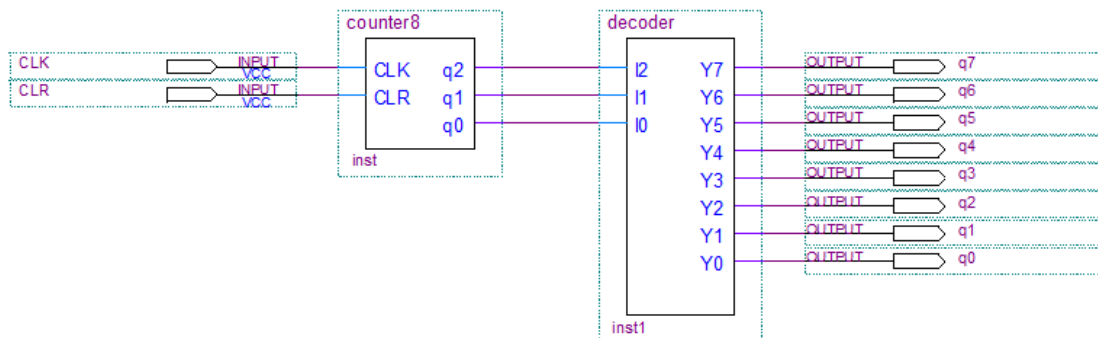
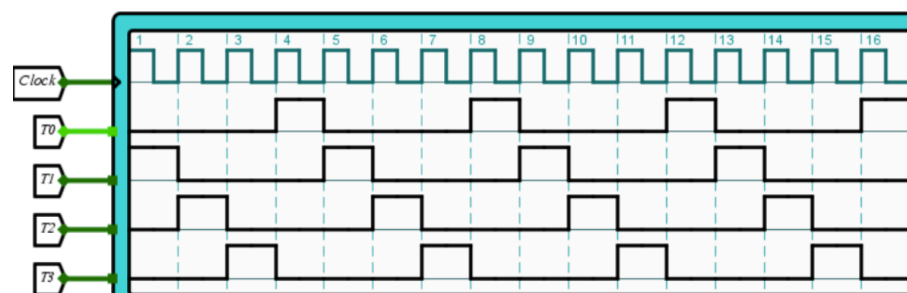


山东大学 计算机科学与技术 学院

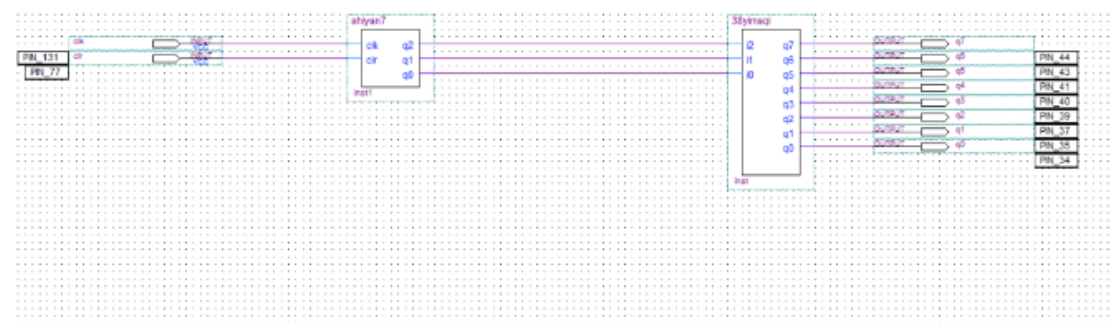
数字逻辑 课程实验报告

学号：202000130198	姓名：隋春雨	班级：20.4
实验题目：实验 8 节拍发生器		
实验学时：4	实验日期：2021-12-10	
实验目的： (1) 了解节拍发生器的工作原理和设计过程； (2) 学习采用层次化进行数字电路设计的方法； (3) 熟悉 EDA 工具软件的使用方法。		
硬件环境： (1) 操作系统为 WINDOWS XP 的计算机一台； (2) 数字逻辑与计算机组成原理实验系统一台； (3) 前述实验中生成的译码器和模 8 计数器元件符号。		
软件环境： Quartus II 8.1 Web		
实验步骤与内容： (包括设计的逻辑电路，采用的逻辑门，或者是前期采用基本逻辑电路实现的符合逻辑，写出逻辑表达式，结果预期（采用什么方式展示，如采用那几个发光二极管等），以及最终实现的结果（是否与预期的结果一致，若不一致，是什么问题造成的，经过哪些改进，达到了最终的正确结果）)		
1. 电路原理图： 		
2. 相关知识： 在数控装置和 CPU 中，设备/部件往往需要按照人们事先规定的顺序进行运算或操作，这就要求设备的控制部分不仅能正确地发出各种控制信号，而且要求这些控制信号在时间上有一定的先后顺序，即输出时序脉冲信号，以实现设备各部分的协调动作。实现这种控制的器件被称为节拍脉冲发生器，或者顺序脉冲发生器		

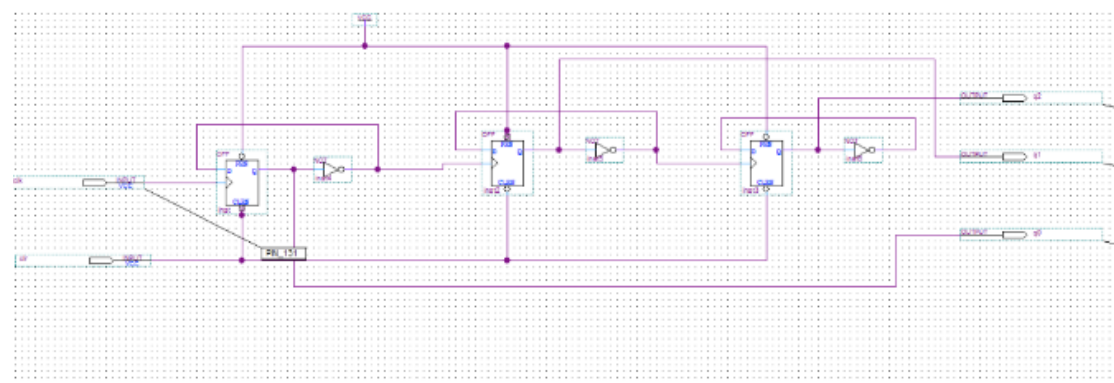
等。其中节拍脉冲发生器的波形如下：



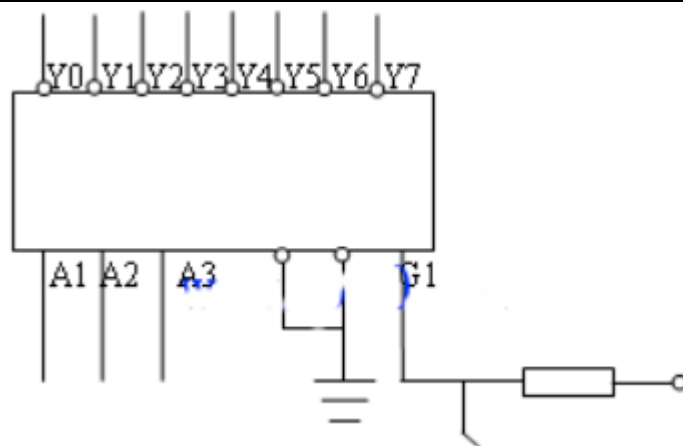
3. 逻辑电路图：



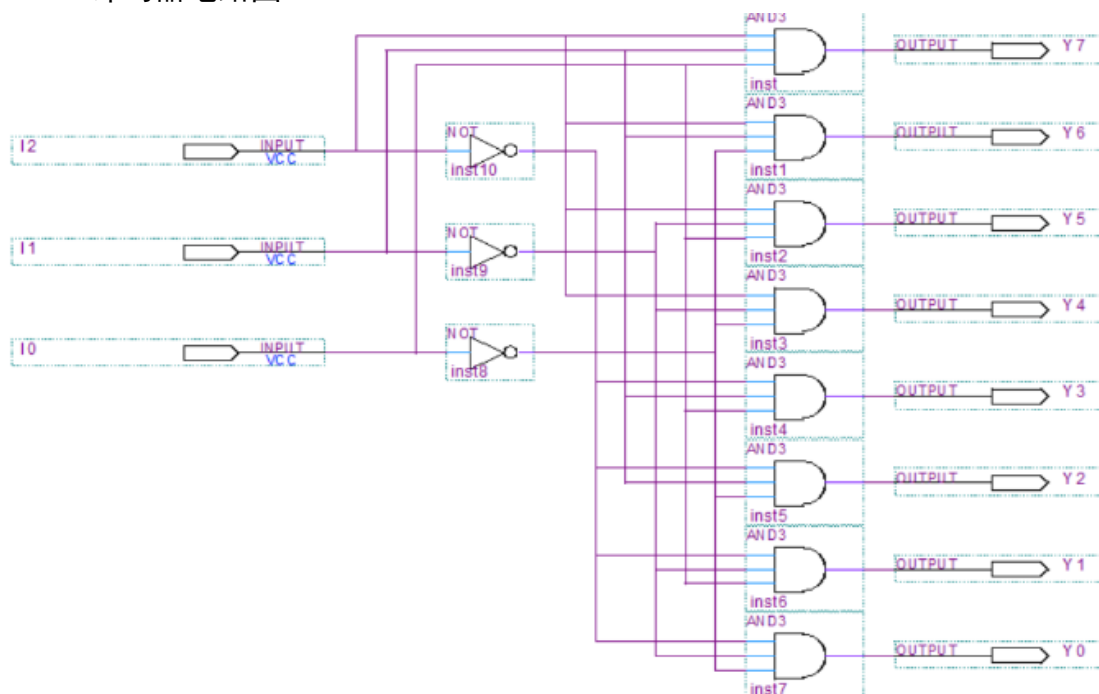
4. 异步 mod8 加一计数器电路图：



5. 38 译码器原理图：



6. 38 译码器电路图：



7. 实验步骤：

（1）原理图输入：根据图 3.14 电路，直接调用实验 3、实验 4 中完成的计数器元件符号和译码器元件符号完成节拍发生器的顶层电路原理图设计。

（2）管脚定义：根据图 3.1 中的管脚连接示意图完成原理图中输入、输出的管脚定义。

将计数器的计数脉冲端 **cp** 接入连续脉冲上。

将计数器的复位端 **re** 接入 **k0** 上。

将译码器的输出分别定义在 **LD7—0** 上。

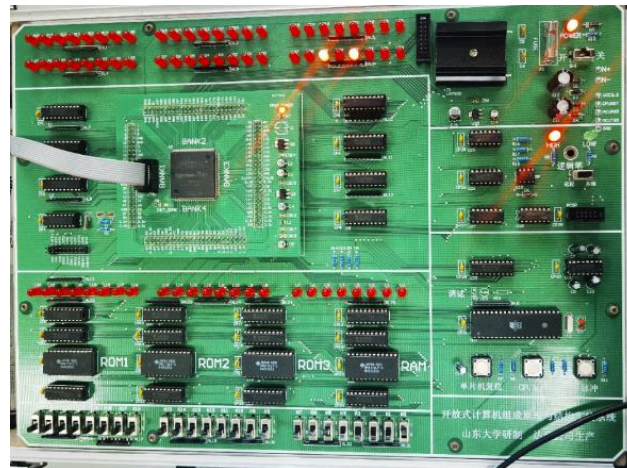
（3）原理图编译、适配和下载：在 Quartus II 环境中选择 **EP2C8Q208C8**

器件，进行原理图的编译和适配，无误后完成下载。

(4) 功能测试：若连接无误，则 LD7—0 将依次循环点亮。用跨接线改变计数脉冲，节拍的显示频率将被改变。

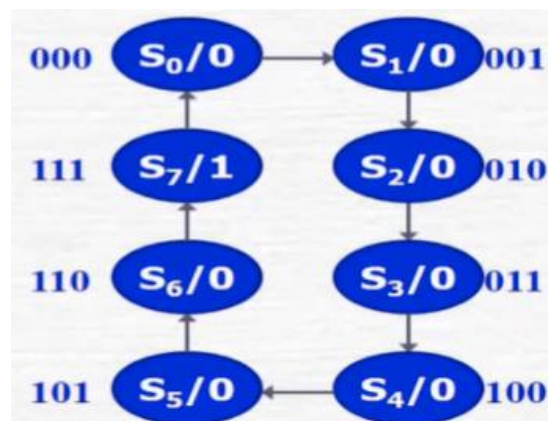
(5) 生成元件符号。

8. 实验结果：

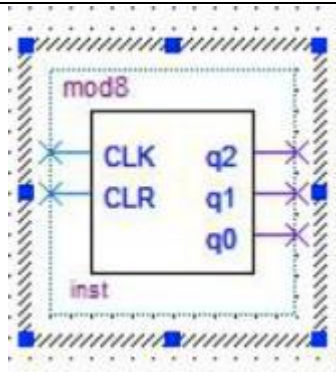


(符合预期)

说明：节拍发生器是在 CP 端作用下，计数依次+1，并在输出端输出时序脉冲。其中，状态图为：

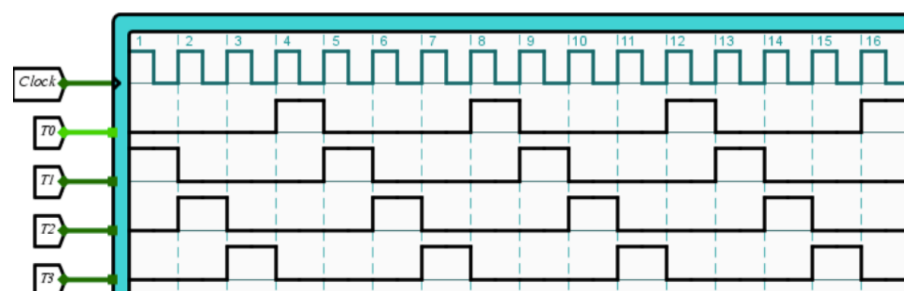


并且调用了之前封装的原件符号：

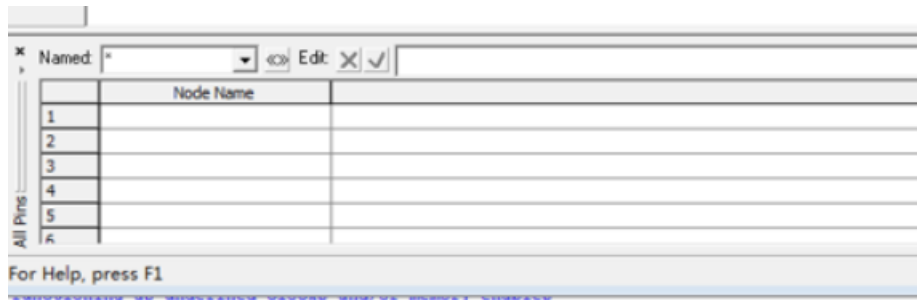


结论分析与体会：

1. 本次实验用到了面向对象的思想，直接调用实验 4 和实验 7 完成的封装即可。体会到了层次化设计方法，但是需要注意改进的是，本次实验需要多加一个使能开关才能匹配实验 4。
2. 使用 D 触发器来实现 mod8 的异步计数器。其中，异步和同步的区别为：异步的 CP 端不是同一个 CP 来控制，而同步则是同一个 CP 端。本次实验使用异步的原因是，它们 CP 接口的信号不一致。当第一个触发器的输出从 1 变到 0 的时候，第二个触发器被激活。这也类似于串行加法器的原理。
3. 单脉冲是对连续脉冲进行的模拟，且单脉冲可以以不同的频率进行，受人为控制。连续脉冲在不同 HZ 下的脉冲次数不同，结果也不同。
4. 节拍脉冲发生器的波形如下：



5. 异步计数器的优缺点：异步二进制加法计数器线路联接简单，各触发器不同步翻转，因而工作速度较慢。各级触发器输出相差大，译码时容易出现尖峰；但是如果同步计数器级数增加，对计数脉冲的影响不大。
6. 当短路块位置在 2Hz 时，计数器跳得很慢，而当短路块在 2048Hz 时，三个灯快速跳动，几乎都闪亮。此外使用时要注意安全，不要直接用手触碰，防止将人体当做电阻。
7. 对于 D 触发器，设计简单，存储变量的时候可以多加使用。同时对于 D 触发器，它其实是一个没有记忆的触发器，因为 Q 的现态虽然参加了 Q 下一个状态，但是却没有作用。
8. 善用搜索引擎，如果 pin 栏找不到了，右键找到 show 选项即可



- 9.
10. 在进行电路图绘制之前应该先推导一下表达式，如果没有搞明白原理就开始做实验可能做到一半就不知道做什么了，事倍功半
11. 通过 Quartus 与实验系统的配合，能够在 Pc 环境上实现电路原理图的设计与测试，便于相关知识的学习与练习； 3、对实验中所实现的电路，可进行封装，生成原件符号，提升抽象，利于大型器件的开发与使用；
12. 我们如果更换了几台箱子发现还是没有工作，可能是 PC 的问题或者是电源的问题，这次我们发现就是电源有问题导致箱子不工作
13. 同一个电路图可能有不同的实现方法，我们的原则是选择简洁的，函数成本低的