

数码显示的数据提取与应用

王文胜

电海康集团下属的凤凰智能电子有限公司 浙江 杭州 310000

摘要：制造或技术改进一些设备时，从其显示端直接提取数据，是成本较低且较实用的一种获取数据的方式，提取6位LED数码管数据为例，从电子技术与单片机应用的角度来解说了一下。

关键词：LED数码管；单片机；数据提取

引言

当我们制造或技术改进一些设备，使其自动化程度更高，或者需要数据上传到上位机时，数据来源可能就是一些仪器仪表，它们或因为老旧或因为其他原因，没有数据输出，只有数码显示，如果需要其显示的数据，则需要更换更新或更高档的带数据输出功能的仪器仪表。而有的仪器仪表非常昂贵，这会导致成本开支上升，而我们又不想付出那么多。

这时，我们或许可以打开另一条思路，那就是从其显示端直接提取数据。仪器仪表显示数据通常有以下几种方式：

1 模拟方式

模拟方式是显示仪表中最早应用的一种方式。^[1]它采用物理指针的方式，通过机械传动将某一物理量转换为角度的形式，从而显示出来。模拟指示的仪表具有读数直观、反应灵敏的特点，但受到读数误差和机械故障的影响。

2 数字方式

数字方式是指在显示仪表中采用LED或LCD等数字显示技术，将模拟信号转换为数字信号，并通过微处理器进行数字信号的处理和显示。数字式仪表不受机械传动的限制，具有反应速度快、精准度高等优点。

3 液晶方式

液晶方式是指显示仪表使用液晶屏幕作为显示装置。液晶仪表直观、反应快，而且可以显示更多的信息。它还可以采用背光源和触摸屏等技术，更加符合人机工程学原理。不过，液晶仪表对环境光线的要求较高，在强光照环境下易出现反射或非法现象。从其显示端直接提取数据的方式，可以用摄像头捕捉显示的数据，再进行智能识别；也可以直接提取显示部分的引脚上的电平信号来判断其具体数据。用摄像头捕捉显示的数据，再进行智能识别的方案成本太高，暂不提，我们选用直接提取显示器件的引脚上的电平信号来判断其具

体数据的方案。

3.1 下面我们以提取6位LED数码管数据为例，来说一下其具体方案，其它位数的LED数码管读取方式一样。先看6位LED数码管的结构，图1中可以看到，数码管按发光二极管单元连接方式分为共阴极数码管和共阳极数码管。

3.1.1 共阳极

正极连接在一起，作为公共端。负极单独控制，施加低电平（逻辑0），对应的“段”点亮，施加高电平（逻辑1），对应的“段”熄灭。

3.1.2 共阴极

负极连接在一起，作为公共端。正极单独控制，施加低电平（逻辑0），对应的“段”熄灭，施加高电平（逻辑1），对应的“段”点亮。

3.1.3 位选和段选

一般地，操作数码管时，先执行段选再执行位选。^[2]位选是选择待操作的数码管，如开发板上的是8位数码管，位选就是选择8位数码管中的某一个。段选是选择数码管里面的LED灯，即通过选择点亮响应的LED灯以达到显示需要的数据的目的。

3.1.4 段码

数码管的段码指的是数码管在显示不同的数据时，段选信号对应的二进制数据。图1是以8段共阴极数码管显示数字7为例来描述段码。

我们采用单片机系统来读取显示数据，单片机我选用STC89C52，晶振选用12M频率，由于数码管数据刷新时间是200毫秒以上的（再快人眼看得会不舒服），显示刷新时间是10毫秒以上的，而单片机的运行周期是1微秒，完全可以监控到数码管引脚的电平变化。读取数据需将LED数码管的引脚与单片机的输入脚相连，STC89C52是8位机，输入口刚好8位，P1口正好对应段码，p1.0对应段码A，p1.1对应段码B，.....p1.7对应段码DP，另一组输入P2口对应位码，p2.0对应第一个数码管

(最右边), p2.1对应第二个数码管.....p2.5对应第六个数码管。读取数据时, P1口读到的数据是数码8字7段带1个小数点(正好一个字节8位), 同时P2口总有一位是置低的, 它是当前显示的数码的位置。六个数码管的的数据占据六个字节的存储位置。P2口是哪个位置低, 就把P1口读到的数据存储到相应的存储位置。就这样当六个数码管的数据都存储好, 就有了这六个数码管的显示内容, 只不过要先判断数字是否正确, 首先要把小数点位判断出来, 另存到单独字节, 再判断数码管的读数是否是数字0-9。如果不对就要弃掉这组数据。重新读取数据, 重复上述步骤, 当数字正确, 进行下一步, 连续读取两个循环, 当六个数码管的数据有不同的(说明数据刷新时导入部分数据), 弃掉这组数据; 重新读取数据, 重复上述步骤, 当六个数码管的数据都是不变的, 可以认为是有效数据。

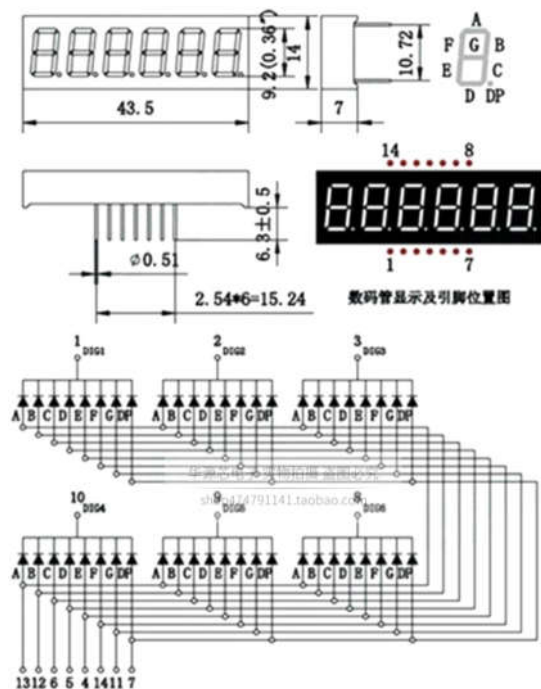


图1

下面是共阴极数码管的段位上的电平对应的数字和16进制编码:

数据表

DP	G	F	E	D	C	B	A	数	16进制数据
0	0	1	1	1	1	1	1	0	3F
0	0	0	0	0	1	1	0	1	06
0	1	0	1	1	0	1	1	2	5B

0	1	0	0	1	1	1	1	3	4F
0	1	1	0	0	1	1	0	4	66
0	1	1	0	1	1	0	1	5	6D
0	1	1	1	1	1	0	1	6	7D
0	0	0	0	0	1	1	1	7	07
0	1	1	1	1	1	1	1	8	7F
0	1	1	0	1	1	1	1	9	6F

共阳极数码管数字编码0:C0H,1:F9H,2:A4H,3:B0H,4:99H,5:92H,6:82H,7:F8H,8:80H,9:90H A:88H,B:83H,C:C6H,D:A1H,E:86H,F:8EH,不亮: FFH

共阴极数码管数字编码0:3FH,1:06H,2:5BH,3:4FH,4:66H,5:6DH,6:7DH,7:07H,8:7FH,9:6FH A:77H,B:7CH,C:39H,D:5EH,E:79H,F:71H,不亮: 00H

这时需将数据显示出来, 与被读数码管的数字对比, 看是否正确。如不正确, 则需调整程序或检查线路连接是否正确。到此, 数码管的数据就读出来了。读出的数据一般有下面几种处理方式:

第一种: 串口(232、485等)输出到上位机。

第二种: 以其它方式显示到屏幕或数码上。

第三种: 直接在单片机做数据处理, 比大小、出判断结果等。

直接在单片机做数据处理的相比较数据来源可以是上位机传送来的, 也可以是直接读取的外部数据, 还可以是本地存储器的存储数据。

为了方便处理, 应该输入小数点的相对位置, 和各位的数字, 在比较的时候, 先比较小数点的位置, 小数点越靠前数字越小, 小数点越靠后数字越大,^[3]当小数点的位置相同的情况下, 在比较数字的大小, 如此这般, 便可以判断出来, 读取的数字, 是否超出上限和下限, 由此判断, 读到的数据是否合格。

一般来说, 要比较的数据, 可以有很多组, 无论电压、电流、电阻、电容、频率、占空比、速度、周期、亮度、压力等等各种数值显示的参数, 都可以在读取数据后, 判断是否在设定的合格范围内, 从而自动得出是否合格的结论。

例如: 第一步, 先输出第一步的测量所需的相应条件, 切换相应仪表, 等待满足测量条件, 等待仪表稳定反应, 读取仪表显示数值, 读取相应存储位置的上下限

数据,判断数值是否合格,输出步数,输出判断结果。

第二步,输出第二步的测量所需的相应条件,切换相应仪表,等待满足测量条件,等待仪表稳定反应,读取仪表显示数值,读取相应存储位置的上下限数据,判断数值是否合格,输出步数,输出判断结果。程序示例:

```
KSC:
CLR  00H      ;第一步标记
SETB 11H      ;继电器控制位      10H-85V
11H-RL1常闭
SETB p3.4    ;继电器1控制位 输出
SETB 10H     ;继电器1
*****
以上第一步设置,各测试条件的设置
*****
LCALL DS1S    ;调用定时一秒子程序
*****
以上是等待第一步各测试条件的稳定到位
*****
```

LCALL DUDIANYA ;调用读电压的子程序

第一步测试是测试电压,就调用读取相关仪表的子程序

MOV R7,#08H ;小数点的位置

MOV 64H,#05H ;5.100 被测数据上限.....

结束语:以上是我用已经成功在用的方法和程序,很多部分进行了省略,希望大家可以相互印证,敞开思想,以更多创新。谢谢!

参考文献

[1]黄毅,姬传庆,白成宏,等.自动测试系统测试效率研究[J].电子测试,2017(24):98,95.

[2]陈溪浚.单片机PLC控制系统抗干扰能力改善策略探讨[J].仪器仪表用户,2024,31(1):14-16.

[3]赵连漪.基于STC89C52单片机的16×16点阵屏的设计[J].电脑知识与技术,2023,19(22):64-66.