

# 实验一 电路原理图分析与设计实验报告

姓名：廖歆恺 班级：八班 学号：21160832 教学号：53160832

## 一、实验原理

使用 CAD 软件分析并设计电路原理图。

## 二、实验器材

PROTEL 99 SE；示例分析文件（微机通用接口板）

## 三、实验内容

1. 分析示例文件电路图。

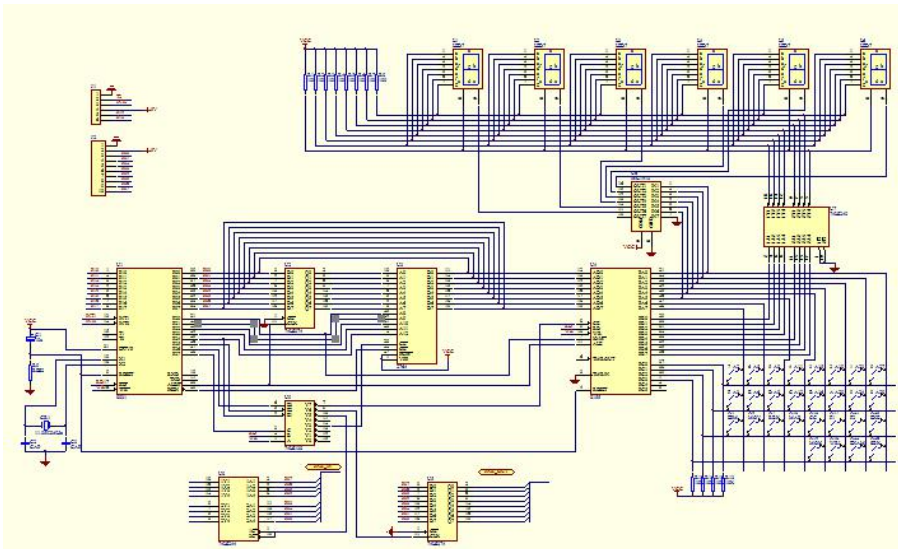
2. 设计一个 8031 基本应用电路的原理图。包括 8031CPU 及辅助电路，外接 8KEPROM，地址范围从 2000H 开始。使用 P1 口进行四路开关量输入，四路发光管 LED 输出。当有任意一路开关闭合，产生中断信号送入 INT1。

## 四、实验过程

1. 预习内容。2. 在 Windows 下启动软件 3. 打开并分析示例文件电路。4. 完成思考题 5. 新建原理图，按照要求设计电路图。6. 功能基本完成后，对电路图元件编号。7. 进行电路电气性能检查，确认无误后请指导教师审查后，保存文件供以后使用。8. 同时，生成元件的 BOM 文件，估计电路的器件成本。

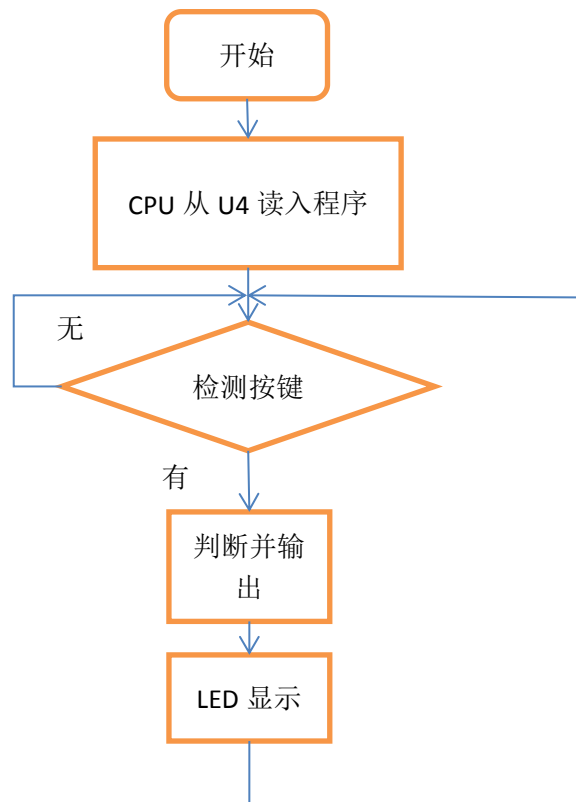
## 五、实验结果

1. 分析电路图

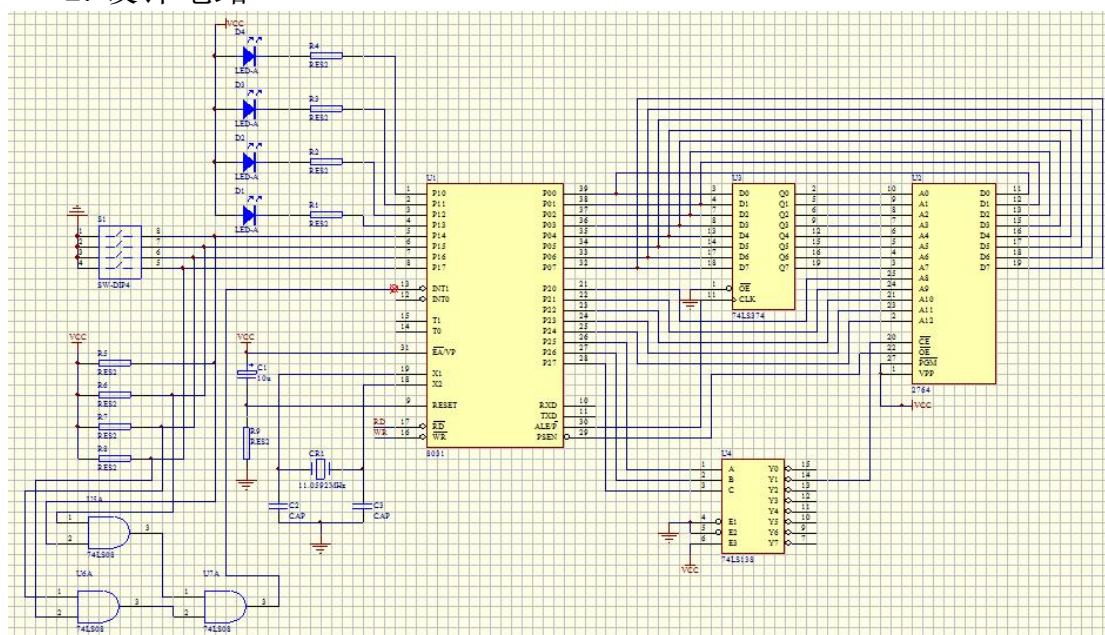


U4 使用矩阵键盘扫描法确认键盘按键，并将结果输出给 U7，U7 直接控制 LED 的显示。U6 接收键盘的输出，增大驱动电流后，输出到 LED，因为数码管的公共极接 VCC，所以是共阳极。U3 作为一个存储器，不能被编程，它的输出送到 U4 的数据总线与锁存器 U2。而 U2 的输出又送到了 U3 的前 8 个地址信号输入线。译码器 U9 的地址输入端分别接收 CPU 的 P27、RD 和 WR 的输出，其选通端接收 CPU 的 P24

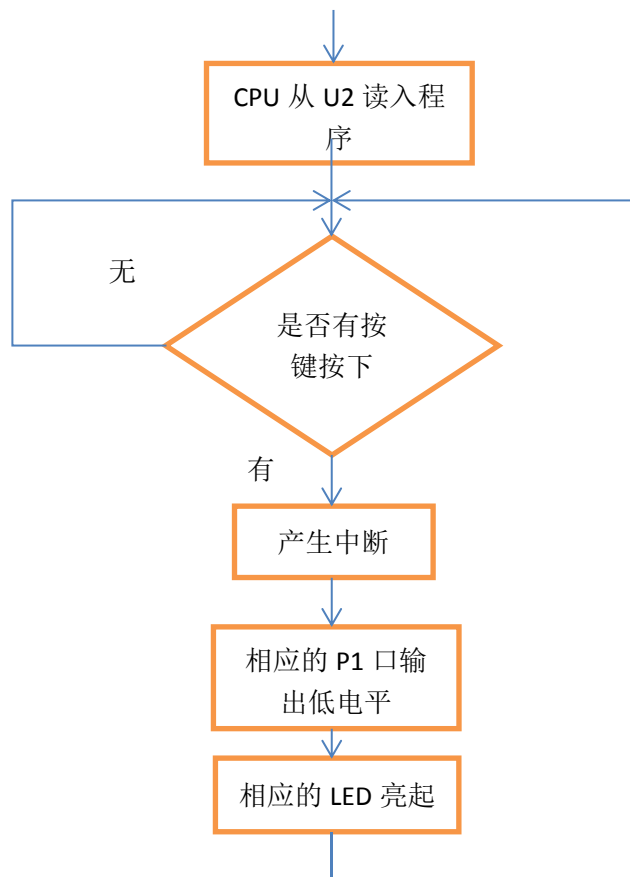
到 P26 的输出。而 U9 的输出中 Y5 引脚控制 U8 的三态允许端，Y6 引脚控制 U5 的时钟信号，Y7 控制 U4 的片选信号。八 D 边沿触发器 U5 则是接收 CPU 的 P00-P07 的输入，进行并行输出；三态八位缓冲器 U8 接收 CPU 的 P00-P07 的并行输入，并输出。CPU 从内部 ROM 执行，即从 U3 读取的数据。



## 2. 设计电路



开始



## 六、思考题

1. 写出示例电路图中存储器 2764 的寻址范围。

寻址范围是 C000-CFFF

2. 写出示例电路图中 8155 三个端口的地址。

PA:1111xxx1xxxxx001 PB:1111xxx1xxxxx010

PC:1111xxx1xxxxx011

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。向 U4 的 PA0-PA5 端口写入想使用的数码管，PB 写入显示字符的代码。
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。

使用的方法是矩阵键盘扫描法，当某行的键被按下，则对应的 PC 口电平为 0，对应的 PA 口电平为 1；读入 PA0 为 1，PC2 为 0。

## 七、实验中遇到的问题与分析

本次实验是我初次接触 Protel 99 SE 这款 CAD 软件。刚上手时很迷茫，不知道从何分析电路图。于是我根据老师给出的办法，先从外部元件入手，倒推 CPU。分析电路图时还有一个困难在于我对这些元件有些陌生，借助了参考资料后，电路图的右半部分功能就已经得出。所以，本次实验的基本功是要掌握元件的功能。在设计电路时，我大量参考了示例电路图，因此二者有相似性。

## 实验二 电路图设计与线路板制作

姓名：廖歆恺 班级：八班 学号：21160832 教学号：53160832

### 一、实验原理

使用 CAD 软件分析和设计电路原理图。

### 二、实验器材

PROTEL 99 SE。

### 三、实验内容

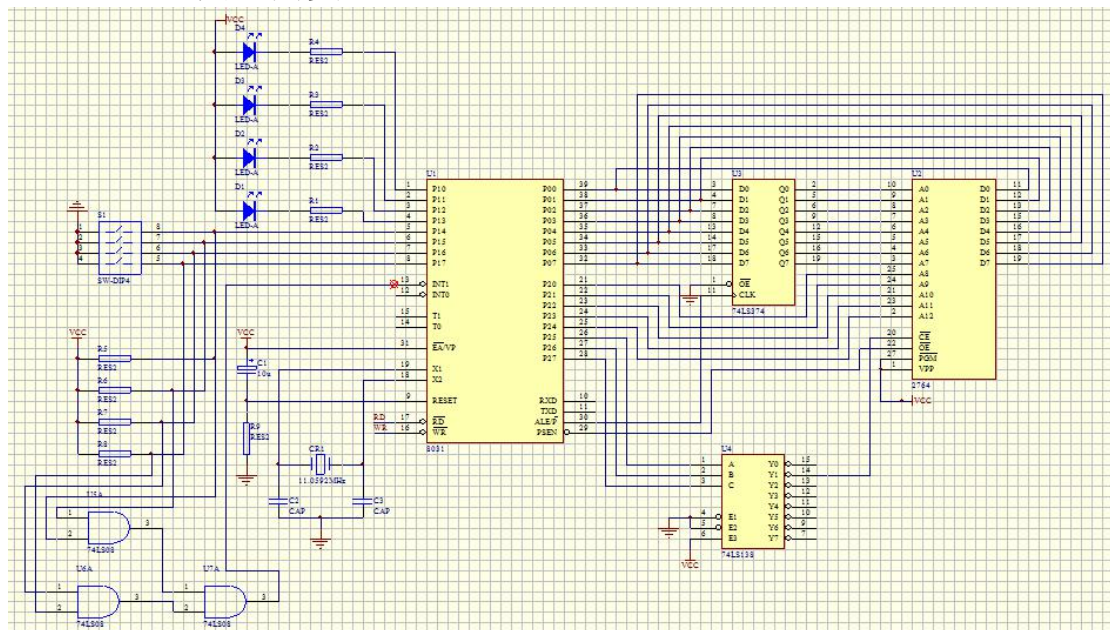
进行制版图的设计，依照的电路原理图是在实验一中设计的 8031 基本应用电路原理图。

### 四、实验过程

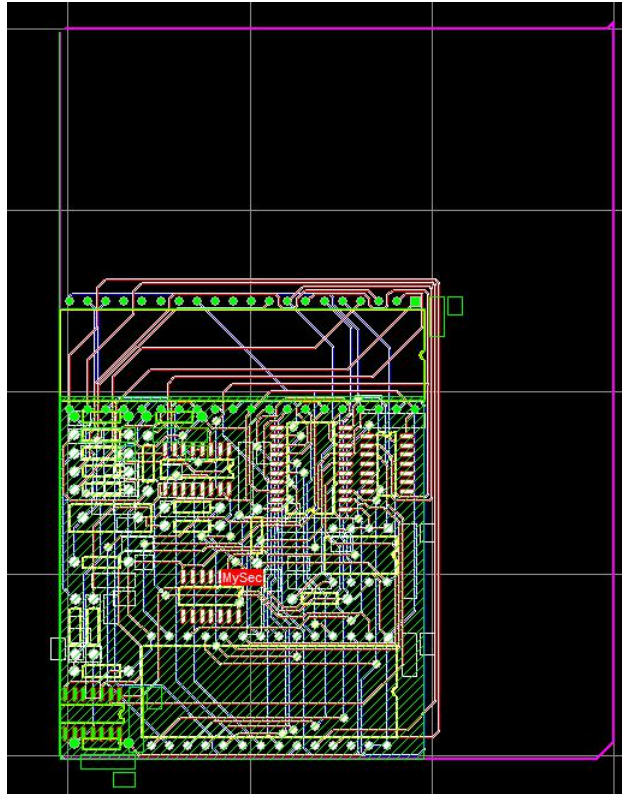
1. 预习内容。
2. 进入软件，打开之前的原理图，对于没有封装的元件填入正确的封装。
3. 生成原理图的 NET 文件。进入 PCB EDITOR，调入此 NET 文件，发现有错误提示后，返回原理图进行修改，直到没有错误。
4. 进入 PCB EDITOR，按照 3 英寸×4 英寸的尺寸在 Keep Out 层画出矩形闭合轮廓。然后重新调入 NET 文件
5. 使用自动布局功能进行元件摆放。
6. 设置自动布线选项，进行自动布线。
7. 产生布线图的 NET 文件，与原理图的 NET 文件进行比较。直到完全吻合。

### 五、实验结果

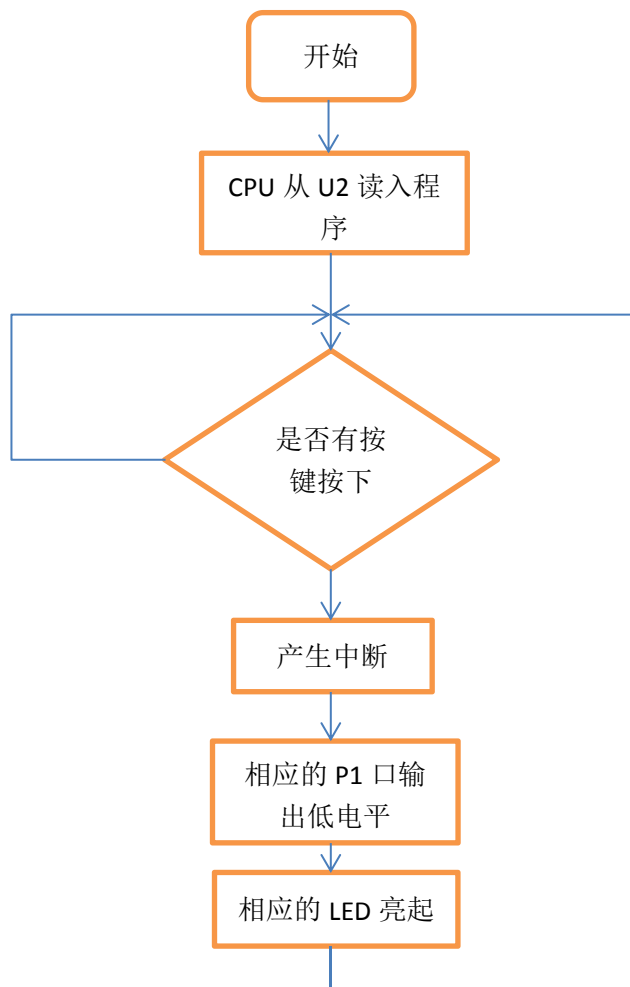
#### 1、原理图（同实验一）







### 3、流程图（同实验一）



## 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。

```
STCL: JNB P1 .4 , ST1
SETB P1.0
AJMP ST11
ST1: CLR P1.0
ST11: JNB P1.5 , ST2
SETB P1.1
AJMP ST22
ST2: CLR P1.1
ST22: JNB P1.6 , ST3
SETB P1.2
AJMP ST33
ST3: CLR P1.2
ST33: JNB P1.7 , ST4
SETB P1.3
AJMP ST44
ST4: CLR P1.3
ST44: SETB P1.3
```

2 你所完成的制版图的最小尺寸是多少，是否可以改进。

3000 毫英寸\*4000 毫英寸，可以改进为 3000 毫英寸\*2000 毫英寸

3. 设电路板制作成本为 0.5 元/平方厘米，结合器件成本，计算电路图总成本。

3 英寸\*4 英寸=12 平方英寸，即 77.4192 平方厘米，电路板制作成本为 36.7096 元；器件成本价格约为 1.52 元，故总成本为 38.23 元。

4. 你认为在制作版图的过程中有那些值得注意的事项。

对元件的封装、原理图的布线，要在 KeepOut 层绘制电路板。

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。

原件的名字、原件的引脚。

## 七、实验中遇到的问题与分析

在电气检查中，遇到了重复命名的错误。这个问题十分容易解决，只需要将重复的名字改成其他任一没有使用过的名字即可；在电气检查中，遇到了布线问题。这个问题的根源在于布线的时候，没有正确地设置线和结点，删除多余的结点，将原来的线重新布置即可解决问题；在电气检查中，遇到了 INT0 口的警告，因为是软件的 BUG，所

以无须关心；在 PCB 图设计的时候，遇到了自动布局时，器件没有进入已划定的电路板中。原因是没有将电路板画在 KeepOutLayer 中，画好之后自动布局即可；在设计 PCB 图时，载入 NET 文件报警告，原因是器件的命名中出现了诸如-的特殊符号，删除后即可；我对 8031 的具体指令不了解，所以我参考了李立新和李建法在 2000 年所著的论文《8031 单片机 P1 口的拓展》，从而完成了思考题。