**B.4** 实验四 汇编程序实验

**B.4.1** 实验目的

学习控制器工作原理及模型机整机工作过程； 熟悉模型机指令及微指令系统

结构及设计方法；掌握模型机指令的编程方法。

**B.4.2** 实验内容

利用 COP2000 指令集编写如下程序： 从开关输入两个 8 位二进制数据 X 和 Y 的原码（最高位为符号位， 1 表示负数， 0 表示正数），用补码进行运算。运算

的结果中，原码存放在 R0 中，补码存放在 OUT 寄存器中。

对实验要求的内容， 完成源代码的编写，人工汇编为机器指令， 装入存储器，

完成调试运行，记录实验的结果。

**B.4.3** 预习要求

实验前， 应认真预习 1.4 、1.6 的内容， 能结合硬件和指令系统， 完成一个完 整程序的编写， 进实验室之前一定要将程序初稿完成， 在有效的时间内完成程序

的调试，保证实验的效果。

**B.4.4** 实验数据记录

认真完成各项操作，将所需控制信号记录在表 B4.2 的空白处。

**B.4.5** 实验成绩及批阅表

每次实验 **100** 分，实验报告和实验表现各占 **50** 分，教师根据学生的实际表

现在表 B.4.1 中完成记载。

表 **B.4.1** 实验成绩记录表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 班级 | 物联网2202 | 学号 | 223428010210 |
| 专业 | 物联网工程 | 姓名 | 陈梓欣 |
| 实验表现成绩 |  | 实验四成绩 |  |
| 报告成绩 |  |
| 教师签字 | 郭振洲 年 月 日 | | |

表 **B.4.2** 程序与机器码映射表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地址 | 指令 | 机器码 | 说明 |
| 01 | IN | C0 | 输入操作。将输入的数据存储到寄存器 A 中。 |
| 02 | MOV R2,A | 80 | 将寄存器 A 中的值移动到寄存器 R2 中。 |
| 03 | IN | C0 | 输入操作。将输入的数据存储到寄存器 A 中。 |
| 04 | MOV R3,A | 80 | 将寄存器 A 中的值移动到寄存器 R3 中。 |
| 05 | MOV A,R2 | 70 | 将寄存器 R2 中的值移动到寄存器 A 中。 |
| 06 | ADD A,R3 | 10 | 将寄存器 A 和寄存器 R3 的值相加，并将结果存储到寄存器 A 中。 |
| 07 | MOV R0,A | 80 | 将寄存器 A 中的值移动到寄存器 R0 中。 |
| 08 | MOV A,R2 | 70 | 将寄存器 R2 中的值移动到寄存器 A 中。 |
| 09 | RLC A | D3 | 循环左移寄存器 A 的内容。 |
| 0A | JNC POSITIVE | A0 | 如果进位标志位未被设置，则跳转到标签 POSITIVE 处执行。 |
| 0B | NEGATIVE:MOV A,R2 | 70 | 标签 NEGATIVE，将寄存器 R2 中的值移动到寄存器 A 中。 |
| 0C | CPL A | E1 | 对寄存器 A 中的值进行按位取反。 |
| 0D | ADD A,#1 | 13 | 将寄存器 A 的值加 1。 |
| 0E | OR A,#10000000B | 63 | 对寄存器 A 的值和 10000000B 进行按位或操作。 |
| 0F | MOV R2,A | 80 | 将寄存器 A 中的值移动到寄存器 R2 中。 |
| 10 | POSITIVE1:NOP | 70 | 标签 POSITIVE1，无操作。 |
| 11 | MOV A,R3 | 70 | 将寄存器 R2 中的值移动到寄存器 A 中。 |
| 12 | RLC A | 10 | 循环左移寄存器 A 的内容。 |
| 13 | JNC POSITIVE | 80 | 如果进位标志位未被设置，则跳转到标签 POSITIVE 处执行。 |
| 14 | NEGATIVE:MOV A,R3 | 70 | 标签 NEGATIVE，将寄存器 R3 中的值移动到寄存器 A 中。 |
| 15 | CPL A | D3 | 对寄存器 A 中的值进行按位取反。 |
| 16 | ADD A,#1 | A0 | 将寄存器 A 的值加 1。 |
| 17 | OR A,#10000000B | 70 | 对寄存器 A 的值和 10000000B 进行按位或操作。 |
| 18 | MOV R3,A | E1 | 将寄存器 A 的值移动到寄存器 R3 中。 |
| 19 | POSITIVE1:NOP | 13 | 标签 POSITIVE1，无操作。 |
| 1A | MOV A,R3 | 63 | 将寄存器 R3 的值移动到寄存器 A中。 |

续表 **B.4.2** 程序与机器码映射表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地址 | 指令 | 机器码 | 说明 |
| 1B | RLC A | 10 | 循环左移寄存器 A 的内容。 |
| 1C | JNC POSITIVE | 80 | 如果进位标志位未被设置，则跳转到标签 POSITIVE 处执行。 |
| 1D | NEGATIVE:MOV A,R3 | 70 | 标签 NEGATIVE，将寄存器 R3 中的值移动到寄存器 A 中。 |
| 1E | CPL A | D3 | 对寄存器 A 中的值进行按位取反。 |
| 1F | ADD A,#1 | A0 | 将寄存器 A 的值加 1。 |
| 20 | OR A,#10000000B | 70 | 对寄存器 A 的值和 10000000B 进行按位或操作。 |
| 21 | MOV R3,A | E1 | 将寄存器 A 的值移动到寄存器 R3 中。 |
| 22 | POSITIVE1:NOP | 13 | 标签 POSITIVE1，无操作。 |
| 23 | MOV A,R2 | 70 | 将寄存器 R2 中的值移动到寄存器 A 中。 |
| 24 | ADD A,R3 | 10 | 将寄存器 A 和寄存器 R3 的值相加，并将结果存储到寄存器 A 中。 |
| 25 | MOV R1,A | 80 | 将寄存器 A 中的值移动到寄存器 R1 中。 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 地址 | 指令 | 机器码 | 说明 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 实验记录  （包括输入的数据、输出的结  果，是否符合预期等内容） | | 输入第一个8位二进制数据X=10010010B（-110），存入A寄存器并移动到R2寄存器。  输入第二个8位二进制数据Y=00010110B（+22），存入A寄存器并移动到R3寄存器。  将R2和R3中的数据取出，用补码进行加法运算：   1. X补码：11101110B 2. Y补码：00010110B 3. 补码相加：11101110B + 00010110B = 11100100B（-88）。   原码结果存储到R0中：R0 = 10011000B（-88）。  补码结果存储到OUT寄存器中：OUT = 11100100B（-88）。  R2寄存器保存第一个输入数据的补码11101110B。  R3寄存器保存第二个输入数据的原码00010110B。  R0寄存器保存相加后原码结果10011000B（-88）。  OUT寄存器保存最终补码结果11100100B（-88）。 | |

表 **B.4.3** 实验四收获或其它需要说明的问题

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 学号 | 223428010210 | 姓名 | 陈梓欣 |
| 实验总结及需补充  说明问题 | 实验总结：  通过本次实验，我成功验证了压缩BCD码加法程序的运行效果，掌握了机器指令与程序设计的转换方法。实验过程中，各模块的运行符合预期，进一步加深了对指令执行流程和硬件控制信号的理解，为今后的计算机体系结构学习奠定了基础。 | | |