



学院: 数据科学与计算机学院 专业: 计算机类

姓名: 廖永滨 学号: 17341097 日期: 2018 年 6 月 23 日

实验题目: 分、秒计数器设计

实验报告

实验内容:

- 1、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，并检查结果
- 2、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。
- 3、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。

内容一

1.1 实验思路:

1. 先用 4 个 74ls90 计数器，用异步的方法，第一个计数器每 10 进 1，第二个计数器每 6 进 1，第三个计数器每 10 进 1，第四个计数器每 6 进，进位信号接到下一个计数器的 clk 端上，实现进位。则第一个计数器 Q0-Q3 和第二个计数器 Q0-Q3 端表示了秒数，第三个计数器 Q0-Q3 和第四个计数器 Q0-Q3 端表示了分钟数。

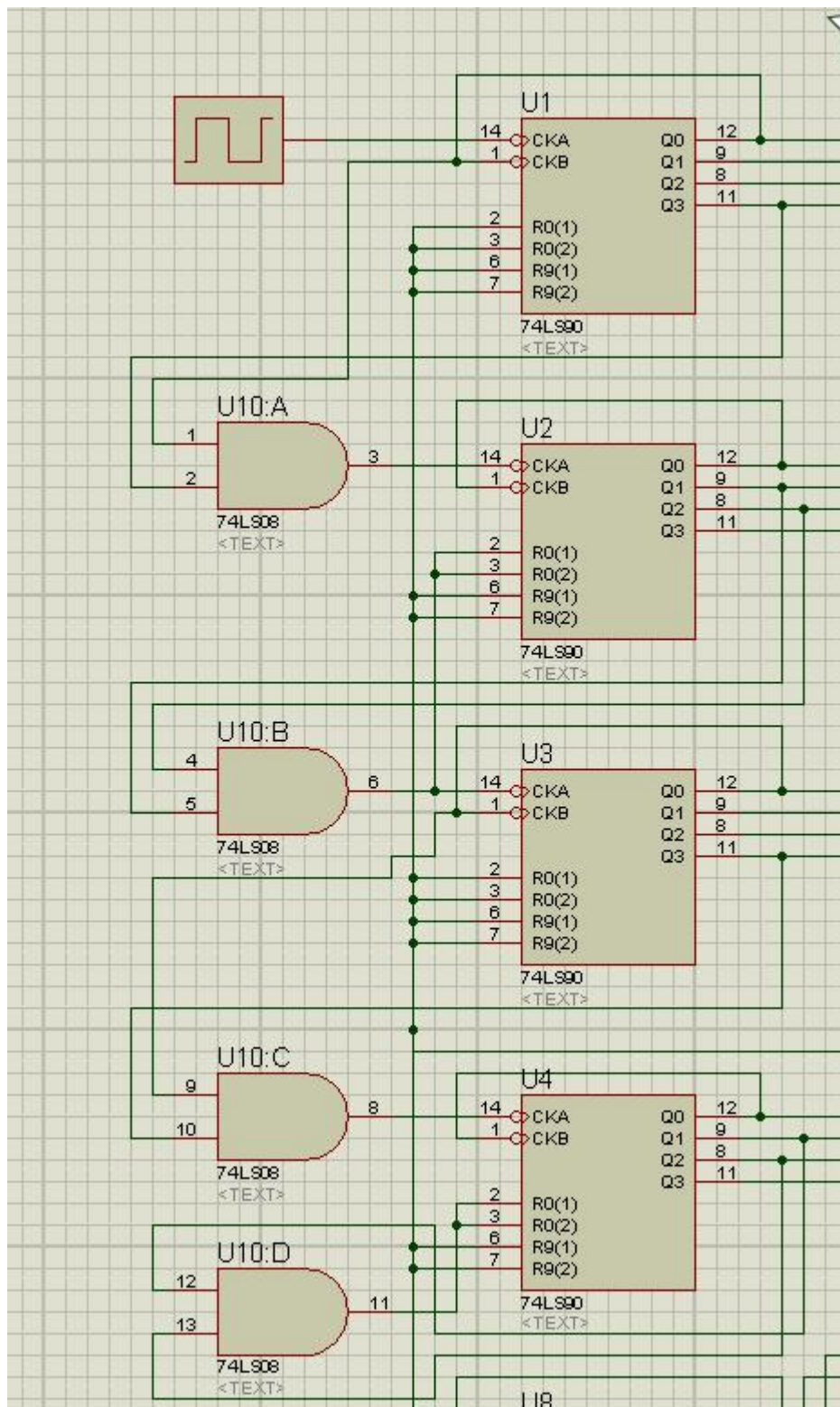
2. 此时得到了 16 个数字信号（4 组 Q0-Q3），用一个扫描电路将结果显示到正确的位置上。

1.2 实验元件：

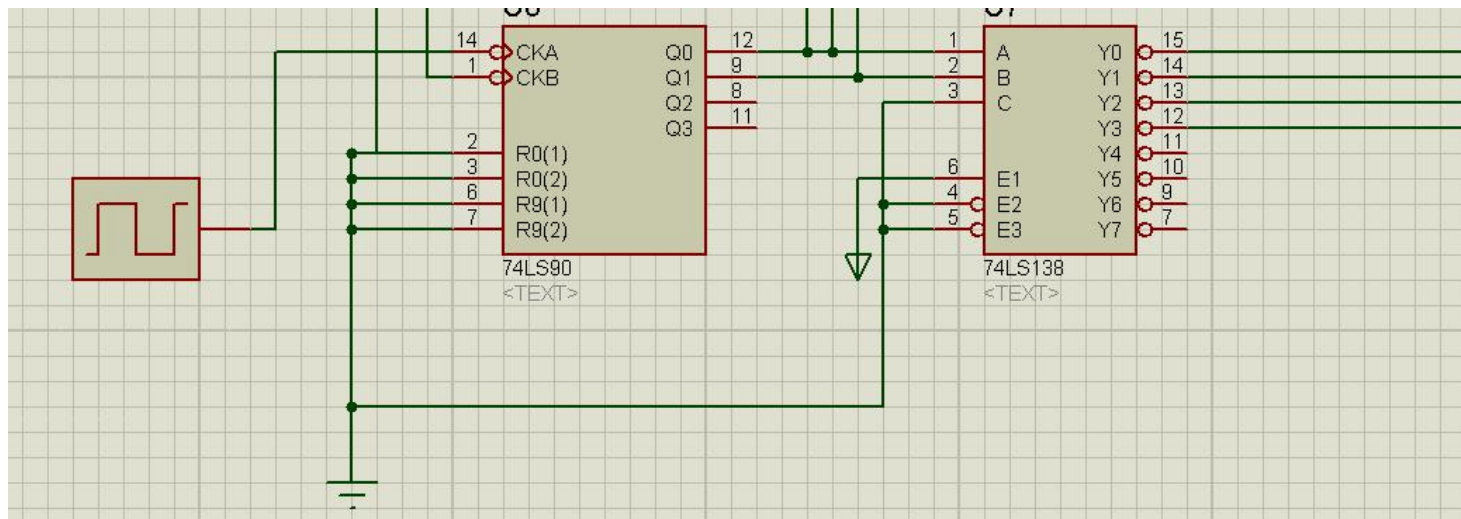
CLOCK*2, 74LS90*5, 74LS08*4, 74LS153*2, 74LS138*1, 74LS48*1,
7seg-mpx4-cc-bule*1

1.3 实验步骤

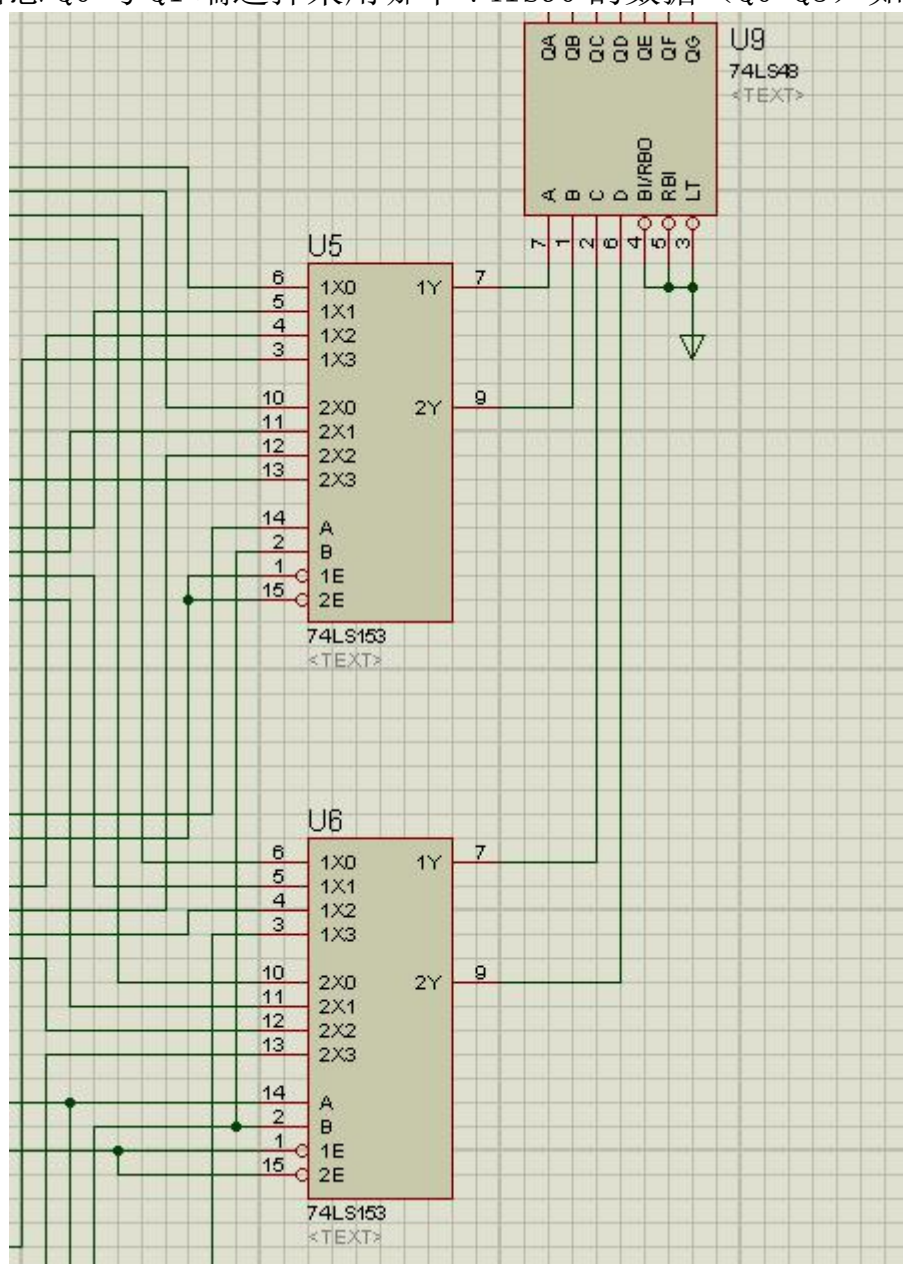
1. 将 74ls90 连接成计数器，其中第一个计数器的 ckA 端连接脉冲，ckB 端接 Q0，R0 等置数端均接低电平，实现了十进制计数器效果。第二个计数器则 ckA 端接上一个计数器的 Q0 与 Q3 的与门结果，即实现了逢十进一的效果。以此类推，可实现要求的读秒效果。如下：



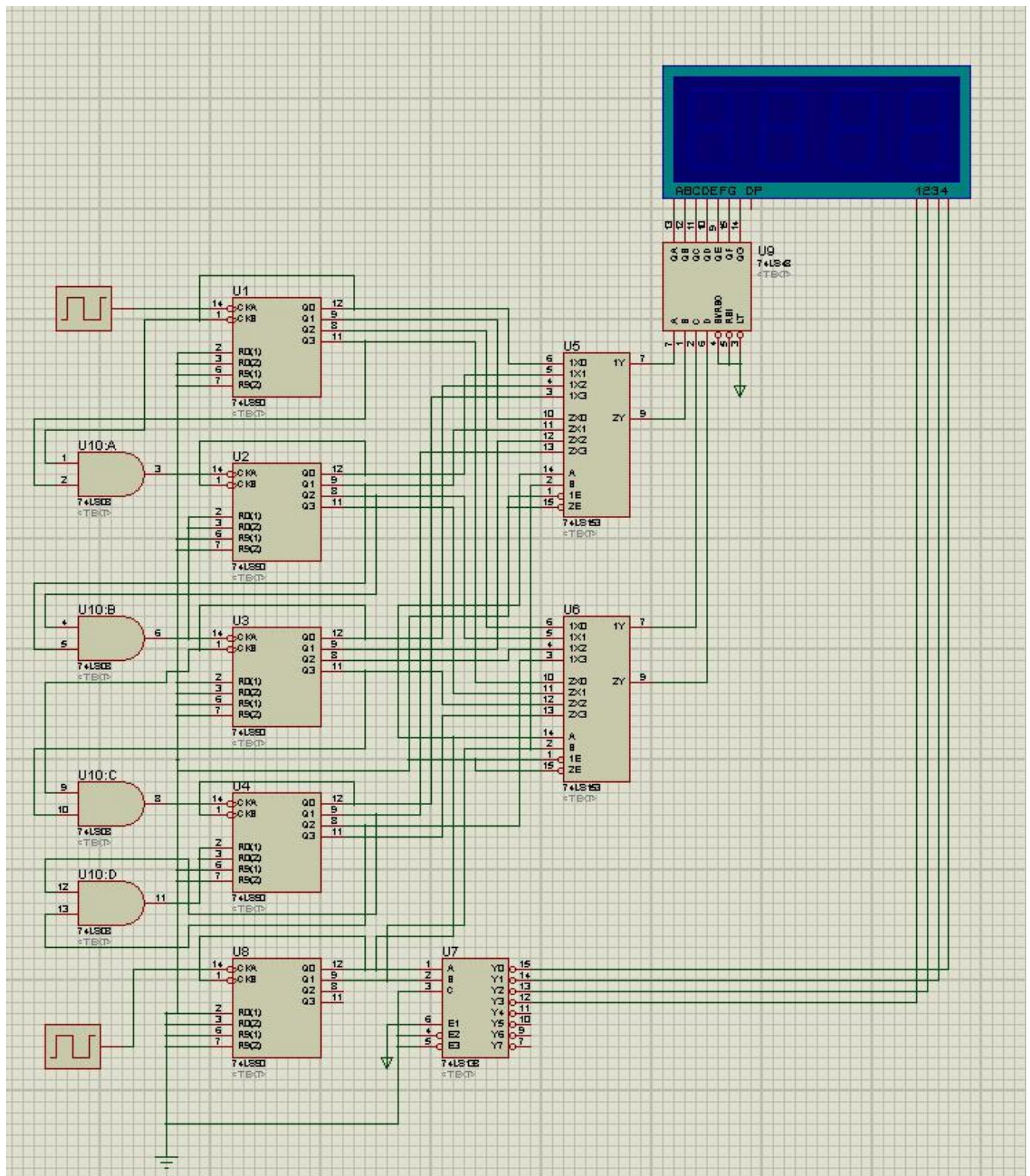
1. 接下来，实现扫描电路。先用 clk 和 74ls138，74ls90 实现逐位扫描的效果。具体如下：

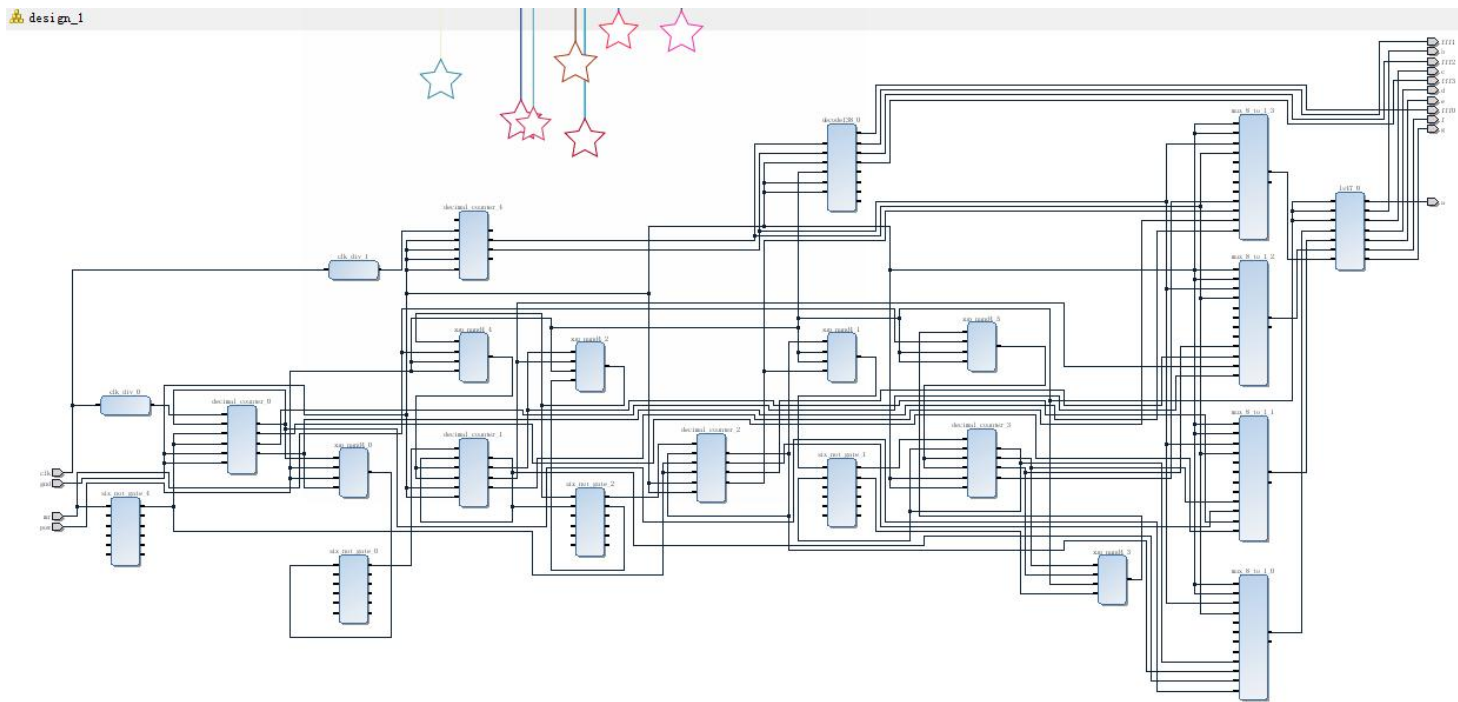


2. 接着，根据扫描时选择的位置决定选择的内容，此处用选择器 74ls153。根据位置信息 Q0 与 Q1 端选择采用哪个 74ls90 的数据（Q0-Q3）如下：

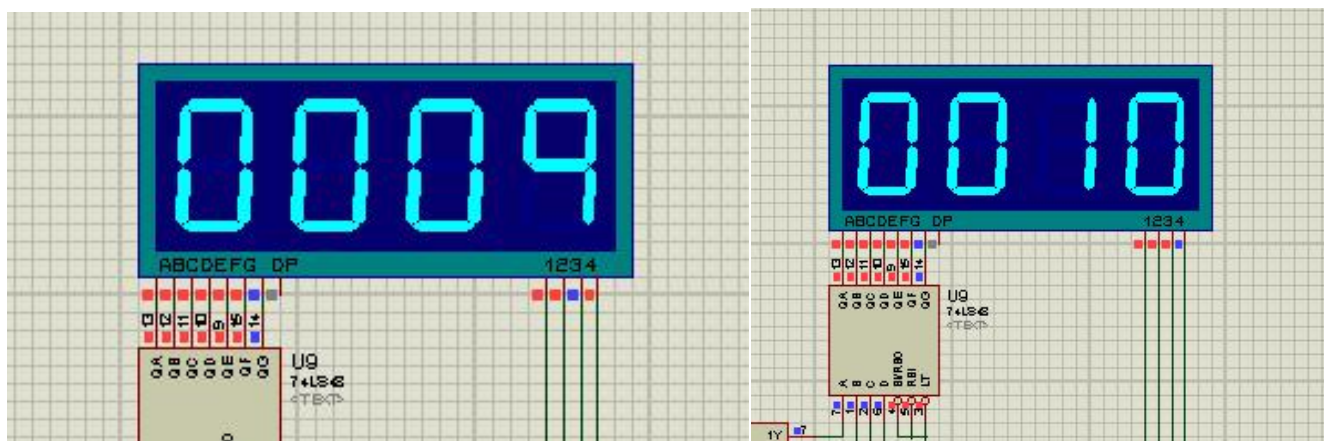


1.4 仿真设计图（basis3 以及 proteus）

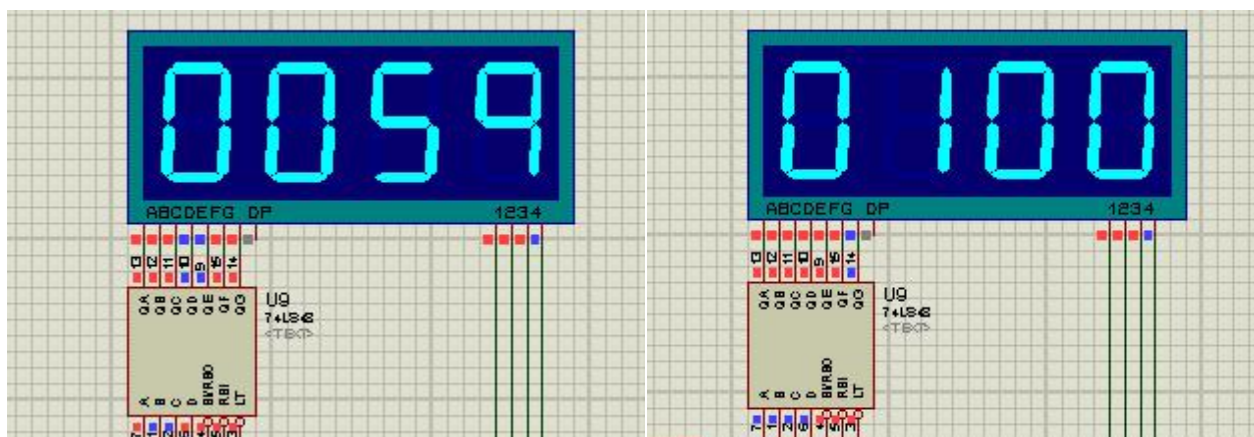




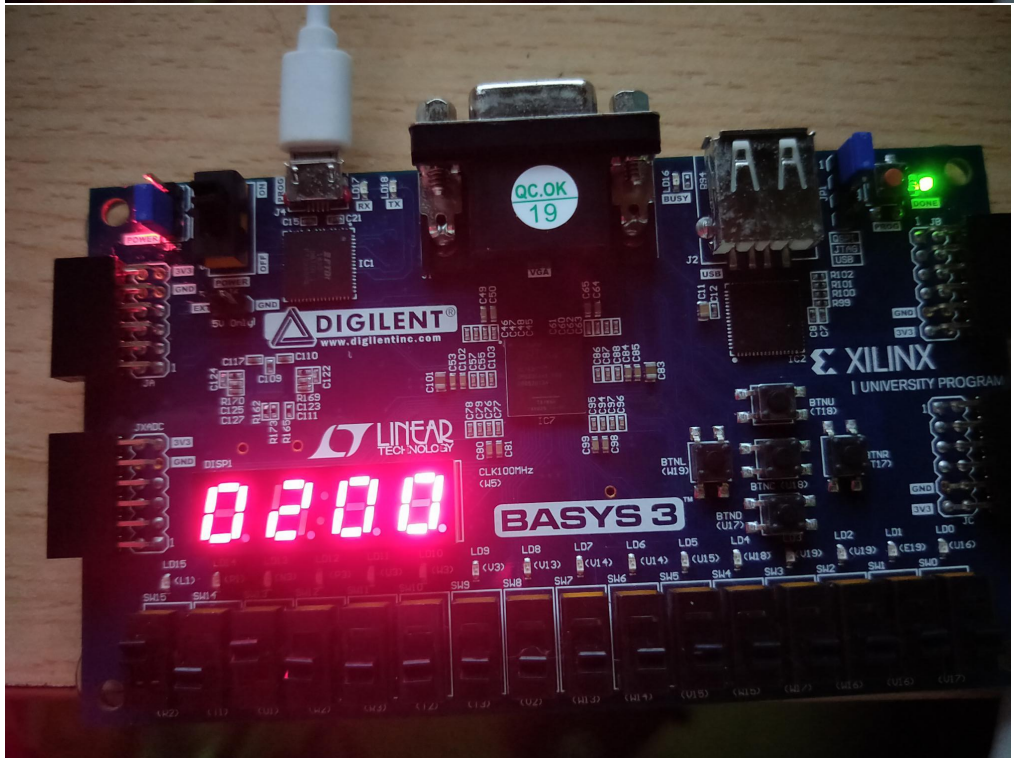
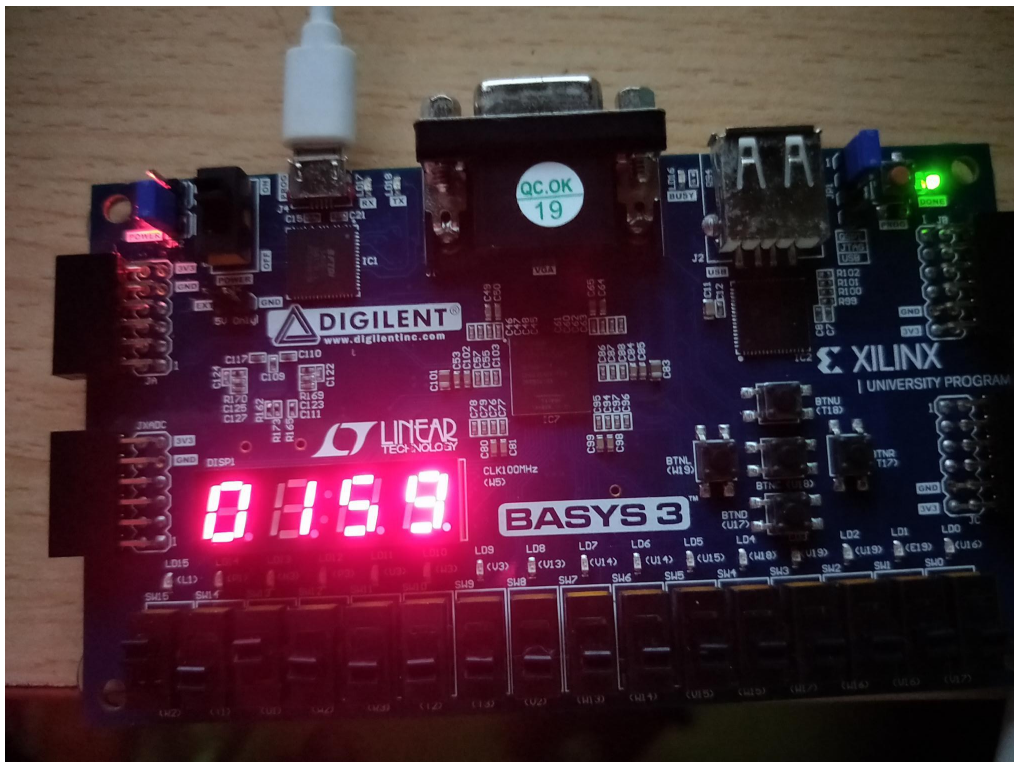
1.5 结果分析 (basis3 和 proteus)

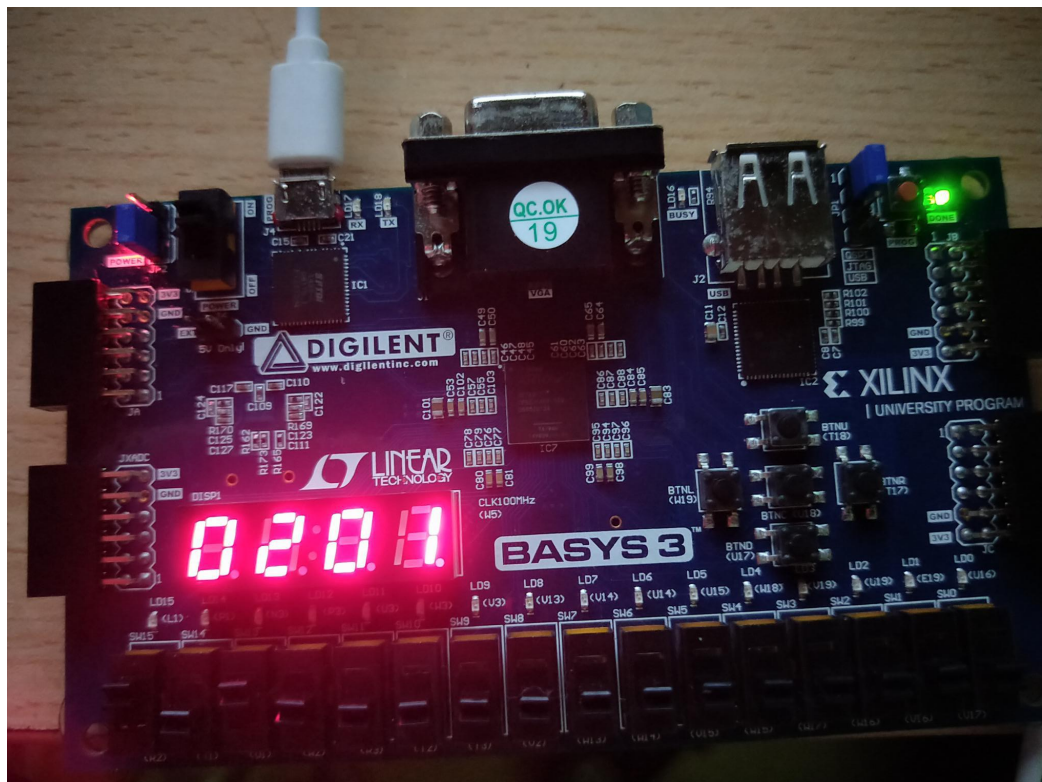


成功从个位进到十位



成功从十位进到百位（即秒进到分）





成功从 1-59 进位到 2-00

1.6 实验心得体会 (basis3 和 proteus)

1. 了解扫描电路的正确搭建方法，并知道了如何处理多个数据的信息，即利用选择器逐个扫描显示。
2. 对计数器的进位有了更深的了解。
3. proteus 更加得心应手了，但一些元件和 proteus 有差别，分别时浪费了大量时间，出现了很多 bug，且检查起来很不方便。

内容二

2.1 实验思路

在内容一的基础上增加调节功能，即脉冲处需要填加选择器，让正常读秒信号与修改信号由调整模式的信号进行选择。

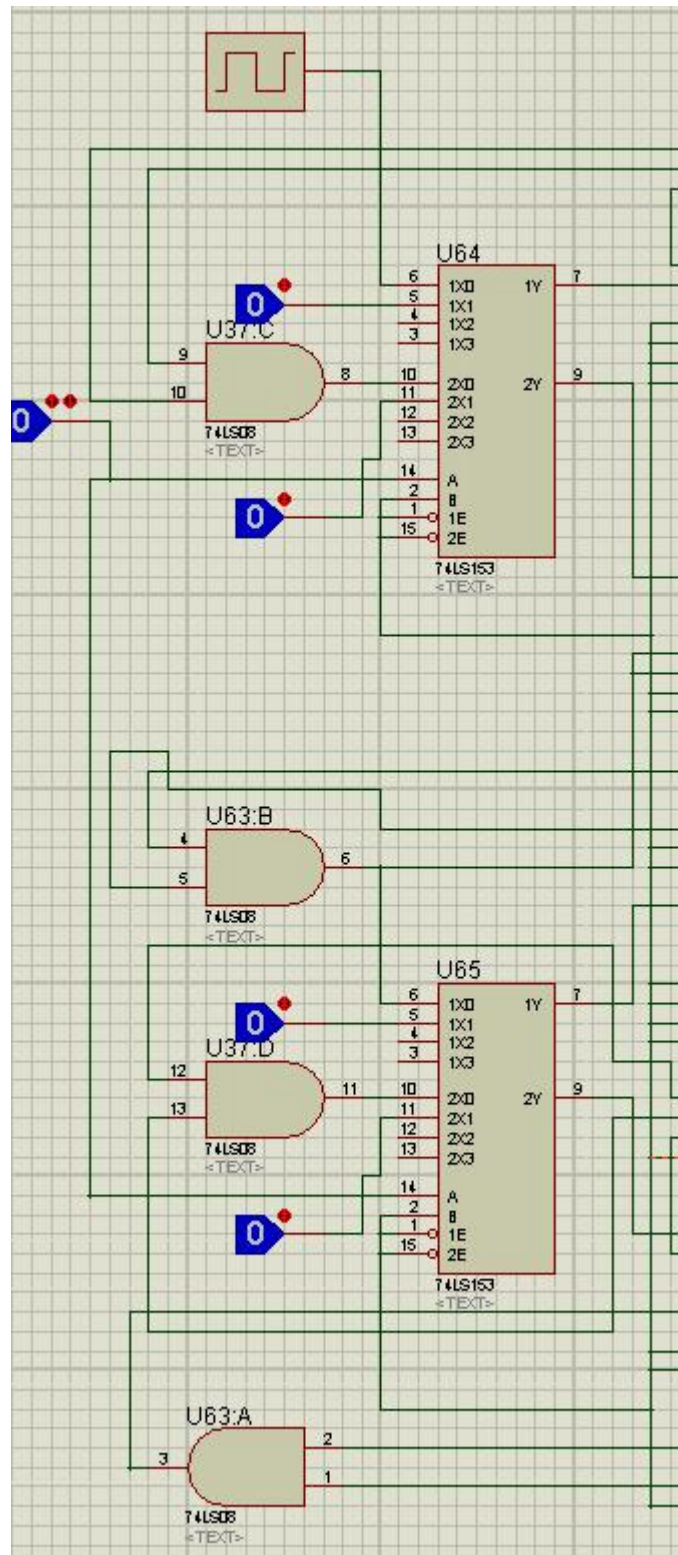
2.2 实验元件

CLOCK*2, 74LS90*5, 74LS08*4, 74LS153*4, 74LS138*1, 74LS48*1,

7seg-mpx4-cc-bule*1

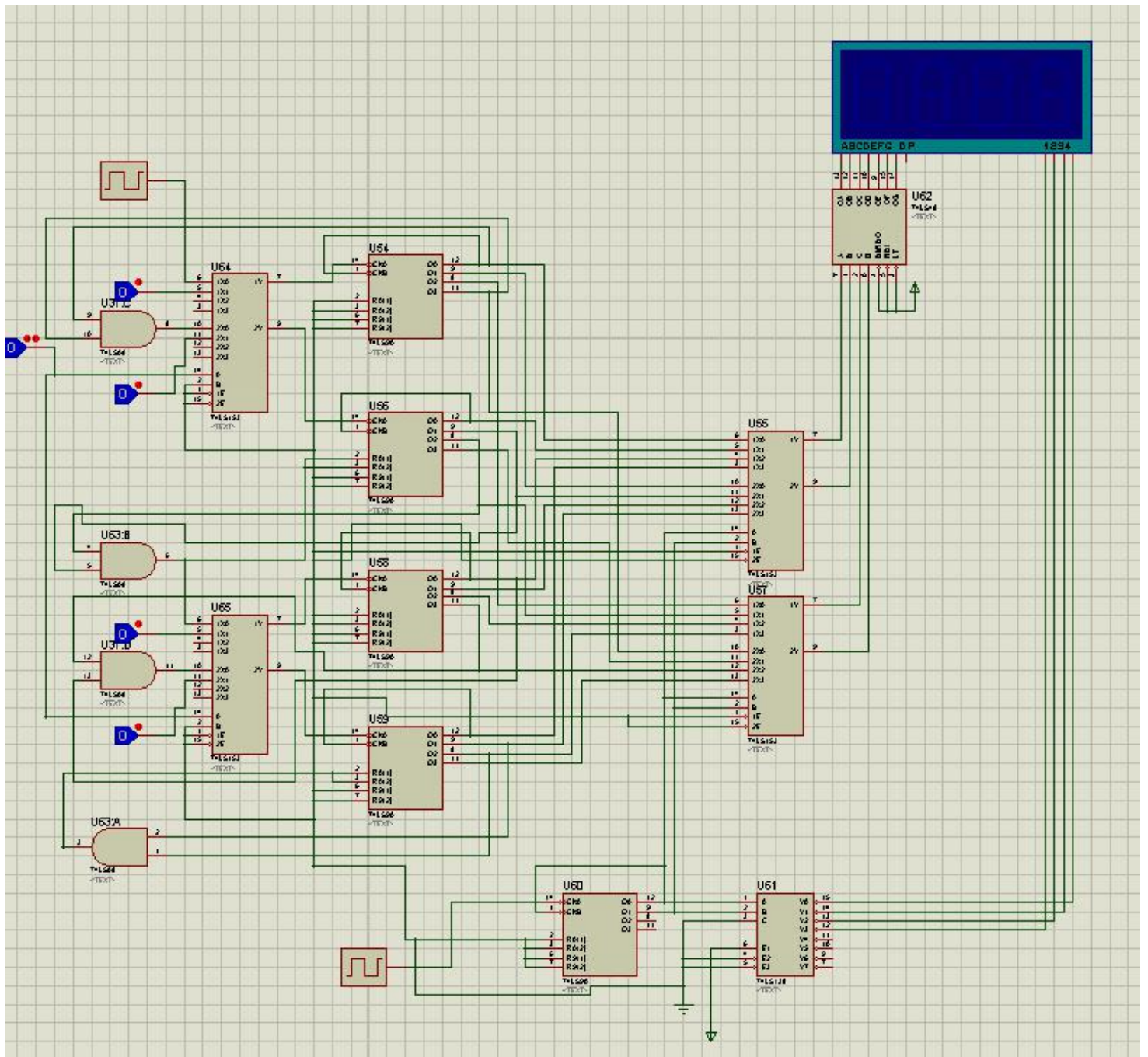
2.3 实验步骤

1. 仿照内容一进行计数器和扫描电路进行设计
2. 将进位信号（脉冲信号）和调整时间信号接入 74ls153 选择器中，利用调整信号进行选择，如下：

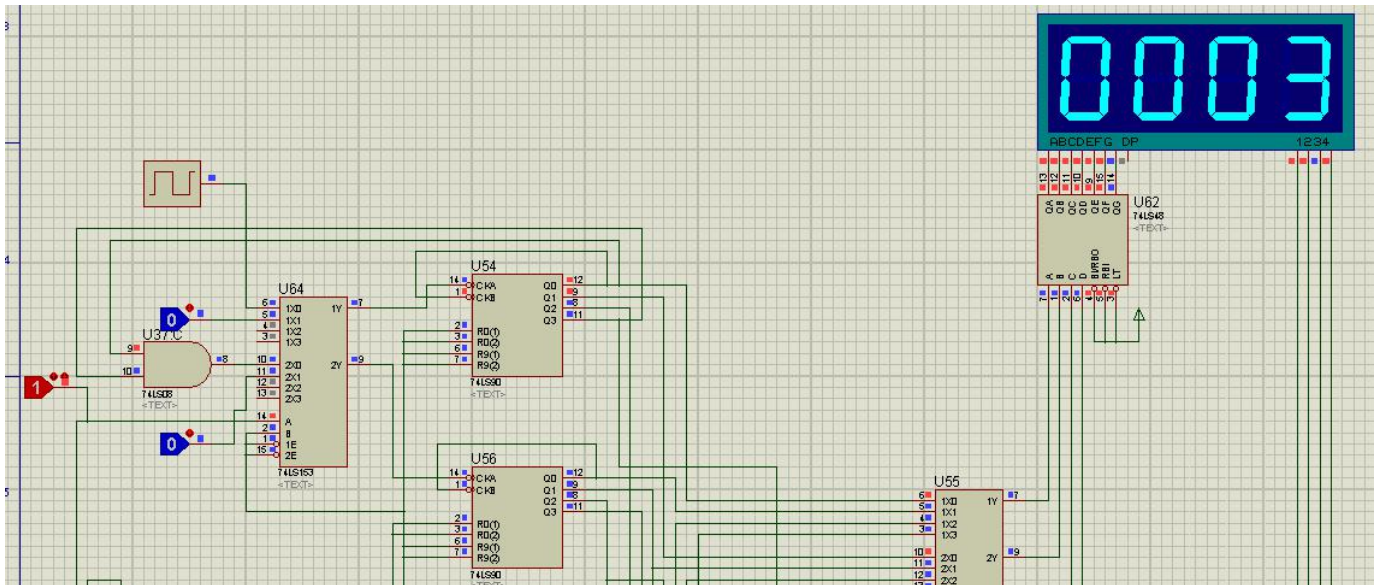


3. 连好线路后，可以分别给 4 个计数器一个脉冲，由于进入了调整模式，此时，计数器不会进位（即对于低位的进位信息不继续处理）。有效的规避了调整时间只能往前调整的情况发生。

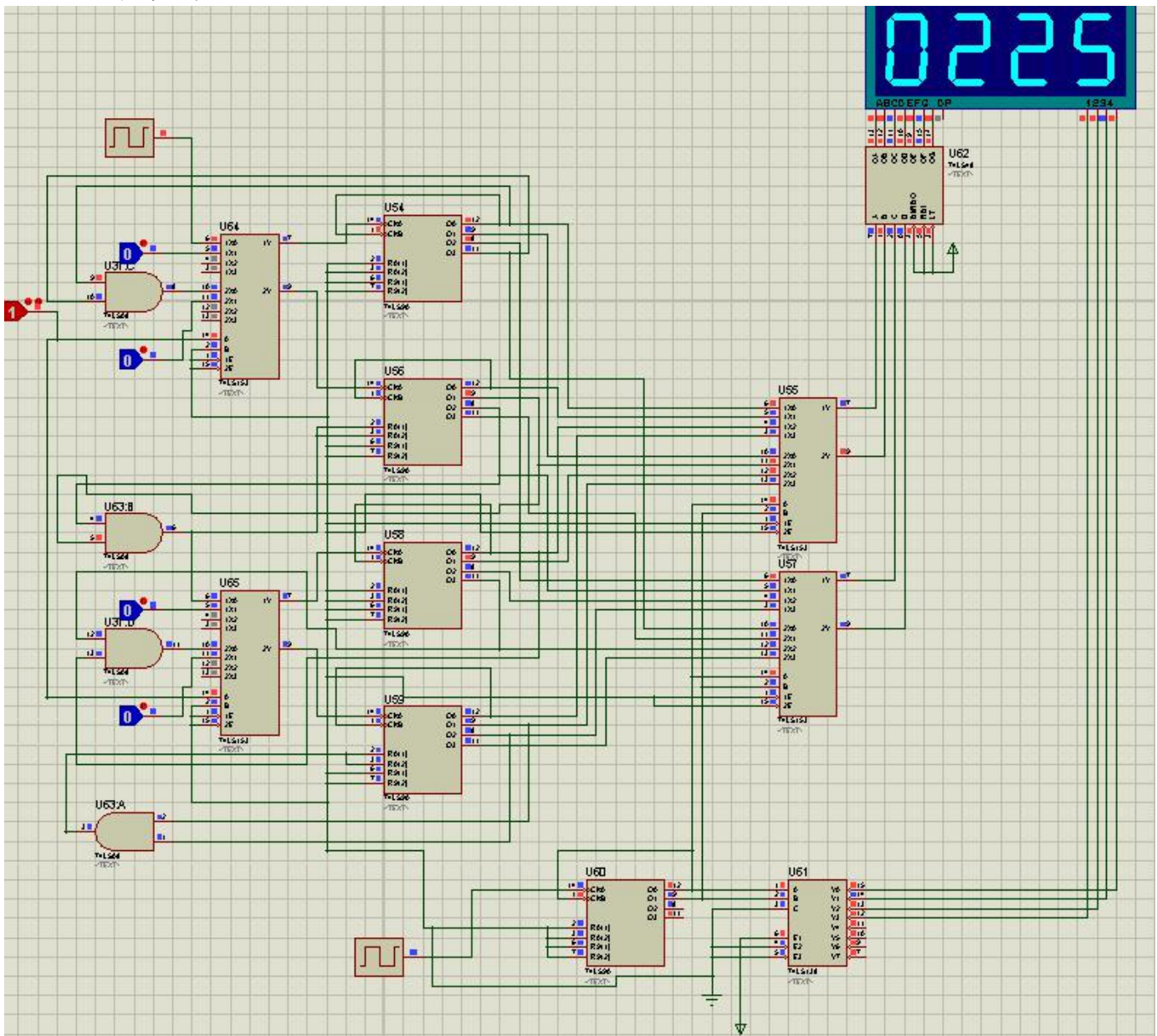
2.4 仿真设计图



2.5 结果分析



1. 进入调整模式后，可以看见，选择器选择调整信号，而无视了正常的脉冲和进位信号



2. 此时点击 4 个 logictoggle 即可以对对应数字进行调整，且不影响其他数字。

2.6 实验心得体会

1. 了解到了与门的强大魅力，并对进位有了更深入的了解（调整时间时不能进位），且对选择器的使用有了一定掌握。特别是扫描电路的设计。
2. 对进位产生的 bug 有了相应的应对措施。

内容三

3.1 实验思路

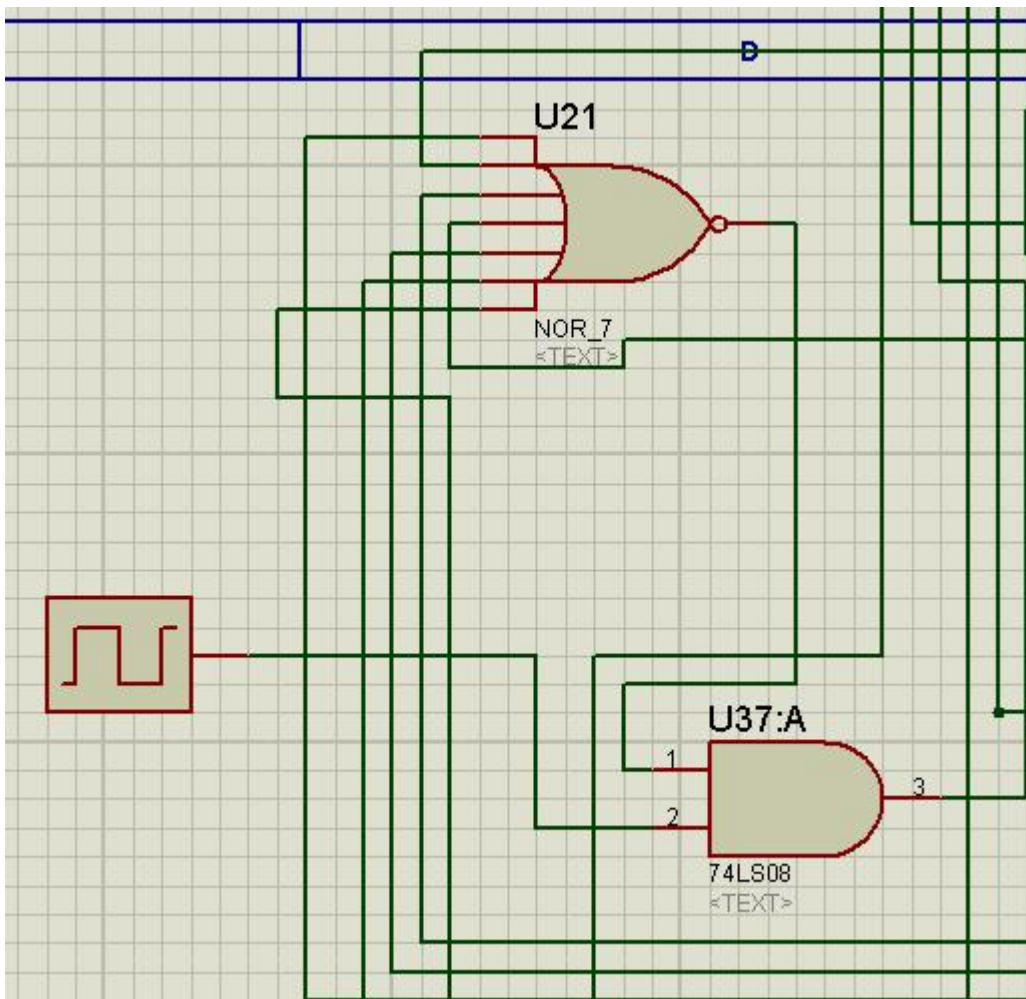
在内容二的基础上，扩充计数器的个数，以实现更高进制的计数功能。每 24 小时进一位，每 31 天进一位，每 12 月进一位，且考虑不存在 0 月和 0 日的存在，故当月份或者日数处于 0 状态的，给予计数器一个脉冲，使之从 0 变为 1。

3.2 实验元件

CLOCK 若干，74LS90 若干，74LS08 若干，74LS153 若干，74LS138 若干，74LS48 若干，7seg-mpx4-cc-bule 若干，大量与门，非门，或门等

3.3 实验步骤

1. 进位信号都接到一下位的相关的选择器上。使得计数器由分秒计数器扩展到拥有年月日的计数器。
2. 对于不存在 0 状态的位置，则由对应数字的计数器的结果 Q0-Q3 进行操作，例如不存在 0 号，则决定日数的两个计数器的结果（两组 Q0-Q3）需要进行处理，当两个技术结果（即两组 Q0-Q3）均为 0 时，触发一个信号，利用该信号激活另一个高频脉冲，使其对计数器的 c1k 继续触发操作，从 0 进到 1。如下：

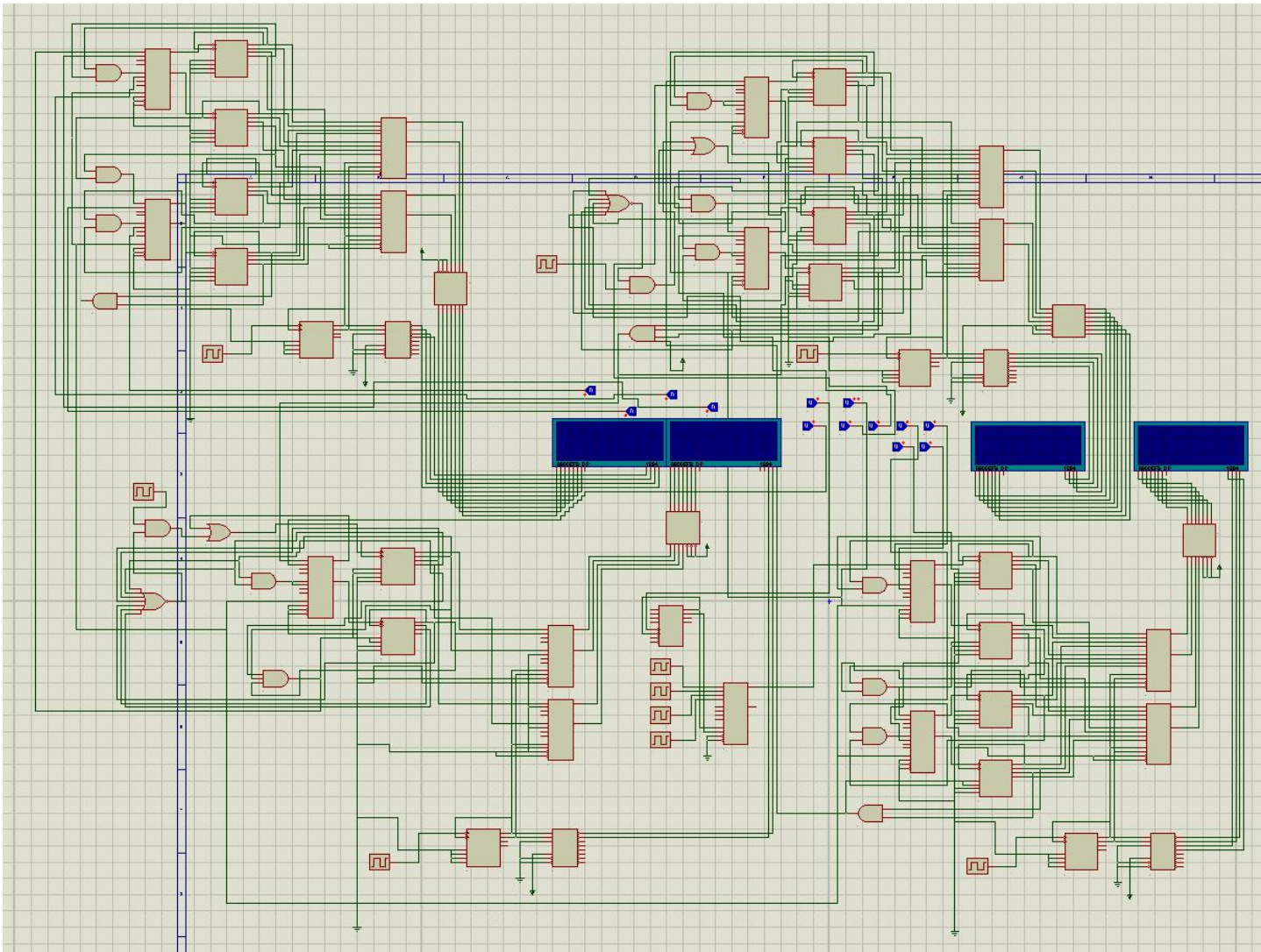


Nor_7 在获得对应信号时，传给了 74ls08（与门）一个信号，与门正常工作，连接到与门的高频脉冲得以输出信号，对计数器进行加一操作。然后信号关闭，高频脉冲进入无作用状态。

3.其他步骤与实验内容二相近，对实验内容二进行扩展即可。

4.扩展功能：增加了一个可以调整计数速度的 speed 按钮，速度依次为：x1，x10，x100，x1000，用到了四个不同频率的脉冲和一个选择器。

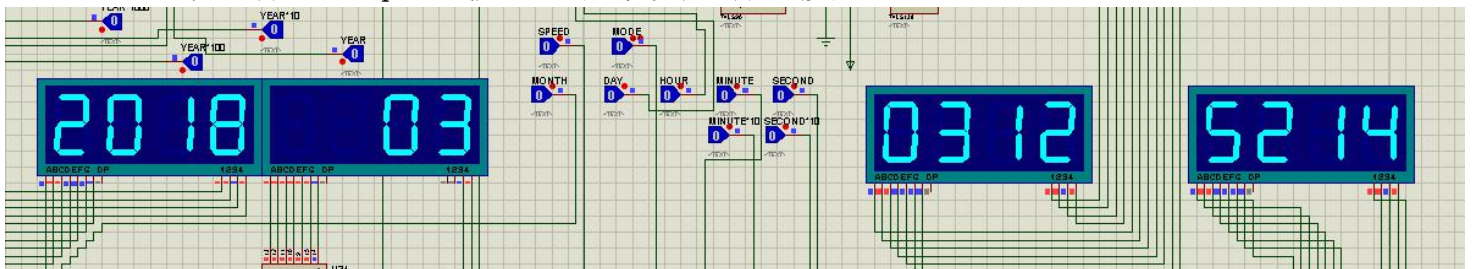
3.4 仿真设计图



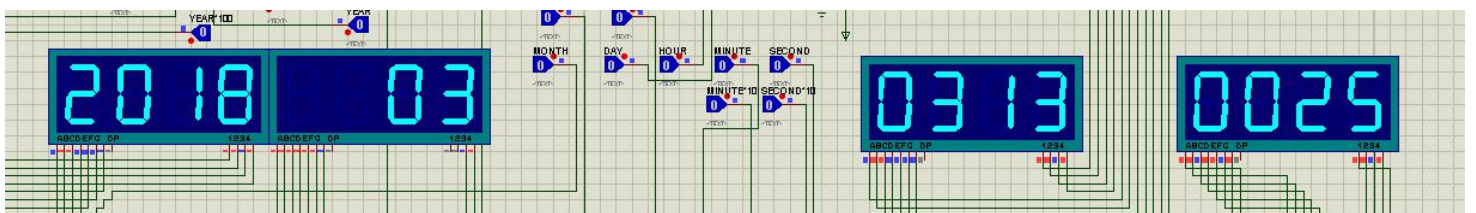
注：布线有些小问题，由于间距过小，导致内容相对紧凑

3.5 结果分析

1. 正常运行：（speed 按钮可以改变运行速度）

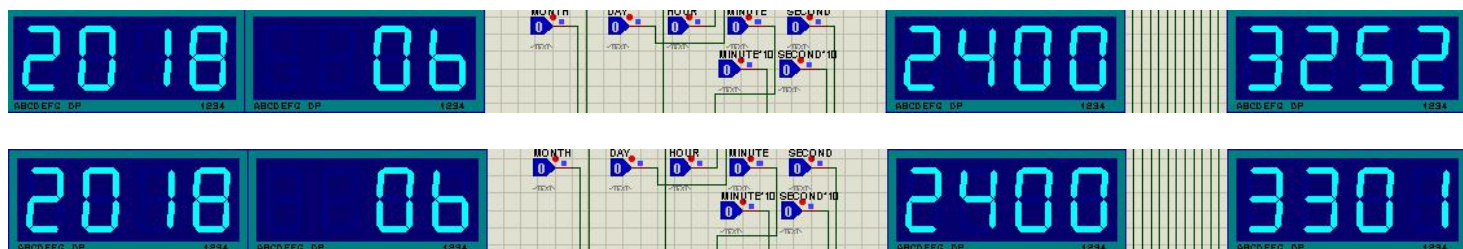


2018-03-03 12 时 52 分 14 秒

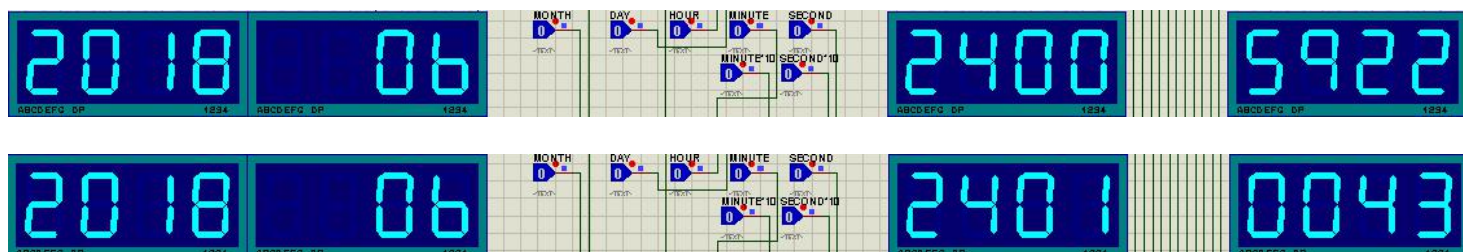


2018-03-03 13 时 00 分 25 秒

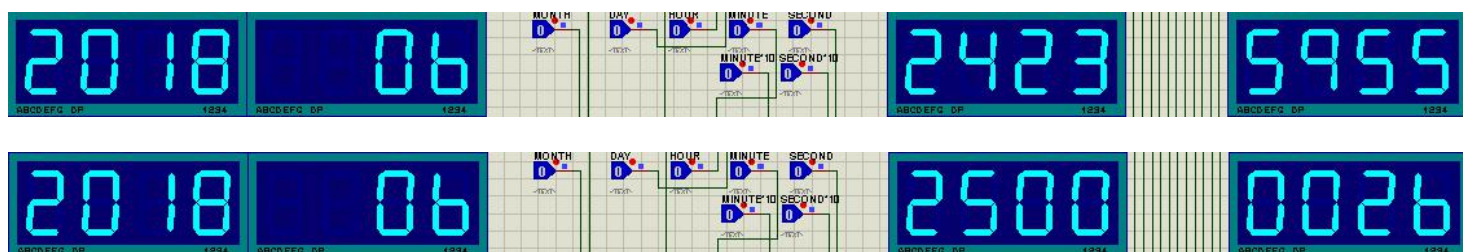
更多例子如下（进位）：



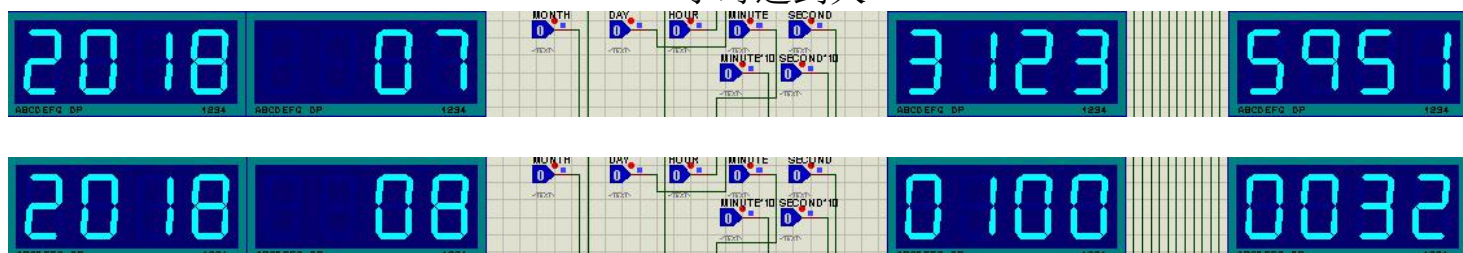
秒进到分



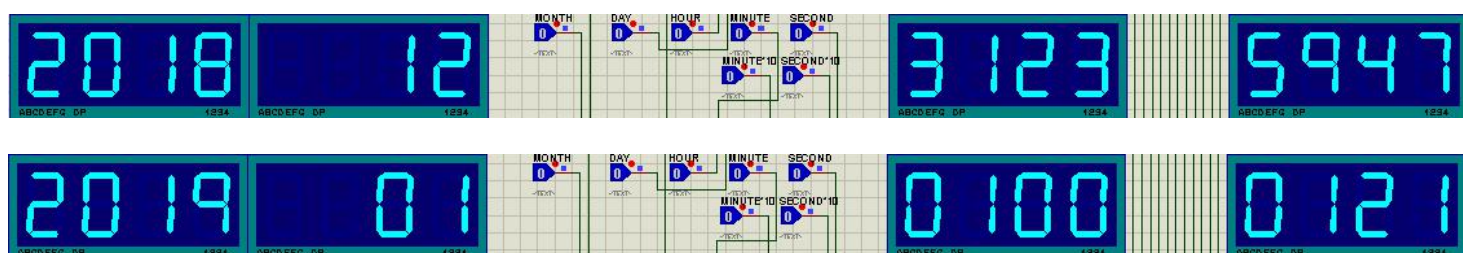
分进到小时



小时进到天

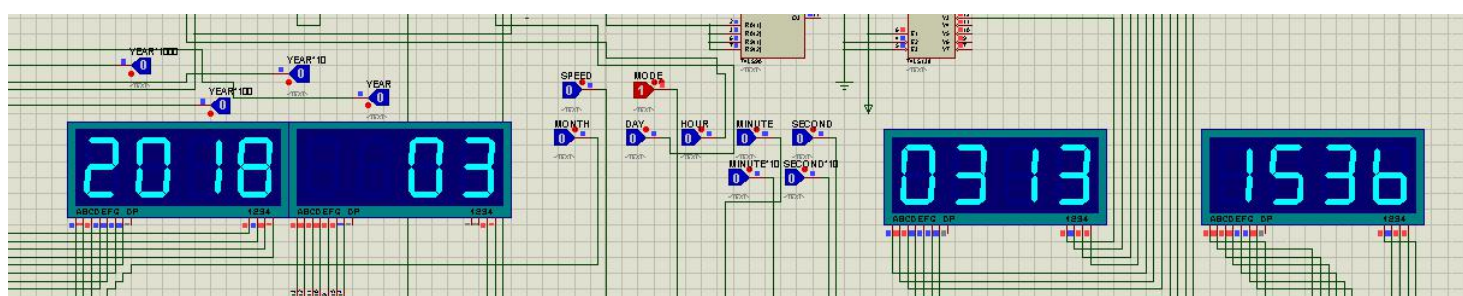


天进到月



月进到年

2. 调整模式:



可以随意调整各个位置的信息，且不影响其他位置的信息。

3.6 实验心得体会

1. 了解布线的巨大难度，并对进位有了更深入的了解，且对宏观结构有了更深感悟
2. 对计数器的同步异步操作有了领悟，在处理同步异步问题上（有时候会从 8 直接跳到 0）得到很多实战经验。
3. 对扫描电路的使用更加得心应手。