

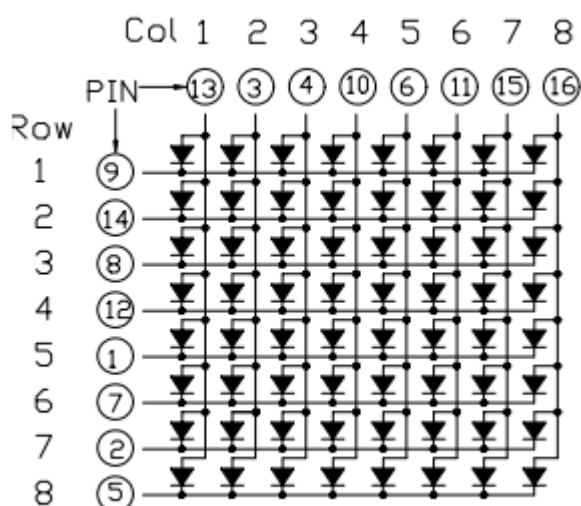
## 实验十一 16×16 点阵控制器接口

### 一、实验目的

1. 了解点阵的动态显示原理；
2. 熟悉 QuartusII 软件的相关操作，掌握数字电路设计的基本流程；
3. 介绍 QuartusII 软件，掌握基本的设计思想，软件环境的参数配置，仿真，管脚分配，下载等基本操作。

### 二、实验原理

8\*8 点阵扫描控制电路的光点是从显示模块左上角像素点为起始点扫描，终止于右下角像素点。本实验系统所用的点阵是行共阴、列共阳，如下图所示。



当列共阳为低电平，行共阴为高电平，则所接的发光像素点点亮，反之，列共阳为高电平，行共阴为低电平，则所接的发光像素处于截止状态不发光。

我们开发平台 16×16 LED 点阵由 4 个 8X8 的 LED 点阵级联而成。



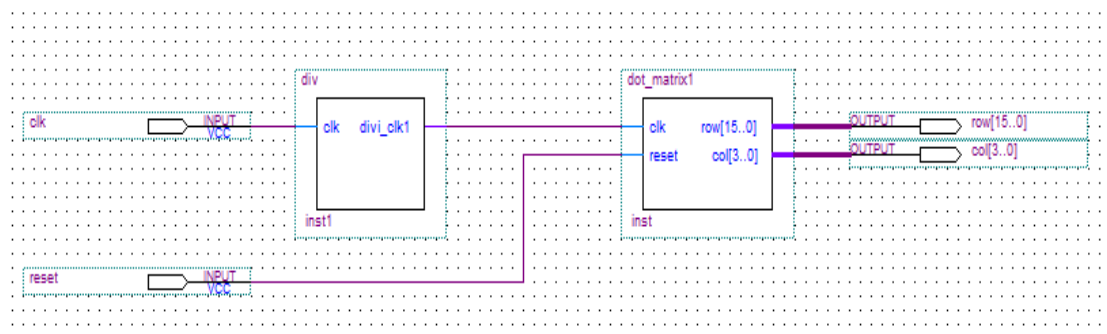
它有 16 个共阴极输出端口，每个共阴极对应有 16 个 LED 显示灯。列选择信号为 col0,col1,col2,col3, 经过 4-16 线译码器输出 16 列。从左起为第 1 列，列选信号由一个 4 位向量 col[3..0]控制；行选信号为 row15~row0, 是由 16 个行信号组成的。每一行由一个单独的位来控制，高电平有效。要使 16 点阵上某个点亮，如第 10 行第 4 列的 LED 点亮，只要让列选信号为“0100”，从而选中第 4 列，再给第 10 行一个高电平，即可点亮该 LED。即采用逐列扫描的方法，当这样轮回的速度足够快（每秒 24 次以上），由于人眼的视觉暂留现象，就能够看到显示屏上稳定的图形了。

### 三、实验内容

- 1、用 VERILOG HDL 语言设计点阵显示器，实现汉字显示；
- 2、用 QUARTUS 软件进行编译、仿真、下载到实验平台上进行验证。

### 四、设计原理框图

分频模块需要注意的是，需要分得多大一个频率呢？这要根据人眼的视觉残留来定，经测试，500Hz 左右已经足够，注意实验平台上的模块为动态扫描。



Verilog 程序提示：

方法一：

```
module dot_matrix1
    (input                clk,
     input                reset,
     output reg [15:0]    row,    //行
     output reg [3:0]     col     //列
    );
```

```

/*****字符显示*****/
initial col=4'b0;
always @(posedge clk)
begin
    if (!reset)    col<=4'b0;
    else
        begin    //利用计数器产生列的 16 种编码： 0000-1111
            o o o o

```

```

always @(reset or col)
begin
    if (!reset)  row<=16'b0;
    else
        begin
            case (col)
                4'b0000: row<=16'b01000100000010100;  //第 1 列
                4'b0001: row<=16'b0101110001011000;  //第 2 列
                o o o o o o

```

## 方法二：

```

always @(posedge clk)
begin
    r[0]=16'b00100000000010000;r[1]=16'b00100000000010000;
    r[2]=16'b00100000000010000;r[3]=16'b0010001111010000;
    .....
end

```

```

always @(reset or col)
begin
    if (!reset)  row<=16'b0;
    else
        begin
            case (col)

```

4'b0000: row=r[0];

4'b0001: row=r[1];

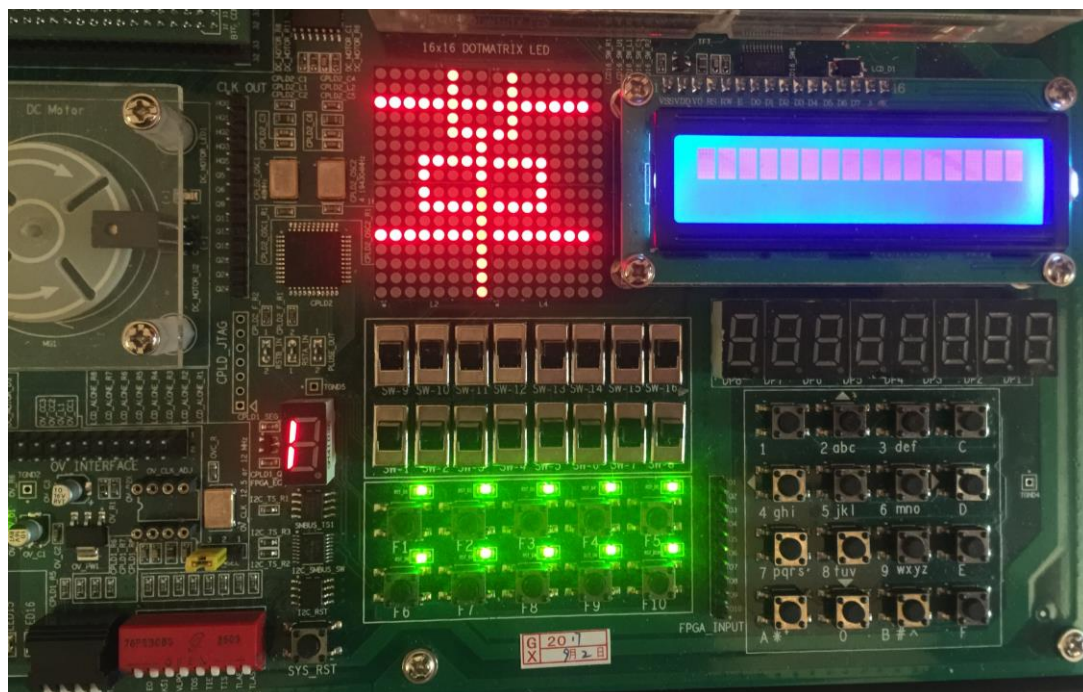
## 五、引脚分配情况

下表为 B-ICE-EDA/SOPC-IEELS Platform 开发实验平台引脚分配表：

设计端口	EP3C55F484I7 芯片引脚	开发板模块	备注
clk	T1	sys_clk	系统时钟 50MHz
reset	N18	SW1	拨码开关： 上：“1” 下：“0”
col[3]	C4	COL4	16*16 点阵的列 信号
col[2]	A16	COL3	
col[1]	A15	COL2	
col[0]	A14	COL1	
row[15]	A4	ROW1	16*16 点阵的行 信号
row[14]	A5	ROW2	
row[13]	A6	ROW3	
row[12]	B6	ROW4	
row[11]	E11	ROW5	
row[10]	C13	ROW6	
row[9]	F11	ROW7	
row[8]	C15	ROW8	
row[7]	E14	ROW9	
row[6]	B7	ROW10	
row[5]	B8	ROW11	
row[4]	B9	ROW12	
row[3]	B10	ROW13	

row[2]	D10	ROW14	
row[1]	F9	ROW15	
row[0]	A13	ROW16	

## 六、实验结果：



## 扩展要求：

修改字库，实现四个字一屏一屏显示或者滚动显示。