

# 同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 1 班 250758 姓名 林继中 第 9 组 同组人员 刘淑仪  
课程名称 嵌入式系统导论 实验名称 矩阵 LED 实验 实验日期 2024 年 12 月 10 日

## [实验目的]

1. 掌握 S3C2410X 芯片的 I/O 控制寄存器的配置。
2. 了解 ARM 芯片中复用 I/O 口的使用方法。
3. 掌握矩阵 LED 的应用原理。

## [实验设备]

1. 硬件: Embest EduKit-IV 平台、JTAG 线、串口线、PC 机。
2. 软件: Windows7、Hyper Terminal for Win7、uVision IDE for ARM 集成开发环境。

## [实验原理]

### 1. 点阵屏的接口电路

每一行 16 个 LED 共阳极,  $QL1 \sim QL16$  是点阵屏的行驱动信号。每一个信号控制一行。每一列 16 个 LED 共阴极,  $LK1 \sim LK16$  是点阵屏的列驱动信号。每一个信号控制一列。

### 2. CD4094 芯片

行线和列线扫描信号的控制芯片。具有串入并出的功能。可将 CPU 的串行数据转化为并行数据输出。

列(行)扫描信号分别采用了两片 CD4094 级连的方式构成。第一片的数据溢出信号  $QDS1$  连接到第二片的串行数据输入口  $LDI1$ 。

### 3. 行扫描信号的放大。

行线扫描信号  $LL1 \sim LL16$  分别外接保护电阻后接至 PNP 型三极管。最后引出行线驱动信号  $QL1 \sim QL16$ 。

三极管提高了行线输出信号的驱动能力。



# 同济大学实验报告纸

软件工程专业2026届 1 班 姓名 林继申 第 9 组 同组人员 刘淑仪

课程名称 嵌入式系统导论 实验名称 矩阵LED实验 实验日期 2024 年 12 月 10 日

## [实验内容]

1. 准备实验环境

2. 串口接收设置

3. 打开实验例程

(1) 点击 "Project", 打开 8.1 - DotLed - Test 子目录下的 DotLed - Test.uv2 工程.

(2) 在 Select Target 下拉框中选择 DotLed - Test IN KAM.

(3) 编译链接工程. 选择 "Build target" 或 "Rebuild all target files" 编译整个工程. 显示 "0 Errors" 即表示编译成功.

(4) 拨动实验平台电源开关, 给实验平台上电. 点击菜单栏 Debug → Start / Stop Debug Session 项将编译出来的映像文件下载到 SDRAM 中. 或点击工具栏对应按钮来下载.

(5) 下载完成后. 单击菜单项 Debug → Run 项运行程序.

4. 观察实验结果

观察矩阵LED. 可以看到字符串 "WELCOME TO EMUBEST EDUKIT V ^ ^" 将显示在矩阵LED上. 并随着时间流逝而从右往左循环流动显示. 修改代码即可得到不同的字符显示.

## [实验代码]

1. 显示主函数

```
void char_out(u8 font, u8 *str) {
```

```
    u8 *str_ptr;
```

```
    u8 glyph;
```



# 同济大学实验报告纸

软件工程专业2026届 1 班 学号 姓名 林继申 第 9 组 同组人员 刘淑仪  
课程名称 嵌入式系统导论 实验名称 矩阵LED实验 实验日期 2024 年 12 月 10 日

```
while (glyph != "\0") {  
    str_ptr = fonts[font].ascii-code + (glyph - fonts[font].ascii-beg  
        * fonts[font].ascii-height;  
    refresh-ascii-buffer(str_ptr);  
    str++;  
    glyph = (u8)*str;  
}  
}
```

2. 缓冲 u8 ascii-buffer [3\*16];

```
static void refresh-ascii-buffer (u8* str) {  
    copy-data (&ascii-buffer[0], &ascii-buffer[16], 16);  
    copy-data (&ascii-buffer[16], &ascii-buffer[32], 16);  
    copy-data (&ascii-buffer[32], str, 16);  
    I-display-scroll (ascii-buffer);  
}
```

3. scroll the display.

```
static void I-display-scroll (u8* str) {  
    int i;  
    for (i=0; i<8; i++) {  
        refresh-I-display-array (i, str);  
        led-update();  
    }  
}
```



# 同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 1 班 20250758 姓名 林继中 第 9 组 同组人员 刘淑仪  
课程名称 嵌入式系统导论 实验名称 矩阵 LED 实验 实验日期 2024 年 12 月 10 日

4. u8 I-display-array [2x16] 显示

```
static void refresh-I-display-array(u8 bits, u8 *str) {
```

```
    u32 i;
```

```
    u32 remaining_bits = 8 - bits;
```

```
    for (i=0; i<16; i++) {
```

```
        I-display-array[2*i] = (*str << bits) | ((*str+16) >> remaining_bits);
```

```
        I-display-array[2*(i+1)-1] = (*str+16 << bits) | ((*str+32) >> remaining_bits);
```

```
        str++;
```

```
    }
```

```
}
```

5. refresh the led display

```
static void led-update(void) {
```

```
    int j=0;
```

```
    while (j-->0) {
```

```
        led-clear-disp();
```

```
    }
```

```
}
```

```
void led-char-disp(void) {
```

```
    u32NT8T i=0;
```

```
    u32NT8T j=2, k=0;
```

```
    u32NT16T x;
```

```
    for (i=0; i<32; i++) {
```

```
        disp_ram[i] = ~I-display-array[i];
```

```
    }
```



# 同济大学实验报告纸

软件工程专业2026届 1 班202508 姓名 林继申 第 9 组 同组人员 刘淑仪

课程名称 嵌入式系统导论 实验名称 矩阵LED实验 实验日期 2024 年 12 月 10 日

```
i=0;
while (i<16){
    Rstr-L;
    Lstr-L;
    Distu-Dataout;
    do {
        j--;
        write-R4094(drspram [i*2+j]);
    } while (j);
    x=~(0x8000>>i);
    write-L4094(x);
    i++;
    j=2;
}
}
```

## 实验小结

本次实验的主要目标是掌握 S3C2410X 芯片的 I/O 控制寄存器配置, 了解 RAM 芯片中 I/O 口的复用方法, 并熟悉矩阵 LED 的应用原理. 通过配置芯片的 I/O 端口和复用引脚, 实现对 16x16 点阵 LED 屏的有效控制, 能够显示汉字、英文文本及图形.

在实验过程中, 首先配置了 S3C2410X 芯片的 I/O 控制寄存器, 将相关引脚设置为输出模式, 并进行复用配置, 以适应多功能需求. 然后, 设计并实现了字符显示功能.



# 同济大学实验报告纸

软件工程专业2026届 1 班 学号 姓名 林继申 第 9 组 同组人员 刘淑仪

课程名称 嵌入式系统导论 实验名称 矩阵LED实验 实验日期 2024 年 12 月 10 日

通过编写 `char_out`、`refresh`、`ascii_buffer`、`2_display_scroll` 等函数，完成了字符的逐行显示和滚动效果。利用两片 CD4094 串行-并行转换芯片，将 CPU 的串行数据转换为并行输出，控制 LED 的行列扫描信号，确保显示的稳定性和连续性。

实验结果显示，成功显示了  $16 \times 16$  点阵 LED 屏的动态显示，能够流畅显示和滚动汉字及英文文本，显示效果清晰稳定。通过实际操作，深入理解了 I/O 控制寄存器的配置方法和复用引脚的使用技巧，掌握了矩阵 LED 的驱动原理和编程实现细节。

在实验过程中，体会到 I/O 配置的重要性以及数据刷新与扫描控制的关键作用。同时，发现当前刷新方式在较大点阵下可能存在效率瓶颈，未来可以考虑优化刷新算法或引入硬件加速。总体而言，本次实验不仅达到了目标预期，还提升了我对嵌入式系统硬件与软件结合的理解，为后续相关项目的开发奠定了坚实基础。