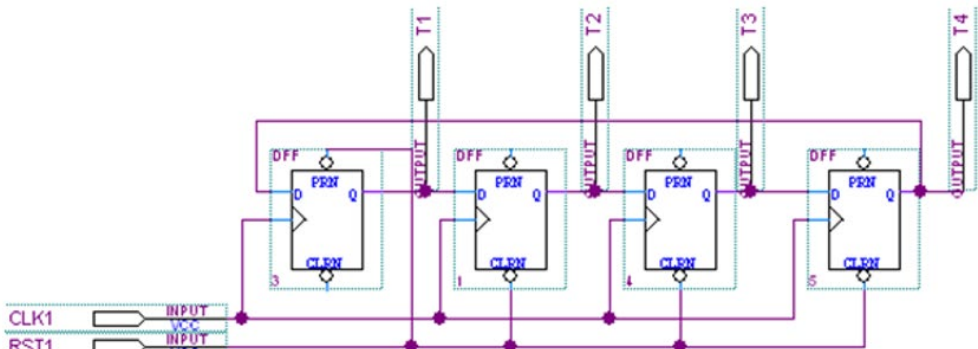
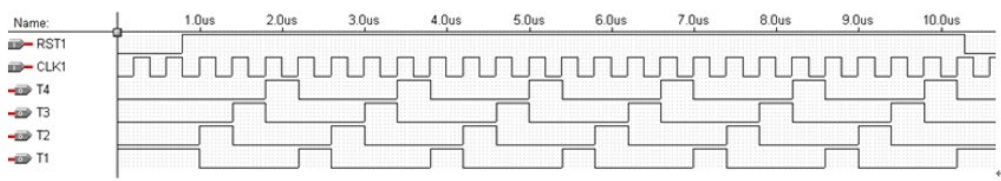


计算机组成与设计

课程实验报告

学号：202200400053		姓名：王宇涵	班级：2202
实验题目： 节拍脉冲发生器时序电路实验			
实验学时：2		实验日期：2024-04-25	
实验目的： 掌握节拍脉冲发生器的设计方法，理解节拍脉冲发生器的工作原理。			
实验软件和硬件环境：			
软件环境： QuartusII 软件			
硬件环境：			
1.实验室台式机			
2.计算机组成与设计实验箱			
实验原理和方法：			
<p>连续节拍发生电路可由 4 个 D 触发器组成（见图 11-1），可产生 4 个等间隔的时序信号 $T_1\sim T_4$，其中 CLK1 为时钟信号，由实验台右边的方波信号源 clock0 提供，clock0 具有 1Hz~50MHz 的多种方波信号频率。实验者可根据实验自行选择信号频率。当 RST1 为低电平时，T1 输出为“1”，而 T2、T3、T4 输出为“0”；当 RST1 由低电平变为高电平后，T1~T4 将在 CLK1 的输入脉冲作用下，周期性地轮流输出正脉冲，机器进入连续运行状态（EXEC）。</p>			
<div></div> <p>图 11-1 节拍脉冲发生器的工作原理</p> <p>T1~T4 以及 CLK1、RST1 的工作波形如图 11-2 所示。</p> <div></div> <p>图 11-2 节拍脉冲发生器工作波形</p>			

(1) 连续节拍发生电路设计

设计工程文件，硬件电路如图 11-1 所示。使实验平台工作于模式 5，主系统时钟源接 4Hz，键 8 控制 RST1，高电平时可以看到，发光管 D1、D2、D3、D4 分别显示 T1、T2、T3、T4 的输出电平，锁定引脚并硬件下载测试。引脚锁定后进行编译、下载和硬件测试实验。将实验过程和实验结果写进实验报告。

(2) 单步节拍发生电路设计

用单步节拍发生电路可以对微程序进行单步运行调试，电路如图 11-3 所示。该电路每当 RST1 出现一个负脉冲后，仅输出一组 T1、T2、T3、T4 节拍信号，直到 RST1 出现下一个负脉冲，波形如图 11-4 所示。

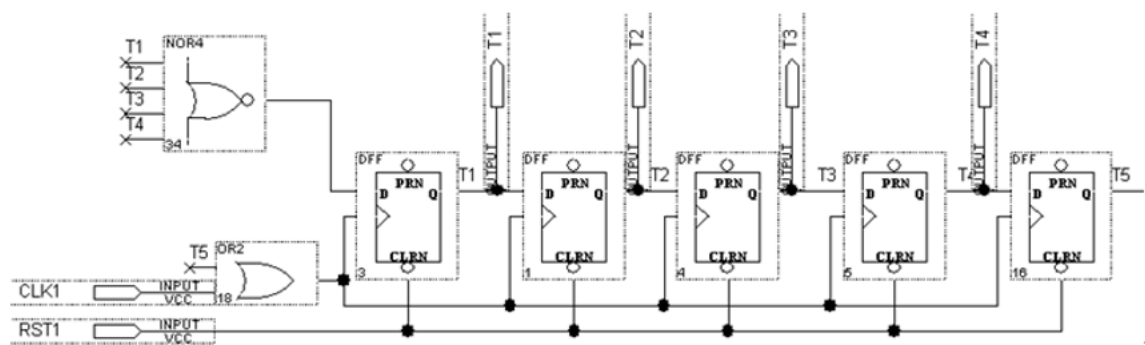


图 11-3 单步运行电路工作原理

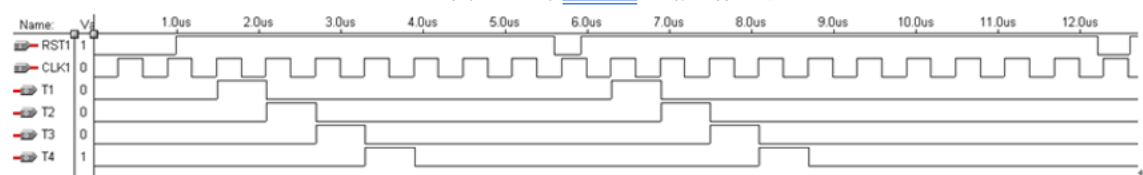


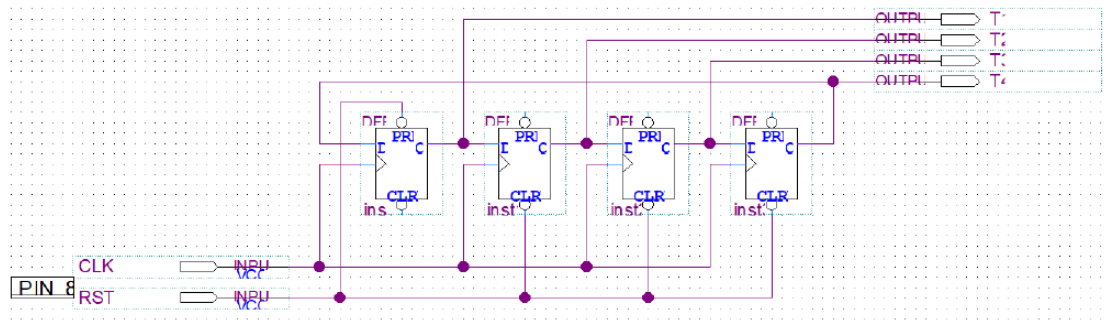
图 11-4 单步运行电路工作波形

设计工程文件，硬件电路如图 11-3 所示。使实验平台工作于模式 5，主系统时钟源接 4Hz，键 8 控制 RST1，高电平时可以看到，发光管 D1、D2、D3、D4 分别显示 T1、T2、T3、T4 的输出电平，锁定引脚并硬件下载测试。引脚锁定后进行编译、下载和硬件测试实验。将实验过程和实验结果写进实验报告。

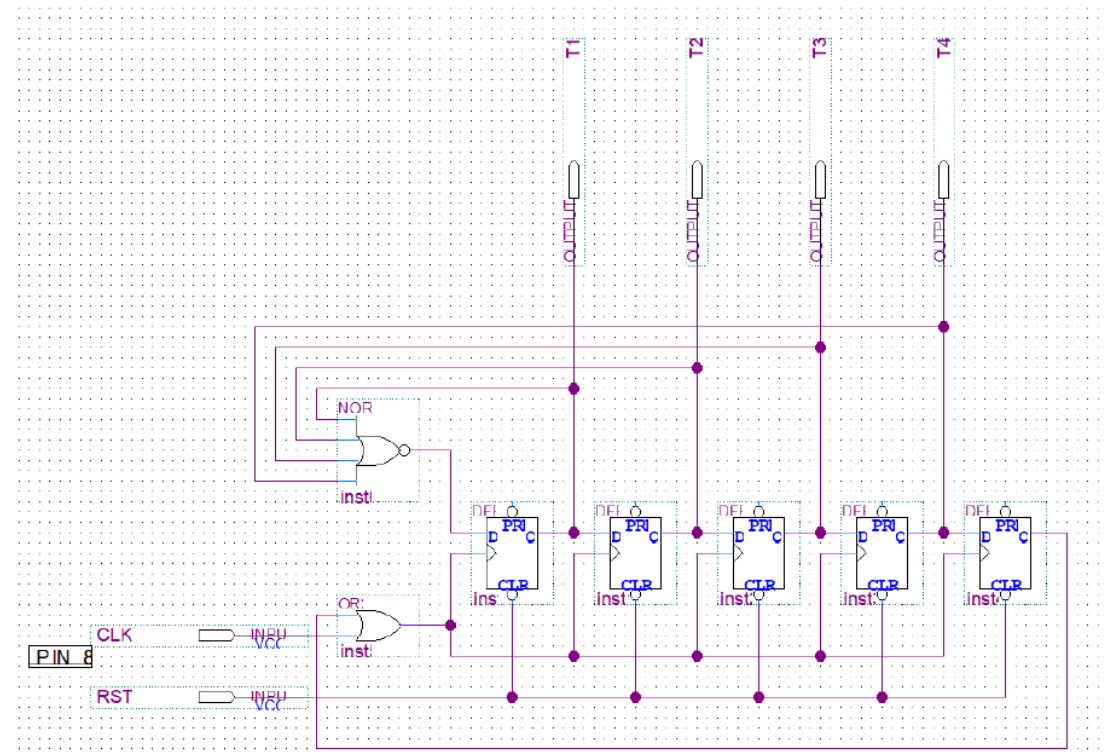
实验步骤：

(1) 原理图输入：根据如图所示电路，完成逻辑运算的电路原理图设计。

连续节拍发生电路



单步节拍发生电路设计



(2) 管脚锁定：完成原理图中输入、输出的管脚锁定。

平台工作于模式 5

将 RST 分配于键 1 上

将 CLK 分配于时钟周期脉冲上

将 T3-T1 依次分配在 LED 指示灯 D4-D1 上，

输入：

RST——键 2——D10——PIO1——PIN_55

CLK——CLKB0——PIN90

输出：

T1——D1——PIO8——PIN_60

T2——D2——PIO9——PIN_65

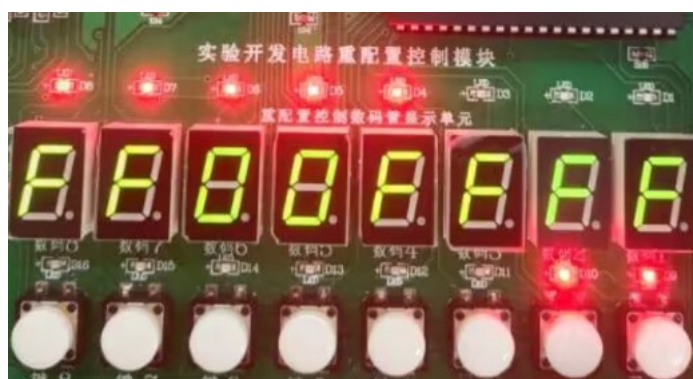
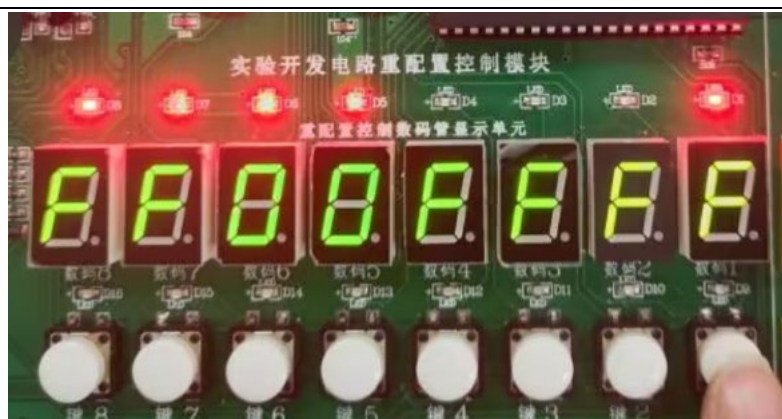
T3——D3——PIO10——PIN_70

T4——D4——PIO11——PIN_74

(3) 原理图编译、适配和下载：在 Quartus II 环境中选择 EP4CE6/10 器件，进行原理图的编译和适配，无误后完成下载。

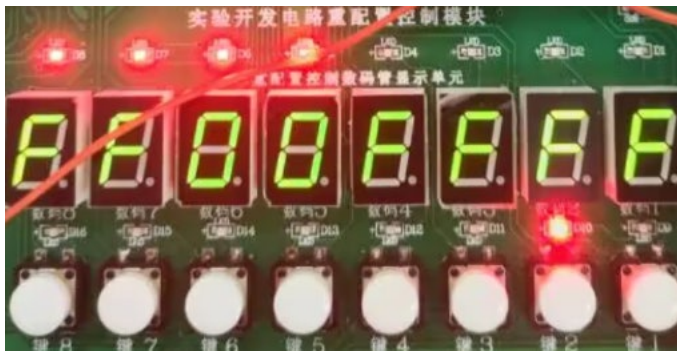
(4) 功能测试：利用输入输出测试逻辑运算部件的功能并记录测试结果。

我们首先通过手动输入产生输出



我们接入与频率相关的接口，则不需要手动输入便自动产生周期输入





其中连续节拍脉冲器和单步节拍脉冲器差别在于:

前者输出灯会不断重复 0 到 4 位置的过程

后者输出灯在 RST1 不变的情况下, 只会产生一次 0 到 4 位置的过程

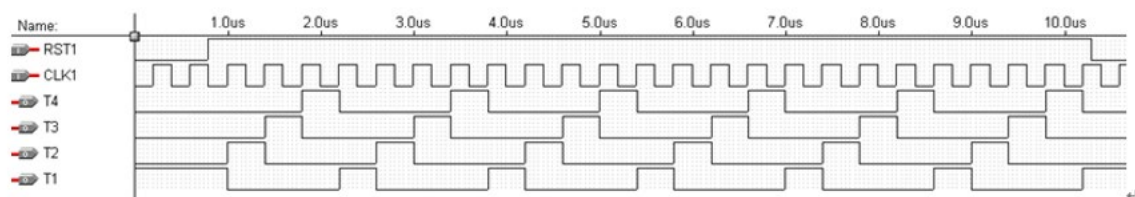
则两者产生效果图与上述相同, 不再赘述.

(5) 生成元件符号。

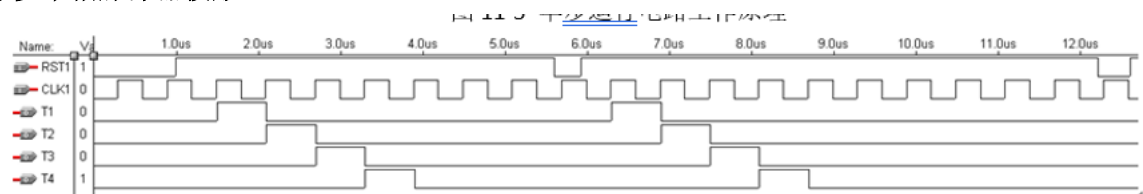
仿真结果:

仿真结果与预期结果完全相符, 成功!

连续节拍脉冲器波形



单步节拍脉冲器波形



结论分析与体会:

本次实验, 我们通过输入原理图和仿真实验验证并设计了连续节拍发生电路和单步节拍发生电路, 深刻理解了二者的区别, 懂得了节拍脉冲发生器的原理, 成功完成了实验.

期间我们也遇到了一些问题:

1. 当输入要求频繁时, 手动输入繁琐, 如何自动化实现输入?

答: 将输入端口接入频率端口, 即可实现规定频率输入, 其中频率越高变化速度越快.

2. 编译成功, 但是无法 start 下载电路图

答: 没有选择 USB-booster, 选择后解决问题.

