



院(系): 智能工程学院

学号: 20354027

姓名: 方桂安

日期: 2022. 7. 10

实验名称: 点阵与数码管显示电路

一、实验目的

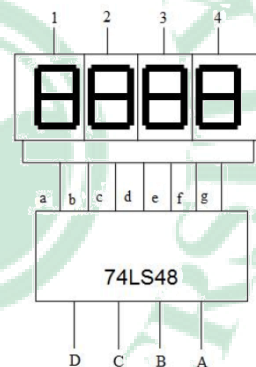
在 Proteus 环境下, 利用点阵和数码管实现“中山大学+自己学号”的扫描显示电路, 并写成课程大报告提交。

二、实验原理

2.1 数码管显示扫描电路

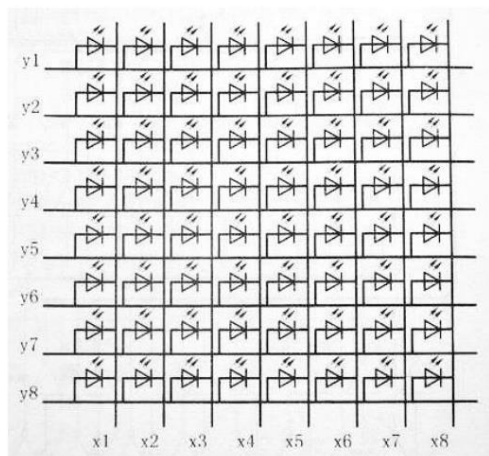
利用数码管的余辉效应和人眼的视觉暂留效应, 虽然在某一时刻只有一个数码管在显示, 但人眼看到的是多个数码管“同时”被点亮的效果。

对于如下图所示 4 联装七段数码管显示电路, 1、2、3、4 端口接数码管的位选通信号(当那个为低电平则显示对应位置的数码管), 4 位七段数码管 a-g 并接入 74LS48 的译码输出端口, 则 74LS48 的输入端口需接显示数字的 8421 码。要使数码管不同位显示不同数字, 则需要由选通信号控制多路开关, 先后送出(由高位到低位或由低位到高位)十进制的 8421 码, 并同时选通对应位的数码管, 即显示内容(8421 码)和位选通信号是一一对应的送出。当扫描速度足够快时, 4 位数码管看起来同时显示不同数字。



2.2 点阵

8*8 点阵的电路结构如图, 点阵电路由 64 个发光二极管组成。当二极管所在位置的行电平(y1-y8)为高, 列电平(x1-x8)为低时, 相应的二极管就被点亮。



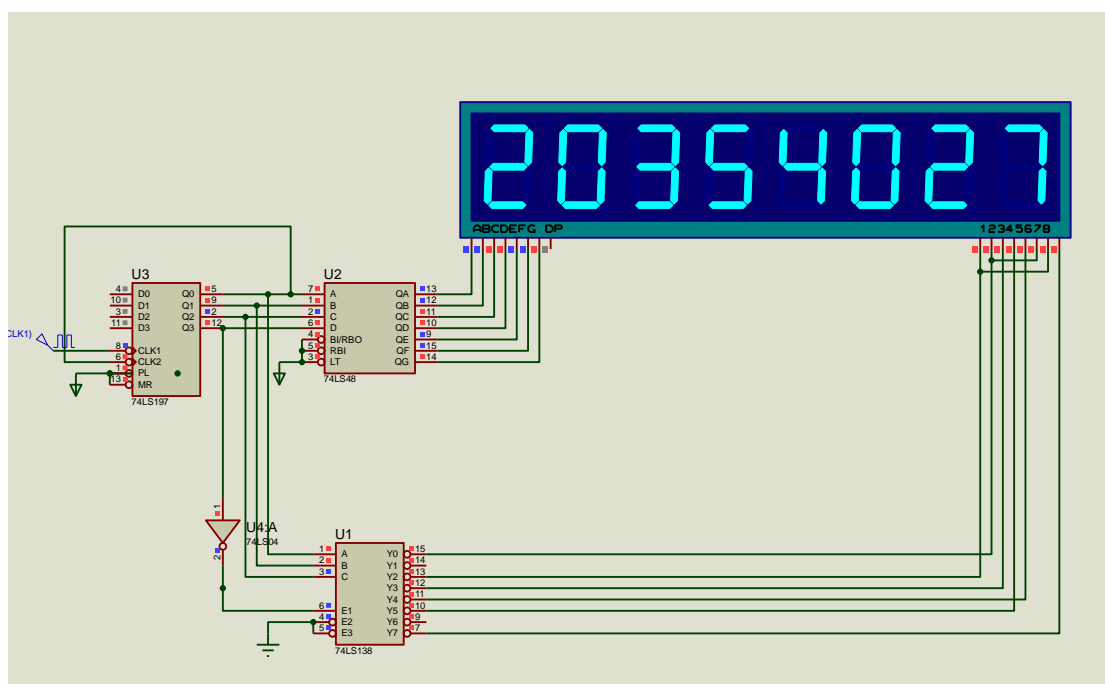
三、实验仪器

1. 软件 Proteus 8 Professional
2. 个人笔记本电脑 一台

四、实验过程与结果分析

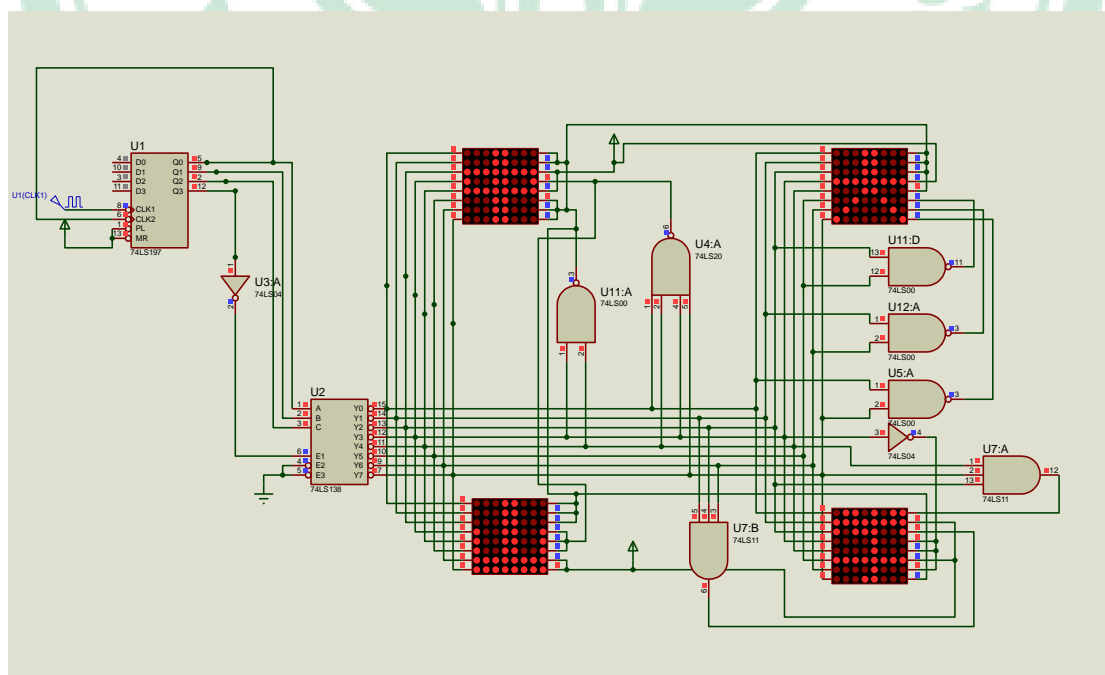
4.1 数码管显示扫描电路

- (1) 使用一个 74LS197 产生不同频率的信号
- (2) 将 74LS197 的输出接入一个 74LS48 七段显示译码器，并将七段显示译码器的七个输出端接到数码管对应的接口上
- (3) 将 74LS197 的三种不同的输出频率作为 3-8 译码器 74LS138 输入端，并将 3-8 译码器的输出端（代表数字 0-7）接到对应的选通信号端（即第几位要显示数字几，就把 74LS138 对应的数字接到第几位上）
- (4) 由于我的学号不含“8”，“9”；故不需要作特殊处理
- (5) 观察数码管的显示是否符合要求



对照电路图，发现数码管的 12345678 端对应数码管上的八个显示位置，哪个位置为低电平，数码管则在该位置上显示数字。对于数码管显示的数字则由数码管左侧的 ABCDEFG 七个输入口决定，当要显示 8 时，则应当使用与门组合 1 和 7，对于要显示 9 的情况则组合 8 和 1

4.2 点阵显示“中山大学”



设计的“中山大学”如图所示，我们这里采用按列扫描的方式，即若放慢频率，点阵按列显示。

(1) 使用一个 74LS197 产生多种不同频率的信号，并将三个输出接入八进制译码器 74LS138 的输入端，使得 74LS138 的八个输入端能够按顺序（从 Y0 到 Y7）依次输出高电平。

(2) 将 74LS138 的八个输出依次与两个点阵控制列的端口相连。

下面以“中”与“大”为例，分析点阵的使用。

4.2.1 “中”字

如设计图所示： $R1=R2=R6=R7=R8=A'BC+AB'C'$

	A	B	C	Y
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	0

	A	B	C	Y
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

	A	B	C	Y
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

$R1=R2=R6=R7=R8$

$R3=R5$

$R4$

由上述真值表得到：

$R1=R2=R6=R7=R8=A'BC+AB'C'$

$R3=R5=1$

$R4=B'C'+BC$

4.2.2 “大”字

	A	B	C	Y
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

	A	B	C	Y
0	0	0	0	1
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

	A	B	C	Y
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	1	0

$R1=R2=R3=R5$

$R4$

$R6$

	A	B	C	Y
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0

	A	B	C	Y
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

$R7$

$R8$

(1) 由上述真值表可以得到：

$R1=R2=R3=R5=A'BC+AB'C$

$R4=1$

$R6=A'BC'+AB'C$

$$R7=A' B' C+ABC'$$

$$R8=A' B' C' +ABC$$

(2) 通过观察，上述 R 可以看作是最小项的或的形式：

$$R1=R2=R3=R5=001+101=M1+M5$$

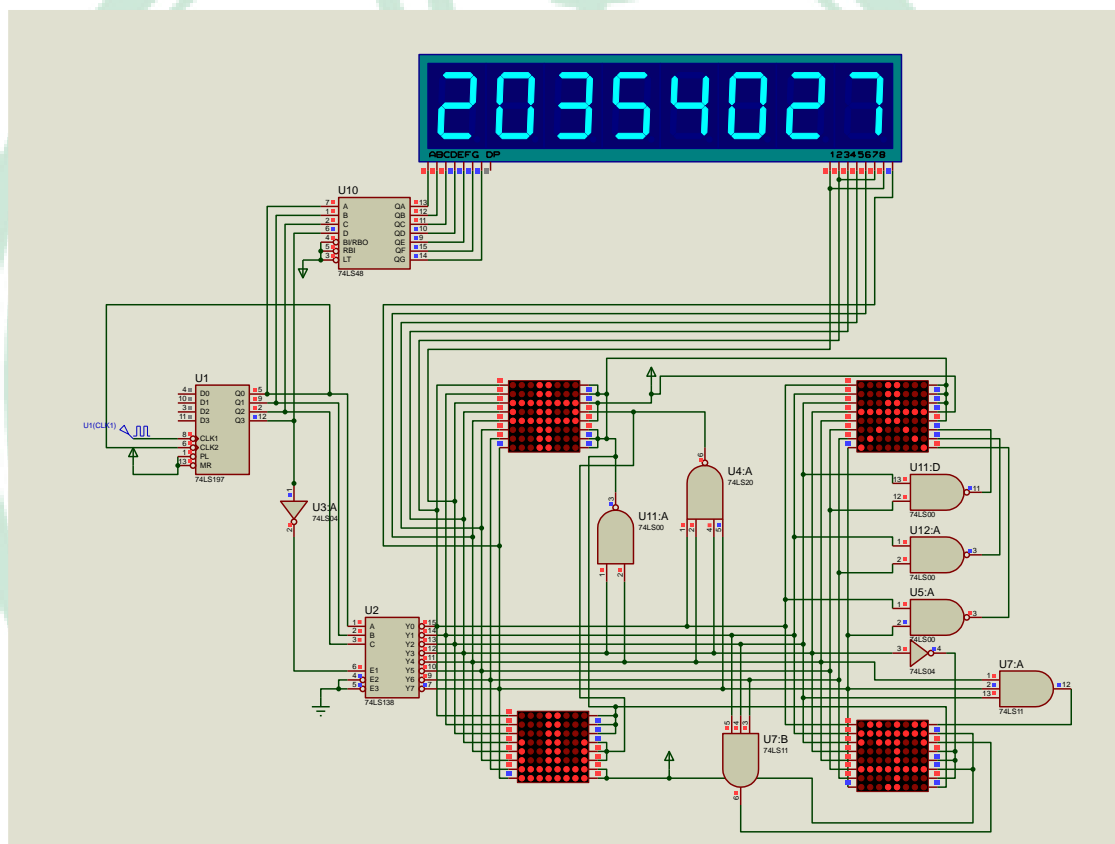
$$R6=A' BC' +AB' C=010+101=M2+M5$$

(3) 可以直接将八进制译码器的输出结果作为点阵的行控制输入，将对应的 74LS138 的输出用或门连接到点阵行控制端口。

(4) 这里由于行控制为低电平有效，因此对于每个 74LS138 的输出都应当接入一个反相器后输出。

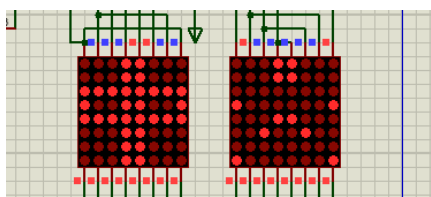
4.3 综合显示

“20354027”与“中山大学”的仿真电路都需要使用 74ls138 与 74ls197，故可以将电路合并，综合显示所有内容，效果如下：



五、问题与思考

- (1) 对于点阵显示“中大”的实验中，开始时使用的行扫描的方式进行（即每次显示一行），出现了当频率调低时没有错误，频率调高时字样显示不完全的情况，推测可能是恰好出现竞争冒险现象



- (2) 开始时对于每一列的输入采用的是用 ABC 三个输出使用各种门电路的组合进行的，该做法容易导致电路结构冗余，增大复杂性和不必要的错误

