



控制与应用实验报告（一）

姓名：吴涛

学号：21160826

实验一：电路原理图分析与设计

一、 实验目的

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; 培养分析原理图的能力, 能够独立设计较为简单的电路图。

二、 实验原理

- 1、使用 Protel99 计算机辅助软件分析设计电路原理图, 首先根据设计目的, 选择主要元件, 画出草图, 然后上机操作。将要使用的元件进行封装, 放置到合适的位置, 根据电路原理进行连线。原理图画完之后生成网络文件, 以完成后续操作。
- 2、8031 各引脚功能。

三、 实验器材

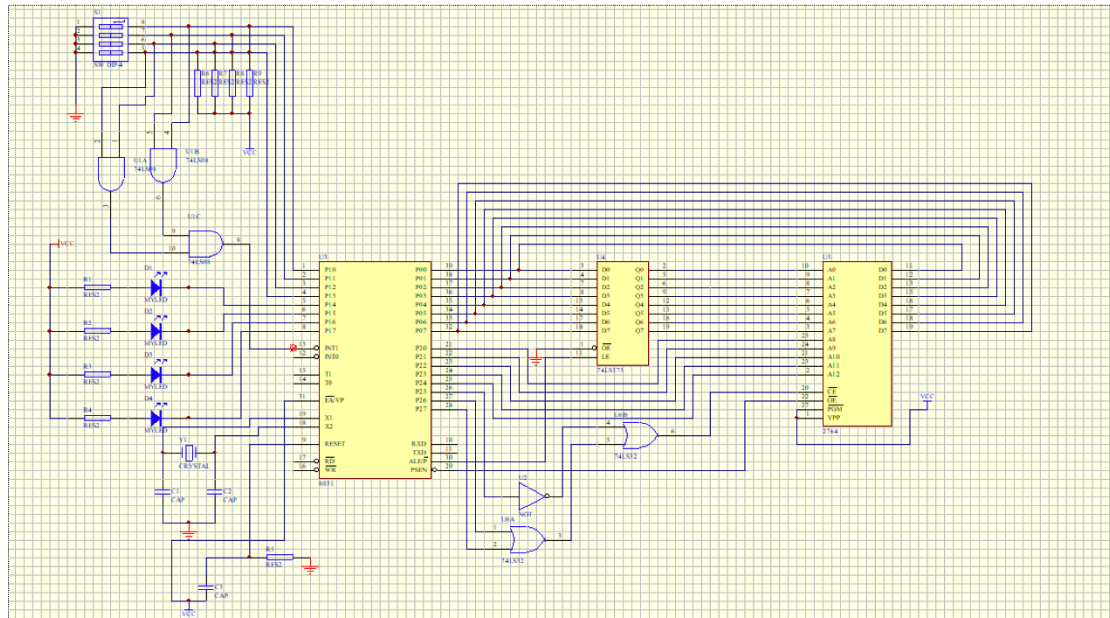
- 1、PROTEL 99 SE
- 2、示例分析文件 (微机通用接口板)

四、 实验内容

- 1、分析示例文件电路图 (“桌面\控制与应用实验\EXPR\DRAWING\N8031.SCH”)
- 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。

五、 实验结果

电路原理图:



六、 思考题

- 1、写出示例电路图中存储器 2764 的寻址范围。
2764 本身拥有 8k 空间, 在本例中寻址范围为 4000-4FFF, 大小为 4KB。

2、 写出示例电路图中 8155 三个端口的地址。

A 口：×××××001 B 口：×××××010 C 口：×××××011

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

8155A 口的 PA5-PA0 输出数据到 MC1413，经反相后用来选择那些数码管被点亮，相当于使能控制，OUT6-OUT1 分别对应 L1-L6。

8155B 口输出数据到 74LS240，经反相后用来控制被选中的数码管显示什么字符，1Y1-2Y4 分别对应数码管中的 a-g 和小数点。

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

让 8155 的 A 口全置 0，不断检测 C 口情况，若全为 1 则无按键按下；如果有按键按下，则 C 口该按键对应行的信号由 1 变为 0，按键所在行确定下来；接着让 A 口信号逐个置 0，检测 C 口，如果检测到 C 口该按键对应行信号为 0，则可以确定当前 A 口置 0 的信号线就是按键所在的列。至此，按键位置确定；

PC3-PC0=1011，PA7-PA0=11111110。

七、 实验中遇到的问题

1、 原理图连线错误

在连线时要注意导线要和引脚刚好搭上即可

2、 设计电路时逻辑出错

细致分析所有可能出现的情况，每种情况对应的输入或输出状态一定要是确定的（或低电平或高电平）

3、 部分元件没有封装

所有的元件都要进行封装，封装方法参照附录五中的器件说明。



控制与应用实验报告（二）

姓名： 吴涛

学号： 21160826

实验二：电路图设计与线路板制作

一、 实验目的

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

二、 实验原理

附录一中使用计算机辅助软件分析设计电路原理图的基本流程与软件的使用方法。

三、 实验器材

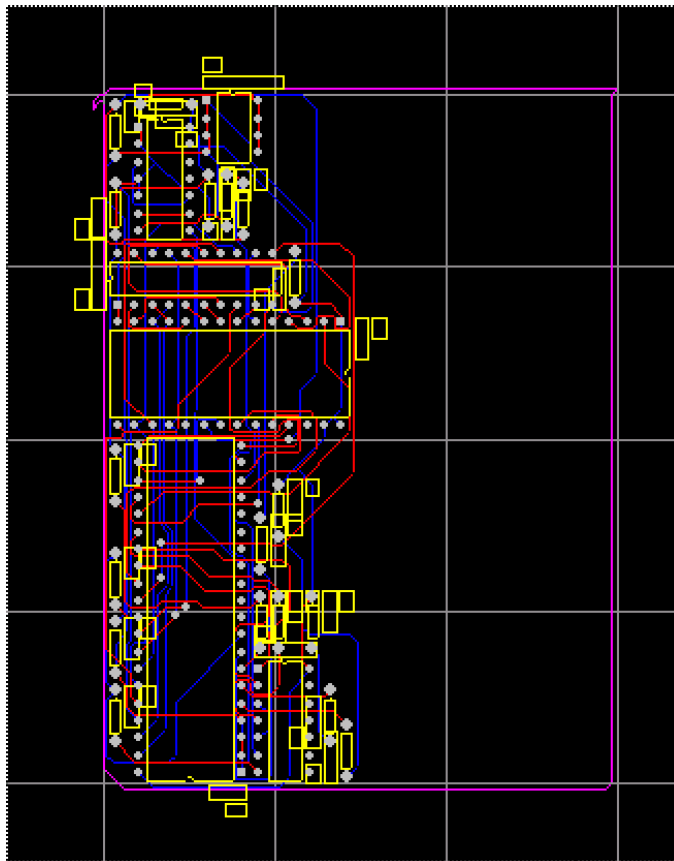
PROTEL 99 SE

四、 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。

五、 实验结果

1、PCB 图



2、PCB 与原理图 NET 文件对比

```

Warning: Footprint of U6 has been changed from DIP14 to DIP-14
Warning: Footprint of U5 has been changed from DIP28 to DIP-28
Warning: Footprint of U4 has been changed from DIP20 to DIP-20
Warning: Footprint of U3 has been changed from DIP40 to DIP-40
Warning: Footprint of U1 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 Sheet1                    = 0
Total extra nets in Exported PCB1            = 0
Total nets in Sheet1                         = 47
Total nets in Exported PCB1                  = 47
Total components in Sheet1                   = 24
Total components in Exported PCB1            = 24
-----

```

六、 思考题

1、 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。

点亮数码管

```
MOV P1,#11101111b    //点亮数码管 D1, p14~p17 分别对应数码管 D1-D4, 0 为点亮, 1
为熄灭
```

读入开关状态

```
MOV R2,P1            //将从 P1 口读取的数据放入 R2 中
```

```
ANL R2,#0FH          //将 R2 的数据与立即数 0FH 逻辑与, 只保留开关状态的 4 位数, 1 为断开,
0 为闭合
```

2、 你所完成的制版图的最小尺寸是多少， 是否可以改进。

3 英寸×4 英寸， 采用自动布局时可缩小为 2 英寸×4 英寸左右

3、 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。

元件	单价	数量	价格
电路板	¥ 0.5/平方厘米	77.42 平方厘米	¥ 38.71
8031	¥ 10	1	¥ 10
74LS373	¥ 2	1	¥ 2
2764	¥ 10	1	¥ 10
电阻	¥ 0.2	9	¥ 1.8
普通电容	¥ 0.2	2	¥ 0.4
开关(SW_DIP4)	¥ 4	1	¥ 4
晶振	¥ 0.5	1	¥ 0.5
电解电容	¥ 0.5	1	¥ 0.5
发光管 LED	¥ 0.2	4	¥ 0.8
与或非·门	¥ 2	6	¥ 12
总计	¥ 80.71		

4、 你认为在制作板图的过程中有那些值得注意的事项。

(1) 电气检查的时候需将元件进行编号

(2) 在 PCB 文件中调入 NET 文件， 常见的错误为封装没有或者不对， 应返回检查后重新生成 NET 文件， 部分错误是与其他错误相关联的， 因此不要着急一次性解决所有错误， 应一

步步修正，在检查无错误后方可调入

(3) 可以在 NET 文件确认无误之后再画边框，然后导入 NET 文件

(4) 必须要有边框，否则自动布局及布线时会出错

(5) 必须要将全部元件放入边框内，调整好位置后才可自动布线，如果自动布线率没达到 100%，需要检查连线错误，然后重新布线

(6) 布线后需要对比 PCB 的 NET 文件和原理图的 NET 文件是否完全一致，有两种方法：

a. 点击 File→Save Copy As，将 PCB 文件另存为 NET 格式文件，然后与原理图的 NET 文件进行比较

b. 利用 Protel 的自动比较功能：Design→Update PCB→Preview Changes，如果左边两栏无元件，在右侧 Matched components 一栏元件全部对应上，则代表完全一致

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，而在设计版图时必须和应该考虑的。

(1) 组件的排列方向尽可能保持与原理图一致，不限方向最好与电路图走线方向一致，便于生产中的检查，调试及维修。

(2) PCB 设计布线图时要注意管脚排列顺序，组件脚间距要合理。

(3) 在保证电路性能要求的前提下，PCB 设计应力求走线合理，少用外接跨线，并按一定顺序要求走线，力求直观，便于安装和维修。

(4) PCB 设计布线图时走线尽量少拐弯，力求线条简单明了

(5) 布线条宽窄和线条间距要适中，电容器两焊盘间距应尽可能与电容引脚的间距相符。

七、 实验中遇到的问题

1、电路原理图中没有错误信息，但导入 NET 文件后报错
检查元件封装