

## 第 10、11 周开放实验内容

全部为选做，完成的同学提交实验结果后另外加分。本实验无需写实验报告。

### 一、触发器实现计数器

- 1、用 D 触发器 7474 设计一个模 8 异步行波计数器，并在 quartus 中仿真验证
- 2、用 D 触发器 7474 设计一个模 8 同步计数器，并在 quartus 中仿真验证

### 二、One hot 状态机

One-Hot 编码，又称为一位有效编码，采用 N 个触发器来对 N 个状态进行编码，每个状态都由独立的触发器确定，并且在任意时候只有一位有效。我们一般用状态转移图或算法流程图描述电路工作时序。

- 1、请用 D 触发器 7474 设计一个 4 状态 One hot 状态机，状态顺序变化，状态转移图如下图所示。电路必须能自启动，保证开机后，进入初始状态  $S_0(0001)$

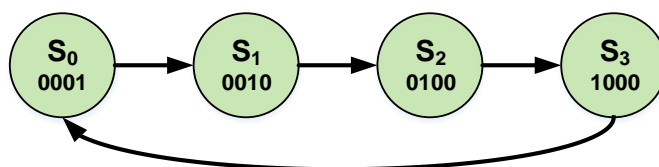


图 1 4 状态 One hot 状态机状态转移图

- 2、如果状态机采用 One hot 编码，我们经常采用下图所示的电路模块替换 ASM 图中的对应单元。请用此方法设计电路实现图 3 所示的 ASM 图，并在 Quartus 中仿真验证。

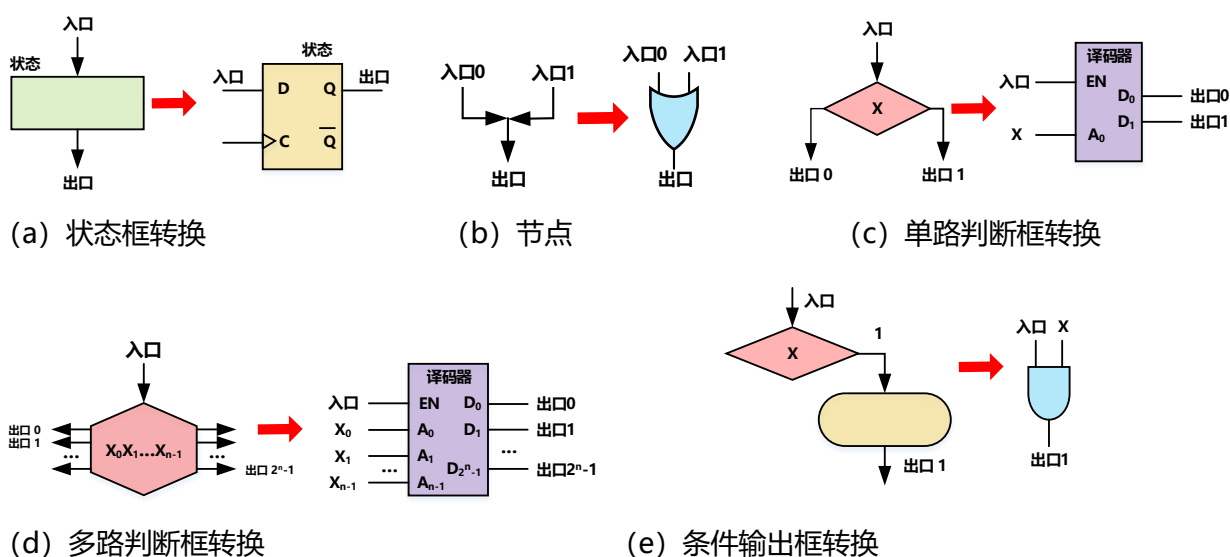


图 2 采用 one hot 编码的控制单元转换规则

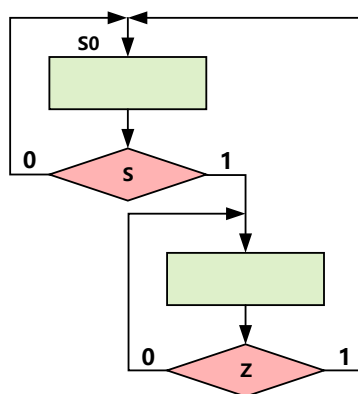


图 3 内容 2 的算法流程图

### 三、集成计数器

- 1、 分别用集成计数器 74161 的同步置 “0” 和异步清 “0” 功能实现模 10 计数器。在 quartus 中仿真验证，并分析比较两种方法的区别
- 2、 用集成计数器 74161 实现时序如图 4 所示的环形计数器。电路必须能自启动，在 quartus 中仿真验证电路

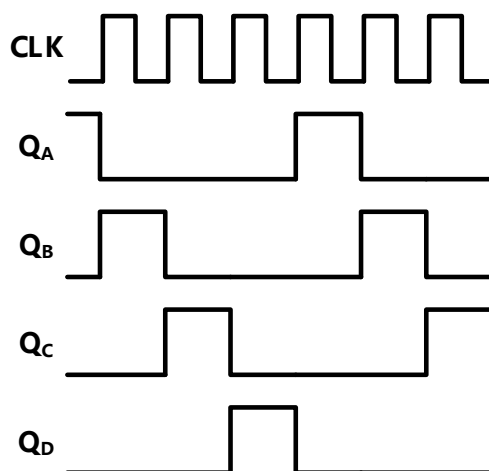


图 4 环形计数器波形

- 3、 用集成计数器 74191 实现一个模 10 的倒计时计数器，并在 quartus 中仿真验证

### 四、移位寄存器

利用 4 位双向移位寄存器 74194 实现图 4 所示的环形计数器，电路必须能自启动，在 quartus 中进行仿真验证