

东南大学电工电子实验中心

实 验 报 告

课程名称： 数字逻辑电路实验

第 5 次实验

实验类型：创新性实验

实验名称： 组合逻辑电路设计实验

院（系）： 计算机科学与工程学院、软件学院、人工智能学院

专 业： 计算机科学与技术(人工智能)

姓 名： 王明灏 学 号： 09118139

实验时间： 2019/12/15 评定成绩：

实验五 组合逻辑电路

一、 实验目的

- ① 掌握常用中规模组合逻辑器件的功能和使用方法
- ② 掌握逻辑函数工程设计方法

二、 实验内容

用时序器件，组合器件和门电路设计一个广告流水灯，该流水灯由 8 个 LED 组成，工作时始终为 1 暗 7 亮，且这一个暗灯循环右移。

三、 实验器材

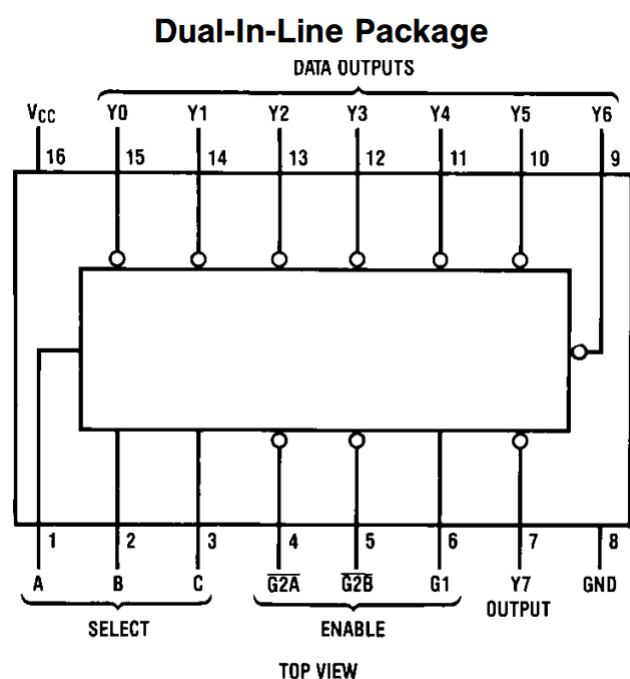
计算机，pocketlab 实验箱，pocketlab 软件，实验板，常用元器件。

四、实验设计

a) 理论接线

实验思路：本实验使用 74HC161 和 74HC138 两种集成元器件，使用 74161 的四位计数功能，将输出的 Q0, Q1, Q2 接到 74HC138 的三个输入端，使 74HC138 产生 8 个最小项，将 8 个 LED 灯分别接在 74HC138 的 8 个输出端，即可实现题中要求的功能。

下面是 74HC138 和 74HC161 的功能表及真值表：



TL/F/5120-1

**Order Number MM54HC138
or MM74HC138**

Truth table of 74HC138

Inputs					Outputs							
Enable		Select										
G1	G2*	C	B	A	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
X	H	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
H	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H
H	L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H
H	L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H
H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H
H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

* $\overline{G2} = G2A + G2B$

H=high level, L=low level, X=don't care

Connection Diagram

Order Number MM54HC161/162/163
or MM74HC160/161/162/163

TL/F/5008-1

Truth Tables

'HC160/HC161

CLK	CLR	ENP	ENT	Load	Function
X	L	X	X	X	Clear
X	H	H	L	H	Count & RC disabled
X	H	L	H	H	Count disabled
X	H	L	L	H	Count & RC disabled
↑	H	X	X	L	Load
↑	H	H	H	H	Increment Counter

H = high level, L = low level
X = don't care, ↑ = low to high transition

'HC162/HC163

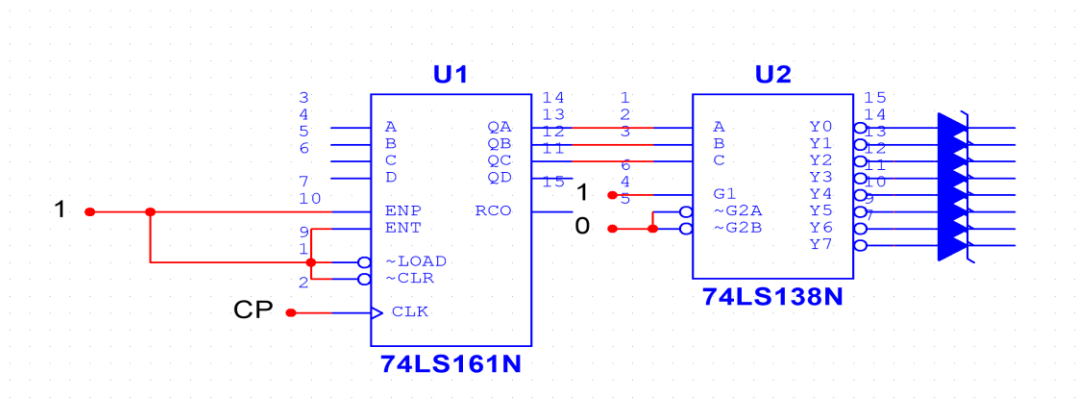
CLK	CLR	ENP	ENT	Load	Function
↑	L	X	X	X	Clear
X	H	H	L	H	Count & RC disabled
X	H	L	H	H	Count disabled
X	H	L	L	H	Count & RC disabled
↑	H	X	X	L	Load
↑	H	H	H	H	Increment Counter

我们使用图中红色方框标注的区域来进行计数功能的实现。

下面使用 Multisim 绘制理论接线图。

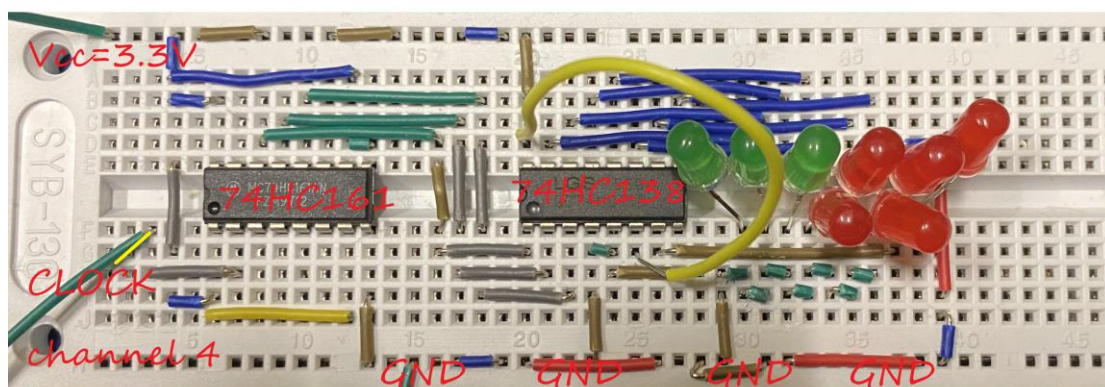
注：Multisim 自动隐藏集成元件的 Vcc 和 GND 端，

默认 Vcc 接 1，GND 接 0。

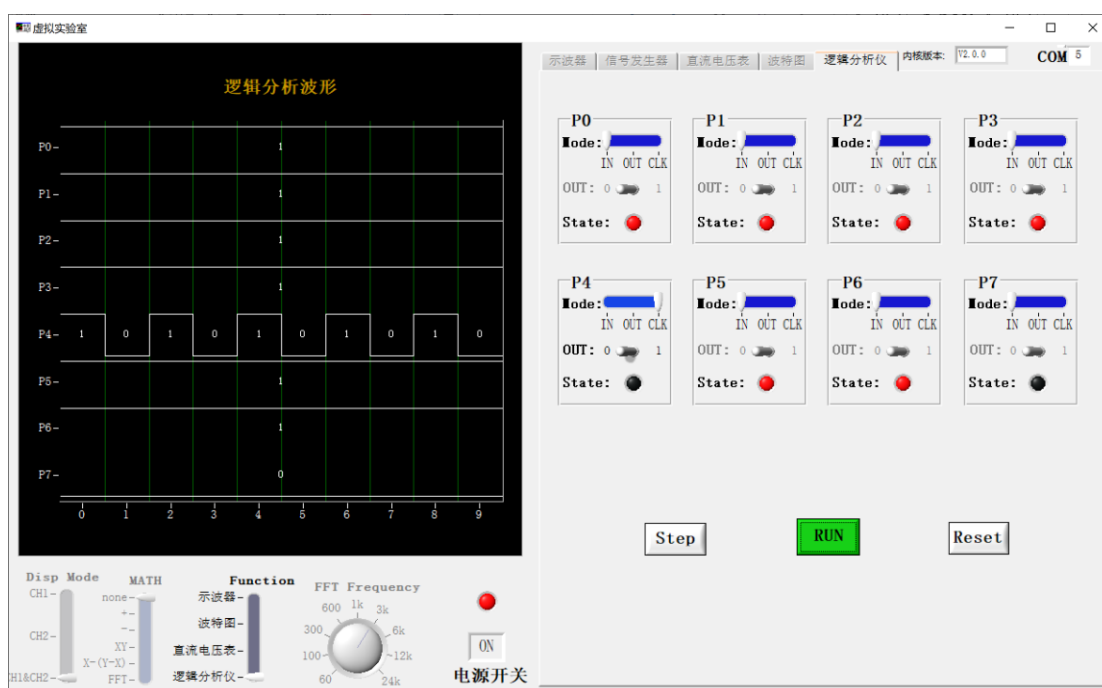


本图片使用 Multisim 绘制。

b) 硬件接线图



c) 测试结果



d) 结果分析：指示灯亮暗情况与实验设计一致，说明实验设计正确，逻辑正确，接线合理。

e) 实验记录

实验视频地址：

<https://video.weibo.com/show?fid=1034:4449865900425225>

五、实验总结

本实验为数电实验课程的第五次实验，在此实验中我加深了对组合逻辑电路的理解并且熟悉和掌握了组合逻辑电路的分析设计方法，了解了几种 74HC 系列芯片的特性和使用方法，提高了电路故障排查和解决的能力，同时学会使用 Multisim 软件进行电路原理图绘制。实验中我既有成功的实验经历也遇到不少的困难，在进行故障排查的过程中我觉得数电实验很重要的一点是实验原理图不能出错，在逻辑分析设计的时候一定要细心耐心，才能保证实验的顺利进行。希望之后的实验中能够进一步提高自己的实验能力。