

数字电路与数字逻辑实验

-实验7:点阵原理与应用

陈刚

副教授，无人系统研究所
数据科学与计算机学院
中山大学



<https://www.usilab.cn/team/chengang/>



中山大學

SUN YAT-SEN UNIVERSITY

数据科学与计算机学院

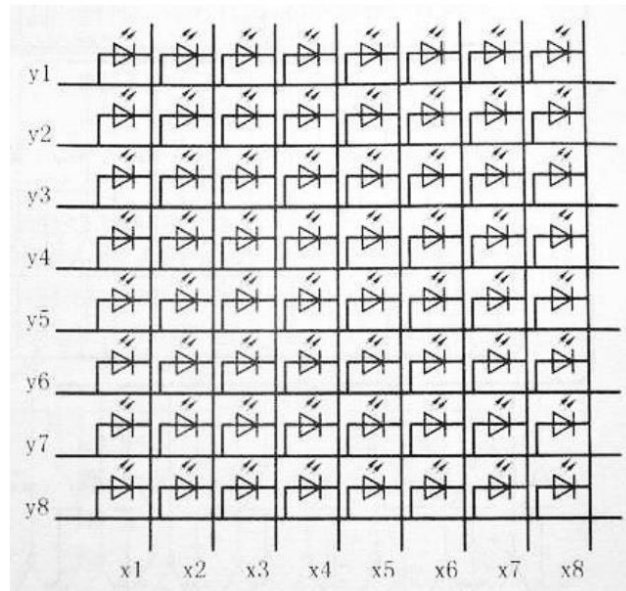
School of Data and Computer Science

实验目的

- 熟悉点阵原理
 - 行扫描和列扫描
- 掌握点阵的扫描式显示的电路设计方法
- 掌握器件
 - 74LS138
 - 74LS197
 - MATRIX-8*8-RED
- 对应教材实验3.7

点阵原理

- 8*8点阵： MATRIX-8*8-RED
- 点阵由 64 个发光二极管组成
- **点亮条件：** 所在位置的行电平（y1-y8） 为高，列电平（x1-x8） 为低时，相应的二极管就被点亮（测试为准）



点阵原理

- 点阵和七段数码管

- 数码管可以看成点阵的一行或者一列

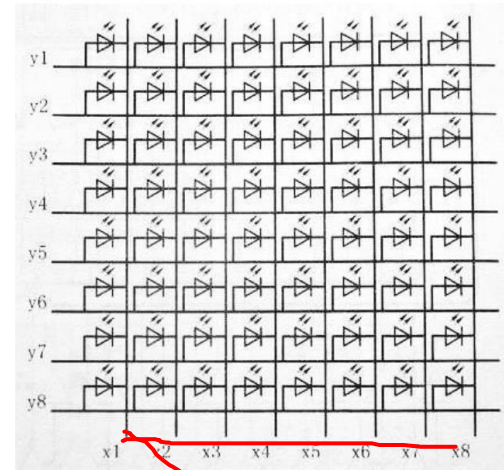
- 点阵的显示

- 类比四联装七段数码管动态扫描

- 选择合适的扫描频率逐行（高电平选通） / 逐列（低电平选通）设置每个二极管的亮灭

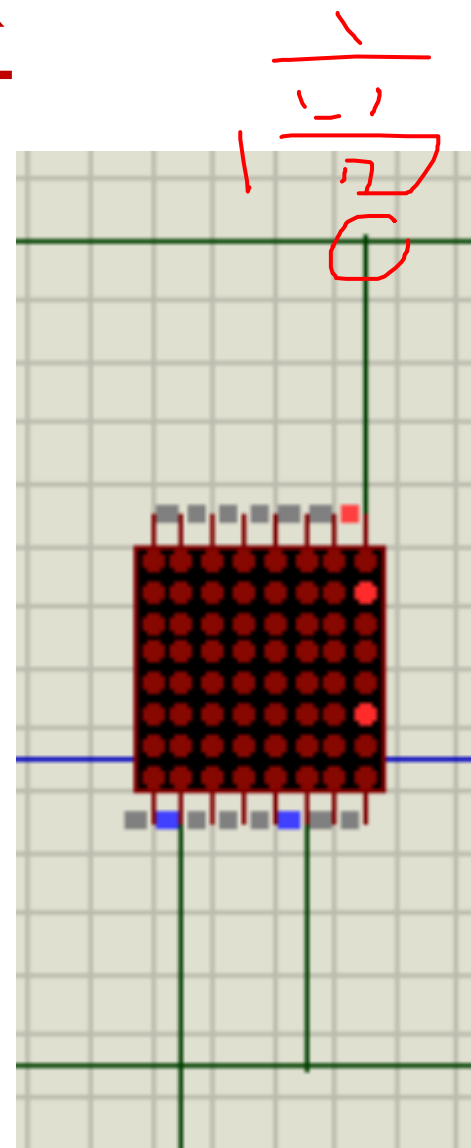
- 达到点阵二极管“同时”亮灭，从而显示指定图案效果

- 如何动态控制行/列扫描？？？



8*8点阵

- Proteus仿真软件只有8*8的点阵
- 实验中使用8*8点阵
- 测试行信号和列信号
 - 上面是列信号，高电平有效
 - 下面是行信号，低电平有效
- 测试

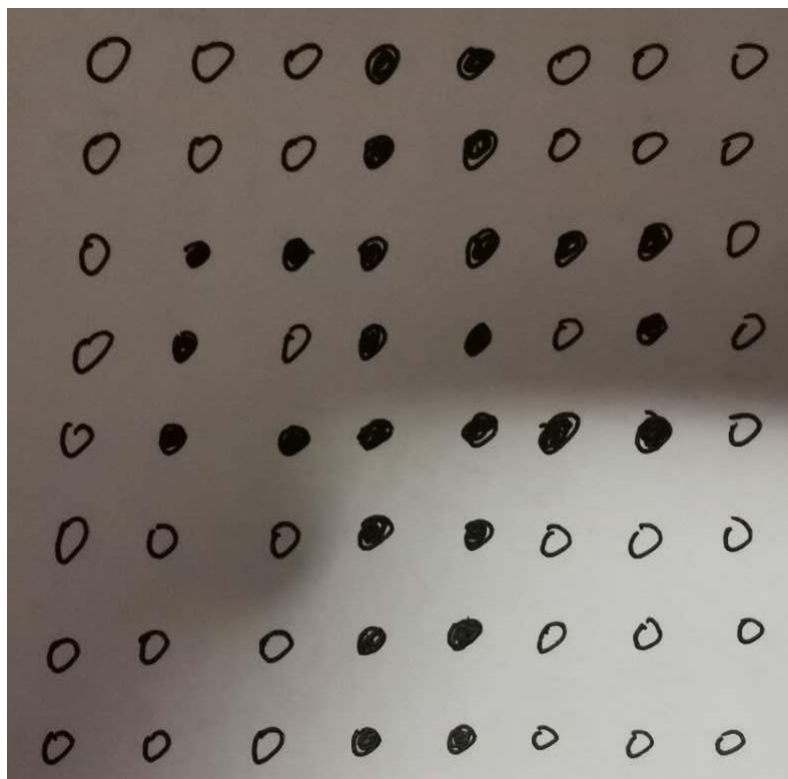


点阵的扫描式电路设计

- 如何动态控制行/列扫描？？？
- 设计范式：先确定在列方向上的刷新。然后根据列方向的选通设计行选信号
- 主要借助：74LS138功能
- 下面以显示“中”字为例

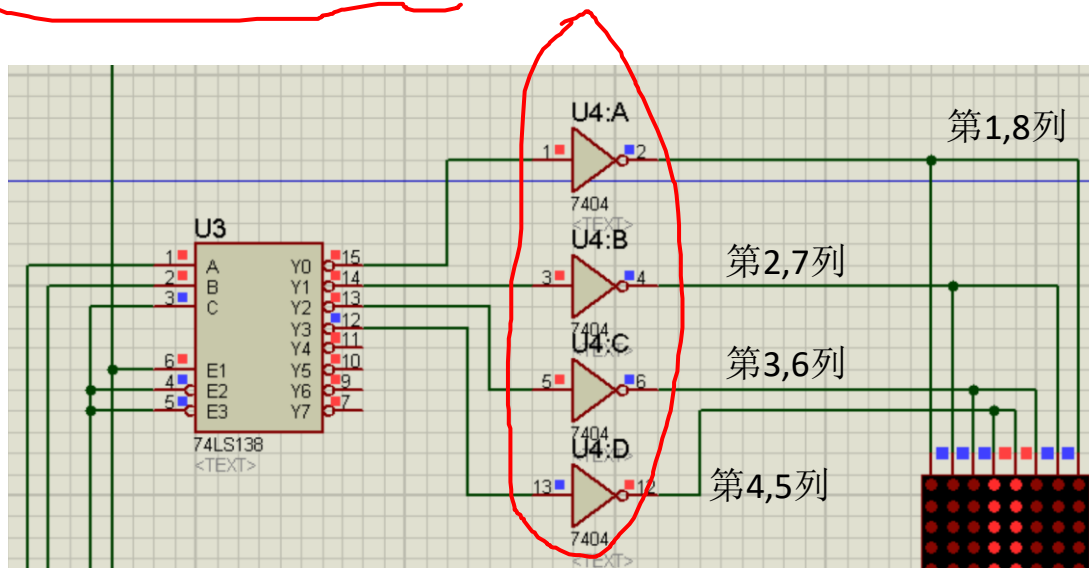
点阵的扫描式电路设计

- 如何动态控制行/列扫描？？？
- 第一步：根据所需显示的图案，在点阵上确定二极管的亮灭



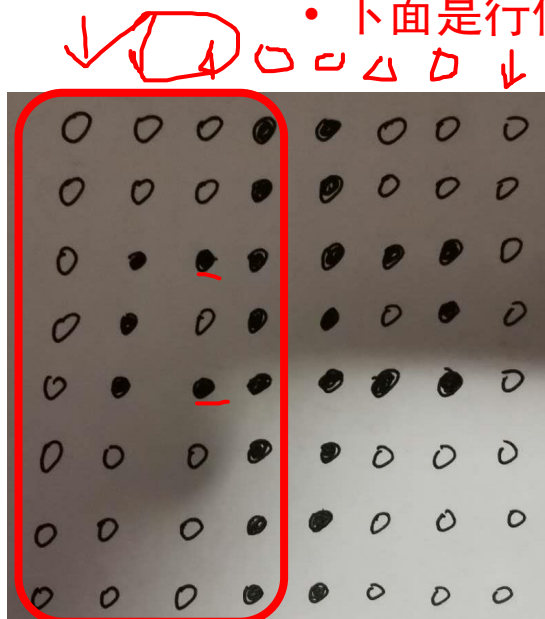
点阵的扫描式电路设计

- 如何动态控制行/列扫描？？？
- 第二步：使用74LS197 搭建八进制计数器，并将八进制计数器的输出连入 3-8 线译码器 74LS138，生成点阵的列扫描信号。
- 对称显示图形只需要四进制计数器的输出
 - 上面是列信号，高电平有效（74138会重复刷新）



点阵的扫描式电路设计

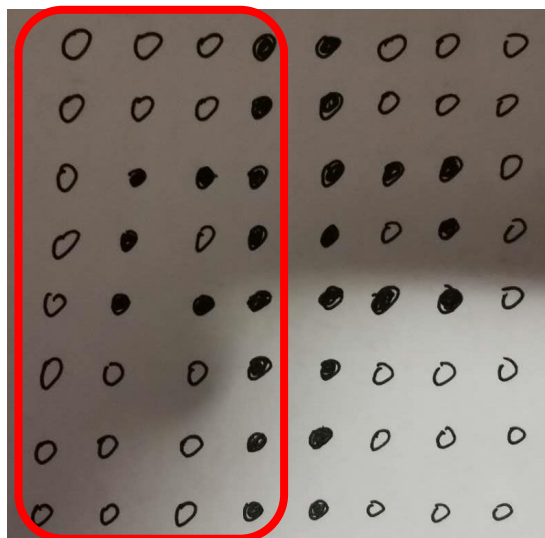
- 如何动态控制行/列扫描？？？
- 第三步：根据二极管亮灭的位置，设计行刷新信号
- 如何同步？ 还是根据74197计数的值来同步刷新。
- 下面是行信号，低电平有效



Q1	Q2	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

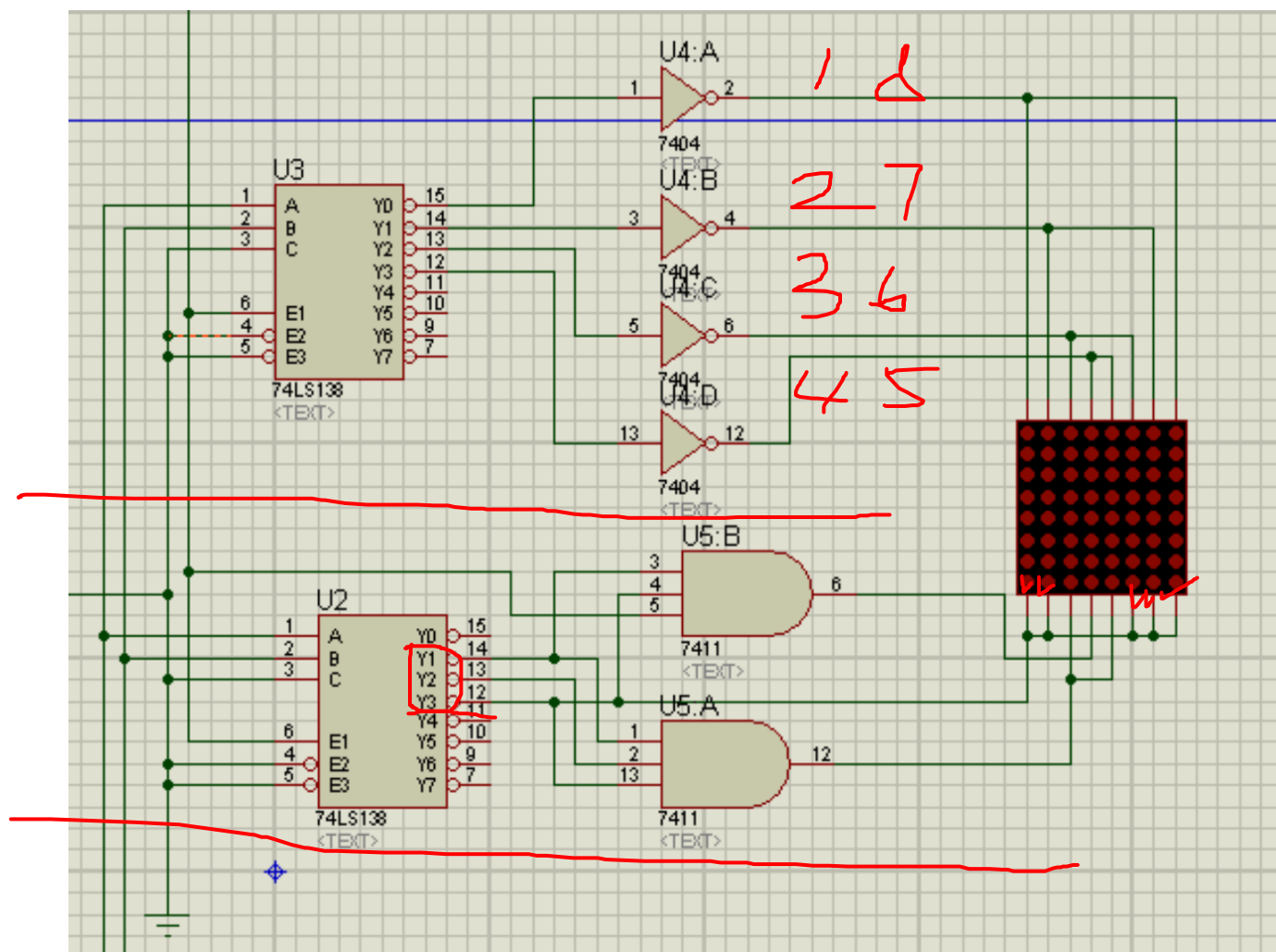
点阵的扫描式电路设计

- 如何动态控制行/列扫描？？？
- 第三步：根据二极管亮灭的位置，设计行刷新信号
- 真值表： $R1=R2=R6=R7=R8=\overline{m3}$
 $R3=R5=\overline{m1}\overline{m2}\overline{m3}$ $R4=\overline{m1}\overline{m3}$



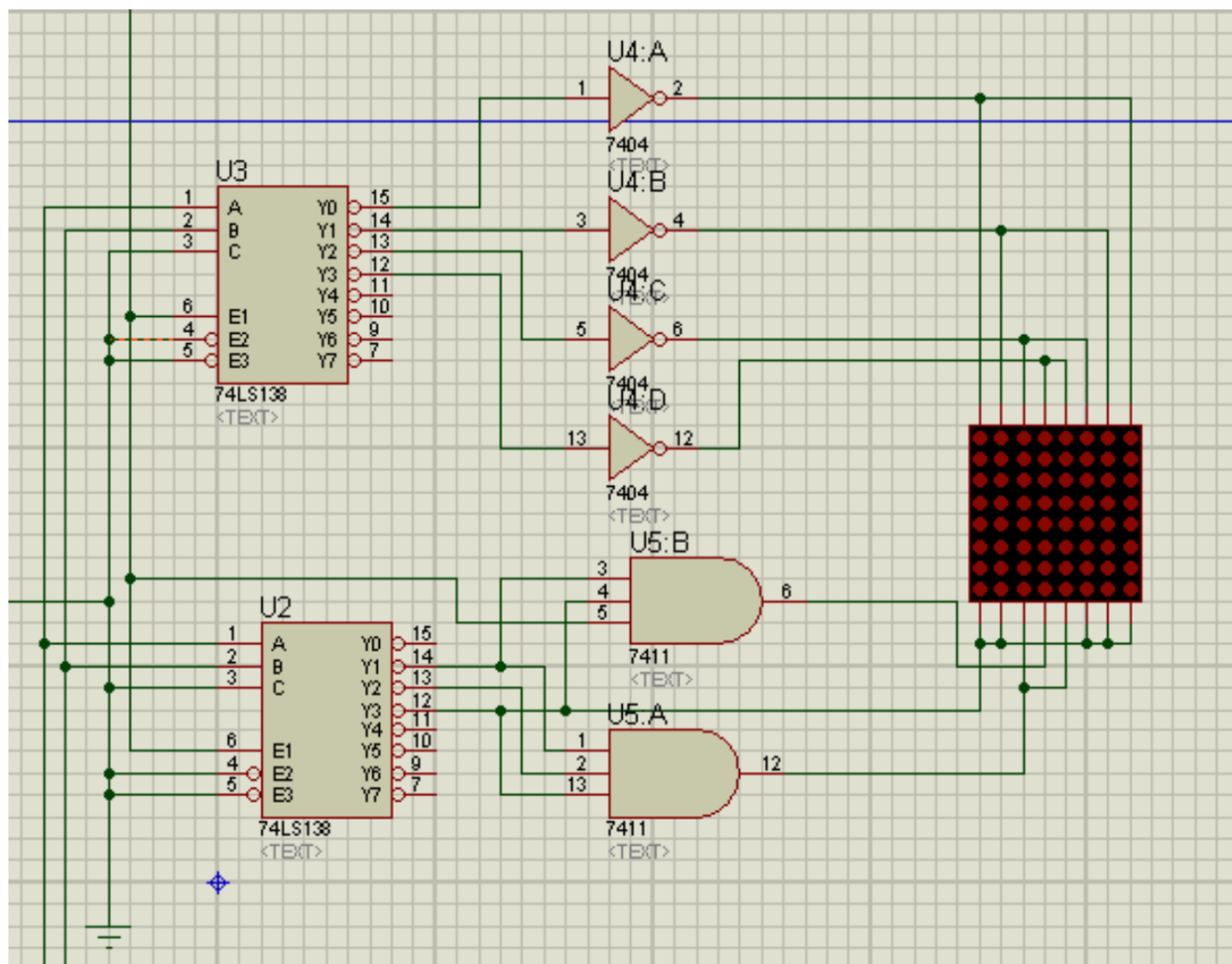
Q1	Q2	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

点阵的扫描式电路设计



点阵的扫描式电路设计

能否化简合并？



实验内容

- 使用点阵显示任一自选固定图案（数字、字母或图形）
- 使用点阵显示字母 ‘X’
- 使用点阵显示汉字 ‘中大’
- 注意：选用8*8的点阵， 建议选择对称性图案实现

实验报告

- 按实验内容写出详细的设计过程，用 Proteus 软件画出电路图并进行仿真测试。
- 按实验内容分别描述每个实验过程，分析实验中出现的問題。
- 总结实现方法，并陈述实验过程所得。

Questions?

Comments?

Discussion?