

单片机第一、二次实验报告

53160813

刘国晟

一.实验一

1.1.实验原理

使用计算机软件 Protel 99se 分析电路原理图 N8031.sch, 并独立设计电路图。

1.2.实验内容

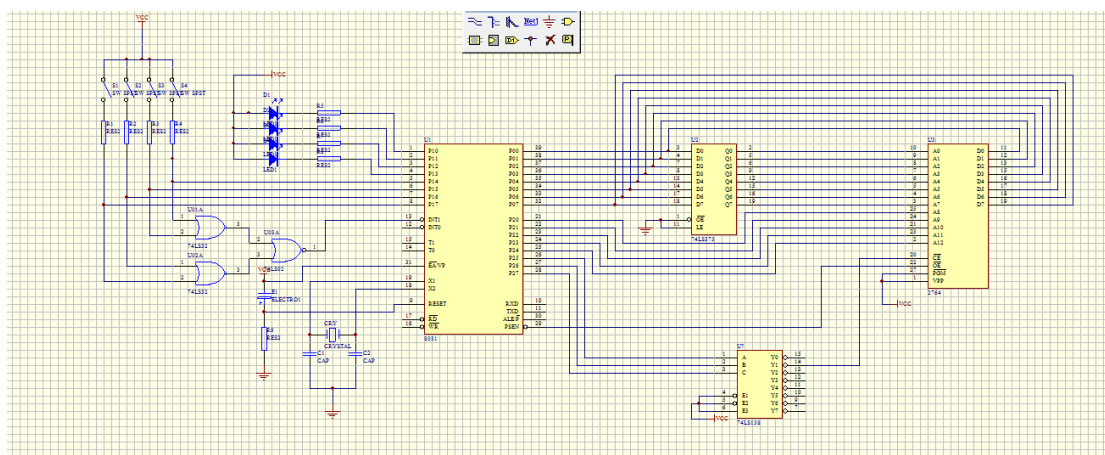
分析示例电路图 N8031.sch 并设计具有以下功能的 8031 基本应用电路图:

- (1)包含 8031CPU 及其辅助电路
- (2)外接 8KEPROM
- (3)地址范围从 2000H 开始
- (4)使用 P1 口进行四路开关量输入,四路发光管 LED 输出
- (5)任意一路开关闭合状态下, 产生中断信号并送入 INT1

1.3.实验过程及结果

设计电路图的过程中, 以 8031CPU 为主板, 采用 74LS373 为辅助锁存器, 外接 2764 以确保 8K 可擦除 ROM 内存。为确保地址范围, 使 8031 的 P25~P27 口与 74LS138 的三路输入口分别互连, 并使其输出端 Y1 口与 2764 的 CE 口互连。剩余功能则通过建立其余辅助电路以完成。结果图如下:

图 1.电路设计完成图



进行电气检查后结果如下:

图 2.电气检查反馈

```
Error Report For : Documents\BACKUP~2.SCH    27-Mar-2019  14:14:03  
End Reporta
```

由上图可知电气检查无错误。

1.4.思考题及解答

(1)写出示例电路图中存储器 2764 的寻址范围。

答：由 74LS138 及 8031 接口连接方法可知，寻址范围为 4000H-4FFFH

(2)写出示例电路图中 8155 三个端口的地址。

答：A:0B 1100 XXX1 XXXX X001

B:0B 1100 XXX1 XXXX X010

C:0B 1100 XXX1 XXXX X011

(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：应在 8155A 口输出显示数据，B 口输出选通信号。

(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。

答：示例电路采用行扫描法对按键进行识别；处理器先在 A 口输出初值 00H 至八根行线，再读入 C 口列线低四位数据，若低四位数据不为默认值 0FH，则当前有键被按下。若有键被按下，则依次从 A 口输出预设数码管显示数据，且在每次输入后读入 C 口第四位，若不为默认值 0FH 则当前行有键被按下。

示例图中 EXE 键被按下后，读入数据为 0B 1011。

二.实验二

2.1.实验原理

使用计算机软件 Protel 99se 对实验一中设计的电路图进行制版操作并进行布线，并生成电路板图纸。

2.2.实验内容

对于实验一中设计的电路图对其进行制版操作并最后检查其封装性，对比电路图与电路板图网络表的一致性。

2.3.实验过程及结果

由于实验一中电路图已通过电气检查，则对其生成网络表如下图：

图 3.电路图网络表(局部)

```
[
U?
DIP16
74LS138

]
[
U03
DIP14
74LS02

]
[
U3
DIP28
2764

]
[
U02
DIP14
74LS32

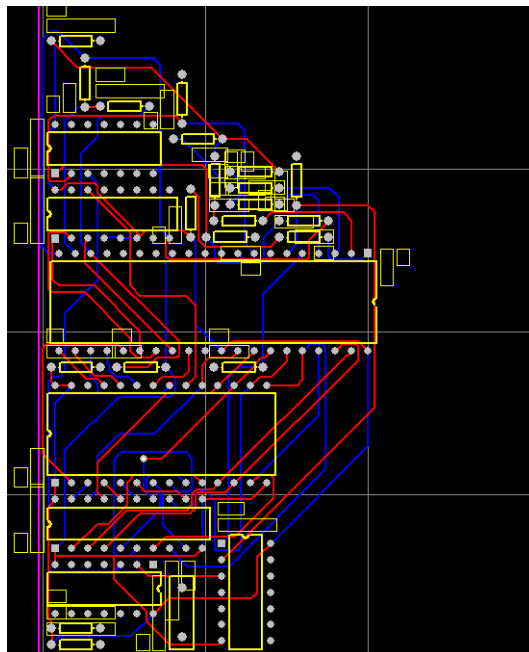
]
[
U2
DIP20
74LS373

]
[
U01
DIP14
74LS32

]
[
U1
DIP40
8031
```

在 Protel 99se 中创建 PCB 文件，导入网络表后生成初步图样，在电路板上圈出 3x4(英寸)大小区域后使软件进行自动布线生成电路板图样如下：

图 4.电路板完成图



生成其网络表后与已生成的电路图网络表进行对比后结果如下图所示：

图 5.网络表对比结果图

| | | |
|---|---|----|
| Warning: Footprint of U? has been changed from DIP16 to DIP-16 | | |
| Warning: Footprint of U03 has been changed from DIP14 to DIP-14 | | |
| Warning: Footprint of U3 has been changed from DIP28 to DIP-28 | | |
| Warning: Footprint of U02 has been changed from DIP14 to DIP-14 | | |
| Warning: Footprint of U2 has been changed from DIP20 to DIP-20 | | |
| Warning: Footprint of U01 has been changed from DIP14 to DIP-14 | | |
| Warning: Footprint of U1 has been changed from DIP40 to DIP-40 | | |
| ----- | | |
| Total components with Footprints changed | = | 7 |
| 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 BACKUP~2 | = | 0 |
| Total extra nets in Exported PCB2 | = | 0 |
| Total nets in BACKUP~2 | = | 45 |
| Total nets in Exported PCB2 | = | 45 |
| Total components in BACKUP~2 | = | 28 |
| Total components in Exported PCB2 | = | 28 |
| ----- | | |

由上图可知两图间无额外或异名网络，无缺失或额外的器件或节点，电路板图生成成功。

1.4.思考题及解答

(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。

答：数码管点亮指令： `MOV P1,#00H`

读入开关状态指令： `MOV A,P1`

`AND A,FOH`//开关状态于 P1.4-P1.7 存入

(2)你所完成的制版图的最小尺寸是多少，是否可以改进。

答：最小尺寸为 $3 \times 4 = 12$ (平方英寸)，经实验可以改进至 10 平方英寸，更小的尺寸未经尝试，据推测会对电路板图功能产生不良影响。

(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。

答：电路板器件清单如下：

8031CPUx1

74LS373x1

2764x1

74LS138x1

74LS32x2

74LS02x1

RES2 电阻 x9

CAP 电容 x2

ELECTR01 电解电容 x1

CRYSTAL 晶振 x1

SW_SPST 开关 x4

LED 发光管 x4

计入电路板面积 12 平方英寸 $\approx 133.3\text{cm}^2$ ，最后计得总价约为 104.65 元

(4)你认为在制作板图的过程中有那些值得注意的事项。

答：注意封装电路时将每个器件都考虑进去，并且在手动布线时需格外注意器件之间电信号流向及总流动距离以减少开销。

(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。

答：须认真考虑所选的器件是否可封装，并应考虑版图尺寸与布线方法对器件功能与成本开销带来的双重影响。

三.实验问题与感想

本次实验中主要解决了以下几个问题：

- 1.对于电路图中数码管与键盘知识的理解与深入
- 2.查阅并结合相关资料分析陌生电路图的功能
- 3.Protel 99se 软件中制版过程的实现

通过本次实验，我对于单片机电路图的理解进一步加深了，并初步理解了电路图分析、设计与制版过程，受益匪浅。