

上海大学 计算机学院

《计算机组成原理实验》报告 2

姓名 严昕宇 学号 20121802

时间 2021. 12. 27 机位 22 指导教师 周时强

实验名称: 运算器实验

一、实验目的

- 1.学习数据处理部件的工作方式控制;
- 2.学习机器语言程序的运行过程。

二、实验原理

1. 数据处理单元

实验箱上的算术运算器和逻辑运算器用一片 CPLD (LC4526V-100) 来实现, 包括 8 种运算功能。手动方式下, 它的功能由引脚插孔 S0、S1、S2 的编码来选择, 见运算器选择表。它还产生运算器的状态标志 RCy。其输出直接 D、L 和 R 寄存器。

表 1 运算器选择表

S2	S1	S0	功能
0	0	0	A+W 加
0	0	1	A-W 减
0	1	0	A W 或
0	1	1	A&W 与
1	0	0	A+W+C 带进位加
1	0	1	A-W-C 带进位减
1	1	0	~A A 取反
1	1	1	A 输出 A

带进位的加、减运算还应该另外给出进位 CyIN。

2. 向 DBUS 输出数据的寄存器

实验箱上可以向 DBUS 输出数据的寄存器有: 直通门 D、左移门 L、右移门 R、程序计数器 PC、中断向量寄存器 IA、外部输入寄存器 IN 和堆栈寄存器 ST。它们由 138 译码器的输入信号 X2, X1, X0 的编码来选择。见下方的输出寄存器选择表。

表 2 输出寄存器选择表

X2	X1	X0	功能
0	0	0	IN_OE 外部输入门
0	0	1	IA_OE 中断向量
0	1	0	ST_OE 堆栈寄存器
0	1	1	PC_OE PC 寄存器
1	0	0	D_OE 直通门
1	0	1	R_OE 右移门
1	1	0	L_OE 左移门
1	1	1	没有输出

三、实验内容

1. 实验任务一（计算 07H+6AH 后左移一位的值送 OUT 输出）

(1) 实验步骤

① 连接线表，打开电源，设置实验箱进入手动模式；

表 3 实验连线表

连接	信号孔	接入孔	作用	有效电平
1	J1	J3	将 K23...K16 接入 DBUS	
2	S0	K0	运算器功能选择	
3	S1	K1	运算器功能选择	
4	S2	K2	运算器功能选择	
5	X0	K3	输出寄存器选择	
6	X1	K4	输出寄存器选择	
7	X2	K5	输出寄存器选择	
8	AEN	K6	选通 A	低电平有效
9	WEN	K7	选通 W	低电平有效
10	OUTEN	K8	将 DBUS 上的数据打入 OUT 寄存器中	低电平有效
11	CK	已连	ALU 工作脉冲	上升沿打入

② 用实验一中的方法将数据 07H（00000111）写入数据总线；

K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16
0	0	0	0	0	1	1	1

③ 置控制信号为；

K8(OUTEN)	K7(WEN)	K6(AEN)	K5(X2)	K4(X1)	K3(X0)	K2(S2)	K1(S1)	K0(S0)
1	1	0	0	0	0	1	1	1

④ 按住 STEP 脉冲键，CK 由高变低，这时寄存器 A 的黄色选择指示灯亮，表明选择 A 寄存器。放开 STEP 键，CK 由低变高，产生一个上升沿，数据 07H 应被写入 A 寄存器；

⑤ 用类似方法将数据 6AH (01101010) 写入寄存器 W;

⑥ 计算 A+W 的值

按“运算器选择表”，置控制信号为

K8(OUTEN)	K7(WEN)	K6(AEN)	K5(X2)	K4(X1)	K3(X0)	K2(S2)	K1(S1)	K0(S0)
1	1	1	1	1	1	0	0	0

⑦ 左移 L 的内容送入 OUT 寄存器

按“输出寄存器选择表”，置控制信号为

K8(OUTEN)	K7(WEN)	K6(AEN)	K5(X2)	K4(X1)	K3(X0)	K2(S2)	K1(S1)	K0(S0)
0	1	1	1	1	0	0	0	0

使用 STEP 脉冲键，产生 CK 脉冲；

⑧ 记录实验过程和现象，关闭电源。

(2) 实验现象

A 寄存器显示 09, W 寄存器显示 6A, 左移门显示 E2, OUT 显示 E2。

(3) 数据记录、分析与处理

A 寄存器显示 09, W 寄存器显示 6A, OUT 显示 E2, 实验结果与理论计算相符合。

(4) 实验结论

完成实验任务一的目的

2. 实验任务二（把 39H 取反后同 64H 相或的值送入 R2 寄存器）

(5) 实验步骤

① 连接线表，打开电源，设置实验箱进入手动模式；

表 3 实验连线表

连接	信号孔	接入孔	作用	有效电平
1	J1	J3	将 K23...K16 接入 DBUS	
2	S0	K0	运算器功能选择	
3	S1	K1	运算器功能选择	
4	S2	K2	运算器功能选择	
5	X0	K3	输出寄存器选择	
6	X1	K4	输出寄存器选择	
7	X2	K5	输出寄存器选择	
8	SA	K6	R0-R3 寄存器选择信号	
9	SB	K7	R0-R3 寄存器选择信号	
10	RRD	K8	读操作控制信号	低电平有效
11	RWR	K9	写操作控制信号	低电平有效
12	AEN	K10	选通 A	低电平有效
13	WEN	K11	选通 W	低电平有效
14	CK	已连	ALU 工作脉冲	上升沿打入

- ② 用实验一中的方法将数据 39H (00111001) 写入数据总线；

K23	K22	K21	K20	K19	K18	K17	K16
0	0	1	1	1	0	0	1

- ③ 置控制信号为；

K11(WEN)	K10(AEN)	K5(X2)	K4(X1)	K3(X0)	K2(S2)	K1(S1)	K0(S0)
1	0	1	1	1	1	1	1

- ④ 按住 STEP 脉冲键，CK 由高变低，这时寄存器 A 的黄色选择指示灯亮，表明选择 A 寄存器。放开 STEP 键，CK 由低变高，产生一个上升沿，数据 39H 应被写入 A 寄存器；

- ⑤ 用类似方法将数据 64H 写入寄存器 W；

- ⑥ 计算 39H 取反的值

K11(WEN)	K10(AEN)	K5(X2)	K4(X1)	K3(X0)	K2(S2)	K1(S1)	K0(S0)
1	1	1	0	0	1	1	0

按“运算器选择表”，置控制信号为

此时直通门 D 上显示的 06 就是 39H 取反的值。之后将 AEN 置于 0 使取反的值写入寄存器 A，再 AEN 置于 1；

- ⑦ 39H 取反后同 64H 相或的值送入 R2 寄存器

按“运算器选择表”与“输出寄存器选择表”，置控制信号为

K9(RWR)	K8(RRD)	K7(SB)	K6(SA)
0	1	1	0

使用 STEP 脉冲键，产生 CK 脉冲；

- ⑧ 记录实验过程和现象，关闭电源。

- (6) 实验现象

A 寄存器显示 06, W 寄存器显示 64, R2 寄存器显示 E6。

- (7) 数据记录、分析与处理

A 寄存器显示 06, W 寄存器显示 64, R2 寄存器显示 E6, 实验结果与理论计算相符合。

- (8) 实验结论

完成实验任务二的目的

四、建议和体会

1. 建议

在实验开始之前，我们应该首先对实验箱进行基础测试，避免因导致实验结果产生误差。在实验中，接线必须在关闭+5V 电源的情况下进行，不能带电插、拔，以防意外。

2. 体会

在上课之前做的预习是十分重要的，可以从计算机组成原理的课本或者计算机组成原理实验指导书中寻找实验原理以及实验流程。从书中自学原理，可以帮助自己更好的掌握知识，锤炼了我们类比、组合、推导的能力，学以致用，并将所学知识变成实际操作，这点让人受益匪浅。通过2次实验，能感受到自己渐渐从入门到略懂一二，每一次都有一些收获，让我觉得这门课十分有意义。

五、思考题

如何将 R2 中的数据送至 A 寄存器中？

答：先将 R2 寄存器中的数据送入直通门 D 中，然后再将 D 中的数据送入 A 寄存器中。