

数字电路与逻辑设计实验报告

学院：数据科学与计算机

专业：计算机类

姓名：郑康泽

学号：17341213

日期：2018 年 6 月 23 号

内容一 . 使用 Protues 和 Basys3 实验板实现具有分、秒计时的计数器，计数结果要求在 7 段数码管（7SEG-MPX4-CC-BLUE）上显示

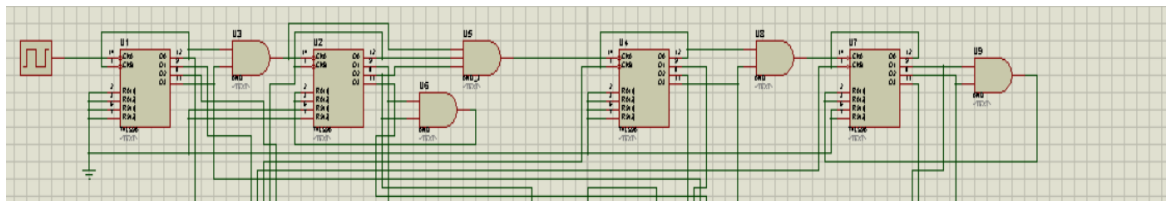
思路：考虑到 VIVADO 中提供的 74IP 元件中只有 74LS90（异步十进制计数器），本次内容采用 74LS90 完成。

（1）进位实现：秒的个位进位到十位的方法：当个位到 9 时，给十位的 74LS90 一个高电平，然后在个位的计数器清零后，高电平变低电平，使得秒的十位加一，因为 74LS90 是下降沿触发。同理，分的个位进位到十位的方法相同。而秒进位到分，只需要在 59 秒时产生一个高电平给分的个位的计数器，当秒清零时，同样，分的个位会加一。至于如何在 59 清零，由于 74LS90 是异步清零，所以只需在秒的十位变成 6 时，产生一个高电平给秒的两个计数器的清零端即可，同理，在 59 分 59 秒的时候要全部清零，这时也只需产生一个高电平给分的两个计数器的清零端即可实现。

（2）扫描电路实现：因为有四个数字，所以要有 4 个状态来选择这四个数字哪个显示，4 个状态的实现可以用 74LS90 来实现，将输出接入 74LS151，，让 74LS151 选择要显示数字对应的 BCD 码，同时还需要 74LS151 选择 7 段数码管哪一位亮起来。

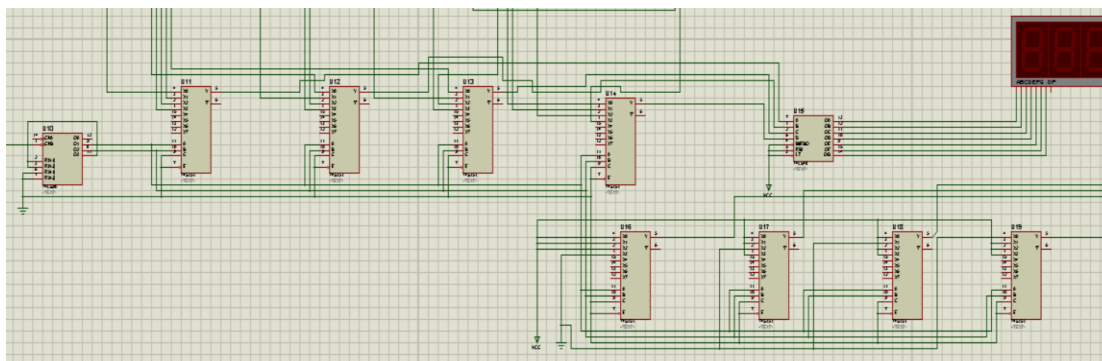
仿真电路图：

（1） 进位部分：



从左到右依次是秒的个位、十位、分的个位、十位

（2） 扫描部分



上面四个 74LS151 是选择要显示数字的 BCD 码，下面四个是选择显示的位置。

（3） 数字显示效果

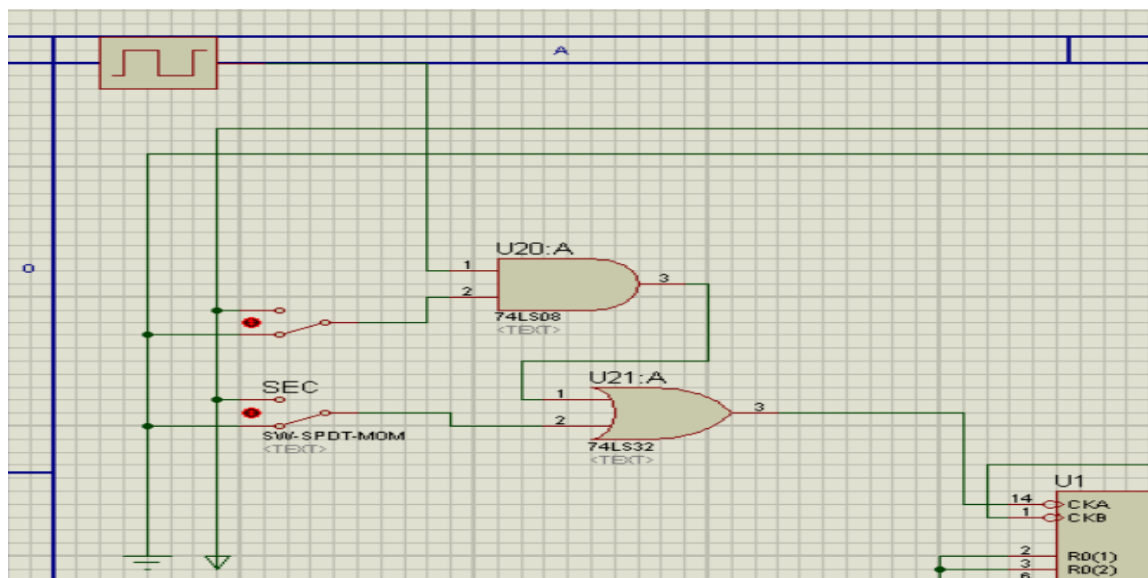


内容二: 在 Protues 设计上给计时器添加调整当前时间功能, 即添加进入调整计时模式 (MOD) 按键和分/秒计数循环加一 (ADJ) 按键

思路: 该内容是在内容一的基础上加上暂停键和加一键。可以采用两个 SWITCH (单刀双掷开关) 完成, 一端接高电平, 一端接低电平。由于计数器都是以时钟 (秒进分的进位信号) 的变化而变化, 于是当它 AND 一个高电平时, 可以正常工作, 而 AND 一个低电平, 就停止工作, 这就是暂停键的原理; 而加一键就是给一个变化的电平, 这个可以由 SWITCH 的上下波动产生。然后把暂停键个加一键 OR 起来连入分秒的个位的计数器的 CKA, 即可实现要求的功能

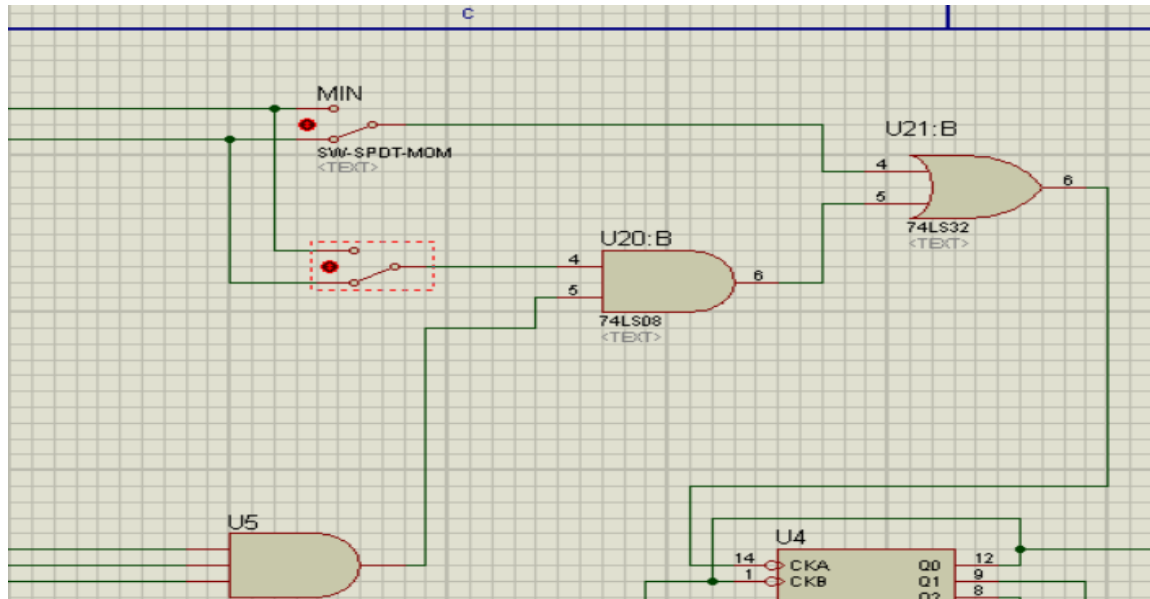
仿真电路图:

(1) 秒的个位的计数器 CKA:



上面的 SWITCH 是暂停键, 下面是加一键

(2) 分的个位的计数器 CKA:

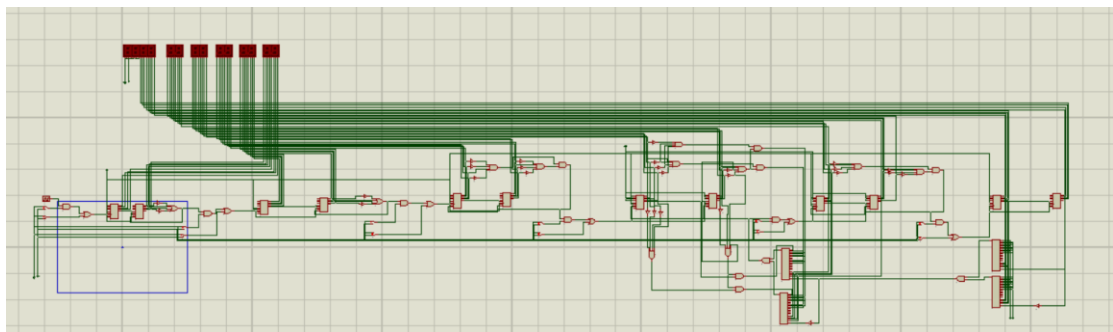


下面的 SWITCH 是暂停键，上面是加一键

内容三：使用 Protues 实现具有年、月、日、时、分、秒计时的计时器，计时结果要求显示在 7 段数码管上，要求年、月、日、时、分、秒均可调节。

思路：内容三基于内容一和内容二，新的要求是对于每一个月份有不同天数，所以日的计数器要在不同月份有不同的置一的时间，并且在闰年和平年，2月又有不同的置一时间。实现方法是：对于平年和闰年，有两个16选1的数据选择器来选择日的计数器置一的时间，然后用平年或闰年来选择用哪个选择器（这里用到了选择器的ENABLE端）。至于闰年平年的判断，就要看能表示的年的范围，我是01到99年，相对比较好判断。

仿真电路图：（由于图太大，只有一个大概的形状）



实验心得与体会:

本次大作业主要是对计数器的一些操作，例如清零、置数方面，但又要考虑它们是同步清零还是异步清零、同步置数还是异步置数。还有计数器的进位方面也是相当麻烦的。经过本次大作业，对于计数器的同步和异步有了更深入的理解。