

# 计算机控制与应用实验实验报告

学院：计算机科学与技术学院

学号：53160828

姓名：周福来

2019. 4. 7

# 实验一

## 一、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。

## 二、实验器材

1. PROTEL 99 SE
2. 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

8031:作 CPU, A15-A8 为高 8 位地址, A7-A0 位低 8 位地址, D7-D0 位数据线。

74LS374:锁存器, 锁存低八位地址, 从而 P0 口可以传送数据和地址, 且不会造成低八位地址丢失。

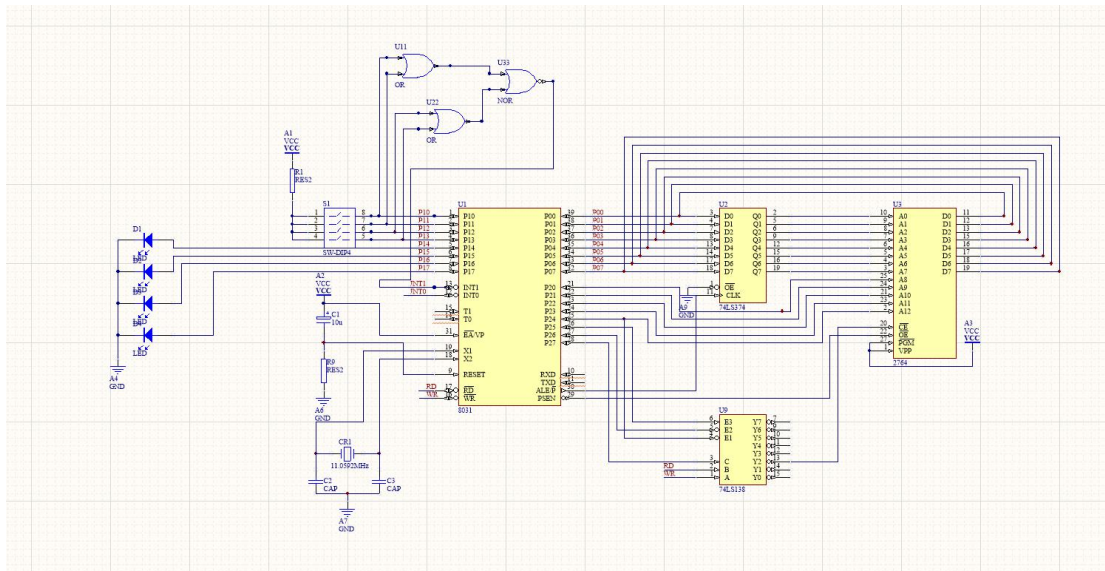
74LS138:控制片选信号。

2764:只读存储器芯片, 有 8K 字节容量, A7-A0 接低八位地址, A12-A8 接高五位地址, D7-D0 接数据线。

8155:I/O 扩展, PA、PB、PC 为输入输出口, 可通过编程来选择, AD 口分时传送地址和数据。

74LS244:输入输出接口扩展。

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、实验步骤

1. 预习内容：附录一、附录五第一部分。
2. 进入 Windows 环境, 启动软件
3. 打开示例文件, 分析电路（可参阅附录五第一部分中 LS 系列 TTL 电路说明）。使用选择网络功能跟踪线路流向, 判断分析电路功能。
4. 完成思考题
5. 新建一原理图, 按照实验内容 2 要求设计电路图。注意考虑整个图纸布局。

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、思考题

1. 写出示例电路图中存储器 2764 的寻址范围。  
4000H-4FFFH
2. 写出示例电路图中 8155 三个端口的地址。  
A: C1B1H  
B: C1B2H  
C: C1B3H
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。  
PA 输出位选码 PB 输出段选码
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。  
检测 PA、PC 口是否产生电位变化，PA 口读入 1111 1110B，PC 口读入 1011B。

## 实验二

### 一、实验目的与要求

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。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。本实验只要求同学完成图纸的设计，了解制版的过程，不将图纸送至制版厂实际加工。

### 二、实验原理

学习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

1. PROTEL FOR WINDOWS SCHEMATIC EDITOR 1.5
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。
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、实验步骤

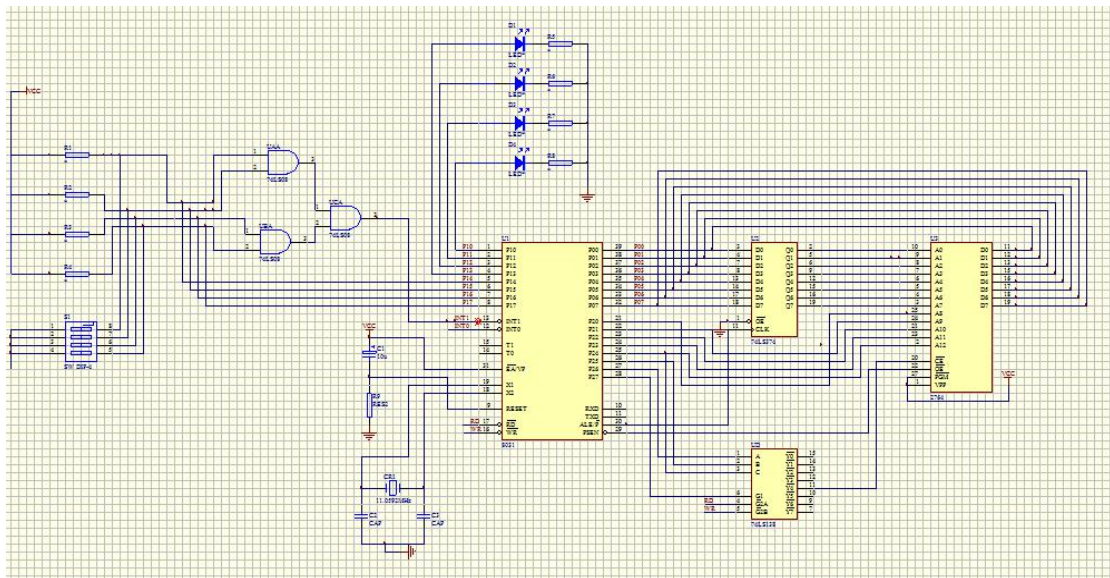
1. 进入 Windows 环境，启动软件。
2. 打开示例文件，分析电路，使用选择网络功能跟踪线路流向，判断分析电路功能。
3. 完成思考题。
4. 新建一原理图，按照实验内容 2 要求设计电路图。注意考虑整个图纸布局。
5. 功能基本完成后，对电路图元件进行编号。
6. 进行电路电气性能检查，确认无误后请指导教师审查后，保存文件供以后使

用。

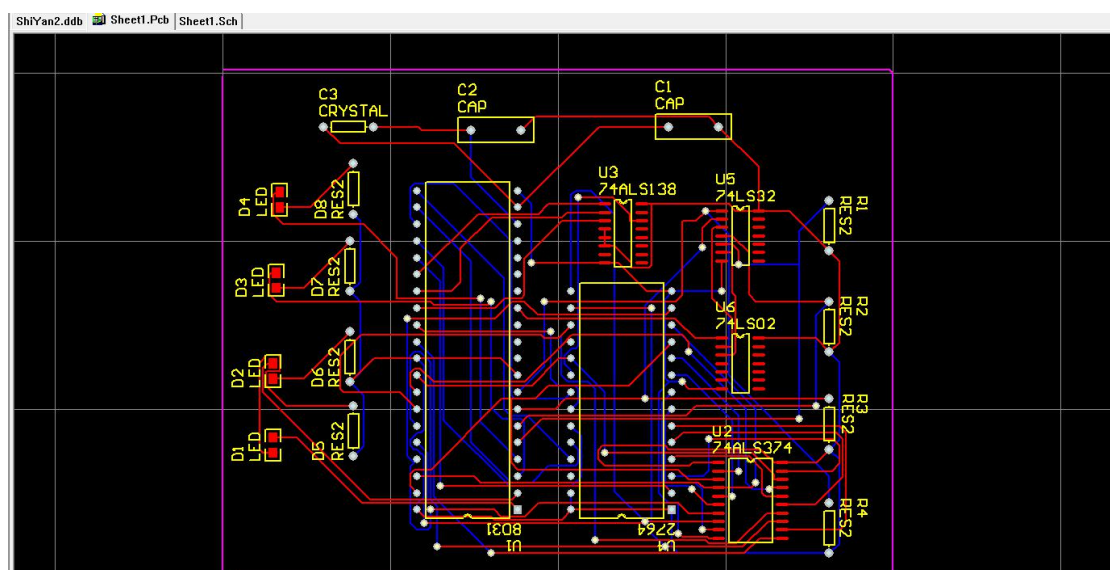
7. 生成元件的 BOM 文件，估计电路的器件成本。
8. 进入 SCHEMATIC EDITOR，打开原理图，对于没有封装的元件填入正确的封装。
9. 生成原理图的 NET 文件。进入 PCB EDITOR，调入此 NET 文件，如有错误提示，返回原理图按照提示进行修改，直到正确无误。
10. 进入 PCB EDITOR，按照 3 英寸×4 英寸的尺寸在 Keep Out 层画出矩形闭合轮廓。然后重新调入 NET 文件。
11. 使用自动布局功能进行元件摆放。
12. 设置自动布线选项，进行自动布线。
13. 产生布线图的 NET 文件，与原理图的 NET 文件进行比较。直到完全吻合。

## 六、 实验结果

电路原理图：



自动布线后的布线图：



## 七、 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：B000H~BFFFFH

2. 写出示例电路图中 8155 三个端口的地址。

A 口：FF01H      B 口：FF02H      C 口：FF03H

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。

A 口输出数码管选择信号，B 口输出所选数码管输出符号的信号

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。

使用行扫描法来检测键盘的按键情况；读入一个行列值数据来判断按下了哪个键。

5. 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 01H

读入开关状态到累加器 MOV A P1

6. 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，可以改进。

7. 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。

电路板：(3+4)\*2.54\*0.5=8.89 元

8031:10\*1=10 元

2764, 74LS138, 74LS373, 74LS32: 4\*2=8 元

SW-DIP4: 4\*1=4 元

电容 2 个: 0.2\*2=0.4 元

电阻 6 个: 0.2\*6=1.2 元

晶振 1 个: 0.5\*1=0.5 元

电解电容 1 个: 0.5\*1=0.5 元

LED4 个: 0.2\*4=0.8 元

总计: 8.89+10+8+4+0.4+1.2+0.5+0.5+0.8=34.29 元

8. 你认为在制作版图的过程中有那些值得注意的事项。

一定要全部器件都封装

元件从正确的元件库中引入

布局要合理，尽量留一些空间

器件一定要编号

9. 参阅其他参考书，说明哪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。

器件的摆放位置要均匀合理

电路板面积要尽量小，节约成本