

课程设计报告

题目：LED点阵显示字符

学院：

班级：

学生（学号）：

学生（学号）：

日期：2012 年 1 月 10 日

摘 要

本文主要论述如何用点阵显示简易字符，并控制字符以间隔跳跃式和上进下出两种不同的循环方式显示。在此次实验中主要用到计数器、加法器、译码器、ROM、点阵等。此次实验共分为脉冲产生电路、ROM 地址控制电路、暂停控制电路、译码器扫描控制电路、点阵显示电路等五部分。这五部分综合了数电中的大多数知识，此次实验也是对数电知识的一个综合考查。

关键词：计数器、ROM、点阵、字符

目 录

一、课程设计目的	3
二、设计任务与要求	3
三、方案设计与论证	4
四、单元电路设计与参数计算	6
五、电路的安装与调试	9
六、遇到问题的解决方法	10
七、结论与心得	11
八、参考文献	12

LED 点阵显示字符

一、课程设计目的

- 1) 巩固和加深所学电子技术课程的基本知识，提高综合运用所学知识的能力；
- 2) 培养学生根据课题需要选用参考书、查阅手册、图表和文献资料的能力，提高学生独立解决工程实际问题的能力；
- 3) 通过设计方案的分析比较、设计计算、元件选绎及电路安装调试等环节，初步掌握简单实用电路的工程设计方法；
- 4) 提高学生的动手能力，掌握常用仪器设备的正确使用方法，学会对简单实用电路的实验调试和对整机指标的测试方法；
- 5) 了解与课题有关的电路以及元器件的工程技术规范，能按课程设计任务书的要求编写设计说明书，能正确反映设计和实验成果，能正确绘制电路固等。

二、设计任务与要求

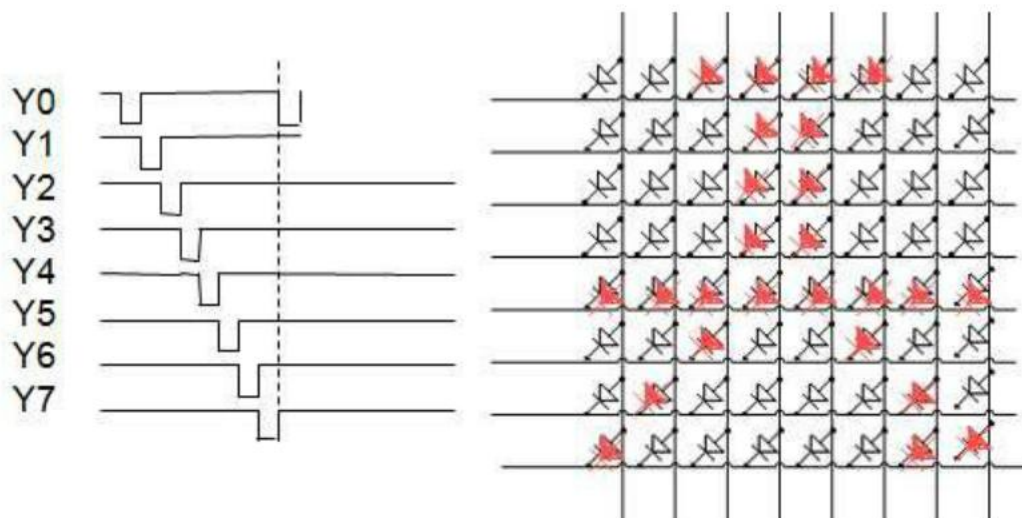
- (一) 任务：设计发光二极管点阵显示汉字控制电路
- (二) 要求和指标：

1. 用一块 8×8 的发光二极管点阵显示汉字字符;
2. 4 个适当笔画汉字, 内容自选, 各组有别;
3. 人眼不易觉察闪烁;
4. 实现两种显示方式--- /间隔跳跃方式/, /下(上)进上(下)出方式/自动循环
5. 有一个显示暂停按键

三、方案设计与论证

此次课程设计要求用一个 8×8 点阵动态显示字符, 并且有两种循环方式, 两种循环方式可自动切换, 并且有开关可以控制暂停或是启动。

行扫描顺序负脉冲:



计数器输出通过译码器产生如图负脉冲控制点阵显示的行扫描；

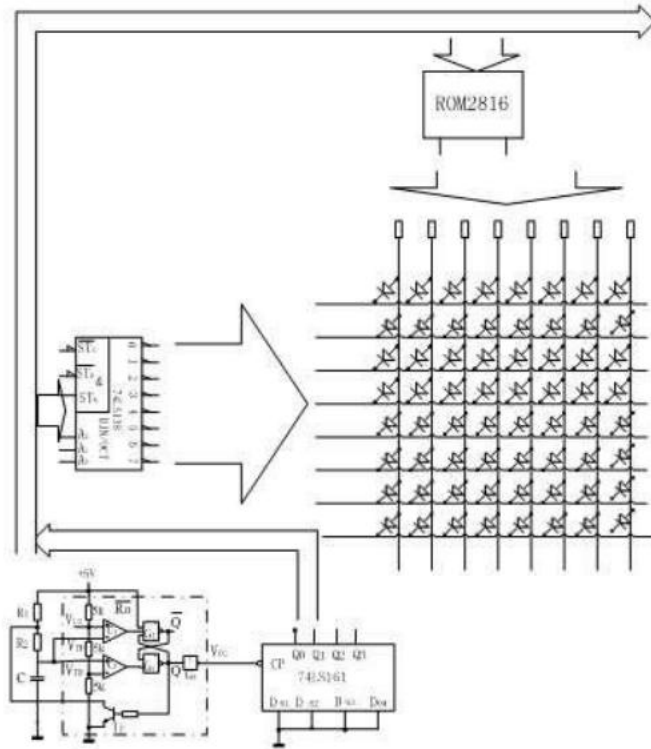
要显示的字型数据(按行输出):

0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1	1

计数器输出通过控制 ROM 的寻址，在点阵中一次扫描显示字型数据；

参考电路如图所示

8×8点阵显示 参考电路



设计的难点在于计数器输出对 ROM 地址控制的电路设计，为此，我们用计数器的最高位控制循环方式，当最高位为 0 时，第一种循环

启动，当最高位为 1 时，第二种循环启动，当计数器技术时，最高位间隔出现 0 和 1，因此两种循环状态可自由转换，不需要人工启动。这种循环下

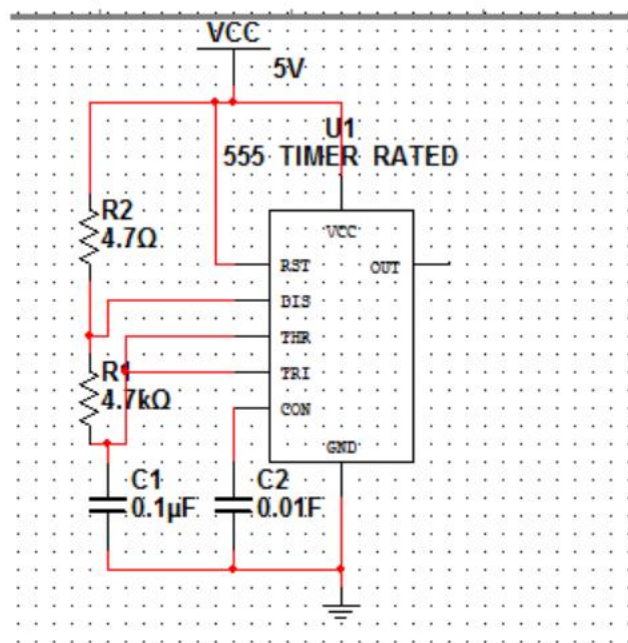
$$A = Q_{10}Q_9Q_2Q_1Q_0 \quad , \quad B = 00(Q_8 \cdot Q_{11})(Q_7 \cdot Q_{11})(Q_6 \cdot Q_{11}) \quad ,$$

$$S = A + B$$

最终由 S 控制 ROM 的 A_4 到 A_0 ，ROM 的八个输出口控制点阵的列， $Q_2Q_1Q_0$ 经译码器译码后控制点阵的行。

四、单元电路设计与参数计算

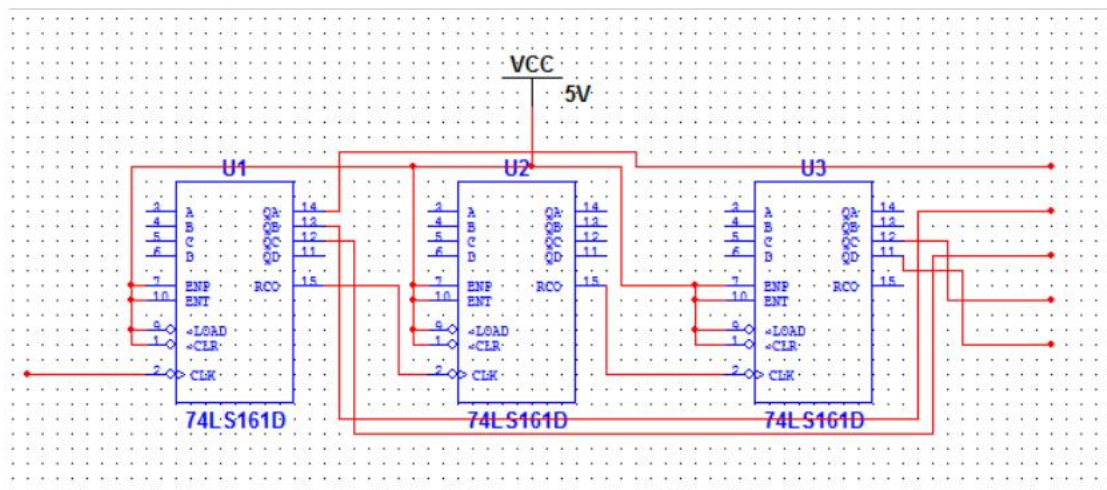
1. 脉冲产生电路：有 555 定时器构成多谐振荡电路产生高频脉冲，参考电路如图所示



$T_1 = R_1 \cdot \ln 2$,
 $T_2 = R_2 \cdot \ln 2$, $T = T_1 + T_2$
 为了使人眼不觉察闪烁，每秒扫描次数大于 25 次，也就是周期小于 5ms，我们电阻选用 4.7 千欧
 电容选用 0.1 微法和 0.01 微法

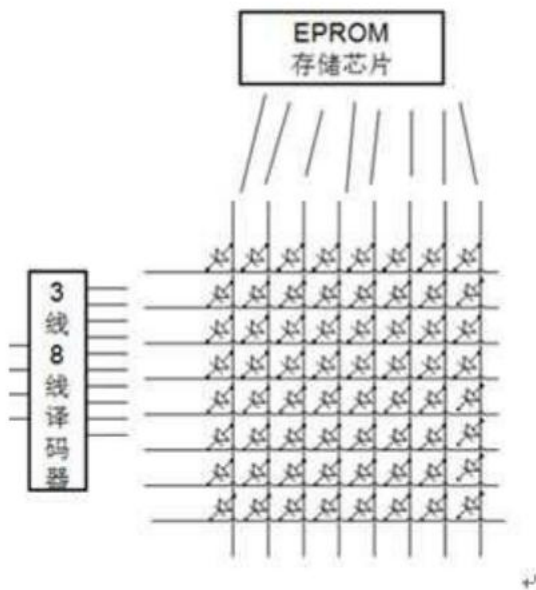
2. EPROM 地址控制电路

(1) 跳跃间隔式显示方式：此种方式由三片 74LS161 级联组成，分别接成十六进制计数方式。第一片低三位送至 EPROM 的最低三位地址输入端，第三片的高两位送至 EPROM 的高两位地址输入端，其余位置均接零电位，中间一片仅起延迟作用，参考电路图如图所示。



左侧节点接 555 定时器的输出，右侧五个节点接至 EPROM 的低五位地址输入端。

(2) 上进下出式显示方式：此种显示方式通过地址相加实现，即低位片 161 的低三位和高位片的低三位相加，输出作为低四位地址，进位和计数器的最高位相加得到最高位地址，参考电路如图所示。



5. (ROM 与点阵部分略)

五、电路的安装与调试

- 1、元器件及面包板的检测，确保无损坏，并合理安排元器件在面包板上的位置。
- 2、电路的连接，依据电路图分部分完成电路的连接。
- 3、安装过程中，先用函数发生器得到最佳显示频率。然后用公式算出 R 和 C 的值，再改装电路。
- 4、事先画出所要显示字的代码，在软件中生成文件，然后烧到 ROM 里边。
- 5、电路的调试，分部分逐步对电路进行检测和调试。

具体调试如下：

静态调试：对安装好的电路进行各器件的 CP 端的输入信号检测，主要利用的器材是示波器，检测波形是否平稳以及是否输出了原理中可控制范围内的方波，如果在检测中发现了波形变形或者没有获得理论波形，需要检测上一级器件是否完好，线路是否连通。

动态调试：如果安装好的电路各个部分的输入输出都没有问题，就可以考虑进行动态调试，主要是研究是否输入了要求的四个汉字，汉字的显示主要是利用译码器与 ROM 组合而实现的，如果切换过快，说明频率过高，可以考虑改变频率来实现减慢输出速度，同样如果出现大规模的闪烁，需要加快输出速度，即增加频率。

六、遇到问题的解决方法

- 1、显示字符有明显闪烁感觉，通过改进 555 电路，合理选择电阻和电容。
- 2、计数器计数计数不正确，通过认真检查电路发现部分接口应该接高电平，但没有接，导致干扰太大，计数器计数不正常，接上后计数正常。
- 3、在起初的设计中，加入同步清零的功能，这样在滚动显示最后一个字时，不会再滚动产生第一个字，但在将加法器进位信号取非之

后再赋给 \overline{Cr} 时，计数器不能正常工作，因此取消这部分功能。

4、一次实验时点阵显示过亮，询问老师后发现点阵需要连接分压电阻，连接后亮度正常。

5、字符显示时点阵有一行始终不亮，通过分析发现应该是译码器输出问题，通过逐个检查输出的电平高低，发现对应的输出端接触不亮，重新连接后显示正常。

6、显示字符时，前两个正常，后边出现全亮，频率过高就看不到后两个字，降低频率才勉强看到后边的字。也就是说 A_4 为 1 时，就会出现短暂时间的全亮，最后把 ROM 的除 A_0 到 A_4 其他控制端全部接地时，就能正常工作。这是因为不必要的控制端没有接地导致出现干扰，地址访问出现错误。

七、结论与心得

此次课程设计我们搭建的电路基本实现了预期的结果，较好地显示了预设的字符，并且实现了两种显示方式和暂停功能。我们在此次课程设计中可谓受益匪浅，首先作为一次较为完整而且综合性较强的实验，与之前的数电实验相比无论难度和综合性都有很大差异，通过这次课程设计，我们对数电知识有了跟全面和更深入的认识和学习，并且很好做到的学以致用；其次通过完成一次比较综合的实

验，我们明白了解决问题需要逐步解决和完善，既要做到各个击破，又要做到统筹兼顾，真正提高了我们完成一项较为完整项目的的能力；最后此次实验对我们的动手能力也是一项巨大考验，由于电路繁琐，线路连接错综复杂，稍有不慎就会出错而且不易检查，因此这也促使我们动手实践，戒骄戒躁，细心认真的完成电路的每一部分，养成良好的习惯和作风。此外，此次课程设计我们是两人一组，这样也很好的锻炼了我们团结合作的能力，并充分认识到相互沟通和交流在学习中的重要性，而且通过我们共同查阅资料，上网浏览，讨论和学习，更提高了我们各种学习方式的能力，养成了良好的学习习惯。

八、参考文献

[1] 岳怡. 数字电路与数字电子技术. 西安：西北工业大学出版社，2004

[2] 阎石，数字电子技术基础[M]. 北京：高等教育出版社，1998. 348-352.

[3] 李毅，王安丽，曾媛. 数字电子技术实验[M]. 西安：西北工业大学出版社，2002. 20-23.