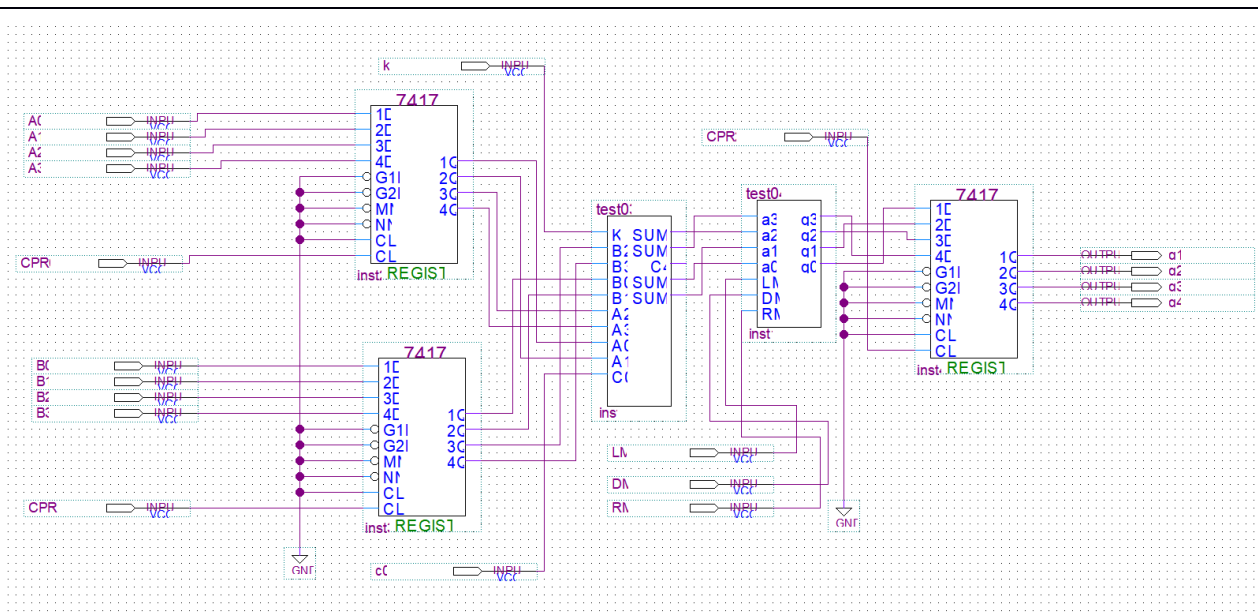


计算机组成与设计

课程实验报告

学号：202200400053	姓名：王宇涵	班级：2202
实验题目：四位补码运算器		
实验学时：2	实验日期：2024-04-11	
实验目的： 设计并验证四位补码运算器的功能.		
实验软件和硬件环境： 软件环境： QuartusII 软件 硬件环境： 1.实验室台式机 2.计算机组成与设计实验箱		
实验原理和方法： 1. 本实验要求设计一个能够实现补码加法、减法、加 1、左移、右移、直接传送等功能的四位补码运算器，图 5 为四位补码运算器的电路框图,图中，移位器具有左移、右移和直接传送功能。 2. 实验时，图 5 中的元件可直接调用，其中 R0、R1、R2 四位寄存器可直接调用元件库中的 4D 寄存器 74173（设计原理图时 74173 的 G1N、G2N、MN、NN 和 CLR 管脚接地），移位器可调用本章实验 4 中设计的移位器元件，四位加法器可调用本章实验 3 中设计的补码加法器元件。		
实验步骤： （1）设计并输入电路图。 原理图： <div></div> <p>图 5 四位补码运算器电路框图</p>		
输入图		



(2) **管脚锁定：**管脚锁定：平台工作于模式 5，将 4 位操作数 A (a3a2a1a0) 锁定在键 8-键 5 上、将 4 位操作数 B(b3b2b1b0)锁定在键 4-键 1 上、将打入脉冲 CPR0 锁定在拨码开关 Dout1 上、将打入脉冲 CPR1 锁定在拨码开关 Dout2 上、将打入脉冲 CPR2 锁定在拨码开关 Dout3 上、将 LM 锁定在拨码开关 Dout4 上、将 DM 锁定在拨码开关 Dout5 上、将 RM 锁定在拨码开关 Dout6 上、将 C0（低位的进位）锁定在拨码开关 Dout7 上。拨码开关 Dout 由低电平拨向高电平再拨向低电平，相当于一个脉冲。将存放结果的寄存器 R2 的输出端 D(d3d2d1d0)分别锁定在 D4—D1 上。

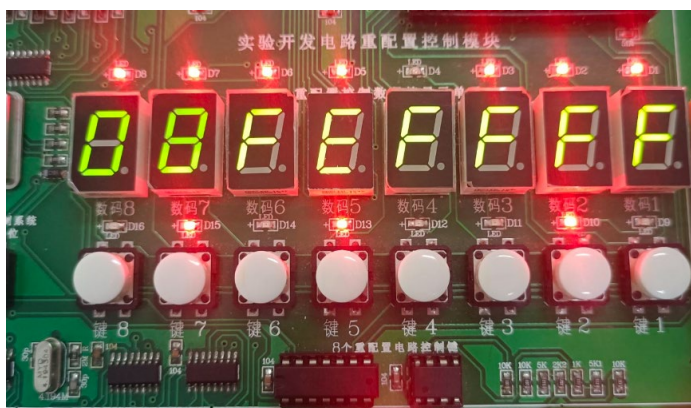
(3) **下载原理图：**管脚锁定完毕后在 Quartus II 中选择 **EP4CE6/10E 器件**，进行原理图的编译和适配，无误后完成下载。

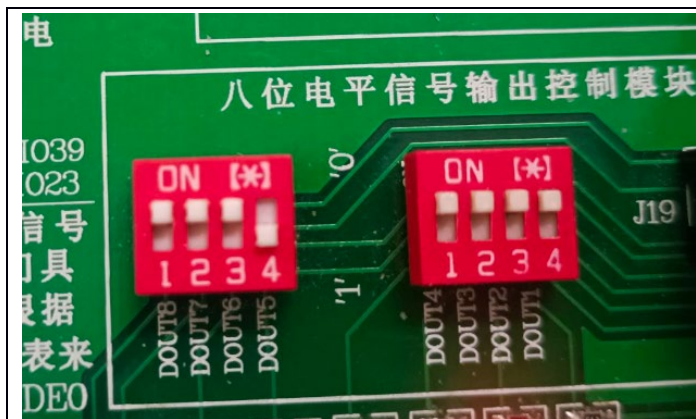
(4) **功能测试：**利用开关与指示灯测试：加法、减法、加 1、左移、右移、直传等功能，并分析结果正确性。

我们输入 **A = 0101 B = 0010**

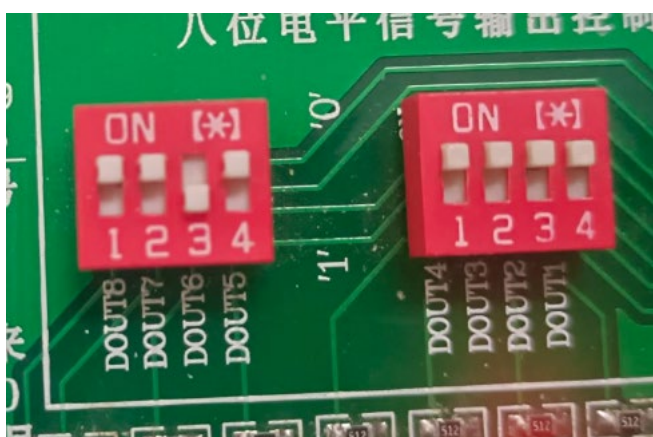
红色按键从左到右依次对应着 **k c0 RM DM LM CPR2 CPR1 CPR0**

1. 验证加法 与 直接传送 DM

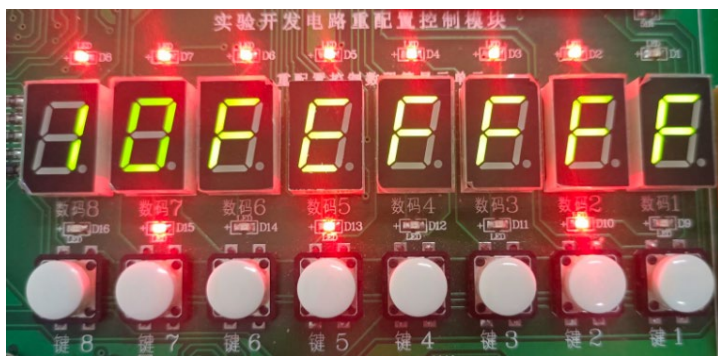


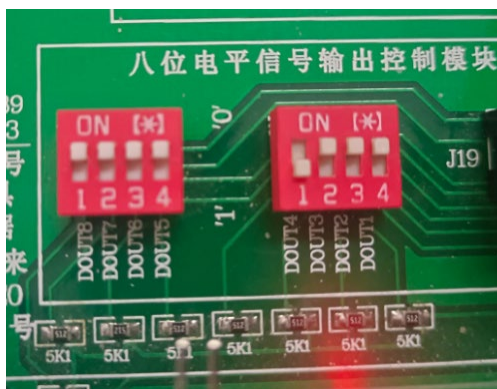


## 2. 验证加法 与 右移一位 RM

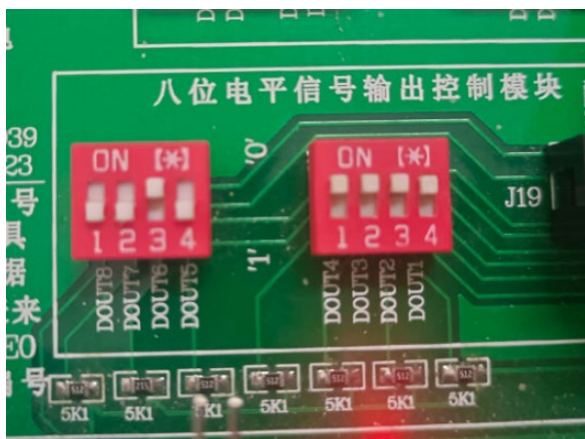
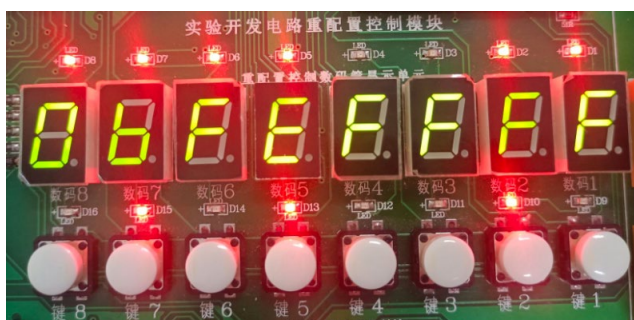


## 3. 验证加法 与 左移一位 LM

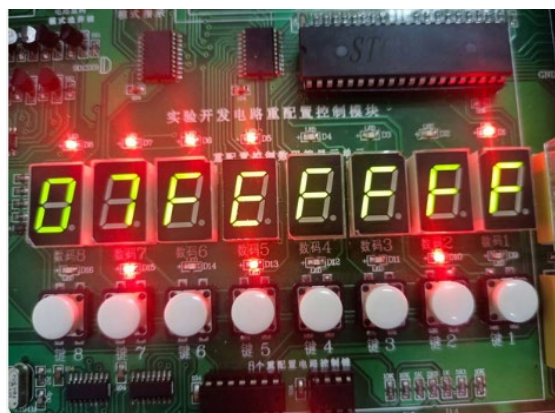




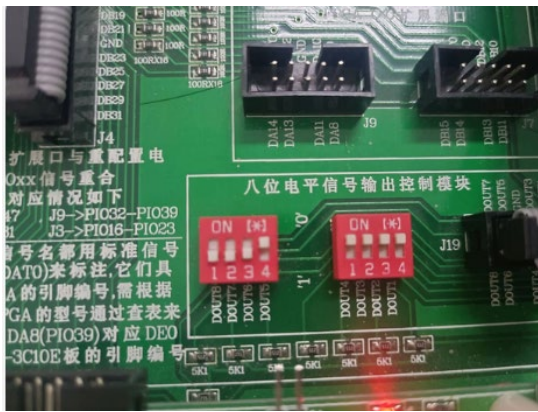
#### 4. 验证减法 与 直接传送 DM



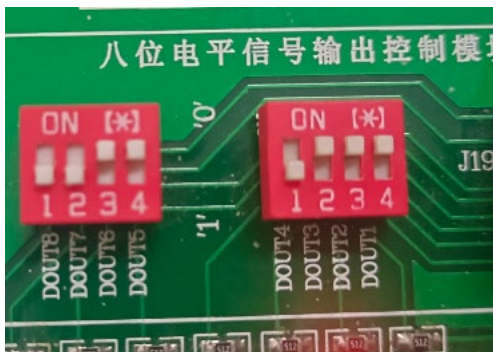
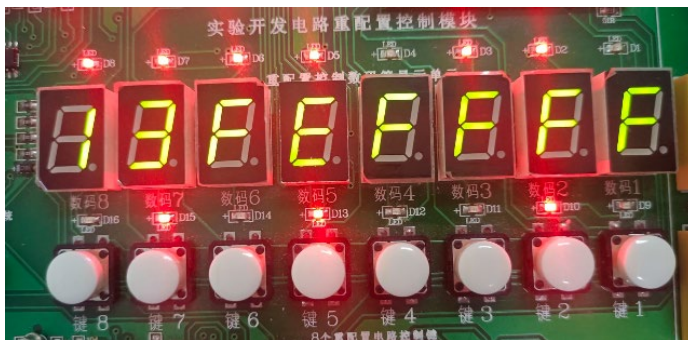
#### 5. 验证减法 与 右移一位 RM



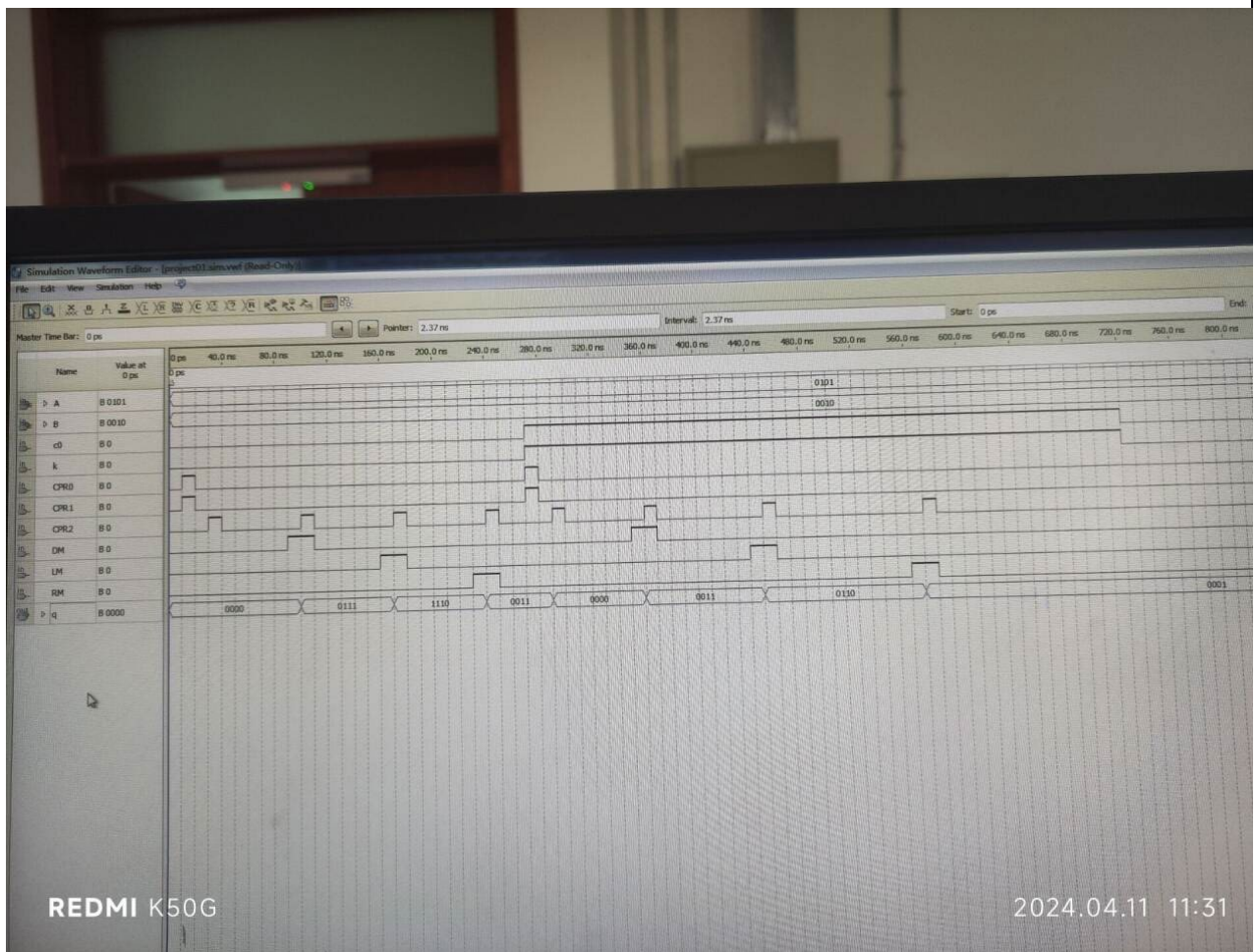




## 6. 验证减法 与 左移一位 LM



仿真结果：



仿真结果成功验证了四位补码运算器的功能！

### 结论分析与体会：

这次的实验的设计四位补码运算器具有一定的挑战，同时也让我对四位补码运算器的功能和原理有了更深入的了解，让我懂得了逻辑左移，逻辑右移，直接传送，加法，减法，脉冲等机制。

这次实验也遇到了一些问题：

1. 怎么调试都发现结果出错，但是实验箱貌似可以正常使用，下载原理图均正常，进行简单测试验证输出也均正常。

解决方法：最后没办法，换一个实验箱试试，直接成功，发现还是实验箱的问题。以后出现问题不要忽略了设备的问题，不然可能浪费大量时间。