

单片机控制与应用实验

实验一 电路原理图分析与设计

实验二 电路图设计与线路板制作

计算机科学与技术学院

2016 级 8 班

教学号：53160816

学号：21160816

姓名：黄鹤翔

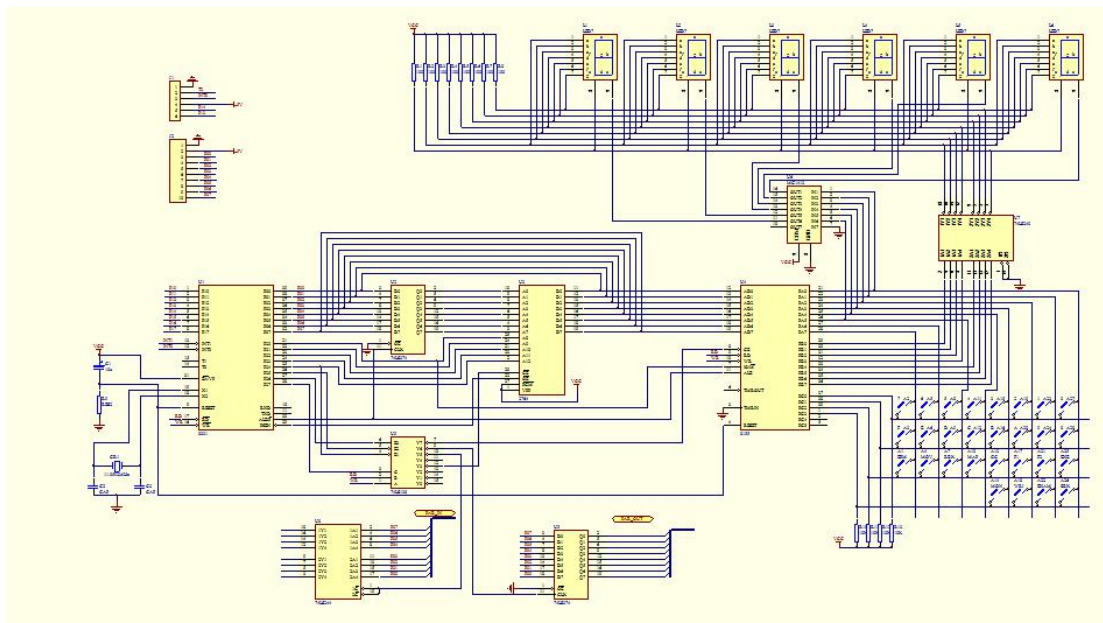
实验一

实验目的

1. 掌握使用计算机辅助软件分析与设计电路原理图的基本方法和流程学习分析与设计中的通用规则。
2. 培养分析原理图的能力，能够独立设计较为简单的电路图。

实验内容

1. 分析示例文件电路图（下图）。

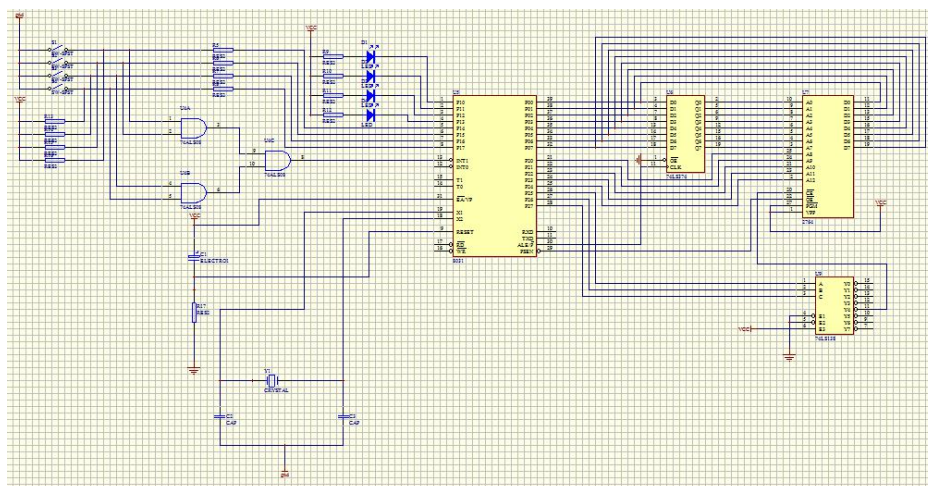


2. 设计一个 8031 基本应用电路的原理图。包括 8031CPU 及辅助电路，外接 8KEPROM，地址范围从 2000H 开始。使用 P1 口进行四路开关量输入，四路发光管 LED 输出。当有任意一路开关闭合，产生中断信号送入 INT1。

实验步骤

1. 打开示例文件，分析电路，其中，74LS374 是一个边沿触发器，用来缓冲控制输入，2764 是一个存储芯片，可以存储 8K 的数据，8155 是通用的多功能可编程 RAM/I/O 扩展器，MC1413 是一个反向驱动器，74LS240 是一个八单线驱动器，74LS138 是 3 线-8 线译码器，74LS244 是三台八位缓冲器，键盘和数码管连接在 8155 上，数码管是共阳极的，键盘的输入可以显示在数码管上。

2. 进入 Protel 99 SE，绘制原理图如下：



3. 通过 Protel 99 SE 对原理图上的器件命名和封装，下图是部分器件的命名和封装。

[illegible]

4. 进行电路电气性能检查, 结果如图所示

```
Error Report For : Documents\Exp1-3.Sch      9-Apr-2019    21:20:10

#1 Warning  IO Pins And Output Pins On Net NetU4_8
IO Pins      : Exp1-3.Sch(U5-13 @690,630)
Output Pins   : Exp1-3.Sch(U4-8 @500,630)

End Report
```

5. 为了估计电路的器件成本, 生成相应的 BOM 文件, 如图所示

Exp1-31.DDB Documents Exp1-3.Sch Exp1-3.XLS Exp1-3.ERC Exp1-3.Bom			
Bill of Material for Exp1-3.Bom			
Used	Part Type	Designator	Footprint
1	74ALS08	U4	DIP-14
1	74LS138	U9	DIP-16
1	74LS374	U6	DIP-20
1	2764	U7	DIP-28
1	8031	U5	DIP-40
2	CAP	C2 C3	AXIAL0.3
1	CRYSTAL	Y1	AXIAL0.3
1	ELECTRO1	C1	RAD0.3
4	LED	D1 D2 D3	AXIAL0.3
		D4	
13	RES2	R5 R6 R7	AXIAL0.3
		R8 R9 R10	
		R11 R12	
		R13 R14	
		R15 R16	
		R17	
4	SW-SPST	S1 S2 S3	AXIAL0.3
		S4	

思考题

1. 写出示例电路图中存储器 2764 的寻址范围。

2764 有 13 根地址总线，观察示例电路图中的 74LS138，Y3 连接 2764，所以 8031 上的 P26 为 1，P25、P24、P27 为 0，所以 2764 的寻址范围为 0000H-0FFFFH。

2. 写出示例电路图中 8155 三个端口的地址。

因为 74LS138 的 Y7 接 8155 的 CE 口，所以 8031 上的 P26 为 1，当低三位地址为 001 时，选择 A 口，低三位为 010 时，选择 B 口，低三位为 011 时，选择 C 口。

3. 若在某个七段数码管上显示一个符号，应该如何控制输出端口。

如果在七段数码管上显示，如果是共阳极，则在相应管脚上通高电平，如果是共阴极，则在相应管脚通低电平。

4. 说明如何检测键盘中是否有某个键按下；当键盘中的 EXE 键按下后，会读入什么样的数据。

行扫描法，PA0-PA7 作为输入，PC0-PC3 作为输出，先将 PC0-PC3 全部置 0，当有某一个按键闭合时，PC0-PC3 某一个接收到 0，这样可以判断出是哪一行，再将 PA0-PA7 某一个口变为 0，其他为 1，经过多次测试判断出是哪一列，当键盘中的 EXE 键按下后，PC2 会接收到 0，当 PA0-PA7 为 01111111 时 PC2 接收到 0，判断出是 EXE 键按下。

实验二

实验目的

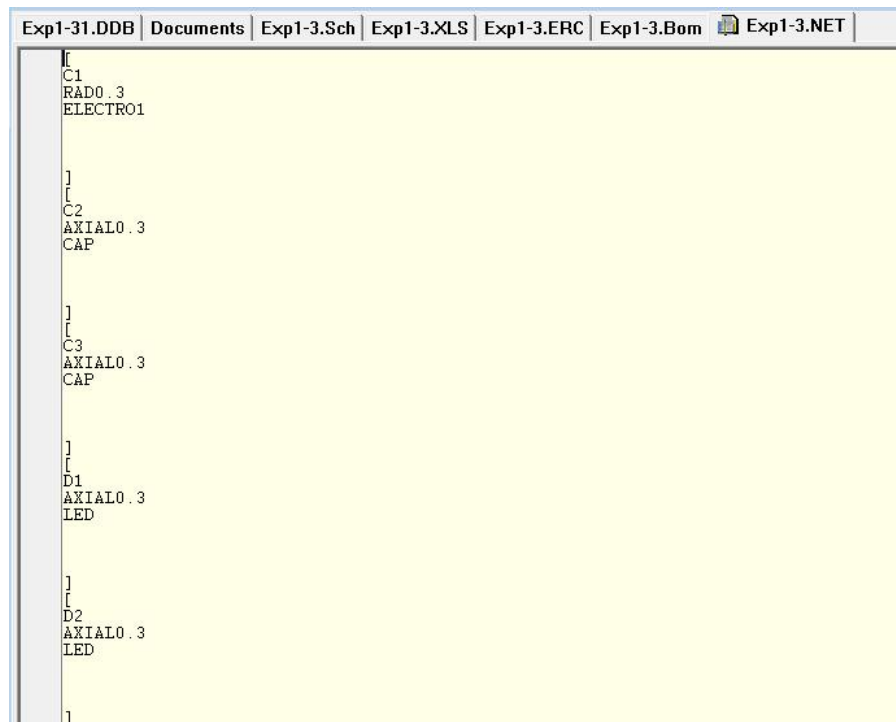
1. 掌握通过电路原理图绘制板图的基本流程和方法。
2. 能够设计和检查较为简单的印刷电路板图纸。

实验内容

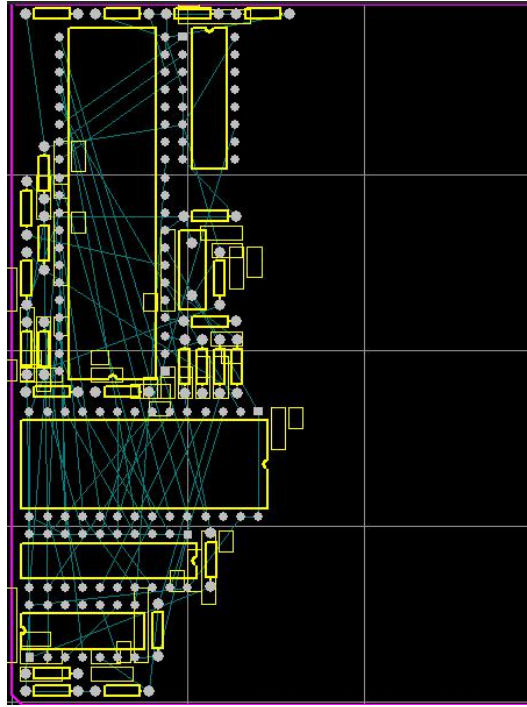
按照在实验一中设计的 8031 基本应用电路原理图，进行制版图的设计。

实验步骤

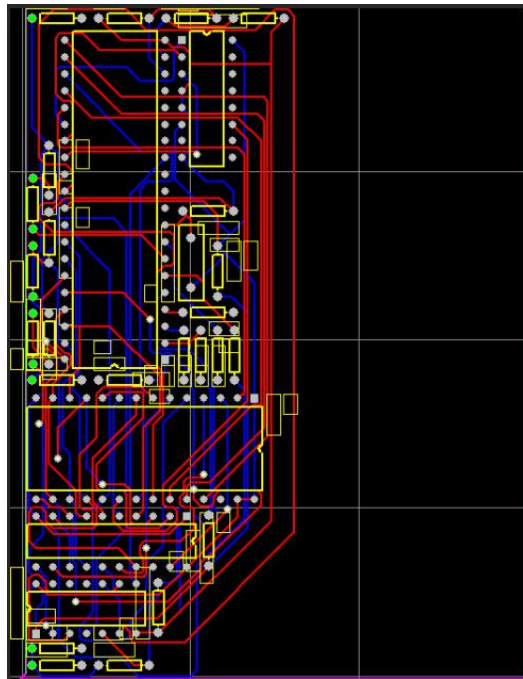
1. 进入 Protel 99 SE，打开实验一完成的原理图，对于没有封装的元件填入正确的封装。
2. 生成原理图的 NET 文件，如图所示，进入 PCB EDITOR，调入此 NET 文件。



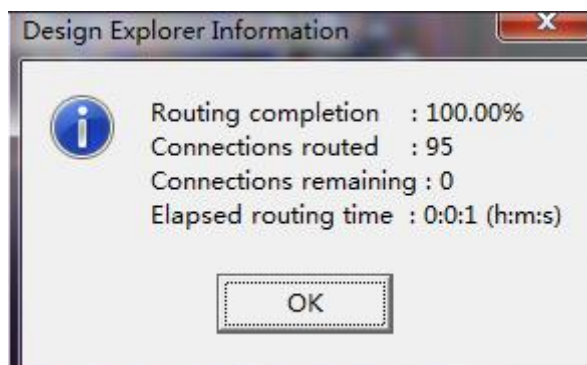
3. 进入 PCB EDITOR，按照 3 英寸×4 英寸或更小的尺寸在 Keep Out 层画出矩形闭合轮廓。然后重新调入 NET 文件，自动布局，结果如图所示



4. 设置自动布线选项，进行自动布线，布线图如下



布线通过率为 100%，结果如下：



5. 产生布线图的 NET 文件，与原理图的 NET 文件进行比较，如图所示：

Warning: Footprint of U9 has been changed from DIP16 to DIP-16	
Warning: Footprint of U7 has been changed from DIP28 to DIP-28	
Warning: Footprint of U6 has been changed from DIP20 to DIP-20	
Warning: Footprint of U5 has been changed from DIP40 to DIP-40	
Warning: Footprint of U4 has been changed from DIP14 to DIP-14	

Total components with Footprints changed	= 5
Total components with Comments changed	= 0
Total extra components	= 0
Total missing components	= 0
Total nets with names changed	= 0
Total nets with missing/extra pins	= 0
Total extra nets in Expl-2	= 0
Total extra nets in Exported PCB1	= 0
Total nets in Expl-2	= 47
Total nets in Exported PCB1	= 47
Total components in Expl-2	= 30
Total components in Exported PCB1	= 30

思考题

- 写出你所设计的电路中使数码管点亮的指令，和读入开关状态的指令。
 四个开关控制四个数码管，使用 IN 指令从相应的开关端口读入，如果开关闭合相应的数码管点亮，通过 OUT 指令来控制数码管的状态。
- 你所完成的制版图的最小尺寸是多少，是否可以改进。
 本实验所完成的版图的尺寸为 3 英寸×4 英寸。可以改进，可以去掉一些冗余元件，如电阻等。
- 设电路版制作成本为 0.5 元/平方厘米，结合器件成本，计算电路图总成本。
 1 英寸(in)=2.54 厘米(cm)，电路版制作成本为 38.71 元
 原件成本：10+10+2+2+2+0.4+0.8+2.6+4+0.2+0.5=34.50 元
 38.71+34.50=73.21 元
- 你认为在制作板图的过程中有那些值得注意的事项。
 1. 注意元件命名和封装。

2. 如果自动布局的布线率不足百分之百时需要手动布线。
3. 在 PCB 文件下，一定要重新调用.NET 文件，否则会出错。
5. 参阅其他参考书，说明那些问题是在设计原理图时可以忽略，而在设计板图时必须和应该考虑的。

在设计原理图时，可以不考虑元件的具体位置和布线的具体位置以及复杂程度，但在设计板图时，必须要考虑元件和布线的位置布局。