

兰州大学信息科学与工程学院实验报告

实验成绩：_____

学生姓名：_____杨添宝_____

学 号：_____320170941671,6 组 17 号_____

年级专业：_____2017 级计算机基地班_____

指导老师：_____饶增仁_____

实验课程：_____数字逻辑实验_____

实验题目：_____顺序脉冲发生器_____

一、实验目的

- (1) 掌握顺序脉冲发生器的设计方法
- (2) 了解时序逻辑电路中的竞争冒险现象
- (3) 了解顺序脉冲发生器的主要用途

二、实验原理

在数字系统和计算机中，往往需要机器按照人们事先规定的顺序进行运算或操作，这就要求机器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。用顺序脉冲发生器可以实现这一功能。顺序脉冲也叫相位脉冲，或节拍脉冲。计算机之所以能一步一步地运行，就是要靠节拍脉冲一拍一拍地指挥。

顺序脉冲发生器是产生在时间上有先后顺序的脉冲，通常可以用移位寄存器产生，也可以由计数器和变量译码器组合而成，计数器状态提供译码器的地址码，译码器把该地址代码译成有一定顺序的电位脉冲，其方框图如图 1 所示。

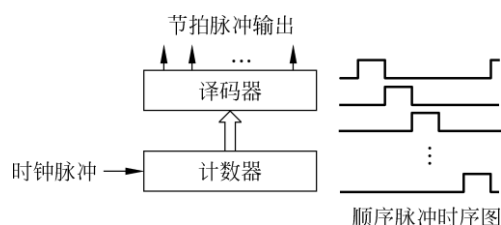


图 1 顺序脉冲实现原理框图

三、实验仪器与器材

- (1) 双踪示波器、实验台、万用表。
- (2) 74LS109 双 JK 触发器两片，74LS138 译码器一片，如图 2 所示。

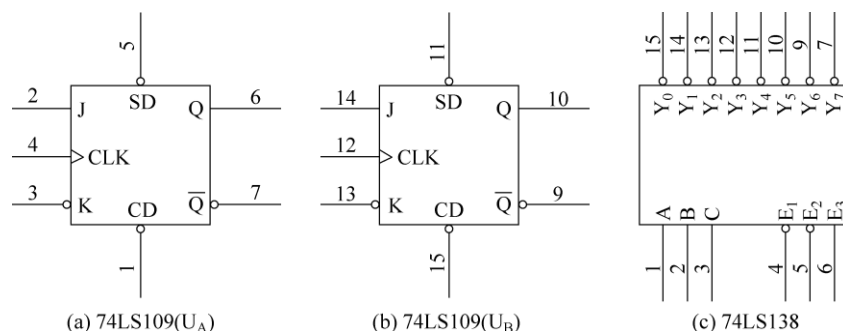


图 2 74LS109 与 74LS138 逻辑引脚图

四、实验内容

- (1) 设计、装配、调试自然二进制码异步八进制计数器。

(2) 设计、安装、调试格雷码异步八进制计数器。

提示：列出状态转换真值表，会发现最低位触发器是 CP 的 4 分频，所以，再设定一级 2 分频的辅助级，便很好设计了。

五、实验报告要求与思考题

(1) 写出异步八进制计数器的设计过程，画出原理图 and 实际连线图，说明实际测试结果。

① 自然二进制码异步八进制计数器

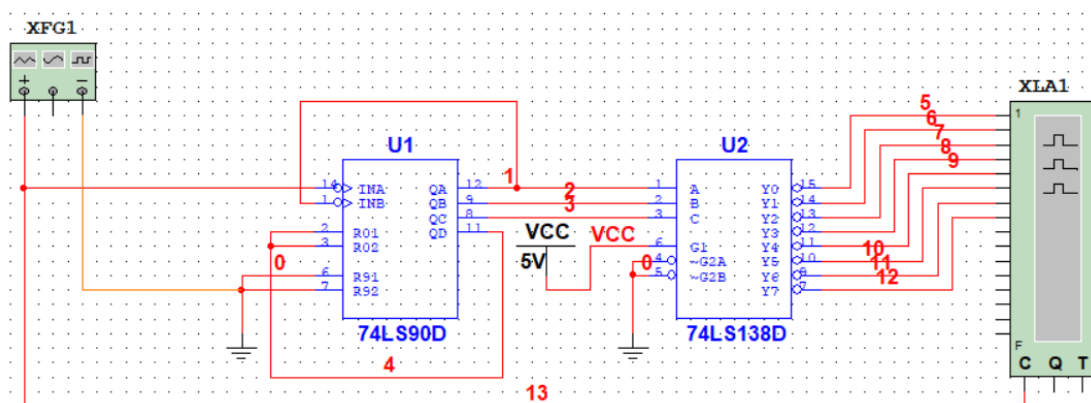


图 3 自然二进制码异步八进制计数器原理图

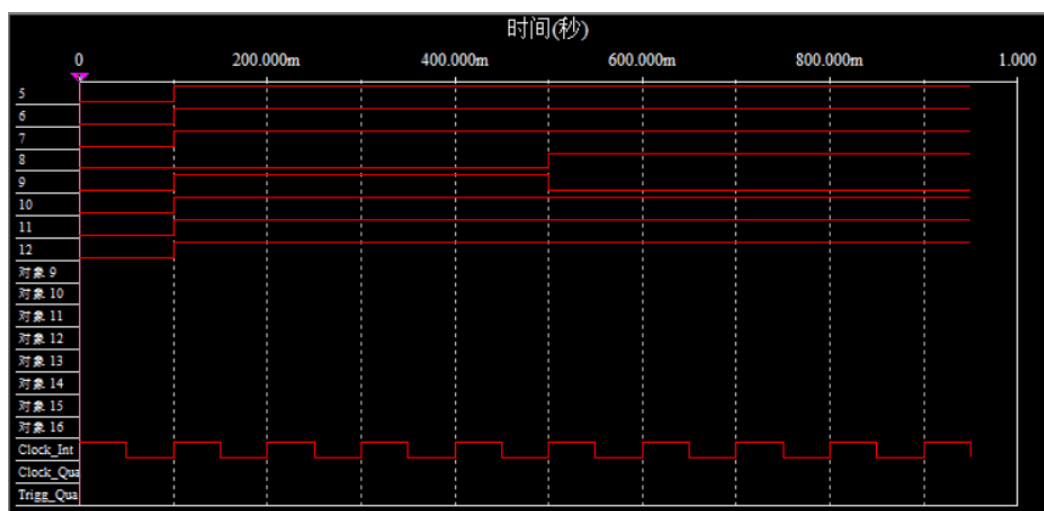


图 4 自然二进制码异步八进制计数器波形图

②格雷码异步八进制计数器

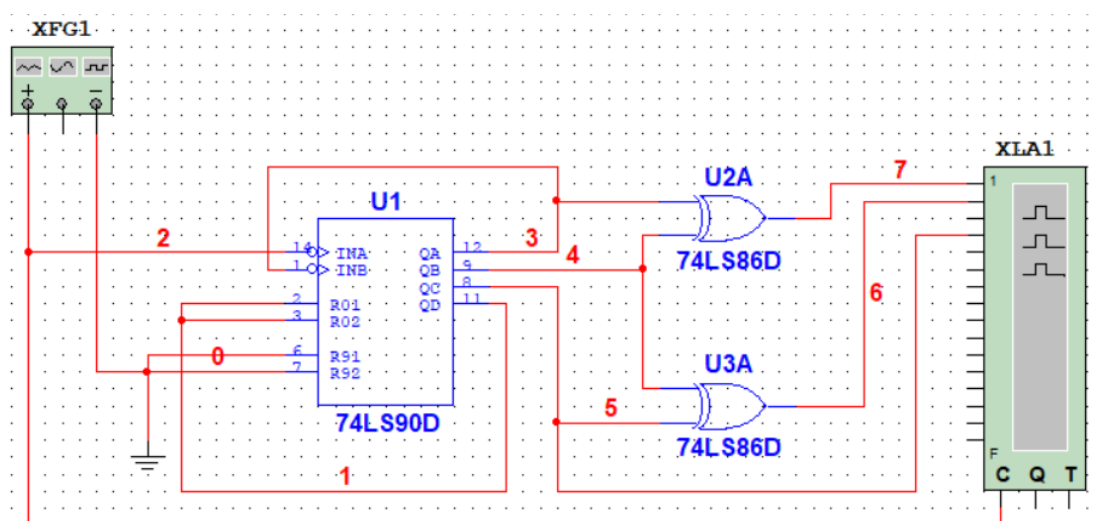


图 5 格雷码异步八进制计数器原理图

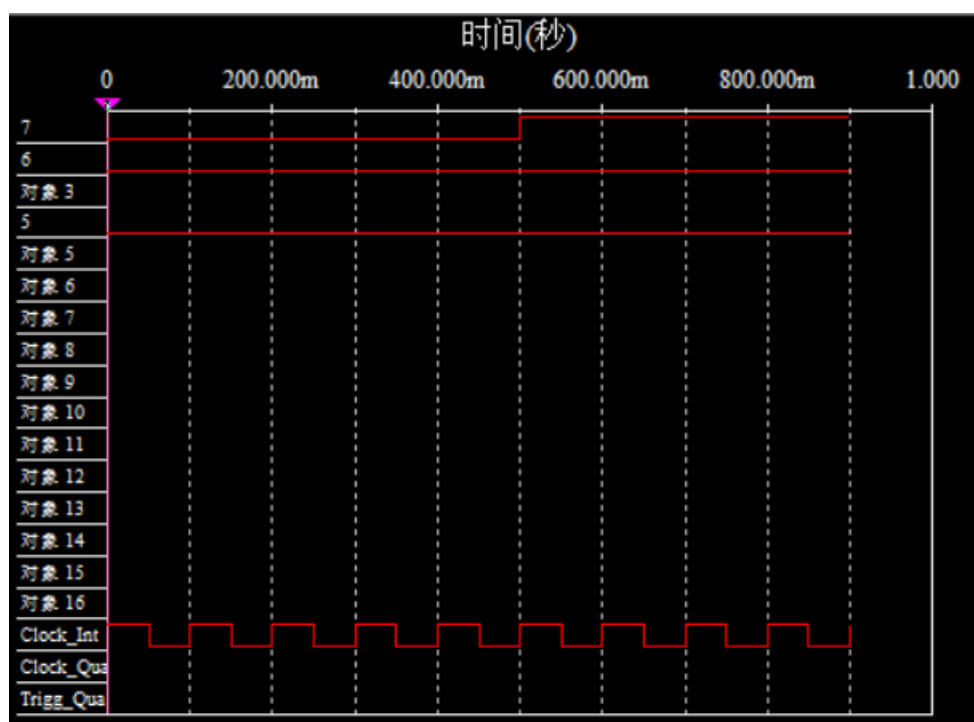


图 6 格雷码异步八进制计数器波形图

(2) 说明尖峰脉冲产生的原因和消除的方法。

①接入滤波电容

优点：简单易行；

缺点：增加输出电压波形的上升时间和下降时间，使波形变坏。

②引入选通脉冲，选通脉冲的有效时间应与触发器的翻转时间错开。

(3) 思考题。

①计数器采用异步有何优点？

计数器采用异步线路连接简单，但各触发器是逐级翻转，因而工作速度较慢。

②计数器状态采用格雷码的目的是什么？

格雷码的一个特点是在工作计数状态时，每次都只有一位发生跳变，跳变的次数远远少于自然码计数器，所以使用格雷码计数器可以大大降低系统的功耗。

③若用移位寄存器获得节拍脉冲信号，其电路是怎样的？

其电路如下图所示：

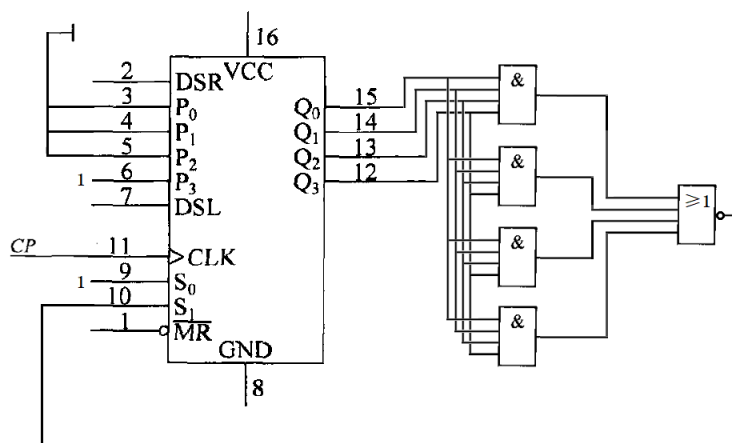


图 7 用移位寄存器 74LS194 获得节拍脉冲信号电路图

六、实验收获体会和改进建议

通过本次实验，我熟悉了 EDA 软件 Multisim 的仿真方法，学会了自然码和格雷码之间的相互转换以及电路转换，并且设计了自然码和格雷码的异步八进制计数器，了解了尖峰脉冲产生的原因及其消除方法。