

# 同济大学实验报告纸

软件工程专业 2026 届 1 班 250758 姓名 杨继中 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 数码管显示实验 实验日期 2024 年 11 月 5 日

## [实验目的]

- 通过实验掌握 LED 的显示控制方法
- 通过实验加深对 I2C 总线工作原理的掌握

## [实验设备]

- 硬件: Embest EduKit - IV 平台, JTAG 线, 串口线, 键盘模块(含 5x3 数字键盘和 8 位八段数码管), PC 机。
- 软件: Windows 7, Hyper Terminal for Win7, μVision IDE for ARM 集成开发环境。

## [实验原理]

- 八段数码管由八个发光二极管组成, 其中七个长条形的发光管排列成“日”字形, 左下角一个点形的发光管作为显示小数点用。八段数码管能显示所有数字及部分英文字母。
- 八段数码管的基本工作原理:

以共阳极八段管为例, 当某一段发光二极管的信号为低电平时, 该段二极管会点亮。要显示某个特定字符, 需要点亮该字符对应的所有发光二极管。与之相对, 共阴极数码管的工作原理是, 当控制信号为高电平时, 相应的发光二极管点亮。

每个字符的显示由特定的电平组合来控制。这些信号按 a, b, c, d, e, f, g 和 dp 的顺序排列, 形成一个特定的段码。

### 3. 八段数码管的显示方式

#### (1) 静态显示

在静态显示模式下, 当数码管显示一个字符时, 该字

# 同济大学实验报告纸

软件工程 专业2026届 1 班25058 姓名林桂坤 第 9 组 同组人员刘淑仪  
课程名称 嵌入式系统实验 实验名称 数码管显示实验 实验日期 2024年11月5日

符对应段的发光二极管控制信号始终保持有效状态。这种方式下，字符持续亮起，显示效果稳定，不依赖外部扫描周期。

## (2) 动态显示

在动态显示模式下，数码管显示某个字符时，各段的发光二极管是按一定周期轮流点亮的。每段的点亮时间非常短（约1ms）。由于视觉暂留现象和发光二极管的余辉效应，虽然实际每段是间歇点亮的，但在观察者眼中，字符依然呈现出稳定的显示效果。

## 3. ZLG7290 寄存器说明

### (1) 扫描位数寄存器 (Scan/Vum)

· 地址：0DH

· 复位值：7

此寄存器用于控制最大扫描显示的位数，取值范围为18位的显示。通过减少扫描位数，可以提高每个位的扫描时间占比，从而提升LED亮度。未参与扫描的显示缓存寄存器内容将保持不变。如当 Scan/Vum 为 3 时，仅显示 DpRam 0 至 DpRam 3 的内容。

### (2) 显示缓存寄存器 (DpRam 0 ~ DpRam 7)

· 地址：10H ~ 17H

· 复位值：00H (每个寄存器复位值均为 00H)

这些寄存器用于存储显示内容，其中位置 1 表示对应像素点亮。DpRam 7 至 DpRam 0 的显示内容分别对应 Dig 7 至 Dig 0 引脚。

## 4. 软件程序设计

# 同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 1 班 20238 姓名 林程坤 第 9 组 同组人员 刘海仪

课程名称 嵌入式系统导论 实验名称 数码管显示实验 实验日期 2024 年 11 月 5 日

## (1) 字符段码的存放

八段数码管上显示的字符段码储存在数组 f\_szDigital 中，通过 IIC 总线依次将他们写入到 ZLG7290 芯片的显示缓存寄存器 (DpRam 0 ~ DpRam 7) 中即可完成字符在 8 段数码管上的显示。

## (2) 函数 iic\_init\_8led()

### · 中断方式处理 LED 段码传输

由于 LED 的段码通过 IIC 总线传输，因此需要使用中断方式来检测每个字节的传输。为此，必须定义中断处理程序的入口并使能中断。具体实现如下：

rINTMSK &= ~BIT\_IIC;

pISR\_IIC = (unsigned)iic\_int\_8led;

· IIC 接口的初始化包括设置相关寄存器的初始值。具体配置如下。

rUCADD = 0x10; // 设置 S3C2410 X 的从设备地址

rUCLON = 0x01; // 启用 ACK 和 IIC 总线中断，设置 IIC 时钟并消除 pending

rUCSTAT = 0x10; // 启用发送 / 接收中断

## (3) 函数 iic\_write\_8led()

功能描述：调用 iic\_write\_8led(0x70, 0x10+i, f\_szDigital[i]) 可实现如下功能：将数组 f\_szDigital[] 中第 k+1 个元素的段码数据写入到第 i+1 个 8 段数码管进行显示。

## 【实验步骤】

1. 准备实验环境

2. 串口接收设置

# 同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 1 班 250758 姓名 材料类中 第 9 组 同组人员 刘诗双文

课程名称 嵌入式系统导论 实验名称 数码管显示实验 实验日期 2024 年 11 月 5 日

## 3. 打开实验例程

(1) 运行 6.3\_8LED-Test 子目录下的 8LED-Test.Uv2 工程

(2) 在 Select Target 下拉框选择 8LED-Test\_ZIN-RAM

(3) 编译整个工程，显示“0 Errors(s)”则编译成功。

(4) 拨动实验平台电源开关，给实验平台上电

(5) 会速运行

(6) 会速运行后，用户可看到 0~9 这 10 个数字在八段数码管上移动显示

## 4. 观察实验结果

### [实验代码]

```
void display-number-sequence(int iterations, int delay-time-ms) {
    iic-init-8led();
    for (int m=0; m<iterations; m++) {
        for (int j=0; j<10; j++) {
            update-8led-display(j);
            delay(delay-time-ms);
        }
    }
    clear-8led-display();
}
```

```
void update-8led-display(int offset) {
    for (int i=0; i<8; i++) {
        int digit = 9 - (i+offset) % 10;
        iic-write-8led(0x70, 0x10+i, f-sDigital[digit]);
    }
}
```

# 同济大学实验报告纸

软件工程 专业 2026 届 1 班 250758 姓名 李杨坤 申第 9 组 同组人员 刘微仪

课程名称 嵌入式系统导论 实验名称 数码管显示实验 实验日期 2024 年 11 月 5 日

}

}

```
void clear_8led_display() {
```

```
    for (int i = 0; i < 8; i++) {
```

```
        iic_write_8led(0x70, 0x10 + i, 0x00);
```

```
}
```

}

代码优化点：

1. 函数封装：将显示逻辑封装为 update\_8led\_display()  
独立出数字计并与显示逻辑，将清除显示封装为 clear\_8led\_display() 简化代码。

2. 参数化设计：主函数 display\_number\_sequence() 使用  
参数控制循环次数和延长时间，增加灵活性。

3. 代码简化：使用了更为清晰的变量名称。

## 【实验小结】

在本次数码管显示实验中，我掌握了 LED 的显示控制方法，通过编程实现了不同字符和数字的显示，深化了对 LED 工作原理的理解。在实验过程中，我进一步熟悉了 IIC 总线的工作原理，通过配置 IIC 寄存器和中断处理程序，掌握了数据传输的具体步骤。

通过对共阳极和共阴极八段数码管的控制，我学习了静态显示和动态显示两种方式，特别是动态显示利用视觉暂留和 LED 余辉实现了稳定显示效果。

最后通过 iic-write-8led 函数，将段码数据成功传输

# 同济大学实验报告纸

软件工程专业2026届 1 班202758 姓名 林述宇 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 数码管显示实验 实验日期 2024年 11月 5 日

通过本次实验，我学会了如何使用数码管显示字符串。通过查阅资料和实践操作，我对嵌入式系统的原理有了更深入的理解。同时，我也提升了我的编程能力，学会了如何将字符串转换为七段数码管的驱动信号。