

单片机控制与应用实验报告



班级： 8 班

姓名： 杨钊

学号： 21160834

实验一 电路原理图分析与设计

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。

三、实验器材

1. PROTEL 99 SE
2. 示例分析文件

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、电路分析

1、8031

8031 的 P0 口，是一个地址/数据分时复用口。即在某些时钟周期时，P0 口传送低八位地址（此时 ALE 为高电平），而在其它时钟周期时传送数据，（ALE 为低电平）。可见，ALE 为 1 时 P0 口输出的是地址，可将 ALE 接到锁存器的 CLK 端，即可用锁存器（74LS374）把低八位地址锁存下来。这样由 P2 口和锁存器共同输出十六位地址信号。

2、74LS318

这是一个译码器，在此电路中，输入端接 8031，输出端是各个器件的片选端。通过接收 8031 的 P27 信号（C 线输入），结合 A、B 的不同输入值，可以产生不同输出。（如 P27 为 1，A、B 为 00 时，Y7 输出 0，8155 被选中。）

另外需要注意的是，由于 74LS138 的使能端和 8031 的 P24、P25、P26 相连，因此 74LS138 的正常工作是有条件的，需要 P24、P25、P26 为 0、0、1，而 P24 和 2764 的 A12 相连，因此 2764 的 A12 始终为 0，所以即使 2764 有 13 根线，但由于最高位只能是 0，因此 **2764 地址范围是 4K**。

3、8155

8155 有三个 I/O 端口 PA、PB、PC，一个三态地址/总线端口 D0~D7，CE 片选信号端口等控制端口。本电路图中，PA 口是位选信号，通过 0 或 1 控制使指定的 LED 可以有显示。PB 端口输出的信号经过一个 74LS240 反相器使 LED 显示出相应符号。

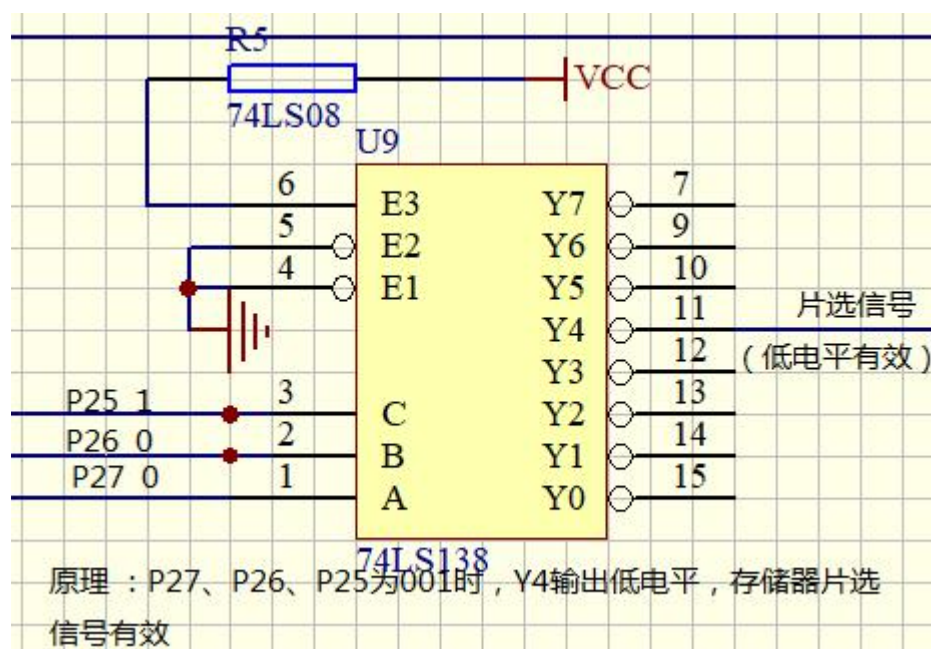
注意此处键盘扫描用的是列扫描法。首先是键盘扫描，用的是列扫描法。首先 PA 端口输出 0 信号，PC 端口此时接收到的是 VCC 的 1 信号；此时若键盘上有键按下，则其对应的行会接通，该行对应的 PC 端口位即 PC1 会接收到相应 PA 发出的 0 信号，这时可确定被按下的键在第几行；接下来 PA 口电平信号变为 11111110，若 PC 口变为 1111，则 PA 口的 0 顺次移动变为 11111101……. 直到 PC 口处出现 0 信号（恰为按键所在的行对应的 PC）。

六、设计电路

1、**要求：**地址从 2000H 开始

思路：地址 2000H，也就是 0010000000000000，由于存储器最大 2^{13} 个存储单元，因此地址最大为 0011111111111111（低 13 为从全 0 变成全 1），可见地址变化时，高三位始终是 001，只有低 13 位在变化，这就是存储器的全部地址范围。可以用 74LS138，使得 8031 的 P27、P26、P25 为 001 时，存储器片选信号有效即可。

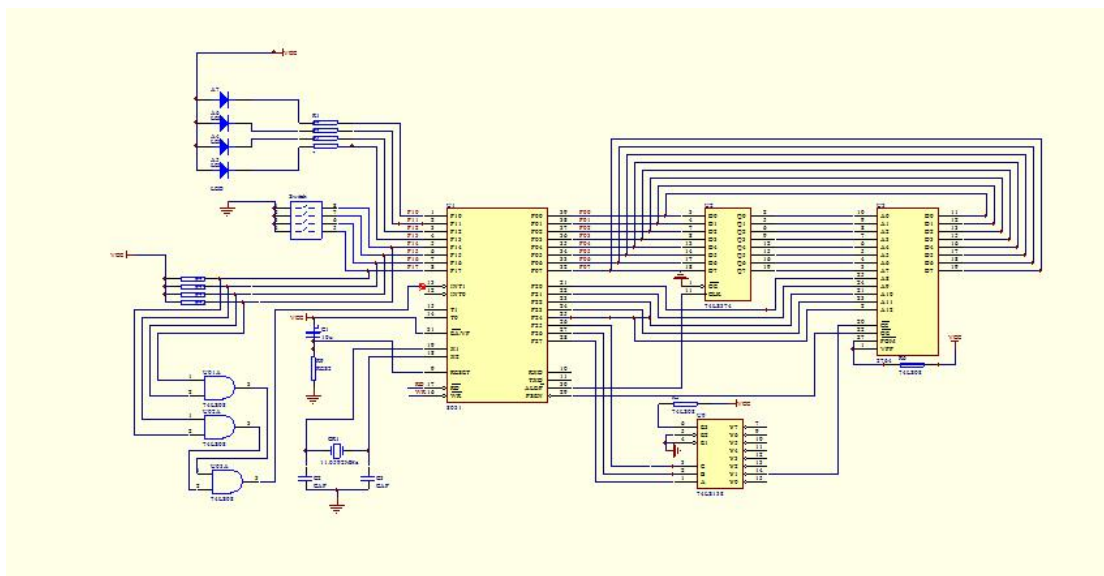
实现：



2、**要求：**当有任意一路开关闭合，产生中断信号送入 INT1。使用 P1 口进行四路开关量输入，四路发光管 LED 输出。

实现：四个开关做“与”运算即可。

经过以上分析，最终设计电路图结果如下：



七、课件思考题

1. 写出示例电路图中存储器 2764 的寻址范围。

答: 2764 的寻址范围为 4000H—4FFFH。

(由于存储器第 13 根线始终为 0, 因此地址范围是 4K)

2. 写出示例电路图中 8155 三个端口的地址。

答: 当 $CE=0$, $I0/M=1$ 时, 选中 8155 的 I/O 口, 此时 P20 是 1, P27、P26、P25、P24 是 1100 (即 C), 这时, A、B、C 口的口地址低 8 位分别为 CE01H、CE02H、CE03H。

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：对 LED 的控制是由 8155 的 PA 端口和 PB 端口实现的，将段选码送至 PA 口，指定让那个 LED 数码管显示内容，将位选码送至 PB 口，经过反相器作用后指定数码管哪一段发光。

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。

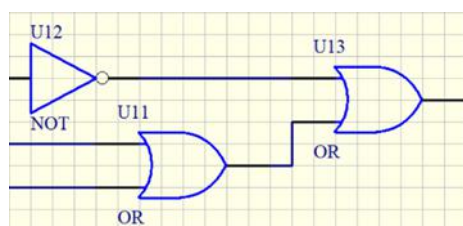
答：使用列扫描法进行判断哪个键按下。首先 PA 端口输出 00H 到键盘的 8 根列线，在未有键按下时，PC 端口接收到的是 VCC 的高电平信号（1 信号）；此时若键盘上有键按下，则其对应的行会接通，该行对应的 PC 端口位即 PC1 会接收到低电平信号（0 信号），这时可确定有键闭合，且闭合键在第 2 行，但不知道在第 2 行的哪一列，为此需要逐列扫描查找；接下来 PA 口先发出 11111110 以扫描 0 列，此时 PC 口接收到的信号变为 1111，表示被按键不在第 0 列；PA 口的 0 顺次移动变为 11111101 进行扫描……直到 PC 口处出现 0 信号，此时 PA 口处应为 11101111，即可确定按下的键在第 4 列，如此最终便可确定按下的键在第 2 行第 4 列。

因此当 EXE 键被按下时，按照如上的方法，PC 口读入 1101，可确定是第 3 行第 1 列的按键。

八、课堂布置思考问题：如何用尽可能少的逻辑门电路代替 74LS138 ？

思路：和使用 74LS138 分析思路一样，要求 2764 起始地址是 2000H，只要 P27、P26、P25 为 001 时输出端为低电平即可。此时正好存储器片选信号有效。由于只能在此特定情况下输出 0，其余情况输出 1，可见得用“或”门。

实现：



从上往下输入端依次为 P25、P26、P27。

实验二 电路原理图分析与设计

一、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。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

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。

三、实验器材

1. PROTEL 99 SE

四、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。

五、生成线路板图

首先对实验一中设计好的电路图进行电气性能检查并进行相应的封装，修改至无错误，生成 Netlist，新建 PCB 文件，导入刚生成的 Netlist，若有元件封装遗漏错误，可以通过在网上查找到元器件的封装，并在电路图中对各器件进行修改直到无错误为止；若出现引脚遗漏错误，则可能原因为原理图元件与指定的封装二者之间的引脚编号存在差异，这时修改元件引脚编号修改至无错误即可。然后在 PCB 网格中框取 4x3 大小的网格进行布局，布局完成后自动布线，最后将布线后的网络表与原电路图的网络表进行自动比对，发现可以全部匹配，线路板制作无误。

线路板图如下：

