

# 单片机控制与应用实验报告

姓名： 陈兴

班级： 八班

学号： 21160839

教学号： 63160827

# 实验一 电路原理图分析与设计

## 1. 实验目的和要求

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。

## 2. 实验原理

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见附录一。MCS51 系列单片机结构见附录三和辅助资料。在实验使用的计算机上安装了 Protel99 版本，在实验一和实验二的时候使用该软件完成。

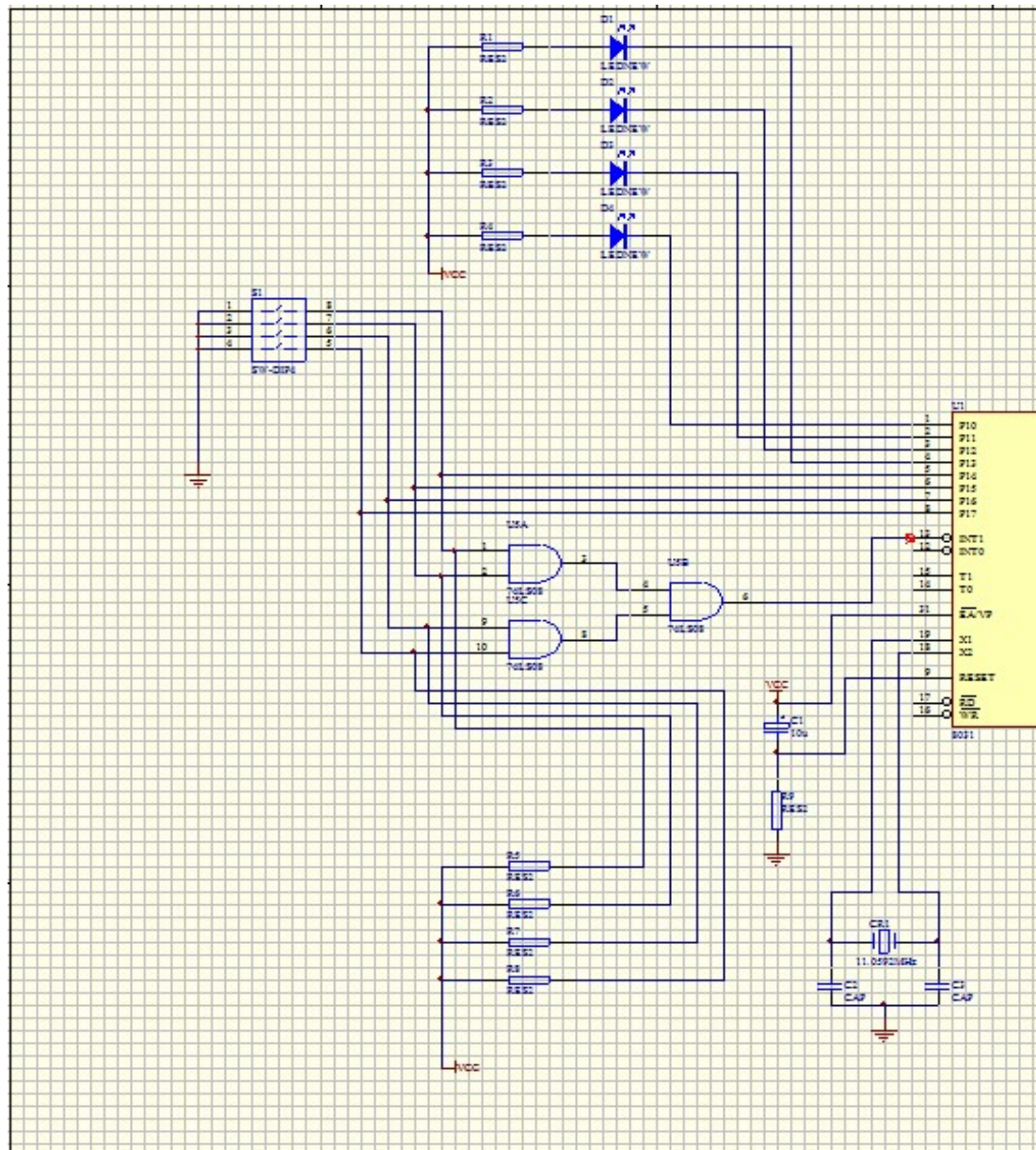
## 3. 实验内容

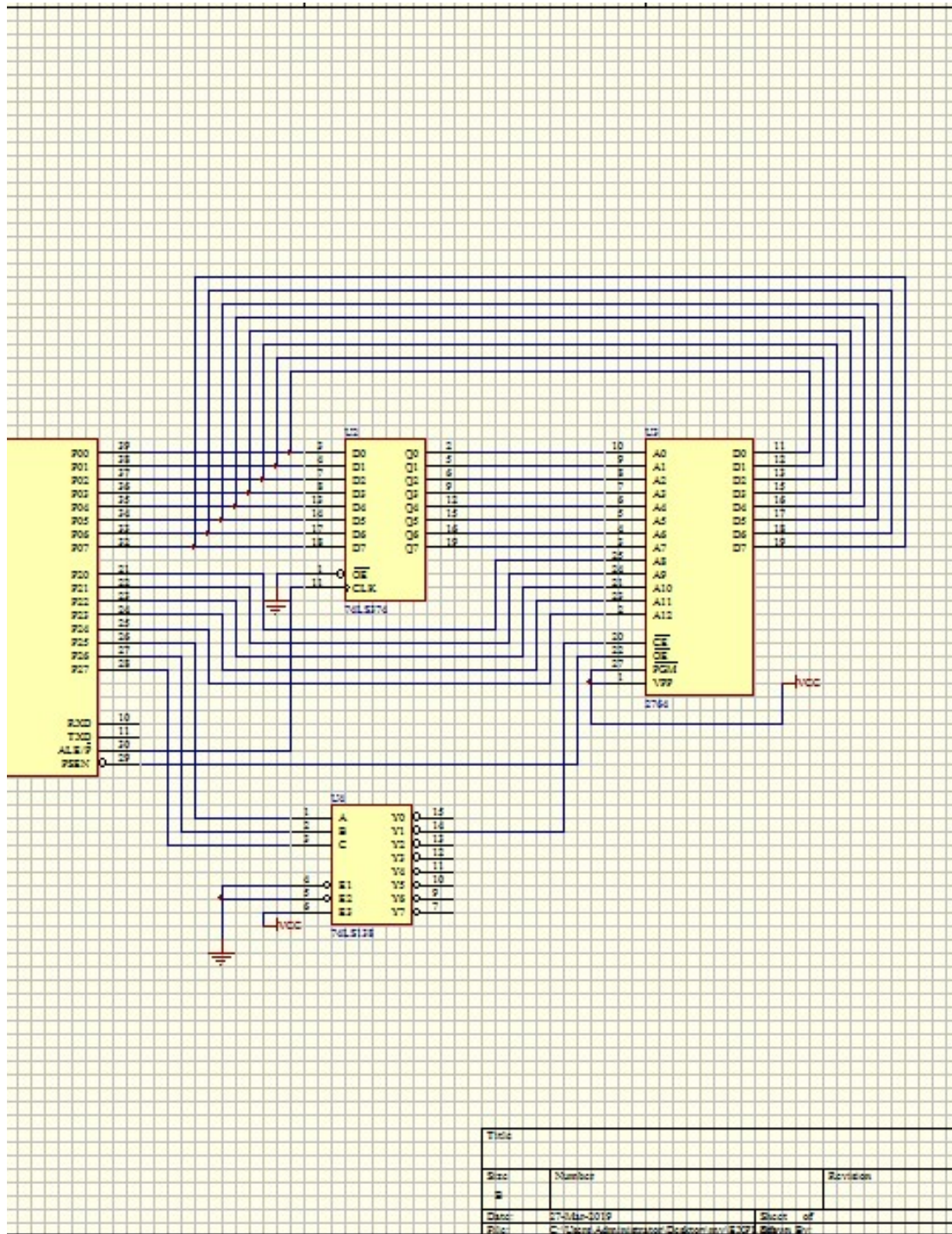
- 1) 分析示例文件电路图。
- 2) 设计一个 8031 基本应用电路的原理图。包括 8031CPU 及辅助电路，外接 8KEPROM，地址范围从 2000H 开始。使用 P1 口进行四路开关量输入，四路发光管 LED 输出。当有任意一路开关闭合，产生中断信号送入 INT1。

## 4. 实验过程

1) 8031 的 P0 口是一个地址/数据分时复用口，在某些时钟周期时，P0 口传送低八位地址，这时 ALE 为高电平有效；而在其它时钟周期时传送数据，这时 ALE 为无效的低电平。高八位地址总线则是直接由 P2 口组成的。74LS374 是锁存器芯片，E 端接地，G 端接 8051 的 ALE 信号，数据输入端 D7—D0 接 P0 口，输出端 Q7—Q0 接外部程序存储器 A7—A0 端，当 ALE 为高电平时，将 P0 口送出地址低八位信号送 374 内部锁存器保存；当 ALE 为低电平时，74LS374 输出低 8 位地址信息不变。因此当 P0 口用来作数据总线时，不会造成地址低 8 位信息的丢失。2764 是 8K EPROM。8155 是可编程的并行输入/输出接口芯片，分别有 A 口，B 口，C 口，都可通过编程设置成输入或输出，LED 是共阳极，8155 的 A 口输出位码控制 LED 亮，送出的段控码同时送给六位 LED 显示器，但只有其位控端（GND 端）为低电平的 LED 显示器才能点亮，B 口输出段码，控制显示什么符号，对于共阳极显示器，a—dp 端只要接低电平，其相应线段就发亮。

2) 应用电路的原理图如下：





成本估计如下：

名称	数量（件）	价格（元）
SW_DIP4	1	4
RES2	9	1.8
DIODE	4	0.8
74LS08	3	6
ELECTRO1	1	0.5
CRYSTAL	1	0.5
CAP	2	0.4



8031	1	10
74LS374	1	2
2764	1	2
74LS138	1	2
总价	30 元	

## 5. 实验中遇到的问题与分析

- 1) LED 和开关需要增加保护电阻。
- 2) 8031 的 P25-P27 口接 74LS138 译码器 ABC 口, 2764 的 CE 接 74LS138 的 Y1 口, 使得地址范围从 2000H 起。
- 3) VCC 和 GND 的添加, 在询问老师后找到。
- 4) LED 不是使用的库中的元器件, 而是根据老师的指导自定义的器件。
- 5) 每个元器件都要依据《附录五\_器件说明》进行封装。

## 6. 思考题

- 1) 写出示例电路图中存储器 2764 的寻址范围。  
答: 74LS138 译码器的 Y3 口连接的 2764 的 CE, 表明 16 位地址中的高三位为 011, 即 2764 的地址范围从 6000H 开始, 另 13 条地址线作 2764 内部寻址, 最大可以达到 7FFFH。因此存储器 2764 的寻址范围为 6000H-7FFFH。
- 2) 写出示例电路图中 8155 三个端口的地址。  
答: A、B、C 三个端口的地址分别为 C101、C102、C103。
- 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。  
答: 先通过向 8155 的控制端口写入控制字来设定 A、B 口的输入输出方式, 然后设定存放符号的段码表, 确定了需要显示的符号的数码管的位选码和段选码后, 分别送入 A、B 口即可在七段数码管上显示出来。
- 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。  
答: 采用行列扫描法检测键盘中是否有某个键按下。将全部行线置低电平, 然后检测列线的状态, 只要有一列电平为低, 则表示键盘中有键被按下, 然后依次将行线置为低电平, 再逐行检测各列线的状态, 若某列为低电平, 则两条低电平行列线交叉的按键就是被按下的按键。当键盘中 EXE 键按下后, 对行线 PC0, PC1, PC2, PC3 输入 1101, 会读入 PA0 列为低电平。

## 实验二 电路图设计与线路板制作

### 1. 实验目的和要求

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。

## 2. 实验原理

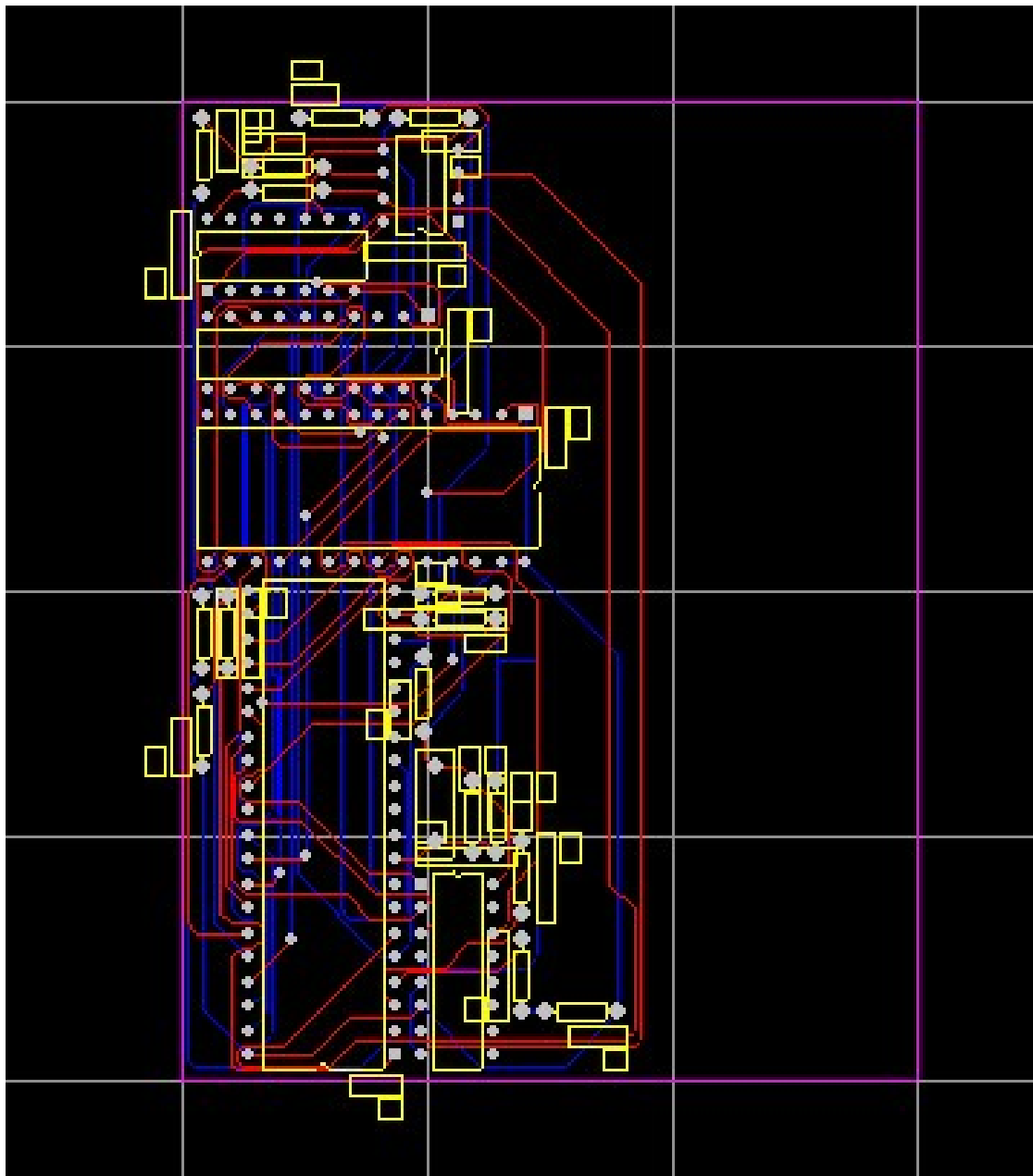
使用计算机辅助软件分析设计电路原理图。

## 3. 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。

## 4. 实验过程

制版图如下



产生布线图的 NET 文件，与原理图的 NET 文件进行比较结果如下：

Warning: Footprint of U5 has been changed from DIP14 to DIP-14	
Warning: Footprint of U4 has been changed from DIP16 to DIP-16	
Warning: Footprint of U3 has been changed from DIP28 to DIP-28	
Warning: Footprint of U2 has been changed from DIP20 to DIP-20	
Warning: Footprint of U1 has been changed from DIP40 to DIP-40	
-----	
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 pic1	= 0
Total extra nets in Exported PCB1	= 0
Total nets in pic1	= 47
Total nets in Exported PCB1	= 47
Total components in pic1	= 23
Total components in Exported PCB1	= 23
-----	

## 5. 实验中遇到的问题与分析

- 1) 有些元器件封装默认是 DIP14，而制版图中为 DIP-14，在调入 NET 文件时某些元器件可能会因为这个而报错，解决办法是按照报错的信息在电路图中找到对应的元器件，更改它的封装，然后重新生成 NET 文件再调入。
- 2) 画轮廓如果未闭合也将自动布局出错。
- 3) 注意要在 KeepOutLayer 层上操作。

## 6. 思考题

- 1) 你所完成的制版图的最小尺寸是多少。

答：3 英寸×4 英寸。

- 2) 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。

答：电路图总成本为： $77 \times 0.5 + 30 = 68.5$ （元）

- 3) 你认为在制作板图的过程中有那些值得注意的事项。

答：有些元器件封装默认是 DIP14，而制版图中为 DIP-14，在调入 NET 文件时某些元器件可能会因为这个而报错，解决办法是按照报错的信息在电路图中找到对应的元器件，更改它的封装，然后重新生成 NET 文件再调入。画轮廓如果未闭合也将自动布局出错。注意要在 KeepOutLayer 层上操作。