的人数有5个，所以继续运行后，x4100中的值应该为x0003，x4101中的值应该为x0005,。现在将程序返回到断点位置，点击图标。程序运行结束后，将程序跳转到x4100处，可以看到，x4100中的值为x0003，x4101中的值为x0005

图形用户界面, 表格

描述已自动生成

Over

# 四、实验结论或体会

（撰写实验收获及思考）

本次实验，编写了一个汇编语言程序，用来排列16个学生的成绩，并统计其中A，B等级的人数。学习和使用了汇编语言，学习了相关的知识，锻炼了使用Simulate.exe调试程序的能力，加深理解了LC-3中的指令的作用，锻炼了动手能力，学习了相关知识。

|  |
| --- |
| 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。