**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 月 5 日 15 星期四**

**实验报告提交时间： 2025年 5月 18 日 星期日**

**教务部制**

|  |
| --- |
| **一 实验目的：**  1、分析和理解试验指定的需解决问题。  2、利用LC-3的机器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。 |
| **二 实验问题**  利用LC-3的机器代码将一个16比特的字高8位和低8位进行互换，比如x4567,互换后为x6745**，**程序从x3000开始,需互换的字存储在x3500(内存编辑提前写入)，互换后的结果存储在x3501 |
| **实验步骤**  **主体思路：**  通过循环 8 次逐位处理，每次提取当前最高位的值（0 或 1），然后将原数据左移一位，再将提取的最高位值放到最低位，最终实现 8 位二进制数的位反转。从而实现要求的16比特的字高8位和低8位进行互换操作。  **关键：**  **（1）**LC3没有乘法，可通过左移实现  （2）最高符号位的判断：判断当前最高位的值，0和1两种情况BR跳转   1. **具体实现和实验代码**   **（1）判断当前最高位的值**  ADD R2, R0, #0将 R0 的值复制到 R2（避免直接修改 R0）。  BRZP SKIP\_SET判断 R2 的符号位（即 R0 的最高位）：  若最高位为 0（R2≥0），说明当前位是 0，跳转到SKIP\_SET，R3 保持 0。  若最高位为 1（R2<0），说明当前位是 1，执行ADD R3, R3, #1，R3=1。  **（2）左移并保存当前位到最低位**  ADD R0, R0, R0是逻辑左移 1 位（左移后，最高位被丢弃，最低位补 0）。  ADD R0, R0, R3将 R3 的值（0 或 1）加到 R0 的最低位。此时，原最高位的值被移动到了最低位。  **（3）循环 8 次处理所有位**  每次循环处理 1 位，计数器 R1 减 1。当 R1=0 时，循环结束，此时 R0 中存储的就是位反转后的值。    **图1 实验代码**   1. **将代码加载到仿真器中**     **图2 加载到仿真器中**   1. **在x3500处输入数据，运行程序并观察结果**     **图3 运行示例**    **图4 运行示例**  观察到结果正确，实现了题目的要求 |
| 实验结论：  1．二进制数的左移可通过自身与自身相加,结果存储在自身来实现.  2．减法可通过补码转化为加法.  3．可通过"0011000000000000"将程序起始地址设为x3000.  4．对一个新的寄存器进行ADD操作前需将其清空,可通过与 实现.  5．BR指令类似于高级语言中的if指令,BR后接的n、z、p分别表示最近一次写入的寄存器中的值是负数、零、正数,若 为真,则进行跳转.  6．BRnzp可实现无条件跳转. |
| 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。