

上海大学 计算机学院  
《数字逻辑实验》报告 6

姓名 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_

时间 周四 9-11 机位 \_\_\_\_\_ 指导教师 欧阳山

---

实验名称: 时序电路

## 一 实验目的

1. 学会设计用 2 片双 D 触发器 74LS74 构成单向移位寄存器
2. 学会用所完成的寄存器构成扭环计数器。

## 二 实验原理

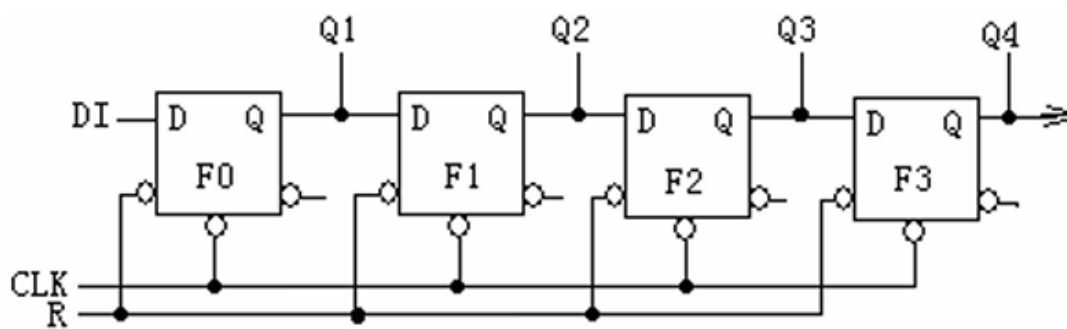
1. 参照《数字逻辑实验指导书》p 实验-74 中图 12-3 （右移）原理图。
2. 参照《数字逻辑实验指导书》p.实验-76 图 12-6 和图 12-7 原理图

## 三 实验内容

### 1. 实验任务一——移位寄存器

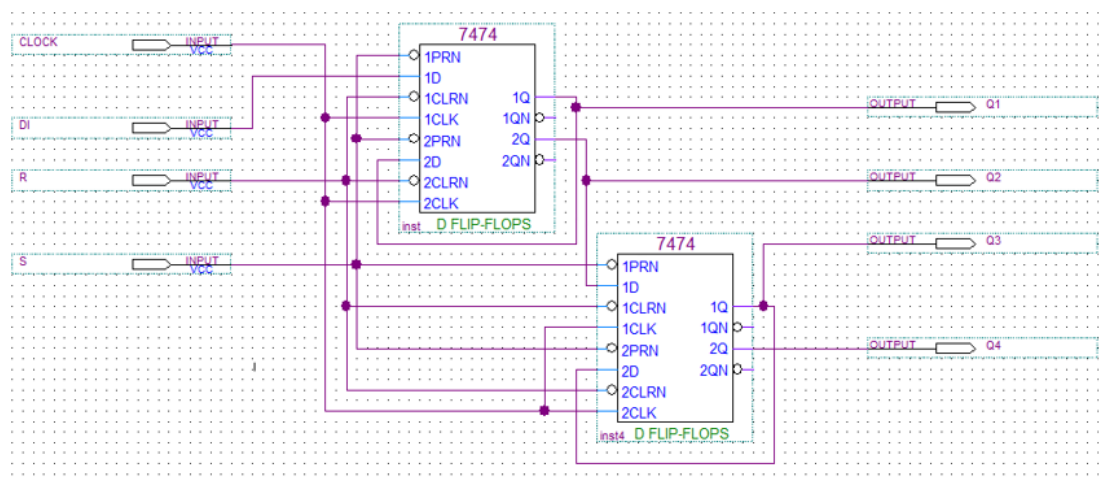
#### (1) 实验步骤

- ①. 使用 2 片双 D 触发器 74LS74, 构成单向位移 (右移) 寄存器, 其逻辑电路图如下所示。



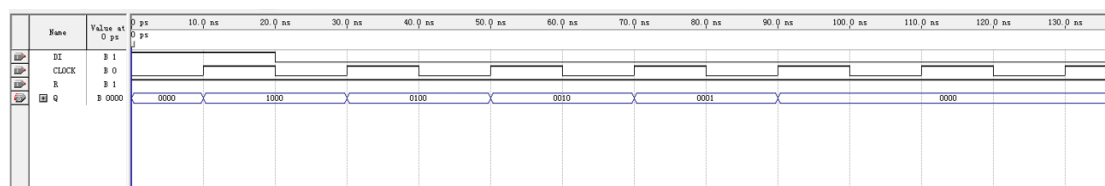
图表 1 右移位寄存器

②. 在 Quartus II 中创建文件夹与工程文件，创建一个图形文件，根据逻辑电路图并画出。



图表 2 电路图

③. 编译通过后，进行波形仿真以验证电路的逻辑功能：



图表 3 波形图

④. 连接数据线，将设计的电路下载到 FPGA。

⑤. 根据附录 B 中的 DICE-SEM II 实验箱与 EP1K10、EP1K30 的引脚对照表，时钟 CP 接 11 号引脚，连接时钟脉冲信号；输入端 DI 接 12 号引脚，清除端 R 接 26 号引脚，预置端 S 接 27 号引脚。将输入端、清除端和预置端连接至开关，输出端 Q1、Q2、Q3、Q4 依次连接至 14、15、16、17 号引脚并接至发光数码显示管。使用开关和数码显示管测试

FPGA 的功能。

⑥. 拨动开关，观察数码显示管的变化，记录结果在表中。

(2) 实验现象

表格 1 单向移位寄存器实验现象记录表

CP	输入 DI=1/输出			
	Q1	Q2	Q3	Q4
↑	1	0	0	0
↑	0	1	0	0
↑	0	0	1	0
↑	0	0	0	1
↑	0	0	0	0

(3) 实验记录、分析与处理

单向移位寄存器在每个触发沿时刻仅使各个 D 触发器工作一次，因此输入 DI 每次前移一位，Q1、Q2、Q3、Q4 的值依次变化。

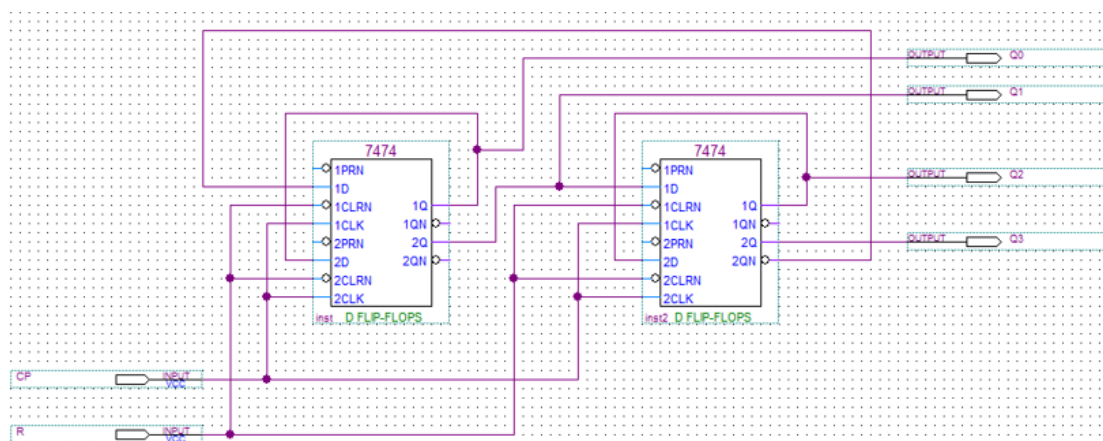
(4) 实验结论

通过使用 Quartus II 设计工具，我们成功用 74LS74 设计了一个单向移位寄存器。实验结果表明，数据按时钟脉冲的触发进行移位，符合预期。

2. 实验任务二——扭环计数器

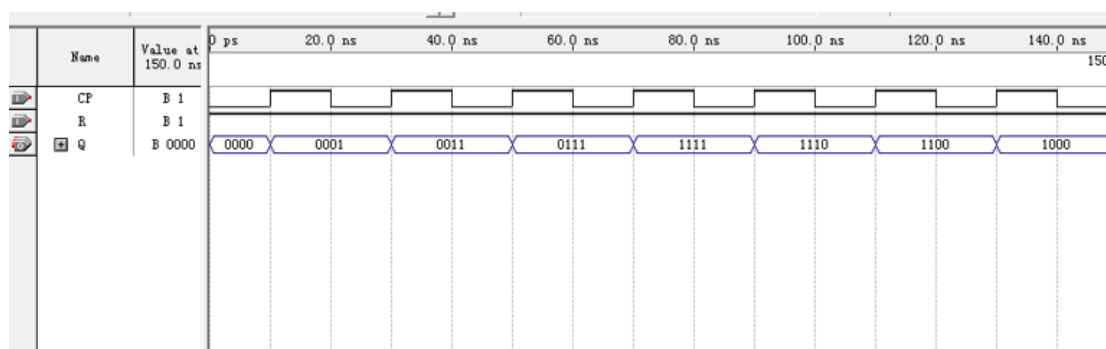
(1) 实验步骤

①. 用 Quartus II 设计出如下电路：



图表 4 电路图

②. 编译通过后进行波形仿真，验证电路逻辑功能：



图表 5 波形图

- ③. 仿真通过后，参照原理图定义引脚
- ④. 生成编程并将文件下载到 FPGA。
- ⑤. 将开关连接对应的输入引脚，输出引脚连接到发光二极管
- ⑥. 用开关和发光二极管测试 FPGA 的功能。
- ⑦. 记录测试结果。

## (2) 实验现象

- ①. 实验现象为二进制数的循环左移。
- ②. 每次左移，最低位补上原最高位。

- ③. 高位依次左移，低位逐渐被替换。
- ④. 最后回到初始状态 “0000”，形成循环。

### **(3) 实验结论**

使用 Quartus II 设计工具成功构建了一个基于 74LS74 的扭环计数器。实验结果显示，数据在时钟脉冲触发下依次移位并循环，符合预期。

## **四 建议与体会**

- 1. 最后一次数据逻辑实验课，思绪万千，收获满满。
- 2. 理解了计数器和寄存器的原理。
- 3. 掌握双 D 触发器 74LS74 构成单向移位寄存器和扭环计数器的方法。
- 4. 认识到实验中芯片或按钮可能出现故障，需具备随机应变的能力，依靠试错解决问题。