**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机器码编程试验**

**学院： 物理与光电工程学院**

**专业： 光电信息科学与工程**

**指导教师： 蔡晔**

**报告人： 学号：**

**实验时间： 2025年4 月 17 日 星期四**

**实验报告提交时间： 2025年4 月 18 日 星期五**

**教务部制**

|  |
| --- |
| **实验目的：**  1. 掌握处理仿真工具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为可执行目标程序的方法。  3. 学会在LC-3仿真环境下运行和调试程序的方法。 |
| **实验内容与实验要求:**  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LC-3 Simulator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。 |
| **实验步骤**   1. **安装LC-3仿真器**   **（1）**运行”仿真器” 目录下的LC301.exe文件，其实质是个winzip压缩包，选择目录，点击“Unzip”即可。    图1 安装LC-3仿真器  **（2）** 运行安装目录下的LC3edit.exe文件    图2 运行文件  **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（二进制机器码的输入和编译）**  **（1）**在代码输入区，输入右侧代码。选择File->Save，命名EX1.bin文件。（二进制机器代码程序的后缀必需为.bin）    图3 保存并命名文件  **（2）**编译，选择Translate->Convert Base 2。信息区域提示Convert Complete-0 error(s).的成功信息    图4 输入和编译二进制机器码  **（3）**在EX1.bin对应的文件夹中会产生EX1.obj文件，可在LC-3 Simulator 中执行。  **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（16进制机器码的输入和编译）**  **（1）**新建文件，File->new  **（2）**在代码输入区，输入右侧代码。选择File->Save，命名EX2.hex文件。（二进制机器代码程序的后缀必需为.hex）    图5 保存并命名文件  **（3）**编译，选择Translate->Convert Base 16。信息区域提示Convert Complete-0 error(s).的成功信息    图6 输入和编译16进制机器码  （4）在EX2.hex对应的文件夹中会产生EX2.obj文件，可在LC-3 Simulator 中执行。  **4. 利用LC3EDIT输入汇编代码程序并创建可执行目标程序（汇编语言程序的输入和编译）**  **（1）**新建文件，File->new  **（2）**在代码输入区，输入右侧代码。选择File->Save，命名EX3.ASM文件。（二进制机器代码程序的后缀必需为.asm）    图7 保存并命名文件  **（3）**编译，选择Translate->Convert assemble。观察信息区域提示的成功信息。    图8输入和编译汇编语言程序  **（4）**在EX3.asm对应的文件夹中会产生EX3.obj文件，可在LC-3 Simulator 中执行。  **5. 利用LC-3 Simulator仿真器运用对应目标程序。**  **（1）** 运行安装目录下的Simulate.exe文件，出现主窗口和console 窗口（ console 用于模拟输入和输出设备）    图8 图9 运行安装目录下的Simulate.exe文件  **（2）**Simulator分为三个区域  A :寄存器 B : 机器状态 C: Memory（程序代码的其实地址一般为0X3000）    图10 Simulator结构示意图  **6. 学习和掌握断点，单步执行等调试方法和手段。**  **（1）演示ex3.obj的运行**    图11在Simulator中打开ex3.obj    图12 运行示例  **（2）Example1：调试这个不适用乘法指令的乘法程序**  **1.** 在 LC3Edit 中输入程序，如下显示    图13**在 LC3Edit 中输入程序**  2．编译代码    图14 编译保存文件   3.开启模拟器，然后加载程序：example1.obj ，在行 x3204 处设置断点    图15 设置断点  **4.为R4，R5赋值**    图16 赋值  **5.运行程序，发现R2的值为25而不是20，结果出错**    图17 运行错误   6.进行调试，先将模拟器初始化    图17 重新初始化  7. 点击单步执行，发现单次循环是没有错误的，但最后多出一次循环    图18 单步执行  8.修改分支指令为0000 001 111111101，再次运行，结果正确，为20    图19 修改指令    图20 修改后结果正确  **（3）Example 2：调试程序使其输入输入并求和**  1在 LC3Edit 中输入程序    图21 输入程序  2 运行程序，分别输入4和3，发现结果是‘g’    图22 输入示例  发现在 console 窗口输入“4”时，R0 中给出的值是 x34.当输入的是“3”时，显示的是 x33。把这些值相加，结果是 x67（g）。  3 修改程序    图23 修改程序  4 再次运行，发现结果正确，为7    图24 再次运行结果 |
| **实验结论：**  本节课实验体验了使用LC-3机器码进行编程，有几点需要注意：  1注意不要输入中文符号，否则会导致编译错误；  2可以通过设置单次断点进行调试程序，需要注意程序的适用范围；  3 如果需要修改代码，重新编译并打开程序。 |
| 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。