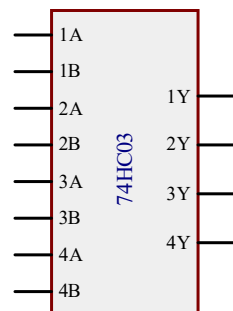


### 第3次作业

1. 某工业控制系统中，采用 5V 供电的 74HC 系列 CMOS 非门处理传感器信号，该门电路的阈值电压  $V_{th} \approx 2.5V$ 。在电路调试过程中，出现了一些现象，请结合门电路外特性回答下列问题：
  - (1) 当非门的输出端接有多个负载电阻到地时，测试发现输出高电平  $V_{OH}$  从 5V 跌落至 4.2V，请解释其原因。
  - (2) 若该非门的输入端通过一个  $10k\Omega$  的电阻接地，测得此时输入端的实际电压接近 0V，为什么会这样？如果 CMOS 非门更换为 TTL 非门（假设其开门电阻为  $1.93k\Omega$ ），输入端的电平状态有何变化？
  - (3) 若该非门的输入端通过一个极大的电阻接到 5V，因为微弱漏电流的存在导致输入电压变为 2.2V，此时输出端口是高电平还是低电平？
  - (4) 若芯片中有 2 个多余的非门暂未使用，其输入引脚被悬空，这样对吗？若不对，请说明原因，并给出处理措施。
2. 某多功能厅设有东、西两个火灾监控分区，每个分区配置两个感烟探测器（东区为  $A$ 、 $B$ ，西区为  $C$ 、 $D$ ），探测器在正常时输出 1，报警时输出 0。监控逻辑要求如下：
  - 任意一个探测器报警（逻辑 0），所在分区产生一个“火警触发”信号（逻辑 1）；
  - 只要东、西任意一区触发火警，总报警线  $L$  必须被拉低为 0（ $L=0$  时铃响）。现仅提供芯片 74HC03（**自查数据手册，逻辑符号图附后**）和必要的分立电路元件，请完成以下任务：
  - (1) 请写出总报警信号  $L$  与输入  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  之间的逻辑表达式。
  - (2) 利用 74HC03 画出实现上述功能的电路图。（提示：利用线与逻辑）
  - (3) 在该电路中， $L$  与电源（手册中标注为  $V_{CC}$ ）之间必须外接什么元件？为什么？
  - (4) 若东区起火、西区正常，此时总线  $L$  为 0。请问此时总线电流主要是通过哪个门的输出管流向地的？



3. 在全国大学生电子设计竞赛中，某参赛队需设计一款智能巡线小车。小车通过单片机的一个输出引脚 CTRL 来切换工作模式。

- 模式 1 (CTRL = 1): 开启灰度传感器组，8 位并行数字地址码  $D_{in}$  挂载到主控数据总线；同时开启红外测距探头，其模拟电压信号  $V_{dist}$  接入单片机 ADC 采样口。
- 模式 2 (CTRL = 0): 总线释放 (高阻态)，模拟通道断开，系统进入待机模式。

提供芯片及接口 (自查数据手册):

- 74HC125 (四-三态缓冲器): 含输入端  $A$ 、输出端  $Y$ 、低电平有效使能端  $\overline{OE}$ 。
- 74HC4066 (四-双向模拟开关): 含输入/输出端  $I/O$ 、控制端  $C$  (高电平有效)。
- 74HC00 (四-2 输入与非门): 含输入端  $A$ 、 $B$ 、输出端  $Y$ 。

任务要求:

- (1) 利用 74HC00 中的一个与非门，将单片机的 CTRL 信号转换为符合 74HC125 要求的控制电平，并完整连接数字通路。 (请在给出的方框图间完成连线)
- (2) 在模拟信号  $V_{dist}$  的传输路径上，能否直接用 74HC125 这种三态缓冲器代替 74HC4066 传输门? 请从信号属性的角度简述理由。

