

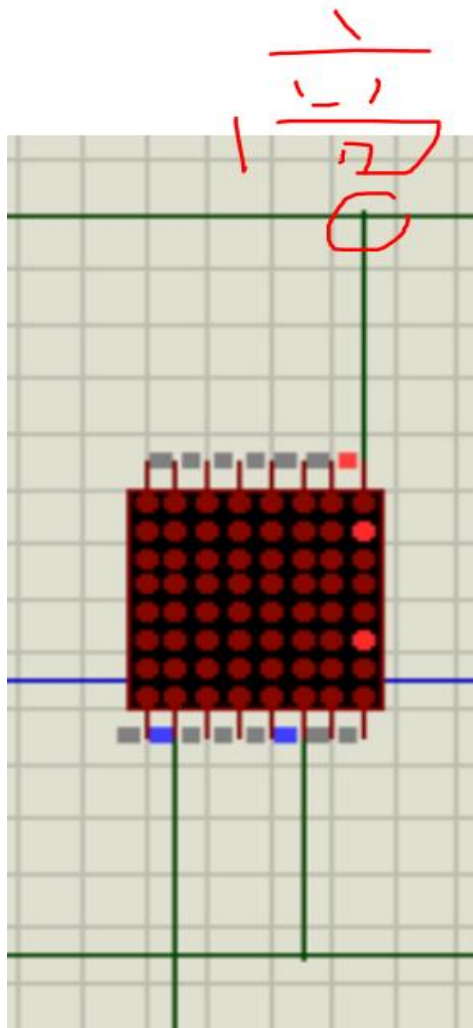
实验报告

【实验内容】

掌握点阵的扫描式显示的电路设计方法。利用 74LS138、74LS197、MATRIX-8*8-RED 等器件，分别设计出任意自选固定图案、字母'X'、汉字“中大”。

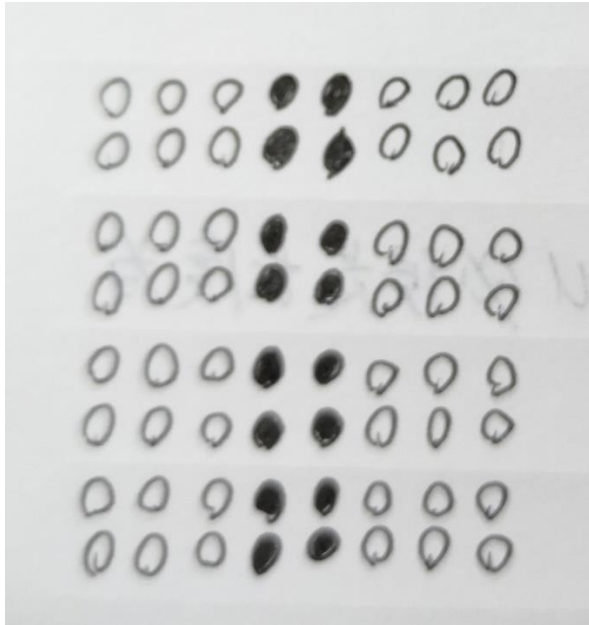
【实验原理】

8*8 点阵：MATRIX-8*8-RED 由 64 个发光二极管组成。上面是列信号，高电平有效，下面是行信号，低电平有效。借助 74LS138 的译码器功能，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。



【实验设计与结果分析】

第一个实验我选择显示一个数字“1”的图案。

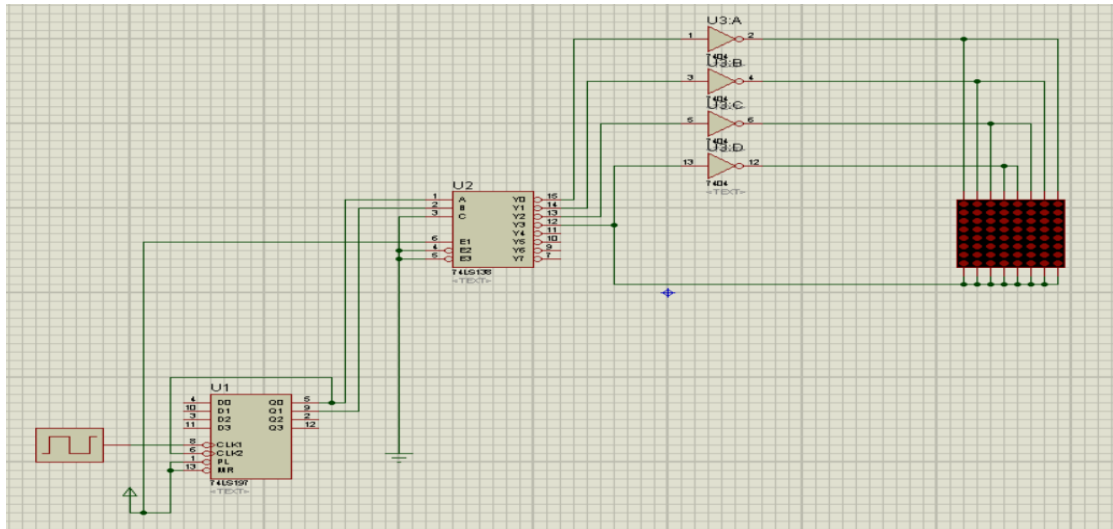


我们发现列信号在 4 和 5 高电平时，所有行信号处于低电平有效，由此可画出行信号的真值表：

Q_1	Q_0	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

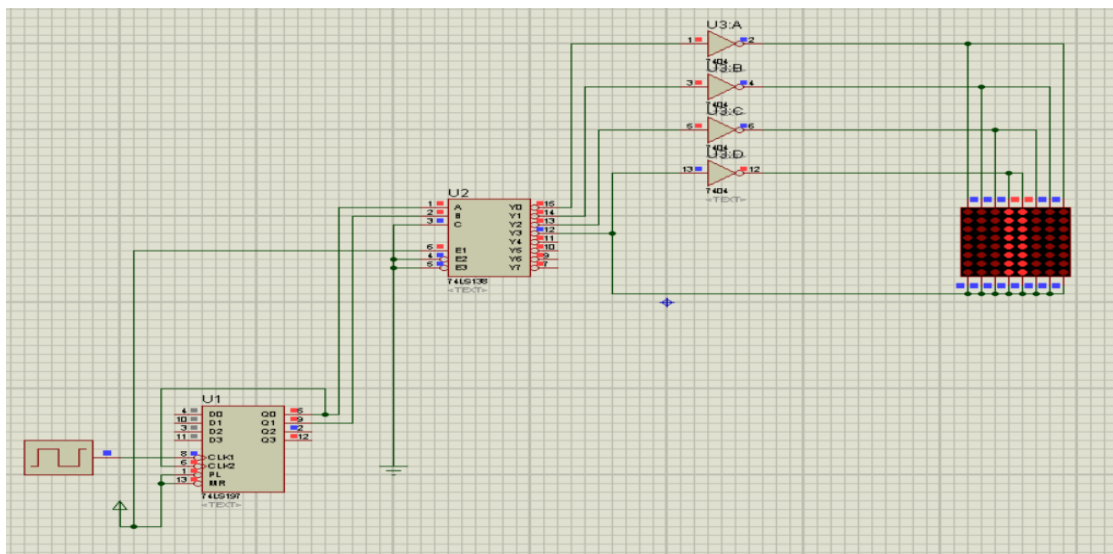
$$R_1=R_2=R_3=R_4=R_5=R_6=R_7=R_8=\overline{m_3}$$

因此我们可以设计出如下电路：



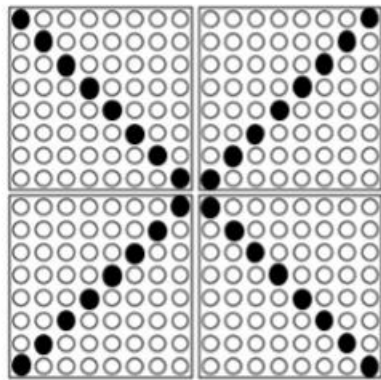
用 74LS197 的 Q0 和 Q1 引脚分别连接 74LS138 的 A 和 B 引脚，再用 74LS138 的 Y0 引脚加 7404 非门连接 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 1 和 8 引脚，Y1 引脚加 7404 非门连接 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 2 和 7 引脚，Y2 引脚加 7404 非门连接 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 3 和 6 引脚，Y3 引脚加 7404 非门连接 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 4 和 5 引脚，这样就能在 74LS197 工作时动态控制 MATRIX-8*8-RED 的列信号。

对于 MATRIX-8*8-RED 控制行信号的 8 个引脚，我们直接连在 74LS138 的 Y3 引脚即可。CLK 调到 10kHz。测试电路有如下图案：



说明设计正确！

第二个实验显示一个字母‘X’的图案。



我们发现列信号在 1 和 8 高电平时，1 和 8 行信号处于低电平有效；列信号在 2 和 7 高电平时，2 和 7 行信号处于低电平有效；列信号在 3 和 6 高电平时，3 和 6 行信号处于低电平有效；列信号在 4 和 5 高电平时，4 和 5 行信号处于低电平有效。由此可画出行信号的真值表：

Q_1	Q_0	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1

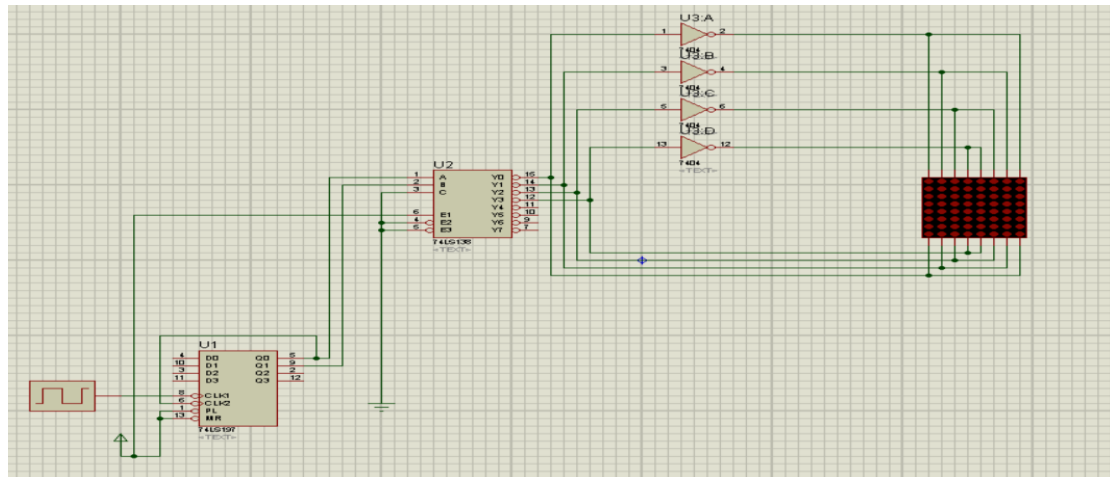
$$R_1=R_8 = \overline{m_0}$$

$$R_2=R_7 = \overline{m_1}$$

$$R_3=R_6 = \overline{m_2}$$

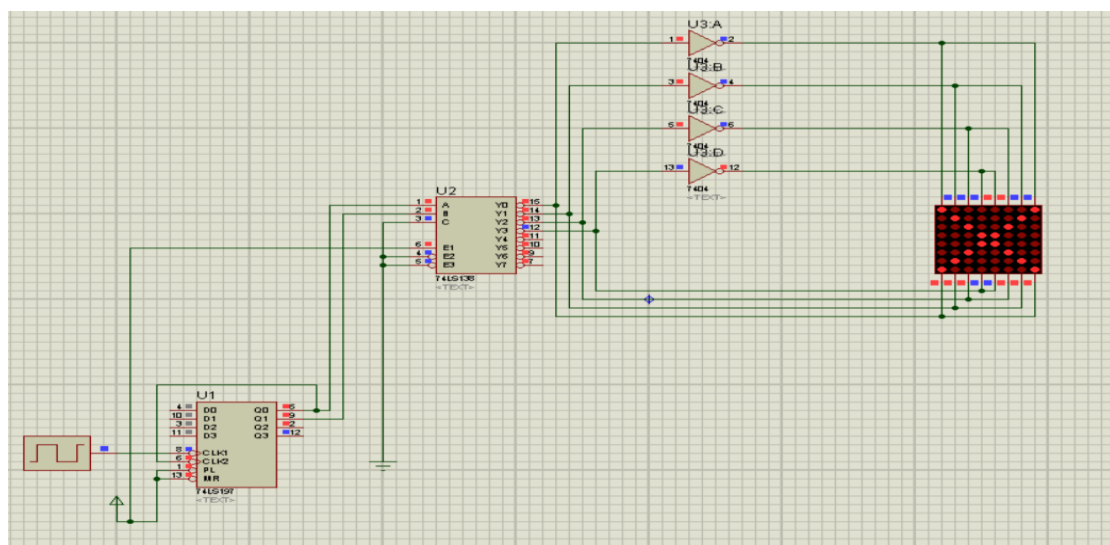
$$R_4=R_5 = \overline{m_3}$$

因此我们可以设计出如下电路：



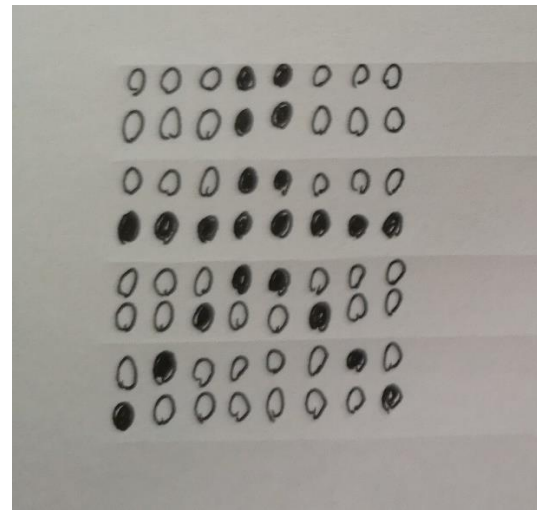
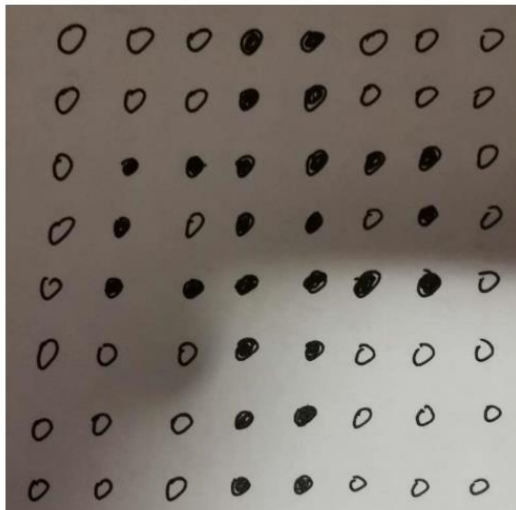
用 74LS197 的 Q0 和 Q1 引脚分别连接 74LS138 的 A 和 B 引脚，再用 74LS138 的 Y0 引脚加 7404 非门连接 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 1 和 8 引脚，Y1 引脚加 7404 非门连接 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 2 和 7 引脚，Y2 引脚加 7404 非门连接 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 3 和 6 引脚，Y3 引脚加 7404 非门连接 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 4 和 5 引脚，这样就能在 74LS197 工作时动态控制 MATRIX-8*8-RED 的列信号。

对于 MATRIX-8*8-RED 控制行信号的 1 和 8 引脚连接 74LS138 的 Y0 引脚，2 和 7 引脚连接 74LS138 的 Y1 引脚，3 和 6 引脚连接 74LS138 的 Y2 引脚，4 和 5 引脚连接 74LS138 的 Y3 引脚。CLK 调到 10kHz。测试电路有如下图案：



说明设计正确！

第三个实验显示一个汉字“中大”的图案。



对于“中”字，我们发现列信号在 1 和 8 高电平时，没有行信号选通；列信号在 2 和 7 高电平时 3、4、5 行信号处于低电平有效；列信号在 3 和 6 高电平时，3 和 5 行信号处于低电平有效；列信号在 4 和 5 高电平时，所有行信号处于低电平有效。由此可画出“中”字行信号的真值表：

Q_1	Q_0	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
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

$$R_1 = R_2 = R_6 = R_7 = R_8 = \overline{m_3}$$

$$R_3 = R_5 = \overline{m_1} \overline{m_2} \overline{m_3}$$

$$R_4 = \overline{m_1} \overline{m_3}$$

对于“大”字，我们发现列信号在 1 和 8 高电平时，4 和 8 行信号处于低电平有效；列信号在 2 和 7 高电平时 4 和 7 行信号处于低电平有效；列信号在 3 和 6 高电平时，4 和 6 行信号处于低电平有效；列信号在 4 和 5 高电平时，1、2、3、4、5 行信号处于低电平有效。由此可画出“大”字行信号的真值表：

$Q_1 Q_0$	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
0 0	1	1	1	0	1	1	1	0
0 1	1	1	1	0	1	1	0	1
1 0	1	1	1	0	1	0	1	1
1 1	0	0	0	0	0	1	1	1

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_5 = \overline{m_3}$$

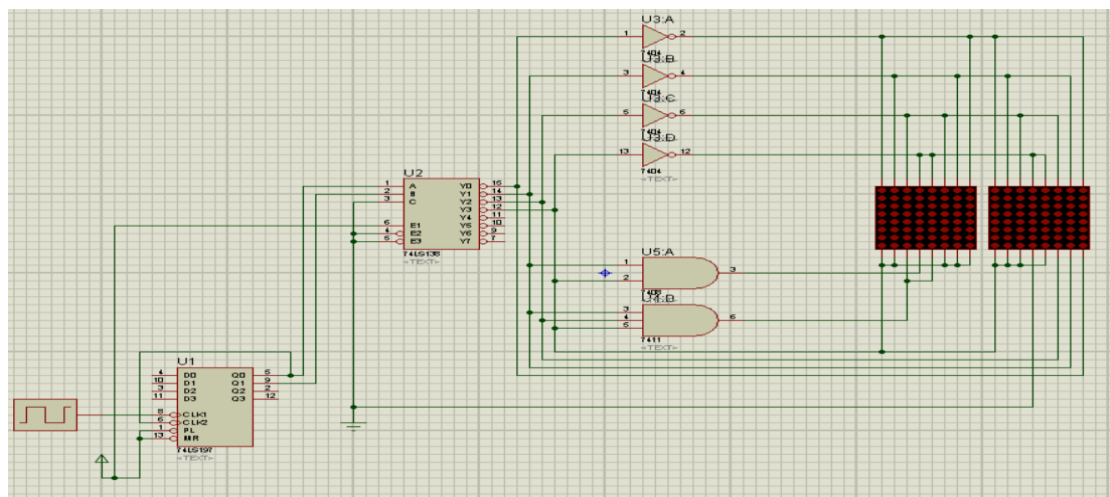
$$R_4 = 0$$

$$R_6 = \overline{m_2}$$

$$R_7 = \overline{m_1}$$

$$R_8 = \overline{m_0}$$

因此我们可以设计出如下电路：

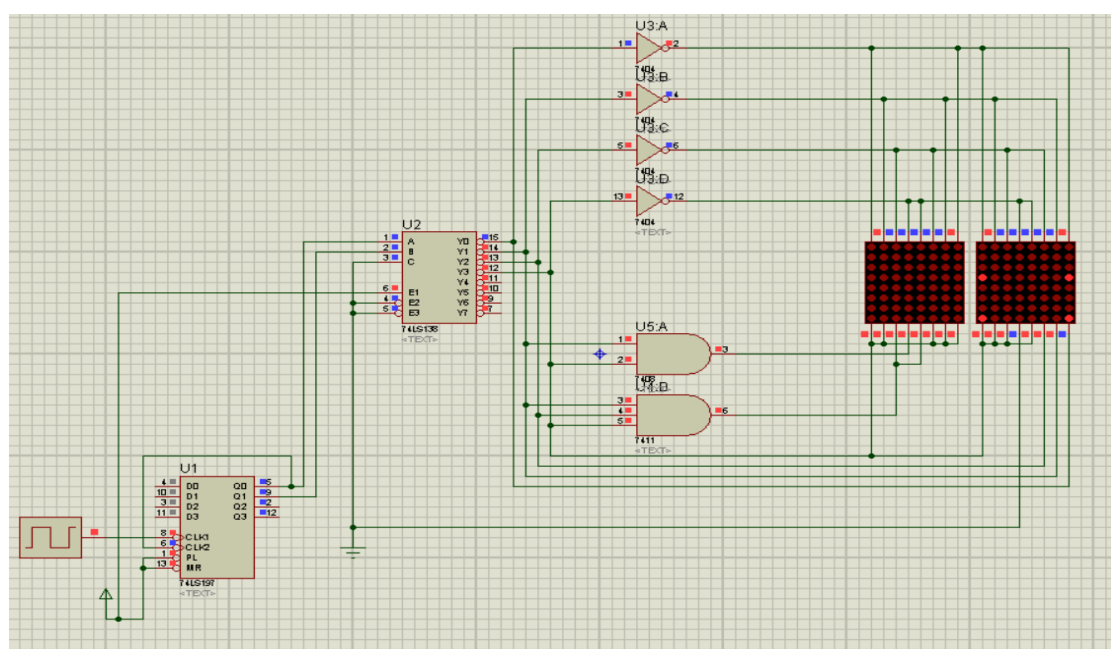


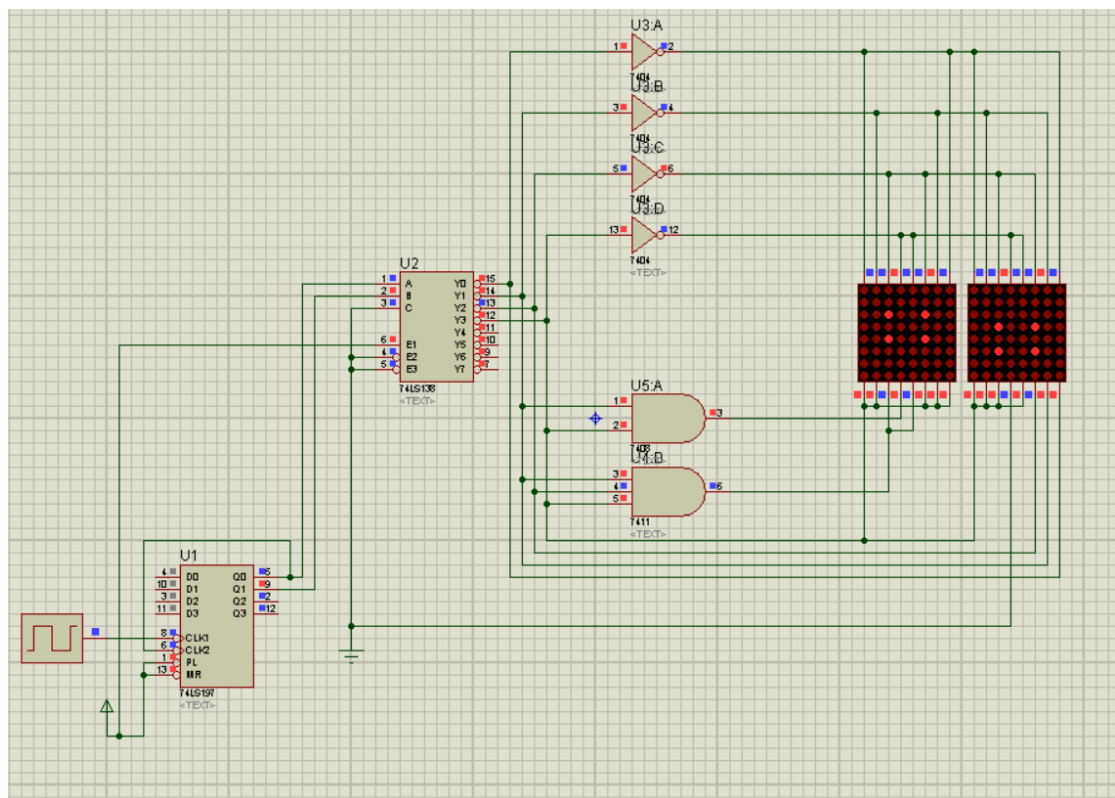
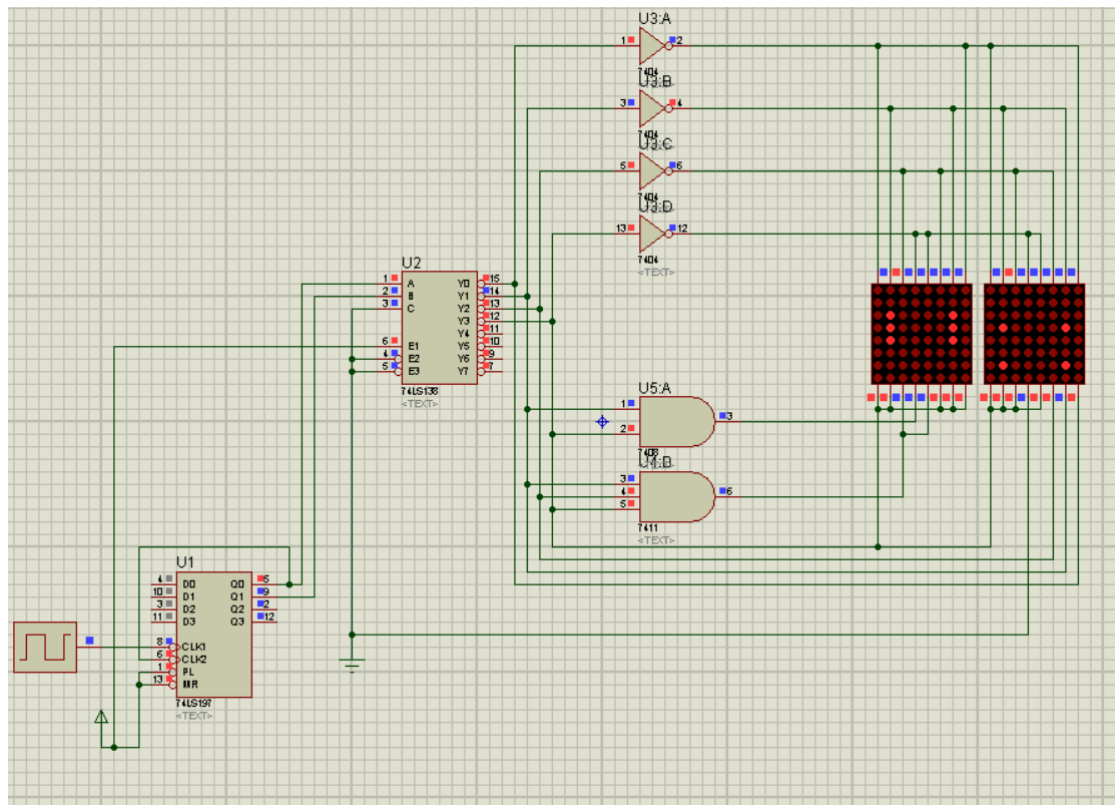
用 74LS197 的 Q0 和 Q1 引脚分别连接 74LS138 的 A 和 B 引脚，再用 74LS138 的 Y0 引脚加 7404 非门连接两个 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 1 和 8 引脚，Y1 引脚加 7404 非门连接两个 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 2 和 7 引脚，Y2 引脚加 7404 非门连接两个 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 3 和 6 引脚，Y3 引脚加 7404 非门连接两个 MATRIX-8*8-RED 上方控制列信号的 4 和 5 引脚，这样就能在 74LS197 工作时动态控制 MATRIX-8*8-RED 的列信号。

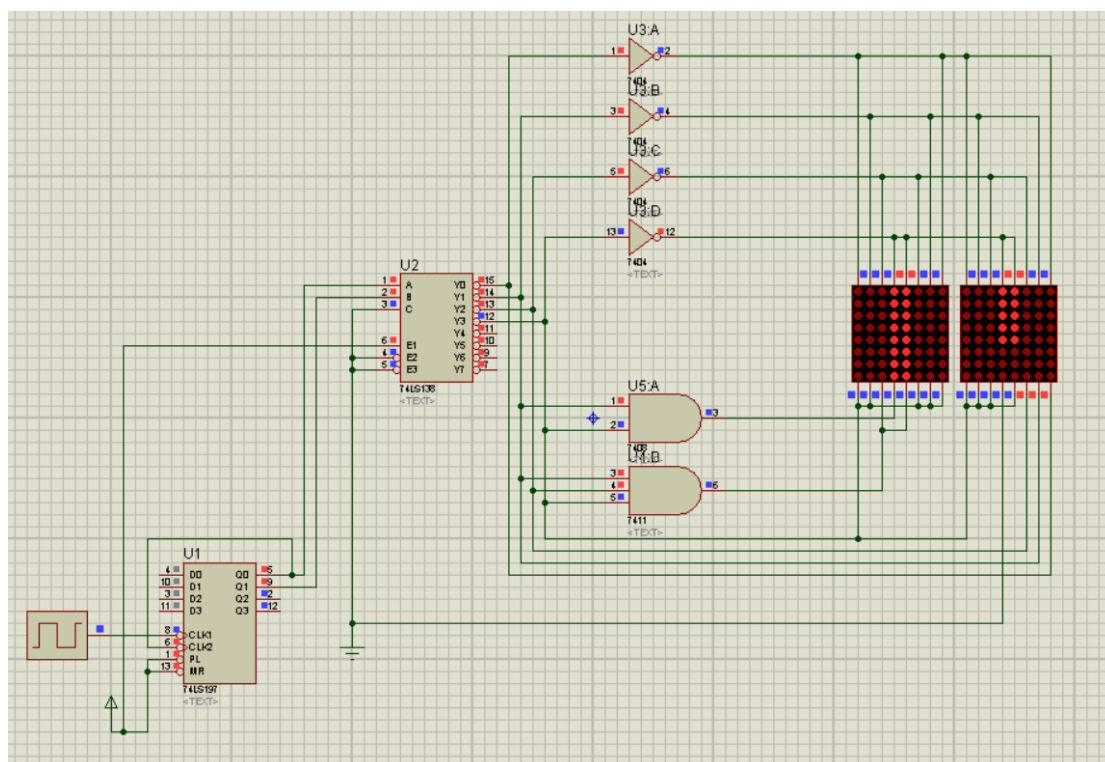
对于第一个显示“中”字的 MATRIX-8*8-RED 控制行信号的 1、2、6、7、8 引脚连接 74LS138 的 Y3 引脚，3 和 5 引脚连接 74LS138 的 Y1Y2Y3 接与门后的引脚，4 引脚连接 74LS138 的 Y1Y3 接与门后的引脚。

对于第二个显示“大”字的 MATRIX-8*8-RED 控制行信号的 1、2、3、5 引脚连接 74LS138 的 Y3 引脚，6 引脚连接 74LS138 的 Y2 引脚，7 引脚连接 74LS138 的 Y1 引脚，8 引脚连接 74LS138 的 Y0 引脚，4 引脚接地。

因为当 CLK 处于 10kHz 时，由于 proteus 软件原因无法正常显示图案，所以我们将 CLK 调到 1Hz。测试电路有如下图案：







说明设计正确！

【实验心得】

本次实验我学会了对 8*8 点阵 MATRIX-8*8-RED 的使用，明白了如何用 74LS138 控制其列信号和行信号，从而得出正确的图案。在实验过程中，我不小心把真值表的 1 和 0 画反了，导致一开始未能正确显示图案。对于像这样的组合电路设计，我们首先要画出真值表，然后根据真值表得出相应的表达式，最后再根据表达式连接电路，并对产生的问题逐步解决。本次实验相对比较简单，但学习有趣的新知识总是十分快乐！