基于嘉立创 EDA 软件的 PCB 设计部分作业总结报告

一、原理图绘制

1.1 第六讲电路原理图绘制作业

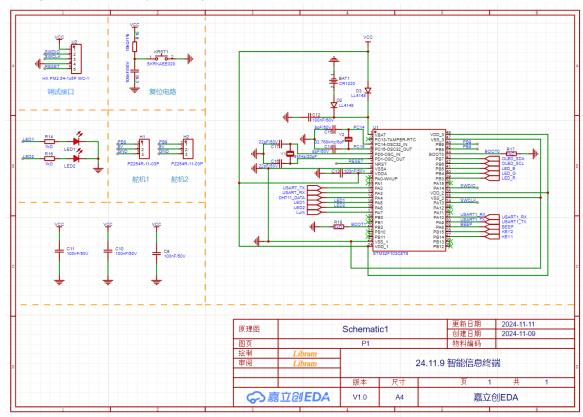


图 1 第六讲电路原理图绘制作业

根据第六讲课程要求,我们绘制了相应的电路原理图,如图 1 所示。此电路图以 **STM32F103C8T6 作为主控芯片**,搭载了**复位电路、LED 发光电路、调试接口、舵机模块**。

通过完成此原路图的设计,我们熟练掌握了嘉立创 EDA 软件的使用,学会如何查找所需元器件、元器件的选型、放置与旋转方法、元器件的编码与命名、线路的布局与连接(复杂原理图的线路布局是一个难点,需要保证电路尽量不交叉,且尽可能美观)、网络标签的正确使用方法、原理图页面的虚线分区方法等知识。

1.2 智能信息终端扩展电路——8 位流水灯的设计

对于智能信息终端扩展电路设计作业,我们选择制作基于 STM32F103C8T6 主控芯片的 8 位流水灯 PCB。

为大幅减少 STM32F103C8T6 的引脚占用,并尽可能的驱动更多的流水灯,我们选择通过使用移位寄存器(在此我们使用移位寄存器的型号为: 74HC595), 其优点为:控制灵活,扩展性强。节省 GPIO 引脚,仅需 3 个 GPIO 控制任意 多个 LED。

本工程的设计思路即为:将 1 个 74HC595 移位寄存器与主控芯片 STM32F103C8T6 的 3 个 GPIO 相连,并控制 8 个 LED。接线方式如下:

- 1) STM32 引脚接到 74HC595:
- 2) DS(数据输入):接到一个 GPIO 输出引脚。
- 3) SH CP(时钟脉冲):接到一个 GPIO 输出引脚。
- 4) ST CP(锁存脉冲):接到一个 GPIO 输出引脚。
- 5) 74HC595 的 Q0~Q7 分别连接到 8 个 LED, 通过电阻限流。

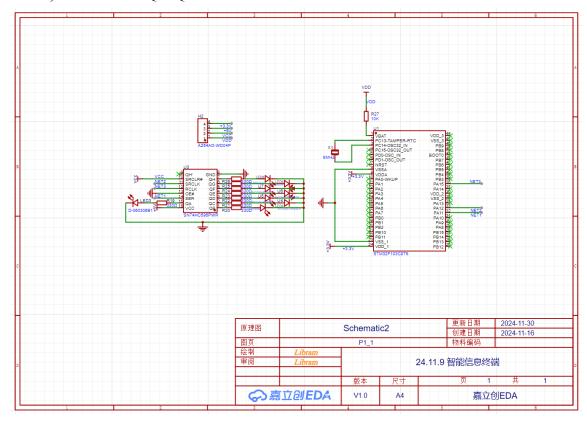


图 2 基于 STM32F103C8T6 的 8 位流水灯电路原理图设计

同时,如果需要更多数量的灯,可以级联多个 74HC595,每增加一个寄存器即可再增加 8 个灯,但主控芯片仍然只需要占用最初的 3 个 GPIO 引脚。因为级联方式为串联:第一个 74HC595 的 Q7S(串行数据输出)连接到第二个 74HC595 的 DS(串行数据输入)。所有 74HC595 的 SHCP(移位时钟)、STCP(存储时钟)引脚各自分别连接在一起,共用一个 STM32 的时钟信号。这样,所有的 74HC595通过串行数据级联,最终形成一个更长的移位寄存器链。

二、双层 PCB 设计及 3D 外壳展示

本实验的电路比较简单,因此电路部分仅需单层板即可成功布线并实现电路功能。但由于美观性和作业要求,我们最终设计的是双层板,其中**顶层放置全部** 元器件并布线,而底层我们加入了西电标志性元素——礼仪广场观光塔。

2.1 PCB 正面设计及 3D 外壳预览展示

在布线时,我们严格遵守 PCB 布线原则:

- 1) 信号线尽量短直,避免弯曲过多。
- 2) 使用 45° 拐角, 避免 90° 拐角引起信号反射。
- 3) 减少过孔数量,避免信号完整性受影响。(对于此次工程,为了减少过孔、

提高美观性,我们放弃了双层板布线的简便性,选择在单层中布线,由于线路数量多,线路不能交叉,因此布线难度较大。)

我们在顶层、底层均进行铺铜操作,增加了导电、散热面积,降低了阻抗和减少压降、改善了散热性能、增强机械强度。

最终该 PCB 板的 DRC 检查无误。

顶层设计图、3D 外壳预览图分别如下所示:

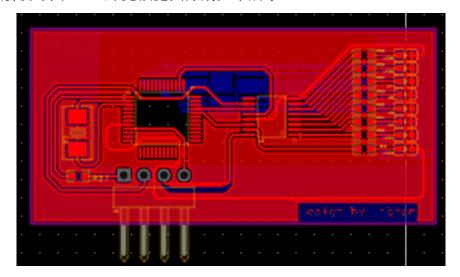


图 3 8 位流水灯 PCB 顶层设计图

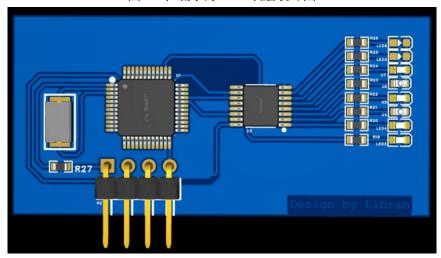


图 4 8 位流水灯 PCB 顶层 3D 外壳预览图

2.2 PCB 底层设计及 3D 外壳预览展示

PCB 的底层使用图片开窗露铜的方式,展示西电地标观光塔。具体操作如下:

- 1)导入合适格式的观光塔图像,并调试图片参数指标等。
- 2)将图片放置在底层后,复制该图像再放入底层阻焊层。
- 3)将两图像重合对齐。

在底层丝印层,我们按照作业要求,列出了小组信息,包括组号和成员姓名、学号。

顶层设计图、3D 外壳预览图分别如下所示:

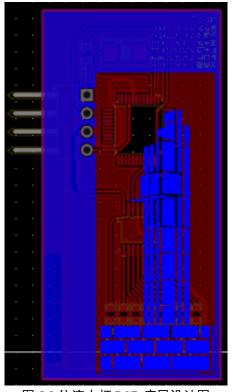


图 5 8 位流水灯 PCB 底层设计图



图 68 位流水灯 PCB 底层 3D 外壳预览图

三、PCB 实物展示

3.1 实物 PCB 双层展示

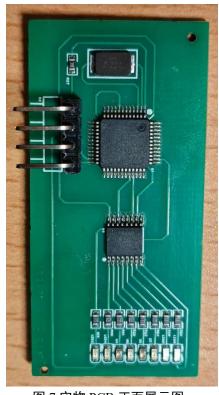


图 7 实物 PCB 正面展示图

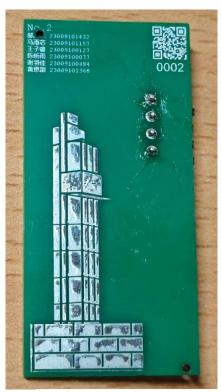


图 8 实物 PCB 反面展示图

四、BOM 表

4	Α	В	С	D	E	F	G	Н	1	J
1	No.	Quantity	Comment	Designator	Footprint	Value	Manufacturer Part	Manufacturer	Supplier Part	Supplier
2	1		1 A254AD-WD04P	H2	HDR-TH_4P-P2. 54-H-M-W10. 2		A254AD-WD04P	BXCONN(宝讯)	C41413850	LCSC
3	2		2 D-060306B1	LED3, LED4	LED0603-RD		D-060306B1	ARKLED(方舟)	C118339	LCSC
4	3		2 XL-1608UVC-04	LED5, LED6	LED0603-RD_PINK		XL-1608UVC-04	XINGLIGHT(成兴光)	C7371898	LCSC
5	4		8 330 Ω	R19, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R26	R0603	330Ω	0603WAF3300T5E	UNI-ROYAL(厚声)	C23138	LCSC
6	5		1 10K	R27	R0603	10K				
7	6		1 STM32F103C8T6	U1	LQFP-48_L7. 0-W7. 0-P0. 50-LS9. 0-BL		STM32F103C8T6	ST(意法半导体)	C8734	LCSC
8	7		1 SN74HC595PWR	U3	TSSOP-16_L5. 0-W4. 4-P0. 65-LS6. 4-BL		SN74HC595PWR	TI(德州仪器)	C273642	LCSC
9	8		2 42-51/GHC-YW2X2K/3T	U4, U6	LED-SMD_L1.6-WO.8-FD_GREEN-1		42-51/GHC-YW2X2K/3T	EVERLIGHT (亿光)	C5136797	LCSC
10	9		2 19-21/Y2C-CP1Q2B/4T	U5, U7	LED0603-RD-YELLOW		19-21/Y2C-CP1Q2B/4T	EVERLIGHT (亿光)	C2986008	LCSC
11	10		1 8MHz	X1	CRYSTAL-SMD_L5. 0-W3. 2	8MHz	X50328MSB2GI	YXC(扬兴晶振)	C115962	LCSC
12										