

## 实验十 任意编码计数器的设计

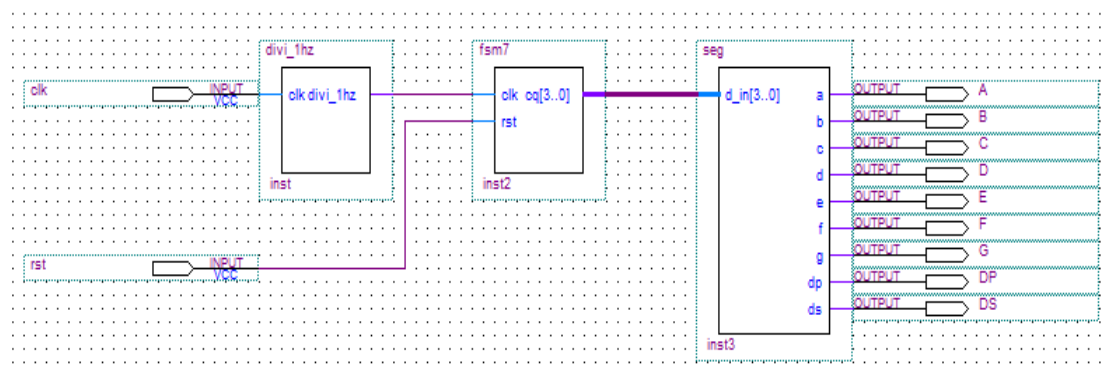
### 一、实验目的

- 1、通过任意编码计数器体会语言编程设计电路的便利。
- 2、了解状态机的设计原理。

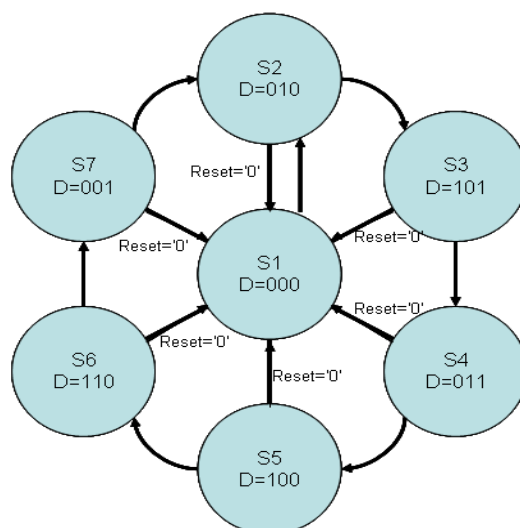
### 二、实验内容

用状态机设计任意编码计数器，实现如下编码 7 进制计数器：0，2，5，3，4，6，1，并通过数码管显示。

### 三、实验原理



状态转移图

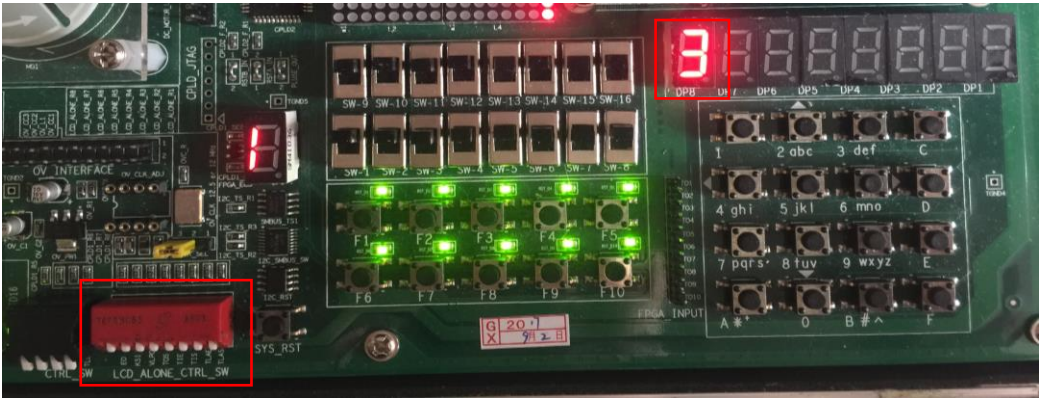


### 四、引脚分配情况：

本次实验需要用到的硬件资源（系统时钟，数码管，拨码开关）

设计端口	芯片引脚	开发板模块	备注
clk	T1	sys_clk	系统时钟 50MHz
A	AA20	DP1-DP8	8 个数码管的 A,B,C,D,E,F,G,DP 段（1点亮）
B	W20		
C	R21		
D	P21		
E	N21		
F	N20		
G	M21		
DP（小数点）	M19		
DS	V16	DP8	使能端（0点亮）
rst	N18	SW1	拨码开关： 上：“1” 下：“0”

五、实验结果：



六、实验报告要求

实验报告上要体现系统的设计过程，包括所有的代码、状态机的仿真结果和硬件验证结果。

**\*\*扩展要求\*\*:**

**1. 利用状态机实现七段数码管扫描显示**

**1) 实验原理**

实验台上的 8 个七段数码管采用共阴极连接。需要注意的是，8 个数码管的 A 端连接在一起、B 段连接在一起，以此类推，G 端链接在一起，DP 连接在一起。8 个每个数码管的使能端，分别是 DS8-DS1（低电平有效）。

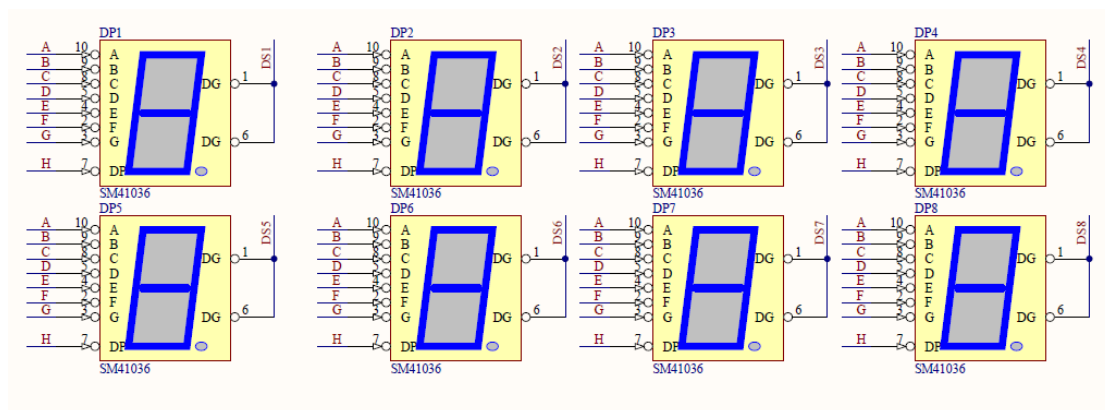


图 1 原理图

如果只是想在最左侧的数码管 DP8 上显示数字“8”，则需要禁止其它 7 个数码管，即需要给出使能信号 DS8-DS1=01111111，数据信号 A-G=1111111 即可在最左侧数码管 DP8 上显示数字“8”。

若需要同时在 8 个数码管上分别显示不同的数据，则需要给出如图所示的时序对 8 个数码管进行动态扫描。根据人眼的视觉效应，刷新频率可以设置为 60HZ。下图中的 AN0-AN7 分别对应上述的使能端 DS1-DS7。

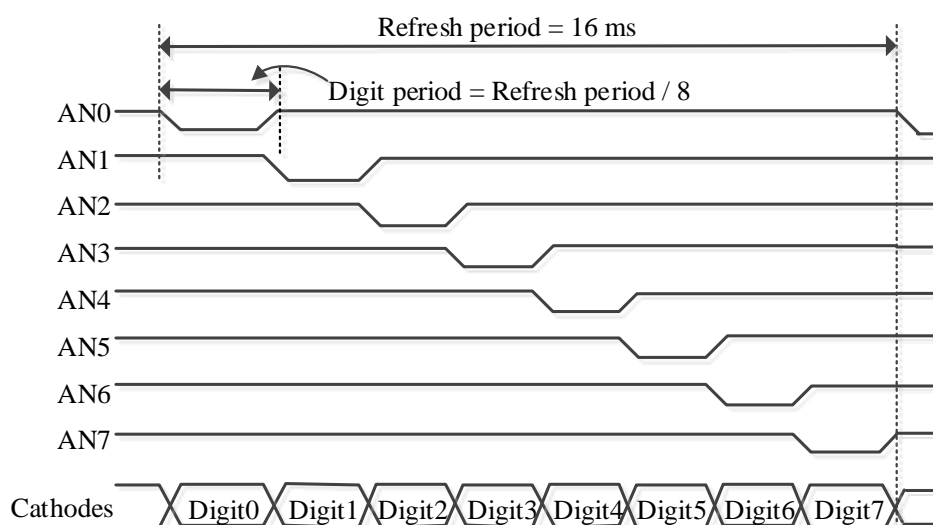


图 2 数码管动态扫描时序图

七段数码管的扫描显示，即轮流向各位数码管送出字型码和相应的位选，利用发光数码管的余晖和人的视觉暂留作用，使人感觉好像是各位数码管都在显示，而实际上数码管是一位一位轮流显示的，只是轮流的速度非常快，人眼已经无法分辨出来而已。

2) 实验内容：  
本实验通过实验平台上的八个共阴数码管，从左到右依次显示 8，7，6，5，4，3，2，1，并将拨码开关 SW1-SW8 作为使能输入，控制对应数码管显示功能的实现。时钟频率可以选 1K~100KHz.

3) 设计原理框图

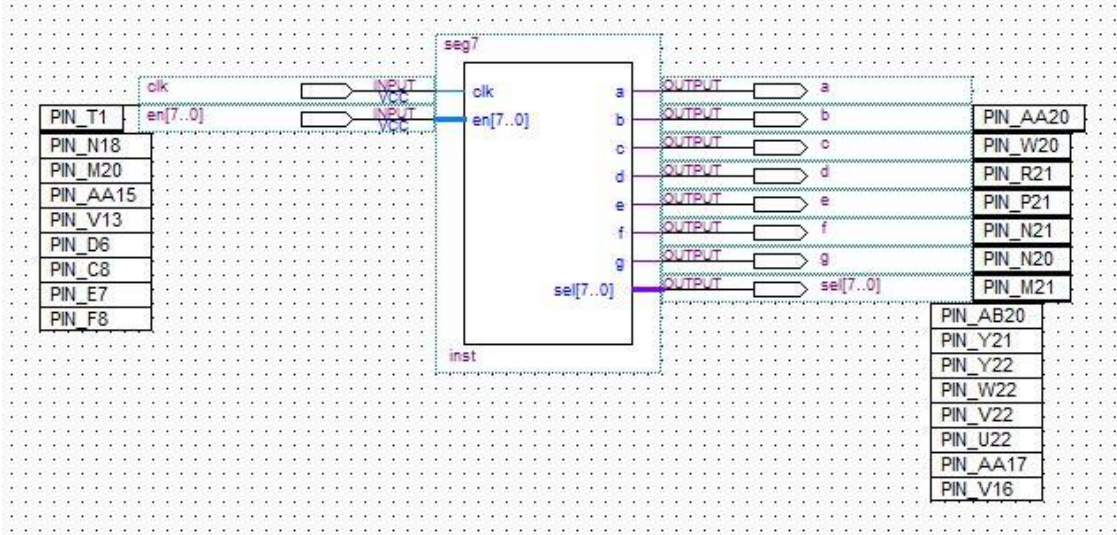


图 3 设计原理框图

4) 引脚分配情况和实验步骤  
本次实验需要用到的硬件资源（系统时钟，数码管，拨码开关）

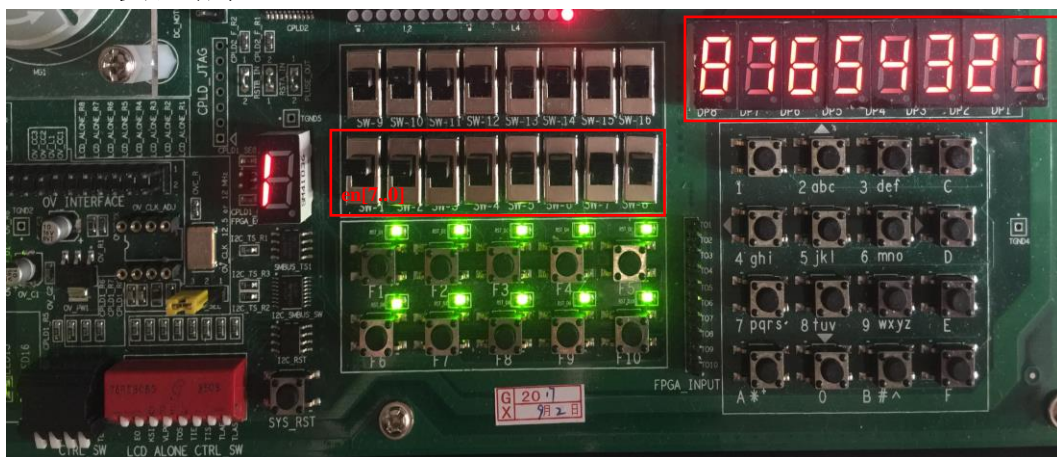
设计端口	芯片引脚	开发板模块	备注
clk	T1	sys_clk	系统时钟 50MHz
A	AA20	DP1-DP8	8 个 数 码 管 的 A,B,C,D,E,F,G,DP 段（1 点亮）
B	W20		
C	R21		
D	P21		
E	N21		
F	N20		
G	M21		
DP（小数点）	M19		

sel[7]	V16	DP8	分别为 8 个数码管的使能端（0 点亮）
sel[6]	AA17	DP7	
sel[5]	U22	DP6	
sel[4]	V22	DP5	
sel[3]	W22	DP4	
sel[2]	Y22	DP3	
sel[1]	Y21	DP2	
sel[0]	AB20	DP1	
en[7]	N18	SW1	拨码开关： 上：“1” 下：“0”
en[6]	M20	SW2	
en[5]	AA15	SW3	
en[4]	V13	SW4	
en[3]	D6	SW5	
en[2]	C8	SW6	
en[1]	E7	SW7	
en[0]	F8	SW8	

实验步骤：

1. 按照实验将实验仪器准备好，程序下载到实验平台上；
2. 拨动 SW1-SW8，观察数码管对应输出。

5) 实验结果：



6) 实验报告要求

实验报告上要体现系统的设计过程，包括所有的代码、状态转换图、状态机仿真结果和硬件验证结果。