

《单片机控制与应用》

实验一报告

学 号：21160808

教 学 号：53160808

姓 名：刘玉蓉

学 院：计算机科学与技术学院

专 业：计算机科学与技术

学 期：2018—2019（2）

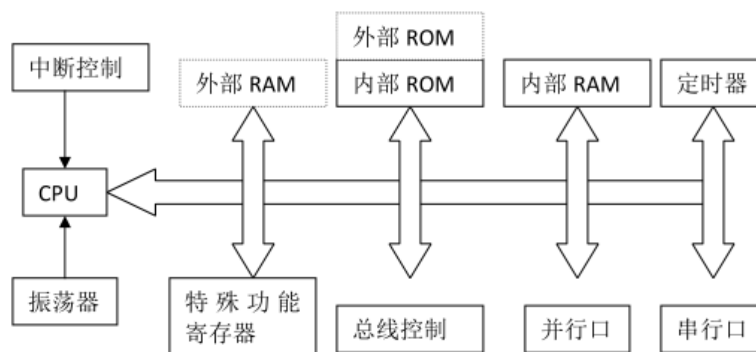
实验一 电路原理图分析与设计

一. 实验原理

(1) 器件资料:

1.8031:

(1) 概述: 8 位CPU, 128 字节RAM 数据存贮器, 32 位I/O 线, 两个16 位的定时器/计数器, 一个全双工异步串行口, 五个中断源, 两个中断优先级, 64K 程序存储器空间, 64K 外部数据存贮器空间, 片内振荡器, 频率范围为1.2MHz 到 12MHz。有 4 个双向 8 位输入输出 P0—P3 口。每一个口由口锁存器、输出缓冲器、输入缓冲器组成。MCS—51 是一个集成了 CPU 和常用的外围器件的芯片, 结构简图如下。



(2) 中央处理器 CPU: 运算器主要包括 ALU、累加器、B 寄存器、程序状态寄存器 PSW, 十进制调整电路和布尔处理器等。控制器包括时钟发生器、定时控制逻辑、复位电路、指令译码器、指令寄存器、程序计数器 PC、数据指针 DPTR、堆栈指针等部件。

(3) 存储器组织: MCS—51 有五个独立的寻址空间。64K 字节程序存储器空间 (0—0FFFFH), 64K 外部数据存储器空间 (0—0FFFFH), 256 字节内部 RAM 空间 (0—0FFH), 256 位寻址空间 (0—0FFH)

(4) 输入输出接口: MCS—51 单片机有 4 个双向 8 位输入输出 P0—P3 口。每一个口由口锁存器、输出缓冲器、输入缓冲器组成。这些位的复位后的状态都是 1。其中 P0 口是三态双向 I/O 口, P1、P2、P3 口内部有提升电阻, 称为准双向口。

(5) 定时器/计数器: 在 MCS—51 中设立了两个 16 位定时器/计数器 T0, T1, 在某些型号中还有第三个定时器/计数器 T2。和定时器/计数器相关的特殊功能寄存器有以下: TH0, TL0, TH1, TL1, TMOD, TCON。通过对它们的设置和读写就可以控制使用定时器/计数器。定时器有 4 种工作方式, 其中方式 3 只适用于 T0。

(6) 串行接口: CPU 与外部的接口方式有并行和串行两种。 串行通信有两种方式: 同步通信和异步通信。MCS—51 具有内置的全双工异步串行接口, 可以同时发送和接收数据。 在某些型号中还增加了通信功能更强的串行接口。

(7) 中断系统: 典型 (基本) 的 8031 有 5 个中断源, 具有两个中断优先级, 可以实现二级中断服务程序嵌套。可以分别指定每一个中断源的中断级别和中断允许字。8031 的 5 个中断源是 INT0, INT1 上的外部中断源, 定时器 T0, T1 的溢出中断和串行口的发送接收中断等三个内部的中断源。

2.8155: 可编程的并行输入/输出接口芯片，并带内部 RAM 和定时器/计数器，由 A、B、C 三个端口，一个 256×8 RAM，控制逻辑和定时器六部分组成。（其中 A、B 口地址输出主要由 AD0/AD1 决定）

(1) A、B、C 三个端口中，A、B 是 8 位 I/O 口，数据传送方向由命令寄存器决定，C 端口为 6 位 I/O 口，也可用作 A、B 口的控制线，通过命令寄存器的编程来选择。

表 6-6 8155 芯片的 I/O 口地址

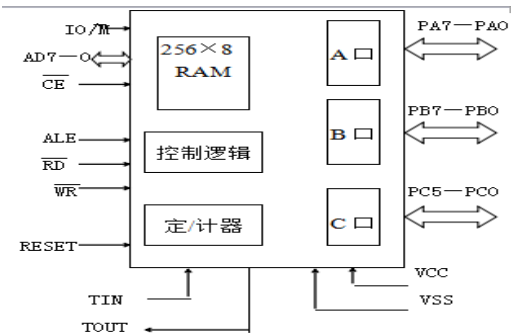
AD ₇ ~AD ₀								选择 I/O 口
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	
×	×	×	×	×	0	0	0	命令/状态寄存器
×	×	×	×	×	0	0	1	A 口
×	×	×	×	×	0	1	0	B 口
×	×	×	×	×	0	1	1	C 口
×	×	×	×	×	1	0	0	定时器低 8 位
×	×	×	×	×	1	0	1	定时器高 6 位及方式

(2) 控制逻辑部件中有一个控制命令寄存器和一个状态寄存器，8155 的工作方式由 CPU 写入控制命令寄存器中控制字来确定。

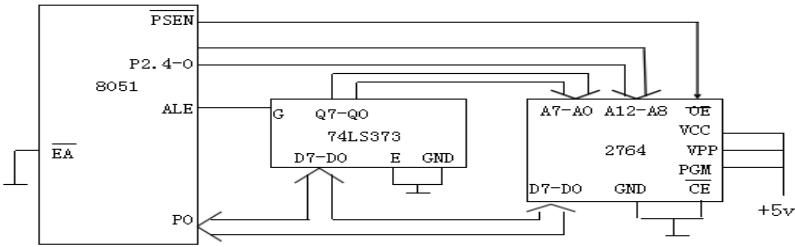
(3) 8155 中设置有一个 14 位的定时/计数器，可用作定时或对外部脉冲计数。

(4) RAM 容量为 256×8 位，由一个静态随机存取存储器和一个地址锁存器组成。

结构图如下：



3. 2764: 只读存储器芯片 (EPROM)，容量 8k，共需要有 13 根地址线 ($2^{13}=8192$) A12—A0 进行寻址，加上 8 条数据线 D7—D0、一条片选信号线 CE、一条数据输出选通线 OE、一条编程电源线 V_{pp} 及编程脉冲输入线 PGM，另外有一条正电源线 UCC 及接地线 GND，其第 26 号引脚为 NC，使用时应接高电平。在非编程状态时 UPP 及 PGM 端应接高电平。其中片选信号为保证多片存贮系统中地址的正确选择，数据输出选通线保证时序的配合，编程电源线及编程脉冲输入线可实现程序的电编程。应用图如下：



4. 74LS374: 三态锁存器。

5. 74LS138: 3—8译码器。

(2) PROTEL 99 SE 的使用:

1. Protel 文件类型: .ddb 设计数据库文件; .lib 元件库文件; .sch 原理图文件; .pcb 印制电路板文件; .net 网络表文件; .pld 可编程逻辑器件描述文件; .rep 报告文件; .prj 项目文件; .bak 自动备份文件

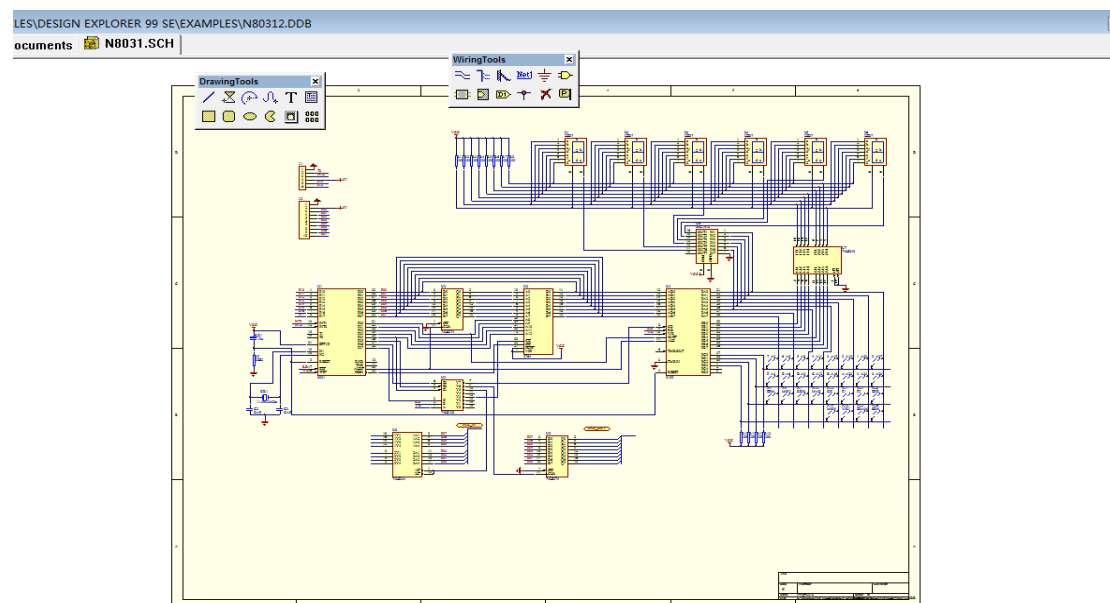
2. 原理图的绘制: (1) 原理图包括: 元件标志 (Symbol)、导线、电源、输入输出端口

(2) 原理图输入步骤: 查找所需原理图库文件并加载; 绘制所需元件; 绘制原理图; 注释原理图;

(3) 原理图设计基本流程: 设置图纸; 装载元件库; 元件布局; 电路布线; 元件封装与序号; 报表输出; 存盘与打印

二、过程分析

(1) 原理图的分析: 8031 外接 EPROM2764, 74LS138 控制 2764 地址的选择, 8155 控制数码管与键盘。



(2) 电路图设计:

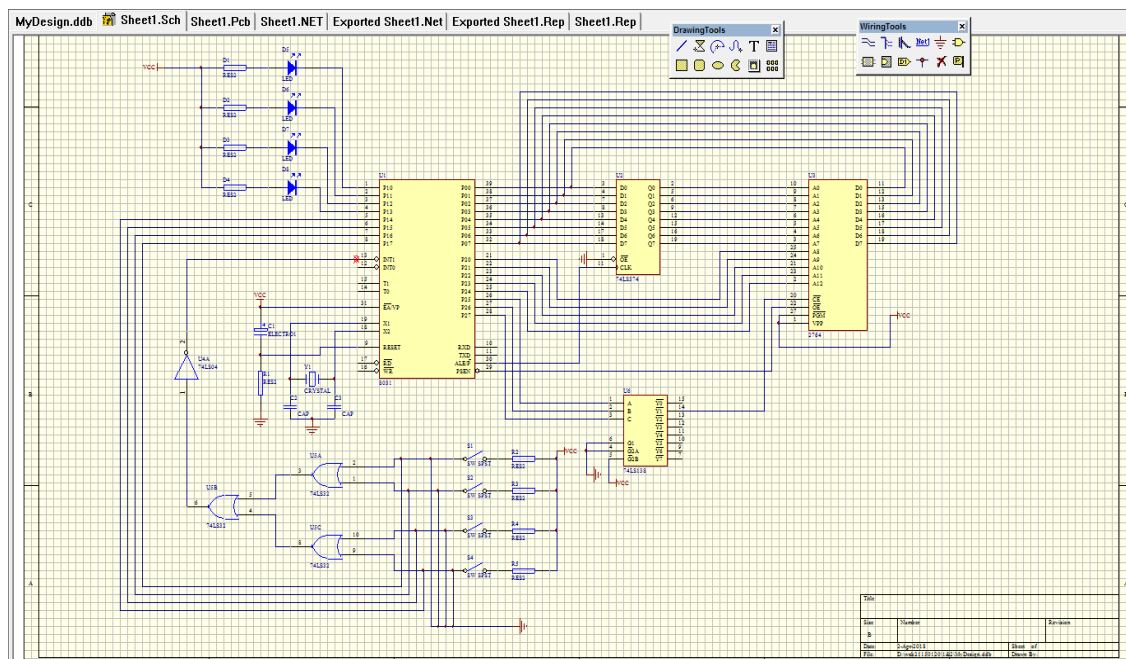
1. 外接 8k EPROM 选用 2764, 通过地址线高三位取或的结果取非判断地址是否在有效范围内, 当高三位任意位为 1 时, 地址大于等于 2000H, 三位取或得到高电平, 取非送入片选信号, 则芯片正常工作。其他同示例图。

2. 任一开关闭合即送入中断信号, 则将四个开关取或, 结果取非送入 INT1, 当任意开关闭合时, 取或得到高电平, 取非变为低电平, 送入 INT1, 中断信号有效。同时将四个开关接入 P1 口。

3. LED 的连接: 将每个 LED 连接保护电阻, 连接 P1 口即可。

4. 其余有关 8031 的连线, 如复位电路等参考示例电路图。

(3) 电路图:



三、问题分析（实验体会心得）

- 1.对器件的功能原理不熟悉，软件的使用不熟练：通过查阅微机原理书籍以及实验附录解决。
- 2.器件的选择：首先了解各器件的大致用途，以使连线方式尽量简单的原则选择器件。
- 3.设计流程：先选择需要的器件，以功能分类，逐一实现，最后处理细节。设计过程中要注意器件的布局，连线的布局，LED 器件的改编，充分考虑每一个器件的每个引脚。
- 4.在接下来的实验中，会先看懂原理，多阅读资料和复习微机原理相关知识。

四、思考题

1. 写出示例电路图中存储器 2764 的寻址范围。

寻址范围为：6000H~7FFFH

2. 写出示例电路图中 8155 三个端口的地址。

A 口：001B,B 口：010B.C 口 011B

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。

数码管是由 7 个发光二极管组成，“日”，每个数码管的 a b c d e f g 分别和其他的数码管链接起来，接受 74LS240 的数据，74LS240 控制所有数码管显示某个数字，然后结合 MC1413 选通控制按位显示。图中的数码管都是共阳极的，线上电平为 0 时，二极管就亮。PB 口为输出端口，根据符号那个亮对应那位高电平。

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。

图中显示一共有 8 个 I/O 口，PC0-PC3 是高四位，PA0-PA7 是低八位，当进行逐行扫描的时候，PC0-PC3 轮流输出低电平，PA0-PA7 不全为 1 时，哪一位为 0，就代表那个键按下，根据行列扫描，PC0-PC3 都是高电平，低八位都是高电平，当收到的数据低八位不全为高电平时，哪一位是低电平就判断哪一列有键按下；反过来当高四位都是高电平，低八位都是低电平，当收到的数据的低八位不全为低电平时，哪一位是高电平，就判断哪一行有键按下。PA 口读入 01H，PC 低四位读入 AH。

《单片机控制与应用》

实验二报告

学 号：21160808

教 学 号：53160808

姓 名：刘玉蓉

学 院：计算机科学与技术学院

专 业：计算机科学与技术

学 期：2018—2019（2）

实验二 电路图设计与线路板制作

一. 实验原理

(1) 相关器件的封装：

部分器件封装的变化（也可选择其它同类器件）

器件	Lib Ref	Footprint
LED	PHOTO	0805
电阻	RES2	AXIAL0.3
谐振器	CRYSTAL	AXIAL0.3
电容	CAP	RAD0.3
电解电容（有极性）	ELECTRO1	RAD0.3
8031	8031	DIP-40
2764	2764 DIP-28	DIP-28
74LS373	74LS373	DIP-20
74LS138	74LS138	DIP-16
四路开关	SW-DIP4	DIP-8
两输入端与门	74F08	DIP-14

(2) 线路板制作涉及的相关文件：

- 1..ddb 文件：工程文件（ddb 文件是 PCB 设计软件 protel 99se 生成的一种电子接线图，是 protel 文件的其中一种。）
- 2..SCH 文件（原理图文件）
- 3..PCB 文件：Printed Circuit Board, 印刷电路板
- 4..LIB：自定义的库文件
- 5..NET 文件：网络表文件

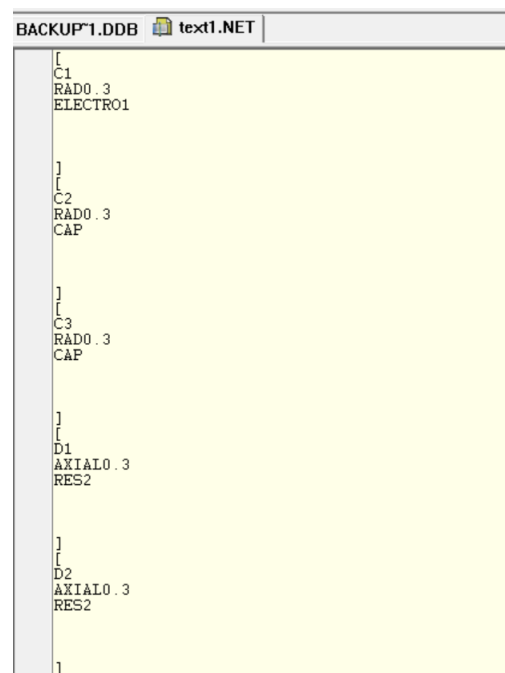
(3) PROTEL 99 SE 有关线路板制作的流程学习：

- 1.网络报表的生成：网络报表是电路原理图设计和印制板设计之间的桥梁和纽带。网络报表包含原理图中的元件封装信息。此外，由已经设计好的 PCB 文件中可以提取网络报表。
- 2.PCB 设计：
 - (1) PCB 包括：元件封装、导线、电源插座、输入输出端口、安装孔。
 - (2) PCB 设计步骤：设置 PCB 模板；检查网络报表，并导入；对所有元件进行布局；按照元件的电气连接进行布线；敷铜，放置安装孔；对整个 PCB 检错；导出 PCB 文件，准备制作。
- 3.电路板设计基本流程：电路原理图设计；产生网络表；印刷电路板 PCB 设计；报表输出
- 4.印刷电路板设计基本流程：规划电路板和环境参数；引入网络表；元件布局和调整；布线规则设置；自动布线和手工调整；报表输出；存盘与打印。

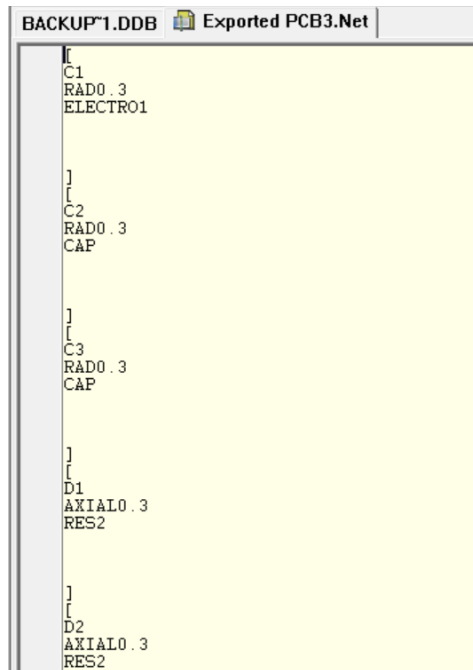
二、过程分析

(1) 制图过程:

- 1.新建一个电路原理图 SCH, 按要求设计电路图, SCH 库需要手动导入, Browse Sch—>Find—>By Library Refe 输入器件名—>Find Now—>找到器件—>Add to Library List—>添加 SCH 库—>Place
- 2.给器件统一编号, Tools—>Annotate
- 3.封装器件
- 4.创建 Netlist, Design—>Create Netlist



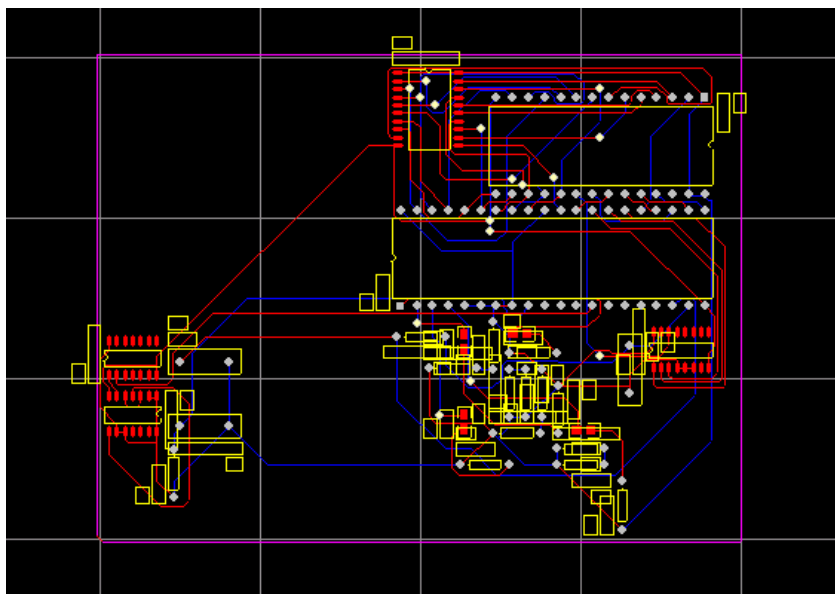
- 5.导入到 PCB, 在 SCH 中, Design—>Update PCB
- 6.选定尺寸, 在 KeepOutLayer, Place—>Line (Track)
- 7.自动布线
- 8.生成 PCB 的 Netlist 文件, Design—>Netlist—>Advanced—>Menu—>Export Netlist From PCB



9.Netlist 比较， Reports—>Netlist Compare

BACKUP*1.DDB PCB3.PCB PCB3.Rep	
<hr/>	
Total components with Footprints changed	= 0
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	= 0
Total missing nets	= 0
Total nets on board	= 48
Total nets in text1	= 48
Total components on board	= 27
Total components in text1	= 27
<hr/>	

(2) 线路板制作结果:



三、问题分析（实验体会心得）

- 1.无法封装器件：器件名称编号出现问题，通过查取附录五解决；
- 2.制作版图尺寸时选层不正确：应选择 keepoutlayer 层；
- 3.自动布线出现错误：没有选择封闭层，生成网络表时出现错误。
- 4.对微机原理进行了相关的复习，对 8155 相关知识有了进一步理解；通过询问同学，查阅资料，一步步认真完成实验。对于接下来的实验，会认真预习实验内容，复习实验原理。

四、思考题

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。通过对器件的合理排版以及原理图的合理优化，去除不必要器件，可以改进。

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。

8 个电阻 8*0.2、2 个电容 2*0.2、1 个晶振 1*0.5、3 个 74LS08 3*2、1 个 SW-DIP4 1*4、1 个 8031 1*10、1 个 74LS374 1*2、1 个 74LS138 1*2、4 个 LED 4*0.2

器件总价 27.3

电路板 4060mil*3120mil

电路板价格 40

总价 67.3

4. 你认为在制作版图的过程中有那些值得注意的事项。

双击每个器件，在 Footprint 中依次封装，对元件依次进行编号，导入相关数据库

对于制作版图时的相关约定的遵守例如器件与器件的最小距离，线与线的最小距离等。原理图原件接口与版图封装器件接口要一致。

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。

原理图中器件的相对位置可以忽略，而在设计版图时必须考虑。